



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Tomasz Czaj

**Badanie i naprawa układów bezpieczeństwa biernego oraz
układów ABS, ASR, ESP i EBD
724[02].Z2.03**

Poradnik dla ucznia

Wydawca
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2007

Recenzenci:

mgr Stanisław Kołtun

mgr inż. Marcin Łukasiewicz

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Tomasz Czaj

Konsultacja:

mgr inż. Jolanta Skoczylas

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 724[02].Z2.03, „Badanie i naprawa układów bezpieczeństwa biernego oraz układów ABS, ASR, ESP i EBD”, 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. Metody diagnozowania systemów układów elektronicznych ABS, ASR, ESP i EBD	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	12
4.1.3. Ćwiczenia	12
4.1.4. Sprawdzian postępów	13
4.2. Lokalizowanie i naprawa uszkodzeń w systemach elektronicznych układów ABS, ASR, ESP i EBD samochodu na podstawie pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	14
4.2.1. Materiał nauczania	14
4.2.2. Pytania sprawdzające	18
4.2.3. Ćwiczenia	18
4.2.4. Sprawdzian postępów	19
4.3. Lokalizowanie i naprawa uszkodzeń w systemach elektronicznych układów ABS, ASR, ESP i EBD pojazdu samochodowego na podstawie instrukcji serwisowej	20
4.3.1. Materiał nauczania	20
4.3.2. Pytania sprawdzające	24
4.3.3. Ćwiczenia	24
4.3.4. Sprawdzian postępów	25
4.4. Przyrządy pomiarowe stosowane w diagnostyce układów ABS, ASR, ESP i EBD	26
4.4.1. Materiał nauczania	26
4.4.2. Pytania sprawdzające	28
4.4.3. Ćwiczenia	29
4.4.4. Sprawdzian postępów	30
4.5. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów, badań i napraw układów bezpieczeństwa biernego	31
4.5.1. Materiał nauczania	31
4.5.2. Pytania sprawdzające	34
4.5.3. Ćwiczenia	34
4.5.4. Sprawdzian postępów	35
5. Sprawdzian osiągnięć	36
6. Literatura	41

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o badaniu i naprawie układów bezpieczeństwa biernego oraz układów ABS, ASR, ESP i EBD.

W poradniku zamieszczono:

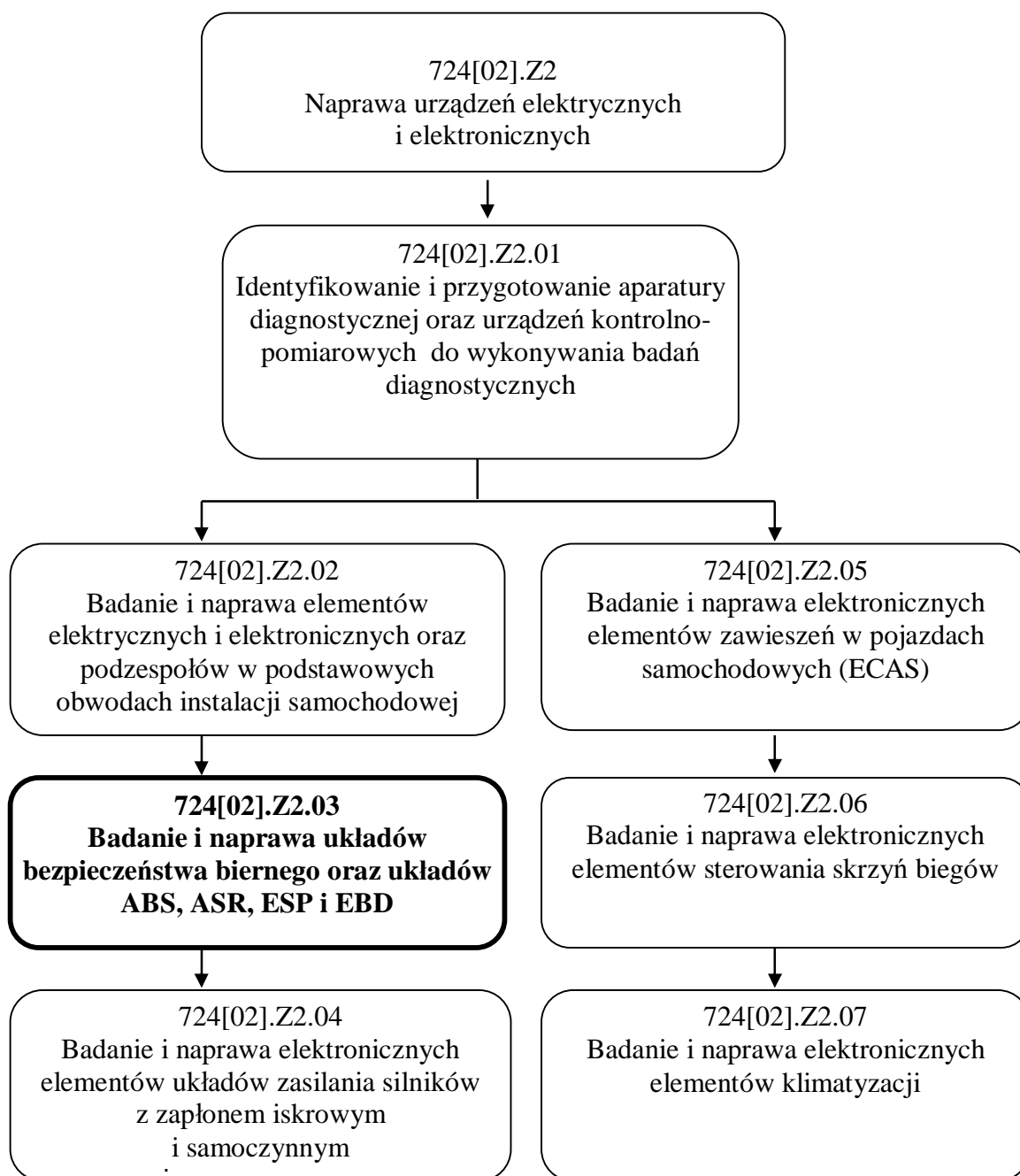
1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej.
3. Materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń 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: Badanie i naprawa układów bezpieczeństwa biernego oraz układów ABS, ASR, ESP oraz EBD, zawarta jest w module 724[02].Z2 „Naprawa urządzeń elektrycznych i elektronicznych” i oznaczona na schemacie na str. 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 układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- rozpoznawać elementy i układy mechaniczne pojazdu,
- rozpoznawać elementy i układy elektryczne oraz elektroniczne pojazdu,
- odczytywać schematy ideowe, elektryczne działania układów pojazdów,
- łączyć elementy i układy elektryczne i elektroniczne na podstawie schematów ideowych i montażowych,
- mierzyć podstawowe parametry elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów pomiarowych,
- oceniać stan techniczny układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie pomiarów i oględzin,
- stosować przyrządy do pomiarów elektrycznych i elektronicznych,
- stosować zasady montażu i demontażu elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych,
- dobierać z katalogów elementy i zespoły wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdów oraz ich zamienniki,
- korzystać z dokumentacji technicznej,
- wyszukiwać informacji technicznych przy pomocy przeglądarki internetowej,
- odczytywać parametry z tabel i katalogów,
- opracować wyniki pomiarów z zastosowaniem technik komputerowych,
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony od porażeń prądem elektrycznym oraz ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- określić rodzaj i zakres pomiarów diagnostycznych w badanych układach i podzespołach ABS, ASR, ESP i EBD pojazdu samochodowego,
- dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów diagnostycznych określonych elementów układów ABS, ASR, ESP i EBD pojazdu samochodowego,
- posłużyć się dokumentacją serwisową podczas badań diagnostycznych,
- wykorzystać programy komputerowe do badań diagnostycznych elementów i układów ABS, ASR, ESP i EBD pojazdu samochodowego,
- sporządzić protokół z wykonanych badań i pomiarów,
- zlokalizować usterkę systemu i dokonać naprawy układu ABS, ASR, ESP i EBD,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywanych badań i napraw.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

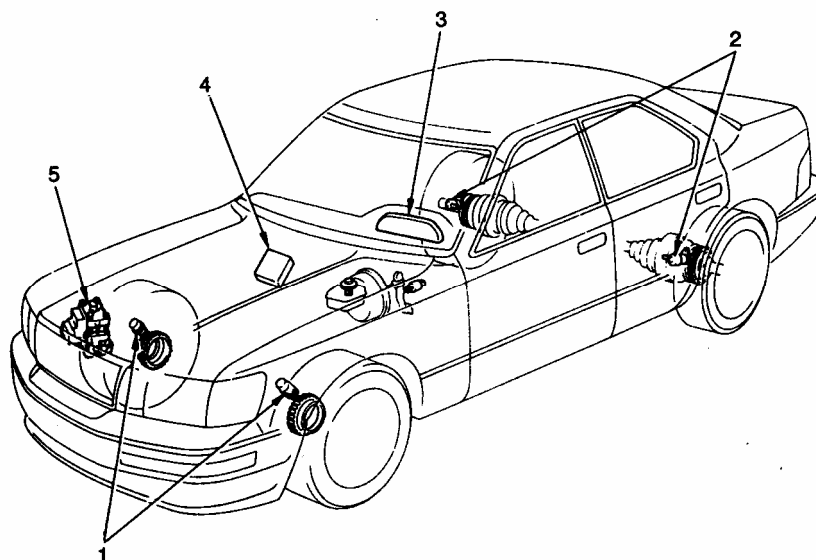
4.1. Metody diagnozowania systemów układów elektronicznych ABS, ASR, ESP oraz EBD

4.1.1. Materiał nauczania

Układ przeciwblokujący ABS

Układ ABS przeciwdziała zablokowaniu kół pojazdu podczas hamowania. Czyni to pojazd kierowalnym podczas procesu intensywnego hamowania. Pozwala to na wykonanie manewru omijania przeszkody podczas manewru awaryjnego hamowania. Ponadto układ ABS zapewniając 20 % poślizg kół hamowanych zapewnia możliwie największą przyczepność kół do nawierzchni jezdni podczas hamowania a tym samym możliwość osiągnięcia największych opóźnień hamowania pojazdu.

Układ zabudowany jest na konwencjonalnym układzie hamulcowym pojazdu. Uszkodzenie systemu ABS nie wpływa na działanie konwencjonalnego układu hamulcowego.



Rys. 1. Rozmieszczenie elementów układu ABS w samochodzie:

1 – czujniki prędkości obrotowych kół przednich, 2 – czujniki prędkości obrotowych kół tylnych,
3 – kontrolka ABS, 4 – sterownik, 5 – modulator z pompą i elektrozaworami [2, s. 22]

Części składowe systemu ABS:

Czujniki prędkości obrotowej kół – umieszczone przy piastach kół jezdnych pojazdu czujniki przekazują informacje o prędkości obracania się kół do jednostki sterującej.

Sterownik – na podstawie sygnałów przesyłanych przez czujniki prędkości obrotowej kół podczas hamowania przetwarza dostarczone informacje na sygnały sterujące dla elektrozaworów zespołu hydraulicznego sterowania ciśnieniem dostarczanym do siłowników hamulcowych. Współczesne sterowniki wykonywane są jako trzykanałowe – dwa kanały obsługują koła przednie, po jednym kanale na koło natomiast kanał trzeci obsługuje koła osi tylnej jako jeden układ hamowania bez rozdziału na stronę prawą i lewą lub czterokanałowe każdy kanał obsługuje jedno z kół jezdnych pojazdu. Ten układ stosowany jest przy systemach rozbudowanych o ASR, ESP itp.

Zespół hydrauliczny, modulator – składa się z elektrozaworów sterowanych sygnałami ze sterownika oraz pompy elektrycznej. Elektrozawory sterują ciśnieniem płynu hamulcowego

podczas hamowania zapewniając optymalną siłę hamowania każdemu z kół, także w warunkach, gdy kierowca naciskiem na pedał hamulca poprzez pompę hamulcową wywołał znacznie większe ciśnienie niż jest potrzebne.

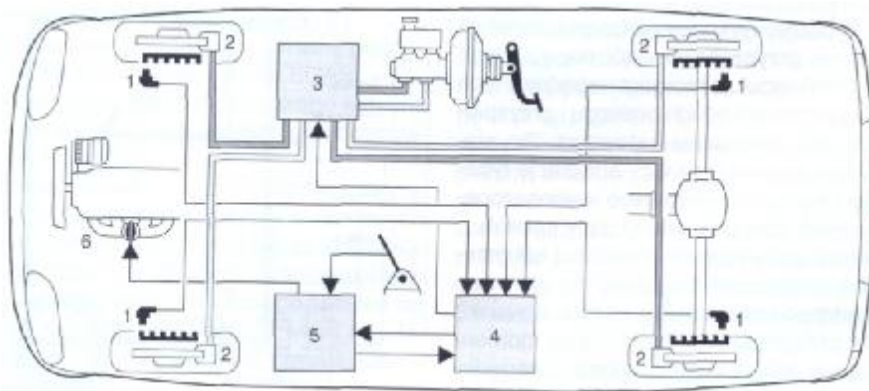
Elektrozawory są to zawory sterujące ciśnieniem hamowania. Wyposażone są w tłoczek zajmujący trzy położenia zależne od sygnału z elektronicznego układu sterującego. Elektrozawory są zasilane napięciem +12 V przez przekaźniki. Sygnał sterujący ujemny jest przekazywany przez elektroniczny zespół sterujący. Zgodnie z procedurą wartość prądu przepływającego przez zawory wynosi 2,5 A lub 5 A.

Pompa elektryczna – uruchamiana jest przez silnik elektryczny sterowana jest sygnałem z jednostki centralnej. Uruchamia się wraz z zadziałaniem elektrozaworów. Jej zadaniem jest odprowadzenie części płynu hamulcowego z części wysokiego ciśnienia po stronie zacisków hamulcowych, co umożliwi zmniejszenie siły hamowania w chwili zadziałania układu ABS. Jej zadziałanie objawia się dla kierującego lekkim pulsowaniem pedału hamulca podczas procesu hamowania z wykorzystaniem systemu ABS.

Układ przeciwoślizgowy ASR

Układ zapobiega poślizgowi kół napędowych. Jest w stanie przeciwdziałać krytycznym sytuacjom, powodując przyhamowanie koła napędowego, które wykazuje skłonność do poślizgu lub dopasować wartość momentu obrotowego silnika, do momentu napędowego, który może być przeniesiony na nawierzchnię jezdni. W ten sposób zostaje zachowana stateczność ruchu pojazdu podczas ruszania, oraz przyspieszania zwłaszcza w warunkach ograniczonej przyczepności kół jezdnych samochodu.

Układ ASR wykorzystuje te same elementy składowe co układ ABS z tym, że ich funkcje są odpowiednio rozszerzone.



Rys. 2. Elementy układu przeciwoślizgowego kół napędzanych wykorzystującego hamulce i przepustnicę silnika: 1 – czujnik prędkości kół, 2 – hamulce kół, 3 – modulator ABS i ASR, 4 – sterownik ABS i ASR, 5 – sterownik silnika, 6 – przepustnica silnika [10, s. 23]

Części składowe:

Czujniki prędkości obrotowej kół – te same czujniki co w systemie ABS, przekazują one informację co do prędkości obwodowej kół do sterownika.

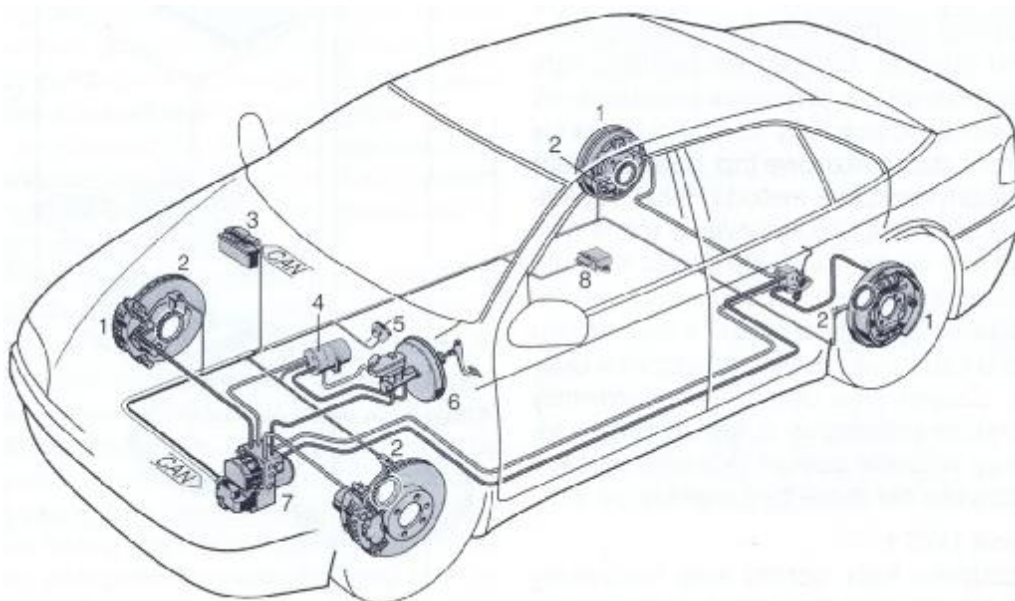
Sterownik – sterownik układu ABS, rozszerzony o dodatkową funkcję. Dokonuje on przetwarzania sygnałów pochodzących z czujników prędkości kół i w razie rozpoznania poślizgu jednego lub więcej kół napędowych (pojazdy z napędem na cztery koła) włącza układ regulacji i wysyła sygnały sterujące do modulatora. Sterownik współpracuje ze sterownikiem silnika wpływając na zmniejszenie momentu obrotowego silnika podczas zadziałania systemu ASR.

Modulator – ten sam co w systemie ABS. Elektrozwory modulatora współpracują podczas działania systemu ASR przestawiając się na tryb pracy dohamowywania kół napędowych podczas stwierdzenia ich poślizgu. Pompa elektryczna modulatora zasysa płyn z pompy hamulcowej i w trybie pracy ASR bez ingerencji kierowcy płyn pod odpowiednim ciśnieniem doprowadzany jest do siłowników hamulcowych kół napędowych.

Układ stabilizacji toru jazdy ESP

Układ ESP za pomocą układu hamulcowego koryguje tor jazdy pojazdu w warunkach rozpoznanych jako niebezpieczne, grożące utratą stateczności i stabilności toru jazdy. Utrzymuje pojazd na zadanym, i żądanym przez kierowcę torze jazdy. Granicą działania układu jest fizyczna granica przyczepności kół jezdnych pojazdu.

Układ wykorzystuje te same elementy co układ ABS i ASR a ponadto rozbudowany jest o szereg czujników i jednostkę sterującą nadrzędną (sterującą pracą sterowników ABS i ASR) nad systemami ABS i ASR.



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów układu ESP w samochodzie. 1- hamulce kół, 2 – czujnik prędkości obrotowej kół, 3 – sterownik, 4 – pompa wstępna, 5 – czujnik kąta obrotu koła kierownicy, 6 – pompa hamulcowa z urządzeniem wspomagającym, 7 modulator z czujnikiem ciśnienia wstępnego, 8 – czujnik prędkości kątowej i przyspieszenia poprzecznego. [10, s. 45]

Części składowe:

Modulator – składa się z pomp przetłaczających, tłumików pulsacji, akumulatorów ciśnienia, zaworów zwrotnych i zaworów elektromagnetycznych. Wszystkie te elementy umieszczone są we wspólnej obudowie.

Pompy przetłaczające spełniają to samo zadanie co w układzie ABS – przetłaczając płyn hamulcowy z obwodu siłowników w celu zmniejszenia siły hamowania. Ponadto zapewniają w przypadku aktywnego hamowania zastępują działanie kierowcy (MSR, ESP).

Akumulator ciśnienia i tłumik pulsacji – zadaniem akumulatora ciśnienia jest gromadzenie płynu hamulcowego napływającego gwałtownie po zwolnieniu hamulców. Tłumik pulsacji amortyzuje zmiany ciśnienia płynu hamulcowego i redukuje ich oddziaływanie na pedał wyciszając działanie układu i zwiększając komfort jego pracy.

Zawory elektromagnetyczne – w części górnej modulatora umieszczone są cztery pary zaworów wlotowych i wylotowych oraz dwie pary zaworów przełączających i ssących. Zawory wlotowe i wylotowe spełniają funkcję modulowania ciśnienia hamowania (ABS).

Zawory przetłaczające i ssące umożliwiają zwiększenie ciśnienia płynu w hamulcach w trakcie aktywnego hamowania (bez udziału kierowcy MSR, ESP)

Czujniki prędkości obrotowych kół jezdnych – z układu ABS i MSR.

Czujnik kąta obrotu koła kierownicy – zabudowany na wale kierownicy lub na przekładni kierowniczej. Na podstawie wskazań czujnika odczytywany jest kąt skrętu kół pojazdu a zwłaszcza jego zmiany podczas manewrowania pojazdem.

Czujnik przyspieszenia poprzecznego – działa na zasadzie zjawiska Halla i wykorzystania bezwładności masy elementu pomiarowego. Na podstawie sygnałów z czujnika układ sterujący rozpoznaje pojawienie się ruchów poprzecznych pojazdu – ruchów niezamierzonych przez kierującego a pojawiających się w wyniku utraty stateczności jazdy przez samochód.

Czujnik prędkości kątowej – reaguje na pojawienie się ruchu obrotowego pojazdu wokół jego osi pionowej. Na podstawie informacji z tego czujnika układ sterujący rozpoznaje pojawienie się niestabilności ruchu pojazdu wynikającej z jego obrotu wokół jego osi pionowej.

Czujnik ciśnienia – podaje informację do układu sterowania o ciśnieniu w układzie hamulcowym systemu.

Sterownik – realizuje na drodze elektrycznej i elektronicznej zadania i procesy regulacji:

- zasilanie i odczyt danych z czujników układu,
- identyfikacji stanów i poprawności działania układu,
- przetwarzania danych pochodzących od czujników na sygnały sterujące,
- wysyłania sygnałów sterujących do elementów wykonawczych,
- kontroli złącz i elementów układu,
- współpracy z innymi sterownikami za pośrednictwem magistrali CAN.

Sterownik na podstawie przesłanych sygnałów o kącie obrotu wału kierownicy, obciążeniu silnika, przyspieszeniu poprzecznym, oraz ruchów obrotowych pojazdu ocenia stan rzeczywisty ruchu pojazdu. Wykryte odchylenia od wymaganego stanu ruchu są dla sterownika podstawą do wyznaczenia korekt położenia pojazdu. Korekty te są przetwarzane na sygnały sterowania modulatorem układu ABS. Tym samym mogą być przyhamowywane odpowiednie z kół jezdnych samochodu w celu utrzymania parametrów ruchowych pojazdu w granicach określonych przez dane mikroprocesora.

Elektroniczna blokada mechanizmu różnicowego EBD

Układ EBD za pomocą układu hamulcowego zapobiega niekorzystnym skutkom działania mechanizmu różnicowego. Powoduje on dohamowanie koła napędowego, które z powodu zadziałania mechanizmu różnicowego i niewielkiej przyczepności do nawierzchni zwłaszcza w jeździe po łuku wpadło w poślizg. Zahamowanie koła w poślizgu spowoduje przekazanie większego momentu napędowego na koło drugie a tym samym jazdę pojazdu po łuku bez poślizgu. Układ stosowany jest w pojazdach wyposażonych w silniki o dużej pojemności skokowej.

Układ jest integralną częścią ABS-u i wykorzystuje jego elementy składowe do pracy. Sterownik systemu posiada rozszerzoną funkcję pomiaru różnicy prędkości kół napędowych pojazdu. Modulator wykorzystuje pompy ciśnienia w celu podjęcia aktywnego hamowania koła o zbyt dużej prędkości obrotowej.

Metody diagnozowania układów elektronicznych ABS, ASR, ESP i EBD

Ze względu na sposób uzyskania informacji o stanie układu diagnostykę elektronicznych układów ABS, ASR, ESP i EBD podzielić można na:

Autodiagnostykę - diagnostykę z wykorzystaniem integralnego systemu autodiagnostyki układów polegającą na odczytaniu kodów błędów z pamięci urządzenia sterującego. Odczytu informacji można dokonać dla układów prostszych ABS, ASR przy pomocy wywołania

błysków lampki kontrolnej systemu poprzez zwarcie styków w gnieździe diagnostycznym zgodnie ze wskazaniem producenta. Następnie istnieje konieczność przyporządkowania kodów błyskowych konkretnym hasłom opisującym protokoły uszkodzeń elementów z tabel producenta. Dla układów nowoczesnych do odczytu banku pamięci usterek konieczne jest zastosowanie czytników elektronicznych kodów błędów (ASR, ESP, EDB). W przypadku wykorzystania do diagnozowania jedynie układu autodiagnozy szczegółowe sprawdzenie poprawności działania systemu, dalsza diagnostyka układów opiera się na indywidualnych pomiarach diagnostycznych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych zgodnych z wytycznymi zawartymi w instrukcjach serwisowych.

Diagnostykę przy pomocy testerów diagnostycznych – testery diagnostyczne umożliwiają po podłączeniu do gniazda diagnostycznego wyświetlenie kodów numerów usterek a nawet ich opisów, sprawdzenie ciągłości połączeń między poszczególnymi elementami układu, sprawdzenie stanu modułu sterowania układu, prawidłowości odczytu informacji od czujników układu, prawidłowości wysyłanych sygnałów sterujących przez układ. Możliwa jest także kontrola parametrów elektrycznych wybranego elementu układu. Testery pozwalają na wykonanie testów poprawności działania elementów wykonawczych układu zwłaszcza pomp i elektrozaworów. Diagnostyka układów przy pomocy testerów umożliwia odczytywanie parametrów pracy poszczególnych elementów układu i sprawdzanie poprawności ich sygnałów elektrycznych z możliwością kalibrowania i wprowadzania nastawów początkowych w przypadku czujników oraz modułów sterujących. Umożliwiają także na wykasowanie kodów błędów z pamięci sterownika i ponowne diagnozowanie układu po wykonanej naprawie.

Podczas diagnostyki elektronicznych układów ABS, ASR, ESP i EBD należy przestrzegać następujących zasad:

- nie odłączać żadnego z modułów sterujących układu, jeśli jest włączony zapłon,
- nie podłączać przyrządów pomiarowych przy włączonym zapłonie,
- przy pracującym silniku nie dokonywać odłączenia przewodów od akumulatora,
- nie dopuścić do zamiany biegunów zasilania elementów lub błędnego połączenia akumulatora,
- nie ładować akumulatora zamontowanego i wpiętego w układ zasilania pojazdu,
- chronić zespoły elektroniczne przed wstrząsami, uderzeniami, czy upadkiem podczas transportu lub prac montażowych,
- nie sprawdzać napięcia przez krótkie zwieranie przewodów do masy,
- elementy wykonawcze, nie powinny być poddawane podczas badania działaniu napięcia na okres dłuższy niż 1 do 2 sekundy,
- podczas kontroli nie stosować lamp z żarówkami lecz próbники diodowe,
- przed rozpoczęciem czynności kontrolnych sprawdzić stan naładowania akumulatora, napięcie winno mieścić się w przedziale od 11,5 do 13,5 V,
- nie rozpoczynać czynności kontrolnych bez schematu instalacji i prawidłowej identyfikacji rozmieszczenia i przynależności elementów do układu.

Diagnostyka przy pomocy komputera PC oraz oprogramowania diagnostycznego - oprogramowanie diagnostyczne pozwala na kompleksowe diagnozowanie elementów elektrycznych i elektronicznych oraz ich połączeń w układach ABS i kontroli trakcji. Zaletą tego typu diagnostyki, poza możliwością odczytu kodów usterek układów, jest możliwość sprawdzenia elektrycznego poprawności sygnałów z czujników, pomiarów ich parametrów elektrycznych w trakcie symulacji jak i standardowych warunków eksploatacyjnych (podczas próby drogowej). Ponadto oprogramowanie komputerowe wzbogacone jest o szeroki system informacji serwisowo-naprawczej, schematy elektryczne układów, schematy rozmieszczenia elementów, ich identyfikację, budowę i czynności naprawcze zespołów oraz części układów ABS i kontroli trakcji.

4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie zadanie spełnia system ABS?
2. Jakie elementy wchodzi w skład systemu ABS?
3. Jakie funkcje spełniają elementy składowe układu ABS?
4. Jakie zadanie spełnia system ASR?
5. Jakie elementy wchodzi w skład systemu ASR?
6. Jakie funkcje spełniają elementy składowe układu ASR?
7. Jakie zadanie spełnia system ESP?
8. Jakie elementy wchodzi w skład systemu ESP?
9. Jakie funkcje spełniają elementy składowe układu ESP?
10. Jakie zadanie spełnia system EBD?
11. Jakie znasz metody diagnozowania układów ABS, ASR, ESP i EBD?
12. Jakie zasady należy przestrzegać podczas diagnozowania i napraw układów ABS, ASR, ESP i EBD?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zidentyfikuj części składowe układu ESP w pojeździe.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiał zawarty w poradniku,
- 2) zapoznać się z tablicami i planszami poglądowymi,
- 3) dokonać identyfikacji części składowych układu ESP i wskazać ich rozmieszczenie w pojeździe,
- 4) wykonać rysunek rozmieszczenia elementów układu w pojeździe,
- 5) zaprezentować ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- plansze i tablice poglądowe,
- podnośnik samochodowy stanowiskowy,
- pojazd z układem ESP,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

Ćwiczenie 2

Wykonaj diagnozę układu ABS w oparciu o system autodiagnozy a następnie przy pomocy testera.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiał nauczania zawarty w poradniku
- 2) przeczytać instrukcję do ćwiczenia,
- 3) obejrzeć tablice poglądowe lub film instruktażowy,

- 4) wykonać ćwiczenie zgodnie z instrukcją,
- 5) zapisać wnioski i spostrzeżenia z wykonanego ćwiczenia,
- 6) zaprezentować efekt wykonanego zadania.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe,
- stanowisko multimedialne do projekcji filmu instruktażowego,
- stanowisko do wykonania ćwiczenia,
- pojazd z układem ABS lub model układu ABS,
- instrukcja do ćwiczenia,
- tester układów ABS,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) podać elementy składowe układu ABS, ASR, ESP oraz EDB?
2) określić funkcje elementów układów: ABS, ASR, ESP, EDB?
3) wykonać odczyt błędów układu metodą autodiagnozy?
4) wykonać odczyt błędów układu przy pomocy testera?
5) przestrzegać zaleceń podczas prac wykonywanych przy diagnozowaniu i naprawie układów: ABS, ASR, ESP i EDB?

4.2. Lokalizowanie i naprawa uszkodzeń w systemach elektronicznych układów ABS, ASR, ESP i EBD samochodu na podstawie pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych

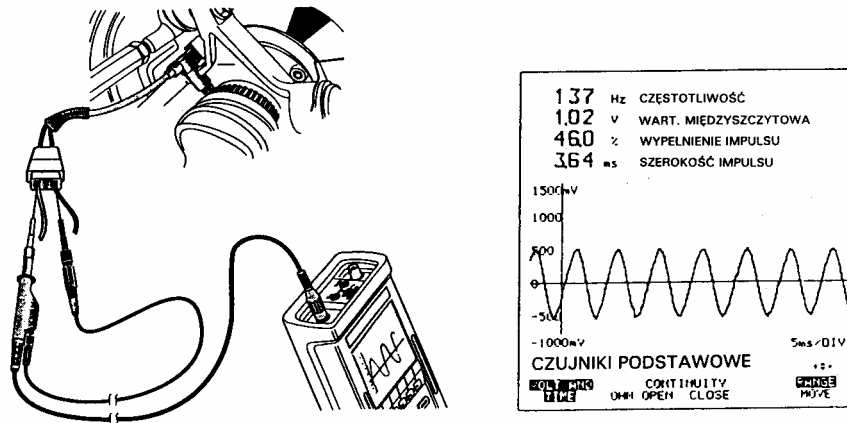
4.2.1. Materiał nauczania

Diagnostowanie i naprawa uszkodzeń czujników prędkości kątowej kół pojazdu

Napięcie na czujniku jest indukowane wtedy, kiedy ząb koła impulsowego mija pole magnetyczne czujnika. Sterowniki ABS, ASR, ESP i EDB porównują częstotliwości, a nie napięcia, z czujników prędkości kątowej kół i wykorzystują tę informację do utrzymania prędkości kół w trakcie hamowania, przyspieszania oraz przy kontroli stabilności pojazdu.

Diagnostowanie przy pomocy multimetru

Do sprawdzenia czujników prędkości kątowej kół, które są czujnikami magnetoindukcyjnymi można wykorzystać uniwersalny przyrząd diagnostyczny lub multimetr samochodowy.



Rys.4. Sposób sprawdzania czujnika prędkości kątowej koła oraz wynik testu czujnika prędkości koła wyświetlony na ekranie przyrządu PMS 100 [6, s. 208]

Wykonanie pomiarów:

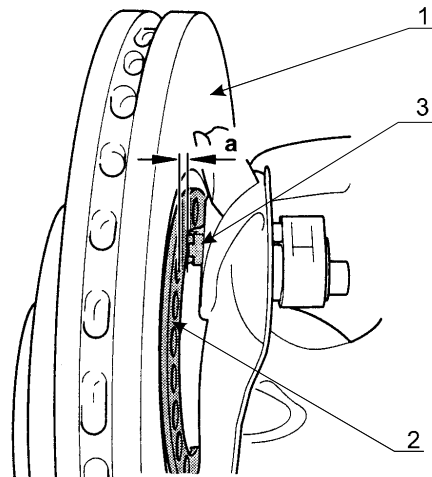
- podnieść samochód i zabezpieczyć przed opadnięciem,
- włączyć zapłon, silnik nie pracuje,
- odłączyć czujnik prędkości kątowej koła od instalacji elektrycznej,
- podłączyć multimetr zgodnie z rys nr 4,
- obracać kołem ręcznie, (pomiar dla kół nienapędzanych),
- do pomiaru parametrów czujników kół napędzanych zastosować pewne podłączenie poprzez wtyk pośredni multimetru a następnie uruchomić silniki po załączeniu biegu rozpędzić koła równomiernie.

Ocena wyników:

W przypadku niskiej amplitudy sygnału z czujnika należy sprawdzić czy między czujnikiem, a kołem impulsowym nie ma nadmiernego odstępu. Jeśli pojawia się migotanie amplitudy, może to oznaczać skrzywienie osi elementu koła impulsowego. Przerwy lub nieregularne wartości sygnału impulsowego mogą również oznaczać pęknięcia, braki zębów koła impulsowego. Brak sygnałów stanowi o uszkodzeniu czujnika.

Sprawdzenie stanu tarczy impulsowej i pomiar szczeliny między czujnikiem a tarczą

Aby wykonać sprawdzenie stanu tarczy impulsowej, szczeliny między tarczą a czujnikiem oraz pewności zamocowania czujnika prędkości kątowej kół, konieczne jest zdemonstowanie koła pojazdu. Następnie należy oczyścić z zanieczyszczeń tarczę impulsową zamontowaną w tylnej części tarczy hamulcowej lub na obudowie przegubu zewnętrznego półosi napędowej. Przy pomocy szczelinomierza należy dokonać kontroli odległości czujnika od tarczy. Odległość czujnika od tarczy powinna być na całym jej obwodzie taka sama i wynosić nie więcej niż 0,3 mm. Ponadto obracając kołem należy sprawdzić bicie tarczy impulsowej i dokonać oględzin.

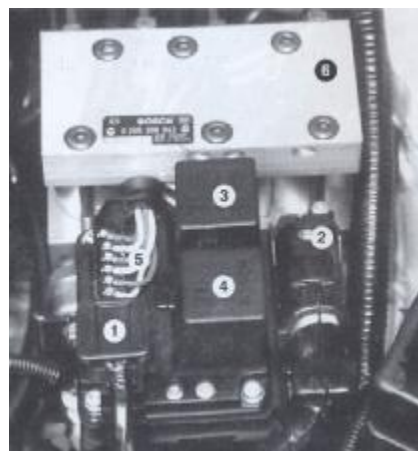


Rys. 5. Widok zamocowania czujnika prędkości kątowej koła. 1 – tarcza hamulcowa, 2 – tarcza impulsowa, 3 – czujnik prędkości kątowej; a = 0,3 mm szczelina między czujnikiem a tarczą impulsową [4, s. 207]

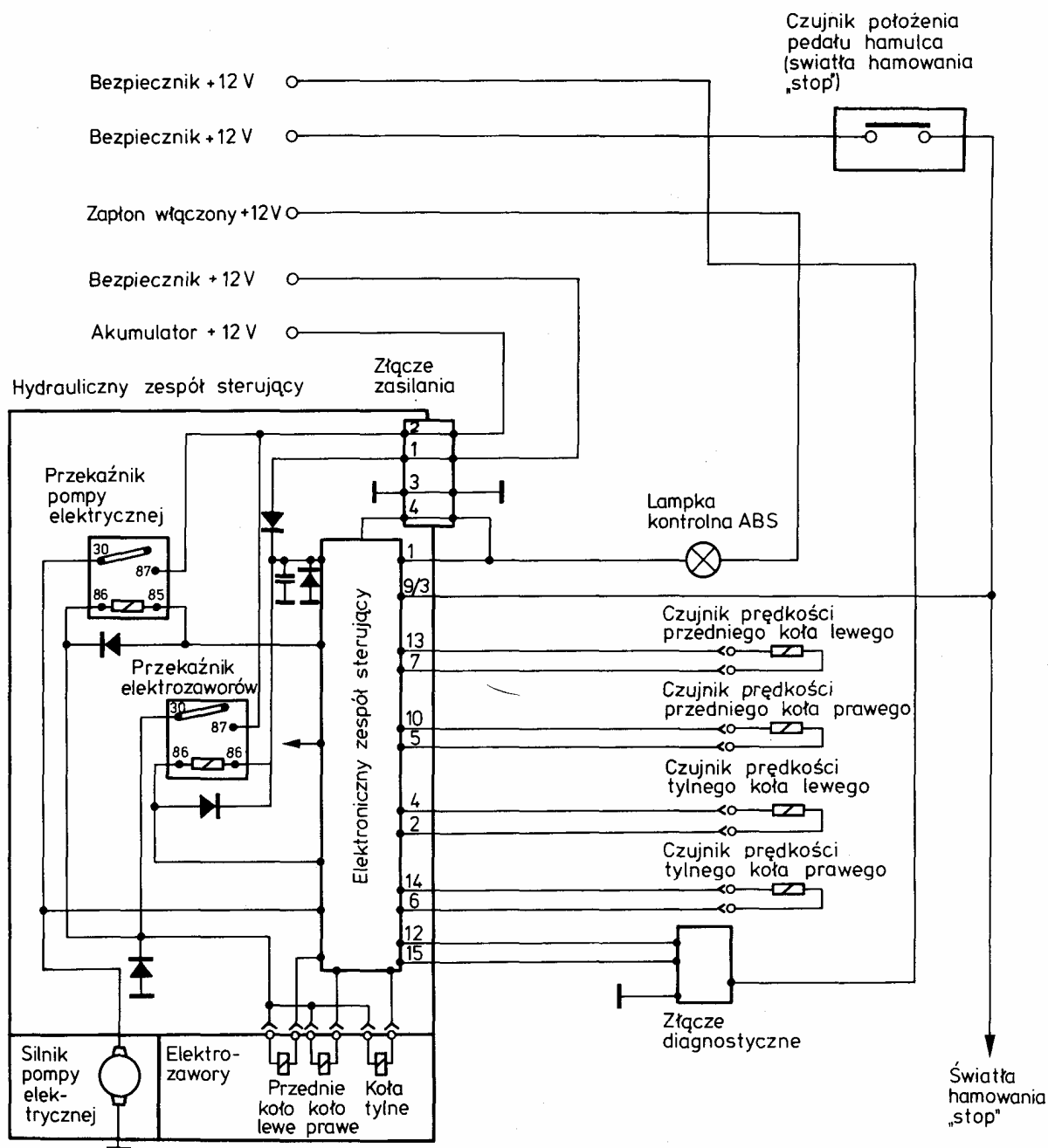
Sprawdzenie działania pompy elektrycznej i układów: ABS, ASR

Nieprawidłowości działania pompy elektrycznej objawiają się zaświeceniem kontrolki układu. Sprawdzenie działania pompy polega na diagnozowaniu zasilania i poprawności działania przełącznika pompy oraz na teście działania samej pompy elektrycznej.

1. Sprawdzenie zasilania przełącznika pompy elektrycznej:
 - zgodnie ze schematem elektrycznym i blokowym zlokalizować przełącznik pompy,
 - zdemonstować przełącznik pompy,
 - podłączyć miernik uniwersalny do złącza 87 – zasilanie przełącznika napięciem stałym +12v z modułu sterującego.



Rys. 6. Lokalizacja przełączników, sterownika i modulatora układu ABS i ASR: 1 – złącze zasilania, 2 – złącze główne elektronicznego zespołu sterującego, 3 – przełącznik elektrozaworów, 4 – przełącznik pompy elektrycznej, 5 – złącze elektrozaworów, 6 – hydrauliczny zespół sterujący – modulator [8, s. 41]



Rys. 7. Przykładowy schemat elektryczny układu ABS z identyfikacją elementów i numerów złączy [8, s.49]

2. Sprawdzenie zasilania cewi przekaźnika:
 - podłączyć miernik uniwersalny pod styk 86 przekaźnika pompy zgodnie ze schematem,
 - włączyć zapłon i sprawdzić napięcie,
 - wartość napięcia winna zawierać się w zakresie +12 V.
3. Sprawdzenie działania pompy elektrycznej:
 - wymontować przekaźnik,
 - połączyć mostkowo odpowiednim przewodem styki 30 i 87 przekaźnika,
 - pompa może pracować nie dłużej niż 1 - 2 s.

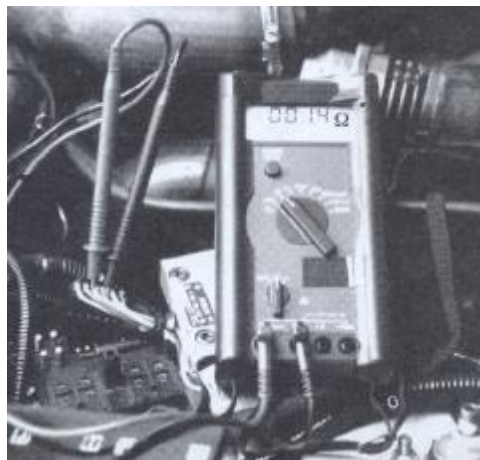
Ocena wyników dla punktów 1-3:

Jeśli czynność pierwsza zakończona została niepowodzeniem to uszkodzenie wiąże się z obwodem elektrycznym zasilania elektronicznego układu sterowania. Jeśli czynność 2 zakończyła się wynikiem negatywnym, to niesprawność leży w uszkodzeniu zasilania napięciem +12 V gniazda przełącznika. Jeżeli podczas próby 3 silnik pompy pracuje a pozostałe punkty sprawdzania wykonano prawidłowo z sukcesem to uszkodzeniu uległ przełącznik pompy. Jeżeli podczas próby 3 silnik pompy nie pracuje istnieje prawdopodobieństwo uszkodzenia silnika pompy, lub braku ciągłości jego zasilania wewnątrz układu modulatora.

4. Kontrola działania elektrozaworów modulatora.

Uwaga podczas pomiarów rezystancji uzwojeń elektrozaworów należy rozłączyć złącza na elektronicznym układzie sterującym. Multimetr wysyła bowiem w trakcie pomiaru rezystancji prąd o określonych wartościach, który mógłby uszkodzić elementy elektroniczne.

Sprawdzenie rezystancji w uzwojeniach elektrozaworów (rezystancja uzwojenia elektrozaworów winna zawierać się w zakresie od 1 Ω do 2 Ω).



Rys. 8. Kontrola rezystancji uzwojenia cewki elektrozaworu [8, s. 35]

Sprawdzenie izolacji uzwojenia od masy:

- kontrola rezystancji między stykiem uzwojenia elektrozaworu a obudową modulatora,
- rezystancja powinna wynosić nieskończoność (pełna izolacja uzwojenia cewki elektrozaworu od masy modulatora).



Rys. 9. Pomiar napięcia zasilania elektrozaworów [8, s. 36]

Sprawdzenie zasilania na stykach elektrozaworów:

- złącza i przełączniki podłączone,

- napięcie zasilania powinno wynosić +12 V,
- pomiar wykonujemy dla wszystkich styków elektrozaworów.

Ocena pomiarów i diagnozowanie:

W przypadku nieprawidłowej rezystancji uzwojenia cewki elektrozaworu, lub zbyt małej rezystancji pomiędzy cewką o obudową modulatora uznać należy, że uszkodzeniu uległ elektrozawór, co kwalifikuje cały modulator do wymiany.

W przypadku braku zasilania na elektrozaworach należy sprawdzić:

- stan naładowania akumulatora,
- obecność napięcia na stykach przekaźnika elektrozaworów po załączeniu zapłonu,
- napięcie na styku przekaźnika 87 jest stałe +12 V i nie ulega zmianie,
- napięcie na stykach przekaźnika 86 jest stałe i wynosi +12 V.

Jeżeli stwierdzono brak zasilania w w/w punktach należy sprawdzić stan instalacji elektrycznej pojazdu i usunąć niesprawności. Jeżeli napięcie w wymienionych punktach ma wartość prawidłową a mimo to niesprawność elektrozaworu się utrzymuje, uszkodzeniu uległ zespół sterujący, który podlega wymianie.

4.2.2. Pytania sprawdzające

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

- 1 Jak wykonuje się diagnostykę czujników prędkości kątowej kół?
- 2 Jak wykonuje się sprawdzenie pompy elektrycznej modulatora?
- 3 Jakie wnioski diagnostyczne wynikają ze sprawdzenia pompy elektrycznej modulatora?
- 4 Jak wykonuje się sprawdzenie elektrozaworów modulatora?
- 5 Jakie wnioski diagnostyczne wynikają ze sprawdzenia elektrozaworu modulatora?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj diagnostykę czujnika prędkości kątowej kół.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiał zawarty w poradniku,
- 2) przeczytać instrukcję do ćwiczenia,
- 3) przygotować niezbędne narzędzia i przyrządy diagnostyczne,
- 4) wykonać ćwiczenie zgodnie z instrukcją,
- 5) zapisać w zeszycie ćwiczeń wnioski,
- 6) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko dydaktyczne z pojazdem lub modelem układu czujnika prędkości kątowej koła,
- plansze dydaktyczne,
- instrukcja do ćwiczenia,
- przyrządy pomiarowe i diagnostyczne,
- narzędzia warsztatowe,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

Ćwiczenie 2

Wykonaj diagnostykę i sprawdzenie działania pompy elektrycznej modulatora.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiał nauczania zawarty w poradniku,
- 2) przeczytać instrukcję do ćwiczenia,
- 3) obejrzeć tablice poglądowe lub film instruktażowy,
- 4) zapoznać się ze schematem elektrycznym układu,
- 5) zidentyfikować charakterystyczne punkty pomiarowe,
- 6) wykonać ćwiczenie zgodnie z instrukcją,
- 7) zapisać wnioski i spostrzeżenia z wykonanego ćwiczenia,
- 8) zaprezentować efekt wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe,
- stanowisko multimedialne do projekcji filmu instruktażowego,
- instrukcja do ćwiczenia,
- pojazd z układem do przeprowadzenia ćwiczenia lub stanowisko demonstracyjno-ćwiczebne,
- przyrządy diagnostyczne,
- narzędzia warsztatowe,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wykonać diagnostykę czujników prędkości kątowej kół?
2) wykonać diagnostykę pompy elektrycznej modulatora?
3) wykonać diagnostykę elektrozaworów modulatora?

4.3. Lokalizowanie i naprawa uszkodzeń w systemach elektronicznych układów ABS, ASR, ESP i EBD pojazdu samochodowego na podstawie instrukcji serwisowej

4.3.1. Materiał nauczania

Producenci pojazdów dla potrzeb własnych serwisów opracowują specjalne zestawy i instrukcje diagnozowania i naprawy układów ABS, ASR, ESP i EBD. W pojazdach marki AUDI A-3 montowany jest układ systemu Teres 20 GI dla którego przewidziany jest blok diagnostyczno naprawczy z identyfikacją i wskazaniem możliwych przyczyn powstawania usterek. Dzięki funkcji samodiagnozy sterownika układu ABS/ESP, który dzięki funkcji przechowywania w pamięci kodów błędów, możliwe jest odczytanie odnotowanych przez układ usterek lub uszkodzeń oraz naprawa systemu.

Podstawowym wskazaniem poprawności działania układu jest lampka kontrolna umieszczona na tablicy rozdzielczej pojazdu. Po włączeniu zapłonu sterownik układu ABS/ESP sprawdza napięcie zasilania, cewki zaworów, kodowanie i funkcje wewnętrzne sterownika. Kontrolka ABS świeci się wtedy przez 2 sekundy po czym gaśnie, jeżeli nie została zidentyfikowana żadna usterka, a pamięć błędów jest pusta. W trakcie samodiagnozy sprawdzane są także czujniki prędkości obrotowej kół i poprawność ich sygnału. Odbywa się to podczas ruszenia pojazdu i osiągnięcia prędkości około 20 km/h. Wtedy to na okres około 1 s uruchamiany jest system pompy hydraulicznej zespołu modulatora. Jeżeli podczas kontroli początkowej lub regularnego sprawdzania układ rozpozna usterkę, to lampka kontrolna systemu ABS/ESP zaczyna się świecić ciągle. Krótkookresowe zapalenie się kontrolki ESP na desce rozdzielczej jest symptomem normalnym świadczącym jedynie o zadziałaniu układu ESP w celu korekty toru jazdy samochodu.

W celu odczytania pamięci usterek należy podłączyć tester V.A.G. 1551 do gniazda diagnostycznego pojazdu znajdującego się na konsoli głównej lub pod kierownicą.



Rys. 10. Miejsce podłączenia testera V.A.G. w pojeździe [2, s. 75]

UWAGA!

Zanim rozpocznie się poszukiwanie usterek, należy przeprowadzić ogólne sprawdzenie układu hamulcowego i udzielić odpowiedzi na poniższe pytania:

Czy jest sprawny konwencjonalny układ hamulcowy?

Czy działa prawidłowo włącznik świateł hamowania?

Czy jest szczelna instalacja hydrauliczna układu hamulcowego?

- Czy układ hamulcowy nie posiada uszkodzeń mechanicznych?
- Czy nie są uszkodzone bezpieczniki, złącza wtykowe lub przewody elektryczne w pojeździe?
- Czy na pojeździe zamontowane są koła o zalecanym rozmiarze opon i obręczy?
- Czy jest właściwe ciśnienie w oponach?
- Czy koła pojazdu mają poprawne łożyskowanie i dopuszczalne luzy?
- Czy napięcie instalacji elektrycznej pojazdu nie jest niższe niż 10 V?

Przeprowadzenie tej podstawowej kontroli stanu pojazdu a zwłaszcza układu hamulcowego umożliwi wyeliminowanie uszkodzeń lub niesprawności pojazdu mogących mieć wpływ na nieprawidłowe działanie układu ABS/ESP mimo, iż sam układ nie zawiera uszkodzeń lub niesprawności.

Poszczególne funkcje testera zakodowane są oznaczeniami zawartymi w tabeli:

Tabela. 1. Funkcje testera V.A.G. 1551 [2, s. 75]

Funkcja:
01 – określenie sterownika podłączenie testera
02 – odczytanie pamięci usterek
03 – diagnostyka członów wykonawczych (nastawników)
04 – wdrożenie ustawień standardowych
05 – skasowanie pamięci usterek
06 – zakończenie zadania
07 – kodowanie sterownika
08 – odczytywanie zestawu wartości pomiarowych.

Wykrywanie usterki za pomocą testera przeprowadza się wg następującego bloku zadaniowego – algorytmu.

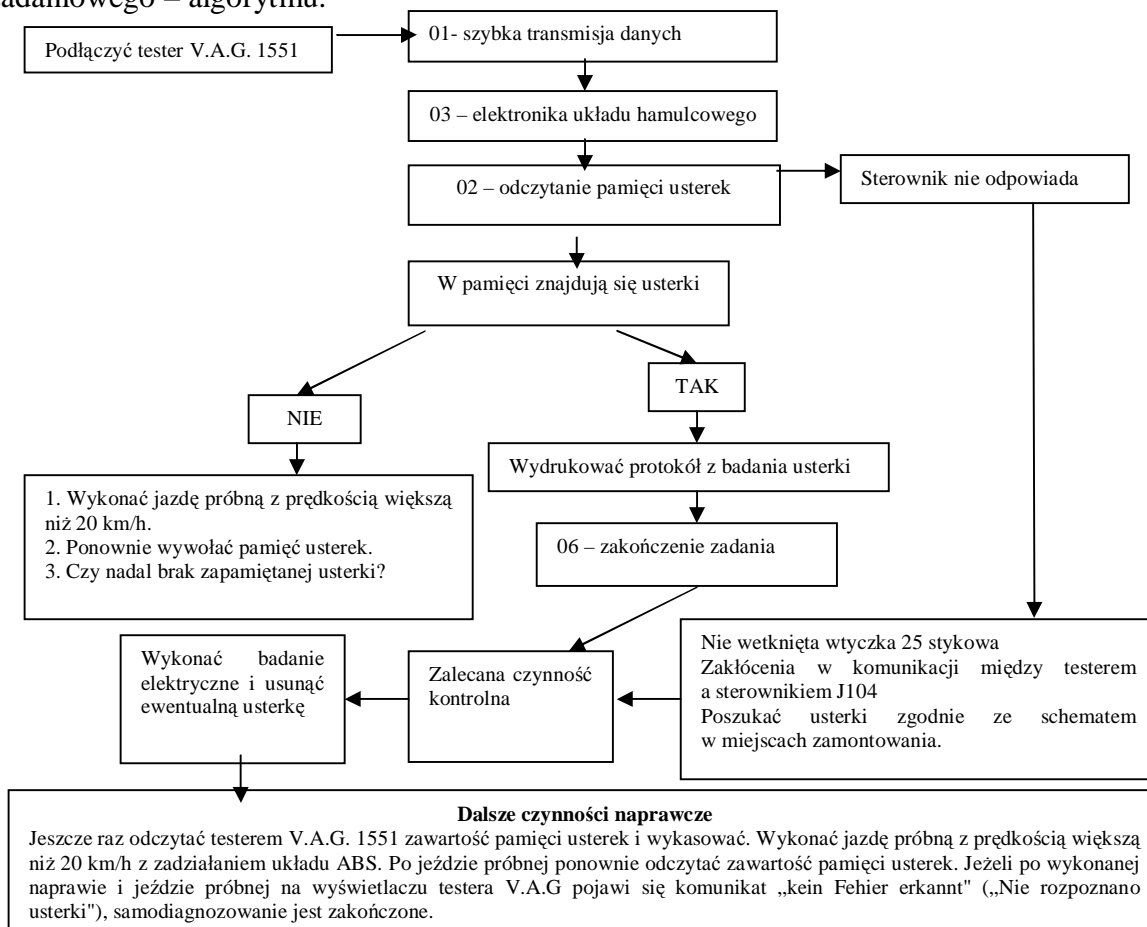


Tabela. 2. Wykaz kodów usterek [2, s. 77]

Numer usterki	Możliwa przyczyna	Sposób usunięcia usterki
00000 Nie rozpoznano usterki	Jeżeli po wykonaniu naprawy na wyświetlaczu pojawi się komunikat „kein Fehler” brak usterki, samodiagnoza jest zakończona. Jeśli jednak pomimo komunikatu „kein Fehler” ABS nie działa prawidłowo, przyjąć następujący sposób postępowania:	
	1.1. Wykonać jazdę próbną z prędkością większą niż 20 km/h. 1.2. Ponownie wywołać pamięć usterek, czy nadal brak jest w pamięci usterki. 1.3. Kontynuować poszukiwanie usterki bez samodiagnozy i wykorzystać elektryczne pełne sprawdzenie układu.	
00283 Czujnik prędkości koła przedni lewy – G47. 00285 Czujnik prędkości koła przedniego prawy - G45. 00287 Czujnik prędkości koła tylnego prawy – G44. 00290 Czujnik prędkości koła tylnego lewy G – 46.	Przerwa w: - przewodzie czujnika, - wtyczce, - cewce czujnika. Zwarcie elektryczne w czujniku	Funkcja 08 „Odczyt zestawu wartości pomiarowych” Sprawdzenie czujnika; grupa wskazań 02 pole wskazań 1 (informacja co do sposobu pomiaru ujęta w wiadomościach poniżej).
	Uszkodzony sterownik	Sprawdzić przewód masowy, wykonać badanie elektryczne sterownika, jeśli powyższe środki nie pozwalają zlokalizować usterki zastąpić sterownik innym.
Usterka mechaniczna – (możliwe wykrycie uszkodzenia jedynie podczas jazdy z prędkością powyżej 20 km/h.)	Za duża szczelina powietrzna między czujnikiem prędkości koła a wieńcem zębatym.	Sprawdzi zamontowanie czujnika i wieńca.
	Nie otwiera się zawór wylotowy ABS	Sprawdzić modulator za pomocą diagnozy nastawników: ewentualnie przywrócić sprawność zespołowi.
Sygnał poza zakresem tolerancji – (możliwe wykrycie podczas jazdy próbnej z prędkością powyżej 20 km/h).	Chwiejny styk w: - przewodzie czujnika, - wtyczce, - cewce. Uszkodzony wieniec zębaty. Skrzywiony wieniec zębaty ponad wartość dopuszczalną.	Wykonać badanie elektryczne. Sprawdzić zamocowanie czujnika i wieńca.
00668 Napięcie w instalacji zacisk 30. Sygnał poza zakresem tolerancji	Uszkodzone przewody zasilania, złącze wtykowe i bezpiecznik urządzenia sterującego J104.	Sprawdzić bezpiecznik, przewody, złącza wtykowe oraz zasilanie do sterownika. Wykonać badanie elektryczne. Usunąć usterkę i przeprowadzać funkcję 03 Diagnoza nastawników.

Numer usterki	Możliwa przyczyna	Sposób usunięcia usterki
01044 Źle zakodowany sterownik.	Poprzez tester V.A.G 1551 został wprowadzony błędny numer kodu. Uszkodzony mostek kodujący w wiązce styku 3 do styku 14.	Sprawdzić kodowanie sterownika. Sprawdzić przewody w wiązce. Wykonać badanie elektryczne.
01130 Praca ABS Sygnał poza zakresem tolerancji – usterkę można rozpoznać podczas jazdy próbnej z prędkością powyżej 20 km/h.).	Zakłócenia elektryczne spowodowane obcym źródłem prądu (promieniowanie o dużej częstotliwości np z niezaiolowanego przewodu zapłonowego).	Sprawdzić wszystkie przewody i złącza wtykowe, czy nie mają zwarcia do plusa i masy. Skasować pamięć usterek. Wykonać jazdę próbną z prędkością powyżej 20 km/h. Ponownie odczytać pamięć usterek.
01276 Pompa hydrauliczna ABS Sygnał poza zakresem tolerancji.	Uszkodzony silnik pompy. Uszkodzony sterownik.	Wykonać badanie elektryczne. Jeżeli silnik pompy pracuje prawidłowo podczas wykonywania sprawdzania, to należy wymienić modulator i sterownik.
65535 Sterownik.	Uszkodzony sterownik.	Wymienić sterownik. W takim przypadku nie kasować usterek z pamięci. Zawarte w pamięci dane pomogą określić uszkodzenie w sterowniku. Te informacje służą stałemu doskonaleniu produktu.

Po wykonanej naprawie należy wykasować kody usterek z pamięci.

Po wykasowaniu usterek należy wykonać jazdę próbną z prędkością powyżej 20 km/h oraz ponownie sprawdzić pamięć usterek. Nie może ona wskazywać obecności żadnej z usterek.

Ponadto tester V.A.G 1551 oferuje dodatkowo możliwość lokalizacji usterki poprzez diagnostykę nastawników. W trakcie jej diagnostyki tester wysyła do sterownika instrukcje aktywujące wszystkie nastawniki (zawory elektromagnetyczne). W ten sposób można sprawdzić działanie zaworów, ale również prawidłowe przyporządkowanie przewodów hydraulicznych, ich szczelność oraz funkcjonowanie silnika pompy.

Diagnozę nastawników rozpoczyna kod 03. Poniżej przykładowy komunikat pojawiający się na wyświetlaczu.

Diagnoza nastawników
Evl: UBAT Avl: 0V Rad vl blockiert

Tłumaczenie wskazania:

E = zawór wlotowy, vl = lewy przedni, UBAT = napięcie akumulatora do zaworu dochodzi, A= zawór wylotowy, 0V= do zaworu nie dochodzi napięcie, Rad – koło, vl = lewe przednie, blockiert = zablokowane.

4.3.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie czynności należy wykonać przed diagnostyką układu ABS/ESP przy pomocy przyrządu diagnostycznego V.A.G. 1551?
2. Jakie funkcje może spełniać przyrząd diagnostyczny V.A.G. 1551 podczas pomiaru i diagnozowania układów ABS/ESP?
3. Z jaką prędkością należy przeprowadzić jazdę próbną podczas testu układu ABS/ESP?
4. Jakie czynności należy wykonać w razie stwierdzenia błędu czujnika prędkości obrotowej koła?
5. Jakie czynności należy wykonać po przeprowadzonej diagnozie i naprawie układu ABS/ESP przy pomocy urządzenia diagnostycznego V.A.G. 1551?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Odczytaj pamięć usterek za pomocą testera V.A.G. 1551 i wskaż możliwe uszkodzenie układu ABS.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiał zawarty w poradniku,
- 2) przeczytać instrukcję do przeprowadzenia ćwiczenia,
- 3) wykonać ćwiczenie zgodnie z instrukcją,
- 4) przy pomocy tabel błędów wskazać możliwe przyczyny powstania usterek i sposoby ich usunięcia,
- 5) zapisać wnioski z ćwiczenia w zeszycie,
- 6) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko do wykonania ćwiczenia,
- pojazd z systemem ABS lub stanowisko demonstracyjne,
- instrukcja do ćwiczenia z tabelą kodów usterek,
- tester V.A.G 1551 lub inny
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

Ćwiczenie 2

Wykonaj diagnostykę nastawników układu ABS lub ESP.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiał zawarty w poradniku,
- 2) przeczytać instrukcję do przeprowadzenia ćwiczenia,
- 3) wykonać ćwiczenie zgodnie z instrukcją,
- 4) zinterpretować wskazania przyrządu diagnostycznego,
- 5) zapisać wnioski i spostrzeżenia w zeszycie do ćwiczeń,
- 6) zaprezentować efekt swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- pojazd z systemem ABS lub stanowisko demonstracyjne,
- instrukcja do ćwiczenia z tabelą kodów usterek,
- tester V.A.G 1551 lub inny
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) sprawdzić pojazd przed rozpoczęciem diagnozowania układu ABS/ESP?
2) zlokalizować gniazdo diagnostyczne i podłączyć tester?
3) zgodnie ze wskazaniem instrukcji producenta pojazdu?
4) wykonać test układu ABS za pomocą testera i odczytać kody usterek?
5) interpretować otrzymane wyniki i identyfikować sposoby usuwania usterek na podstawie dokumentacji technicznej producenta pojazdu?
6) wykonać kasowanie kodów usterek z pamięci sterownika?
7) wykonać diagnozę nastawników?

4.4. Przyrządy pomiarowe stosowane w diagnostyce układów ABS, ASR, ESP i EDB

4.4.1. Materiał nauczania

Przyrządy pomiarowe i diagnostyczne stosowane w badaniach układów ABS, ASR, ESP i EDB podzielić należy na trzy grupy:

- uniwersalne przyrządy pomiarowe,
- testery diagnostyczne układów i czytniki kodów usterek (uniwersalne i specjalizowane, przeznaczone dla określonej grupy urządzeń),
- uniwersalne systemy kompleksowej komputerowej diagnostyki pojazdów (programy diagnostyczne) umożliwiające również diagnostykę i sprawdzenie układów ABS, ASR, ESP i EDB.

Uniwersalne przyrządy diagnostyczne

Za ich pomocą dokonuje się podstawowych pomiarów diagnostycznych takich jak: napięcie, natężenie prądu, rezystancja, ciągłość uzwojeń, pojemności, częstotliwości oraz temperatury. Za pomocą testerów uniwersalnych możliwe jest sprawdzenie stanu połączeń elektrycznych układów ABS, ASR, ESP, poprawności rezystancji i pojemności czujników układów, oraz prawidłowego zasilania elementów i układów systemu ABS, ASR, ESP.

a)



b)

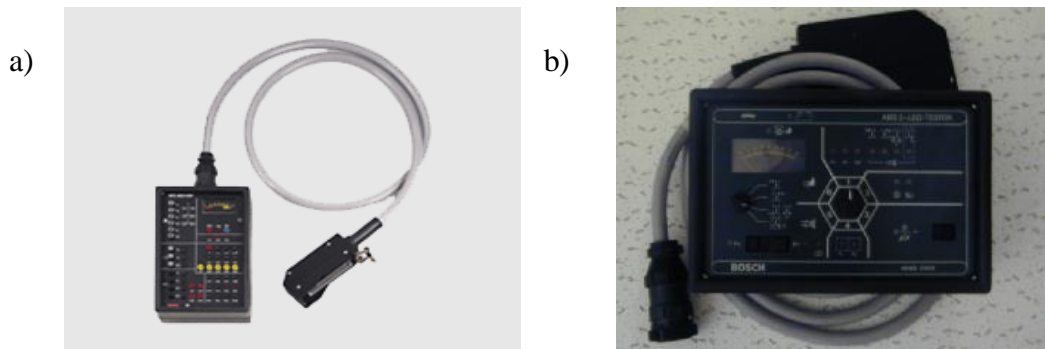


Rys. 11. Uniwersalne mierniki – multimetry a) uniwersalny miernik pomiarowy, b) uniwersalny miernik pomiarowy z oscyloskopem [7, s. 20, 23]

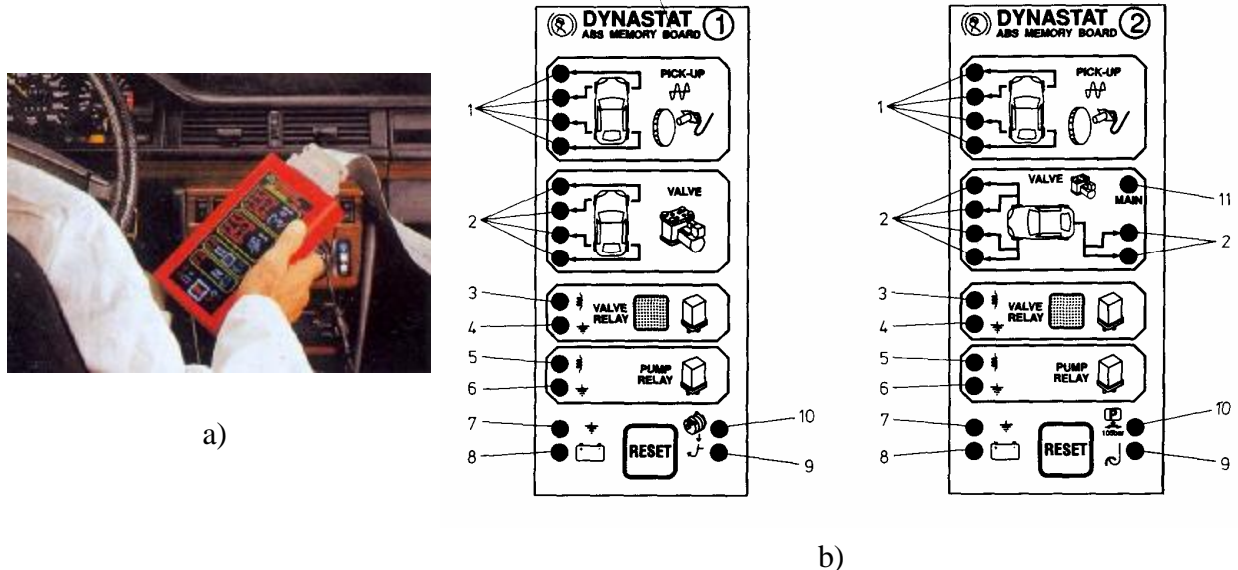
Testery diagnostyczne specjalizowane oraz czytniki kodów

Testery diagnostyczne po podłączeniu do gniazda diagnostycznego układu, umożliwiają przeprowadzenie kontroli elementów elektrycznych układu przeciwblokującego w następującym zakresie:

- wyświetlenie numerów kodów usterek zapamiętanych w pamięci układu, identyfikacji elementu w jakim nastąpiło uszkodzenie, lub niesprawność powoduje jego błędną pracę,
- oceny prawidłowości zakresu sygnałów elektrycznych przesyłanych między elementami układów,
- kontrolę parametrów elektrycznych wybranego elementu układu,
- uzyskanie informacji o rzeczywistych parametrach elektrycznych elementów układu,
- zbadanie poprawności działania poszczególnych elementów wykonawczych układu,



Rys. 12. Testery układów ABS i ASR a) Bosch ETT 016.05, b) Bosch KDAS 0003 [12 a]



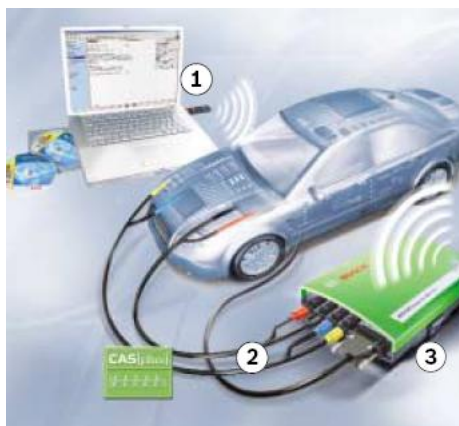
Rys. 13. Tester układów ABS i ASR Motorscan Dynascat 4000: a) pomiar parametrów, b) płyta czołowa; 1 dla układów systemu Bosch; 2 dla układów systemu Teres.

- 1 – kontrola czujników prędkości obrotowej kół, 2 – kontrola elektrozaworu, 3 – kontrola przełącznika elektrozaworu, 5 – kontrola przełącznika pompy, 6 – kontrola masy przełącznika pompy, 7 – kontrola masy centralki, 8 – kontrola zasilania centralki, 9 – kontrola wyłącznika pedału hamulca, 10 – kontrola sygnału alternatora, 11 – kontrola elektrozaworu głównego [7, s. 158]

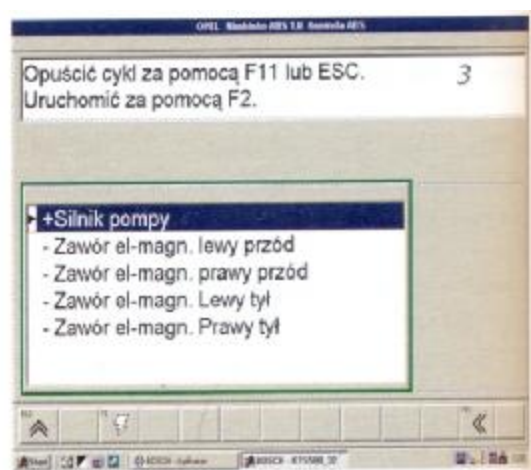
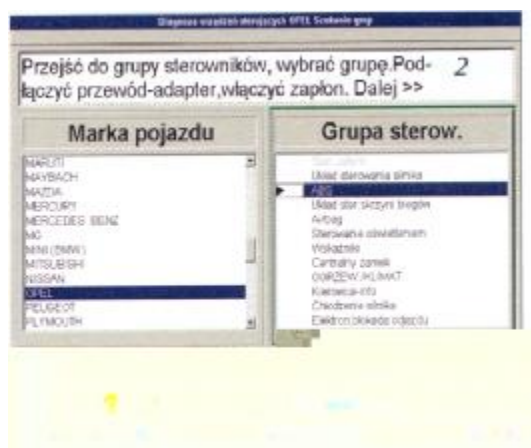
Programy kompleksowej komputerowej kontroli stanu pojazdu

Uniwersalne systemy komputerowej diagnostyki pojazdów bazują na wykorzystaniu komputera PC stacjonarnego lub notebooka jako urządzenia obsługującego program łączenia się i diagnozowania sterowników pojazdu.

Urządzeniem takim jest tester firmy Bosch KTS



Rys. 14. Schemat łączenia układu pomiarowego: 1 – komputer PC z oprogramowaniem, 2 – przewody podłączenia do sterownika pojazdu, 3 – blok komunikacji testera KTS [12 a]



Rys. 15. Okna dialogowe programu obsługi testera KTS – diagnostyka układu ABS [12 c]

Główną zaletą programów diagnozujących, poza funkcjami diagnozy, kontroli parametrów bieżącej pracy układu ABS czy kontroli trakcji jest rozwinięty system pomocy z bazą danych dotyczącą parametrów wzorcowych pracy układów, schematów elektrycznych, schematów identyfikacji poszczególnych elementów z opisem budowy i oznaczeń.

4.4.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak dzielimy przyrządy diagnostyczne do diagnozowania układów ABS i kontroli trakcji?
2. Jakie pomiary można wykonać przy pomocy uniwersalnych przyrządów diagnostycznych?
3. Jakie czynności diagnostyczne można wykonać przy pomocy testerów diagnostycznych i czytników kodów?
4. Jakie czynności diagnostyczne można wykonać przy pomocy programów diagnozujących?
5. Jaka główną zaletę posiadają programy diagnozujące?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj test poprawności działania układu ABS przy pomocy testera specjalistycznego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiał zawarty w poradniku,
- 2) obejrzeć plansze i materiały poglądowe,
- 3) przeczytać instrukcję do ćwiczenia,
- 4) dokonać identyfikacji układu ABS na podstawie instrukcji do ćwiczenia,
- 5) wykonać ćwiczenie zgodnie z instrukcją,
- 6) zapisać wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia w zeszycie do ćwiczeń,
- 7) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe,
- instrukcja do ćwiczenia,
- pojazd z układem ABS lub dydaktyczne stanowisko demonstracyjne,
- tester układów ABS,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

Ćwiczenie 2

Wykonaj diagnostykę układu ESP przy pomocy oprogramowania diagnostycznego i testera, wykorzystaj bazę danych oprogramowania do wykonania ćwiczenia.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć tablice poglądowe oraz film instruktażowy,
- 2) przeczytać dokumentację techniczną testera,
- 3) przeczytać instrukcję do ćwiczenia,
- 4) wykonać ćwiczenie zgodnie z instrukcją,
- 5) zapisać wnioski i spostrzeżenia z wykonanego ćwiczenia,
- 6) zaprezentować efekt wykonanego zadania.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe,
- stanowisko multimedialne do projekcji filmu instruktażowego,
- pojazd z układem ESP lub stanowisko dydaktyczno demonstracyjne,
- komputer z oprogramowaniem diagnostycznym,
- tester
- zeszyt do ćwiczeń, przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

4.4.4. Sprawdzenie postępów

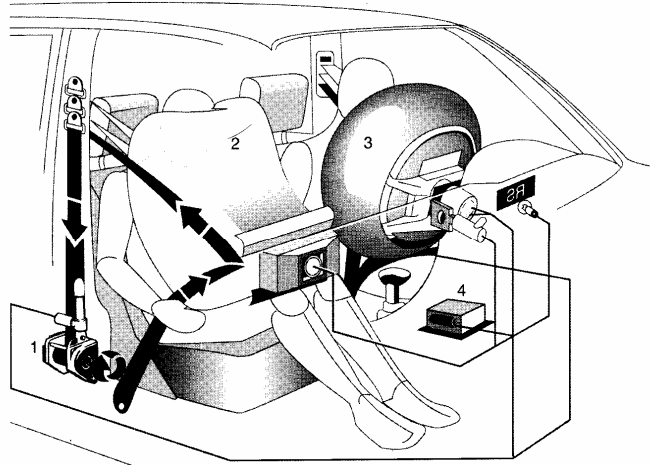
Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) posługiwać się urządzeniami diagnostycznymi do układów ABS i kontroli trakcji?
2) wykonać diagnostykę układu ABS i ASR przy pomocy testera układów?
3) Wykonać diagnostykę układu ABS i kontroli trakcji przy pomocy oprogramowania diagnostycznego?

4.5. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów, badań i napraw układów bezpieczeństwa biernego

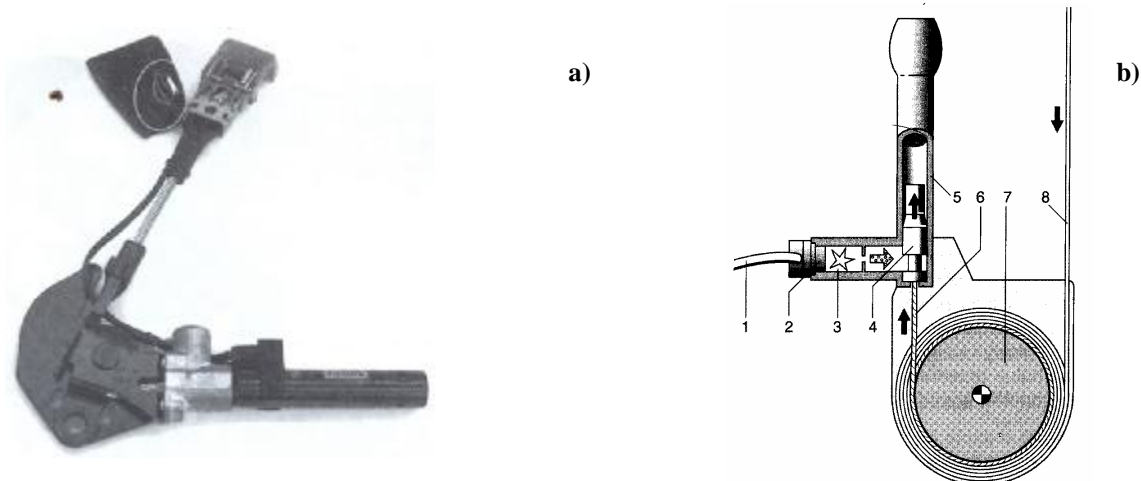
4.5.1. Materiał nauczania

Podstawowymi zespołami układu bezpieczeństwa biernego są poduszki powietrzne oraz pasy bezpieczeństwa z napinaczami.



Rys. 16. Pasy bezpieczeństwa z napinaczami i przednie poduszki gazowe: 1- napinacz pasa, 2 – przednia poduszka gazowa pasażera, 3 – przednia poduszka kierowcy, 4 – sterownik [9, s. 2]

Napinacz pasa polepsza efektywność działania trzypunktowego pasa bezwładnościowego i zmniejsza ryzyko odniesienia obrażeń. Napinacz w trakcie uderzenia pojazdu w przeszkodę uruchamiany jest przez sterownik. Podczas włączenia mechanizmu następuje elektryczny zapłon ładunku wybuchowego. Gwałtownie rosnące ciśnienie działa na tłok, który obraca szpulę napinacza za pośrednictwem stalowej linki, naciągając pas i powodując jego ścisłe przyleganie do ciała. Pirotechniczne urządzenia napinające montowane są w szpulach nawijaczy pasów bezwładnościowych rys nr 17 b lub w zamkach pasów rys nr 17 a.



Rys. 17. a) napinacz pasa w zamku z czujnikiem rozpoznania napięcia pasa, b) napinacz pasa barkowego, 1 – połączenie czujnika, 2 - spłonka, 3 - ładunek wybuchowy, 4 – tłok, 5 – cylinder, 6 – linka stalowa, 7 – szpula pasa, 8 – taśma pasa [2, s. 172; 9, s.3]

Poduszka gazowa kierowcy ma worek o pojemności od 30 dcm³ do 50-70 dcm³. Poduszka jest zawsze montowana w kole kierownicy pod nakładką, która w momencie wystrzelenia poduszki rozrywa się w przewidzianych konstrukcyjnie miejscach. Podobny system zabudowy mają poduszki powietrzne pasażera – umieszczona w desce rozdzielczej oraz poduszki powietrzne boczne umieszczone w bocznych tapicerkach drzwi pojazdu lub w oparciach siedzeń.

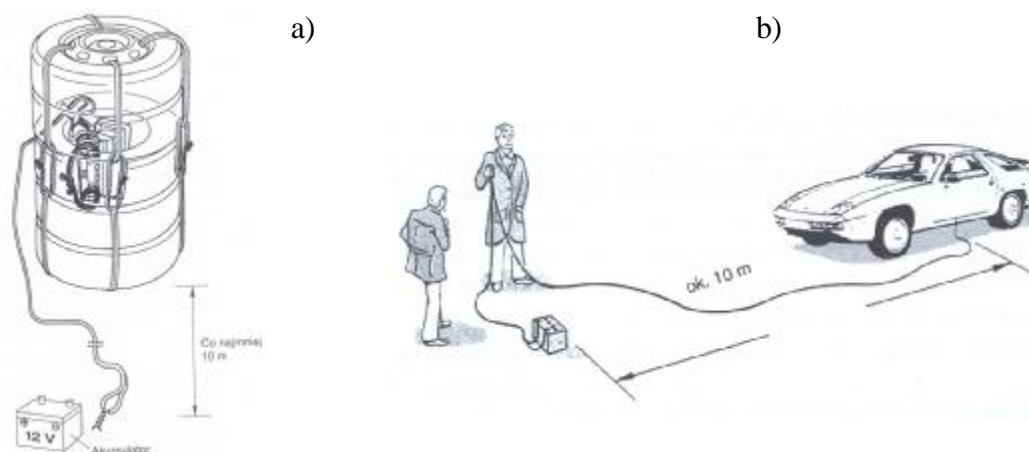


Rys. 18. Elementy zespołu poduszki gazowej. 1 – worek poduszki, 2 – generator gazu z cewką zapalnika, 3 – sterownik, 4 – czujniki przednie, 5 – przewód spiralny [2, s. 154]

Generatory gazowe umieszczone w poduszkach gazowych oraz napinaczach pasów wykonane są jako pirotechniczne ładunki miotające, odpalane elektrycznie. Ze względu na występowanie w poduszkach gazowych oraz napinaczach pasów wymienionych powyżej elementów pirotechnicznych, obchodzenie się z tymi urządzeniami, transportowanie, magazynowanie i ewentualna utylizacja podlega przepisom, odnoszącym się do materiałów wybuchowych. Przystępując do naprawy zespołów poduszek gazowych i napinaczy pasów należy zawsze pamiętać, że popełniony błąd może mieć groźne następstwa, łącznie z doprowadzeniem do kalectwa lub śmierci. Wszystkie prace wymontowania lub zamontowania zespołów poduszek powietrznych i napinaczy pasów winny być przeprowadzone z ogromną starannością i zachowaniem szczególnej ostrożności:

- Wszystkie prace przy poduszkach gazowych lub pirotechnicznych napinaczach pasów należy wykonywać po wyłączeniu wyłączników (jeśli pojazd jest w nie wyposażony) lub odłączyć akumulator w celu odcięcia zasilania. Dotyczy to zwłaszcza prac spawalniczych i blacharskich.
- Po odcięciu zasilania należy odczekać kilka minut, by upewnić się, że nastąpiło rozładowanie kondensatorów zapalających w urządzeniu sterującym.
- Czynności pomiarowe i diagnostyczne układu bezpieczeństwa biernego należy przeprowadzać według ściśle określonego przez producenta harmonogramu i przy pomocy przyrządów zalecanych przez niego.
- Podczas podpinania urządzeń diagnostycznych lub pomiarowych nie należy znajdować się w bezpośredniej bliskości elementów poduszek gazowych.
- Czynności diagnostyczne lub pomiarowe należy wykonywać o ile to możliwe przebywając na zewnątrz pojazdu, lub poza zasięgiem działania poduszek gazowych.
- Nie wykonywać żadnych prac naprawczych, a zwłaszcza polegających na uderzaniu i poddawaniu wstrząsom pojazdu podczas załączonego zapłonu.

- Elementy układów poduszek gazowych i pirotechnicznych napinaczy pasów podłączać w trakcie sprawdzania, diagnostyki lub montażu tylko przy pomocy oryginalnych przewodów i elementów mocujących.
- Nie przeprowadzać żadnych napraw elementów układów. Jedynym sposobem naprawy jest wymiana na nowe zespoły lub elementy.
- Nie stosować elementów, które uległy uszkodzeniom mechanicznym, opadły bądź były zamontowane w innym pojeździe.
- Nie dokonywać napraw lub przeróbek wtyczek połączeniowych.
- Części pirotechniczne winny być montowane do pojazdu bezpośrednio po pobraniu z magazynu, nie wolno ich zostawiać bez nadzoru.
- Poduszki gazowe wymontowane należy magazynować w położeniu ze skierowanym workiem do góry lub z generatorem gazu umieszczonym na spodzie.
- Elementy układu nie mogą stykać się z olejem, smarem, wodą, rozpuszczalnikami itp.
- Unikać nagrzewania elementów powyżej temperatury 100⁰C, nawet krótkotrwałego.
- W trakcie przywracania zasilania w pojeździe nikt nie może znajdować się we wnętrzu.
- Transportować i przechowywać części pirotechniczne tylko w opakowaniach producenta, dotyczy to także poduszek i pasów niewyzwolonych, które mają być poddane utylizacji, lub odesłane do producenta.
- Części pirotechniczne wolno przewozić tylko w strefie ładunkowej pojazdu.
- Jeżeli w trakcie wypadku doszło do zadziałania układu, lub układ nie zadziałał możliwa jest konieczność wymontowania sterownika poduszek i pasów i jego przechowanie do ekspertyzy.
- Po wypadku drogowym, w którym doszło do wystrzelenia jednej lub kilku poduszek gazowych, należy dokonać wymiany tych elementów wraz z oryginalnymi osłonami i generatorami gazu. Wymianie podlegają także czujniki oraz napinacze pasów bezpieczeństwa wraz z pasami.
- Przed złomowaniem pojazdu trzeba wystrzelić nie wyzwolone jeszcze poduszki i napinacze pasów. Odbywa się to przy pomocy kabla wyzwalającego, jeśli taka możliwość jest przewidziana przez producenta. W innym przypadku należy wymontować wszystkie pirotechniczne elementy i odesłać do producenta.



Rys. 19. Przykłady bezpiecznej detonacji elementów pirotechnicznych: a) Odpalenie poduszki gazowej w stosie opon, b) zdalne odpalenie elementów pirotechnicznych w złomowanym pojeździe [2, s.152]

4.5.2. Pytania sprawdzające

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

1. Z jakich elementów składa się podstawowy zespół poduszki powietrznej?
2. Jakie zespoły bezpieczeństwa biernego pojazdu wyposażone są w elementy pirotechniczne?
3. W jakich elementach pasów bezpieczeństwa znajdują się elementy pirotechniczne?
4. Jakie czynności należy wykonać przed rozpoczęciem prac przy elementach pirotechnicznych w pojeździe?
5. Jaka czynność należy wykonać przed rozpoczęciem prac blacharskich lub spawalniczych w pojeździe wyposażonym w elementy pirotechniczne?
6. Jak należy naprawiać elementy zespołu poduszki gazowej lub napinaczy pasów uszkodzone lub zużyte?
7. Jak należy wyzwalać elementy pirotechniczne pojazdu?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wskaż i nazwij na modelu poszczególne elementy budowy poduszki gazowej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) wskazać elementy składowe poduszki gazowej,
- 2) wykonać rysunek i opis elementów w zeszycie do ćwiczeń,
- 3) wskazać do czego służą poszczególne części składowe,
- 4) zaprezentować wykonanie ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- model poduszki gazowej,
- przybory kreślarskie,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

Ćwiczenie 2

Dokonaj identyfikacji rozmieszczenia i sposobu zamontowania elementów poduszek gazowych oraz pirotechnicznych pasów w pojeździe.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać materiał nauczania zawarty w poradniku,
- 2) obejrzeć film dydaktyczny i zapoznać się z tablicami poglądowymi,
- 3) przeczytać instrukcję do zadania,
- 4) wykonać ćwiczenie zgodnie z instrukcją,
- 5) zapisać do zeszytu rozmieszczenie i sposób zamontowania elementów w pojeździe,
- 6) zaprezentować efekt wykonanego zadania.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- pojazd z poduszką gazową i napinaczami pirotechnicznymi lub stanowisko modelowe,
- stanowisko multimedialne,
- tablice poglądowe,
- instrukcja do ćwiczenia,
- dokumentacja techniczna producenta,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wybranego zagadnienia.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wskazać miejsca zamontowania poszczególnych elementów poduszek gazowych i pirotechnicznych napinaczy pasów?
2) wskazać elementy składowe poduszki gazowej?
3) wskazać miejsce występowania elementów pirotechnicznych przy napinaczach pasów?
4) postępować podczas prac wymontowania i zamontowania elementów poduszek gazowych i pirotechnicznych napinaczy pasów?
5) postępować podczas naprawy elementów bezpieczeństwa biernego?
6) przechowywać, transportować i bezpiecznie wyzwać elementy pirotechniczne poduszek gazowych?

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań 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. Układ ABS w trakcie hamowania
 - a) zapewnia skrócenie drogi hamowania.
 - b) zapobiega zużyciu ogumienia podczas intensywnego hamowania.
 - c) zapewnia możliwość kierowania pojazdu podczas intensywnego hamowania.
 - d) zmniejsza zużycie okładzin ciernych.
2. Podstawowymi elementami układu ABS są
 - a) czujniki prędkości kątowej kół, modulator, sterownik.
 - b) czujniki prędkości kątowej kół, pompa hamulcowa, zbiornik płynu hamulcowego.
 - c) pompa hamulcowa, modulator, urządzenie wspomagające.
 - d) elektrozawory, zbiornik płynu hamulcowego, siłowniki hamulcowe.
3. Modulator układu ABS składa się z
 - a) elektrozaworów i czujnika poziomu płynu hamulcowego.
 - b) elektrozaworów i pompy elektrycznej.
 - c) zbiornika płynu hamulcowego i pompy elektrycznej.
 - d) czujnika poziomu płynu hamulcowego i pompy elektrycznej.

4. Zadaniem układu ASR jest
 - a) umożliwienie ruszania pojazdem pod górę.
 - b) zapewnienie stabilności ruchu pojazdu podczas ruszania i przyspieszania.
 - c) zapewnienie maksymalnej siły napędowej na kołach podczas ruszania.
 - d) uzyskanie przez pojazd największych prędkości jazdy w trudnych warunkach drogowych.

5. Zasada działania układu ASR opiera się na
 - a) pomiarze prędkości obrotowej kół napędowych i dostarczaniu do nich maksymalnego momentu napędowego przez silnik.
 - b) pomiarze prędkości jazdy pojazdu i doborze kąta otwarcia przepustnicy silnika.
 - c) pomiarze opóźnienia ruchu pojazdu i hamowaniu kół jezdnych.
 - d) wykrywaniu poślizgu koła napędowego i niezależnym jego dohamowaniu podczas ruszania i przyspieszania.

6. Czujnik kąta skrętu koła kierowniczego jest częścią składową układu
 - a) ABS.
 - b) wspomagania układu kierowniczego.
 - c) ASR.
 - d) ESP.

7. Elementem wspólnym dla wszystkich układów ABS i kontroli trakcji pojazdu jest
 - a) czujnik kąta skrętu koła kierownicy.
 - b) czujnik prędkości obrotowej silnika.
 - c) czujnik przyspieszenia kąтового pojazdu.
 - d) czujnik prędkości kątowej kół jezdnych.

8. Autodiagnoza układów ABS i kontroli trakcji polega na
 - a) automatycznym odczytywaniu błędów pracy układu podczas jazdy.
 - b) samodiagnozowaniu się elementów elektronicznych i elektrycznych i przechowywaniu kodów usterek w banku pamięci.
 - c) możliwości samoczynnego naprawiania się układów elektronicznych podczas jazdy.
 - d) automatycznym wyszukiwaniu błędów w działaniu hydraulicznych elementów układów.

9. Podczas prac diagnostycznych układu ABS i kontroli trakcji należy
 - a) dokonywać sprawdzenia funkcjonowania elementów wykonawczych przez okres co najmniej 1 minuty.
 - b) diagnozować połączenia elektryczne przy pomocy kontrolki z żarówką.
 - c) nie odłączać sterownika układu, gdy zapłon jest włączony.
 - d) kontrolować napięcia poprzez krótkotrwałe zwarcie z masą.

10. Kody błyskowe usterek układu ABS wyzwała się poprzez
 - a) podłączenie żarówki do gniazda diagnostycznego.
 - b) zwarcie styków w gnieździe diagnostycznym.
 - c) podłączenie uniwersalnego miernika do gniazda diagnostycznego.
 - d) odłączenie akumulatora od instalacji elektrycznej pojazdu.

11. Testery diagnostyczne ABS i ASR pozwalają na wykonanie diagnostyki
 - a) szczelności hydraulicznych obwodów hamulcowych.
 - b) siły hamowania podczas działania układu ABS.
 - c) elementów elektrycznych i elektronicznych układów.
 - d) siłowników hamulcowych.

12. Szczelina między czujnikiem prędkości kątowej koła a tarczą impulsowa powinna wynosić
 - a) około 2 cm.
 - b) około 0,3 mm.
 - c) około 5 mm.
 - d) około 0,02 mm.

13. Sygnał prędkości obrotowej magnetoindukcyjnego czujnika prędkości kątowej kół jezdnych jest odbierany przez jednostkę sterującą jako
 - a) zmiana napięcia prądu.
 - b) zmiana natężenia prądu.
 - c) zmiana rezystancji czujnika.
 - d) zmiana częstotliwości.

14. Sprawdzenie działania pompy elektrycznej modulatora
 - a) jest niemożliwe ze względu na brak dostępu do jej styków zasilających.
 - b) polega na wymontowaniu zespołu modulatora i jego demontażu.
 - c) można przeprowadzić po wymontowaniu przełącznika pompy i mostkowaniu styku zasilającego z prądem.
 - d) można przeprowadzić ale czas jej włączenia nie powinien być krótszy niż 3 minuty.

15. Instrukcje serwisowe diagnozowania układów ABS i kontroli trakcji pozwalają na
 - a) odczytywanie kodów usterek i zgłaszanie ich do producenta.
 - b) pomiaru wielkości elektrycznych układów.
 - c) odczytywanie kodów usterek, ustalanie przyczyn ich powstania i sposobów naprawy.
 - d) wykonywanie przeglądów okresowych pojazdów.

16. Test drogowy układu ABS i kontroli trakcji należy przeprowadzić z prędkością
 - a) nie większą niż 20 km/h.
 - b) mniejszą niż 10 km/h.
 - c) powyżej 20 km/h.
 - d) większą od prędkości 40 km/h.

17. Tester KTS firmy Bosch należy do grupy urządzeń diagnostycznych
 - a) multimetrów uniwersalnych.
 - b) mierników pomiarowych.
 - c) programów diagnostycznych działających z wykorzystaniem komputerów PC.
 - d) specjalizowanych testerów wyłącznie do układów ABS i ASR.

18. W celu sprawdzenia zaworu elektromagnetycznego modulatora należy
 - a) sprawdzić poprawność jego zasilania, rezystancję uzwojenia cewki, oraz przełącznik elektrozaworu.
 - b) sprawdzić szczelność modulatora, poprawność działania pompy elektrycznej i jej przełącznika.
 - c) wymontować modulator z pojazdu i wymontować elektrozawór.
 - d) sprawdzić poprawność działania czujnika prędkości kątowej, koła którego elektrozawór dotyczy.

19. Powodem nieprawidłowego działania czujnika prędkości kątowej koła mogą być
- niewłaściwe dokręcenie koła pojazdu.
 - niewłaściwa szczelina między tarczą impulsową a czujnikiem.
 - uszkodzona pompa hamulcowa.
 - nadmiernie zużyte tarcze i elementy cierne układu hamulcowego.
20. W pojeździe wyposażonym w poduszki gazowe i pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa należy
- wymontowywać akumulator każdorazowo przy dłuższym postoju pojazdu.
 - wymontowywać akumulator podczas prac spawalniczych i blacharskich
 - okresowo ładować akumulator znajdujący się w pojeździe bez odłączania go od instalacji elektrycznej.
 - znajdować się w pojeździe podczas podłączania akumulatora, by obserwować wskazania lampek diagnostycznych.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Badanie i naprawa układów bezpieczeństwa biernego oraz układów ABS, ASR, ESP i EBD

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. Grzybek S. (red.): Budowa pojazdów samochodowych. Część II. REA, Warszawa 2003
2. Herner A.: Elektronika w samochodzie WKiŁ, Warszawa 2001
3. Herner. A i Diehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKiŁ, Warszawa 2003
4. Korp D.: Volkswagen Golf IV i Bora. Poradnik użytkownika. WKiŁ, Warszawa 2003
5. Sitek K.: Diagnostyka samochodowa. AUTO, Warszawa 1999
6. Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKiŁ, Warszawa 1998
7. Trzeciak K.: Wyposażenie warsztatów samochodowych. AUTO, Warszawa 2001
8. ABS Układy zapobiegające blokowaniu kół. AUTO, Warszawa
9. Praca zbiorowa: Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy. Informatory techniczne Bosch. WKiŁ, Warszawa 2004
10. Praca zbiorowa: Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Informatory techniczne Bosch. WKiŁ, Warszawa 2004
11. Praca zbiorowa: Konwencjonalne i elektroniczne układy hamulcowe. Informatory techniczne Bosch. WKiŁ, Warszawa 2004
12. Źródła dodatkowe:
 - a) materiały reklamowe Bosch.
 - b) źródła internetowe.
 - c) Miesięcznik AUTO MOTO SERVIS nr 3/2006, 5/2006, 4/2007