**Zamienny Załącznik nr 7 do SIWZ**

**OPIS WYPOSAŻENIA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Nazwa i typ** | **Ilość (kpl./szt.)** | **Opis** |
| 1 | **Micro - CAN** | **2** | **Interfejs diagnostyczny wraz z oprogramowaniem dla pojazdów z Grupy VAG – 2 kpl.**  **Ww. interfejs wraz oprogramowaniem do diagnozowania pojazdów z grupy VAG musi umożliwiać**:  - profesjonalne diagnozowanie pojazdów takich marek jak Volkswagen, Audi, Seat, Skoda.  - oprogramowanie wraz z interfejsem musi być kompatybilne z pojazdami grupy VAG wyprodukowanymi w latach 1990-2018.  Interfejs powinien być kluczem sprzętowym do licencjonowanego oprogramowania diagnostycznego na komputerach stacjonarnych i urządzeniach mobilnych oraz musi:  - współpracować z oprogramowaniem diagnostycznym na komputerach z systemem Windows® - od "7" do "10” oraz na urządzeniach mobilnych z zainstalowaną przeglądarką www oraz posiadającym WiFi,  - być kompatybilny m.in. z: smartfonami i tabletami z systemem Android®, urządzeniami Apple® - np. iPad®, iPhone® itp., również z Microsoft Surface® i Windows Phone®. czytnikami e-book - np. Kindle®,  - posiadać możliwość korzystania z urządzenia bezprzewodowo po WiFi (komputery i urządzenia mobilne), jak i przewodowo - przy pomocy dołączanego przewodu USB,  - zapewniać sygnalizację trybu pracy urządzania poprzez diody LED,  Dopuszcza się brak obsługi niektórych modeli silników TDI występujących w pojazdach marki Audi, produkowanych w latach 1991-1994 (komunikujących się z prędkością 240 bps) oraz modelu VW Routan.  Interfejs musi występować w wariancie Profesjonalnym, przeznaczonym dla zawodowców (obsługującej nieograniczoną liczbę pojazdów VAG).  Do interfejsu musi być dołączone:  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim. |
| 2 | **Tester diagnostyczny** | **8** | **Tester diagnostyczny z oprogramowaniem do samochodów osobowych wyprodukowanych po 2000 roku – 8 kpl., zgodnie z poniższym zestawieniem:**   1. **Tester diagnostyczny z oprogramowaniem i tabletem – 2 kpl.**   **Ww. tester musi umożliwiać i posiadać:**  - odczyt i kasowanie kodów usterek diagnostycznych (DTC)  - wizualizację parametrów bieżących  - obserwację wszystkich możliwych parametrów jednocześnie  - wybór tylko interesujących nas parametrów  - eksport listy parametrów do różnych dokumentów w celu późniejszego wglądu  - identyfikację diagnozowanego systemu  - bazę informacji technicznych  - dotykowy wyświetlacz LCD TFT  - wbudowana antena do transmisji WiFi  - intuicyjne oznaczenia  - wbudowany oscyloskop, generator, sterownik do testowania elementów wykonawczych  - oscyloskop co najmniej: 2-kanałowy, próbkowanie 2,4MSPS/kanał, bufor do 32K, podstawa czasu10μs/div do 10min/div, zakres pomiarowy 5mV/div do 2kV/div  - kable połączeniowe i pomiarowe  - testy układu zapłonowego, wtryskowego, sterowania zaworami  - testy układów elektronicznych  - przeprowadzenie adaptacji urządzeń  - kodowanie ustawień sterownika - włączenie lub wyłączenie określonych funkcji, dostosowanie opcji do wyposażenia lub modelu pojazdu  - kodowanie wtryskiwaczy  - dopalenie filtra DPF  - zmianę konfiguracji poduszek powietrznych  - dopasowanie typu przekładni  - wybór trybu pracy silnika  - tablet 10” (cali)  - torbę narzędziowa  - karta SD  - mikrofon  - solidną konstrukcja  - dożywotnią gwarancję  - preferencje finansowe aktualizacji bazy danych dla szkoły.  - menedżer serwisowy posiadający co najmniej: kalendarz planowania, bazę klientów, bazę pojazdów, zlecenia i raporty.  **Do testera musi być dołączone:**  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim.   1. **Tester diagnostyczny z oprogramowaniem i tabletem – 2 kpl.**   **Ww. tester musi co najmniej umożliwiać:**  - przeprowadzenie: adaptacji przepustnicy, regulację reflektorów, włączenie automatycznego zamykania zamków po ruszeniu  - zmianę języka na wyświetlaczu, kasowanie serwisu, zakodowanie wtryskiwaczy  - dopisanie nowego czujnika ciśnienia w kole  - odczyt i kasowanie kodów usterek diagnostycznych (DTC)  - testy układu zapłonowego, wtryskowego, sterowania zaworami  - testy układów elektronicznych  - wizualizację parametrów bieżących  - obserwację wszystkich możliwych parametrów jednocześnie  - identyfikację diagnozowanego systemu  - aktywację umożliwiającą uruchamianie i sterowanie szeregiem elementów wykonawczych  - adaptację pozwalającą na regulację systemu - skasowanie wartości przyuczenia, zmianę prędkości obrotowej biegu jałowego, regulację przepustnicy i inne  - kodowanie umożliwiające zmianę ustawień sterownika - włączenie lub wyłączenie określonych funkcji, dostosowanie opcji do wyposażenia lub modelu pojazdu itd.  - bazę informacji technicznych  - transmisja z tabletem po WiFi  - transmisja z tabletem po Bluetooth 4.0  - transmisja z tabletem po kablu USB.  **Ponadto musi posiadać:**  - wbudowana pamięć Flash  - wymagane kable połączeniowe  - możliwość przeprowadzenia adaptacji urządzeń  - tablet 10” (cali)  - torbę narzędziową  - karta SD  - solidną konstrukcję  - dożywotnią gwarancję  - preferencje finansowe aktualizacji bazy danych dla szkoły.  - menedżer serwisowy posiadający co najmniej: kalendarz planowania, bazę klientów, bazę pojazdów, zlecenia i raporty.  **Do testera musi być dołączone:**  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, pendrive, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim.   1. **Tester diagnostyczny z oprogramowaniem – 1 kpl.**   **Ww. tester musi:**  - posiadać ekran dotykowy o przekątnej co najmniej 8” (cali) o rozdzielczości 800x600 wyświetlający 262144 kolory,  - zapewniać diagnostykę: samochodów osobowych, ciężąrówek i motocykli (Car, Truck, Bike),  - mieć wbudowany oscyloskop 4-kanałowyz graficzną prezentacją wyników: próbkowanie co najmniej 15MSa/s, rozdzielczość 8 bit, izolacja elektryczna, pamięć 10Mb  - mieć wbudowany multimetr: rozdzielczość 10bit, izolacja elektryczna,  - musi zapewniać komunikację bezprzewodową Bluetooth lub WiFi,  - posiadać co najmniej roczny abonament w cenie produktu,  - posiadać konstrukcję odporną na wstrząsy dodatkową zabezpieczoną gumową osłoną,  - zapewniać ładowanie wewnętrznego akumulatora poprzez złącze OBD II i zewnętrzny zasilacz,  - posiadać złącza do rozbudowy systemu: USB, endoskop, sonda CNG/LPG, gazy chłodnicze,  - obsługiwać protokoły: KL-ISO 9141, ISO 14230-K, J1850 VPW, J1850 PWM, CAN (Lo/Hi-Speed), ISO 15765, SAE J2610, ISO 11992, SAE J2411, SAE J1939, ISO J1992, RS232, J2534-3,  - czytelny wyświetlacz LCD.  **Realizowane funkcje:**  - pełna diagnostyka: parametry, stany, kody błędów, aktywacje, kodowanie podzespołów, schematy techniczne, raporty, zapis testów.  **Do testera musi być dołączone:**  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim.   1. **Tester diagnostyczny usterek- zestaw do diagnostyki bezprzewodowej - 1 kpl.**   **Ww. zestaw musi:**  - oprócz modułu właściwego testera zawierać tablet,  **Tester wchodzący w skład zestawu musi posiadać co najmniej niżej wymienione cechy szczególne:**  - praca na bazie oprogramowania diagnostycznego,  - wysokiej wydajności Bluetooth klasy 1 do bezprzewodowej komunikacji z komputerem,  - USB 2.0 do przewodowej łączności z komputerem,  - technika pomiarowa do wspomagania wykonywanej diagnostyki,  - zintegrowane interfejsy nowych aut – dostosowane do rozwiązań stosowanych w przyszłości,  - obsługa nowego interfejsu bazującego na Ethernet:  DoIP = Diagnoza poprzez IP (Internet Protocol),  - możliwa równoległa lub jednoczesna diagnostyka: szybka komunikacja między różnymi ECU w tym samym czasie poprzez różne kanały komunikacji  Spełnienie wymagań dla diagnozy OE  Pełne wsparcie dla programowania Euro 5/6 Pass-trough  Szybki przegląd systemów  Szybki odczyt wartości rzeczywistych  - oznaczenie pracy systemu / status fazy komunikacji za pomocą diod LED na obudowie,  - ochrona przed kurzem i wodą: IP53,  - udoskonalona technika pomiarowa:  - pasmo pomiaru multimetrem: od 50kHz do 100kHz.  Zestaw powinien obejmować specjalną cenę zestawu dla szkół.  **Do zestawu powinien być dołączony kabel uniwersalny UNI IV– 1 684 463 539**  **Do zestawu musi być dołączone:**  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim.   1. **Tester diagnostyczny do samochodów azjatyckich, amerykańskich i europejskich - 2 kpl.**   **Ww. tester musi:**  - umożliwiać obsługę samochodów azjatyckich, amerykańskich i europejskich  - być co najmniej wyposażony w kolorowy ekran dotykowy o przekątnej ≥ 5,7”, szybki procesor ≥ 400MHz i system operacyjny  - posiadać program współpracujący z wszystkimi protokołami komunikacyjnymi w tym protokoły CAN.  **Oprócz podstawowych funkcji takich, jak:** odczyt błędów, kasowanie błędów, parametry bieżące, aktywacja komponentów, regulacje i programowanie sterowników, zapis testu, podgląd graficzny,  **tester musi:**  - posiadać oprogramowanie w języku polskim  - posiadać pełne oprogramowanie do obsługi samochodów z rocznym okresem aktualizacji z rynków:   * rynek samochodów azjatyckich * rynek samochodów europejskich * rynek samochodów amerykańskich   - roczny abonament w cenie testera, który w przypadku jego nie opłacenia po roku nie zablokuje testera i nadal będzie mógł pracować bez dodatkowych kosztów.  - zapewniać diagnostyka pojazdów popularnych europejskich marek zarówno według protokołu OBDI, jak i nowszego - OBD II (EOBD) oraz posiadać wbudowane procedury VAG.  **Tester musi co najmniej posiadać:**  - Pamięć 8GB SDHC.  - Kolorowy ekran dotykowy ≥ 5,7” LCD.  - Bateria Li-Ion o czasie pracy ≥ 5h.  - Obsługiwane protokoły komunikacji J1850 (VPW, PWM).  - KWP2000.  - ISO 9141-2.  - CAN.  **Lista niezbędnych marek samochodów, które co najmniej musi obsługiwać tester::**  ACURA, DAEWOO HONDA, LADA, NISSAN, SAAB, SUBARU, ALFA ROMEO, DAIHATSU, HYUNDAI, LANCIA, OPEL, SAMSUNG, SUZUKI, AUDI, FIAT, INFINITY, LEXUS, PERODUA, SCION, TATA, BMW, FORD, ISUZU, MAZDA, PEUGEOT, SEAT, TOYOTA, CHRYSLER\*, GM\*, JEEP\* MERCEDES, PROTON, SKODA, VW, CITROEN, HOLDEN\*, KIA, MITSUBISHI, RENAULT, SSANGYONG, VOLVO (\*opcja)  **Najważniejsze funkcje, jakie musi realizować tester, to między innymi:** - obsługa hamulca elektrycznego EPB  - rozbudowane procedury serwisowe (grupa VAG)  - kasowanie inspekcji  - odpowietrzanie hamulców  - reset sterownika silnika  - inicjacja czujników przyspieszeń bocznych  - inicjacja pompy zasilającej  - inicjacja akumulatora  - optymalizacja zużycia energii  - kalibracja czujnika momentu obrotowego  - kodowanie / kasowanie kluczyków  - kodowanie czujników ciśnienia w oponach  - kodowanie wtryskiwaczy  - ustawianie jakości oleju  - kodowanie airbag  - kalibracja reflektorów ksenonowych  - zmiana języka wyświetlacza  - wprowadzenie numeru VIN  - regeneracja filtra DPF  - reset czujnika ciśnienia DPF  - inicjalizacja EGR  **Komplet powinien co najmniej zawierać:**   * tester - urządzenie * niezbędne kable np. OBD, USB itp. * nadajnik Bluetooth * przewód zasilający z gniazda zapalniczki * niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp., * instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim. |
| 3 | **Stanowisko testowania alternatorów** | **2** | **Stół probierczy do badania alternatorów i rozruszników – 2 kpl. z podziałem na:**  **- stanowisko do testowania alternatorów – 1 kpl.**  **- stanowisko testowania rozruszników – 1 kpl.**  **Ww. stół probierczy może stanowić oddzielne 1 kpl. stanowiska do testowania alternatorów i 1 kpl. stanowisk do testowania rozruszników lub może to być 1 kpl. jako stół probierczy wykonany w postaci zespolonej zawierający w sobie 2 kpl.: stanowisko do testowania alternatorów i rozruszników.**  **Stół probierczy (stanowisko do testowania) musi co najmniej zapewniać realizację poniższych funkcji:**  - testowanie alternatorów (12V i 24V do 2000W) w pojazdach osobowych, dostawczych i ciężarowych o DMC 7,5 t,  - testowanie alternatora pod obciążeniem przy pomocy trzystopniowego reostatu,  - testowanie rozruszników (12V i 24V) bez obciążenia oraz przy wykorzystaniu hamulca mechanicznego,  - testowanie płytek diodowych prostownika alternatora (6 oraz 9 diodowych),  - testowanie pojedynczych diod (skuteczność oraz polaryzacja),  - testowanie regulatorów napięcia (12V i 24V),  - testowanie kondensatorów oraz izolacji stojanów i wirników,  - musi umożliwiać regulację prędkości obrotowej,  - musi posiadać co najmniej wbudowany cyfrowy amperomierz i woltomierz,  - zasilanie 400V ACV (3-fazowe),  - silnik elektryczny 3-fazowy do napędu urządzeń – co najmniej 4kW,  - maksymalna moc badanego alternatora – co najmniej do 2000W,  - ze względu ograniczonej kubatury max wymiary urządzenia nie mogą przekraczać 1100 x 500 x 1500 mm, a masa urządzenia do 180kg.  **Wyposażenie dodatkowe stołu probierczego (stanowiska):**  - hamulec mechaniczny,  - przewód pomiarowy z „krokodylkami”,  - przewód pomiarowy do badania rozrusznika,  - przewód do badania diod i regulatorów,  - mostek do zmiany napięcia,  - zestaw do mocowania alternatora i rozrusznika.  **Do stanowisk musi być dołączone:**  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim. |
| 4 | **Stanowisko do badania rozruszników** | **2** |
| 5 | **Stanowisko testowania sondy Lambda** | **2** | **Stanowisko testowania sondy Lambda – 2 kpl., zgodnie z poniższym zestawieniem:**   1. **Stanowisko testowania sondy lambda – 1 kpl.,**   **Stanowisko musi co najmniej zapewniać realizację poniższych funkcji:**  - praca z wykorzystaniem zgromadzonego w butli gazu propan-butan  - wypalanie osadów sadzy,  - ocenę stopnia zużycia sondy,  - ocenę szybkości działania sondy Lambda,  - wskazanie poboru prądu pod obciążeniem,  - testowanie wskaźnika pomiarowego,  - płynna regulacja dopływu gazu,  - przewód do podłączenia butli gazowej ze stanowiskiem,  - zalegalizowana butla z gazem propan-butan,  - przewody do podłączenia sondy,  - sygnalizację co najmniej zasilania stanowiska,  - osłonę przed poparzeniem od gorących elementów stanowiska,  - schowek / szuflada na przewody i sprawdzane sondy lambda.  -zasilanie 230V AC 50Hz.  **Do stanowiska musi być dołączone:**  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim.   1. **Tester sondy lambda – 1 kpl.,**   **Tester musi co najmniej zapewniać realizację poniższych funkcji:**  - umożliwiać szybką ocenę prawidłowości funkcjonowania sondy lambda i systemu sterującego wtryskiem paliwa w silnikach benzynowych,  - posiadać dodatkowe funkcje wymuszenia zmiany składu mieszanki (uboga-bogata),  - możliwość oceny stanu technicznego sondy bez konieczności jej wymontowania z pojazdu samochodowego,  - umożliwiać pomiar sygnału sond 5V.  **Tester musi spełniać co najmniej poniższe parametry techniczne:**  - zasilanie z instalacji samochodowej 12V, max 100mA,  - musi posiadać zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem zasilania,  - umożliwiać pomiar sygnału sondy w dwóch podzakresach do 5V. |
| 6 | **Tester potencjometrów i czujników podciśnienia** | **2** | **Tester potencjometrów i czujników podciśnienia – 2 kpl. z podziałem na:**  **- tester do potencjometrów – 1 kpl.**  **- tester do czujników – 1 kpl.**  **Ww. tester może stanowić oddzielnie 1 kpl. do testowania potencjometrów i 1 kpl. do testowania czujników ciśnienia bezwzględnego lub może to być 1 kpl. jako tester wykonany w postaci zespolonej zawierający w sobie 2 kpl.: tester do testowania potencjometrów i czujników ciśnienia bezwzględnego.**  **Tester musi co najmniej umożliwiać ocenę i realizację poniższych funkcji:**  - ocenę czujników podciśnienia częstotliwościowych i napięciowych (MAP Sensory),  - ocenę silników krokowych,  - potencjometrów - czujników położenia (np. TPS, EGR)  - przepływomierze powietrza, w których napięcie jest sygnałem użytecznym,  - regulatorów napięcia, w tym wielofunkcyjnych (amerykański i japońskie),  - sprawdzania i podłączenia MAP Sensorów typu: napięciowego, częstotliwościowego,  - sprawdzania i podłączenia przepływomierzy powietrza z uchylną przegrodą lub gorącym drutem,  - podłączenia oscyloskopu lub miernika cyfrowego.  **Do testera musi być dołączone:**  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim. |
| 7 | **Tester modułów zapłonu** | **2** | **Tester modułów zapłonu – 2 kpl. z podziałem na:**  **- tester do modułów zapłonowych w systemie indukcyjnych– 1 kpl.**  **- tester do modułów zapłonowych w systemie Hall’a- 1 kpl.**  **Ww. tester może stanowić oddzielnie 1 kpl. do testowania modułów zapłonowych w systemie indukcyjnym i 1 kpl. do testowania modułów zapłonowych w systemie Hall’a lub może to być 1 kpl. jako tester wykonany w postaci zespolonej zawierający w sobie 2 kpl.: tester do testowania modułów zapłonowych w systemie indukcyjnym i tester do testowania modułów zapłonowych w systemie Hall’a.**  **Tester musi co najmniej umożliwiać realizację poniższych funkcji:**  - testowanie modułów zapłonu pracujących w systemie indukcyjnym i Halla,  - testowanie końcówek mocy,  - testowanie czujników indukcyjnych i Halla występujących w aparatach zapłonowych,  - zasilanie 12V DC,  - układ z funkcją samokontroli testera.  **Do testera musi być dołączone:**  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim. |
| 8 | **Zestawy panelowe** | **8** | **ZESTAWY PANELOWE I STANOWISKA DEMONSTRACYJNE ELEKTRONICZNYCH SYSTEMÓW POJAZDOWYCH – 8 KPL., zgodnie z poniższym zestawieniem:**   1. **Stanowisko demonstracyjne „SYSTEM STEROWANIA SILNIKIEM COMMON RAIL” – 1 kpl.**   **Stanowisko musi co najmniej posiadać oraz zapewniać realizację poniższych funkcji:**  - zespół do sterowania silnikiem ZS typu Common Rail,  - zespół do sterowania pompą i wtryskiwaczami systemu Common Rail,  - pulpit pomiarowy umożliwiający podłączenie przyrządów pomiarowych do wszystkich czujników systemu i podzespołów wykonawczych systemu,  - system złącz wbudowanych w obwody systemu umożliwiających realizację stanów awaryjnych w wybranych obwodach oraz obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię,  - złącze diagnostyczne typu OBDII (E-OBD),  - musi umożliwiać prezentację sposobu realizacji dawki paliwa w trybie awaryjnym.  **Stanowisko demonstracyjne musi umożliwiać m.in.:**  Pomiar bieżących parametrów pompy takich, jak:  - ciśnienie na wejściu pompy wysokiego ciśnienia  - ciśnienie w kolektorze wtryskowym za pomocą czujnika wysokiego ciśnienia,  - wydatku każdego z wtryskiwaczy.  Kompleksowe ustawienie i pomiar parametrów pompy poprzez:  - płynną regulację ciśnienia,  - cyfrowy pomiar i odczyt wysokiego ciśnienia w kolektorze wtryskowym,  - cyfrowy pomiar i odczyt prędkości obrotowej pompy wysokiego ciśnienia,  - sterownie elektromagnesem sekcji pompy.  Kompleksowe sterowanie wtryskiwaczami poprzez:  - płynną regulację czasu trwania impulsu wtrysku,  - płynną regulację częstotliwości impulsu wtrysku,  - sterowanie każdym wtryskiwaczem z osobna,  - wbudowany licznik impulsów wtrysku.  **Wymagania dodatkowe:**  Do stanowiska musi być dołączone:  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim,  - proponowany zestaw ćwiczeń z wykorzystaniem co najmniej multimetru, oscyloskopu, testera diagnostycznego oraz zespołu sterowania pompą i wtryskiwaczami systemu Common Rail, a także demonstracji zasad działania systemu.  **Parametry techniczne:**  - Maksymalny pobór mocy zespołu sterowania pompą i wtryskiwaczami systemu Common Rail – 2500W.  - Maksymalny pobór mocy zespołu sterowania silnikiem ZS typu Common Rail – 200W.  - Napięcie zasilania ww. zespołów – 230V AC 50Hz.   1. **Stanowisko demonstracyjne „SYSTEM ZINTEGROWANY TYPU MOTRONIC M1.5.5” – 1 kpl.**   **Stanowisko musi co najmniej posiadać oraz zapewniać realizację poniższych funkcji:**  - pulpit pomiarowy umożliwiający podłączenie przyrządów pomiarowych do wszystkich czujników systemu i podzespołów wykonawczych systemu,  - pulpit symulacji usterek umożliwiający realizację stanów awaryjnych w wybranych obwodach, oraz obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię,  - stanowisko musi posiadać możliwość przeprowadzenie samodiagnozy,  - stanowisko musi posiadać możliwość sygnalizowania usterki za pomocą kodu migowego poprzez kontrolkę systemu wtryskowego włączonego w tryb samodiagnozy,  - układ paliwowy musi umożliwiać pomiary parametrów ciśnienia paliwa,  - układu zapłonowego musi umożliwiać obserwację zmian kąta wyprzedzenia zapłonu metodą stroboskopową lub poprzez porównanie sygnałów z czujnika położenia wału i impulsu przeskoku iskry,  - układ paliwowy musi umożliwiać obserwację impulsu wtrysku paliwa i czasu jego trwania w funkcji zmian podstawowych parametrów,  - stanowisko musi posiadać złącze diagnostyczne typu OBDII (E-OBD),  - stanowisko musi umożliwiać obserwację parametrów bieżących systemu, cyfrowych kodów usterek, oraz realizację funkcji odpowiedzi systemu na wymuszenia z przyrządu diagnostycznego w formie tzw. testu podzespołów.  **Ponadto stanowisko musi być:**  - wykonane w formie zamkniętego kasetonu z profili aluminiowych i płyty z tworzywa sztucznego,  - zabudowane na ruchomej ramie wsporczej wykonanej z profili stalowych,  - w całości z konstrukcji metalowej pokrytej farbą proszkową dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych.  **Wymagania dodatkowe:**  Do stanowiska musi być dołączone:  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim,  - proponowany zestaw ćwiczeń z wykorzystaniem co najmniej multimetru, oscyloskopu, testera diagnostycznego oraz symulacji usterek w ww. systemie.  **Parametry techniczne:**  - Maksymalny pobór mocy stanowiska – 350W.  - Napięcie zasilania stanowiska – 230V AC 50Hz.   1. **Stanowisko demonstracyjne „SYSTEM REGULACJI SIŁY HAMOWANIA ABS/ASR” – 1 kpl.**   **Stanowisko musi co najmniej posiadać oraz umożliwiać realizację poniższych funkcji:**  - pomiary napięć i przebiegów sygnałów wejściowych oraz odpowiedzi sterownika na dynamiczne zmiany ww. sygnałów wejściowych,  - obserwację zmian ciśnienia w obwodach hydraulicznych,  - prezentację normalnych stanów pracy sterownika w warunkach symulowanej jazdy, hamowania oraz hamowania z reakcją systemu ABS na zbyt duże opóźnienia,  - prezentowanie działania systemu ASR zapobiegającemu poślizgowi kół,  - pokaz reakcji systemu na najczęściej występujące typy awarii, tj. przerw w obwodach czujników kół lub obwodów wyjściowych, zaworów elektrohydraulicznych lub zbyt małej wartości sygnałów sterujących (amplitudy tych sygnałów),  - przełączniki symulacji usterek umożliwiające realizację stanów awaryjnych w wybranych obwodach,  - obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię,  - złącze diagnostyczne typu OBDII (E-OBD),  - odczyt i usuwanie kodów błędów, podgląd bieżących parametrów oraz funkcji takich jak np. tzw. test podzespołów czy procedura odpowietrzania układu hamulcowego,  **Stanowisko powinno umożliwiać pomiar następujących sygnałów:**  - napięć czerech 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).  **Wymagania dodatkowe:**  Do stanowiska musi być dołączone:  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim,  - proponowany zestaw ćwiczeń z wykorzystaniem co najmniej multimetru, oscyloskopu, testera diagnostycznego oraz symulacji usterek.  **Ponadto stanowisko musi być:**  - wykonane w formie zamkniętego kasetonu z profili aluminiowych i płyty z tworzywa sztucznego,  - zabudowane na ruchomej ramie wsporczej wykonanej z profili stalowych,  - w całości z konstrukcji metalowej pokrytej farbą proszkową dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych.  **Parametry techniczne:**  - Maksymalny pobór mocy – 400W.  - Napięcie zasilania ww. zespołów – 230V AC 50Hz.   1. **Stanowisko demonstracyjne „DWUOBWODOWY UKŁAD HAMULCOWY” – 1 kpl.**   **Stanowisko musi co najmniej zapewniać realizację poniższych funkcji:**  - 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 serwomechanizm wspomagania  - zasilanie 230V AC 50Hz  - maksymalny pobór mocy nie może przekraczać 200W  - masa stanowiska nie może przekraczać 100 kg  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim.  **Ponadto stanowisko musi być:**  - wykonane w formie zamkniętego kasetonu z profili aluminiowych i płyty z tworzywa sztucznego  - zabudowane na ruchomej ramie wsporczej wykonanej z profili stalowych  - w całości z konstrukcji metalowej pokrytej farbą proszkową dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych.   1. **Stanowisko demonstracyjne „SRS – SYSTEM UKŁADÓW BEZPIECZEŃSTWA BIERNEGO (poduszka gazowa, pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa)” – 1 kpl.**   **Stanowisko musi co najmniej zapewniać realizację poniższych funkcji:**  - sterownik poduszek powietrznych,  - symulacja poduszek powietrznych kierowcy i pasażera,  - symulacja napinaczy pasów bezpieczeństwa,  - deska rozdzielcza (przyrządów) ze wskaźnikami (zegarami) i kontrolkami (w tym kontrolka poduszek powietrznych),  - pulpit z wyprowadzonymi stykami sterownika poduszek powietrznych i pasów bezpieczeństwa z możliwością symulacji błędów,  - komunikacja CAN pomiędzy sterownikiem poduszek powietrznych a bramą GATEWAY,  - złącze diagnostyczne E-OBD,  - włączniki sterowania,  - stacyjka z kluczykiem,  - komplet bezpieczników,  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim.  **Ponadto stanowisko musi być:**  - wykonane w formie zamkniętego kasetonu z profili aluminiowych i płyty z tworzywa sztucznego,  - zabudowane na ruchomej ramie wsporczej wykonanej z profili stalowych,  - w całości z konstrukcji metalowej pokrytej farbą proszkową dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych.  **Parametry techniczne:**  - Maksymalny pobór mocy stanowiska – 100W.  - Napięcie zasilania stanowiska – 230V AC 50Hz.   1. **Stanowisko demonstracyjne „MAGISTRALE TRANSMISJI DANYCH” – 1 kpl.**   **Stanowisko musi co najmniej zapewniać realizację poniższych funkcji:**  - transmisję sygnałów na tablicy o charakterze tylko warstwy fizycznej,  - umożliwiać pokaz działania co najmniej następujących sieci: CAN, LIN, FlexRay, MOST,  - posiadać możliwość symulowania następujących usterek dla ww. sieci:  - CAN - zwarcie do „masy” przewodów CAN-H i CAN-L, zwarcie do 5V przewodów CAN-H i CAN-L, przerwa w przewodach CAN-H i CAN-L, symulowanie dodatkowej rezystancji w przewodach CAN-H i CAN-L, wzajemne zwarcie przewodów CAN-H i CAN-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.  - MOST - uszkodzona końcówka światłowodowa, zgięty/złamany przewód światłowodowy  **Ponadto stanowisko musi być:**  - wykonane w formie zamkniętego kasetonu z profili aluminiowych i płyty z tworzywa sztucznego,  - zabudowane na ramie wsporczej wykonanej z profili stalowych,  - w całości z konstrukcji metalowej pokrytej farbą proszkową dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych,  - wyposażone w:  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim.  **Parametry techniczne:**  - Maksymalny pobór mocy stanowiska – 30W.  - Napięcie zasilania stanowiska – 230V AC 50Hz.   1. **Stanowisko demonstracyjne „ELEKTRONICZNE CZUJNIKI POJAZDOWE” – 1 kpl.**   **Stanowisko musi co najmniej posiadać:**  - czujniki ciśnienia bezwzględnego (MAP Sensory): częstotliwościowe i napięciowe stosowane w różnych pojazdach samochodowych,  - czujniki położenia przepustnicy, spalania stukowego, wału korbowego i prędkości obrotowej, prędkości pojazdu, typu: Halla, indukcyjne, potencjometryczne, piezoelektryczne (piezoceramiczne)  - wieniec zębaty z umieszczonymi nad nim czujnikami prędkości obrotowej Halla i indukcyjne,  - miernik uniwersalny,  - elektryczne gniazda pomiarowe do diagnozowanie i obserwacji przebiegów elektrycznych,  - elektroniczny moduł zapłonowy,  - bezpieczniki w obwodzie zasilania stanowiska,  - manovacuometr,  - wspólny króciec podłączony do wejść ciśnieniowych (podciśnienia) MAP Sensorów.,  - pompka zadawania ciśnienia/podciśnienia typu MITYVAC,  - wyposażone w:  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim.  **Stanowisko musi co najmniej zapewniać realizację poniższych funkcji:**  - umożliwiać demonstrowanie momentu wystąpienia iskry w zależności od biegunowości sygnału i kierunku wirowania przez wykorzystanie efektu stroboskopowego z użyciem lampy stroboskopowej,  - pomiary parametrów czujników ciśnienia bezwzględnego,  - pomiary parametrów czujników położenia wału korbowego silnika,  - pomiary parametrów czujników liniowych i kątowych przemieszczeń,  - pomiary czujnika spalania stukowego,  - pomiary czujników prędkości pojazdów,  - zebranie charakterystyk z czujników stosowanych w elektronicznych systemach zapłonowych i benzynowych systemach wtrysku i ich wzajemne porównanie  **Ponadto stanowisko musi być:**  - wykonane w formie zamkniętego kasetonu z profili aluminiowych i płyty z tworzywa sztucznego,  - zabudowane na ruchomej ramie wsporczej wykonanej z profili stalowych,  - w całości z konstrukcji metalowej pokrytej farbą proszkową dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych.  **Parametry techniczne:**  - Maksymalny pobór mocy stanowiska – 200W.  - Napięcie zasilania stanowiska – 230V AC 50Hz.   1. **Zestaw panelowy *„*OŚWIETLENIE POJAZDU SAMOCHODOWEGO” – 1 kpl.**   **Stanowisko musi co najmniej posiadać i zapewniać realizację poniższych funkcji:**  - przekaźnik uniwersalny do zasilania  - włącznik masy  - włącznik zapłonu  - stabilizator napięcia 13,6 V 10A  - transformator bezpieczeństwa 220V/24V  - autotransformator 24V/2x12V – 160W  - prostownik 12/24V- 10A  - akumulator 12V  - moduł pomiarowy  - zespół bezpieczników zasilających stanowisko i oświetlenia  - lampa zespolona przednia – lewa i prawa  - lampa zespolona tylna - lewa i prawa  - lampa kierunkowskazu przednia - lewa i prawa  - oświetlenie tablicy rejestracyjnej  - światło przeciwmgielne  - światło cofania  - oświetlenie wnętrza pojazdu  - włącznik zespolony  - włącznik świateł awaryjnych  - włącznik świateł przeciwmgielnych tylnych  - włącznik świateł cofania i hamowania  - włączniki drzwiowe  - mechanizm unoszenia reflektorów – lewy i prawy  - przełącznik regulacji zasięgu reflektorów  - przerywacz kierunkowskazów  - silnik wycieraczki szyby przedniej  - pompka elektryczna spryskiwacza szyby - przód  - sygnał dźwiękowy  - tablica przyrządów  - gniazdo i wtyczka przyczepy  - stelaż stanowiska laboratoryjnego  - ramka pod akumulator  - wspornik na przewody i łączniki  - przewody do podłączenia akumulatora  - łączniki  - łączniki drabinkowy  - przewody łączące panele  - komplety przyłączy kablowych  - przewody łączące  - kable i wtyczki połączeniowe  **Ponadto stanowisko musi być:**  - stanowisko powinno być wykonano w formie zestawu panelowego, osadzonego na ramie aluminiowej.  - zabudowane na ruchomym stelażu stanowiska laboratoryjnego.  - całość konstrukcji metalowej powinna być pokryta farbą proszkową dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych.  - do stelaża powinien być przymocowany blat roboczy wykonany z płyty wiórowej laminowanej dwustronnie o grubość 18 mm w kolorze białym.  - stanowisko musi być wyposażone w:  - niezbędne materiały w postaci płyt CD, DVD, itp.,  - instrukcje obsługi: oryginalne oraz w języku polskim.  **Parametry techniczne:**  - Maksymalny pobór mocy stanowiska – 200W. |