



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Dariusz Stępniewski

Identyfikowanie i przygotowanie aparatury diagnostycznej oraz urządzeń kontrolno-pomiarowych do wykonywania badań diagnostycznych 724[02].Z2.01

Poradnik dla ucznia

Wydawca

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2007**

Recenzenci:

mgr inż. Tadeusz Ługowski

mgr inż. Dariusz Duralski

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Dariusz Stępniewski

Konsultacja:

mgr inż. Jolanta Skoczyła

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 724[02].Z2.01, „Identyfikowanie i przygotowanie aparatury diagnostycznej oraz urządzeń kontrolno-pomiarowych do wykonywania badań diagnostycznych”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu elektromechanik pojazdów samochodowych.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1 Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska przy wykonywaniu pomiarów i badań	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	9
4.1.3. Ćwiczenia	9
4.1.4. Sprawdzian postępów	10
4.2. Pomiary diagnostyczne instalacji i urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego	11
4.2.1. Materiał nauczania	11
4.2.2. Pytania sprawdzające	14
4.2.3. Ćwiczenia	14
4.2.4. Sprawdzian postępów	15
4.3. Metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych układów elektrycznych i elektronicznych	16
4.3.1. Materiał nauczania	16
4.3.2. Pytania sprawdzające	19
4.3.3. Ćwiczenia	19
4.3.4. Sprawdzian postępów	21
4.4. Zasady posługiwania się dokumentacją serwisową przy wykonywaniu pomiarów diagnostycznych. Zasady dokumentowania pomiarów diagnostycznych	22
4.4.1. Materiał nauczania	22
4.4.2. Pytania sprawdzające	23
4.4.3. Ćwiczenia	23
4.4.4. Sprawdzian postępów	24
4.5. Aparatura diagnostyczna i przyrządy kontrolno-pomiarowe	25
4.5.1. Materiał nauczania	25
4.5.2. Pytania sprawdzające	27
4.5.3. Ćwiczenia	28
4.5.4. Sprawdzian postępów	28
4.6. Oprogramowanie diagnostyczne w urządzeniach i układach elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego	29
4.6.1. Materiał nauczania	29
4.6.2. Pytania sprawdzające	31
4.6.3. Ćwiczenia	31
4.6.4. Sprawdzian postępów	32
5. Sprawdzian osiągnięć	33
6. Literatura	38

1. WPROWADZENIE

Poradnik, który masz w rękach pomoże Ci w przyswojeniu wiedzy i umiejętności z zakresu identyfikowania i przygotowania aparatury diagnostycznej oraz urządzeń kontrolno-pomiarowych do wykonywania badań diagnostycznych.

Znajdziesz w nim informacje zawarte w rozdziałach:

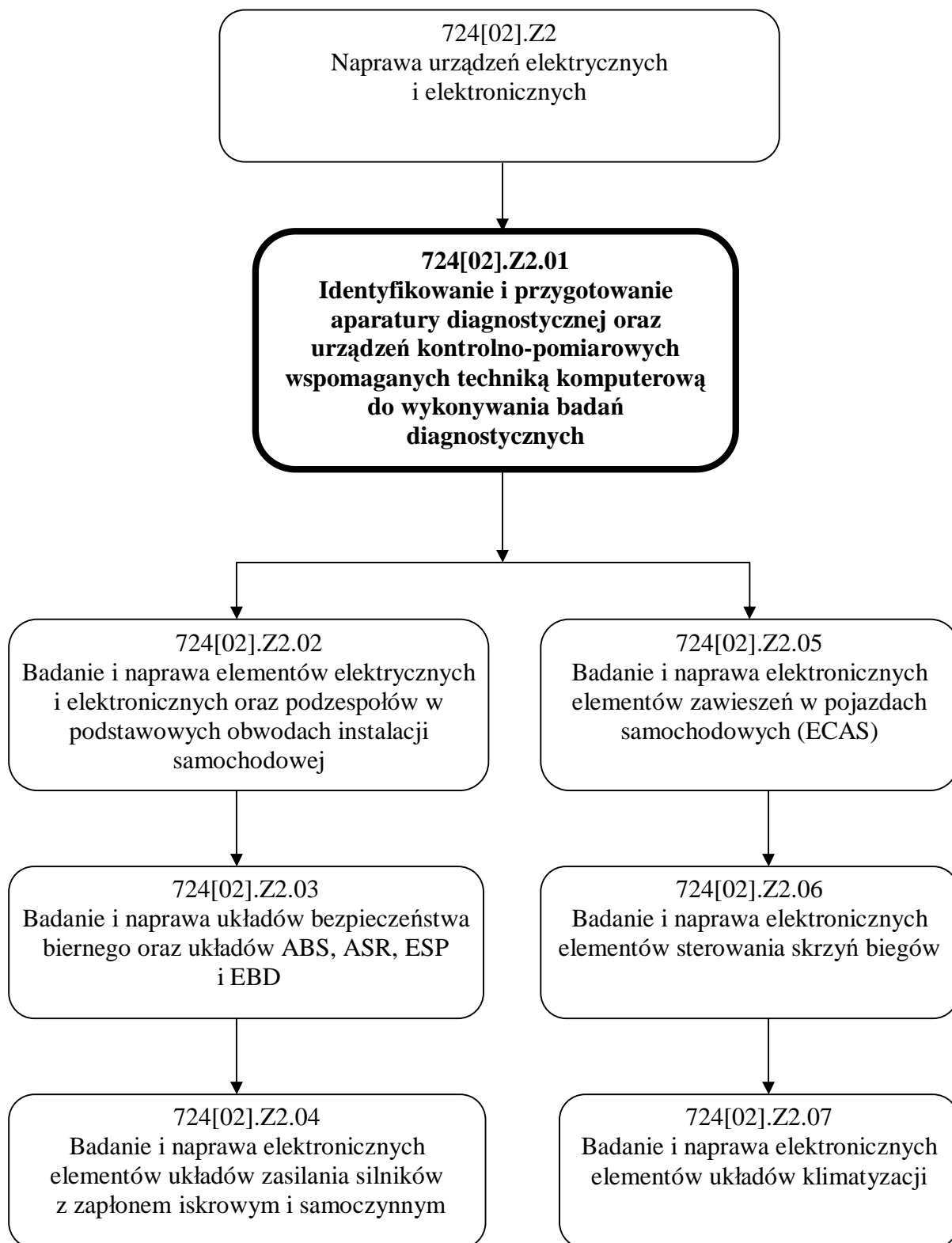
1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej, tj wykaz umiejętności jakie wykształcisz podczas pracy z poradnikiem.
3. Materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Obejmuje on również ćwiczenia, które zawierają wykaz materiałów, narzędzi i sprzętu potrzebnych do realizacji ćwiczeń. Przed ćwiczeniami zamieszczono pytania sprawdzające wiedzę potrzebną do ich wykonania. Po ćwiczeniach zamieszczony został sprawdzian postępów. Wykonując sprawdzian postępów, powinieneś odpowiadać na pytania „tak” lub „nie”, co jednoznacznie oznacza, że opanowałeś materiał lub nie opanowałeś go.
4. Sprawdzian osiągnięć, w którym zamieszczono instrukcję dla ucznia oraz zestaw zadań testowych sprawdzających opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu całej jednostki. Zamieszczona została także karta odpowiedzi.
5. Wykaz literatury obejmujący zakres wiadomości, dotyczących tej jednostki modułowej, która umożliwi Ci pogłębienie nabytych umiejętności.

Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie, czy dobrze wykonujesz daną czynność.

Jednostka modułowa: „Identyfikowanie i przygotowanie aparatury diagnostycznej oraz urządzeń kontrolno-pomiarowych do wykonywania badań diagnostycznych” zawarta jest w module 724[02].Z2 i zaznaczona na schemacie na stronie 4.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

W czasie pobytu w pracowni musisz przestrzegać regulaminów, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcji przeciwpożarowych, wynikających z rodzaju wykonywanych prac. Przepisy te poznasz podczas trwania nauki.



Schemat jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

- Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:
- interpretować podstawowe zjawiska i prawa z zakresu elektrotechniki i elektroniki,
 - rozpoznawać elementy, podzespoły i urządzenia elektryczne oraz elektroniczne pojazdów samochodowych,
 - dobierać narzędzia i przyrządy do wykonywanych prac,
 - montować elementy, podzespoły i urządzenia elektryczne oraz elektroniczne w pojazdach samochodowych,
 - wykonywać połączenia elektryczne z wykorzystaniem różnych technik,
 - czytać schematy instalacji elektrycznych i urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych,
 - rozróżniać podstawowe podzespoły pojazdu samochodowego,
 - oceniać stan techniczny przyrządów pomiarowych i urządzeń diagnostycznych oraz przygotowywać je do pomiarów,
 - posługiwać się przyrządami pomiarowymi i urządzeniami diagnostycznymi,
 - oceniać stan techniczny oraz kwalifikować do naprawy lub wymiany elementy, podzespoły, urządzenia elektryczne i elektroniczne stosowane w pojazdach samochodowych,
 - przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
 - organizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
 - korzystać z różnych źródeł informacji.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- określić rodzaj i zakres pomiarów diagnostycznych w badanych układach oraz podzespołach elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego,
- dobrać metody do pomiaru wybranych wielkości fizycznych w badanych układach oraz podzespołach elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego,
- dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów diagnostycznych określonych elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego,
- posłużyć się dokumentacją serwisową,
- zastosować programy komputerowe do badań diagnostycznych elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska przy wykonywaniu pomiarów i badań

4.1.1. Materiał nauczania

W trakcie wykonywania pomiarów i badań należy pamiętać o przestrzeganiu następujących zasad bezpieczeństwa:

1. Podczas obsługi instalacji elektrycznej pojazdu będącej pod napięciem należy posługiwać się narzędziami o izolowanych uchwytach. Każdy przepływ prądu elektrycznego (nawet o napięciu 24 V lub 12 V) przez organizm człowieka powoduje elektrolizę. Polega ona na rozkładzie płynnych lub półpłynnych substancji w komórkach organizmu na składniki, które nie zawsze są przyswajalne, a niekiedy szkodliwe. Częsty przepływ prądu niskiego napięcia powoduje w ciągu paru lat gromadzenie się substancji szkodliwych, które są przyczyną chorób (najczęściej nerek).
2. Elektroniczne układy zapłonu wytwarzają w obwodzie wtórnym wysokie napięcie. Nie wolno dopuścić do zetknięcia się jakiegokolwiek części ciała z elementami obwodu wysokiego napięcia. Może dojść do porażenia elektrycznego wywołanego przepływem prądu przez ludzkie ciało do masy.
3. Rozwarcie obwodu wysokiego napięcia może być przyczyną uszkodzeń urządzenia sterującego i innych elementów elektronicznych. Gdy w obwodzie wysokiego napięcia wystąpi przerwa, na której pokonanie wysokie napięcie nie ma dostatecznej energii, to napięcie znajdzie inną drogę. Droga ta może prowadzić przez urządzenie sterujące i wrażliwe elementy, na przykład tranzystory mogą ulec zniszczeniu.
4. Aby uniknąć zniszczenia urządzenia sterującego lub wzmacniacza należy wyłączyć zapłon przed przystąpieniem do odłączenia ich złączy.
5. Podczas pomiarów napięcia na zaciskach zalecane jest stosowanie miernika z cienkimi końcówkami pomiarowymi. Pomocne jest przytwierdzenie do zacisku spinacza biurowego lub zawleczeni i podłączenie do niego końcówki pomiarowej. Nie wolno dopuścić do zwarcia spinaczy lub zawleczek.
6. Przed podłączeniem miernika należy dokonać wyboru odpowiedniego zakresu pomiarowego, by zapobiec uszkodzeniu miernika lub elektronicznego systemu pojazdu.
7. Odłączenie akumulatora zawsze należy zacząć od odłączenia jego przewodu masowego (ujemnego), a dopiero potem przewodu dodatniego. Zapobiega to powstawaniu przypadkowych impulsów napięcia, które mogą zniszczyć elementy elektroniczne.
8. Efektem wielu czynności sprawdzających (np. obrotu wału korbowego) jest nie spalone paliwo w układzie wydechowym. W pojazdach z katalizatorami nie wolno wielokrotnie ponawiać prób obrotu wału korbowego, a między kolejnymi sprawdzeniami należy zawsze uruchomić silnik na co najmniej 30 sekund w celu usunięcia pozostałości paliwa z układu wydechowego. Jeśli silnika nie można uruchomić, sprawdzenie można kontynuować po odłączeniu katalizatora. W przeciwnym razie paliwo wybuchnie, gdy temperatura układu wydechowego osiągnie pewien poziom.
9. Niektóre samochody mają poduszki powietrzne w kierownicy i desce rozdzielczej naprzeciwko fotela pasażera. Należy zachować najwyższą ostrożność podczas napraw elementów umiejscowionych blisko okablowania lub części składowych układu poduszek powietrznych.





10. Montaż układu pomiarowego należy wykonać starannie i zgodnie ze sprawdzonym uprzednio schematem elektrycznym.
11. Przed połączeniem układu pomiarowego z zasilaniem należy ze stanowiska usunąć wszelkie zbędne przedmioty, a zwłaszcza niepotrzebne przewody montażowe.
12. Należy pamiętać, że urządzenia i aparaty zawierające kondensatory po wyłączeniu napięcia mogą jeszcze zagrażać porażeniem.
13. Nie należy dotykać jakichkolwiek części urządzeń elektrycznych rękami mokrymi lub skałeczonymi.
14. W celu połączenia lub rozłączenia wtyczki i gniazda wtyczkowego należy chwytać za obudowę wtyczki. Rozłączanie wtyczki i gniazda przez pociąganie przewodu wprowadzonego do wtyczki jest niedopuszczalne.

Niezależnie od rodzaju wykonywanej działalności usługowej samochodowe warsztaty naprawcze stanowią poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego z powodu powstających w nim substancji odpadowych stałych, ciekłych i gazowych. Szkodliwym, choć często bagatelizowanym, ubocznym „produktem” ich pracy jest też nadmierny hałas i promieniowanie elektromagnetyczne.

Zanieczyszczenia gazowe w tego rodzaju zakładach ograniczają się w zasadzie do emisji gazów wydobywających się podczas prac spawalniczych, testowania silników spalinowych (tlenki węgla i azotu, węglowodory), a także, choć w mniejszym stopniu, odparowywania paliw i rozpuszczalników organicznych.

W warsztacie elektrycznym ze względu na ciągły kontakt z oparami elektrolitu, gazów, które wydobywają się z akumulatora podczas ładowania, smarami oraz innymi materiałami łatwopalnymi należy również szczególnie przestrzegać przepisów przeciwpożarowych.

Tabela 1. Typy pożarów w zależności od palących się materiałów [5 s.55]

Typy pożarów w zależności od rodzaju palących się materiałów	
	A – spalaniu ulegają ciała stałe pochodzenia organicznego (paliwa stałe, drewno, papier, tkaniny itp.)
	B – ogień obejmuje ciecze palne lub substancje stałe przechodzące w stan płynny pod wpływem wysokiej temperatury (paliwa ciekłe, oleje, smary, materiały bitumiczne itp.)
	C – płoną gazy palne (acetylen, metan, propan – butan, wodór, gaz koksowniczy lub ziemny)
	D – zapaleniu uległy metale lekkie (magnez, sód, potas)

Podział ten ma istotne znaczenie przy wyborze odpowiedniego rodzaju środków gaśniczych.

Pożar typu A można gasić wodą lub pianą tworzoną przez zmieszanie wody z substancją pianotwórczą, ponieważ środki te nie dopuszczają tlenu do pokrytych nimi przedmiotów

i obniżają temperaturę palącego się materiału. Nie dotyczy to jednak sytuacji, gdy ogniem objęte są urządzenia elektryczne pod napięciem lub palące się materiały wychodzą z wodą w reakcje chemiczne, którym towarzyszy wydzielenie się palnego wodoru lub tlenu podtrzymującego palenie.

W takich przypadkach, jak również przy gaszeniu pożaru typu B, konieczne jest stosowanie dwutlenku węgla, który jako gaz cięższy od powietrza wypełnia szczelnie przestrzeń objętego pożarem pomieszczenia.

W przeciwieństwie do wody i piany, CO₂ nie przewodzi elektryczności. Izoluje też przed dostępem tlenu palące się substancje płynne, podczas gdy woda i piana powodują wypieranie lżejszych od wody palących się płynów na powierzchnię środka gaśniczego.

Gaszenie pożaru typu C polega przede wszystkim na odcięciu dopływu gazowego paliwa.

Požary typu D (jak również palące się instalacje i urządzenia elektryczne pod napięciem) gasi się przy pomocy specjalnych proszków gaśniczych.

Na każdej dopuszczonej do użytku (legalizowanej) gaśnicy umieszczony jest dobrze widoczny napis, informujący o rodzaju środka gaśniczego i typie pożaru (A, B, C, D), przy którym dana gaśnica może być stosowana. Gaśnice dopuszczone do gaszenia urządzeń elektrycznych oznaczane są dodatkowo literą E.

Najczęstszymi przyczyną powstawania pożarów w zakładach pracy są między innymi:

- wady konstrukcyjne urządzeń technicznych,
- niewłaściwe użytkowanie urządzeń mechanicznych i elektrycznych,
- niewłaściwe przechowywanie i zabezpieczenie materiałów łatwopalnych i wybuchowych,
- wyładowania atmosferyczne,
- elektryczność statyczna,
- wybuch gazów skroplonych lub sprężonych, materiałów pirotechnicznych, pyłów oraz oparów cieczy łatwopalnych,
- samozapalenie składowanych paliw, chemikaliów i odpadów,
- nieostrożność i zaniedbania ze strony pracowników danego zakładu.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy powinno się przestrzegać w trakcie wykonywania pomiarów i badań ?
2. Na oddziaływanie jakich zanieczyszczeń gazowych narażony jest pracownik warsztatu samochodowego?
3. Na kim spoczywa obowiązek ochrony przeciwpożarowej zakładu pracy?
4. Jakie są obowiązki pracownika w zakresie przepisów przeciwpożarowych?
5. Jakie są najczęstsze przyczyny powstawania pożarów w zakładach pracy?
6. Jakie są typy pożarów w zależności od palących się materiałów?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wskaż jakich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy należy przestrzegać w trakcie wykonywania pomiarów i badań.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,

- 2) przeanalizować literaturę wskazaną przez nauczyciela,
- 3) wypisać zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie wykonywania pomiarów i badań,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje przeciwpożarowe oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,
- tablice poglądowe,
- film instruktażowy,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6, dotycząca bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska przy wykonywaniu pomiarów i badań.

Ćwiczenie 2

Rozpoznaj różnego rodzaju gaśnice i powiedz jakiego rodzaju pożary można gasić przy ich użyciu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 2) przeanalizować instrukcje, znaki bezpieczeństwa, tablice: ostrzegawcze, bezpieczeństwa i higieny pracy, przeciwpożarowe,
- 3) wypisać rodzaje gaśnic,
- 4) dobrać gaśnicę do odpowiedniego typu pożaru,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe i ostrzegawcze,
- instrukcje przeciwpożarowe oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,
- film instruktażowy,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 7, dotycząca bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska przy wykonywaniu pomiarów i badań.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie wykonywania pomiarów i badań?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rozpoznać rodzaje gaśnic?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) dobrać gaśnicę do odpowiedniego typu pożaru?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Pomiary diagnostyczne instalacji i urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego

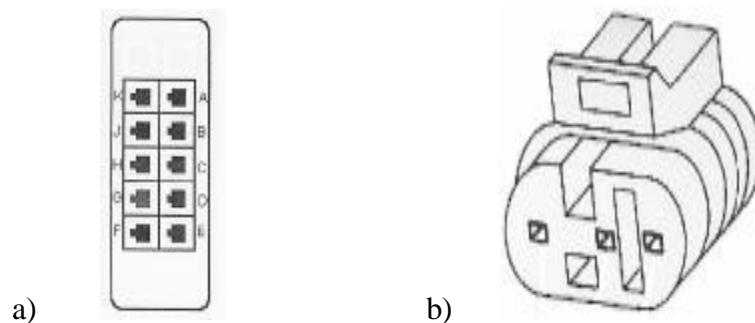
4.2.1. Materiał nauczania

Pomiary diagnostyczne polegają na pomiarze i rozpoznaniu organoleptycznym wartości sygnałów zawierających informację o stanie badanego systemu.

Obecnie niezależnie od zróżnicowanych w różnych częściach świata wymogów homologacyjnych, wszyscy producenci samochodów wyposażają je w tzw. złącza diagnostyczne do odbioru (w formie sygnału cyfrowego) informacji o usterkach zarejestrowanych w centralnych jednostkach sterujących przez przyrządy zewnętrzne, bądź też przez pokładowe systemy samodiagnozy.

Informacje z pamięci jednostki sterującej silnika można odczytywać przez obserwację zakodowanych błysków lampki kontrolnej Check Engine na desce rozdzielczej lub za pomocą oddzielnego czytnika podłączonego do złącza diagnostycznego.

Konkretne rozwiązania techniczne różnią się, niestety, w pojazdach poszczególnych marek i kształtem złącza i sposobem kodowania informacji, a także sposobem uruchamiania sygnalizacji błyskowej.



Rys. 1. Przykłady złączy diagnostycznych: a- samochodu Opel, b - samochodu Fiat [10, s.15]

Do niedawna koncerny samochodowe wraz z postępującą elektroniczną swych pojazdów stosowały coraz bardziej rozbudowane i zróżnicowane systemy ich diagnostyki. Sytuacja taka ograniczała do minimum możliwości realizacji czynności diagnostycznych przez nieautoryzowane warsztaty samochodowe. Była ona niekorzystna dla klienta, gdyż zmuszała go do serwisowania auta w jednej sieci warsztatów ściśle związanych z producentem pojazdu. Standard EOBD (Europejski system diagnostyki pokładowej) pozwala w części znieść ten monopol na świadczenie usług diagnostycznych przez wielkie koncerny samochodowe i ich sieci serwisowe.

Rozwój pokładowych systemów diagnostyki silnika jest ściśle związany postępującymi wymaganiami norm emisji zanieczyszczeń wydechowych. W Europie są one znane jako tzw. normy EURO, których kolejne generacje obowiązują w krajach Unii od 1993 r. Należy jednak zauważyć, że pierwsze normy prawne dotyczące ograniczenia emisji zanieczyszczeń wydechowych przez silniki spalinowe wprowadził stan Kalifornia już w 1964 roku.

Od 1996 roku wszystkie pojazdy wprowadzane na rynek amerykański muszą spełniać wymagania Kalifornijskiej Rady ds. Zasobów Powietrza (California Air Resources Board w skrócie CARB). Uwarunkowania te obejmują kompleksowy system monitorowania znany jako OBD II – On Board Diagnostic (system diagnostyki pokładowej). Natomiast pierwsze

Europejskie normy prawne, które nakazywały pomiar emisji zanieczyszczeń wydechowych zostały opublikowane w 1970 roku.

W Europie system pokładowej diagnostyki silnika został wprowadzony wraz z normą EURO III i obowiązuje od 1 stycznia 2000 roku pod nazwą EOBD – European On Board Diagnostic (Europejski system diagnostyki pokładowej). W Polsce obowiązek stosowania systemu EOBD obejmuje te pojazdy, które są homologowane od 1 kwietnia 2001 roku.

Zasadniczą funkcją systemu pokładowej diagnostyki silnika EOBD/OBD II jest monitorowanie przede wszystkim tych jego parametrów, które są ważne ze względu na emisję substancji zanieczyszczających środowisko naturalne. Dotyczy to nie tylko układu wydechowego silnika, ale także innych jego układów, w których występuje ryzyko emisyjne, np. układ zasilania paliwem.

Wykrycie błędu przez sterownik urządzenia sygnalizowane jest kierowcy za pomocą zapalanej lub migającej lampki kontrolnej MIL (Malfunction Indicator Light).

Skutkiem wykrycia takiego błędu może być przejście systemu sterowania pracą silnika w tryb awaryjny. Jest on odczuwalny przez kierowcę w postaci drastycznego ograniczenia osiągnięć silnika.

Lampka informacyjna, nazywana jest w następujący sposób:

- MIL - Malfunction Indicator Light,
- CEL – Check Engine Light,
- SES – Service Engine Light.

Lampka ta zapala się podczas włączenia zasilania układu zapłonowego i gaśnie po uruchomieniu silnika jeżeli nie zostaną wykryte błędy DTC – Diagnostic Trouble Code.

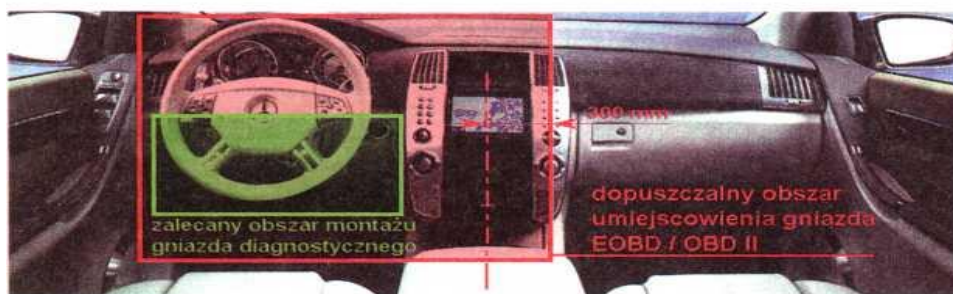


Rys. 2. Umieszczenie lampki kontrolnej w samochodzie [3, s. 279]



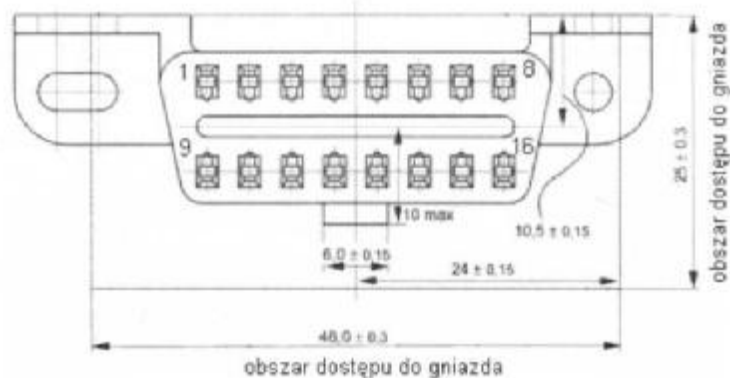
Rys. 3. Spotykane oznaczenia lampek kontrolnych [3, s. 285]

Dostęp do informacji diagnostycznej zapisanej w komputerze sterującym pracą silnika jest możliwy za pomocą specjalnych czytników kodów DTC. Natomiast dostęp do gniazda diagnostycznego jest otwarty lub zamknięty przez dodatkowe elementy deski rozdzielczej. Zalecane według stosownych norm, obszary montażu tego gniazda przedstawiono na rysunku.



Rys. 4. Zalecane obszary montażu gniazda diagnostycznego [3, s. 285]

Budowa gniazda diagnostycznego OBD II jest określona w normie J1962, która określa dwa typy tego złącza; w obydwu znajduje się 16 pinów.



Rys. 5. Widok złącza diagnostycznego stosowanego przez system EOBD, typ A (zasilanie 12 V) [3, s. 286]

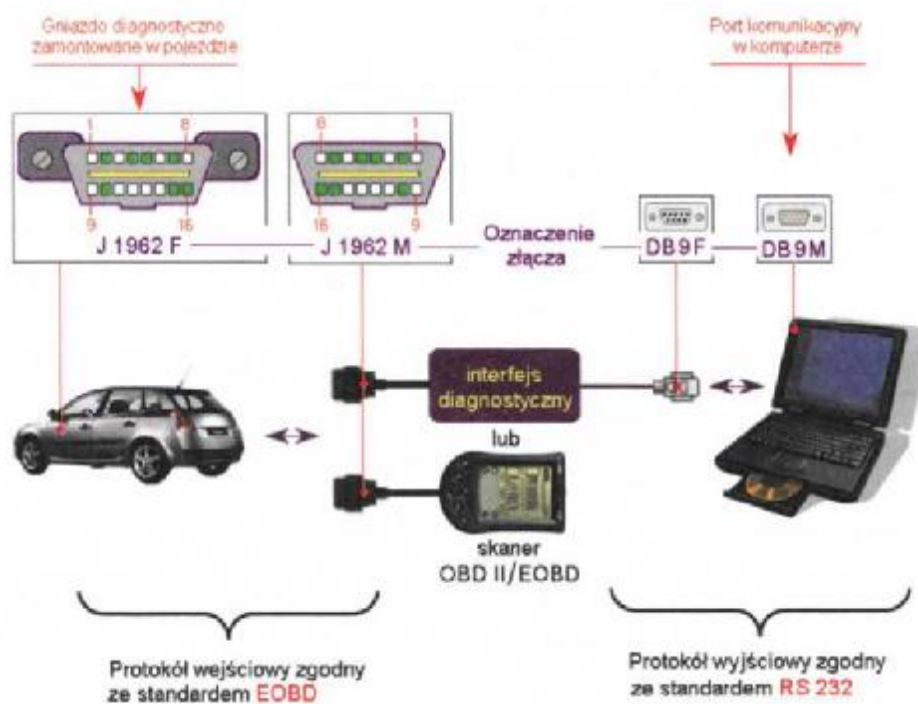
Aby doprowadzić do unifikacji złącz diagnostycznych opracowano międzynarodową normę, określającą zasady transmisji sygnałów cyfrowych (ISO 9141), jej zalecenia są powszechnie respektowane przez producentów samochodów i przez poszczególne państwowe instytucje normalizacyjne.

Posiadając czytnik kodów diagnostycznych lub interfejs z oprogramowaniem możemy połączyć się z komputerem pokładowym i dokonać sprawdzenia informacji diagnostycznych w nim zawartych.

Sposób podłączenia urządzeń diagnostycznych do gniazda diagnostycznego w pojeździe zaprezentowano na rysunku 6.

Zaprezentowany poniżej sposób komunikacji pomiędzy samochodem osobowym i skanerem lub komputerem PC opiera się na wykorzystaniu do tego celu wiązki przewodów. Przyszłości planowane jest wykorzystanie do tego celu łączności bezprzewodowej.

Podstawą wprowadzenia systemu pokładowej diagnostyki silnika EOBD/OBD II było ujednoczenie procedur i stosowanych urządzeń diagnostycznych. Działania takie miały na celu uproszczenie stosowanych w pojazdach systemów diagnostycznych i ograniczenie ich liczby.



Rys. 6. Sposób komunikacji przewodowej pomiędzy pojazdem i urządzeniem diagnostycznym [3, s. 288]

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonywania ćwiczeń.

1. Jaki jest cel pomiarów diagnostycznych?
2. W jaki sposób można odczytać informacje z pamięci jednostki sterującej?
3. W jakim celu został wprowadzony Europejski System Diagnostyki Pokładowej?
4. Gdzie umiejscowiona jest lampka MIL (Malfunction Indicator Light)?
5. Ile styków ma gniazdo diagnostyczne Europejskiego Systemu Diagnostyki Pokładowej?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Korzystając z programu urządzenia diagnostycznego, zlokalizuj gniazdo diagnostyczne w pojeździe.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować materiał wskazany przez nauczyciela,
- 2) nauczyć się z obsługi urządzenia diagnostycznego,
- 3) przy pomocy urządzenia, odszukać złącze diagnostyczne w pojeździe,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje stanowiskowe obsługi urządzeń,
- urządzenie diagnostyczne np: KTS 520, lub Mega Macs,
- samochód ćwiczebny,
- kliny pod koła,
- pokrowce ochronne na siedzenia, błotniki i kierownicę,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6, dotycząca pomiarów diagnostycznych instalacji i urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego.

Ćwiczenie 2

Odczytaj parametry pracy układu sterowania silnikiem. W tym celu podłącz przyrząd kontrolny do gniazda diagnostycznego pojazdu.

Sposób wykonania ćwiczenia.

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować materiał wskazany przez nauczyciela,
- 2) podłączyć przyrząd diagnostyczny,
- 3) odczytać parametry pracy układu sterowania silnikiem,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje stanowiskowe obsługi urządzeń,
- urządzenie diagnostyczne np: KTS 520, lub Mega Macs,
- samochód ćwiczebny,
- kliny pod koła,
- pokrowce ochronne na siedzenia, błotniki i kierownicę,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6, dotycząca pomiarów diagnostycznych instalacji i urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego,
- przybory do pisania.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) zorganizować stanowisko pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) zlokalizować gniazdo diagnostyczne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) posługiwać się urządzeniami diagnostycznymi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) podłączyć urządzenie do gniazda diagnostycznego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) odczytać parametry pracy układu sterowania silnika?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych układów elektrycznych i elektronicznych

4.3.1. Materiał nauczania

Pomiary natężenia prądu można wykonywać metodą bezpośrednią, za pomocą amperomierza, lub pośrednią, polegającą na określeniu spadku napięcia na rezystorze o znanej wartości rezystancji. Przy prądzie stałym korzysta się z amperomierzy magnetoelektrycznych.

Natężenia prądu płynącego w popularnych urządzeniach wynoszą orientacyjnie:

- w samochodowej żarówce światła drogowych: ok. 4 A,
- w żarówce mieszkaniowej identycznej mocy: ok. 0,2 A,
- w rozruszniku samochodowym: 200 - 450 A,
- w dużej pralce automatycznej: 10 - 15 A.

Pomiary napięcia za pomocą woltomierzy są bardzo dogodne i szybkie. Wybór właściwego woltomierza zależy głównie od:

- rodzaju napięcia, a przy napięciu zmiennym od wartości częstotliwości,
- wartości mierzonego napięcia,
- wymaganej dokładności pomiaru.

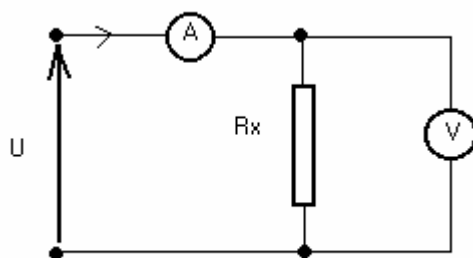
Do pomiarów napięć stałych stosuje się woltomierze magnetoelektryczne, a do zmiennych elektromagnetyczne.

Najczęściej spotykane w praktyce napięcia wynoszą:

- w baterii zegarka: 1,5 V,
- w akumulatorze samochodu osobowego: 12 V,
- w domowej instalacji elektrycznej: 220 V,
- w samochodowej instalacji zapłonowej ponad 15000 V.

Pomiaru rezystancji można dokonać dwoma metodami: metodą bezpośrednią (omomierzem), jak i metodą pośrednią, np. techniczną lub mostkową. O wyborze metody decyduje wymagana dokładność pomiaru i wartość mierzonej rezystancji.

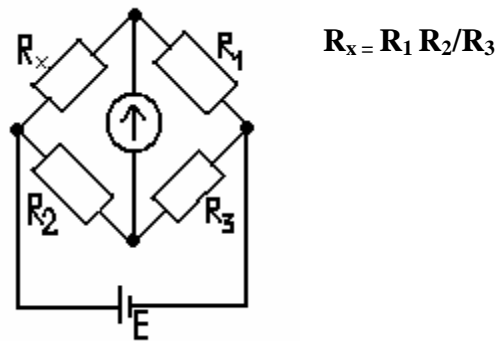
Metoda techniczna polega na pomiarze woltomierzem spadku napięcia na rezystorze o mierzonej rezystancji, przez który płynie prąd stały. Wartość tego prądu określa się za pomocą amperomierza. Stosowane są dwa układy pomiarowe: do pomiaru małych wartości rezystancji ok. $1\ \Omega$ oraz do pomiaru wartości rezystancji powyżej $1\ \Omega$.



Rys. 7. Schemat do pomiaru spadku napięcia metodą techniczną [1, s. 119]

Do technicznych pomiarów rezystancji często stosuje się metodę mostkową. Ramionami mostka są cztery rezystory, przy czym jeden z nich R_x jest rezystorem badanym a pozostałe trzy są rezystorami nastawnymi R_1 , R_2 , R_3 , o znanej rezystancji.

Na rysunku poniżej przedstawiono uproszczony czteroramienny układ mostka Wheatstone'a.



Rys. 8. Układ czteroramienny mostka Wheatstone'a [1, s. 119]

Pomiary rezystancji izolacji wykonuje się najczęściej megaomierzem induktorowym (miernik magnetoelektryczny ilorazowy oraz źródło napięcia w postaci induktora korbkowego). Rezystancja izolacji przewodów i urządzeń elektrycznych powinna być nie mniejsza niż 1000 Ω na 1 V napięcia roboczego. Przykładowo, przy napięciu roboczym 400V, wymagana minimalna wartość rezystancji izolacji wynosi 400 kΩ. Zwykle jest ona większa i waha się od kilku do kilkudziesięciu M Ω.

Pomiary pojemności i indukcyjności mogą być wykonywane (analogicznie jak w przypadku rezystancji) metodą techniczną z użyciem woltomierza i amperomierza.

Najczęściej stosowanymi przyrządami do pomiaru wielkości elektrycznych w pojazdach samochodowych są mierniki uniwersalne. Przy ich pomocy można, zmieniając zakresy pomiarowe, mierzyć wartości napięcia, natężenia prądu i rezystancji. Rozróżnia się dwa podstawowe typy mierników:

- analogowe (wychyłowe), w których wartość mierzonej wielkości jest odczytywana na odpowiedniej skali,
- cyfrowe, pokazujące zmierzona wartość na wyświetlaczu.

Podczas pomiarów wielkości elektrycznych, takich jak: napięcie, natężenie i rezystancja, obowiązują zasady, których lekceważenie prowadzi do istotnych błędów pomiarowych.

Mierząc napięcie na zaciskach odbiornika lub źródła napięcia stałego ustawiamy miernik na pomiar napięcia stałego i włączamy równolegle, zwracając uwagę na właściwe podłączenie biegunów. Przy nieznannej wartości mierzonego napięcia zaczynamy pomiar od największego zakresu pomiarowego miernika. Podczas pomiaru natężenia prądu elektrycznego miernik ustawiamy na pomiar natężenia i włączamy szeregowo. Wymaga to rozłączenia obwodu elektrycznego. Przy nieznanym natężeniu również zaczynamy pomiar od największego zakresu pomiarowego. Włączenie miernika w obwód elektryczny nie przerywa jego ciągłości.

Rezystancja elementów mierzymy po ich wyłączeniu z obwodu. Miernik ustawiamy wówczas na pomiar rezystancji, a zaciski podłączamy do elementu równolegle, zwracając uwagę na zachowanie biegunowości takich elementów, jak: tranzystor, diody, itp. Napięcie potrzebne do pomiaru, miernik czerpie z własnego źródła zasilania o ograniczonej pojemności.

Dlatego odczyt powinien trwać jak najkrócej. Bezpośrednio przed pomiarem należy na krótko zewrzeć końcówki miernika i wyzerować wskazania.

Podczas wszystkich pomiarów miernik wychyłowy powinien być ustawiony poziomo. Przy pomiarze napięcia na elemencie obwodu należy zwracać uwagę na wynikające z omówionego już wcześniej prawa Ohma różnice między napięciem na odbiornikach, a napięciem źródła zasilania obwodu. Mierzone spadki napięć, jak również natężenie prądu zależą z głównej mierze od sposobu włączenia elementu obwodu.

Przy pomiarach wielkości elektrycznych powinno się przestrzegać następujących zasad:

1. Do każdego pomiaru używać właściwego przyrządu pomiarowego.
2. Unikać uderzeń i wstrząsów.
3. Przed włączeniem miernika ustawić właściwy zakres.
4. Przy mierzeniu wielkości o nieznanym wartości zacząć pomiar od najwyższego zakresu pomiarowego, a następnie przełączać na mniejsze.
5. Odczyt wartości dokonywać na możliwie najniższym zakresie.
6. Przewody podłączać najpierw do miernika, a następnie do mierzonego obiektu.
7. Przy pomiarach prądu stałego zwracać uwagę na biegunowość połączenia (plus do plusa, minus do minusa).
8. Uważać na to, aby podczas pomiaru rezystancji sprawdzany element nie był pod napięciem.
9. Przed odłożeniem miernika przełączyć go na najwyższy zakres napięcia zmiennego.

Wykonanie pomiarów elektrycznych wymaga niekiedy uzupełnienia przez odpowiednie pomiary wielkości nieelektrycznych, istotnych dla precyzyjnej oceny nieprawidłowości pracy badanego silnika.

W przypadku silników bez elektronicznych systemów zarządzania pomiar wielkości nieelektrycznych staje się wręcz główną metodą diagnozowania.

Podstawowe znaczenie ma tu przede wszystkim analiza składu spalin. Do jej przeprowadzania wymagane jest odmienne oprzyrządowanie dla silników z zapłonem iskrowym i zapłonem samoczynnym, bądź też korzystanie z urządzenia integrującego obie te funkcje.

Do pomiaru składu spalin silników z zapłonem iskrowym używane są tzw. czterogazowe analizatory spalin. Umożliwiają one określenie w spalinach zawartości: tlenku węgla CO, węglowodorów CH, dwutlenku węgla CO₂ tlenu O₂. Dokonują też pomiaru współczynnika składu mieszanki λ , współczynnika AFR (informującego, ile kilogramów powietrza w przeliczeniu na 1kg paliwa wchodzi w skład spalanej mieszanki), temperatury oleju silnikowego i prędkości obrotowej silnika.

Pomiar zawartości wszystkich wymienionych gazów umożliwia ocenę sprawności katalizatora oraz diagnostykę i regulację innych układów silnika.

Przez pomiar zawartości CO i CO₂ można ujawnić niewłaściwą regulację gaźnika lub układu wtryskowego, niedrożność filtra powietrza, nieszczelność układu wydechowego, brak odpowietrzenia skrzyni korbowej, wadliwie sterowany lub uszkodzony układ rozruchowego wzbogacania mieszanki.

Informacje te, w połączeniu z pomiarem poziomu węglowodorów, mogą być pomocne w ujawnieniu niesprawności układu zapłonowego lub spadku ciśnienia na cylindrach.

Pomiar współczynnika λ służy do oceny pracy systemu regulującego skład mieszanki.

Jedyną dostępną metodą w warunkach warsztatowych metodą kontroli spalin silników z zapłonem samoczynnym jest pomiar zawartości cząstek stałych, czyli tzw. zadymienia.

Zarówno przy testowaniu elektronicznych sterowników, jak i poprzez analizę spalin, a także w toku badań oscyloskopowych można ujawnić występowanie niedostatecznego sprężania mieszanki paliwowo powietrznej. Dokładniejsze rozpoznanie charakteru i rozmiarów tej usterki wymaga bezpośrednich badań szczelności cylindrów.

Oprócz diagnozowania ogólnego stanu silnika opisanymi wyżej metodami konieczne bywają w praktyce warsztatowej badania poszczególnych układów jego osprzętu.

Sprawdzenie pracy mechanicznych układów zapłonowych wymaga użycia lampy stroboskopowej.

W przypadku systemów bezstykowych i bezrozdzielaczowych najwłaściwszym przyrządem diagnostycznym jest oscyloskop.

Przyrządami do badania układów zasilania są przede wszystkim manometry o odpowiednio dobranych zakresach pomiarowych, pozwalających mierzyć ciśnienie w newralgicznych punktach tłoczenia i zasysania paliwa.

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. W jaki sposób można dokonać pomiaru natężenia prądu?
2. Jakie są orientacyjne wartości natężenia prądu w popularnych urządzeniach?
3. W jaki sposób można dokonać pomiaru napięcia?
4. Podaj jakie są spotykane w praktyce wartości napięć w popularnych urządzeniach?
5. W jaki sposób możemy dokonać pomiaru rezystancji?
6. Wymień zasady, które należy przestrzegać w trakcie pomiarów?
7. Podaj przykłady pomiaru wartości nieelektrycznych w pojazdach samochodowych?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Dokonaj pomiarów napięcia, aby znaleźć przyczynę usterki i sporządź schematy wykonywanych pomiarów, jeżeli światło STOP pojazdu zapala się po naciśnięciu pedału hamulca, ale jasność świecenia jest niedostateczna.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 2) wprowadzić samochód na stanowisko,
- 3) zabezpieczyć samochód,
- 4) sporządzić plan pracy,
- 5) sporządzić schematy elektryczne,
- 6) wykonać niezbędne pomiary,
- 7) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe i ostrzegawcze,
- miernik uniwersalny z przewodami pomiarowymi,
- zestaw wkrętaków,
- zestaw kluczy płasko – oczkowych,
- samochód ćwiczebny,
- kliny pod koła,
- pokrowce ochronne na siedzenia, błotniki i kierownicę,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Dokonaj pomiaru napięcia sond λ przed katalizatorem i za katalizatorem, a następnie sporządź wykresy przebiegu napięć obydwu sond.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w literaturze rozdziału 6 dotyczące metod pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych układów elektrycznych i elektronicznych,
- 2) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 3) przeczytać instrukcję serwisową pojazdu,
- 4) podnieść samochód,
- 5) zlokalizować przewody do podłączenia miernika
- 6) podłączyć miernik uniwersalny Escort, lub inny o podobnych parametrach,
- 7) wykonać pomiary,
- 8) zanotować wyniki pomiarów,
- 9) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń,
- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowe,
- miernik uniwersalny Escort lub inny o podobnych możliwościach,
- komputer do opracowania wyników pomiarów,
- samochód ćwiczebny,
- podnośnik łapowy dwukolumnowy,
- przybory do pisania,
- kliny pod koła,
- pokrowce ochronne na siedzenia, błotniki i kierownicę,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca metod pomiarowych w układach elektrycznych i elektronicznych.

Ćwiczenie 3

Sprawdź ciągłość przewodu, izolację przewodu względem masy, izolację między przewodami, skontroluj rezystancję elementu wykonawczego, sprawdź jego izolację względem masy i plusa.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w literaturze rozdziału 6 dotyczące metod pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych układów elektrycznych i elektronicznych,
- 2) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 3) przeczytać instrukcję serwisową pojazdu,
- 4) zlokalizować przewody do podłączenia miernika,
- 5) podłączyć miernik uniwersalny,
- 6) wykonać pomiary,
- 7) zanotować wyniki pomiarów,
- 8) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń,
- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowe,
- miernik uniwersalny,

- komputer do opracowania wyników pomiarów,
- samochód ćwiczebny,
- przybory do pisania,
- kliny pod koła,
- pokrowce ochronne na siedzenia, błotniki i kierownicę,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 7 dotycząca metod pomiarowych w układach elektrycznych i elektronicznych.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) dokonać pomiarów napięcia umożliwiających wyszukanie usterki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) sporządzić schematy elektryczne wykonywanych pomiarów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) sporządzić wykresy przebiegu napięć sondy λ ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) sprawdzić ciągłość przewodu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) sprawdzić izolację przewodu względem masy i plusa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) sprawdzić izolację między dwoma przewodami?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) sprawdzić rezystancję elementu wykonawczego oraz jego izolację?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Zasady posługiwania się dokumentacją serwisową przy wykonywaniu pomiarów diagnostycznych. Zasady dokumentowania pomiarów diagnostycznych

4.4.1. Materiał nauczania

Aby można było dokładnie poznać modele różnych pojazdów, ich budowę, zasadę działania i wyposażenie, a także metody i urządzenia służące do przeprowadzania napraw, należy dysponować różnorodnymi informacjami.

Głównym źródłem takich informacji jest dokumentacja serwisowa, w której zawarte są informacje techniczne jednego lub całej grupy modeli danego producenta.

Informacje techniczne można sklasyfikować w 5 grupach, odpowiednio do ich treści i metody przekazu.

Na grupy te składają się:

1. Broszury dotyczące wszystkich modeli, przedstawiające zespoły i wyposażenie wspólne.
2. Broszury specyficzne, zawierające materiały dotyczące jednej grupy pojazdów.
3. Informacje bieżące, stanowiące uzupełnienie bądź poprawę materiałów zawartych w broszurach.
4. Wideokasety.
5. Plik danych komputerowych o przypadkach szczególnych i sposobach ich naprawy.

Broszury dotyczące wszystkich modeli dzielą się na 7 grup:

1. Dane techniczne, karty danych technicznych dotyczą wszystkich modeli samochodów będących w produkcji danej firmy.
2. Wiadomości ogólne: nadwozie. Segregatory zawierają broszury prezentujące metody napraw nadwozi wszystkich modeli: naprawy elementów materiałów kompozytowych, wstępnie pokrywanych blach itp.
3. Naprawa zespołów. Możemy tutaj wyróżnić podział na zespoły wspólne dla wielu modeli takie jak:
 - silniki,
 - skrzynie biegów i mosty.Broszura prezentuje metodę naprawy kompletnego zespołu lub niektórych jego części.
4. Wiadomości ogólne. Te segregatory zawierają broszury omawiające zasady działania poszczególnych układów wtrysku, systemów ABS, wyposażenia, identyfikacji zespołów itd., grupa ta wzbogacana jest na bieżąco o informacje na temat nowych wprowadzanych układów, a także na temat harmonogramów przeglądów okresowych.
5. Kontrole - naprawy - regulacje. Dla każdego elektronicznego układu wtrysku, ABS lub wyposażenia, oddzielna broszura zawiera schematy elektryczne, ideowe i montażowe, a także omówienie metod diagnostycznych uszkodzeń z kodami błędów oraz szczegółową prezentację kontroli napraw w przypadku układów wyposażonych w autodiagnostykę.
6. Zbiory schematów elektrycznych. Dotyczą one wszystkich modeli, zawierają schematy obwodów elektrycznych pomocne w diagnostyce.
Dla zachowania czytelności schematów, przyjęto zasadę podziału obwodów na dwa opracowania (silnik i przedział pasażerski).
7. Wywieszki. Zawierają informacje o zalecanych olejach i smarach, obsłudze serwisowej, niektórych regulacjach, a także metodach napraw mechanicznych lub napraw nadwozia. W uzupełnieniu broszur dla wszystkich modeli, broszury według modelu zawierają, dla każdej grupy pojazdów, właściwe metody napraw i regulacji.

Broszury zgrupowane są wokół 4 tematów:

- informacje,
- mechanika,
- nadwozie,
- schematy elektryczne.

Segregator informacji zawiera broszury: wiadomości ogólne, środki ostrożności-zalecenia, broszury : prezentacja, zasada działania i normy czasowe.

Segregator mechanika zawiera broszury: naprawy zespołów oraz kontrole naprawy regulacje, dotyczące:

- przeniesienia napędu,
- układu kierowniczego,
- ABS,
- wyposażenia.

Segregator nadwozie zawiera broszury dotyczące nadwozia, wyposażenia, broszury z zakresu wyposażenia nadwozia.

Segregator schematy elektryczne grupuje, sklasyfikowane wg modeli, roku, schematy dla każdej funkcji:

- jeden schemat ideowy,
- jeden schemat połączeń przewodów,
- jeden schemat rozmieszczenia elementów elektrycznych,
- bezpieczniki,
- kontrolki.

W dokumentacje takie wyposażone są autoryzowane serwisy a także wyspecjalizowane warsztaty samochodowe.

Dokumentacje mogą być przedstawione także w formie programów komputerowych rozprowadzanych przez duże koncerny produkujące części. Programy takie zawierają najczęściej dokumentacje serwisowe większości najpopularniejszych marek pojazdów.

Posługując się dokumentacją serwisową mechanik samochodowy musi sprawdzić jakie informacje będą mu potrzebne do wykonania naprawy i dobrać odpowiednie broszury.

Korzystając z różnego rodzaju testerów ma możliwość zapamiętywania wykonywanych pomiarów w pamięci urządzenia dzięki czemu można je potem wielokrotnie wywoływać i poddawać dokładnej analizie. Wszystkie dane uzyskiwane przez tester można też wydrukować na drukarce lub zapisać w pamięci komputera.

4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaka jest klasyfikacja informacji technicznych?
2. Jakie informacje znajdują się w broszurze wiadomości ogólne?
3. Jakie informacje znajdują się w broszurze naprawa zespołów?
4. W jakiej broszurze należy szukać informacji dotyczących zalecanych olejów i smarów?
5. W jakiej broszurze należy szukać informacji na temat układu ABS?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zapoznaj się z dokumentacją serwisową stosowaną w autoryzowanych stacjach obsługi pojazdów i warsztatach naprawczych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 2) obejrzeć dokumentację serwisową umieszczoną na płytach CD,
- 3) przeczytać dokumentację serwisową opracowaną w formie drukowanej,
- 4) zapisać wnioski i spostrzeżenia z wykonanego ćwiczenia,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe,
- stanowisko komputerowe,
- przykładowa dokumentacja serwisowa w formie komputerowej na nośniku CD i formie tradycyjnej,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

Ćwiczenie 2

Na podstawie otrzymanych wyników z badania układu sterowania silnikiem dokonaj analizy otrzymanych parametrów. W tym celu skorzystaj z informacji serwisowej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać instrukcję do zadania napisaną przez nauczyciela,
- 2) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 3) przeanalizować otrzymane wyniki przez porównanie z danymi serwisowymi,
- 4) zapisać wnioski i spostrzeżenia z wykonanego ćwiczenia,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe,
- wydruk z badania układu sterowania silnikiem,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) rozpoznać rodzaje dokumentacji serwisowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) posługiwać się dokumentacją serwisową sporządzoną w formie drukowanej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) posługiwać się dokumentacją serwisową sporządzoną na płycie CD?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) dokonać analizy wyników?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyciągnąć odpowiednie wnioski z przeprowadzonej analizy dotyczącej badania układu sterowania silnikiem?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.5. Aparatura diagnostyczna i przyrządy kontrolno-pomiarowe

4.5.1. Materiał nauczania

Diagnostyka silników współczesnych samochodów wymaga zainwestowania w trzy podstawowe dziedziny:

- przyrządy,
- szkolenie,
- dostęp do informacji.

Zaniedbanie jednej z tych dziedzin ma poważny wpływ na efektywność wykorzystania dwóch pozostałych.

Nie można powiedzieć, że silnika nie da się sprawdzić bez przyrządów, wiedzy lub odpowiedniej informacji. Sposób sprawdzenia zależy głównie od tego, jakie przyrządy są dostępne oraz jak duże są wiedza i doświadczenie przeprowadzającego test. Podczas diagnostyki silnika można korzystać z różnych przyrządów. Niżej przedstawiono niektóre z nich.

Lampka kontrolna i próbnik neonowy

Są to najprostsze przyrządy diagnostyczne, pozwalające na wstępne określenie charakteru zaistniałej niesprawności. Lampka kontrolna to po prostu mała 2- lub 5- watowa żarówka o napięciu zasilania 12, osadzona w oprawce i połączona z krótkimi, izolowanymi przewodami, wyposażonymi na końcach w zaciski krokodylkowe. Próbnyk neonowy do niskich napięć (zwykle 20 V) pełni te same funkcje i działa na podobnej zasadzie co lampka z żarówką, ale odznacza się większą czułością na występowanie napięć elektrycznych między punktami jego podłączenia.

Miernik uniwersalny

Miernik uniwersalny jest niezbędny podczas najprostszych kontroli silnika. Miernik najczęściej cyfrowy, jest przeznaczony do sprawdzania układów elektronicznych. Można również zastosować miernik analogowy, lecz tylko w takich przypadkach, gdy spełniają wymagania stawiane miernikowi cyfrowemu. Miernik cyfrowy może służyć między innymi do sprawdzenia napięcia, rezystancji, częstotliwości prędkości obrotowej, temperatury.

Oscyloskop

Oscyloskop jest narzędziem elektronicznym przeznaczonym do śledzenia cyklicznie przebiegających zależności pomiędzy dwiema zmiennymi wielkościami fizycznymi. Przebiegi zmieniające się z wielkimi częstotliwościami przedstawione są na monitorze w postaci wykresów

Analizator spalin

Nowoczesne analizatory mierzą zawartość czterech gazów:

- tlenu,
- dwutlenku węgla,
- węglowodorów,
- tlenku węgla.

Analizator spalin jest obecnie powszechnie stosowanym przyrządem diagnostycznym. Analiza spalin pozwala wykryć usterki układu zapłonu, paliwa oraz wszelkie mechaniczne usterki silnika.

Zestaw do sprawdzania ciśnienia paliwa

Ciśnienie paliwa jest bardzo ważne dla prawidłowej pracy silnika z wtryskiem paliwa. Dlatego posiadanie odpowiedniego przyrządu do pomiaru ciśnienia paliwa o zakresie pomiarowym do 7,0 barów jest istotne. Zwykle przyrząd jest wyposażony w wiele końcówek pomiarowych które umożliwiają jego podłączenie do odmiennych układów paliwa.

Diagnoskopy mikroprocesorowe

Szybsze uzyskanie informacji pozwalających na precyzyjną lokalizację usterek zapewniają podłączane do złącza diagnostycznego przyrządy mikroprocesorowe. Przy ich pomocy można ustalić nie tylko zjawiska zapisane w pamięci RAM jako usterki objęte systemem informacji kodowej, lecz także zapoznać się z innymi jej zapisami, dokonać obserwacji funkcjonowania układu podczas jego pracy oraz testować go. Testować można również samą jednostkę sterującą metodą symulowanych sygnałów wejściowych przy równoczesnej kontroli wysyłanych wyjściowych impulsów sterujących.

Przyrządy te umożliwiają dodatkowo usunięcie z pamięci zapisanych tam usterek po dokonaniu właściwej naprawy. Komunikacja takiego przyrządu z centralną jednostką sterującą w pojeździe jest więc obustronna i przebiega w oparciu o wymianę sygnałów cyfrowych.

Przykładem takiego uniwersalnego testera pokładowych systemów elektronicznych jest zminiaturyzowany przyrząd KTS 300 firmy Bosch). Można go używać zarówno stacjonarnie przez korzystanie z informacji samodiagnozy, jak i podczas prób pojazdów w różnych warunkach ruchu drogowego na zasadzie diagnostyki pokładowej typu „on-board”. Przyrząd może być podłączany do wszystkich elektronicznych systemów samodiagnozy w samochodach wyposażonych w złącza zgodne ze wspomnianą normą ISO 9141, a dzięki dodatkowym kablom także do niektórych innych złącz, w tym również do złącza proponowanego w standardzie OBD-II.

Jego poszczególne programy diagnostyczne są dokładnie dopasowane do konkretnych testowanych systemów w pojazdach: od rozmaitych wersji benzynowych układów wtryskowo-zapłonowych typu Motronic, poprzez elektronicznie sterowane silniki ZS, aż po układy klimatyzacji i ABS. Dzięki możliwości wymiany modułów pamięci EPROM stałe oprogramowanie można stopniowo rozszerzać na użytek kolejnych marek i przyszłych modeli. Można też zamiast tych modułów stosować moduły typu RAM, dające się programować przy pomocy komputera z wykorzystaniem dodatkowych danych dostarczanych na dyskietkach lub płytach CD.

Tester może też podczas prób podawać aktualne parametry charakteryzujące pracę silnika (np. temperaturę, prędkość obrotową itp.).

Symulowane sygnały wejściowe potrzebne do kontroli działania poszczególnych elementów systemu bez uruchamiania silnika wprowadza się do centralnej jednostki sterującej za pośrednictwem klawiatury przyrządu.

Podczas jazd próbnych KTS 300 zapamiętuje wszystkie kontrolowane dane, dzięki czemu można je potem wywoływać i poddawać dokładnej analizie.

Diagnoskopy wielofunkcyjne

Koncepcja testera KTS 300 jest kontynuowana i doskonalona w kolejnych konstrukcjach firmy Bosch, a także przez innych producentów sprzętu diagnostycznego. Podejmowane starania modernizacyjne dotyczą przede wszystkim:

- rozszerzenia zakresu funkcji pomiarowych i kontrolnych,
- miniaturyzacji przyrządów stosowanych do badań typu OBD,
- stosowania nowych wygodniejszych nośników dla modułów oprogramowania i baz danych,
- poprawy czytelności komunikatów dostarczanych przez sprzęt obsługującym go diagnostę.

Realizacja tych rozbieżnych, a niekiedy wręcz sprzecznych wzajemnie celów okazała się możliwa dzięki rozmaitym alternatywnym rozwiązaniom, zastosowanym przez poszczególnych wytwórców.



Rys. 9. Samodzielny diagnostyk z własnym monitorem i sterownikiem typu „joystick” [6, s. 43]

Tak więc na przykład przyrząd diagnostyczny Boscha KTS 500 rozbudowany został, w porównaniu ze swym poprzednikiem, do rozmiarów małego komputera typu notebook z własnym monitorem, zdolnym wyświetlać oscylogramy, dane graficzne i liczbowe, a także informacje tekstowe.

Jeszcze dalej poszła w tym kierunku niemiecka firma Gutman, opracowując urządzenie Mega Macs 44. Łączy ono funkcje uniwersalnego testera stacjonarnego i OBD, czytnika kodów samodiagnozy, miernika elektrycznego, oscyloskopu i dodatkowo systemu komunikacyjno-informacyjnego.

Natomiast firma Hermann Electronic skonstruowała wielofunkcyjny diagnostyk HMS 990, przystosowując go do współpracy z analizatorem spalin i komputerem zewnętrznym.

Podobna koncepcja stosowana jest w testerach ADP 124, produkowanych przez szwedzką firmę Auto-Com. Tu również wielofunkcyjne, przenośne urządzenie diagnostyczne współpracuje z komputerem typu PC lub notebookiem.

Zasada bezwzględnej miniaturyzacji sprzętu przy równoczesnym rozszerzeniu jego funkcji diagnostycznych dominuje w konstrukcjach włoskich firm TecnoTest (diagnostyk silników Axone M-3010) i Auto-diagnos. W obu tych, wręcz kieszonkowych urządzeniach wymienne moduły programowe wprowadzane są przy pomocy kart magnetycznych, dzięki czemu możliwe jest korzystanie ze wszystkich funkcji samodiagnozy występujących dziś w samochodowych układach elektronicznych. W obu też zastosowano niewielkie wyświetlacze ciekłokrystaliczne, umożliwiające odczyt wartości kontrolowanych sygnałów w postaci cyfrowej i graficznej.

4.5.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie pomiary możemy wykonać przy użyciu lampki kontrolnej?
2. Jakie zastosowanie ma miernik uniwersalny?
3. Podaj przykłady urządzeń, za pomocą których możemy śledzić przebiegi pomiędzy dwiema wielkościami fizycznymi?
4. Jakie wielkości możemy zmierzyć przy użyciu analizatora spalin?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj urządzenia diagnostyczne do wykonywania badań diagnostycznych i określ ich przeznaczenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 2) rozpoznać urządzenia diagnostyczne,
- 3) określić przeznaczenie urządzeń diagnostycznych,
- 4) napisać w zeszycie notatkę na temat: Urządzenia diagnostyczne – funkcje i zastosowanie,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- różnego rodzaju urządzenia diagnostyczne,
- literatura z rozdziału 7 dotycząca badań diagnostycznych,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisanania.

Ćwiczenie 2

Podaj przykłady urządzeń diagnostycznych do pomiaru wielkość nieelektrycznych układów elektrycznych i elektronicznych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 2) wypisać przykłady urządzeń diagnostycznych do pomiaru wielkości nieelektrycznych,
- 3) określić ich zastosowanie,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe,
- przykłady urządzeń diagnostycznych,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisanania,
- literatura z rozdziału 7 dotycząca urządzeń diagnostycznych.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) dokonać identyfikacji urządzeń diagnostycznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić przeznaczenie urządzeń diagnostycznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) podać przykłady urządzeń do pomiaru wielkości nieelektrycznych układów elektronicznych i elektrycznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić zastosowanie urządzeń do pomiaru wielkości nieelektrycznych układów elektronicznych i elektrycznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.6. Oprogramowanie diagnostyczne w urządzeniach i układach elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego

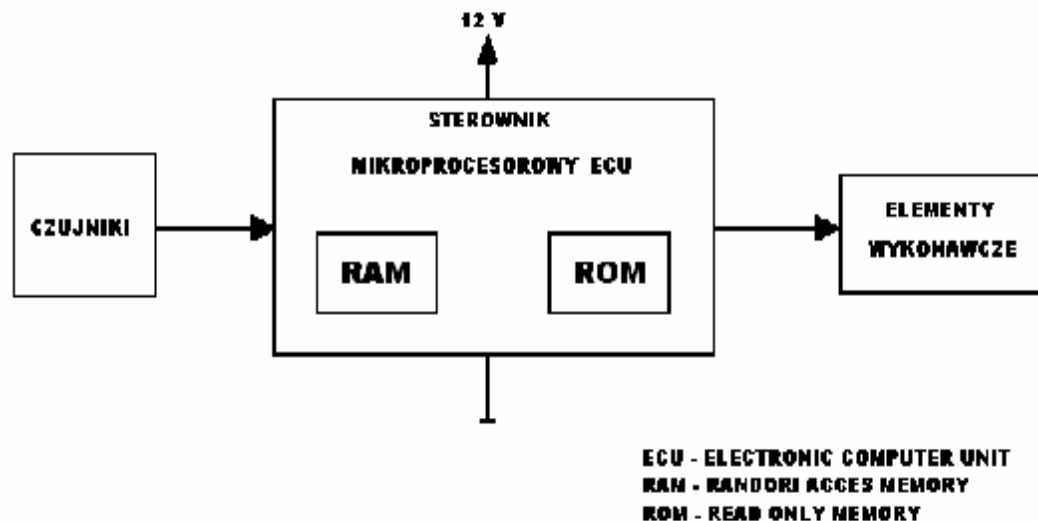
4.6.1. Materiał nauczania

Elektroniczna jednostka sterująca danego zespołu samochodowego odbiera sygnały wejściowe z rozmaitych czujników, dokonuje ich analizy według zainstalowanego programu i na tej podstawie wysyła impulsy sterujące do odpowiednich urządzeń wykonawczych.

Na przykład jednostka zarządzająca pracą silnika ZI otrzymuje informacje z czujników: prędkości obrotowej i położenia wału korbowego, temperatury silnika i oleju w układzie jego smarowania, temperatury i objętości zasysanego powietrza, ciśnienia paliwa w układzie wtryskowym i podciśnienia powietrza w kanałach dolotowych, a także składu spalin. Rejestruje też przypadki występowania spalania stukowego w poszczególnych cylindrach i położenie przepustnicy w układzie dolotowym.

Sposób analizy tych informacji oraz procedura podejmowania na ich podstawie decyzji przekazywanych elementom wykonawczym zapisane są w formie programu w stałej pamięci ROM.

Podczas prawidłowej pracy silnika każdej kombinacji uzyskanych sygnałów wejściowych odpowiada więc konkretny układ impulsów wykonawczych, ustalających np. optymalny dla danego cylindra moment przeskoaku iskry na świecy zapłonowej, moment i czas otwarcia wtryskiwacza, potrzebę uruchomienia bądź wyłączenia rozmaitych dodatkowych urządzeń osprzętu silnika.



Rys. 10. Schemat budowy systemu sterowania [9 s.47]

Oprócz pamięci typu ROM, zaprogramowanej raz na zawsze przez producenta mikroprocesora, jednostki sterujące wyposażane są w pamięć typu RAM, przeznaczoną do przechowywania rozmaitych zapisów doraźnych. Pamięć ta najczęściej jest podtrzymywana napięciem z akumulatora pojazdu, a więc odłączenie zasilania powoduje jej wyzerowanie, czyli usunięcie wszelkich zapisów.

W pamięci RAM zapisywane są bieżące programy sterowania pracy silnika. Jeśli któryś z sygnałów wejściowych przybiera wartości nie mieszczące się w zakresie stanów prawidłowych, jednostka sterująca samoczynnie go ignoruje, stosując w jego miejsce

zastępczy sygnał wzorcowy lub uśredniony na podstawie sygnałów z czujników równoległych. Służy on wraz ze zmienioną procedurą formowania impulsów sterujących do podtrzymania pracy silnika (lub na analogicznej zasadzie każdego innego elektronicznie zarządzanego zespołu) w trybie awaryjnym, nie zapewniającym pełnych osiągnięć, lecz umożliwiającym bezpieczny dojazd do warsztatu serwisowego. Stan taki sygnalizowany jest zapaleniem się odpowiedniej lampki ostrzegawczej na tablicy przyrządów.

Wszystkie awaryjne modyfikacje programów odbioru i przetwarzania danych zapisywane są w pamięci RAM, stanowiąc precyzyjną informację diagnostyczną o występujących usterkach. Po dokonaniu stosownej naprawy, zapis należy usunąć, przywracając tym samym zarządzanie pracą zespołu oparte na pełnym wykorzystaniu sygnałów wejściowych.

Technologie komputerowe znajdują dziś coraz szersze zastosowanie w specjalistycznych narzędziach roboczych. W stacjach diagnostycznych oraz warsztatach naprawczych i serwisowych, komputerowe przetwarzanie informacji wykorzystywane jest w trzech rodzajach urządzeń:

- przyrządach diagnostycznych i technologicznych z wbudowanym mikroprocesorem (np. samodzielne diagnostyki elektroniki pokładowej, analizatory spalin, testery hamulców i amortyzatorów, wyważarki do kół, geometryczne systemy pomiarowe, automatyczne agregaty do obsługi klimatyzatorów itp.),
- zestawach sprzętu zawierających klasyczny komputer PC (np.: linie diagnostyczne, systemy do pomiaru geometrii kół zdalnie sterowane stanowiska do powypadkowych napraw konstrukcji nośnych pojazdów, zakładowe systemy dystrybucji materiałów eksploatacyjnych itp.),
- komputerowych przystawek specjalnych (podłączonych do PC) takich jak: diagnostyki sterowników mikroprocesorowych, oscyloskopy, mierniki wielkości elektrycznych.

Niektóre z urządzeń pierwszej grupy mają przez producenta przewidzianą możliwość wymiany informacji z zewnętrznym PC. pozwala to na znaczne rozszerzenie bazy danych poszczególnych przyrządów, stosowanie bardziej zaawansowanych metod przetwarzania uzyskiwanych wyników, a także bezpośrednie wprowadzenie ich do zakładowych kartotek pojazdów i klientów. W urządzeniach dwu pozostałych grup możliwości takiej wymiany wynika już z samej ich konstrukcji. W przypadku małych warsztatów pozwala to na przemienne wykorzystywanie różnych przystawek tym samym komputerem, w dużych – może być wykorzystywane do centralnego monitorowania prac prowadzonych na różnych stanowiskach, zbiorczej archiwizacji diagnostycznych danych pojazdów i sięgania po nie z każdego skomputeryzowanego stanowiska. oczywiście w drugim z tych wypadków warsztatowe komputery muszą działać w ramach zintegrowanej sieci.

Poszczególne programy diagnostyczne są dostosowane do konkretnych testowanych systemów w pojazdach samochodowych, np. rozmaitych rozwiązań benzynowych układów wtryskowo – zapłonowych lub elektronicznie sterowanych silników ZS. Mogą testować nie tylko silniki, lecz także inne urządzenia zarządzane mikroprocesorami (układ klimatyzacji, ABS itp.).

Sieci komputerowe są dziś wykorzystywane w rozmaitych zasięgach od lokalnego (LAN), łączącego kilka lub kilkadziesiąt komputerów zainstalowanych w jednym zakładzie, poprzez rozległe struktury przestrzenne Ethernet, aż po globalny Internet.

W sieciach lokalnych istnieje też możliwość uzyskania jednego wydruku z badań pojazdu w zakresie hamulców, amortyzatorów, geometrii ustawienia kół, analizy spalin i ogólnej oceny stanu technicznego. Poza tym linie diagnostyczne, jak i wszelkie sieci lokalne, mogą mieć połączenie z zewnętrznymi bankami danych.

4.6.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Z jakich czujników jednostka sterująca zbiera informacje?
2. Jak nazywa się stała pamięć jednostki sterującej?
3. Jak nazywa się pamięć doraźna jednostki sterującej?
4. W jaki sposób sygnalizowane jest przybranie wartości sygnału nie mieszczące się w zakresie wartości prawidłowych?
5. W jaki sposób wykorzystywane jest komputerowe przetwarzanie informacji?
6. Jakie korzyści przynosi zastosowanie sieci komputerowej?

4.6.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Przy użyciu dostępnego oprogramowania komputerowego zlokalizuj w pojeździe jednostki sterujące układów elektronicznych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 2) przygotować stanowisko pracy,
- 3) odszukać w pojeździe jednostki sterujące,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- pojazd samochodowy,
- komputer z oprogramowaniem np. KTS 550, INFO-TECH, IC Mechanik,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 7.

Ćwiczenie 2

Odszukaj i nazwij w pojeździe czujniki, z których jednostka sterująca silnika odbiera sygnały wejściowe.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiały wskazane przez nauczyciela,
- 2) odszukać odpowiednie czujniki,
- 3) podać ich nazwy,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- książka naprawy pojazdu,
- poradniki serwisowe,
- katalogi części zamiennych,
- programy komputerowe np: INFO-TECH, IC Mechanik,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

4.6.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) zlokalizować jednostki sterujące układów elektronicznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) odszukać w pojeździe czujniki, z których jednostka sterująca silnika odbiera sygnały?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) nazwać czujniki, z których jednostka sterująca silnika odbiera sygnały?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zorganizować stanowisko pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) pracować na programach komputerowych wspomagających pracę na stanowisku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPARWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem pytań testowych.
4. Test zawiera 20 zadań o różnym stopniu trudności. Są to zadania wielokrotnego wyboru.
5. Za każdą poprawną odpowiedź możesz uzyskać 1 punkt.
6. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi. Dla każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: a, b, c, d. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna: wybierz ją i zaznacz kratkę z odpowiadającą jej literą znakiem X.
7. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz ponownie odpowiedź, którą uważasz za poprawną.
8. Test składa się z 20 zadań wielokrotnego wyboru, z których zadania 1÷17, oznaczone jako Część I, są z poziomu podstawowego, natomiast zadania 18÷20 są z poziomu ponadpodstawowego – Część II. Zadania te mogą przysporzyć Ci trudności, gdyż są one na poziomie wyższym niż pozostałe.
9. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
10. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie sprawiało Ci trudność, wtedy odłóż rozwiązanie zadania na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci czas wolny.
11. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI.
12. Na rozwiązanie testu masz 45 minut.

Powodzenia

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Dużą rezystancją wewnętrzną charakteryzuje się
 - a) woltomierz.
 - b) amperomierz.
 - c) omomierz.
 - d) miliamperomierz.
2. Który z pomiarów nie jest pomiarem wielkości elektrycznej
 - a) pomiar rezystancji.
 - b) pomiar napięcia.
 - c) analiza spalin.
 - d) pomiar natężenia.
3. Tlenek węgla zawarty w spalinach jest gazem
 - a) bezwonnym nietrującym.
 - b) bezwonnym trującym.
 - c) wonnym trującym.
 - d) wonnym nietrującym.

4. Z jakiego segregatora skorzystasz wykonując naprawę silnika
 - a) zbiory schematów elektrycznych.
 - b) kontrole- naprawy- regulacje.
 - c) wiadomości ogólnych.
 - d) napraw zespołów.

5. Skrót OBD określa
 - a) Ośrodek Badań Diagnostycznych.
 - b) On Board Diagnosis.
 - c) Ochrona Bazy Danych.
 - d) Ośrodek Badań Dydaktycznych.

6. Gaśnica oznaczona symbolem C służy do gaszenia pożaru
 - a) ciał stałych pochodzenia organicznego (drewno, papier).
 - b) cieczy palnych (np. benzyny).
 - c) metali (magnez, sód, potas).
 - d) gazów (metan, acetylen, wodór).

7. Samochód klasy średniej napędzany silnikiem o zapłonie iskrowym wyposażony w pokładowy system diagnostyczny EOBD (OBD II) ma w układzie wylotowym
 - a) jedną sondę λ .
 - b) dwie sondy λ
 - c) trzy sondy λ .
 - d) cztery sondy λ .

8. Jednostka ppm oznacza
 - a) 1/100.
 - b) 1/10.
 - c) 1/1000000.
 - d) 1/10000.

9. Odpadem stałym powstającym w warsztacie samochodowym nie jest
 - a) płyn hamulcowy.
 - b) opakowania szklane
 - c) opiłki, wióry.
 - d) złom metalowy.

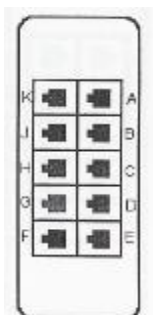
10. Stała pamięć programu jednostki sterującej oznaczana jest jako
 - a) RAM.
 - b) RBM.
 - c) ROM.
 - d) RDC.

11. Zastosowanie sieci komputerowej w zakładzie pracy daje możliwość
 - a) uzyskania trzech wydruków z badania pojazdu.
 - b) uzyskania informacji o sposobie usunięcia usterki.
 - c) uzyskanie dwóch wydruków z badań pojazdu.
 - d) uzyskanie jednego wydruków z badań pojazdu.

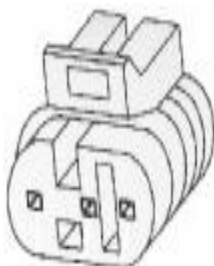
12. W trakcie wykonywania obsługi instalacji elektrycznej będącej pod napięciem należy posługiwać się narzędziami o izolowanych uchwytach ze względu na
- skrócenie czasu naprawy.
 - estetyczny wygląd.
 - bezpieczeństwo pracy
 - ochronę przeciwpożarową.
13. Przed podłączeniem układu pomiarowego należy
- ze stanowisk usunąć zbędne przedmioty.
 - sprawdzić stan techniczny pojazdu.
 - sprawdzić stan naładowania akumulatora.
 - sprawdzić stan techniczny instalacji elektrycznej pojazdu.
14. Obowiązkami pracownika w zakresie ochrony przeciwpożarowej są
- używanie odzieży roboczej.
 - znajomość rozmieszczenia i sposobu użytkowania zakładowego sprzętu ratowniczego i środków gaśniczych.
 - zapewnienie środków potrzebnych do gaszenia pożaru.
 - wyposażenie pomieszczeń w sprzęt ratowniczy i środki gaśnicze.
15. Informacje z pamięci centralnej jednostki sterującej silnika można odczytać przez
- obserwację zakodowanych błysków lampki kontrolnej CHECK ENGINE.
 - obserwację zakodowanych błysków lampki kontrolnej LED
 - podłączenie lampy stroboskopowej i obserwację błysków lampy.
 - obserwację zakodowanych błysków lampki kontrolnej CAN.
16. Lampka kontrolna CEL
- świeci się cały czas podczas pracy silnika.
 - miga podczas pracy silnika.
 - zapala się podczas włączania zapłonu i gaśnie po uruchomieniu silnika.
 - gaśnie podczas włączania zapłonu i zapala się po uruchomieniu silnika.
17. Ile pinów posiada gniazdo diagnostyczne EOBD
- 12.
 - 14.
 - 16.
 - 18.
18. Pomiaru natężenia prądu dokonuje się przy użyciu
- omomierza.
 - woltomierza.
 - obrotomierza.
 - amperomierza.
19. Jeżeli moc żarówki reflektora wynosi 50 W, a prąd płynący przez żarnik ma wartość 5A to rezystancja żarnika wynosi
- 2 Ω .
 - 4 Ω .
 - 5 Ω .
 - 10 Ω .

20. Które z przedstawionych na rysunkach gniazd diagnostycznych jest gniazdem diagnostycznym EOBD

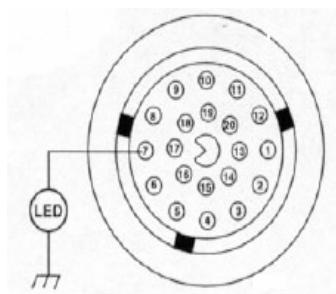
a)



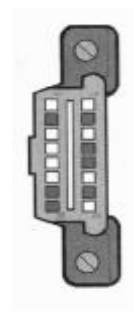
b)



c)



d)



KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Identyfikowanie i przygotowanie aparatury diagnostycznej oraz urządzeń kontrolno-pomiarowych do wykonywania badań diagnostycznych

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	
19	a	b	c	d	
20	a	b	c	d	
Razem:					

6. LITERATURA

1. Chochowski A.: Elektrotechnika z automatyką. WSiP 1998
2. Herner A., Riehl H.J: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. wyd. 2. WKiŁ, Warszawa 2003
3. Lotko W.: Wybrane zagadnienia z diagnostyki pojazdów samochodowych Politechnika Radomska 2005
4. Merkisz J, Mazurek S.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych WKiŁ Warszawa 2003
5. Praktyczna wiedza zawodowa Auto Expert 5/2000
6. Praktyczna wiedza zawodowa Auto Expert 6/2000
7. Praktyczna wiedza zawodowa Auto Expert 2/2001
8. Praktyczna wiedza zawodowa Auto Expert 6/2001
9. Praktyczna wiedza zawodowa Auto Expert 6/2006
10. Materiały szkoleniowe firmy Bosch