*Załącznik nr 1*

**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

**Część 1 – wyposażenie pracowni mechatroniki w pomoce elektryczne**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Nazwa sprzętu | Ilość | Opis przedmiotu zamówienia |
| 1 | Oscyloskop dwukanałowy | 1 | Przedmiotem zamówienia jest dostawa oscyloskopu dwukanałowego o następujących parametrach: dwa kanały cyfrowe odizolowane od siebie galwanicznie • Pasmo d.c. - 5 MHz Szybkość próbkowania 25 MSa/s (przy pracy w jednym lub dwóch kanałach) Pamięć 51 samochodowych przebiegów wzorcowych Pamięć użytkownika: 8 przebiegów zmierzonych i zapisanych przez użytkownika plus wstępnych nastaw konfiguracyjnych • Multimetr graficzny (GMM) wyświetlający wyniki pomiarów i wykresy przebiegów sygnałów, funkcja True RMS • "Glitch Snare" - tryb umożliwiający wychwytywanie, wyświetlanie i rejestrowanie nietypowych przebiegów Wstępna konfiguracja warunków testu Pomoc ekranowa Secondary Ignition Single - funkcja umożliwiająca wyświetlanie przebiegu w obwodzie wtórnym układu zapłonowego wraz z napięciem iskry, liczbą obrotów oraz napięciem i czasem zapłonu Funkcja PARADE - wyświetlanie wykresu zapłonu kolejnych cylindrów Interfejs USB • Dynamiczny test kompresji •Podświetlany, duży ekran ciekłokrystaliczny W komplecie bogaty zestaw akcesoriów pomiarowych •Instrukcja obsługi w j. polskim, gwarancja |
| 2 | Miernik ciśnienia paliwa | 1 | Przedmiotem zamówienia jest dostawa miernika ciśnienia paliwa o następujących parametrach: - miernik przeznaczony do pomiaru ciśnienia paliwa w silnikach ZS i ZI w układach nisko  i wysokociśnieniowych,  - zakres pomiarowy: ciśnienie niskie 0 – 10 MPa, ciśnienie wysokie 0 – 100 MPa, - zestaw wyposażony w komplet przewodów i adapterów przyłączeniowych. |
| 3 | Zestaw mierników do pomiaru wielkości elektrycznych | 1 | Przedmiotem zamówienia jest dostawa zestawu trzech mierników pozwalających wykonać wszystkie pomiary instalacji elektrycznych:  impedancji pętli zwarcia z rozdzielczością 0,01 Ω (również w instalacjach wyposażonych w wyłączniki RCD),  parametrów wyłączników RCD typu AC i A,  ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych,  rezystancji izolacji wykonywane napięciem do 1 kV.  Przyrządy umieszczone w wytrzymałej walizce.  Zestaw realizuje wykonanie pomiarów zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008 oraz PN-EN 61557:  pomiary parametrów pętli zwarcia,  badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A,  pomiary ciągłości połączeń ochronnych,  pomiary rezystancji izolacji napięciem do 1 kV,  pomiary napięcia oraz częstotliwości.  Pierwszy przyrząd wchodzący w skład zestawu **​- wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej**  pozwala na wykonywanie pomiarów:  impedancji pętli zwarciowej;  impedancji pętli zwarciowej w obwodach z wyłącznikami RCD;  wszystkich parametrów wyłączników różnicowoprądowych;  ciągłość połączeń ochronnych i wyrównawczych (zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN61557);  napięcia i częstotliwości sieci.  Pomiar impedancji pętli zwarciowej może być prowadzony dla szerokiego zakresu napięć (100...440 V) w obwodach L-N, L-L, L-PE. Pomiary wykonywane są metodą gwarantującą dużą dokładność wyniku (zakres pomiarowy wg PN-EN61557 w przedziale 0,13...2000 Ω). MPI-502 umożliwia również pomiar impedancji pętli zwarciowej w obwodzie L-PE dla sieci zabezpieczonych wyłącznikami RCD, który odbywa się bardzo małym prądem, lecz w sposób zapewniający również bardzo dużą dokładność. Kolejną funkcją jest pomiar wyłączników różnicowoprądowych typu AC i A; zwykłych, selektywnych oraz krótkozwłocznych. Pomiary mogą być wykonywane również w trybie Auto (kilka wybranych pomiarów RCD bez konieczności ich kolejnego wyzwalania, łącznie z pomiarem pętli zwarciowej). Możliwość pomiaru czasu i prądu zadziałania przy tylko jednym wyzwoleniu wyłącznika.  Zapisywane do pamięci wyniki pomiarów można przesłać bezprzewodowo do komputera przy pomocy znajdującego się w zestawie adaptera - odbiornika radiowego OR-1 (USB).Obudowa z dużym, czytelnym wyświetlaczem .  Drugi przyrząd wchodzący w skład zestawu- m**iernik rezystancji izolacji** **Umożliwia pomiar rezystancji izolacji:**  **do 10 GΩ zgodnie z IEC 61557-2,**  napięcie pomiarowe wybierane: 50, 100, 250, 500, 1000 V  ciągłe wskazanie mierzonej rezystancji izolacji,  samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji,  akustyczne wyznaczanie pięciosekundowych odcinków czasu ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych,  wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,  zabezpieczenie przed pomiarem obiektów pod napięciem,  pomiar trójprzewodowy.  Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych zgodnie z PN-EN 61557-4 prądem >200 mA.  Niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji:  pomiar rezystancji obwodu (<1999) prądem o wartości <15 mA,  szybka sygnalizacja akustyczna dla obwodu o rezystancji mniejszej od 30 Ω.  Pomiar pojemności podczas pomiaru RISO.  Pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...600 V.  Możliwość zasilania 4 akumulatorami lub bateriami alkalicznymi AA, napięcie zasilania monitorowane w mierniku.  Miernik jest przeznaczony do pomiarów rezystancji izolacji napięciami do 1000 V. Przyrząd posiada do wyboru napięcia pomiarowe: 50, 100, 250, 500, 1000 V.  Dodatkowo:  pomiar pojemności podczas pomiaru RISO,  pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem > 200 mA,  niskonapięcowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji  pomiar napięć stałych i przemiennych.  Podświetlana klawiatura/wyświetlacz oraz obudowa odporna na uszkodzenia o stopniu ochrony IP67  Specjalistyczne akcesoria zapewniające bezpieczeństwo użytkownika podczas pomiarów, dodatkowo przyrząd nadzoruje warunki pracy (np. zapewnia blokowanie pomiaru przy napięciu na obiekcie większym niż 50V), oraz rozładowuje obiekt po zakończeniu pomiaru.  wyposażony jest we wszystkie akcesoria niezbędne do wykonywania pomiarów. Akcesoria wraz z miernikiem dostarczane są w poręcznym i estetycznym futerale.  Trzeci przyrząd wchodzący w skład zestawu - podręczny miernik cęgowy do pomiarów prądu i napięcia  Każdy przyrząd zaopatrzony jest również w certyfikat kalibracji. gwarancję, Urządzenie –spełnia wymagania normy PN-EN 61557. |
| 4 | Walizka narzędziowa z wyposażeniem elektrotechnicznym | 1 | Przedmiotem zamówienia jest dostawa zestawu składającego się z:  a) walizka narzędziowa dla elektryka   W ZESTAWIE 39 CZĘŚCI  :**1. Kombinerki ECO 1000V 10216** **2. Szczypce płaskie ECO 1000V 10416** **3. Szczypce wygięte ECO 1000V 10616** **4. Szczypce boczne ECO 1000V 10816** **5. Ściągacz izolacji ECO 1000V 11416** **6. Wkrętak płaski 1000V 0,4x2,5x75 32408** **7. Wkrętak płaski 1000V 0,8x4,0x100 32408** **8. Wkrętak płaski 1000V 1,0x5,5x125 32408** **9. Wkrętak płaski 1000V 1,2x6,5x150 32408** **10. Wkrętak krzyżowy 1000V PH 0x60 32408** **11. Wkrętak krzyżowy 1000V PH 1x80 32408** **12. Wkrętak krzyżowy 1000V PH 2x100 32408** **13. Wskaźnik napięcia 1000V 3x70 32408** **14. Zaciskarka do tulejek 0,5-16 Z-0,5-16** **15. Zaciskarka do tulejek 10-35 Z-10-35** **16. Nóż do kabli ze stopką Z-31** **17. Zaciskarka czterostronna 0,25-6 MPM-64** **18. Zestaw tulejek izolowanych BOX 1** **19. Zestaw tulejek izolowanych BOX 2** **20. Nóż do kabli okrągłych Z-25-5** **21. Nożyce mechaniczne Z-100** **22. Ściągacz izolacji boczny 0,25-6 Z-D2** **23. Nożyce mechaniczne Z-165** **24. Klucz krzyżowy nasadowy 10/13/14/17 257091** **25. Zaciskarka do konektorów MPM-006** **26. Miernik cęgowy E315** **27. Zestaw 12 cz. wkrętaków precyzyjnych E32212** **28. Skórzana torba transportowa TN-04**  Oraz doposażona w:  b) Elektroniczny miernik do pomiaru kosztów energii (gniazdo) ; pomiar mocy biernej, czynnej i napięcia  c)Lutownica transformatorowa 75/100W  d)Wykrywacz przewodów  Wymagania: Maksymalna głębokość wykrywania 12 cm Wykrywa metal, przewody pod napięciem, drewno, plastik Cztery różne typy sensorów dla zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa pracy.  Nie wymaga kalibracji Maksymalna głębokość wykrywania 12 cm Głębokość wykrywania drewna 3,8 cm Głębokość wykrywania metali nieżelaznych 8 cm  Głębokość wykrywania kabli pod napięciem 5 cm Podświetlany display  Czas pracy na bateriach 5 h Temperatura pracy  -10 ºC … +50 ºC  Zasilanie bateria 9V  e) praska do końcówek oczkowych izolowanych 0,5-6 mm kw.  f) Miernik kolejności FAZ  Wymagania:  możemy zmierzyć napięcie stałe lub przemienne, prąd stały lub przemienny, rezystancję, pojemność kondensatorów, częstotliwość prądu, skontrolować diody, wykonać pomiar temperatury i zmierzyć współczynnik wypełnienia, umożliwia wykrywanie faz. pomiar temperatury.  Automatyczny zakres .  Podświetlany ekran miernika umożliwiający pracę w warunkach słabego oświetlenia.  Zawartość opakowania : Multimetr, holster, pokrowiec ochronny z przegródkami na multimetr i akcesoria, 3 przewody testowe CAT III 600V, 3 "krokodylki" CATIII 1000V, termopara, instrukcja obsługi, karta gwarancyjna.   materiał obudowa - tworzywo sztuczne  waga brutto (g) 813  Pomiar napięcia przemiennego 0-600V ±1,2%  Pomiar napięcia stałego 0-600V ±1,0%  Prąd przemienny 0-10A ±3,0%  Prąd stały 0-10A ±2,0%  Test ciągłości obwodu  Brzęczyk poniżej 50Ω  Pomiar rezystancji 0-40 MΩ ±2,0%  Pomiar częstotliwości 0-100 kHz ±1,0%  Test diody 1mA, 1,5V  Pomiar hFe tranzystora -  Pomiar temperatury -20 do 1000 °C ±1,8%  Pomiar hałasu -  Pomiar oświetlenia -  Pomiar pojemności 0-100 µF ±8%  Częstotliwość próbkowania 2-3x/s  Pomiar współczynnika wypełnienia 5-95% ±2% |
| 5 | Lampa stroboskopowa | 1 | |  |  | | --- | --- | | Przedmiotem zamówienia jest dostawa lampy stroboskopowej o następujących parametrach: |  |   - obudowa metalowa  - żarnik ksenonowy - zasilanie 12V - czujnik indukcyjny - regulowany kąt wyprzedzenia zapłonu 0-60 |
| 6 | Tester przepływomierzy powietrza | 1 | Przedmiotem zamówienia jest dostawa urządzenia przeznaczonego do testowania różnych typów przepływomierzy powietrza, w których sygnałem wyjściowym jest napięcie.  Złącza pomiarowe pozwalają na natychmiastowe podłączenie przepływomierzy typu HFM5 (specjalna wtyczka) oraz na dowolne podłączenie przewodów w różnych konfiguracjach (swobodne piny). Typy przepływomierzy:   - mechaniczny z potencjometrem,   - z grzanym drutem,   - termistorowy, - Pierburga, - HFM2 i HFM5 |
| 7 | Tester regulatorów napięcia 12/24 V | 1 | Przedmiotem zamówienia jest dostawa urządzenia do testowania regulatorów napięcia i zespołów prostowniczych przeznaczony jest do weryfikacji elektronicznych  regulatorów napięcia oraz 6 i 9 diodowych zespołów prostowniczych alternatorów w instalacjach pojazdowych o napięciu 12V i 24V.  W urządzeniu wbudowano moduł PWM, umożliwiający test regulatorów wymagających sygnału sterującego ze sterownika silnika. Weryfikacja regulatorów polega na symulacji pracy regulatora w warunkach około 50% obciążenia prądowego i zakresie zmian napięcia od ok.. 10V do 16,4V dla zakresu 12V oraz 20,2V do 32,6V dla zakresu 24V. Sygnalizacja zmian prądu wzbudzenia w odpowiadającym temu zakresie napięcia, jest miarą sprawności regulatora. Weryfikacja zespołów prostowniczych polega na zasileniu poszczególnych diod napięciem przemiennym o wartości około 20V i prądzie obciążenia około 1,2A. Sygnalizacja procesu prostowania napięcia na wskaźniku diodowym, jest miarą sprawności zespołu prostowniczego. |
| 8 | Zestaw 4 testerów: impulsu wtrysku, diodowy, mechanizmów wykonawczych, sondy lambda | 1 | a) Tester impulsu wtrysku - Tester przeznaczony jest do obserwacji impulsów sterujących otwarciem wtryskiwaczy paliwa w systemach wtrysku wielopunktowego, umożliwia również obserwację napięcia dodatniego zasilającego wtryskiwacze,  wyposażony jest w dodatkowe gniazdo służące do pobrania sygnału do obserwacji na ekranie dowolnego oscyloskopu. Gwarantuje stabilne i pewne połączenie obwodów elektrycznych wtryskiwacza za pomocą odpowiedniego gniazda i wtyku.  b) Tester diodowy -tester przeznaczony jest do obserwacji obecności napięć i impulsów występujących w instalacjach samochodowych.  Dzięki stosunkowo dużej oporności wewnętrznej przyrządu możliwe jest stosowanie do testowania sterowników wtrysku paliwa i innych, Gdzie zabronione jest stosowanie kontrolek żarówkowych.  Zakres napięcia 3-30V.  Umożliwia określenie biegunowości napięcia, wykrywanie napięć przemiennych, impulsów krótkotrwałych.  c) Tester mechanizmów wykonawczych - W warunkach warsztatowych realizuje zasilanie mechanizmów wykonawczych, takich jak nastawniki przepustnic, mechanizmy biegu jałowego, silniki prądu stałego dmuchaw, napędów, wtryskiwacze paliwa, zawory modulacji podciśnienia nastawników turbosprężarek, mechanizmów recyrkulacji i wielu innych.  Mechanizmy wykonawcze pobierają niekiedy znacznej wartości prądy obciążenia, oraz wymagają sterowania zmiennym współczynnikiem wypełnienia w pełnym zakresie, dla różnych wartości częstotliwości napięcia wyjściowego.  Wielokrotnie, również w czasie prac warsztatowych, zachodzi potrzeba określenia wartości współczynnika wypełnienia sygnałów, występujących w instalacjach pojazdów.  Wszystkie tego typu potrzeby, współczesnego warsztatu, można zrealizować posługując się przyrządem pn. "Tester mechanizmów wykonawczych ".  d) Tester sondy lambda - Przyrząd umożliwia szybką ocenę prawidłowości funkcjonowania sondy i systemu sterującego wtryskiem paliwa w silnikach benzynowych.  Posiada dodatkowe funkcje wymuszenia zmiany składu mieszanki (uboga-bogata) i możliwość oceny stanu technicznego sondy bez konieczności jej wymontowania poprzez odpowiednie jej obciążenie.  Możliwy jest pomiar sygnału sond 5V. **Parametry techniczne:** -    zasilanie z instalacji samochodowej 12V, max 100mA -    zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem zasilania, -    pomiar sygnału sondy w dwóch podzakresach do 5V. |
| 9 | Endoskop | 1 | Opis przedmiotu zamówienia. Przedmiotem zamówienia jest dostawa endoskopu technicznego z następującym wyposażeniem: - Półelastyczny wysięgnik o długości około 90 cm - Całkowita wodoszczelność (IP67) - Sonda kamery o średnicy max. 9,8 mm, wymienna - Regulacja jasności światła kamery (2 diody LED) - Kolorowy monitor LCD - Ergonomiczna, nieślizgająca się rękojeść. - nakładka z magnesem, haczykiem i lusterkiem - walizka - instrukcja obsługi w języku polskim |
| 10 | Tester czujników Halla | 1 | Przedmiotem zamówienia jest dostawa Tester czujników położenia wału korbowego silnika i prędkościomierzy pojazdu przeznaczony jest do oceny stanu technicznego czujników, modułów zapłonu i czujników prędkości pojazdu oraz prędkościomierzy. Weryfikacja czujników, polega na ocenie warunków pracy czujnika, tj. sprawdzeniu obecności napięć zasilających - dodatniego i ujemnego, generacji napięć sterujących czujnika - typu dodatniego  i ujemnego - zależnie od typu czujnika. Weryfikacja modułów zapłonu i prędkościomierzy polega na sprawdzeniu napięć i obwodów modułu (cewka, czujnik) oraz na podaniu sygnałów symulujących czujnik do modułu lub prędkościomierza, napięć dodatnich lub ujemnych zależnie od typu modułu. Możliwe jest równie sprawdzenie modułów zapłonu typu "końcówka mocy", a więc tych, które sterowane są ze sterownika zapłonu lub wtrysku paliwa typu "MOTRONIC". |
| 11 | Prostownik z rozruchem | 1 zestaw | Przedmiotem zamówienia jest dostawa zestawu **Prostownik do ładowania 12 i 24 woltowych akumulatorów kwasowych posiadający funkcję rozruchu plus cyfrowy tester akumulatorów** **Parametry techniczne prostownika:** **Umożliwia rozruch samochodów z silnikami benzynowymi oraz diesla** Zasilanie jednofazowe. Zabezpieczenie przeciw zwarciu biegunów, przeciążeniu i odwrotnej biegunowości. Elektroniczny wyświetlacz prądu ładowania. Cztery stopnie ładowania: / lub podobne/  normalne ładowanie - 1 Stopień  normalne ładowanie - 2 Stopień  szybkie ładowanie (boost) -1 Stopień  szybkie ładowanie (boost) - 2 Stopień  **Napięcie zasilania: 230V** **Napięcie prądu ładowania 12/24V** **Max prąd ładowania: 70A Max** **Prąd ładowania 12V: 40A** **Prąd rozruchu: 300A Przewody - długość min. 2m.**  **Parametry techniczne testera akumulatorów:** Napięcie akumulatora (V): 12 Rodzaje sprawdzanych ogniw: WET, GEL, AMG, VRLA Zakres pomiaru (V): 7 – 15 Możliwość pomiaru bez odłączania akumulatora Pomiar prądu rozruchu akumulatora (CCA) w zakresie (A): 185- 1125 Cyfrowy wyświetlacz informujący o wynikach pomiaru Diodowy wskaźnik naładowania Wybór jednostki pomiarowej prądu rozruchu: EN, IEC, DIN, SAE, CA, MCA |