*Zakup i dostawa: sprzętu komputerowego, symulatorów obrabiarek cyfrowych wraz z szkoleniem oraz pomocy dydaktycznych
i wyposażenia pracowni zawodowych w ZSP Nr 2 w Piotrkowie Trybunalskim w ramach realizacji projektu
 pt. „Wysoka jakość kształcenia zawodowego w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 2 w Piotrkowie Trybunalskim”,*

 *współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Działania XI. 3.1 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego*

**WYKAZ SPRZĘTU**

**CZĘŚĆ V**

**Zakup i dostawa wyposażenia Pracowni Elektrotechniki i Elektroniki**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Nazwa wyposażenia Pracowni Elektrotechniki i Elektroniki** | **Parametry** | **Producent / model /typ** | **Jm.** | **Ilość** |
| 1 | Zestaw czujników systemów elektronicznych pojazdów | Stanowisko przeznaczone do prac laboratoryjnych mających na celu zebranie charakterystyk z różnorodnych czujników stosowanych w elektronicznych systemach zapłonowych i benzynowych systemach wtrysku i ich wzajemne porównanie. Stanowisko umożliwia demonstrowanie momentu wystąpienia iskry zależnie od biegunowości sygnału przez wykorzystanie efektu stroboskopowego z użyciem typowej samochodowej lampy stroboskopowej. Stanowisko umożliwia:* Pomiary parametrów czujników ciśnienia bezwzględnego.
* Pomiary parametrów czujników położenia wału korbowego silnika.
* Pomiary czujników liniowych i kątowych przemieszczeń, czujnika spalania stukowego, czujników prędkości pojazdów.
* 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. |  | szt. | 1 |
| 2 | ABS/ASR – System regulacji siły hamowania | Stanowisko przeznaczone do prezentacji funkcjonowania systemu automatycznej regulacji siły hamowania – ABS oraz systemu zapobiegającemu poślizgowi kół – ASR, w pojazdach samochodowych z wykorzystaniem sterownika mikroprocesorowego oraz procedury odpowietrzania układu hamulcowego z systemem ABS / ASR.Stanowisko umożliwia prowadzenie ćwiczeń laboratoryjnych mających na celu pomiary napięć i przebiegów sygnałów wejściowych i odpowiedzi sterownika na dynamiczne zmiany tychże sygnałów wejściowych oraz obserwacja zmian ciśnienia w obwodach hydraulicznych. Możliwa jest prezentacja normalnych stanów pracy sterownika w warunkach symulowanej jazdy, hamowania oraz hamowania z reakcją systemu ABS na zbyt duże opóźnienia. Ponadto możliwe jest prezentowanie działania systemu ASR zapobiegającemu poślizgowi kół. Stanowisko umożliwia również pokaz reakcji systemu na najczęściej występujące typy awarii, tj. przerw w obwodach czujników kół lub zbyt małej wartości sygnałów sterujących (amplitudy tych sygnałów).Możliwy jest pomiar następujących sygnałów:* napięć czterech czujników prędkości obrotowej kół
* charakterystyki napięcia z czujników w funkcji prędkości obrotowej wieńca zębatego
* charakterystyki napięcia z czujników w funkcji szerokości szczeliny dla określonej prędkości wirowania
* głębokości modulacji amplitudy sygnału czujników będącej skutkiem „bicia” wieńca zębatego w funkcji szerokości szczeliny
* wartości ciśnienia w obwodach hydraulicznych (w pompie hamulcowej oraz po korekcji przez system ABS/ASR)

Przełączniki symulacji usterek umożliwia realizację stanów awaryjnych w wybranych obwodach oraz obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię. Stanowisko posiada szeregowe złącze diagnostyczne OBDII służące do podłączania narzędzi diagnostycznych, takich jak KTS 5xx, MEGA MACS, LAUNCH X-431, VCDS lub inne. Możliwy jest wtedy odczyt i usuwanie kodów błędów, podgląd bieżących parametrów systemu i wiele innych funkcji takich jak np. tzw. test podzespołów czy procedura odpowietrzania układu hamulcowego. |  | szt. | 1 |
| 3 | System magistrali CAN BUS w układzie komfortu | Stanowisko demonstracyjne przeznaczone do prezentacji funkcjonowania systemu komfortu opartego na przesyle danych za pomocą magistrali CAN BUS. Stanowisko umożliwia:* Zmianę trybu sterowania zamkami oraz alarmem poprzez nowe kodowanie sterownika
* Dzięki wyprowadzeniu wejściowych i wyjściowych sygnałów elektrycznych sterownika systemu, mamy możliwość wykonania szybkiego pomiaru parametrów tych sygnałów
* Pulpit symulacji usterek umożliwia realizację stanów awaryjnych w wybranych obwodach oraz obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię

Stanowisko posiada szeregowe złącze diagnostyczne OBDII umożliwiające podłączenie przyrządów do diagnostyki takich jak KTS 5xx, MEGA MACS, LAUNCH X-431, VCDS lub innych, umożliwiających: odczyt i kasowanie kodów usterek, podgląd parametrów bieżących oraz wiele innych funkcji |  | szt. | 1 |
| 4 | Magistrala CAN, LIN, FLEX | Stanowisko demonstracyjne przeznaczone do prezentacji funkcjonowania i symulacji błędów najbardziej popularnych magistrali cyfrowych stosowanych w pojazdach. Sygnały na tablicy mają charakter tylko warstwy fizycznej.W skład systemu wchodzą :* sieć CAN
* sieć LIN
* sieć FlexRay

Stanowisko ma możliwość symulowania usterek powyższych sieci:* CAN - zwarcie do „masy”, zwarcie do 5V, przerwa w przewodach H i L, symulowanie dodatkowej rezystancji, zwarcie przewodów H i L
* LIN - zwarcie do „masy”, zwarcie do 12V, przerwa w przewodzie, symulowanie dodatkowej rezystancji
* FlexRay - zwarcie do „masy”, zwarcie do 5V, przerwa w przewodach BP i BM, symulowanie dodatkowej rezystancji, zwarcie przewodów BP i BM
 |  | szt. | 1 |
| 5 | Dwuobwodowy układ hamulcowy | Stanowisko demonstracyjne przeznaczone do praktycznej prezentacji funkcjonowania typowego hydraulicznego układu hamulcowego ze wspomaganiem.Stanowisko umożliwia:* pełną symulację pracy hydraulicznego układu hamulcowego ze wspomaganiem
* obserwację wpływu wspomagania na pracę układu hamulcowego
* pomiary ciśnień płynu hydraulicznego w różnych punktach układu
* pomiary ciśnienia pneumatycznego wytwarzanego przez Serwo mechanizm wspomagania
 |  | szt. | 1 |
| 6 | Skrzynia przekładniowa automatyczna | Sprzęt przeznaczony do nauki praktycznych umiejętności zawodowych w zakresie posługiwania się narzędziami, nauki procedur obsługowo- naprawczych, oraz prezentacji i funkcjonowania danego typu skrzyni biegów.W pierwszym etapie tego procesu umożliwia nauczycielom zawodu, trenerom, instruktorom prowadzenie nauczania budowy skrzyni biegów, rozmieszczenia jego podzespołów, zasad kolejności i specyfiki montażu, pomiarów kontrolnych oraz wielu innych, dotyczących np. czynności obsługowych.Stanowisko tego typu umożliwia bezpieczne wykonywanie przez ucznia wielokrotnych czynności montażu i demontażu, wymiany i weryfikacji takich zespołów jak:* łożyska,
* synchronizatory,
* przekładnie zębate i wielu innych czynności.
 |  | szt. | 1 |
| 7 | Układ kierowniczy ze wspomaganiem elektrohydraulicznym | Stanowisko demonstracyjne przeznaczone do praktycznego pokazu funkcjonowania układu kierowniczego z możliwością zmiany oporu ruchu przekładni i pomiarem ciśnień w układzie wspomagania.Układ kierowniczy składa się z:* kolumny kierowniczej z zespołem przegubów
* przekładni kierowniczej z siłownikiem (hydraulicznym)
* zintegrowanego silnika elektrycznego z pompą olejową - zasilanie układu hydraulicznego
* przewodów ciśnieniowych układu hydraulicznego
* manometru ciśnienia w układzie wspomagania
* stanowiska zasilane są napięciem 12 V z akumulatora samochodowego
 |  | szt. | 1 |
| 8 | Sprawdzian grzebieniowy do gwintów | Do gwintów: metrycznych i rurowychDo skoku: 0,25 mm - 6 mmLiczba zwojów / cal: 11 – 28Liczba listków: 24 / 6 |  | szt. | 1 |
| 9 | System zintegrowany typu D-Jetronic | Stanowisko przeznaczone 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.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 wykonawczychRozwiązanie rozdzielaczowego systemu zapłonu typu mikroprocesorowego umożliwia obserwację zmian kąta wyprzedzenia zapłonu metodą stroboskopową lub przez porównanie sygnału o położeniu wału korbowego z innymi sygnałamiPulpit symulacji usterek umożliwia realizację stanów awaryjnych w wybranych obwodach, oraz obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię typu ciągłego lub sporadycznąWybrany system umożliwia przeprowadzenie samodiagnozy. Występowanie usterek i ich rodzaj jest sygnalizowane za pomocą kodu migowego, wyświetlanego przez kontrolkę systemu wtryskowego.Stanowisko posiada złącze diagnostyczne: szeregowe typu OBDII, umożliwiające podłączenie przyrządów diagnostyki elektroniki pojazdowej takich jak , KTS-5xx, MEGA MACS, LAUNCH X-431, SYKES - PICKAVANT lub TECH-1, TECH-2. 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. |  | szt. | 1 |
| 10 | SRS System bezpieczeństwa biernego | Stanowisko przeznaczone do praktycznego pokazu budowy i oceny jego parametrów. Rzeczywiste elementy składowe typowego systemu SRS składającego się z poduszki: głównej, pasażera, bocznych, a także z napinaczy i czujników zderzeń, umożliwiają omówienie budowy systemu oraz jego diagnostykę.Stanowisko umożliwia:- pulpit symulacji usterek umożliwia realizację stanów awaryjnych w wybranych obwodach oraz obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię- zastosowane podzespoły umożliwiają przeprowadzenie diagnostyki systemu SRS oraz nowoczesnej deski wskaźników, na których znajduje się lampka kontrolna systemu poduszek powietrznych- stanowisko posiada szeregowe złącze diagnostyczne OBDII umożliwiające podłączenie przyrządów do diagnostyki takich jak KTS 5xx, MEGA MACS, LAUNCH X-431, VCDS lub innych, umożliwiających: odczyt i kasowanie kodów usterek, parametrów bieżących, kontrolę wskazań deski wskaźnikowej oraz wiele innych funkcji |  | szt. | 1 |
| 11 | System sterowania silnikiem motocykla  | Stanowisko przeznaczone 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.Stanowisko demonstracyjne umożliwia przeprowadzenie ćwiczeń w zakresie :a) badania charakterystyk czujników zastosowanych w systemie:- potencjometru- położenia przepustnicy- czujnika ciśnienia w kolektorze ssącym, czujnika- pochylenia motocykla- czujnika położenie/prędkości wału korbowegob) badanie wpływu poszczególnych sygnałów dochodzących do sterownika na pracę systemu – czas wtrysku paliwa , kąt zapłonu:- wartości temperatur- ciśnienia w kolektorze ssącym- prędkość obrotowa- prędkość motocyklac) badanie parametrów pracy układu zapłonowego – parametry pracy układu pierwotnego i wtórnego układu zapłonowegod) symulacja usterek w układzie elektrycznym – zwarcia i przerwy w obwodziee) symulacja wadliwych sygnałów czujników systemu – zmiana wartości sygnału poza zakres dopuszczalnyf) prowadzenie diagnostyki układu z wykorzystaniem mierników uniwersalnych i oscyloskopug) prowadzenie diagnostyki układu z wykorzystaniem autodiagnozy systemu ( kody błyskowe ) zgodnie z procedurą serwisową producenta motocykla |  | szt. | 1 |
| 12 | Podręcznik "Poradnik mechanika samochodowego" |  |  | szt. | 18 |

Zapewniamy, że oferowany przez nas sprzęt spełnia parametry techniczne określone w Szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia.

Zapewniamy, że oferowany przez nas sprzęt posiada odpowiednią jakość i właściwości użytkowe.

Oświadczamy, że zaoferowany asortyment osiada aktualne pozwolenie na dopuszczenie do obrotu produktów w Polsce zgodnie z dyrektywami unijnymi i ustawodawstwem polskim tj. deklaracje zgodności, certyfikat CE.

dla postaci papierowej:

………………………. dnia …………. 2020 roku …………………………………………………………

podpis osoby upoważnionej

do reprezentowania podmiotu udostępniającego zasoby