



MINISTERSTWO EDUKACJI  
NARODOWEJ



**Jerzy Gorgoń**

## **Badanie i naprawa elektronicznych elementów zawiesznień w pojazdach samochodowych (ECAS) 724[02].Z2.05**

**Poradnik dla ucznia**

**Wydawca**

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

Recenzenci:

mgr inż. Tadeusz Ługowski

mgr inż. Tomasz Czaj

Opracowanie redakcyjne:

mgr Jerzy Gorgoń

Konsultacja:

mgr inż. Jolanta Skoczylas

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 724[02].Z1.05 „Badanie i naprawa elektronicznych elementów zawiesznień w pojazdach samochodowych (ECAS)”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu elektromechanik pojazdów samochodowych.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

# SPIS TREŚCI

<b>1. Wprowadzenie</b>	3
<b>2. Wymagania wstępne</b>	5
<b>3. Cele kształcenia</b>	6
<b>4. Materiał nauczania</b>	7
<b>4.1. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów i badań</b>	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	8
4.1.3. Ćwiczenia	8
4.1.4. Sprawdzian postępów	9
<b>4.2. Metody diagnozowania elektronicznych elementów zawieszonych pojazdu samochodowego</b>	10
4.2.1. Materiał nauczania	10
4.2.2. Pytania sprawdzające	15
4.2.3. Ćwiczenia	16
4.2.4. Sprawdzian postępów	17
<b>4.3. Zasady posługiwania się dokumentacją serwisową przy wykonywaniu pomiarów diagnostycznych</b>	18
4.3.1. Materiał nauczania	18
4.3.2. Pytania sprawdzające	18
4.3.3. Ćwiczenia	19
4.3.4. Sprawdzian postępów	20
<b>4.4. Aparatura diagnostyczna i przyrządy kontrolno-pomiarowe</b>	21
4.4.1. Materiał nauczania	21
4.4.2. Pytania sprawdzające	26
4.4.3. Ćwiczenia	26
4.4.4. Sprawdzian postępów	27
<b>4.5. Oprogramowanie diagnostyczne w układach elektronicznych zawieszonych pojazdu samochodowego</b>	28
4.5.1. Materiał nauczania	28
4.5.2. Pytania sprawdzające	30
4.5.3. Ćwiczenia	30
4.5.4. Sprawdzian postępów	30
<b>5. Sprawdzian osiągnięć</b>	31
<b>6. Literatura</b>	36

# 1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy z zakresu badania i naprawy elektronicznych elementów zawieszonych w pojazdach samochodowych (ECAS), a także ułatwi Ci poznanie warunków wykonania tych prac.

W poradniku zamieszczono:

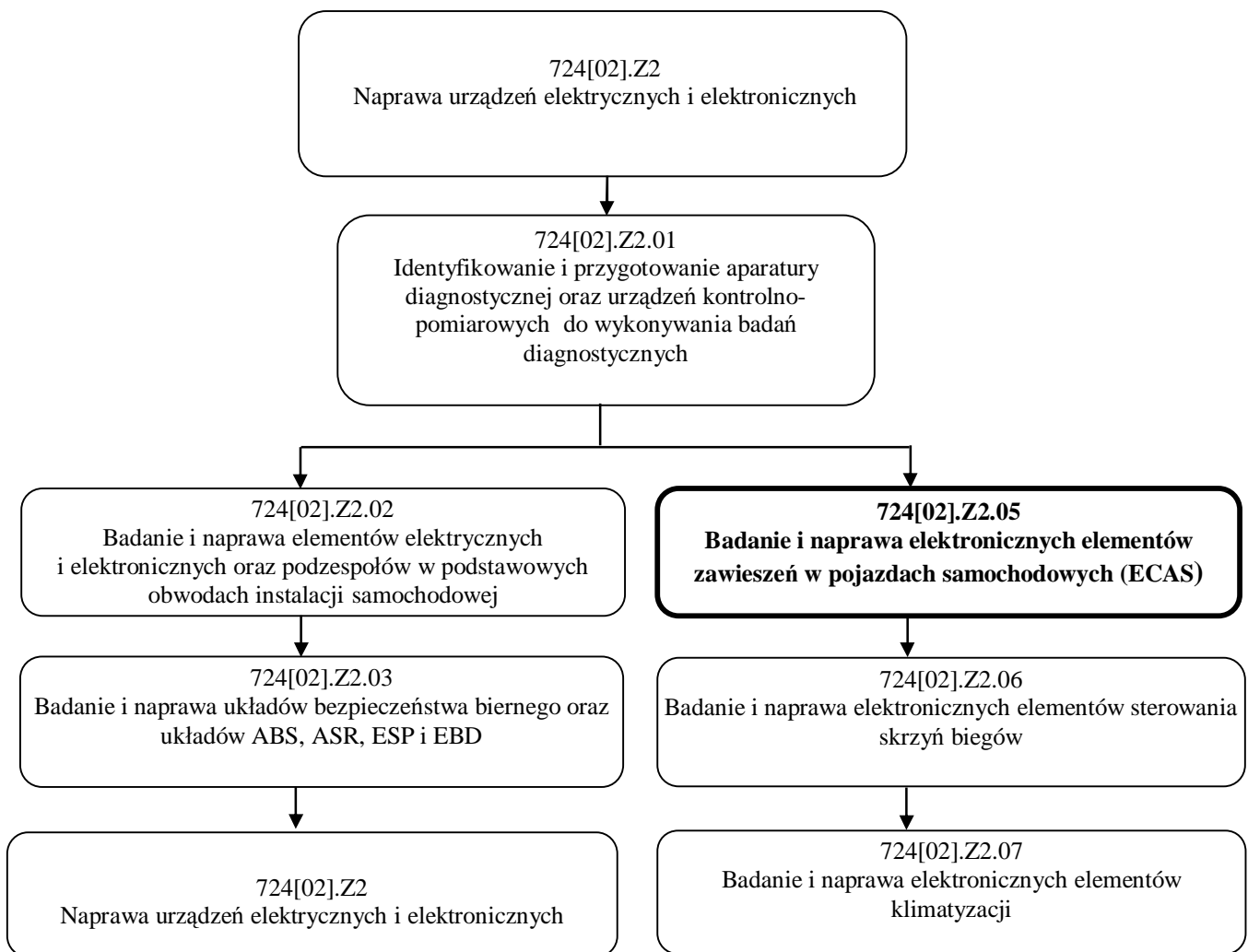
1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej.
3. Materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń 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 oznacza, że opanowałeś materiał albo nie.
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, dotyczącej 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: Organizacja stanowiska pracy do obsługi urządzeń elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych zawarta jest w module 724[02].Z2 „Naprawa urządzeń elektrycznych i elektronicznych” i jest oznaczona na schemacie na stronie 4.

## **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

W czasie pobytu w pracowni musisz przestrzegać regulaminów, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska 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:

- posługiwać się dokumentacją techniczną, dokumentacją serwisową,
- dobierać materiały stosowane w układach konstrukcyjnych pojazdów samochodowych,
- wykonywać prace z zakresu obróbki ręcznej i mechanicznej,
- wykonywać połączenia rozłączne i nierozłączne,
- rozpoznawać elementy, podzespoły i układy mechaniczne w pojazdach samochodowych,
- rozpoznawać materiały i elementy urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz obwody elektryczne w pojazdach samochodowych,
- obliczać i mierzyć parametry obwodów prądu stałego prądu przemiennego,
- organizować stanowiska pracy do obsługi urządzeń elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych,
- wykonywać obsługi i konserwacji elementów i podzespołów obwodów pojazdów samochodowych,
- dobrać metody pomiarów i określać rodzaj i zakres pomiarów diagnostycznych w badanych układach oraz podzespołach elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego,
- dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów diagnostycznych określonych zespołów, ich elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego,
- zastosować programy komputerowe do badań diagnostycznych elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego,
- podłączać urządzenia diagnostyczne na podstawie schematów ideowych i montażowych,
- dokonać pomiarów parametrów urządzeń i podzespołów na podstawie schematu układu pomiarowego i instrukcji serwisowej,
- ocenić stan techniczny urządzeń i podzespołów na podstawie oględzin i pomiarów oraz dobrać zakres i sposób naprawy,
- zlokalizować i usunąć usterki w badanych układach oraz podzespołach elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego, w instalacji oświetleniowej, oraz w urządzeniach i podzespołach urządzeń kontrolno-sygnalizacyjnych,
- ocenić jakość wykonywanych prac,
- sporządzić protokół z wykonanych badań i pomiarów,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwporażeniowej oraz ochrony środowiska podczas badania i naprawy elementów elektrycznych i elektronicznych,
- korzystać z różnych źródeł informacji.

### **3. CELE KSZTAŁCENIA**

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- określić rodzaj i zakres pomiarów diagnostycznych w badanych elektronicznych elementach zawieszonych w pojazdach samochodowych,
- dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów diagnostycznych określonych elektronicznych elementów zawieszonych w pojazdach samochodowych,
- posłużyć się dokumentacją serwisową podczas badań diagnostycznych,
- zastosować programy komputerowe do badań diagnostycznych elektronicznych elementów zawieszonych pojazdu samochodowego,
- sporządzić protokół z wykonanych badań i pomiarów,
- zlokalizować usterkę i dokonać naprawy elementów sterowania zawieszonych pojazdu samochodowego,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania badań i pomiarów.

## **4. MATERIAŁ NAUCZANIA**

### **4.1. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów i badań**

#### **4.1.1. Materiał nauczania**

Podczas wykonywania prac obsługowo-naprawczych oraz przy diagnozowaniu elektronicznych elementów zawieszonych pojazdu samochodowego można zatrudnić wyłącznie pracowników przeszkolonych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska, posiadających aktualne karty zdrowia i zaopatrzonych w odpowiednią odzież i obuwie. Odzież robocza ułatwia pracownikowi wykonywanie czynności pracy w warunkach zagrażających życia lub zdrowia.

Elektromechanik powinien być ubrany w kombinezon lub ubiór dwudzielny: kurtka i spodnie z materiałów trwałych i gęstych. Obuwie ochronne powinno być wygodne, wykonane z materiałów trwałych, na podszewkach przeciwślizgowych. Przy pracach związanych z kontrolą lub naprawą elektronicznych elementów zawieszonych pojazdu samochodowego pod samochodem powinien używać okularów ochronnych.

W czasie prac elektromechanicznych pomieszczenie powinno być mechanicznie wentylowane. Rura wydechowa pojazdu powinna być podłączona do wyciągu spalin.

Stanowiska pracy powinny być utrzymane w porządku i czystości, podłoga pomieszczenia nie powinna być śliska.

Narzędzia i urządzenia powinny odpowiadać określonym wymaganiom, by pozwalały na bezpieczną pracę, nie mogą być popękane, rozkalibrowane. Narzędzia elektryczne stosowane podczas wykonywania prac powinny być zaopatrzone w izolację ochronną.

Korzystanie z instalacji elektrycznej może odbywać się wówczas, gdy jest sprawna technicznie, gniazda sieciowe nie mogą być popękane, muszą być prawidłowo zamocowane. Urządzenia zasilane prądem elektrycznym muszą być sprawne technicznie. Każda usterka może być przyczyną porażenia prądem.

Oświetlenie kanałów i pomostów powinno być dokonywane za pomocą gazoszczelnych lamp elektrycznych zamontowanych trwale i zasilane prądem zredukowanym za pomocą transformatorów do 24 V. Klosze lamp przenośnych powinny być zabezpieczone przed rozbiciem. Rękojeść lampy powinna być wykonana z materiału izolującego i nie powinna posiadać wyłącznika, zaś kabel powinien być ujęty w mocny, szczelny wąż gumowy.

Warunkiem korzystania z kanału jest porządek w kanale, podłoga czysta, sucha o odpowiedniej przyczepności. Przenośne lampy elektryczne stosowane przy obsłudze i naprawie pojazdów samochodowych, powinny być zasilane prądem zredukowanym o napięciu do 24 V.

Pracownicy stacji obsługi i naprawy pojazdów samochodowych powinni stosować się do znaków zakazu i ostrzegawczych Takich jak: znaków zakazu, znaków ostrzegawczych np. o wysokim napięciu, o śliskim podłożu itp.

W pomieszczeniu obsługi i naprawy pojazdów samochodowych musi znajdować się koc gaśniczy oraz gaśnica w miejscu łatwo dostępnym i widocznym.



### 4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakich pracowników można zatrudniać na stanowiskach obsługi i naprawy elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych?
2. Jaką odzież roboczą stosuje się na stanowiskach obsługi i naprawy elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych?
3. Jakiem napięciem może być zasilana lampa przenośna na stanowisku badań elektromechanicznych?
4. Jakie środki przeciwpożarowe powinny znajdować się w pomieszczeniu obsługi i naprawy elektromechanicznej oraz elektronicznej pojazdów samochodowych?
5. Jakie zagrożenia mogą wystąpić na stanowisku pomiarów i badań elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych?

### 4.1.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Rozpoznaj warunki, jakim powinny odpowiadać stanowiska do pomiarów i badań elektronicznych elementów zawieszonych pojazdu samochodowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o warunkach, jakim powinny odpowiadać stanowiska pomiarów i badań elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych,
- 2) opisać warunki, jakim powinny odpowiadać stanowiska do pomiarów i badań elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o warunkach jakim powinny odpowiadać stanowiska pomiarów i badań elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

#### Ćwiczenie 2

Określ zagrożenia, jakie mogą wystąpić na stanowisku pomiarów i badań elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o zagrożeniach jakie mogą wystąpić na stanowisku pomiarów i badań elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych,
- 2) określić zagrożenia, jakie mogą wystąpić na stanowisku pomiarów i badań elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o zagrożeniach jakie mogą wystąpić na stanowisku pomiarów i badań elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

#### 4.1.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) określić, w jakim zakresie powinni być przeszkoleni pracownicy zatrudnieni na stanowisku obsługowo-naprawczym elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych?	..	..
2) określić, jaką odzież roboczą stosuje się na stanowiskach obsługi i naprawy elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych?	..	..
3) określić, jakim napięciem może być zasilana lampa przenośna na stanowisku badań elektromechanicznych?	..	..
4) określić, jakie środki przeciwpożarowe powinny znajdować się w pomieszczeniu obsługi i naprawy elektromechanicznej pojazdów samochodowych?	..	..
5) określić zagrożenia, jakie mogą wystąpić na stanowisku pomiarów i badań elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów samochodowych?	..	..

## 4.2. Metody diagnozowania elektronicznych elementów zawieszonych pojazdu samochodowego

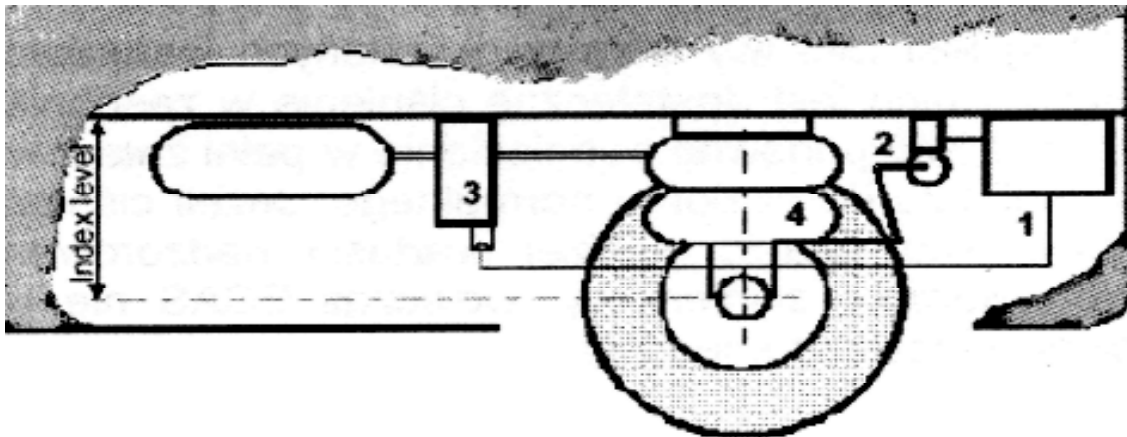
### 4.2.1. Materiał nauczania

Poznanie metod diagnozowania elektronicznych elementów zawieszonych pojazdu samochodowego wymaga poznanie zasady działania układu elektronicznego zawieszenia pojazdu oraz podstawowych jego zespołów.

Pojazdy samochodowe często wyposażone są w zawieszenie pneumatyczne. Dotyczy to autobusów oraz niektórych samochodów ciężarowych. Autobusy posiadają zawieszenia pneumatyczne wyposażone w elektroniczny układ sterujący ECAS (elektroniczny regulator zawieszenia pneumatycznego) służący do poziomowania pojazdu. Zawieszenie takie między innymi zwiększa komfort jazdy, zapewnia stałą wysokość pojazdu, umożliwia opuszczanie pojazdu lub jednego jego boku dla łatwiejszego wsiadania i wysiadania pasażerom.

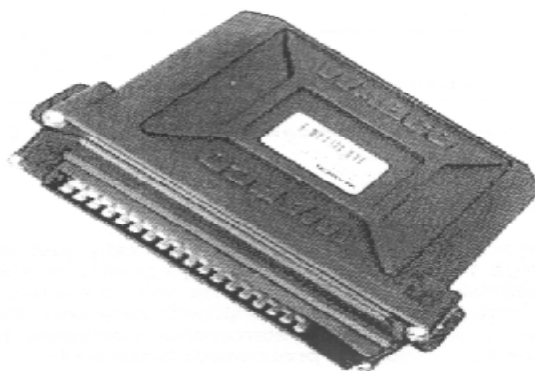
Układ sterujący ECAS składa się z: elektronicznego układu sterowniczego ECU, czujnika przemieszczenia, zaworu elektromagnetycznego, miecha powietrznego.

Ogólną zasadę działania układu ECAS przedstawia rys.1.



Rys. 1. Ogólna zasada działania układu ECAS, gdzie: 1 – ECU (elektroniczny układ sterowniczy), 2 – czujnik przemieszczenia, 3 – zawór elektromagnetyczny, 4 – miech powietrzny [1, s. 3]

Elektroniczny układ sterowniczy (ECU) jest podstawowym urządzeniem instalacji. Posiada mikroprocesor, któremu przyporządkowana jest pamięć pozwalająca na administrowanie danymi. ECU posiada 35-biegunową wtyczkę, którą łączy się poszczególne części składowe rys. 2.



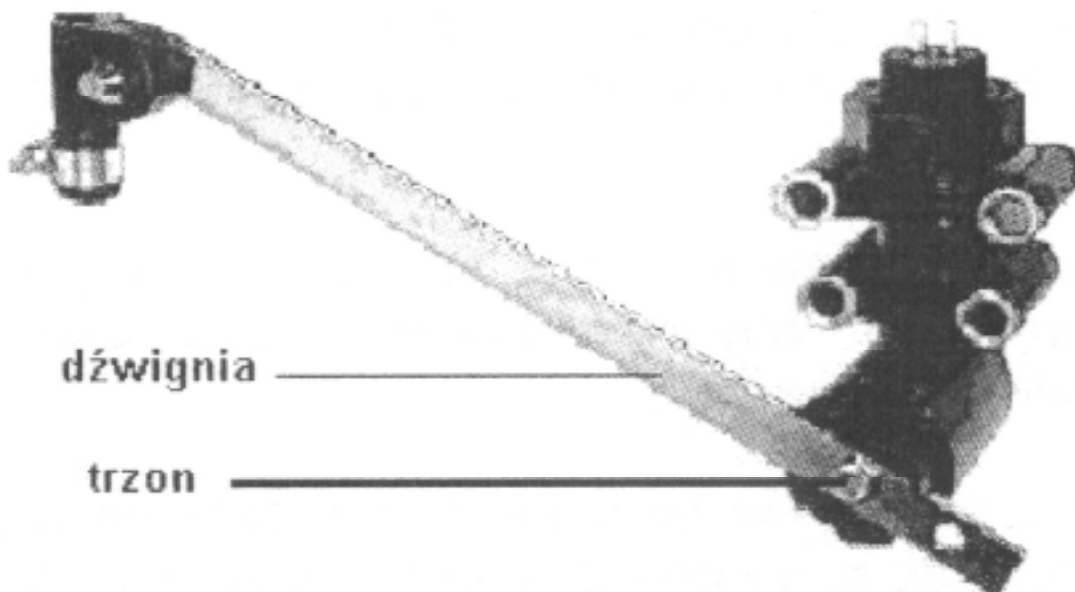
Rys. 2. Elektroniczny układ sterowniczy ECU [1, s. 7]

Zawór elektromagnetyczny służy do przetwarzania przez układ elektroniczny napięcia w proces napowietrzania lub odpowietrzania w miechach powietrznych. Zawory elektromagnetyczne budowane są w systemie konstrukcji zespołowych z jednym lub z dwoma czujnikami przemieszczenia.



**Rys. 3.** Zawór elektromagnetyczny z czujnikami przemieszczenia umożliwiającymi obniżanie autobusu w celu umożliwiania pasażerom wsiadanie i wysiadanie [1, s. 7]

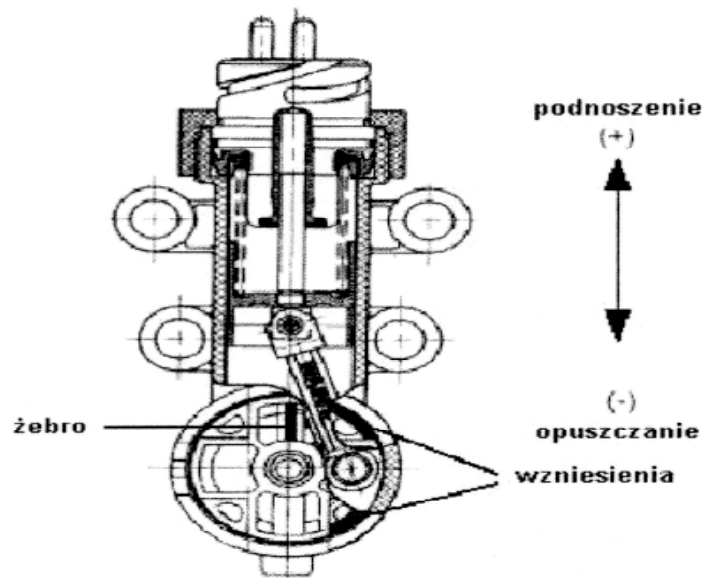
Czujnik przemieszczenia rys. 4 podobny jest do konwencjonalnego zaworu zawieszenia pneumatycznego.



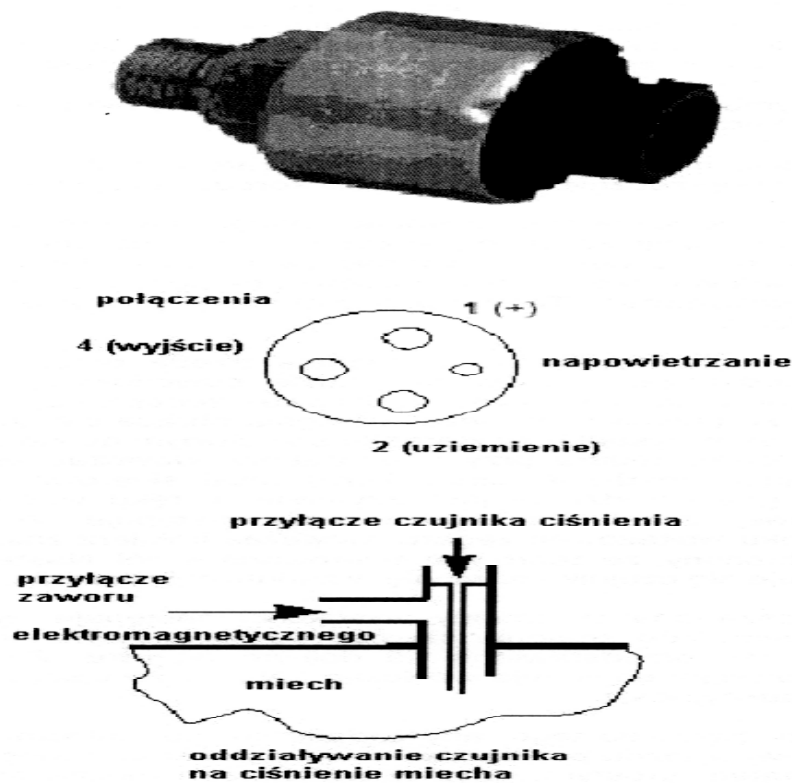
**Rys. 4.** Czujnik przemieszczenia układu ECAS [1, s. 11]

W obudowie czujnika znajduje się jednak cewka, w której umieszczona jest zwora poruszająca się w górę i w dół. Zwora ta połączona jest za pośrednictwem korbowodu z mimośrodem osadzonym na wale dźwigni rys. 5. Dźwignia jest połączona z osią pojazdu.

Jeżeli zmieni się odległość między nadwoziem i osią, nastąpi obrócenie dźwigni, wskutek czego zwora wsunie się do cewki albo się z niej wysunie. Zmieni się wówczas indukcyjność cewki. Układ elektroniczny mierzący wartość indukcyjności przetwarza ją na sygnał przemieszczenia.



Rys. 5. Przekrój czujnika przemieszczenia układu ECAS [1, s. 11]



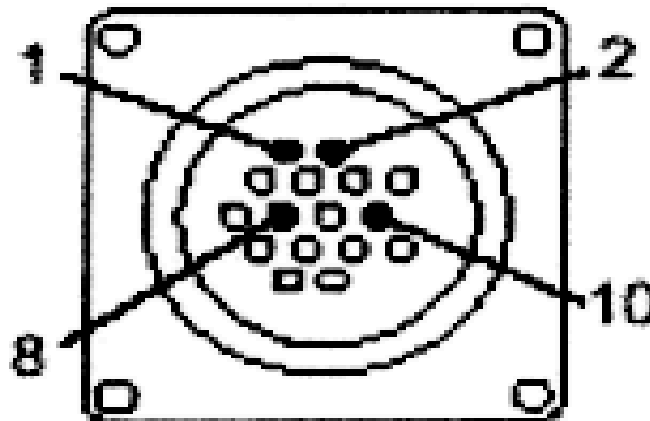
Rys. 6. Czujnik ciśnienia układu ECAS [1, s. 12]

Czujnik ciśnienia rys.6 stosowny jest dla systemów z kompensacją ugięcia opon. Wysyła on napięcie, proporcjonalne do występującego ciśnienia. Czujnik oddziałuje na ciśnienie miecha, a przez przyłączy w postaci trójkąta następuje „uspokojenie” ciśnienie w miechu. Za pomocą wtyczki przyłączeniowej doprowadza się napięcie sygnalizacyjne do ECU. Do czujnika musi być doprowadzone napięcie zasilające z ECU przez trzeci przewód.

Do metod diagnozowania elektronicznych elementów zawiesznień pojazdu samochodowego zalicza się diagnostykę:

**1. Przy użyciu kontrolera diagnostycznego z kartą programową podłączanego poprzez centralne gniazdo diagnostyczne zgodnie z ISO 9141.**

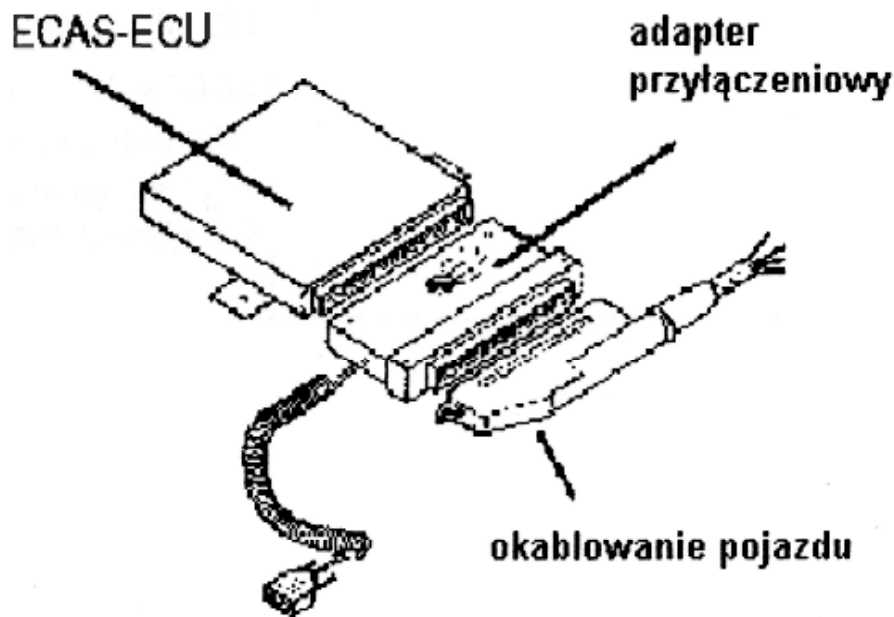
W celu zdiagnozowania elektronicznych elementów zawiesznień pojazdu samochodowego należy podłączyć układ diagnostyczny za pomocą przewodu przyłączeniowego do gniazda ISO rys. 7 pojazdu.



**Rys. 7.** Gniazdo ISO pojazdu do przyłączenia układu diagnostycznego, gdzie: 1 – biegun „+” akumulatora (zacisk 30), 2 – biegun „-” akumulatora (zacisk 31), 8 – przewód diagnostyczny K, 10 – przewód diagnostyczny L [1, s. 16]

**2. Przy użyciu kontrolnego układu diagnostycznego z kartą programową podłączanego poprzez adapter przyłączeniowy**

Gdy pojazd nie posiada gniazda diagnostycznego, wówczas można podłączyć kontrolny układ diagnostyczny za pomocą adaptera przyłączeniowego rys. 8. Klawiatura zewnętrzna diagnostycznego układu kontrolnego przedstawiona jest na rys. 9. Umożliwia ona wprowadzenie wartości liczbowych dla karty programowej układu diagnostycznego.



Rys. 8. Podłączenie kontrolnego układu diagnostycznego za pomocą adaptera diagnostycznego [1, s. 16]



Rys. 9. Klawiatura zewnętrzna diagnostycznego układu kontrolnego [1, s. 17]

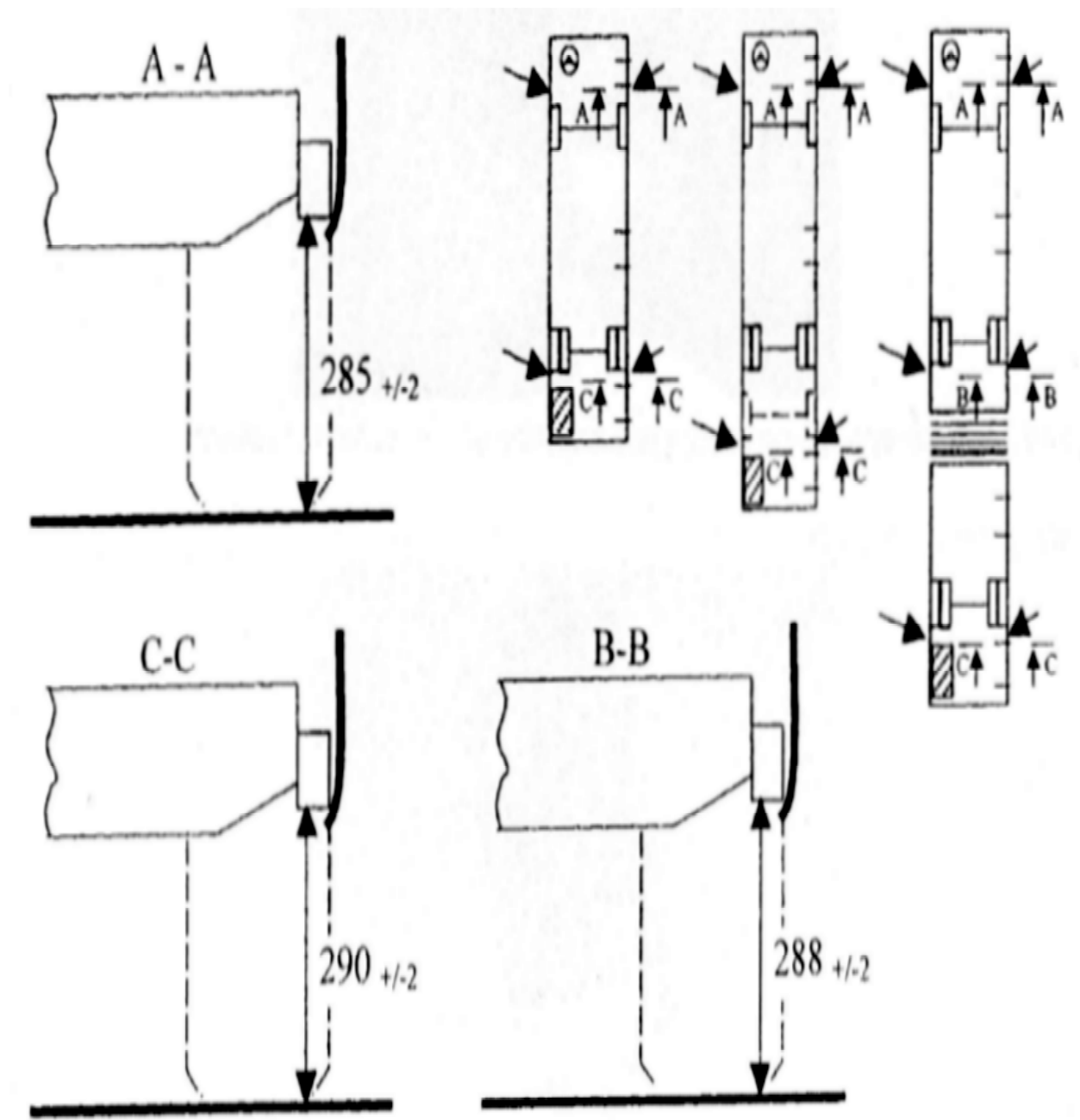
### 3. Za pomocą kodu migowego

Dla układów ECAS generacji A firmy WABCO istnieje możliwość rozpoznania usterek za pomocą kodu migowego – można wyświetlić usterki znajdujące się w pamięci układu elektronicznego. Poprzez miganie lampki usterek zostaje podany numer usterki. Miganie lampki przy włączonym zapłonie następuje po podłączeniu przewodu L przez ponad 2 sekundy z masą. Włączenie kodu migowego następuje po włączeniu zapłonu, gdy przewód L (ECU – pin 2) jest połączony z masą.

### 4. Pomiar ustawienia wysokości zawieszenia autobusu miejskiego

Wysokość zawieszenia autobusu należy ustalać przy zachowaniu wymaganego ciśnienia w ogumieniu. Sprawdzenie maksymalnej wysokości zawieszenia pneumatycznego należy wykonywać tylko po wymianie elementów zawieszenia (miechów, amortyzatorów) lub po wypadku, w którym uległy deformacji elementy osi lub szkieletu w punktach podparcia osi.

Nominalną wysokość zawieszenia ustawiamy tak, aby odległość belki poprzecznej za przednią i przed ostatnią osią od ziemi wynosiła odpowiednio 285, 288 lub 290 mm (dla autobusu miejskiego Solaris Urbino), jak na rys. 10.



Rys. 10. Ustawienia wysokości w autobusie miejskim Solaris Urbino [1, s. 101]

#### 4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jak różni się elementy układu sterującego ECAS?
2. Jakie główne elementy posiada elektroniczny układ sterowniczy ECU?
3. Jakie zadanie spełnia zawór elektromagnetyczny w układzie sterującym ECAS?
4. Jak działa czujnik przemieszczenia układu sterującego ECAS?



5. Jakie zadanie spełnia czujnik ciśnienia współpracujący z układem sterującym ECAS?
6. Jakie wyróżnia się metody diagnozowania elektronicznych elementów zawieszonych pojazdu samochodowego?
7. Gdzie podłącza się układ diagnostyczny do układu sterującego ECAS?
8. Jak diagnozuje się układ sterujący ECAS nieposiadający gniazda diagnostycznego?
9. Jak diagnozuje się układ sterujący ECAS przy użyciu kodu migowego?

### 4.2.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Wykonaj badania układu sterującego ECAS pojazdu przy użyciu kontrolera diagnostycznego z kartą programową na stanowisku diagnostycznym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o diagnozowaniu układu sterującego ECAS przy użyciu kontrolera diagnostycznego z kartą programową,
- 2) wykonać badania układu sterującego ECAS pojazdu przy użyciu kontrolera diagnostycznego z kartą programową na stanowisku diagnostycznym,
- 3) opisać w zeszycie na temat badania na stanowisku diagnostycznym układu sterującego ECAS przy użyciu kontrolera diagnostycznego z kartą programową,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o diagnozowaniu układu sterującego ECAS przy użyciu kontrolera diagnostycznego,
- kontroler diagnostyczny z kartą programową podłączany poprzez centralne gniazdo diagnostyczne,
- kontrolny układ diagnostyczny z kartą programową podłączanego poprzez adapter przyłączeniowy,
- pojazd ćwiczebny,
- zeszyt do ćwiczeń i przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

#### Ćwiczenie 2

Wykonaj badania układu sterującego ECAS pojazdu przy użyciu kodu migowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o diagnozowaniu układu sterującego ECAS pojazdu przy użyciu kodu migowego,
- 2) wykonać badania układu sterującego ECAS pojazdu przy użyciu kodu migowego na stanowisku diagnostycznym,
- 3) opisać w zeszycie na temat badania na stanowisku diagnostycznym układu sterującego ECAS przy użyciu kodu migowego,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o diagnozowaniu układu sterującego ECAS przy użyciu kodu błysków,
- pojazd ćwiczebny,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

#### 4.2.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) rozpoznać elementy układu sterującego ECAS pojazdu?	..	..
2) rozpoznać główne elementy elektronicznego układu sterowniczego ECU pojazdu?	..	..
3) omówić zadania jakie spełnia zawór elektromagnetyczny w układzie sterującym ECAS?	..	..
4) omówić, jak działa czujnik przemieszczenia układu sterującego ECAS?	..	..
5) wymienić metody diagnozowania elektronicznych elementów zawieszonych pojazdu samochodowego?	..	..
6) omówić, jak diagnozuje się układ sterujący ECAS z gniazdem diagnostycznym?	..	..
7) omówić, jak diagnozuje się układ sterujący ECAS nie posiadający gniazda diagnostycznego?	..	..
8) omówić, jak diagnozuje się układ sterujący ECAS przy użyciu kodu migowego?	..	..

## **4.3. Zasady posługiwania się dokumentacją serwisową przy wykonywaniu pomiarów diagnostycznych**

### **4.3.1. Materiał nauczania**

Dokumentacja serwisowa pełni ważną rolę w procesie obsługowo-naprawczym pojazdów samochodowych. Do dokumentacji serwisowej zalicza się:

1. książki napraw i obsługi pojazdów samochodowych,
2. instrukcje warsztatowe,
3. katalogi części zamiennych,
4. normy ISO,
5. Polskie Normy,
6. instrukcje obsługi urządzeń diagnostycznych,
7. instrukcje obsługi urządzeń obsługowo-naprawczych itp.

Dokumentacja serwisowa może mieć postać wersji drukowanej oraz wersji elektronicznej.

Aby skorzystać z dokumentacji serwisowej należy:

1. zapoznać się z jej rodzajem dostępnym w stacji serwisowej,
2. wybrać instrukcję warsztatową dla danej marki pojazdu,
3. w spisie treści wyszukać zespół pojazdu, z którym elektromechanik chce się zapoznać,
4. na odpowiedniej stronie należy dokładnie przeczytać na temat budowy i zasady działania wybranego zespołu,
5. następnie zaznajomić się dokładnie z obsługą danego zespołu pojazdu,
6. można uzyskać informację na temat diagnozowania zespołów pojazdów samochodowych:
  - a) metod diagnozowania elektronicznych elementów zespołu,
  - b) przyrządów diagnostycznych,
  - c) zasad posługiwania się przyrządami diagnostycznymi,
  - d) warunków technicznych wykonywania pomiarów,
7. po uzyskaniu informacji i dokonaniu diagnozy elektromechanik przystępuje do naprawy,
8. przed naprawą należy uzyskać informacje o sposobie naprawy, warunkach technicznych oraz o koniecznych narzędziach i warunkach technicznych ich użycia,
9. w katalogu części zamiennych dla danego zespołu pojazdu można wyszukać konieczne części zamienne, zapisać ich numer,
10. po naprawie konieczne jest dokonanie diagnozy stanu technicznego naprawionego zespołu,
10. sposób i warunki techniczne przeprowadzenie diagnozy zespołu należy wyszukać w dokumentacji serwisowej dla danego zespołu pojazdu samochodowego.

### **4.3.2. Pytania sprawdzające**

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

1. Jaka dokumentacja zalicza się do dokumentacji serwisowej?
2. W jaki sposób należy korzystać z dokumentacji serwisowej?
3. Jakie informacje można uzyskać w dokumentacji serwisowej na temat diagnozowania zespołów pojazdów samochodowych?
4. Jakie informacje można uzyskać w katalogu części zamiennych?

### 4.3.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Opisz zasady badania układu sterującego ECAS zawieszenia pneumatycznego autobusu miejskiego na podstawie „Instrukcji warsztatowej” – dokumentacji serwisowej autobusu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać w „Instrukcji warsztatowej” autobusu miejskiego o badaniach układu sterującego ECAS zawieszenia pneumatycznego pojazdu (np. autobusu Solaris),
- 2) rozpoznać na podstawie „Instrukcji warsztatowej” rodzaj badań i pomiarów układu sterującego ECAS pojazdu z zawieszeniem pneumatycznym,
- 3) opisać w zeszycie badanie układu sterującego ECAS zawieszenia pneumatycznego pojazdu na podstawie „Instrukcji warsztatowej” pojazdu,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcja warsztatowa autobusu miejskiego z katalogiem części zamiennych,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

#### Ćwiczenie 2

Przy pomocy instrukcji serwisowej dokonaj identyfikacji usterki na podstawie otrzymanych wyników diagnostycznych układu sterującego ECAS.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o diagnozowaniu układu sterującego ECAS pojazdu.
- 2) wykonać badania układu sterującego ECAS pojazdu na stanowisku diagnostycznym,
- 3) opisać w zeszycie zidentyfikowane usterki układu sterującego ECAS pojazdu na podstawie otrzymanych wyników diagnostycznych,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcja warsztatowa autobusu miejskiego z katalogiem części zamiennych,
- urządzenie diagnostyczne do przeprowadzania badań,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

#### 4.3.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wymienić rodzaje dokumentacji serwisowej pojazdu samochodowego?	..	..
2) określić zasady posługiwania się dokumentacją serwisową pojazdu?	..	..
3) opisać, jakie informacje można uzyskać z dokumentacji serwisowej pojazdu samochodowego?	..	..
4) opisać, jakie informacje można uzyskać z katalogu części zamiennych pojazdu samochodowego?	..	..

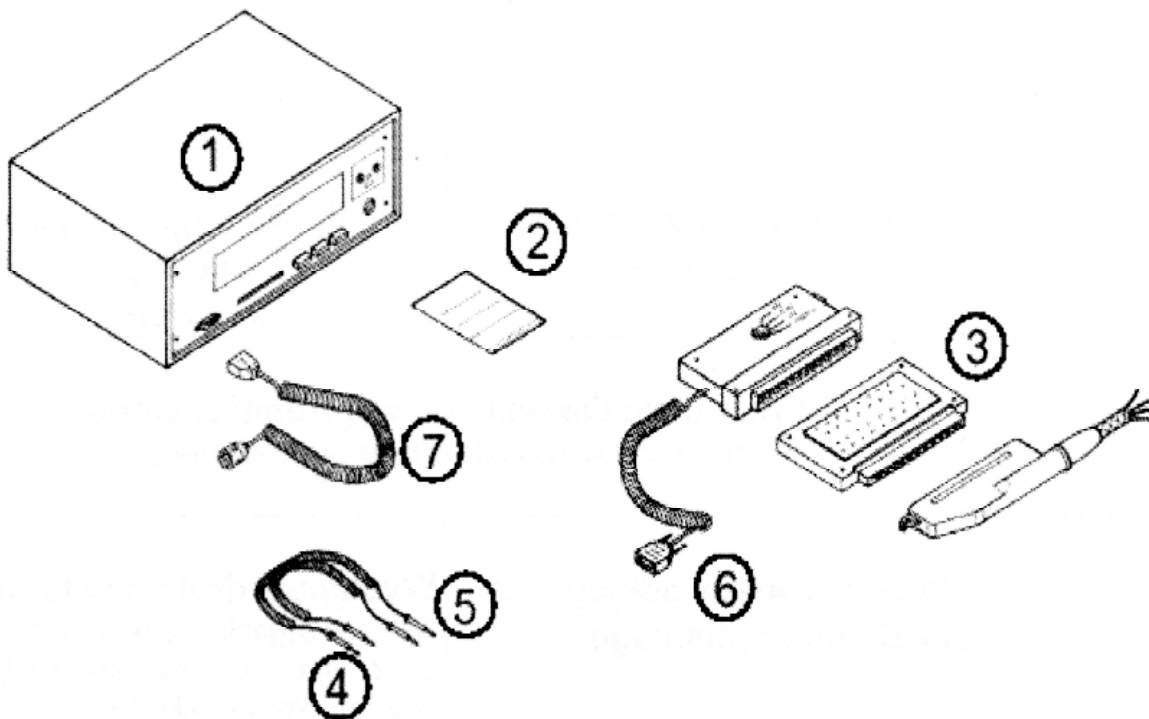
## 4.4. Aparatura diagnostyczna i przyrządy kontrolno-pomiarowe

### 4.4.1. Materiał nauczania

Diagnostyka elektronicznych elementów zawieszeń pojazdu samochodowego realizowana jest przy użyciu:

1. kontrolera diagnostycznego z kartą programową podłączanego poprzez centralne gniazdo diagnostyczne rys. 7,
2. kontrolnego układu diagnostycznego z kartą programową podłączanego poprzez adapter przyłączeniowy rys. 8,
3. kodu migowego wywołanego w procesie diagnostycznym.

Układ diagnostyczny elektronicznych elementów zawieszeń pojazdu samochodowego składa się z szeregu części składowych rys. 11.



**Rys. 11.** Części składowe układu diagnostycznego, gdzie: 1 – kontroler diagnostyczny, 2 – karta programowa Bus-A, 3 – adapter pomiarowy 35-biegunowy, 4, 5 – przewody miernika uniwersalnego, 6 – adapter przyłącza 35-biegunowy, 7 – przewód przyłączeniowy (ISO 9141) [1, s. 16]

Obsługa kontrolnego układu diagnostycznego dokonywana jest za pomocą trzech przycisków na ścianie czołowej przyrządu lub za pomocą zewnętrznej klawiatury rys. 9.

Funkcja klawiszy zależy od instrukcji ukazujących się na wyświetlaczu, na temat klawiszy obsługi.

1 Diagnostyka	4 Miernik uniwersalny
2 Tylko odczytywanie danych	5 Opcje
3 Kasowanie usterek	6 Funkcja specjalna
Wybrać funkcję	POWRÓT - DALEJ

Za pomocą kodu migowego można dokonać badania diagnostycznego elektronicznych elementów zawieszek ECAS generacji A. Można wyświetlić usterki znajdujące się w pamięci układu elektronicznego. Poprzez miganie lampki usterek zostaje podany numer usterki.

Włączenie kodu migowego następuje po włączeniu zapłonu, gdy przewód L (ECU – pin 2) jest podłączony, co najmniej przez 2 sekundy z masą. Po usunięciu połączenia z masą następuje, po upływie 3 sekund, podanie numeru pierwszej usterki. Numery usterek są podawane oddzielnie, według wzrastających numerów, które jednocześnie charakteryzują priorytet. Po wskazaniu numeru usterki następuje automatyczne zatrzymanie wskazań.

Jeżeli miałyby występować inne usterki, wówczas przewód L musi zostać ponownie połączony, na co najmniej 250 ms z masą. Informacja następuje ponownie po 3 sekundach od rozwarcia połączenia z masą. Jeżeli przewód L jest uruchomiony za długo (dłużej niż 1,8 s), wówczas kod migowy zostaje przerwany i układ elektroniczny przechodzi ponownie w normalny tryb pracy ECAS.

Czas wyświetlania dziesiątek: 2 sekundy. Czas wyświetlania jednostek: 0,5 sekundy.

Kody usterek przedstawia poniższa tabela.

**Tabela 1.** Kody usterek układu sterującego ECAS [1, s. 24]

Miejsce kodu 1.kodu	Miejsce kodu 2.kodu	Części składowe	Usterki	Wskazówki
-	1	ECU	Dane parametru: Błąd sumaryczny pomiarów	
-	2	Czujnik przemieszczenia ECU	Dane kalibracyjne: Błąd sumaryczny pomiarów	
-	3	ECU	Błąd sumaryczny pomiarów ROM	
-	4	ECU	Dane WABCO Błąd sumaryczny pomiarów	
-	5	ECU	Wartość znormalizowana Układ analizujący dane czujnika przemieszczania błąd sumaryczny pomiarów	
-	6	ECU	Uszkodzona komórka RAM	
-	8	ECU/czujnik ciśnienia	Data kalibracji czujnika ciśnienia	
-	9	ECU	Przełącznik zaworu	
1	0	Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia: czujnik przemieszczenia prawy Pin 8 w ECU	Zwarcie do + UB/przerwa	

1	1	Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia: czujnik przemieszczenia lewy Pin 25 w ECU	Zwarcie do + UB/przerwa	
1	2	Oś z jednym czujnikiem przemieszczenia: czujnik przemieszczenia ECU- pin 26	Zwarcie do + UB/przerwa	
1	5	Czujnik ciśnienia ECU – pin 6	Zwarcie do + UB	
1	7	Listwa zabezpieczająca ECU – pin 24	Zwarcie do + UB/przerwa	
2	0	Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia: czujnik przemieszczenia prawy ECU - pin 8	Zwarcie do masy	
2	1	Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia: czujnik przemieszczenia lewy Pin 25 w ECU	Zwarcie do masy	
2	2	Oś z jednym czujnikiem przemieszczenia: czujnik przemieszczenia ECU- pin 26	Zwarcie do masy	
2	5	Czujnik ciśnienia ECU – pin 6	Zwarcie do masy/przerwa	
2	7	Listwa zabezpieczająca ECU – pin 24	Zwarcie do masy	
3	0	Rozdzielacz elektromagnetyczny 3/2 ECU – pin 15	Zwarcie do + UB/przerwa	
3	1	Rozdzielacz elektromagnetyczny 2/2 Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia, lewy ECU – pin 13	Zwarcie do + UB/przerwa	
3	2	Rozdzielacz elektromagnetyczny 2/2 Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia, prawy ECU – pin 31	Zwarcie do + UB/przerwa	



3	3	Rozdzielacz elektromagnetyczny 2/2 Oś z jednym czujnikiem przemieszczenia, lewy ECU – pin 12	Zwarcie do + UB/przerwa	
3	4	Rozdzielacz elektromagnetyczny 2/2 Oś z jednym czujnikiem przemieszczenia, prawy ECU – pin 30	Zwarcie do + UB/przerwa	
3	5	Zawór blokady rozruchu ECU - -pin 29	Zwarcie do + UB/przerwa	
3	6	Zawór zwolnienia drzwi ECU – pin 11	Zwarcie do + UB/przerwa	
3	9	Zawór Dławik głównego przepływu ECU – pin35	Zwarcie do + UB/przerwa	
4	0	Rozdzielacz elektromagnetyczny 3/2 ECU – pin 15	Zwarcie do masy	
4	1	Rozdzielacz elektromagnetyczny 2/2 Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia, lewy ECU – pin 13	Zwarcie do masy	
4	2	Rozdzielacz elektromagnetyczny 2/2 Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia, prawy ECU – pin 31	Zwarcie do masy	
4	3	Rozdzielacz elektromagnetyczny 2/2 Oś z jednym czujnikiem przemieszczenia, lewy ECU – pin 12	Zwarcie do masy	
4	4	Rozdzielacz elektromagnetyczny 2/2 Oś z jednym czujnikiem przemieszczenia, prawy ECU – pin 30	Zwarcie do masy	

4	5	Zawór blokady rozruchu ECU - -pin 29	Zwarcie do masy	
4	6	Zawór zwolnienia drzwi ECU – pin 11	Zwarcie do masy	
4	9	Zawór Dławik głównego przepływu ECU – pin35	Zwarcie do masy	
5	0	Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia: Czujnik prawy	Usterka zgodności przy podnoszeniu	
5	1	Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia: Czujnik lewy	Usterka zgodności przy podnoszeniu	
5	2	Oś z jednym czujnikiem przemieszczenia:	Usterka zgodności przy podnoszeniu	
6	0	Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia: Czujnik prawy	Usterka zgodności przy podnoszeniu	
6	1	Oś z dwoma czujnikami przemieszczenia: Czujnik lewy	Usterka zgodności przy podnoszeniu	
6	2	Oś z jednym czujnikiem przemieszczenia:	Usterka zgodności przy podnoszeniu	
7	0	Zawór dławika poprzecznego/ Blokady poprzecznej ECU – pin 18	Zwarcie do + UB/przerwa	
7	1	Zawór dławika poprzecznego/ Blokady poprzecznej ECU – pin 18	Zwarcie do masy	
8	0	ECU	Dane specyficzna dla WABCO Błąd sumaryczny pomiarów	
8	1	ECU	Sygnal prędkościomierza	

Skasowanie wszystkich zgromadzonych w pamięci usterek następuje przez połączenie przewodu L z masą, przy wyłączonym zapłonie. Następnie ponownie włączamy zapłon. Utrzymanie przewodu L z masą ponad 2 sek. powoduje skasowanie całej pamięci usterek.

## 4.4.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaka aparatura diagnostyczna stosowana jest do badania elektronicznych elementów zawieszon pojazdu samochodowego?
2. Jakie części składowe należą do układu diagnostycznego elektronicznych elementów zawieszon pojazdu?
3. Jak uzyskuje się kody migowe do diagnostyki elektronicznych elementów zawieszon pojazdu samochodowego?

## 4.4.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Rozpoznaj urządzenia diagnostyczne do badań elektronicznych elementów zawieszon pojazdu samochodowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) przeczytać w literaturze na temat urządzeń diagnostycznych do badań elektronicznych elementów zawieszon pojazdu samochodowego,
- 2) rozpoznać urządzenia diagnostyczne do badań elektronicznych elementów zawieszon pojazdu samochodowego,
- 3) napisać w zeszycie na temat urządzeń diagnostycznych do badań elektronicznych elementów zawieszon pojazdu samochodowego,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- urządzenia diagnostyczne do badań elektronicznych elementów zawieszon pojazdu samochodowego,
- instrukcja warsztatowa autobusu miejskiego z elektronicznymi elementami zawieszon,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

### Ćwiczenie 2

Opisz proces uzyskiwania kodów migowych w czasie badań diagnostycznych elektronicznych elementów zawieszon pojazdu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinienes:

- 1) przeczytać w literaturze na temat uzyskiwania kodów migowych w czasie badań diagnostycznych elektronicznych elementów zawieszon pojazdu,
- 2) opisać proces uzyskiwania kodów migowych w czasie badań diagnostycznych elektronicznych elementów zawieszon pojazdu,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcja warsztatowa autobusu miejskiego z elektronicznymi elementami zawiesznień,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

#### 4.4.4. Sprawdzian postępów

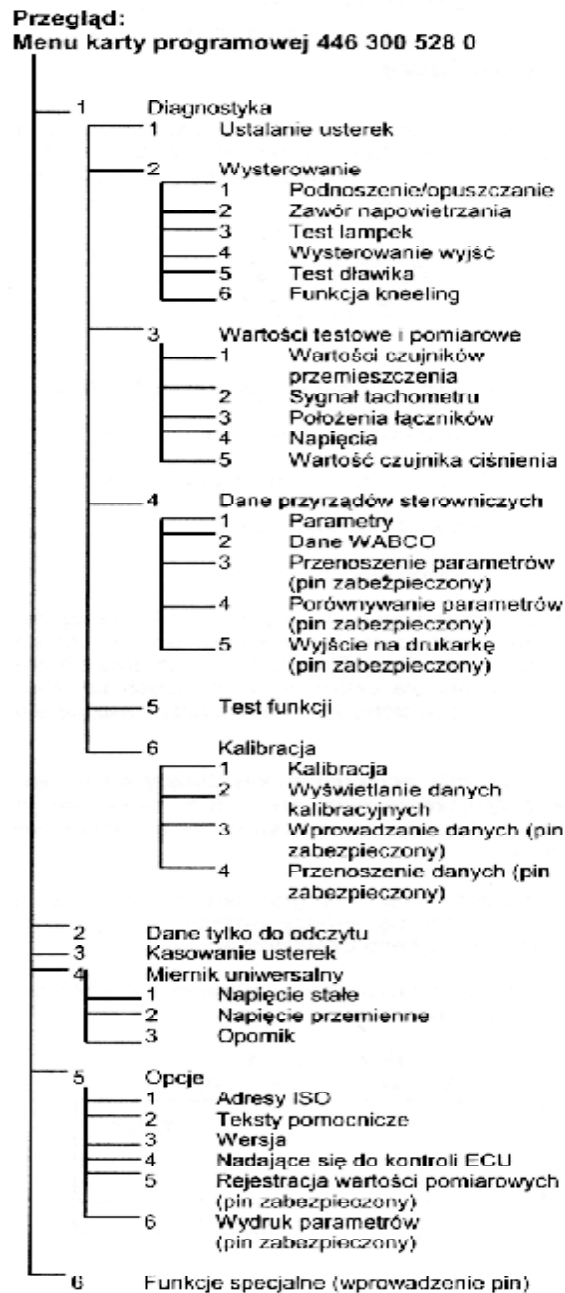
**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wymienić aparaturę diagnostyczną stosowaną do badania elektronicznych elementów zawiesznień pojazdu samochodowego?	..	..
2) wymienić części składowe należące do układu diagnostycznego elektronicznych elementów zawiesznień pojazdu?	..	..
3) omówić, jak uzyskuje się kody migowe do diagnostyki elektronicznych elementów zawiesznień pojazdu samochodowego?	..	..

## 4.5. Oprogramowanie diagnostyczne w układach elektronicznych zawieszń pojazdu samochodowego

### 4.5.1. Materiał nauczania

Diagnostyczny układ kontrolny wymaga programu diagnostycznego do diagnostyki układów elektronicznych zawieszń pojazdów samochodowych. Takie oprogramowanie wprowadzone jest do karty programowej. Przegląd menu karty programowej przedstawia rys.12.



Rys. 12. Przegląd menu karty programowej [1, rozdz. 10, str. 18]

Uruchamianie programu następuje przez wciśnięcie odpowiedniego klawisza diagnostycznego układu kontrolnego uzyskując odpowiednią funkcję programu diagnostycznego.

<b>Klawisz</b>	<b>Funkcja</b>
START	Włączenie programu
POWRÓT	Wskazania przeskakują do poprzedniego menu albo programu
-	Wybór punktu w menu głównym. Za każdym naciśnięciem klawisza następuje przeskok na kolejny punkt menu. Wybrany punkt menu.
DALEJ	Uprzednio wybrany punkt menu zostaje aktywowany lub zwolniony
PRZERWANIE	Występuje możliwość przerywania każdej funkcji w przypadku usterki.

Program diagnostyczny umożliwia wyszukiwanie usterek, wysterowanie – sprawdzenie działania części składowych układu ECAS, wskazuje wartości testowe i pomiarowe, umożliwia przeprowadzenie testu funkcjonalnego, umożliwia dokonanie kalibracji systemu oraz rozpoznać usterki przy kalibracji. Ponadto w programie występuje możliwość kasowania usterek nieaktualnych z pamięci ECU. Za pomocą zintegrowanej funkcji można dokonywać pomiarów jak dla miernika uniwersalnego.

Wysterowanie ma na celu wyszukanie w programie określonych części składowych układu ECAS dla sprawdzenia ich działania. Jeżeli podczas wysterowania zostanie stwierdzona usterka, wówczas pojawi się komunikat o usterce i wysterowania przestanie działać np. przerwa w zaworze przedniej osi. W czasie wysterowania można wysterować zawory elektromagnetyczne przedniej i tylnej osi, zawór napowietrzania, blokadę rozruchu i zwolnienie drzwi, funkcję kneelingu – obniżania autobusu w celu ułatwienia pasażerom wsiadania i wysiadania oraz można wykonać testy lampek, dławika.

Program umożliwia odczytanie wartości testowych i pomiarowych. Dotyczy to wartości czujnika przemieszczenia, sygnału prędkościomierza pojazdu, położenia łączników, napięć przekaźników zaworów, wartość czujników ciśnienia.

Test funkcjonalny umożliwia zebrania punktów „wysterowanie”, „wartości testowe i pomiarowe”. Umieszczone tutaj w innej kolejności kroki kontrolne pozwalają na kolejne sprawdzenia wszystkich części składowych systemu.

Kalibrację systemu za pomocą kontrolnego układu diagnostycznego przeprowadza się w następujący sposób:

- a) rozpoczyna się w ten sposób, że – przez wysterowanie za pomocą kontrolnego układu diagnostycznego – doprowadza się pojazd w położenie normalne I (poziom normalny każdorazowo dla przedniej i tylnej osi ustalony przez producenta pojazdu dla normalnej eksploatacji). Następnie rozpoczyna się kalibrację (poziomy rzeczywiste zostają wprowadzone do pamięci jako poziomy normalne),
- b) za pomocą kontrolnego układu diagnostycznego doprowadzić pojazd do górnego poziomu. Następnie ponownie włączyć proces kalibracji (poziomy rzeczywiste zostaną wprowadzone do pamięci jako poziomy górnych ograniczników),
- c) za pomocą kontrolnego układu diagnostycznego doprowadzić pojazd do poziomu dolnych ograniczników. Następnie ponownie włączyć proces kalibracji (poziomy rzeczywiste zostaną wprowadzone do pamięci jako poziomy dolnych zderzaków).

Po zakończeniu poszczególnych faz kalibracji, kontrolny układ diagnostyczny wskazuje, na podstawie sprawdzenia pamięci usterek, czy kalibracja została przeprowadzona prawidłowo, czy błędnie.

Program diagnostyczny umożliwia precyzyjną i szybką lokalizację niesprawności elektronicznych elementów pojazdu. Wówczas naprawa pojazdu polega na wymianie uszkodzonego elementu zgodnie z instrukcją warsztatową dla danego typu pojazdu.

#### 4.5.2. Pytania sprawdzające

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

1. W jakim celu stosuje kartę programową w diagnostyce układów elektronicznych zawieszonych pojazdów samochodowych?
2. Jakie wielkości sprawdza kontrolny układ diagnostyczny zawieszonych pojazdów z kartą programową?
3. Czy można z pamięci ECU wykasować usterki wyeliminowane w czasie naprawy, a zapamiętane przez układ?
4. Czy układem diagnostycznym z kartą programową można dokonywać takich, jakiego mierzy miernik uniwersalny?

#### 4.5.3. Ćwiczenia

##### Ćwiczenie 1

Opisz zakres pomiarowy układu diagnostycznego z kartą pomiarową do diagnostyki układów elektronicznych zawieszonych pojazdów samochodowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać w literaturze na temat pomiarów układem diagnostycznym z kartą pomiarową do diagnostyki układów elektronicznych zawieszonych pojazdów samochodowych,
- 2) opisać zakres pomiarowy układu diagnostycznego z kartą pomiarową do diagnostyki układów elektronicznych zawieszonych pojazdów samochodowych,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcja warsztatowa autobusu miejskiego z elektronicznymi elementami zawieszonych,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

#### 4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) przedstawić, w jakim celu stosuje się kartę programową w diagnostyce układów elektronicznych zawieszonych pojazdów?	..	..
2) określić, jakie wielkości sprawdza kontrolny układ diagnostyczny zawieszonych pojazdów z kartą programową?	..	..
3) przedstawić, czy można w pamięci ECU skasować usterki wyeliminowane w czasie naprawy, a zapamiętane przez układ?	..	..
4) przedstawić, czy układem diagnostycznym z kartą programową można dokonywać pomiarów takich, jakiego mierzy miernik uniwersalny?	..	..

## 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. Na stanowiskach obsługi i naprawy elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów można zatrudnić pracowników
  - a) nie posiadających aktualnej karty zdrowia.
  - b) przeszkolonych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
  - c) przeszkolonych tylko w zakresie ochrony środowiska.
  - d) nie przeszkolonych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy ale posiadających aktualną kartę zdrowia.
2. Przenośna lampa elektryczna w stacji obsługi pojazdów może być zasilana prądem o napięciu
  - a) zredukowanym do 24 V.
  - b) zredukowanym do 50 V.
  - c) zredukowanym do 110 V.
  - d) 220 V.
3. W pomieszczeniu obsługi i naprawy elektronicznych elementów zawieszonych pojazdów powinny znajdować się
  - a) tylko koc gaśniczy.
  - b) piasek do gaszenia pożaru.
  - c) gaśnica i koc gaśniczy.
  - d) woda do gaszenia pożaru.



4. Ubiór elektromechanika to
  - a) dres.
  - b) tylko spodnie robocze, kurtka własna pracownika.
  - c) tylko kurtka robocza, spodnie własne pracownika.
  - d) kombinezon.
  
5. Elektroniczny regulator zawieszenia pneumatycznego pojazdu ECAS służy do
  - a) poziomowania pojazdu.
  - b) poziomowania pojazdu tylko w czasie postoju pojazdu.
  - c) poziomowania pojazdu tylko w czasie jazdy po zakręcie drogi.
  - d) poziomowania pojazdu tylko w czasie ruszania i zatrzymywania.
  
6. Mikroprocesor jest wbudowany w
  - a) czujnik przemieszczenia.
  - b) elektroniczny układ sterowniczy ECU.
  - c) zawór elektromagnetyczny.
  - d) miech powietrzny.
  
7. Korbowód z mimośrodem jest częścią podzespołu układu ECAS
  - a) czujnika przemieszczenia.
  - b) czujnika ciśnienia układu.
  - c) zaworu elektromagnetycznego.
  - d) miecha powietrznego.
  
8. Wysokość zawieszenia autobusu należy mierzyć od ziemi do
  - a) belki poprzecznej za przednią osią.
  - b) podłogi z przodu pojazdu.
  - c) podłogi w środku pojazdu pojazdu.
  - d) podłogi z tyłu pojazdu.
  
9. Kontroler diagnostyczny podłącza się do
  - a) elektronicznego układu sterowniczego ECU.
  - b) gniazda diagnostycznego.
  - c) adaptera.
  - d) gniazda zapalniczki.
  
10. Kody migowe otrzymuje się po podłączeniu
  - a) kontrolera diagnostycznego.
  - b) kontrolnego układu diagnostycznego.
  - c) przewodu L przez ponad 2 sekundy z masą.
  - d) lampy stroboskopowej.
  
11. Kontrolny układ diagnostyczny podłącza się do
  - a) elektronicznego układu sterowniczego ECU.
  - b) gniazda diagnostycznego.
  - c) gniazda zapalniczki.
  - d) adaptera.

12. Aby prawidłowo skorzystać z dokumentacji serwisowej należy w pierwszej kolejności
  - a) przejrzeć katalog części zamiennych pojazdu.
  - b) zapoznać się z rodzajem dokumentacji serwisowej dostępnym w stacji serwisowej, wybrać instrukcję warsztatową dla danej marki pojazdu.
  - c) przejrzeć instrukcje obsługi urządzeń diagnostycznych.
  - d) przejrzeć instrukcje obsługi urządzeń obsługowo-naprawczych.
  
13. Zasady posługiwania się przyrządem diagnostycznym zawiera
  - a) Polskie Normy.
  - b) normy ISO.
  - c) instrukcja warsztatowa.
  - d) katalog części zamiennych.
  
14. Metody diagnozowania danego zespołu pojazdu zawarte są w
  - a) instrukcji obsługi urządzeń obsługowo-naprawczych.
  - b) instrukcji warsztatowej danego pojazdu.
  - c) katalogu części zamiennych.
  - d) książki obsługi danego pojazdu.
  
15. Badanie elektronicznych elementów zawieszonych wykonuje się przy użyciu
  - a) kontrolera diagnostycznego.
  - b) lampy stroboskopowej.
  - c) diagnosty uniwersalnego.
  - d) testera diagnostycznego.
  
16. Badanie elektronicznych elementów zawieszonych można wykonać przy użyciu
  - a) diagnosty uniwersalnego.
  - b) testera diagnostycznego.
  - c) lampy stroboskopowej.
  - d) układu diagnostycznego.
  
17. Kod migowego występuje, jeżeli przewód L (ECU – pin 2) jest połączony z masą przez
  - a) przez 0,1 do 0,3 sekundy.
  - b) przez 0,3 do 0,5 sekundy.
  - c) przez 1 do 1,5 sekundy.
  - d) co najmniej 2 sekundy.
  
18. Celem zastosowania karty programowej jest
  - a) wprowadzenie programu diagnostycznego do diagnostycznego układu kontrolnego.
  - b) uzyskanie kodu migowego.
  - c) wprowadzenie programu diagnostycznego do diagnosty uniwersalnego.
  - d) wprowadzenie programu diagnostycznego do testera diagnostycznego.
  
19. Wysterowanie ma na celu
  - a) tylko wyszukanie w programie określonych części składowych układu ECAS.
  - b) wyszukanie w programie określonych części składowych układu ECAS i sprawdzenie ich działania.
  - c) tylko sprawdzenie działania części składowych układu ECAS.
  - d) ustawienie wysokości podłogi autobusu.

20. Kalibracja systemu ma zadanie

- a) diagnozowanie usterek systemu.
- b) wprowadzenia do pamięci ECU danych o poziomach: normalnych, dolnych i górnych.
- c) wyczyszczenie pamięci ECU.
- d) kasowanie z pamięci usterek.

## KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko .....

### Badanie i naprawa elektronicznych elementów zawiesznień w pojazdach samochodowych (ECAS)

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	
<b>Razem:</b>					

## **6. LITERATURA**

1. Instrukcja warsztatowa autobusu miejskiego Solaris URBINO
2. Merkisz J, Mazurek S.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych WKiŁ, Warszawa 2003
3. Praca zbiorowa: Czujniki w pojazdach samochodowych. Informatory. WKiŁ, Warszawa 2004
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz.1650)