

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

Numer zadania/ nr części zamówienia	Nazwa zadania	Ilość sztuk	Opis
I część zamówienia	Zestawy panelowe systemów silników	1	Stanowisko przeznaczone jest do prezentowania działania elementów elektronicznych, mechanicznych i hydraulicznych wchodzących w skład systemu sterowania i zasilania paliwem współczesnych silników wysokoprężnych z zapłonem samoczynnym typu CR/EDC. <u>W jego skład wchodzi dwa podstawowe moduły:</u> a) „Zespół sterowania pompą i wtryskiwaczami systemu Common Rail”, służy do demonstrowania działania oraz badania parametrów elektrycznych i hydraulicznych pompy wysokiego ciśnienia i elektrowtryskiwaczy. Moduł ten może pracować autonomicznie lub współpracować z modułem „Zespół sterowania silnikiem ZS typu Common Rail”. b) „Zespół sterowania silnikiem ZS typu Common Rail”, wyposażony w mikroprocesorowy sterownik, służący do demonstrowania układu sterowania pompą wysokiego ciśnienia i elektrowtryskiwaczami oraz pomiaru jego parametrów. Moduł ten może pracować jedynie w połączeniu z modułem „Zespół sterowania pompą i wtryskiwaczami systemu Common Rail”. MOŻLIWOŚCI a) „Zespół sterowania pompą i wtryskiwaczami systemu Common Rail” Przeznaczony jest do pomiaru i obserwacji parametrów pracy pompy wysokiego ciśnienia i elektrowtryskiwaczy stosowanych w wysokoprężnych silnikach samochodowych w funkcji obrotów i innych parametrów, umożliwiając:

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			✓ Sterowanie elektryczną pompą zasilającą niskiego ciśnienia ✓ Napęd i sterowanie pompą wysokiego ciśnienia typu „Radialjet” ✓ Sterowanie pompą z wewnętrznego układu elektronicznego ✓ Sterownię pompą z zewnętrznego stanowiska demonstracyjnego ✓ Pomiar bieżących, hydraulicznych parametrów pompy : ⇒ ciśnienie na wejściu pompy wysokiego ciśnienia (za pomocą manometru) ⇒ ciśnienie w kolektorze wtryskowym za pomocą czujnika wysokiego ciśnienia ⇒ wydatku każdego z wtryskiwaczy (za pomocą menzurek pomiarowych) ✓ Kompleksowe ustawienie i pomiar parametrów pompy: ⇒ płynną regulację ciśnienia ⇒ cyfrowy pomiar i odczyt wysokiego ciśnienia w kolektorze wtryskowym ⇒ cyfrowy pomiar i odczyt prędkości obrotowej pompy wysokiego ciśnienia ⇒ sterownię elektromagnesem sekcji pompy ✓ Kompleksowe sterowanie wtryskiwaczami: ⇒ płynną regulację czasu trwania impulsu wtrysku ⇒ płynną regulację częstotliwości impulsu wtrysku ⇒ sterowanie każdym wtryskiwaczem z osobna ⇒ wbudowany licznik impulsów wtrysku Napęd pompy odbywa się za pomocą 3-fazowego silnika elektrycznego o mocy 2,2kW/380V. Prędkość obrotowa oraz, w zależności od potrzeb, także inne parametry pracy silnika napędowego są regulowane w szerokim zakresie za pomocą mikroprocesorowego falownika tyrystorowego.
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			b) „Zespół sterowania silnikiem ZS typu Common Rail” Przeznaczony jest do pomiaru i obserwacji parametrów pracy układu sterowania pompy wysokiego ciśnienia oraz elektrowtryskiwaczy stosowanych w wysokoprężnych silnikach samochodowych z układem sterowania typu Common Rail, w funkcji obrotów oraz takich parametrów jak: kąta wyprzedzenia wtrysku, zmian dawki paliwa poprzez regulację ciśnienia i czasu trwania impulsu wtrysku w funkcji temperatury, obciążenia i innych parametrów. Stanowisko umożliwia obserwację zmian kąta wyprzedzenia wtrysku metodą stroboskopową lub przez porównanie sygnału o położeniu wału korbowego z innymi sygnałami. Pulpit pomiarowy umożliwia łatwe podłączenie przyrządów pomiarowych do wszystkich czujników systemu i podzespołów wykonawczych systemu. System złączek wbudowanych szeregowo w poszczególne obwody systemu umożliwia realizację stanów awaryjnych w wybranych obwodach, oraz obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię typu ciągłego lub sporadyczną. Możliwa jest prezentacja sposobu realizacji dawki paliwa w trybie awaryjnym. Stanowisko demonstracyjne posiada złącze diagnostyczne OBDII umożliwiające podłączenie przyrządów diagnostycznych takich jak KTS-500, MEGA MACS lub innych oraz złącze diagnostyki równoległej do połączenia z diagnoskopem ADP 124/186 co daje możliwość obserwacji parametrów bieżących systemu. GLÓWNE KOMPONENTY STANOWISKA a) „Zespół sterowania pompą i wtryskiwaczami systemu Common Rail”: ➤ Silnik napędu pompy wtryskowej
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			➤ Moduł sterujący CR ➤ Manometr ciśnienia paliwa na wejściu pompy wysokiego ciśnienia ➤ Zaciski napięcia wyjściowego 12V/2A ➤ Skrzynka z głównymi zabezpieczeniami ➤ Falownik ➤ Główny włącznik zespołu sterowania i napędu ➤ Zbiornik paliwa z podającą - elektryczną pompą paliwa ➤ Zawory spustowe menzurek pomiarowych dawki wtryskiwaczy ➤ Menzurki pomiarowe dawki ➤ Elektrowtryskiwacze paliwa ➤ Pompa wysokiego ciśnienia ➤ Elektromagnes sekcji pompy wysokiego ciśnienia ➤ Zawór regulacji ciśnienia paliwa ➤ Gniazdo połączeniowe z zewnętrznym systemem sterowania ➤ Zawory spustowe menzurek pomiarowych przelewu wtryskiwaczy ➤ Menzurki pomiarowe przelewu ➤ Koło napędowe pompy wtryskowej ze znacznikiem faz rozrządu ➤ Czujnik Hall'a faz rozrządu ➤ Czujnik indukcyjny położenia wału silnika napędowego b) „Zespół sterowania silnikiem ZS typu Common Rail” ➤ Włącznik zapłonu - stacyjka. ➤ Regulacja prędkości obrotowej silnika. ➤ Przekładniki: główny systemu i elektrycznej pompy paliwa. ➤ Sterownik systemu.
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			➤ Przekazniki wentylatora chłodnicy. ➤ Potencjometr regulacji wydatku dmuchawy z włącznikiem. ➤ Dmuchawa powietrza. ➤ Przepływomierz powietrza. ➤ Potencjometr symulacji czujnika ciśnienia doładowania ➤ Wtryskiwacz paliwa nr 1. ➤ Zawór recyrkulacji spalin z kontrolką działania. ➤ Wskaźnik napięcie systemu z przełącznikiem. ➤ Potencjometr symulacji czujnika temperatury paliwa. ➤ Potencjometr symulacji czujnika temperatury silnika. ➤ Zaciski napięcia wyjściowego 12V/2A. ➤ Kontrolka światła STOP. ➤ Potencjometr pedału przyśpieszenia. ➤ Przełącznik położenia pedału hamulca. ➤ Przełącznik położenia pedału sprzęgła. ➤ Główny bezpiecznik/włącznik stanowiska. ➤ Zasilacz impulsowy ➤ Gniazda diagnostyki równoległej ADP-124/186. ➤ Gniazdo diagnostyki szeregowej OBDII. ➤ Symulacja przełącznika ciśnieniowego z kontrolką klimatyzacji. ➤ Schemat ideowy z pulpitem pomiarowym, symulacją usterek i kontrolkami systemu. ZASILANIE a) „Zespół sterowania pompą i wtryskiwaczami systemu Common Rail” Zasilanie stanowiska odbywa się z sieci energetycznej 230V/50Hz po przez moduł sterujący CR i załączane jest
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			wyłącznikiem różnicowo-prądowym. Do zasilania silnika napędowego, o uzwojeniach połączonych w trójkąt wykorzystywane jest napięcie trójfazowe o zmiennej częstotliwości wytworzone z napięcia jednofazowego 230V/50Hz za pomocą mikroprocesorowego falownika tyrystorowego. b) „Zespół sterowania silnikiem ZS typu Common Rail” Zasilanie stanowiska odbywa się z sieci energetycznej 230V/50Hz po przez zasilacz impulsowy i załączane jest modułowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym. Zasilacz impulsowy przekształca napięcie przemienne z sieci energetycznej na stabilne i bezpieczne napięcie 14V DC. Dlatego nie ma ryzyka porażenia prądem elektrycznym przy używaniu stanowiska zgodnie z przeznaczeniem. Dane techniczne a) „Zespół sterowania pompą i wtryskiwaczami systemu Common Rail” Max. pobór mocy 2400 W Napięcie zasilania 230V/50Hz Wymiary Szerokość: 1300 mm Długość: 450 mm Wysokość: 900 mm Waga 40 kg a) „Zespół sterowania silnikiem ZS typu Common Rail”
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			Max. pobór mocy 200 W Napięcie zasilania 230V/50Hz Wymiary Szerokość: 1000 mm Długość: 500 mm Wysokość: 1780 mm Waga 30 kg
		1	Stanowisko demonstracyjne przeznaczone jest do prezentowania działania elementów elektronicznych, mechanicznych i hydraulicznych wchodzących w skład systemu sterowania i zasilania paliwem współczesnych silników wysokoprężnych z zapłonem samoczynnym typu EDC. W jego skład wchodzi dwa podstawowe moduły: a) „Zespół Sterowania i Napędu Pompy Rozdzielaczowej”, służący do demonstrowania działania oraz badania parametrów elektrycznych i hydraulicznych pracy rotacyjnej rozdzielaczowej pompy wtryskowej stosowanej w wysokoprężnych silnikach samochodowych w funkcji obrotów i innych parametrów. Moduł ten może pracować autonomicznie lub współpracować z modułem Elektronicznego Systemu Zasilania Silników ZS. b) „Elektroniczny System Zasilania Silników ZS”, wyposażony w mikroprocesorowy sterownik, służący do demonstrowania układu sterowania pompą rozdzielczą i pomiaru jego parametrów. Moduł ten może pracować jedynie w połączeniu z modułem Sterowania i Napędu Pompy Rozdzielaczowej. MOŻLIWOŚCI a) „Zespół Sterowania i Napędu Pompy Rozdzielaczowej”

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			Stanowisko demonstracyjne umożliwia: ✓ Napęd i sterowanie rozdzielaczową pompą rotacyjną firmy BOSCH ✓ Sterowanie pompą z wewnętrznego układu elektronicznego ✓ Sterowanie pompą z zewnętrznego stanowiska demonstracyjnego ✓ Pomiar bieżących, hydraulicznych parametrów pompy : ⇒ ciśnienie wewnątrz pompy (za pomocą manometru) ⇒ wydatek każdego z wtryskiwaczy (za pomocą menzurki) ✓ Kompleksowe ustawienie i pomiar parametrów pompy za pomocą testera „Diesel”: ⇒ płynne ustawienie i cyfrowy pomiar nastawnika dawki paliwa z czujnikiem indukcyjnym lub potencjometrycznym ⇒ cyfrowy pomiar parametrów termistora do pomiaru temperatury paliwa ⇒ sterowanie elektromagnesem Start / Stop ⇒ płynne sterowanie układem regulacji kąta wyprzedzenia wtrysku. Napęd pompy odbywa się za pomocą 3-fazowego silnika elektrycznego o mocy 2,2kW/380V. Prędkość obrotowa oraz, w zależności od potrzeb, także inne parametry pracy silnika napędowego są regulowane w szerokim zakresie za pomocą mikroprocesorowego falownika tyrystorowego. Regulacja obrotów silnika jest możliwa w sposób płynny w szerokim zakresie b) „Elektroniczny System Zasilania Silników ZS”
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			Stanowisko umożliwia obserwację zmian kąta wyprzedzenia wtrysku metodą stroboskopową lub przez porównanie sygnału o położeniu wału korbowego z innymi sygnałami. Pulpit pomiarowy z symulacją usterek umożliwia łatwe podłączenie przyrządów pomiarowych do wszystkich czujników systemu i podzespołów wykonawczych systemu oraz realizację stanów awaryjnych w wybranych obwodach, obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię typu ciągłego lub sporadyczną. Możliwa jest prezentacja sposobu realizacji dawki paliwa w trybie awaryjnym. Urządzenie posiada złącze diagnostyczne (uniwersalne) umożliwiające podłączenie przyrządów diagnostycznych takich jak KTS-300, KTS-500, MEGA MACS lub innych i obserwację parametrów bieżących systemu. Dodatkowo stanowisko wyposażone zostało w dwa równoległe złącza typu „Centronics” służące do podłączenia testera ADP-124 oraz złącze OBDII do diagnostyki szeregowej z użyciem w/w diagnostyków GŁÓWNE KOMPONENTY STANOWISKA a) „Zespół Sterowania i Napędu Pompy Rozdzielaczowej” ➤ Manometr ciśnienia paliwa w pompie wtryskowej ➤ Moduł sterujący EDC – VE ➤ Silnik napędu pompy wtryskowej ➤ Falownik silnika napędowego ➤ Włącznik główny, zabezpieczenia i stycznik ➤ Przewody wtryskowe
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			➤ Rotacyjna pompa wtryskowa ➤ Zbiornik paliwa ➤ Filtr paliwa z odstojnikiem ➤ Wtryskiwacz paliwa z czujnikiem wzniosu iglicy ➤ Wtryskiwacze paliwa ➤ Menzurki pomiarowe ➤ Zawory spustowe ➤ Gniazdo przyłączeniowe Modułu elektronicznego sterowania wtryskiem – Tablica ➤ Czujnik indukcyjny położenia wału ➤ Koło napędowe pompy wtryskowej ➤ Koło pasowe silnika napędu z wycinkami b) „Elektroniczny System Zasilania Silników ZS” ➤ Włącznik zapłonu-stacyjka ➤ Przekaznik główny i przekaznik świec żarowych ➤ Przekazniki dogrzewania silnika ➤ Dmuchawa z przepływomierzem powietrza ➤ Potencjometr regulacji wydatku dmuchawy ➤ Przepływomierz powietrza ➤ Sterownik systemu ➤ Zawór recyrkulacji spalin z kontrolką działania ➤ Zawór regulacji ciśnienia doładowania ➤ Wskaźnik napięć systemu ➤ Przełącznik wskaźnika napięcia ➤ Światło STOP ➤ Włącznik pedału hamulca
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			➤ Włącznik pedału sprzęgła ➤ Główny bezpiecznik/włącznik stanowiska ➤ Zasilacz impulsowy ➤ Potencjometr pedału przyśpieszenia ➤ Złącze diagnostyczne szeregowo OBDII ➤ Złącza diagnostyczne równoległe ADP124/186 ➤ Gniazda obwodów wykonawczych i sterujących do połączenia z modułem Sterowania Pompą Rozdzielaczową ➤ Schemat ideowy z pulpitem pomiarowym i symulacji usterek, złączami diagnostycznymi i kontrolkami systemu ➤ Króciec symulacji ciśnienia doładowania ➤ Potencjometr symulacji czujnika temperatury ➤ Regulacja prędkości obrotowej silnika ➤ Zaciski uniwersalne zasilania 12V ➤ Kontrolka grzania śwec żarowych (kontrolka samodiagnozy) ➤ Kontrolki dogrzewania silnika ➤ Kontrolką załączenia przełącznika sprzęgła sprężarki klimatyzacji ZASILANIE a) „Zespół Sterowania i Napędu Pompy Rozdzielaczowej” Zasilanie stanowiska odbywa się z sieci energetycznej 230V/50Hz po przez moduł sterujący EDC-VE i załączane jest wyłącznikiem różnicowo-prądowym. Do zasilania silnika napędowego, o uzwojeniach połączonych w trójkąt wykorzystywane jest napięcie trójfazowe o zmiennej częstotliwości wytworzone z
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			napięcia jednofazowego 230V/50Hz za pomocą mikroprocesorowego falownika tyrystorowego. b) „Elektroniczny System Zasilania Silników ZS” Zasilanie stanowiska odbywa się z sieci energetycznej 230V/50Hz po przez zasilacz impulsowy i załączane jest modułowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym. Zasilacz impulsowy przekształca napięcie przemienne z sieci energetycznej na stabilne i bezpieczne napięcie 14V DC. Dlatego nie ma ryzyka porażenia prądem elektrycznym przy używaniu stanowiska zgodnie z przeznaczeniem. DANE TECHNICZNE a) „Zespół Sterowania i Napędu Pompy Rozdzielaczowej” Max. pobór mocy 2400 W Napięcie zasilania 230V/50Hz Wymiary Szerokość: 1300 mm Długość: 450 mm Wysokość: 900 mm Waga 40 kg b) „Elektroniczny System Zasilania Silników ZS” Max. pobór mocy 200 W Napięcie zasilania 230V/50Hz Wymiary
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			Szerokość: 1000 mm Długość: 500 mm Wysokość: 1780 mm Waga 30 kg
		1	Stanowisko przeznaczone jest do demonstracji funkcjonowania systemu sterowania pracą silnika w zakresie kąta wyprzedzenia zapłonu, oraz zmian dawki paliwa w funkcji temperatury, prędkości obrotowej, obciążenia i innych parametrów. MOŻLIWOŚCI Układ paliwowy umożliwia pomiary parametrów ciśnienia paliwa, oraz zjawisk towarzyszących jego pompowaniu. Pulpit pomiarowy umożliwia łatwe podłączenie przyrządów pomiarowych do wszystkich czujników systemu i podzespołów wykonawczych. Rozwiązanie układu zapłonowego umożliwia obserwację zmian kąta wyprzedzenia zapłonu metodą stroboskopową lub przez porównanie sygnałów z czujnika położenia wału i impulsu przeskoiku iskry. To samo dotyczy impulsu wtrysku paliwa i czasu jego trwania w funkcji zmian podstawowych parametrów. Pulpit symulacji usterek umożliwia realizację stanów awaryjnych w wybranych obwodach, oraz obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię typu ciągłego lub sporadycznego. Wybrany system umożliwia przeprowadzenie samodiagnozy. Występowanie usterek i ich rodzaj jest sygnalizowane za pomocą kodu migowego, wyświetlanego przez kontrolkę systemu wtryskowego włączoną w tryb samodiagnozowania. Stanowisko posiada dwa złącza diagnostyczne: szeregowo typu OBDII,

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			umożliwiające podłączenie przyrządów diagnostyki elektroniki pojazdowej takich jak KTS-300, KTS-500, MEGA MACS, SYKES - PICKAVANT lub TECH-1, TECH-2 oraz 62 „pinowe” służące do podłączenia diagnostycznego ADP-186. Możliwa jest wtedy obserwacja bieżących parametrów systemu, opracowanych przez sterownik, cyfrowych kodów usterek, bądź realizację funkcji odpowiedzi systemu na wymuszenia z przyrządu diagnostycznego w formie tzw. testu podzespołów. GŁÓWNE KOMPONENTY STANOWISKA ➤ Sterownik systemu MOTRONIC ➤ Przekaznik główny systemu i pompy paliwa ➤ Dmuchawa przepływomierza powietrza ➤ Obrotomierz ➤ Przepływomierz powietrza ➤ Mechanizm biegu jałowego ➤ Zespół przepustnicy z czujnikiem położenia ➤ Świece zapłonowe ➤ Potencjometry symulacji pracy sondy Lambda ➤ Regulator ciśnienia paliwa ➤ Wtryskiwacze ➤ Manometr ciśnienia paliwa ➤ Menzurki pomiarowe wtryskiwanego paliwa ➤ Zawory spustowe menzurek pomiarowych wtryskiwanego paliwa ➤ Filtr paliwa ➤ Pompa paliwa ➤ Zawór regeneracji filtra z węglem aktywnym ➤ Zbiornik paliwa ➤ Cewka zapłonowa ➤ Rozdzielacz zapłonu ➤ Regulacja prędkości obrotowej wieńca zębatego ➤ Czujnik położenia wału korbowego silnika (wieńca zębatego) ➤ Kontrolka samodiagnozy ➤ Przełącznik liczby oktanowej paliwa
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			➤ Schemat ideowy z gniazdami diagnostycznymi i pulpitem symulacji usterek ZASILANIE Zasilanie stanowiska odbywa się z sieci energetycznej 230V/50Hz po przez zasilacz impulsowy i załączane jest modułowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym. Zasilacz impulsowy przekształca napięcie przemienne z sieci energetycznej na stabilne i bezpieczne napięcie 14V DC. Dlatego nie ma ryzyka porażenia prądem elektrycznym przy używaniu stanowiska zgodnie z przeznaczeniem. DANE TECHNICZNE Max. pobór mocy 300 W Napięcie zasilania 230V/50Hz Wymiary Szerokość: 1300 mm Długość: 500 mm Wysokość: 1780 mm Waga 30 kg
		1	Stanowisko przeznaczone jest do prac laboratoryjnych mających na celu zebranie charakterystyk z różnorodnych czujników stosowanych w elektronicznych systemach zapłonowych i benzynowych systemach wtrysku i ich wzajemne porównanie.

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			MOŻLIWOŚCI Stanowisko umożliwia demonstrowanie momentu wystąpienia iskry zależnie od biegunowości sygnału i kierunku wirowania przez wykorzystanie efektu stroboskopowego z użyciem typowej samochodowej lampy stroboskopowej. Woltomierz stanowiska umożliwia sprawdzenie prawidłowości napięcia zasilania, napięcia 5V stabilizowanego oraz pomiar zmian parametrów wyjściowych czujników napięciowych. W celu uzyskania większej dokładności pomiarów możliwe jest wykonywanie ich za pomocą dokładnej aparatury pomiarowej bezpośrednio na zaciskach pomiarowych każdego czujnika. Manowakuometr włączony w obwód powietrzny czujników ciśnienia bezwzględnego umożliwia pomiary tego parametru, a wymuszenie jego zmian możliwe jest np. za pomocą pompki MITYWAC, używanej dla typowych zastosowań warsztatowych. GŁÓWNE KOMPONENTY STANOWISKA ➤ Cztery typowe czujniki ciśnienia bezwzględnego w kolektorze dolotowym silnika (MAP - Sensor) ➤ Manowakuometr ➤ Potencjometr obrotowy przepustnicy ➤ Potencjometr liniowy przemieszczeń zaworu recyrkulacji spalin ➤ Czujnik spalania stukowego ➤ Czujnik prędkości pojazdu ➤ Czujniki położenia wału korbowego silnika: - o Fotooptyczny - o Hall'a - o Indukcyjny (reluktancyjny) - o Podwójny indukcyjny
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			➤ Czujniki położenia wału korbowego w wykonaniu palcowym, zbierające sygnały z wieńca zębatego i wieńca sektorowego: - o dwa typy czujnika indukcyjnego, - o dwa typy czujnika Hall'a ➤ Cewka zapłonowa ➤ Moduł zapłonu ➤ Świeca zapłonowa ➤ Woltomierz ze zintegrowanym przełącznikiem ZASILANIE Zasilanie stanowiska odbywa się z sieci energetycznej 230V/50Hz po przez zasilacz impulsowy i załączane jest modułowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym. Zasilacz impulsowy przekształca napięcie przemienne z sieci energetycznej na stabilne i bezpieczne napięcie 14V DC. Dlatego nie ma ryzyka porażenia prądem elektrycznym przy używaniu stanowiska zgodnie z przeznaczeniem. DANE TECHNICZNE Max. pobór mocy 200 W Napięcie zasilania 230V/50Hz Wymiary Szerokość: 1000 mm Długość: 500 mm
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			Wysokość: 1780 mm Waga 30 kg
		1	Zestaw panelowy służy do nauki: łączenia, weryfikacji i oceny parametrów podzespołów układów elektronicznych i elektrotechnicznych. MOŻLIWOŚCI Zestaw panelowy umożliwia naukę praktycznych umiejętności w zakresie łączenia i wykonywania pomiarów obwodów prądu stałego i zmiennego oraz pomiarów parametrów elektrycznych podstawowych podzespołów pojazdowych systemów elektronicznego sterowania. W skład zestawu wchodzi min.: obwody rezystancyjne, pojemnościowe i indukcyjne, półprzewodniki, podstawowe generatory i układy logiczne, przetworniki analogowo-cyfrowe i fotooptycznego przesyłu danych. <u>Ważną zaletą zestawu panelowego, z punktu widzenia przeprowadzanych na nim zajęć dydaktycznych, jest jego modułowość.</u> Umożliwia to potokowe wykonywanie ćwiczeń na wielu stanowiskach w ramach jednego zagadnienia, np. badanie charakterystyk, parametrów danego typu układu, lub wykorzystanie podzespołów zestawu poza stelażem stanowiska. Połączenia między modułami (panelami) wykonano za pomocą łączników oraz przewodów, w technologii Hirschmann Test. W oparciu o załączoną instrukcję ćwiczeń w formie opracowanych plików i ich dowolną modyfikację, możliwe jest tworzenie własnych wzorów kart ćwiczeń, lub sprawozdań w formie skoroszytu. <u>Ćwiczenie umożliwia:</u> ✓ Pomiary parametrów, oraz określenie charakterystyk podzespołów

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			elektronicznych, generatorów i wzmacniaczy ✓ Pomiary wielkości elektrycznych za pomocą przyrządów cyfrowych oraz analogowych lub oscyloskopu ✓ Poznanie budowy zespołów elektronicznych i ich elementów składowych jak wzmacniacze, generatory oraz inne ✓ Pomiary wielkości elektrycznych za pomocą przyrządów cyfrowych oraz analogowych lub oscyloskopu ✓ Przygotowanie techniczne do pracy w warsztatach w zakresie umiejętności techniki pomiarowej GLÓWNE KOMPONENTY STANOWISKA ➤ Włącznik masy ➤ Moduł pomiarowy ➤ Mostek RLC ➤ Diodowy wskaźnik napięcia ➤ Stabilizator napięcia 13,6 V 10A ➤ Stabilizator napięcia 5V ➤ Regulator napięcia stabilizowany 8-12V 5A ➤ Zestaw rezystorów 15W ➤ Zestaw rezystorów ➤ Dekada rezystancyjna ➤ Zestaw potencjometrów ➤ Czujniki Termistorowe ➤ Zestaw kondesatorów ➤ Zestaw żarówek ➤ Tranzystory bipolarne ➤ Tranzystory bipolarne - Darlingtona ➤ Tranzystor unipolarny MOSFET z kanałem typu N ➤ Zestaw cewek
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			➤ Diody ➤ Fotoelementy ➤ Światłowodowy - nadajnik ➤ Światłowodowy - odbiornik ➤ Wyświetlacz cyfrowy ➤ Bramki logiczne ➤ Przetwornik A/D ➤ Uniwersalny układ czasowy TIMER 555 ➤ Układ Schmitta ➤ Generator astabilny ➤ Generator monostabilny ➤ Wzmacniacz operacyjny ➤ Transformator bezpieczeństwa 220V/24V ➤ Autotransformator 24V/2x12V -160W ➤ Prostownik 12/24V- 10A ZASILANIE Zestaw posiada dwa różne i niezależne układy zasilania. Pierwszy odbywa się z sieci energetycznej 230V/50Hz poprzez certyfikowany transformator bezpieczeństwa z przekładnią 230/24 V. Natomiast drugi pochodzi z akumulatora samochodowego (nie jest dołączony do zestawu), zasilając stanowisko napięciem stałym 12 V. Dlatego nie ma ryzyka porażenia prądem elektrycznym przy używaniu stanowiska zgodnie z przeznaczeniem. DANE TECHNICZNE Max. pobór mocy Akumulator: 100 W Sieć: 100 W
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			Wymiary całkowite Szerokość:1600 mm Długość: 680 mm Wysokość: 1780 mm Waga80 kg
2 część zamówienia	Pracujące modele silników	4	Stanowisko silnika o zapłonie iskrowym z bezpośrednim wtryskiem benzyny (szt 1) Stanowisko o zapłonie iskrowym z sekwencyjnym wtryskiem benzyny (szt 1) Stanowisko o zapłonie samoczynnym Common Rail (szt 1) Stanowisko o zapłonie samoczynnym pompowtryskiwacz (szt1) Specyfikacja dotyczy wszystkich modeli silników • Rama stanowiska wykonana z profili zamkniętych pomalowanych proszkowo • Stanowisko wyposażone w cztery koła o nośności minimum 450kg, tylnie koła sztywne a przednie skrętne z hamulcem • wymiary minimalne stanowiska (długość x szerokość x wysokość) 1160mm x 880mm x 1060mm • Silnik wchodzący w skład zamawianego stanowiska powinien być silnikiem nowym lub używanym, o parametrach szczelności przestrzeni nadłokowej wszystkich cylindrów zbliżonych do nominalnej, a zmierzona przez zamawiającego w momencie dostawy wartość ciśnienia sprężania powinna

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			wynosić co najmniej 92% maksymalnej wartości nominalnej, podanej dla danego silnika w programach do wspomagania diagnozowania i obsługi samochodów, np. w programie AutoData. • Stanowisko dydaktyczne wyposażone jest w pulpit sterujący z zestawem wskaźników kontrolno-pomiarowych z lampką sygnalizacji usterek, wykrytych przez system diagnostyki pokładowej standardu OBD II oraz gniazdo diagnostyczne standardu OBD II, umożliwiające podłączenie dowolnego testera diagnostycznego za pomocą 16-pinowego przewodu diagnostycznego standardu OBD II. • Stanowisko posiada umieszczoną na pulpicie pomiarowym wizualizację gniazda sterownika silnika z wyjściami (w postaci gniazd bananowych w standardzie 4mm) służącymi do pomiarów bez konieczności dotykania sterownika wszystkich sygnałów docierających i wychodzących ze sterownika. • Pulpit pomiarowy umieszczony z przodu stanowiska. • Stanowisko zawiera pulpit symulacji usterek, umożliwiający zamodelowanie w instalacji elektrycznej stanowiska standardowych usterek czujników i elementów wykonawczych silnika – przerwy w obwodzie, zwarcia do masy, zwarcia do plusa zasilania, zakłócenie komunikacji pomiędzy sterownikiem/sterownikami a testerem diagnostycznym. • Pulpit symulacji usterek powinien być umieszczony w zamykanej skrzynce, wykluczającej bezpośredni dostęp osób
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			postronnych (szkolonych). Pulpit powinien posiadać oznaczenia umożliwiające łatwą identyfikację rodzaju symulowanej usterki oraz mieć możliwość jednoczesnego zamodelowania kilku usterek. Rodzaj symulowanych usterek zostanie ustalony z zamawiającym. • Elementy wirujące stanowiska: wentylator/wentylatory układu chłodzenia, koło zamachowe oraz układ napędu rozrządu, urządzeń pomocniczych, układu wylotowego spalin osłonięte są osłonami siatkowymi np. gęsta siatką perforowaną o rozmiarze i gęstości oczka 10 na 12 mm z kwadratowymi otworami Osłony te nie powinny zasłaniać całego stanowiska a jedynie elementy zagrażające bezpieczeństwu. • Stanowisko wyposażone w oryginalny, kompletny układ wydechowy, w szczególności dotyczy to elementów układu oczyszczania spalin (np. katalizatorów, filtrów cząstek stałych), elementów ograniczających hałas silnika (tłumików) oraz czujników układu neutralizacji spalin stosowanych w tym układzie w samochodzie, w którym ten silnik jest stosowany. Dopuszcza się zmodernizowanie (zmieniony kształt, inne promienie, średnicerur wydechowych) układu wydechowego dostosowanego do wymiarów stanowiska • Kompletny układ zasilania paliwem, zasilanie silnika w paliwo ze zbiornika zabudowanego na ramie stanowiska pojemności min 30dm³. W zbiorniku zamontowano wszystkie elementy układu zasilania paliwem wymagane do jego prawidłowej pracy (pompa paliwa, czujnik poziomu paliwa). • Układ chłodzenia wyposażony w chłodnicę cieczy chłodzącej o wielkości
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			odpowiadającej chłodnicy wykorzystywanej w fabrycznej zabudowie pojazdu napędzanego przez dany silnik oraz wentylator lub zespół wentylatorów napędzanych elektrycznie. • Silnik posiada wszystkie kompletne i sprawne układy: chłodzenia, smarowania, zasilania paliwem, zasilania powietrzem , wyprowadzenia i neutralizacji spalin, rozruchowy • Stanowisko wyposażone we wszystkie niezbędne sterowniki, wymagane do zapewnienia prawidłowej pracy silnika, nie mogą nosić śladów ingerencji programowej oraz powinny posiadać oryginalne, fabryczne oprogramowanie umożliwiające pracę silnika w całym zakresie prędkości obrotowej, przewidzianej przez producenta pojazdu z którego pochodzi silnik. • Instalacja elektryczna stanowiska o nominalnej wartości napięcia 12V, zasilana podczas pracy silnika z alternatora wyposażonego w regulator napięcia, a podczas rozruchu z w pełni bezobsługowego akumulatora. Wzajemne połączenie dwóch źródeł energii (akumulatora – alternatora) na stanowisku umożliwia ich współdziałanie jak w samochodzie (ładowanie akumulatora przez alternator, zasilanie odbiorników energii z akumulatora przy niesprawności alternatora). • Uruchamianie i unieruchamianie silnika stanowiska dydaktycznego odbywa się z wykorzystaniem kluczyka samochodowego wraz z transponderem układu immobilizera, umieszczonego wraz ze stacyjką na pulpicie sterowniczym stanowiska lub z wykorzystaniem systemu identyfikacji dostępu Keyless Go i przycisku
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			uruchamiania/unieruchamiania silnika • Stanowisko wyposażone jest w awaryjny układ wyłączania silnika w postaci przycisku awaryjnego wyłączenia silnika umieszczonego na pulpicie sterującym. • Przy urządzeniu, pod nadzorem opiekuna można prowadzić wszystkie prace mechaniczne jak i elektromechaniczne. • Łatwy dostęp do wszystkich punktów serwisowych. Wymiany pasków, olei i filtrów. • Sterownie prędkością obrotową silnika realizowane jest za pomocą układu manualnego, związanego z czujnikiem położenia pedału przyspieszenia. • Układy chłodzenia i smarowania silnika powinny być kompletne, napełnione nowymi płynami eksploatacyjnymi, zalecanymi do stosowania w tym silniku przez producenta (podanymi np. w programie AutoData) w ilościach umożliwiającym poprawne funkcjonowanie silnika (tych układów). Układy smarowania i zasilania powietrzem silnika powinny posiadać nowe wymienne materiały eksploatacyjne (odpowiednio filtr oleju silnikowego i filtr powietrza). • Instrukcję obsługi w języku polskim, schemat elektryczny układu sterowania silnika i pulpitu usterek wraz z kompletem ćwiczeń laboratoryjnych dla każdego ze stanowisk. • Ćwiczenia laboratoryjne powinny dotyczyć zagadnień, (usterek) zamodelowanych w pulpicie usterek. Powinny ponadto umożliwiać zapoznanie się z budową, sposobem działania i diagnostyki układu sterowania silnika z wykorzystaniem pomiarów
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			bezpośrednich i testera diagnostycznego.
3 część zamówienia	Wypożyczenie warsztatowe	1	Multimetr sztuk 3 Minimalne dane techniczne: 3,5-cyfrowy wyświetlacz Wskaźnik poziomu naładowania baterii Ochrona przed przeładowaniem Dźwiękowa ciągłość Napięcie DC: 200mV - 2 - 20 - 200 - 600V Napięcie AC: 200 - 600V Prąd stały: 2 - 20 - 200mA - 10A Rezystancja: 200 Ohm - 2 - 20 - 200 - 200k Ohm Kontrola akumulatora: 1,5 V / 9 V Kontrola diody: 2,8 V / 1 mA
		1	Prostownik rozruchowy Dane techniczne Funkcja wspomagania rozruchu Zabezpieczenie elektroniczne Ładowanie akumulatorów rozładowanych Maks. prąd rozruchu pomocniczego przy 12 V (1 V/ogniwo) arytm. 250 A Maks. prąd rozruchu pomocniczego przy 12 V (1 V/ogniwo) skut. 375 A Maks. prąd rozruchu pomocniczego przy 24 V (1 V/ogniwo) arytm. 220 A Maks. prąd rozruchu pomocniczego przy 24 V (1 V/ogniwo) skut. 330 A Maks. prąd ładowania przy 12 V arytm. 140 A Maks. prąd ładowania przy 12 V skut. 210 A Maks. prąd ładowania przy 24 V arytm. 86 A Maks. prąd ładowania przy 24 V skut. 129 A
		1	Tester akumulatorów Możliwość badania akumulatorów o napięciu 6 oraz 12 voltów (kwasowo-ołowiowych, żelowych, włókninowych/AGM). Prąd zimnego rozruchu w zakresie 100 – 2 000 A według norm CCA, JIS, SAE, EN, DIN i IEC. Możliwość oceny czy akumulator jest uszkodzony, czy wymaga jedynie naładowania. Możliwość testowania fabrycznie nowych akumulatorów. Możliwość przeprowadzenia rozszerzonego testu układu rozruchowego/ładowania dla akumulatorów o napięciu 12 i 24 voltów.

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			Możliwość zastosowania opcjonalnych cęgów prądowych. Zintegrowana drukarka Złącze USB do zapisywania wyników testu
		1	Przedłużacz elektryczny Przedłużacz elektryczny, napięcie: 230V, rodzaj: bębnowy, dł.: 40 m, rodzaj przewodu: 3G 1.5, typ: specjalistyczny, rodzaj izolacji przewodu: poliuretan, stopień ochrony: IP44
		1	Tester obciążenia akumulatorów Parametry: Zakres wskazań woltomierza $\pm 19,99$ V Rozdzielczość 0,01 V Dokładność woltomierza $\pm 0,5$ % + 0.1V Rezystancja wejściowa woltomierza $47k\Omega \pm 1$ % Prąd obciążenia (w odniesieniu do sprawnego akumulatora 12 V) -Dokładność prądu obciążenia ± 20 % -Dopuszczalny czas dokonywania pomiaru 10 s -Dopuszczalna częstotliwość dokonywania pomiaru (dla akumulatora 12V): -W ciągu pierwszej minuty: 2 pomiary -W każdych następnych dwóch minutach 1 pomiar -Zasilanie baterią 9V 6F22 -Pobór prądu typ 2 mA
		1	Elektroniczny tester napięcia w gniazdach bezpieczników Tester napięcia w gniazdach bezpieczników samochodowych. Do zastosowania w gniazdach bezpieczników typu mini, standard i maxi od 0 do 80 A.
		1	Tester przekaźników Możliwość sprawdzenia przekaźników w instalacji z systemami 12 V - 24 V DC.
4 część zamówienia	Komputer diagnostyczny kodu błędów	1	Komputer diagnostyczny kodów błędów z przewodami - Wyświetlacz 12 cali - HD 250 GB RAM 8 GB Windows 10 - Wbudowane czujniki: żyroskop, wysokościomierz, barometr, akcelerometr, kompas - Powinien umożliwiać wykonanie testów diagnostycznych ciągników rolniczych, wśród których są: odczyt i kasowanie błędów, odczyt parametrów systemu i stanów aktywacji,

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			regulacje i konfiguracje, gaszenie kontrolek serwisowych i poduszek powietrznych, konfiguracje centralek, konfiguracje kluczyków i pilotów. • Zestaw przewodów do testera usterek pozwalający badać pojazdy z grupy pojazdów: AGRI/CONSTRUCTION • Zestaw przewodów do testera pozwalający badać usterki z grupy pojazdów: AGRI/CONSTRUCTION; TRUCK, przewód główny i przewody zasilające • zestaw przewodów do testera pozwalający badać usterki z grupy pojazdów: TRUCK, marka pojazdu: DAF; DEUTSCH-JOHN DEER; IVECO 30 PIN; IVECO 38 PIN, HALDEX EB+ 4 PIN; HALDEX MODULAR 4 PIN; ISO 7638 (T30B), 3151/T05A
		1	Bezprzewodowy oscyloskop czterokanałowy Oscyloskop powinien mieć możliwość: • sprawdzenia testu akumulatora • całego układu rozruchu, • kontroli elektrycznej sieci komunikacyjnej CAN, • generowania sygnałów do symulacji impulsów wytwarzanych przez czujniki i odtworzenia poleceń generowanych przez centralki elektroniczne • dokonania pomiaru napięcia, natężenia oraz oporu • wykonania kontroli ciśnienia paliwa i turbo we wszystkich pojazdach
5 część zamówienia	Zestaw panelowy (pneumatyka)		Program do projektowania i symulacji układów pneumatycznych i elektropneumatycznych - również regulacji proporcjonalnej napędów elektropneumatycznych – min. 6 licencji Oprogramowanie symulacyjne umożliwiające m.in. projektowanie i symulację układów 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 przekątnikowych jak i za pomocą bloków logicznych (analogia do języka programowania stosowanego w

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			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 Stół laboratoryjny – min. 1 szt. Stół laboratoryjny mobilny (na kółkach) z możliwością dwustronnego mocowania elementów (wymiary min. 1555/780/1770 mm) z dwoma płytami montażowymi o wymiarach minimum 700x700 mm zamocowanymi pionowo. Wyposażony w przedni panel do zainstalowania zespołów (z obu stron). Kontener stojący do montażu na mobilnych stanowiskach pracy – min. 2 szt. Kontener stojący z 4 zamykanymi szufladami stalowymi z pełnym wysuwem i blokadą wysuwu. Fronty z możliwością opisania i obciążeniem do 20 kg na szufladę. Wymiary zewnętrzne korpusu min. dł. 475 mm x szer. 785 mm x wys. 590 mm, użyteczne wymiary wewnętrzne min. dł. 375 mm x szer. 700 mm. Uchwyt do przewodów elektrycznych – min. 1 szt. Metalowy uchwyt pozwalający na uporządkowane przechowywanie przewodów laboratoryjnych 4mm. Uchwyt przystosowany do montażu na ramie profilowej za pomocą śruby i nakrętki młoteczkowej. Zestaw do nauki podstaw pneumatyki – min. 1 komplet W skład pojedynczego zestawu wchodzi: 1) Zawór 3/2-drogowy z przyciskiem, w stanie spoczynku zablokowany - zawór gniazdowy, jednostronnie uruchamiany bezpośrednio, ze sprężyną cofającą, System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. Zakres ciśnienia: 0 - 800 kPa (0 - 8 bar), Normalny przepływ znamionowy 1...2: 60 l/min – min. 2 szt. 2) Zawór 3/2-drogowy z przyciskiem, w stanie spoczynku otwarty - zawór gniazdowy, jednostronnie uruchamiany bezpośrednio, ze sprężyną cofającą, zakres ciśnienia: 0 - 800 kPa (0 - 8 bar). System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. Normalny przepływ znamionowy 1...2: 60 l/min – min. 1 szt. 3) Zawór 5/2-drogowy z przełącznikiem - zawór gniazdowy, jednostronnie uruchamiany bezpośrednio, ze sprężyną cofającą,
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			zakres ciśnienia: 0 - 800 kPa (0 - 8 bar). System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. Normalny przepływ znamionowy 1...2: 60 l/min – min. 1 szt. 4) Zawór 3/2-drogowy z przełącznikiem, w stanie spoczynku zablokowany - zawór gniazdowy, jednostronnie uruchamiany bezpośrednio, ze sprężyną cofającą, zakres ciśnienia: 0 - 800 kPa (0 - 8 bar). System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. Normalny przepływ znamionowy 1...2: 60 l/min – min. 1 szt. 5) Zawór 3/2-drogowy z rolką, w stanie spoczynku zablokowany - zawór gniazdowy, jednostronnie uruchamiany bezpośrednio, ze sprężyną cofającą, zakres ciśnienia: 0 - 800 kPa (0 - 8 bar). System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. Normalny przepływ znamionowy 1...2: 80 l/min – min. 2 szt. 6) Czujnik zbliżeniowy, pneumatyczny, z mocowaniem do siłownika - pneumatyczny czujnik zbliżeniowy, zawór 3/2-drogowy, położenie spoczynkowe zablokowane, uruchamiany elektromagnetycznie, do napędów z magnesami stałymi, precyzyjne szybkozłączce wtykowe do węża z tworzywa sztucznego o kalibrowanej zewnętrznie średnicy 4 mm, zakres ciśnienia 200 – 800 kPa (2 – 8 bar), czas włączania/wyłączania 22 ms/52 ms, optyczny wskaźnik stanu przełącznika, system montażowy do cylindra o średnicy 20 mm, 2 x gniazdo czujnika (rowek T 8 mm) do jednoczesnego zamontowania jednego pneumatycznego i jednego elektronicznego czujnika zbliżeniowego – min. 2 szt. 7) Pneumatyczny timer, w położeniu spoczynkowym zablokowany - Timer przełącza ciśnienie wejściowe z przyłącza 1 na przyłącze 2 po upływie ustawionego czasu opóźnienia. Czas opóźnienia można ustawić płynnie za pomocą przycisku w zakresie między 2 a 30 sekund. System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi – min. 1 szt. 8) Zawór przełączający ciśnienie - zawór gniazdowy ze sprężyną cofającą, Zakres ciśnienia roboczego: 180 - 800 kPa (1,8 - 8 bar), Zakres ciśnienia sterującego: 100 - 800 kPa (1 - 8 bar), System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. Normalny przepływ znamionowy 1...2: 100 l/min - min. 1 szt. 9) Zawór 3/2-drogowy, jednostronnie uruchamiany sprężonym powietrzem - sterowany bezpośrednio, jednostanowy zawór tłokowy z mechanicznym cofaniem sprężynowym, w ustawieniu spoczynkowym zablokowany, z możliwością przebudowy na otwarte ustawienie spoczynkowe, szybkozłączce śrubowe do przewodów giętkich
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			z tworzywa sztucznego o kalibrowanej zewnętrznie średnicy 4 mm, ciśnienie robocze -90 – 1000 kPa (-0,9 – 10 bar), ciśnienie sterowania 150 – 1000 kPa (1,5 – 10 bar). System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi – min.1 szt. 10) Zawór 5/2-drogowy, jednostronnie uruchamiany sprężonym powietrzem - sterowany bezpośrednio jednostanowy zawór tłokowy z mechanicznym cofaniem sprężynowym, szybkozłączne śrubowe do przewodów giętkich z tworzywa sztucznego o kalibrowanej zewnętrznie średnicy 4 mm, ciśnienie robocze -90 – 1000 kPa (-0,9 – 10 bar), ciśnienie sterowania 150 – 1000 kPa (1,5 – 10 bar). System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. – min. 1 szt. 11) Zawór impulsowy 5/2-drogowy, obustronnie uruchamiany sprężonym powietrzem - sterowany bezpośrednio, dwustanowy zawór tłokowy, szybkozłączne śrubowe do przewodów giętkich z tworzywa sztucznego o kalibrowanej zewnętrznie średnicy 4 mm, ciśnienie robocze -90 – 1000 kPa (-0,9 – 10 bar), ciśnienie sterowania 150 – 1000 kPa (1,5 – 10 bar). System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. – min. 3 szt. 12) Zawór wielodrogowy, człon LUB (zawór wielodrogowy) - zakres ciśnienia: 100 - 1000 kPa (1 - 10 bar), normalny przepływ znamionowy 1, 1/3...2: 500 l/min. System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. – min. 1 szt. 13) Zawór podwójnego sygnału (ORAZ) - zawór podwójnego sygnału przełączany na wyjście przez zasilenie ciśnieniem na dwóch wejściach (funkcja ORAZ), zakres ciśnienia: 100 - 1000 kPa (1 - 10 bar), normalny przepływ znamionowy 1, 1/3...2: 550 l/min. System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. – min. 2 szt. 14) Zawór szybkiego odpowietrzania - zawór szybkiego odpowietrzania z zamontowanym tłumikiem, zawór gniazdowy, zakres ciśnienia: 50 - 1000 kPa (0,5 - 10 bar), Normalny przepływ znamionowy 1...2: 300 l/min, Normalny przepływ znamionowy 2...3: 390 l/min – min. 1 szt. 15) Zawór dławiąco-zwrotny - zawór dławiąco-zwrotny to połączenie zaworu dławiącego i zaworu zwrotnego. Przekrój zaworu dławiącego można regulować za pomocą śruby radełkowej, zakres ciśnienia: 20 – 1000 kPa (0,2 – 10 bar), normalny przepływ znamionowy: w kierunku dławienia 0 – 85 l/min, przeciwnie do kierunku dławienia 100 – 110 l/min, szybkozłączne do przewodów giętkich z tworzywa sztucznego o kalibrowanej zewnętrznie średnicy 4 mm - min. 2 szt. 16) Siłownik jednostronnego działania z krzywką sterowniczą -
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			siłownik tłokowy, ciśnienie robocze: maksymalnie 1000 kPa (10 bar), długość skoku: maksymalnie 50 mm, siła ciągu przy 600 kPa (6 bar): 150 N, siła odciągania sprężyny: co najmniej 13,5 N. System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. – min. 1 szt. 17) Siłownik dwustronnego działania z krzywką sterowniczą - siłownik tłokowy, tłumienie położenia krańcowego siłownika można ustawić za pomocą dwóch śrub regulacyjnych. Ciśnienie robocze: maksymalnie 1000 kPa (10 bar), Długość skoku: maksymalnie 100 mm, siła ciągu przy 600 kPa (6 bar): 165 N, siła cofania przy 600 kPa (6 bar): 140 N, System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. - min. 1 szt. 18) Zawór włączający z zaworem regulującym z filtrem - filtr zgorzeliny z oddzielaczem wody, tłokowy zawór regulujący, normalny przepływ znamionowy: 120 l/min, zakres regulacji ciśnienia: 50-700 kPa (0,5-7 bar), dokładność filtra: 40 µm, przyłącze: G 1/8, 6 mm do węża z tworzywa sztucznego o kalibrowanej średnicy zewnętrznej 6 mm. - min. 1 szt. 19) Zawór regulujący ciśnienie z manometrem – Zawór regulujący ciśnienie z manometrem do montażu w systemie bezpiecznego i szybkiego mocowania do płyt profilowych. Regulacja ciśnienia za pomocą blokowanego pokrętła. Precyzyjne szybkozłączce wtykowe do węża z tworzywa sztucznego o kalibrowanej zewnętrznie średnicy 4 mm. Przepływ nominalny: 110 l/min. Maksymalne ciśnienie wejściowe 1000 kPa (10 bar). Zakres regulacji ciśnienia: 50 – 700 kPa (0,5 – 7 bar). System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. – min. 1 szt. 20) Manometr - pokazuje ciśnienie w pneumatycznych układach sterowania, manometr z rurką Bourdona, zakres wskazania: 0 – 1000 kPa (0 – 10 bar), klasa jakości: 1,6. System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. – min. 2 szt. 21) Blok rozdzielczy - blok rozdzielczy z ośmioma samozamykającymi zaworami zwrotnymi, za pomocą przyłącza zbiorowego (6 mm na wąż z tworzywa sztucznego o kalibrowanej średnicy zewnętrznej 6 mm) ma umożliwić zasilanie układu sterowania sprężonym powietrzem przez osiem pojedynczych przyłączy (4 mm na wąż z tworzywa sztucznego o kalibrowanej średnicy zewnętrznej 4 mm), przyłącze: G 1/8, System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi - min. 1 szt. Wąż z tworzywa sztucznego, 4 x 0,75, srebrny, 10 m – wąż z tworzywa sztucznego o kalibrowanej średnicy
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			zewewnętrznej 4 mm. – min. 2 szt. Zestaw do nauki podstaw elektropneumatyki – min. 1 komplet W skład pojedynczego zestawu wchodzi: 1) Zestaw przycisków sterowniczych – min. 1 szt. Urządzenie składa się z jednego podświetlanego przycisku bistabilnego i trzech podświetlanych przycisków monostabilnych umieszczonych w jednej obudowie. Każdy z przycisków steruje osobną parą styków: jednym stykiem zwiernym i jednym stykiem rozwiernym. Ponadto urządzenie wyposażone jest w elektryczną szynę zasilającą oraz szynę masową. Wszystkie przyciski podświetlane są miniaturowymi żarówkami wtykowymi, a wyprowadzenia do ich zasilenia znajdują się na panelu przednim urządzenia. Wszystkie wyprowadzenia elektryczne zrealizowane są w formie 4 mm gniazd bezpieczeństwa. Wykaz elementów składowych zamkniętych w jednej obudowie: 3 podświetlane przyciski monostabilne sterujące osobnymi parami styków 1xNO i 1xNC; 1 podświetlany przycisk bistabilny sterujący parą styków 1xNO i 1xNC; szyna zasilająca; szyna masowa. Mocowanie urządzenia bez użycia dodatkowych narzędzi w ramie na elektryczne jednostki przyłączeniowe i sterujące poprzez listwę zatrzaskową zintegrowaną w obudowie urządzenia. Istnieje możliwość montażu urządzenia na płycie profilowej przy użyciu adapterów wtykowych. Obciążalność styków: maksymalnie 2 A. Pobór mocy: miniaturowa żarówka 0,48 W. 2) Zestaw trzech przekaźników – min. 2 szt. Urządzenie składa się z trzech przekaźników z przyłączami umieszczonych w jednej obudowie. Każdy z przekaźników steruje 4 stykami przełącznymi. Ponadto urządzenie wyposażone jest w elektryczną szynę zasilającą oraz szynę masową. Wszystkie wyprowadzenia elektryczne zrealizowane są w formie 4 mm gniazd bezpieczeństwa. Wykaz elementów składowych zamkniętych w jednej obudowie: 3 przekaźniki sterujące stykami przełącznymi 4xNO/NC; szyna zasilająca; szyna masowa. Mocowanie urządzenia bez użycia dodatkowych narzędzi w ramie na elektryczne jednostki przyłączeniowe i sterujące poprzez listwę zatrzaskową zintegrowaną w obudowie urządzenia. Istnieje możliwość montażu urządzenia na płycie profilowej przy użyciu adapterów wtykowych. Obciążalność styków: maksymalnie 5 A. Moc wyłączeniowa: maksymalnie 90 W. Czas przyciągania: 10 ms. Czas zwalniania: 8 ms. 3) Elektryczna krańcówka z dźwignią rolkową, uruchamiana z lewej strony – min. 1 szt. Przez naciśnięcie dźwigni rolkowej, np. przez krzywkę nastawczą siłownika, mikroprzełącznik zostaje mechanicznie uruchomiony. Mikroprzełącznik można podłączyć jako styk zwierny, rozwierny lub przełączny za pomocą gniazd bezpieczeństwa 4 mm zintegrowanych w systemie szybkiego mocowania. Obciążalność
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			styków: maksymalnie 5 A. System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. 4) Elektryczna krańcówka z dźwignią rolkową, uruchamiana z prawej strony – min. 1 szt. Przez naciśnięcie dźwigni rolkowej, np. przez krzywkę nastawczą siłownika, mikroprzełącznik zostaje mechanicznie uruchomiony. Mikroprzełącznik można podłączyć jako styk zwierny, rozwierny lub przełączny za pomocą gniazd bezpieczeństwa 4 mm zintegrowanych w systemie szybkiego mocowania. Obciążalność styków: maksymalnie 5 A. System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. 5) Czujnik optyczny, odbiciowy, M12 – min. 1 szt. Czujnik optyczny zbliżeniowy z ochroną przed zamianą biegunów, przeciążeniem i zwarcie. Typ M12 z diodą LED. Obracany o 360°, blokada co 15°. Podłączenie za pomocą zintegrowanych w systemie szybkiego mocowania gniazd bezpieczeństwa 4 mm. Zasilanie napięciowe 10 – 30 V DC. Funkcja wyjścia łącznik zwierny (PNP). System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. Regulowany odstęp łączeniowy od 70 do 300 mm. 6) Czujnik zbliżeniowy, elektroniczny, z mocowaniem do siłownika – min. 2 szt. Magnetorezystywny czujnik zbliżeniowy, uruchamiany elektromagnetycznie. Złącza w postaci bezpiecznych gniazd wtykowych 4 mm. Wyjście sterujące: zestyk zwierny (PNP) ze wskaźnikiem stanu przełącznika. Odporność na przeciążenie i zwarcie z zabezpieczeniem przed zamianą biegunów. Napięcie robocze 5 – 30 V DC. Natężenie wyjściowe prądu maksymalnie 100 mA. Czas włączania/wyłączania maksymalnie 1 ms. System montażowy do cylindra o średnicy 20 mm z dwoma gniazdami czujnika (rowek T 8 mm) do jednoczesnego zamontowania jednego pneumatycznego i jednego elektronicznego czujnika zbliżeniowego. 7) Zawór elektromagnetyczny 2x3/2-drogowy, normalnie zamknięty – min. 1 szt. Sterowany zaworem pilotowym, monostabilny elektrozawór tłokowy ze sprężyną cofającą. Istnieje możliwość ręcznego przesterowania za pomocą monostabilnego przycisku z możliwością zablokowania. Stan przesterowania cewki elektrozaworu sygnalizowany jest przez diodę LED. Podłączenie elektryczne za pomocą zintegrowanych gniazd bezpieczeństwa 4 mm. Zasilanie napięciowe 24 V DC. Czas przełączania włączenie/wyłączenie 6/16 ms. Podłączenie pneumatyczne przez śrubowe złącze wtykowe 4 mm. Ciśnienie robocze 150 – 800 kPa (1,5 – 8 bar). System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. 8) Zawór elektromagnetyczny 5/2-drogowy z diodą LED – min. 1 szt.
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			Wstępnie sterowany, monostabilny zawór tłokowy z pneumatycznym cofaniem sprężyny, samopowrotnym i blokowanym przyciskiem ręcznym oraz diodą LED. Podłączenie elektryczne za pomocą zintegrowanych gniazd bezpieczeństwa 4 mm. Zasilanie napięciowe 24 V DC. Czas przełączania włączenie/wyłączenie 7/19 ms. Podłączenie pneumatyczne przez śrubowe złącze wtykowe 4 mm. Ciśnienie robocze 250 – 800 kPa (2,5 – 8 bar), System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. 9) Zawór impulsowy elektromagnetyczny 5/2-drogowy z diodą LED – min. 2 szt. Wstępnie sterowany, bistabilny zawór tłokowy z samopowrotnym i blokowanym przyciskiem ręcznym oraz diodą LED. Podłączenie elektryczne za pomocą zintegrowanych gniazd bezpieczeństwa 4 mm. Zasilanie napięciowe 24 V DC. Czas przełączania 7 ms. Podłączenie pneumatyczne przez śrubowe złącze wtykowe 4 mm. Ciśnienie robocze 150 – 800 kPa (1,5 – 8 bar), System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. 10) Czujnik ciśnienia z wyświetlaczem – min 1 szt. Piezorezystywny czujnik ciśnienia względnego z wyświetlaczem LCD, dowolnie programowaną funkcją przełączania, ustawianą histerezą i wyjściem analogowym do bezpośredniego rejestrowania wartości pomiaru. Obracany o 360°, blokada co 15°. Podłączenie za pomocą zintegrowanych w systemie szybkiego mocowania gniazd bezpieczeństwa 4 mm. Zasilanie napięciem 15 – 30 V DC. Wyjście przełączające PNP. Wyjście analogowe 0 – 10 V DC. Podłączenie pneumatyczne przez śrubowe złącze wtykowe 4 mm. Zakres pomiaru ciśnienia 0 – 1000 kPa (0 – 10 bar), System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. 11) Zawór dławiąco-zwrotny – min. 4 szt. Zawór dławiąco-zwrotny to połączenie zaworu dławiącego i zaworu zwrotnego. Przekrój zaworu dławiącego można regulować za pomocą śruby radełkowanej, zakres ciśnienia: 20 – 1000 kPa (0,2 – 10 bar), normalny przepływ znamionowy: w kierunku dławienia 0 – 85 l/min, przeciwnie do kierunku dławienia 100 – 110 l/min, szybkozłącze do przewodów giętkich z tworzywa sztucznego o kalibrowanej zewnętrznie średnicy 4 mm. 12) Siłownik jednostronnego działania z krzywką sterowniczą – min. 1 szt. Siłownik tłokowy, ciśnienie robocze: maksymalnie 1000 kPa (10 bar), długość skoku: maksymalnie 50 mm, siła ciągu przy 600 kPa (6 bar): 150 N, siła odciągania sprężyny: co najmniej 13,5 N. System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. 13) Siłownik dwustronnego działania z krzywką sterowniczą – min. 2 szt. Siłownik tłokowy, tłumienie położenia krańcowego siłownika
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			można ustawić za pomocą dwóch śrub regulacyjnych. Ciśnienie robocze: maksymalnie 1000 kPa (10 bar), Długość skoku: maksymalnie 100 mm, siła ciągu przy 600 kPa (6 bar): 165 N, siła cofania przy 600 kPa (6 bar): 140 N, System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. 14) Zawór włączający z zaworem regulującym z filtrem – min. 1 szt. Filtr zgorzeliny z oddzielaczem wody, tłokowy zawór regulujący, normalny przepływ znamionowy: 120 l/min, zakres regulacji ciśnienia: 50-700 kPa (0,5-7 bar), dokładność filtra: 40 µm, przyłącze: G 1/8, 6 mm do węża z tworzywa sztucznego o kalibrowanej średnicy zewnętrznej 6 mm. 15) Blok rozdzielczy – min. 1 szt. Blok rozdzielczy z ośmioma samozamykającymi zaworami zwrotnymi, za pomocą przyłącza zbiorowego (6 mm na wąż z tworzywa sztucznego o kalibrowanej średnicy zewnętrznej 6 mm) ma umożliwić zasilanie układu sterowania sprężonym powietrzem przez osiem pojedynczych przyłączy (4 mm na wąż z tworzywa sztucznego o kalibrowanej średnicy zewnętrznej 4 mm), przyłącze: G 1/8, System szybkiego mocowania niewymagający użycia dodatkowych narzędzi. 16) Wąż z tworzywa sztucznego, 4 x 0,75, srebrny, 10 m – min. 1 szt. Wąż z tworzywa sztucznego o kalibrowanej średnicy zewnętrznej 4 mm. Zasilacz 24V DC – min. 1 szt. Napięcie wejściowe: 85 – 265 V AC (47 – 63 Hz). Napięcie wyjściowe: 24 V DC, odporne na zwarcie. Natężenie prądu wyjściowego: maksymalnie 4 A. Wymiary: 170 x 240 x 92 mm. Przyłącza na wtyczkę bezpieczeństwa 4 mm. Mocowanie poprzez zabezpieczenie przed dotykiem ze zintegrowaną listwą zatraskową w ramie mocującej na elektryczne jednostki przyłączeniowe i sterujące lub poprzez adapter wtykowy na płycie profilowej. Przewód zasilający o długości 1,3 m. Wtyczka CEE 7/VII. Bezpieczne przewody laboratoryjne 4 mm, 98 szt., czerwone i niebieskie – min. 1 komplet Kompletny zestaw składający się z 98 bezpiecznych przewodów laboratoryjnych z wtyczkami bezpieczeństwa 4 mm, w kolorach czerwonym i niebieskim: 10x czerwony 50 mm, 10x niebieski 50 mm, 26x czerwony 300 mm, 11x niebieski 300 mm, 21x czerwony 500 mm, 12x niebieski 500 mm, 3x czerwony 1000 mm, 3x niebieski 1000 mm, 1x czerwony 1500 mm, 1x niebieski 1500 mm. Wtyczka ze sztywną tuleją ochronną i gniazdem osiowym. Przekrój przewodu: 1 mm². 1000 V CAT II. Obciążalność: 16 A.
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

		Wąż z tworzywa sztucznego, 6 x 1, srebrny, 5 m – min. 1 szt. Wąż z tworzywa sztucznego o kalibrowanej średnicy zewnętrznej 6 mm. Średnica wewnętrzna: 4 mm. Wyjątkowo elastyczny i odporny na ciśnienie. Długość 5 m Zestaw łączników pneumatycznych 4 mm – min. 10 szt. Konstrukcja: Kształt T, wszystkie przyłącza pneumatyczne dostosowane do przewodów o kalibrowanej zewnętrznie średnicy 4 mm. Zestaw łączników pneumatycznych 6 mm – min. 10 szt. Konstrukcja: Kształt T, wszystkie przyłącza pneumatyczne dostosowane do przewodów o kalibrowanej zewnętrznie średnicy 6 mm.
6 część zamówienia	Zestaw panelowy CAN	Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Podstawy prądu stałego – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z przepływem prądu stałego. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: poznanie elementów obwodów; symbole i schematy; podstawowe zasady bezpieczeństwa i zasady bezpieczeństwa elektrycznego; rezystancja obwodu, natężenie i napięcie prądu; łączenie źródeł prądu stałego: równoległe i szeregowo; przeciwstawne źródła prądu stałego; typy przełączników; prawo Ohma: rezystancja, natężenie i napięcie w obwodzie; rezystancja, natężenie i napięcie prądu przy szeregowym łączeniu rezystorów; rezystancja, natężenie i napięcie prądu przy równoległym łączeniu rezystorów; rezystancja, natężenie i napięcie prądu przy szeregowo-równoległym łączeniu rezystorów; moc w obwodach z szeregowo, równoległe lub szeregowo-równoległe połączonymi rezystorami; reostat; potencjometr; dzielniki prądu i napięcia; amperomierz; woltomierz; miernik rezystancji; rozwiązywanie problemów z obwodami prądu stałego. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Twierdzenia sieci prądu stałego – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna składa się z 9 obwodów szkoleniowych oraz bloku zasilania napięciem stałym. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z przepływem prądu stałego. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: napięcie w trójelementowym obwodzie szeregowym, algebraiczna suma napięć w obwodzie szeregowym, równania oczek w obwodzie,

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			równania węzłów w obwodzie, napięciowe i prądowe prawo Kirchhoff'a w obwodzie dwuzródłowym, metoda prądów oczkowych w obwodzie dwuzródłowym, metoda prądów oczkowych i metoda potencjałów węzłowych w obwodzie dwuzródłowym, metoda superpozycji w obwodzie dwuzródłowym, rozwiązywanie obwodu dwuzródłowego przy pomocy twierdzenia Millman'a, twierdzenie Thevenina w obwodzie jedno- i dwuzródłowym, rezystancja i napięcie Thevenina w układzie mostka, zamiana źródła napięciowego na prądowe i odwrotnie, układ gwiazda, trójkąt, zamiana układu gwiazda w trójkąt i odwrotnie, rozwiązywanie problemów. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Podstawy prądu przemiennego 1 – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z przepływem prądu przemiennego. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: oscyloskop; generator funkcyjny AC; pomiar amplitudy prądu przemiennego; pomiar napięcia, natężenia i impedancji w obwodach AC za pomocą oscyloskopu; pomiar i ustawienie częstotliwości; cewki indukcyjne; kąt fazowy; szeregowo i równoległe łączenie cewek; podstawy reaktancji indukcyjnej; reaktancja indukcyjna i impedancja; szeregowo i równoległe obwody RL; czym jest elektromagnes; przekładniki transformatorowe; wzajemna indukcyjność; przekładnia transformatora; kondensatory; szeregowo i równoległe połączenia kondensatorów; podstawy reaktancji pojemnościowej; szeregowo i równoległe obwody RC; stała czasowa obwodu RC; przebiegi prądu przemiennego w obwodach RC/RL; rozwiązywanie problemów z obwodami prądu przemiennego. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Podstawy prądu przemiennego 2 – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z przepływem prądu przemiennego. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: szeregowo obwody RLC; równoległe obwody RLC; szeregowo obwody rezonansowe; dobroć i szerokość pasma szeregowych obwodów RLC; częstotliwość rezonansowa w równoległych obwodach LC; dobroć i szerokość pasma przenoszenia; podział mocy; współczynnik mocy; filtry dolnoprzepustowe; filtry górnoprzepustowe; filtr środkowoprzepustowy; filtr środkowo zaporowy; rozwiązywanie problemów z obwodami prądu
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			przemienne. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Elementy półprzewodnikowe – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z urządzeniami półprzewodnikowymi. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: identyfikacja podzespołów półprzewodnikowych; sterowanie przełącznikiem półprzewodnikowym; dioda i jej charakterystyki stałoprądowe; prostowniki jednopółówkowe (półokresowe); prostowniki dwupółówkowe (pełnookresowe); filtrowanie źródeł zasilania; powielacz napięcia; kształty przebiegów generowanych przez diody; dioda Zenera; regulacja napięcia przy pomocy diody Zenera; testowanie złączy tranzystora; obwód sterowania prądowego przy pomocy tranzystora PNP; potencjał emiter-baza; prąd kolektora, a prąd bazy; charakterystyki stałoprądowe tranzystora; linie ładowania tranzystora; rozwiązywanie problemów z elementami półprzewodnikowymi. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Obwody ze wzmacniaczami tranzystorowymi – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z wzmacniaczami tranzystorowymi. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: lokalizacja i identyfikacja obwodu; wprowadzenie do wzmacniaczy wielostopniowych; działanie stałoprądowe/zmiennoprądowe obwodu z wspólną bazą; działanie stałoprądowe/zmiennoprądowe obwodu z wspólnym emiterem; działanie stałoprądowe/zmiennoprądowe obwodu z wspólnym kolektorem; zapoznanie z parametrami tranzystora; korzystanie ze specyfikacji technicznej tranzystora; wzmacniacz ze sprzężeniem zwrotnym RC w obwodzie prądu stałego; wzmacniacz ze sprzężeniem zwrotnym RC w obwodzie prądu zmiennego: wzmocnienie i przesunięcie fazowe; wzmacniacz ze sprzężeniem zwrotnym RC: odpowiedź częstotliwościowa; wzmacniacz ze sprzężeniem tranzystorowym: w obwodzie prądu stałego/w obwodzie prądu przemienne/odpowiedź częstotliwościowa; wzmacniacz ze sprzężeniem bezpośrednim w obwodach prądu stałego i w obwodach prądu przemienne; ; rozwiązywanie problemów w obwodach ze wzmacniaczami tranzystorowymi.
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Wzmacniacze ze sprzężeniem zwrotnym – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane ze wzmacniaczami ze sprzężeniem zwrotnym. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: położenie i działanie komponentów; działanie wzmacniacza z szeregowym sprzężeniem zwrotnym; wpływ sprzężenia zwrotnego na wzmocnienie w układach AC; wpływ ujemnego szeregowego sprzężenia zwrotnego na pasmo; wpływ szeregowego sprzężenia zwrotnego na impedancję wejściową i wyjściową; wpływ równoległego sprzężenia zwrotnego na wzmocnienie w układach AC; wpływ równoległego sprzężenia zwrotnego na pasmo; wpływ równoległego sprzężenia zwrotnego na impedancję wejściową i wyjściową; wzmocnienie prądowe przy wielostopniowym wzmocnieniu równoległo-szeregowym; wzmocnienie na wyjściu przy wielostopniowym wzmocnieniu równoległo-szeregowym; wzmocnienie napięciowe przy wielostopniowym wzmocnieniu równoległo-szeregowym; impedancja wyjściowa przy wielostopniowym wzmocnieniu równoległo-szeregowym; działanie wzmacniacza operacyjnego; charakterystyka wzmocnienia wzmacniaczy jednowyjściowych i różnicowych; współczynnik wzmocnienia i tłumienia sygnału współbieżnego; rozwiązywanie problemów ze wzmacniaczami ze sprzężeniem zwrotnym. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Wzmacniacze operacyjne – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane ze wzmacniaczami operacyjnymi. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: typy i zestawy wzmacniaczy operacyjnych; rozpoznawanie i opisywanie elementów płytki; podstawowe parametry i charakterystyki wzmacniaczy operacyjnych; charakterystyki wzmacniacza odwracającego; charakterystyki wzmacniacza nieodwracającego; działanie wtórnika napięciowego przy prądzie stałym; odwracający wtórniki napięciowy; działanie wtórnika napięciowego przy prądzie przemiennym; działanie wzmacniacza sumującego; sumowanie, skalowanie i uśrednianie; działanie nieodwracającego wzmacniacza sumującego; konfiguracje wzmacniacza sumującego; działanie wzmacniacza różnicowego przy prądzie stałym; działanie wzmacniacza różnicowego przy prądzie przemiennym; działanie pętli otwartej; ograniczanie diodą Zenera; konwerter sygnału sinusoidalnego w prostokątny; rozwiązywanie problemów ze wzmacniaczami operacyjnymi. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Technika cyfrowa – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z techniką cyfrową. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: położenie i działanie komponentów; podstawy obwodów IC; funkcje AND i NAND; funkcje OR i NOR; bramki XOR i NOR; odpowiedzi dynamiczne bramek XOR i NOR; działanie bramek NOT i OR-TIE przy prądzie stałym; charakterystyki przejściowe przerzutnika Schmitta i standardowego przerzutnika TTL LS; przerzutniki Set/Reset; przerzutniki typu D; statyczne działanie przerzutnika JK; dynamiczne działanie przerzutnika JK; sterowanie bramką trójszanową przy użyciu wejścia Output Enable; wyzwalanie poziomem przerzutników TTL i CMOS; dynamiczne charakterystyki przejściowe przerzutników TTL i CMOS; statyczna kontrola szyny danych; dynamiczna kontrola szyny danych; rozwiązywanie problemów z cyfrowymi elementami logicznymi. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Układy cyfrowe 1 – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z układami cyfrowymi. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: położenie i działanie komponentów; ogólne działanie obwodów; podstawowe informacje o obudowie IC; podstawy sterowania licznikiem; działanie licznika dwójkowego; działanie licznika synchronicznego; „Glue logic” licznika synchronicznego; podstawowe tryby pracy rejestru przesuwanego; logika rejestru przesuwanego; podstawowe sumowanie binarne; sumowanie binarne z przeniesieniem wejść i wyjść; podstawy porównywania binarnego; komparatory i liczniki modulo n; licznik 74LS193; 4-bitowy sumator 74LS283; rejestr przesuwany 74LS194; komparator 74LS285; rozwiązywanie problemów z obwodami cyfrowymi. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: 32-bitowy mikroprocesor – min. 1 szt. Płyta demonstruje mikroprocesor, pamięć, koncepcję wejść/wyjść, konwersję analogowo-cyfrową oraz protokoły komunikacji szeregowej oraz równoległej. Pracę z mikrokontrolerem umożliwiają klawiatura oraz wyświetlacz LCD. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z 32-bitowym mikroprocesorem. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: położenie i działanie komponentów, stany magistrali,
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			transfery na magistrali 32-bitowej, cykle zapisu i odczytu, inicjalizacja CPU, sygnały kontrolne pamięci, dekodowanie adresu pamięci, transfer danych pamięci, porty cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe, interfejs klawiatury i interfejs PPI, wyświetlacz i porty szeregowo, przerwania maskowalne i niemaskowalne, wyjątki, tryby adresowania (bezpośredni, rejestrowy), format instrukcji. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Programowanie mikrokontrolerów – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z programowaniem mikrokontrolerów. Płyta dydaktyczna wyposażona jest w programowalny mikrokontroler oraz urządzenia peryferyjne takie jak: diody LED, przełączniki, wyświetlacz siedmiosegmentowy, wyświetlacz LCD, klawiaturę numeryczną, czujnik światła, źródło zmiennego napięcia do akwizycji danych poprzez przetwornik analogowo-cyfrowy. Do płytki mogą być dołączone dodatkowe urządzenia peryferyjne. Programowanie mikrokontrolera następuje w graficznym środowisku. Płyta dydaktyczna do stacji bazowej USB: Przetwarzanie sygnałów cyfrowych – min. 1 szt. Płyta dydaktyczna jest używana przez uczniów do wykonywania praktycznych ćwiczeń demonstrujących zagadnienia związane z przetwarzaniem sygnałów cyfrowych. Tematyka realizowana z pomocą tej płyty dydaktycznej: podstawowe informacje o cyfrowym przetwarzaniu sygnałów, architektury DSP, pamięć, adresowanie, wejścia/wyjścia, peryferia, główne aspekty cyfrowego przetwarzania sygnałów w czasie rzeczywistym takie jak próbkowanie, konwersja sygnału analogowo-cyfrowa i cyfrowo-analogowa, transformata Fouriera. Stacja bazowa USB – min. 1 szt. Skomputeryzowana stacja bazowa automatycznie łączy się z komputerem za pośrednictwem oprogramowania szkoleniowego. Może być również aktywowana przez port USB przez nauczyciela za pomocą oprogramowania zabezpieczonego hasłem. W skład stacji bazowej wchodzi 32 przekaźniki sterowane komendami z komputera ucznia. Wszelkie modyfikacje obwodów i ich usterki są automatycznie włączane i wyłączane przez oprogramowanie. Komunikat na ekranie komputera informuje ucznia, że dana modyfikacja obwodu lub jego usterka została zasymulowana. Podczas ćwiczenia rozwiązywania problemów, usterki w obwodach są
--	--	--	---

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			automatycznie generowane przez oprogramowanie, pozwalając tym samym nauczycielowi skupić się na indywidualnych problemach uczniów. Stacja bazowa doprowadza poprzez obwód zabezpieczający napięcie do pozostałych płyt. Dane techniczne: możliwość zasilenia płyt szkoleniowych napięciem stałym +15 i -15 V DC oraz napięciem z zakresu ± 10 V DC. Stacja bazowa wyposażona jest w dwa pokręta do zgrubnej i dokładnej regulacji napięcia wyjściowego prądu stałego. Stacja bazowa jest odporna na zwarcie, przeciążenie oraz zmianę biegunów. Mocowanie płyt do stacji bazowej za pomocą złącza o długiej żywotności. Pokręto blokujące płytę w stacji bazowej. Złącze jest zabezpieczone przed uszkodzeniem przez wbudowane ograniczniki. Piny złącza są pozłacane dla zwiększenia trwałości. W zestawie znajduje się zestaw akcesoriów: zaciski, złącza, adaptory niezbędne do przeprowadzania eksperymentów na płycie szkoleniowej. Przewód zasilający do stacji bazowej USB – min. 1 szt. Przewód zasilający z jednej strony zakończony wtyczką IEC, z drugiej strony wtyczką CEE 7. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Podstawy prądu stałego – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu Podstawy prądu stałego. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Twierdzenia sieci prądu stałego – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu Twierdzenia sieci prądu stałego. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Podstawy prądu przemiennego 1 – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu Podstawy prądu przemiennego 1. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Podstawy prądu przemiennego 2 – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu Podstawy prądu przemiennego 2. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Elementy półprzewodnikowe – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu Elementy półprzewodnikowe. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Obwody ze wzmacniaczami tranzystorowymi – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne
--	--	--	--

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			lekcje do tematu Obwody ze wzmacniaczami tranzystorowymi. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Wzmacniacze ze sprzężeniem zwrotnym – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu Wzmacniacze ze sprzężeniem zwrotnym. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Wzmacniacze operacyjne – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu Wzmacniacze operacyjne. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Technika cyfrowa – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu Technika cyfrowa. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Układy cyfrowe 1 – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu Obwody cyfrowe. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: 32-bitowy mikroprocesor – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu 32-bitowy mikroprocesor. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Programowanie mikrokontrolerów – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu programowanie mikrokontrolerów. Oprogramowanie do płyty dydaktycznej: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów – min. 1 szt. Oprogramowanie zawierające interaktywne, multimedialne lekcje do tematu cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Dodatek do płyty dydaktycznej Programowanie mikrokontrolerów – magistrala CAN – min. 1 szt. Dodatek pozwalający na zapoznanie się z protokołem komunikacyjnym CAN. Płytkę wyposażoną w 4 węzły magistrali CAN. Użytkownik może zaprogramować korzystając z schematów blokowych każdy z czterech węzłów, by utworzyć w pełni funkcjonalny system CAN.
7 część	Stanowiska	1	Symulator prowadzenia automatycznego

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

zamówieni a	symulacyjne rolnictwa precyzyjnego		pojazdu • kierownica elektryczna z silnikiem elektrycznym w kolumnie z możliwością kompensacji terenu • Wyświetlany ekran pojemnościowy o przekątnej 10 cali (25,6 cm) • System operacyjny Android • czterordzeniowy procesor • Wifi i bluetooth • Kontrola produktu ISO • Wskaźnik IQ stawki podstawowej i kontroli sekcji • System montażu RAM • obsługa urządzeń ze standardem ISOBUS, z możliwością wyświetlania menu maszyny (Virtual Terminal) oraz opcją kontroli sekcji i dawki obsługiwanej maszyny (Task Controller) • okablowanie • możliwość wgrania map z zastosowaniem zmiennego dawkowania • Stół symulacyjny umożliwiający wykonanie symulacji prowadzenia ciągnika w klasie
		1	Zestaw symulacyjny pracy ciągnika wraz z elementami hydraulicznymi znajdującymi się w ciągniku • wyświetlacz dotykowy wysokiej rozdzielczości • obsługa w stylu tabletowym - z możliwością dostosowania wygodnych i przydatnych funkcji pod własne potrzeby • zintegrowany odbiornik GNSS (GPS+Glonass) • drugi odbiornik do prowadzenia maszyny • zintegrowana kamera z możliwością podłączenia dodatkowych • możliwość mapowania pól, prowadzenia dzienników pól • w zestawie modem komórkowy który umożliwia pobieranie poprawek RTK (dokładność 2,5 cm) • możliwość nadzoru zdalnego nad maszyną oraz kontrola środków produkcji rolnej, • panel z odblokowaną opcją zmiennego dawkowania oraz kontroli zadań Task Kontroler (ISOBUS) • w zestawie pełne okablowanie, antena oraz uchwyty montażowe • automatyczne prowadzenie pojazdu • możliwość prowadzenia pojazdu przy wyłączonym urządzeniu • wykorzystuje technologię kompensacji terenu

Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			• Elementy na zewnątrz ciągnika aby pokazać zasadę działania • obsługa urządzeń ze standardem ISOBUS,) • okablowanie • możliwość wgrania map z zastosowaniem zmiennego dawkowania • Stół symulacyjny z elementami wykorzystywanymi w sterowaniu ciągnika - Zawór, czujnik skrętu, przewody
		1	Model Opryskiwacza • automatyczna kontrola sekcji opryskiwacza • kontrola zmiennej aplikacji środków • zapobiega nakładaniu się środków chemicznych • stół symulacyjny opryskiwacza z 5 sekcjami i przepływomierzem.
8 część zamówienia	Przyczepa	1	Przyczepa Dane techniczne - Dopuszczalna masa całkowita minimum 9700kg - ładowność minimum 7 ton - powierzchnia ładunkowa minimum 9,8m2 - Pojemność ładunkowa minimum 9,8 m3 - długość skrzyni ładunkowej minimum 4440mm - szerokość skrzyni ładunkowej trapez wymiary minimalne 2190/2240mm - wymiary gabarytowe (długość, szerokość, wysokość) minimum 6121/2390/2094 mm - wysokość ścian minimum 500+500mm - grubość blachy podłogi/ścian minimum 4/2 mm - rozstaw kół minimum 1650mm - system wywrotu trójstronny Wyposażenie - szyber zsypowy do ziarna w ścianie tylnej - drabinka i stopnie burtowe - rama podwozia spawana z prostokątnych profili zamkniętych - zawieszenie tandem - dyszel uniwersalny sztywny z możliwością łączenia z dolnym i górnym zaczepem - zaczep obrotowy z okiem 50mm - hydrauliczna nożycowa podpora dyszla z ruchomą stopą i zabezpieczającym zamkiem hydraulicznym - instalacja hamulcowa jedno lub dwu przewodowa ALB - postojowy hamulec ręczny na korbę - instalacja oświetleniowa 12V z tylnym gniazdem elektrycznym - instalacja hydrauliki wywrotu z automatycznym zaworem odcinającym ograniczającym wywroty



Opis przedmiotu zamówienia-część I, II, III, IV, VI, VII, VIII - zał nr 7

			- kliny do kół - błotniki kół tylnych - podpora serwisowa skrzyni - dodatkowe nadstawy 500mm - minimalna wysokość zabudowy z nastawami 1500mm
--	--	--	---