



MINISTERSTWO EDUKACJI  
NARODOWEJ



**Jerzy Ługowski**

# **Organizowanie stanowiska pracy do obsługi urządzeń elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych 724[02].Z1.01**

**Poradnik dla ucznia**

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

Recenzenci:

mgr inż. Marek Łyjak  
mgr inż. Piotr Ziębicki

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Jerzy Ługowski

Konsultacja:

mgr inż. Jolanta Skoczylas

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 724[02].Z1.01 „Organizowanie stanowiska pracy do obsługi urządzeń elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych”, 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. Organizacja prac obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych</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. Stanowiska obsługowo-naprawcze urządzeń elektrycznych i elektronicznych</b>	10
4.2.1. Materiał nauczania	10
4.2.2. Pytania sprawdzające	12
4.2.3. Ćwiczenia	12
4.2.4. Sprawdzian postępów	13
<b>4.3. Diagnostyki i testy stosowane przy diagnozowaniu usterek instalacji elektrycznej i elektronicznej</b>	14
4.3.1. Materiał nauczania	14
4.3.2. Pytania sprawdzające	17
4.3.3. Ćwiczenia	18
4.3.4. Sprawdzian postępów	19
<b>4.4. Zabezpieczenia instalacji elektrycznych i układów elektronicznych oraz komputerowe wspomaganie projektowania</b>	20
4.4.1. Materiał nauczania	20
4.4.2. Pytania sprawdzające	23
4.4.3. Ćwiczenia	23
4.4.4. Sprawdzian postępów	24
<b>4.5. Warunki techniczne wykonania i odbioru prac oraz podstawowe zasady organizacji pracy</b>	25
4.5.1. Materiał nauczania	25
4.5.2. Pytania sprawdzające	26
4.5.3. Ćwiczenia	27
4.5.4. Sprawdzian postępów	27
<b>4.6. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska</b>	28
4.6.1. Materiał nauczania	28
4.6.2. Pytania sprawdzające	28
4.6.3. Ćwiczenia	29
4.6.4. Sprawdzian postępów	30
<b>5. Sprawdzian osiągnięć</b>	31
<b>6. Literatura</b>	36

# 1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy kształtowaniu umiejętności z zakresu organizacji stanowiska pracy do obsługi urządzeń elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych, koniecznego podczas przeglądów, konserwacji i obsługi urządzeń oraz elementów układów elektrycznych i elektronicznych, a także ułatwi Ci poznanie warunków wykonania i odbioru wykonania prac.

W poradniku zamieszczono:

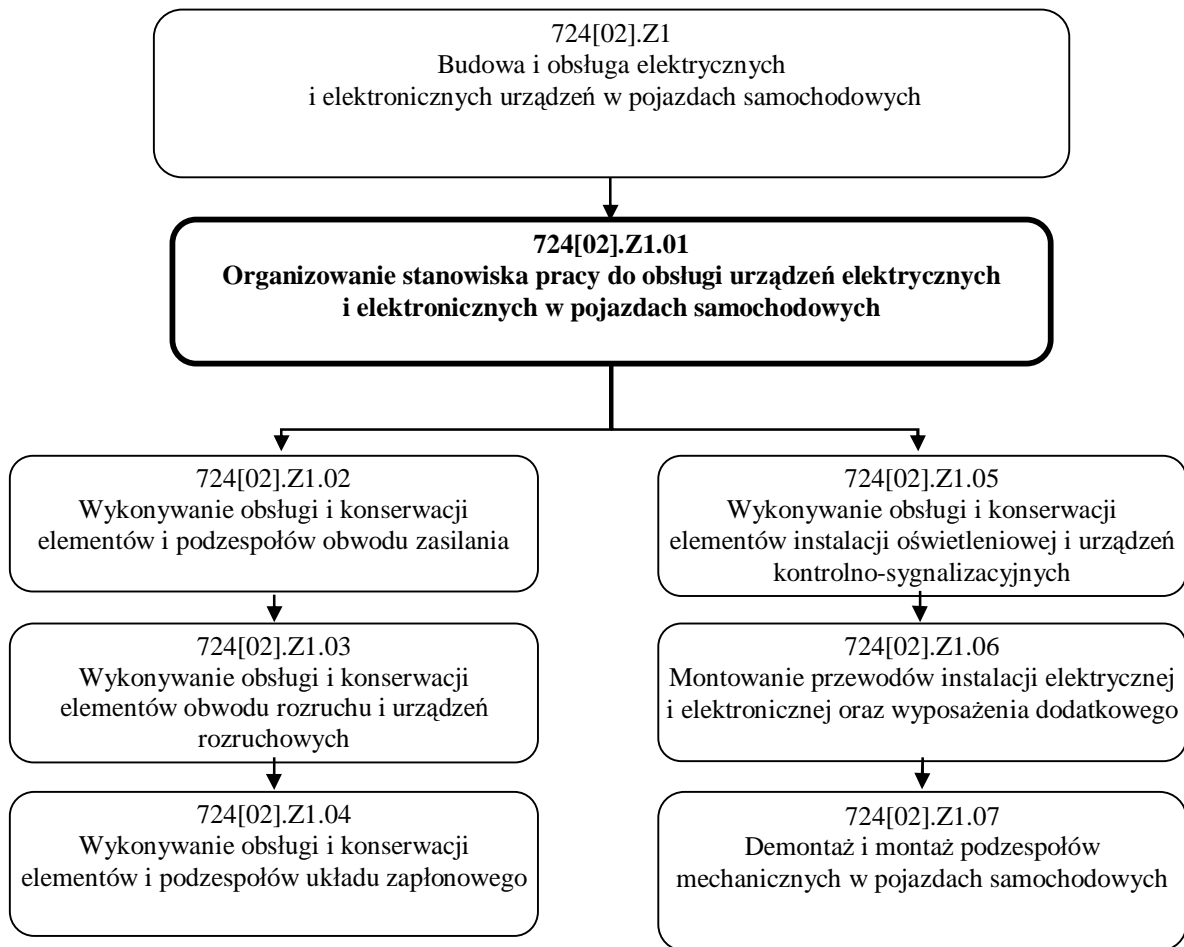
1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej.
3. Materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwia samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń 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].Z1 Budowa i obsługa elektrycznych i elektronicznych urządzeń w pojazdach samochodowych 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,
- 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,
- badać elementy elektryczne, elektroniczne stosowane w instalacjach pojazdów samochodowych,
- obliczać i mierzyć parametry obwodów prądu stałego,
- obliczać i mierzyć parametry obwodów prądu przemiennego,
- badać układy elektroniczne występujące w pojazdach samochodowych.
- stosować podstawowe przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy,
- korzystać z różnych źródeł informacji.

### 3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- czytać dokumentację techniczną,
- zabezpieczyć miejsce pracy pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wyposażyć stanowisko pracy w schematy układów elektrycznych i elektronicznych,
- dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe i narzędzia do wykonania określonego zakresu pracy,
- sprawdzić zabezpieczenia instalacji i urządzeń elektrycznych oraz układów elektronicznych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami oraz normami technicznymi podczas przeprowadzania przeglądów, konserwacji i obsługi elementów układów elektrycznych i elektronicznych,
- wyznaczyć miejsce na składowanie części zamiennych i materiałów pomocniczych,
- przygotować materiały pomocnicze,
- sporządzić zapotrzebowanie i rozliczenie materiałowe,
- porozumieć się z przełożonymi i współpracownikami,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

## **4. MATERIAŁ NAUCZANIA**

### **4.1. Organizacja prac obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych**

#### **4.1.1. Materiał nauczania**

Organizacja prac obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych zależy od warunków, w jakich te prace będą przebiegały. Pomieszczenie działu elektrycznego pojazdów samochodowych powinno zapewniać warunki do prawidłowej pracy zgodnie z warunkami bhp, ppoż. i ochrony środowiska. Dział ten zajmuje się badaniem technicznym, obsługą, konserwacją i naprawą urządzeń i elementów instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych oraz obsługą i ładowaniem akumulatorów.

Spośród wyposażenia elektrycznego pojazdów samochodowych naprawie podlegają tylko większe, bardziej złożone podzespoły, natomiast większość drobnych elementów w razie ich uszkodzenia wymienia się na nowe. Zasadniczo naprawie poddaje się tylko akumulator, prądnicę, rozrusznik oraz aparat zapłonowy. Wszelkie elementy obwodu oświetlenia i sygnalizacji wymienia się na nowe. Wymienia się także uszkodzone świece, kondensatory, cewki zapłonowe itp.

Ze względu na charakter prac wykonywanych w tym dziale nie występują tutaj większe zagrożenia. Pracownicy mogą jednak wywołać zagrożenie, jeżeli wykonując naprawę i regulację osprzętu instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych spowodują przez nieuwagę iskrzenie lub zapalenie się instalacji wskutek krótkiego spięcia w pobliżu układu zasilania. Należy zwrócić uwagę na oświetlenie stanowisk pracy, konieczne przy wykonywaniu precyzyjnych czynności naprawy urządzeń i elementów instalacji elektrycznej.

Dział elektryczny składa się ze stanowisk obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych, ze stanowiska do kontroli i regulacji ustawienia świateł głównych oraz ze stanowiska obsługi i ładowania akumulatorów. Ze względu na bezpieczeństwo i higienę pracy – ładowanie akumulatorów, jeżeli ilość ładowanych równocześnie akumulatorów nie przekracza 10 sztuk może odbywać się w pomieszczeniach ogólnych, jednak z dala od źródeł ciepła. Akumulatory umieszcza się wówczas w szafie z wyciągiem powietrza zaopatrzonym w wentylator. Większą ilość akumulatorów należy ładować w osobnym pomieszczeniu.

Dział elektryczny powinien posiadać instalację elektryczną 220/380 V z gniazdami hermetycznymi. Konieczna jest instalacja wentylacyjna oraz wyciąg spalin. Zalecana jest instalacja sprężonego powietrza. Podłoga w pomieszczeniu działu elektrycznego pojazdów samochodowych powinna być płaska wykonana z dokładnością, nieprzekraczającą odchylenia 1 mm/1 m o odpowiedniej przyczepności, łatwozmywalna. Muszą tam znajdować się środki przeciwpożarowe w miejscu łatwo dostępnym i widocznym.

Pomieszczenie do ładowania i obsługi akumulatorów powinno mieć podłogę i ściany wyłożone materiałem kwasoodpornym oraz wentylację ciągłą (otwory wywiewne umieszczone pod sufitem, a kanały nawiewne wykonane w dolnej części ścian) i dorywczą (np. mechaniczną – minimum 6 wymian powietrza na godzinę) oraz wentylację naturalną (przez otwieranie okien). W miejscu łatwo dostępnym i widocznym pomieszczenia do ładowania i obsługi akumulatorów muszą znajdować się środki przeciwpożarowe.

Praca zlecana jest przez klienta poprzez „biuro obsługi klienta”. Biuro przekazuje zlecenie, w którym określone są usterki wskazane przez klienta. Elektromechanik wprowadza pojazd na stanowisko. Wcześniej zabezpiecza kierownicę, siedzenie kierowcy i dywanik



przed zabrudzeniem. Zabezpiecza go przed przemieszczeniem i zabrudzeniem zakładając fartuchy ochronne, przystępuje do kontroli. Dokonuje wstępnej oceny stanu technicznego podzespołów elektrycznych poprzez oględziny zewnętrzne, ocenia stan połączeń urządzeń elektrycznych oraz połączeń przewodów elektrycznych. Korzysta ze schematów elektrycznych. Następnie podłącza konieczne przyrządy pomiarowe np. testery, diagnoskopy – diagnozuje usterki instalacji elektrycznej i elektronicznej, uzyskując miejsce niesprawności i jej rodzaj. Po etapie diagnostyki przystępuje do naprawy. Najczęściej uszkodzone elementy wymienia na nowe. Nowe elementy otrzymuje z magazynu części zamiennych na podstawie zlecenia wydania. Pracownik magazynu wydaje części zamienne wypisując je na druku WZ. Części uszkodzone po uzgodnieniu z klientem przekazuje do magazynu części zużytych celem ich utylizacji.

Jeżeli niesprawność dotyczy bardziej złożonego zespołu jak akumulatora, prądnicy, rozrusznika, aparatu zapłonowego itp. elektromechanik przystępuje do jego naprawy na odpowiednich stanowiskach pracy. Naprawa polega wówczas na jego demontażu (z wyjątkiem akumulatora), ocenie wymontowanych części, wymianie części uszkodzonych (pobiera je z magazynu – w sposób opisany wyżej) oraz montuje podzespół. Następnie montuje naprawiony zespół do pojazdu. Akumulator kontroluje przyrządami pomiarowymi, obsługuje przez oczyszczenie zacisków, czyści powierzchnie zewnętrzne, uzupełnienia poziom elektrolitu wodą destylowaną oraz doładowuje prądem elektrycznym.

Po naprawie podłącza konieczne przyrządy pomiarowe i ocenia jakość wykonanej naprawy. W otrzymanym zleceniu wpisuje zakres dokonanej robocizny i pobrane z magazynu części zamienne oraz dołącza druki pobranych materiałów WZ, w których części te są wycenione. Elektromechanik pojazd przeprowadza ze stanowiska na wyznaczone miejsce przez kierownictwo zakładu pracy, w którym ten pojazd będzie przekazany klientowi przez pracownika biura obsługi klienta. Dokumenty naprawy oraz kluczyki pojazdu przekazuje pracownikowi biura obsługi klienta, który w oparciu o program komputerowy wystawia rachunek obejmujący koszty robocizny i materiałów.

#### **4.1.2. Pytania sprawdzające**

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

- 1 Jakie zagrożenia mogą wystąpić na dziale elektrycznym obsługi pojazdów samochodowych?
- 2 Jakie stanowiska pracy występują w dziale elektrycznym stacji obsługi pojazdów samochodowych?
- 3 Jakie różnią się instalacje działu elektrycznego pojazdów samochodowych?
- 4 Jaka powinna być organizacja pracy na stanowiskach obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych?

#### **4.1.3. Ćwiczenia**

##### **Ćwiczenie 1**

Rozpoznaj warunki, jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o warunkach jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych,

- 2) przeczytać w literaturze o warunkach jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- 3) opisać instalacje działu elektrycznego pojazdów samochodowych,
- 4) opisać warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o warunkach jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy obsługowo-naprawcze i konserwacyjne urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca warunków, jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

## Ćwiczenie 2

Opisz organizację pracy na stanowiskach obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać w literaturze o organizacji pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- 2) przeanalizować organizację pracy wykonywaną na stanowiskach obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych i opisać ją w zeszycie,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o organizacji pracy na stanowiskach obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca organizacji pracy na stanowiskach pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

### 4.1.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) określić zagrożenia jakie mogą wystąpić na stanowiskach pracy działu elektrycznego?	..	..
2) opisać instalacje działu elektrycznego pojazdów samochodowych?	..	..
3) opisać stanowiska pracy działu elektrycznego stacji obsługi pojazdów samochodowych?	..	..
4) opisać organizację pracy na stanowiskach obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych?	..	..

## **4.2. Stanowiska obsługowo-naprawcze urządzeń elektrycznych i elektronicznych**

### **4.2.1. Materiał nauczania**

Prace obsługowo-naprawcze i konserwacyjne urządzeń elektrycznych i elektronicznych realizuje się na dziale elektrycznym na odpowiednich stanowiskach pracy. Do stanowisk tych zalicza się:

1. stanowisko podnośnikowe,
2. stanowisko pomiarowo-naprawcze,
3. stanowisko do kontroli i regulacji ustawienia reflektorów,
4. stanowisko do napraw mechaniczno-elektrycznych,
5. stanowisko obsługi i ładowania akumulatorów.

Stanowisko podnośnikowe lub kanałowe służy do demontażu urządzeń instalacji elektrycznej, np. rozrusznika, sygnałów dźwiękowych, urządzeń, do których dostęp jest tylko możliwy od spodu pojazdu. Wyposażone powinno być w podnośnik, np. dwukolumnowy lub kanał przeglądowy wyposażony w kliny zabezpieczające pojazd przed przemieszczeniem.

Stanowisko pomiarowe wyposażone jest w mierniki uniwersalne, testery oraz diagnostyki do diagnozowania usterek instalacji elektrycznej i elektronicznej, schematy układów elektrycznych i elektronicznych pojazdów oraz narzędzia elektromonterskie, lutownice elektryczne oraz pojemnik na odpadki. Na tym stanowisku dokonuje się kontroli pracy poszczególnych urządzeń elektrycznych oraz elektronicznych, wykrywa się niesprawności i najczęściej wymienia się niesprawne urządzenia. Zasadniczo naprawa dotyczy prądnicy, rozrusznika, aparat zapłonowy oraz akumulatora – czynności obsługowo-naprawcze. Naprawy te wykonuje się na stanowiskach do napraw mechaniczno-elektrycznych lub na stanowisku obsługi i ładowania akumulatorów.

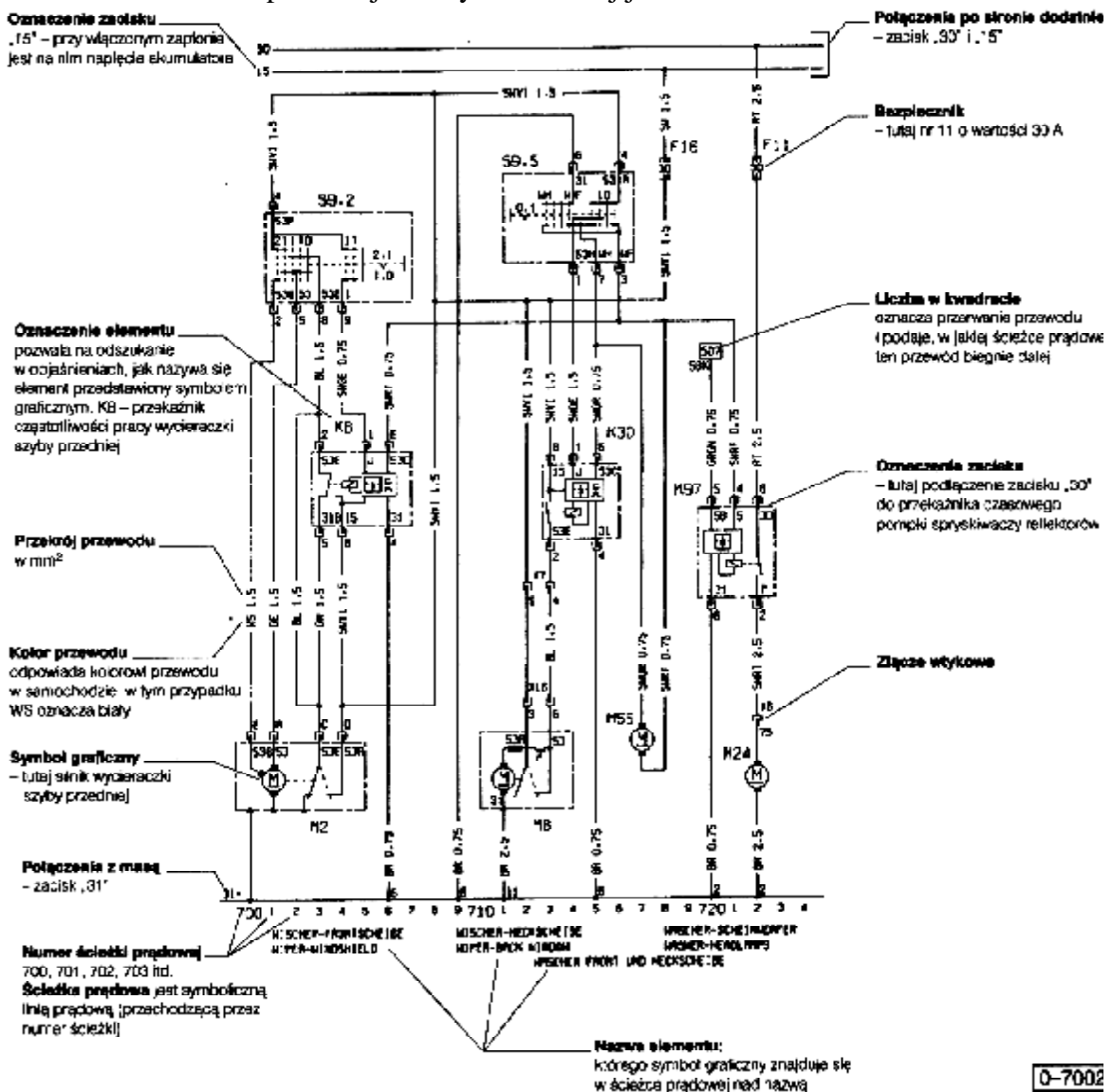
Stanowisko do kontroli i regulacji ustawienia reflektorów z urządzeniem do kontroli ustawienia i natężenia świateł głównych pojazdów samochodowych. Na stanowisku tym dokonuje się przy użyciu przyrządu pomiaru, ustawienia świateł mijania i świateł drogowych, reguluje się ich ustawienie oraz mierzy natężenie oświetlenia tych świateł.

Stanowisko do napraw mechaniczno-elektrycznych urządzeń elektrycznych pojazdów samochodowych służy do naprawy prądnic prądu stałego i przemiennego, rozruszników, aparatów zapłonowych itp. Wyposażone powinno być w aparat do sprawdzania wirników i tworników oraz urządzenie do odkręcania nabiegunków stojana, stół probierczy do sprawdzania prądnic, rozruszników, rozdzielaczy zapłonu, cewek zapłonowych. Ponadto wyposażeniem stanowiska powinien być: stół ślusarski, np. jedno lub dwustanowiskowy, imadło ślusarskie obrotowe o szerokości szczęk 125 mm, ściągacze koła pasowego prądnicy, ściągacze łożysk prądnicy i rozrusznika, lutownice elektryczne, narzędzia elektromonterskie uniwersalne i specjalistyczne oraz pojemnik na odpadki.

Stanowisko obsługi i ładowania akumulatorów służy do konserwacji i naprawy oraz uruchamiania nowych akumulatorów. Powierzchnie zewnętrzne akumulatora należy czyścić 5 do 10 % roztworem amoniaku lub ługiem sodowym, a otwory wentylacyjne korków przedmuchiwać sprężonym powietrzem. Wyposażenie stanowią: prostowniki do ładowania akumulatorów, urządzenie do szybkiego ładowania akumulatorów, tester akumulatorów, areometr, lejek, uchwyt do przenoszenia akumulatorów, mieszalnik elektrolitu, butle do kwasu siarkowego i wody destylowanej, przechyladło do butli, stoły pokryte blachą ołowianą lub winidurem, stojaki na akumulatory, wózki z koszami do transportu akumulatorów oraz specjalne wózki do transportu butli z kwasem siarkowym. Ponadto w pomieszczeniu powinna być wanna winidurowa z osadnikiem zabezpieczającym przed spływem elektrolitu do

kanalizacji, w której dokonuje się nalewania elektrolitu do cel akumulatora oraz pojemnik na odpadki. W miejscu łatwo dostępnym i widocznym pomieszczenia do ładowania i obsługi akumulatorów musi znajdować się gaśnica oraz inne środki przeciwpożarowe. W pomieszczeniach do ładowania akumulatorów zabronione jest wykonywanie robót z otwartym ogniem, jak również wnoszenie otwartego ognia, palenie papierosów, zapalanie zapalek itp. Wszelkie urządzenia znajdujące się w pomieszczeniach do ładowania nie powinny powodować zagrożenia wybuchowego. Żarówki należy osłaniać kloszem gazoszczelnym, a przewody elektryczne muszą być prowadzone w rurkach pancernych, gniazda elektryczne muszą być hermetyczne. Zestaw ładowanych akumulatorów wolno rozłączyć po wyłączeniu prądu zasilającego prostownik. Sprawdzanie akumulatorów należy przeprowadzać tylko za pomocą przyrządów kontrolnych – testerów, próbników, aerometru.

Na stanowisku pomiarowym powinny znajdować się schematy układów elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych. Korzystanie z nich jest dosyć trudne. Poszczególne ścieżki prądu są umieszczone pionowo rys.1. Pionowe linie dochodzą do dwóch linii ciągłych poziomych, które symbolizują zaciski „30” i „15” – dodatnie przyłącza. U dołu obwód dochodzi do linii poziomej – masy oznaczonej jako zacisk 31.



Rys. 1. Oznaczenia na schematach elektrycznych [5, s. 345]

## 4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie różnią się stanowiska do pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych?
2. Jak jest wyposażone stanowisko podnośnikowe lub kanałowe?
3. Jak jest wyposażone stanowisko pomiarowo-naprawczego?
4. Jak jest wyposażone stanowisko do kontroli i regulacji ustawienia reflektorów?
5. Jak jest wyposażone stanowisko napraw mechaniczno-elektrycznych?
6. Jak jest wyposażone stanowisko obsługi i ładowania akumulatorów?

## 4.2.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Opisz zakres pracy i wyposażenie stanowisk do pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o zakresie pracy na stanowiskach obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz o jego wyposażeniu,
- 2) opisać zakres pracy wykonywanej na stanowisku pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz o jego wyposażeniu,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o zakresie pracy na stanowisku obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz o jego wyposażeniu,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

### Ćwiczenie 2

Opisz zakres pracy wykonywanej na stanowisku kontroli i regulacji ustawienia reflektorów oraz jego wyposażenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o zakresie pracy wykonywanej na stanowisku kontroli i regulacji ustawienia reflektorów oraz jego wyposażeniu,
- 2) opisać zakres pracy wykonywanej na stanowisku kontroli i regulacji ustawienia reflektorów oraz jego wyposażeniu,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o zakresie pracy na stanowisku kontroli i regulacji ustawienia reflektorów oraz o jego wyposażeniu,
- zeszyt do ćwiczeń i przybory do pisania.

### Ćwiczenie 3

Opisz zakres pracy wykonywanej na stanowisku do obsługi i ładowania akumulatorów oraz jego wyposażeniu.

#### Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o zakresie pracy wykonywanej na stanowisku do obsługi i ładowania akumulatorów oraz jego wyposażeniu,
- 2) opisać zakres pracy wykonywanej na stanowisku do obsługi i ładowania akumulatorów oraz o jego wyposażeniu,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o zakresie pracy wykonywanej na stanowisku do obsługi i ładowania akumulatorów oraz o jego wyposażeniu,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

#### 4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) opisać rodzaj stanowisk na dziale elektrycznym stacji obsługi pojazdów?	..	..
2) opisać rodzaj prac wykonywanych na stanowisku podnośnikowym lub kanałowym oraz wyposażenie stanowiska?	..	..
3) opisać rodzaj prac wykonywanych na stanowisku obsługowo-naprawczym i konserwacyjnym urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz wyposażenie stanowiska?	..	..
4) opisać rodzaj prac wykonywanych na stanowisku kontroli i regulacji ustawienia reflektorów oraz wyposażenie stanowiska?	..	..
5) opisać rodzaj prac wykonywanych na stanowisku napraw mechaniczno-elektrycznych oraz wyposażenie stanowiska?	..	..
6) opisać zakres pracy wykonywanej na stanowisku obsługi i ładowania akumulatorów oraz wyposażenie stanowiska?	..	..

### 4.3. Diagnoskopy i testery stosowane przy diagnozowaniu usterek instalacji elektrycznej i elektronicznej

#### 4.3.1. Materiał nauczania.

Dynamiczny rozwój motoryzacji oraz związany z nim wzrost wymagań w zakresie bezpieczeństwa ruchu stwarza konieczność stosowania metod diagnostycznych na najwyższy poziomie. Ta dziedzina motoryzacji oparta jest na technice pomiarowej i wymaga dużych kwalifikacji od fachowego personelu. Nowoczesne przyrządy pomiarowe stanowią podstawowy warunek dokładnej diagnozy pojazdu, szczególnie z zakresu badań urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych. Do przyrządów tych zaliczamy przenośne przyrządy diagnostyczne oraz stacjonarne zestawy diagnostyczne – diagnoskopy, stosowane przy diagnozowaniu usterek instalacji elektrycznych i układów elektronicznych i testery systemów z samodiagnozą. Przenośne przyrządy diagnostyczne to lampy stroboskopowe, próbniki, testery oraz multimetry i inne.

Testery – jako przenośne przyrządy diagnostyczne

1. tester sondy lambda ETT 018.10 rys.2 – mierzy sygnał sondy lambda w układach Jetronic/Motronic, współczynnik wypełnienia impulsu w układach K-, KE- Jetronic, Ekotronic, napięcie w układach L-, LU-, LH- i L3- Jetronic.



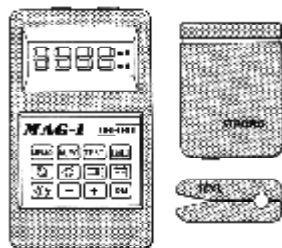
Rys. 2. Tester sondy lambda ETT 018.10 [15, s. 38]

2. tester sondy lambda L 116 rys. 3 z pomiarem napięcia sondy 0 do 1,2 V, wartość współczynnika  $\lambda$  od 0,7 do 1,3, współczynnika wypełnienia impulsu 0 do 50 % i od 0 do 100 %, prądu nastawnika, a także do symulacji działania sondy lambda.



Rys. 3. Tester sondy lambda L 116 [8, s. 45]

3. tester MAG - 1 rys. 4 jest przeznaczony do diagnostyki osprzętu elektromechanicznego silnika z zapłonem iskrowym.



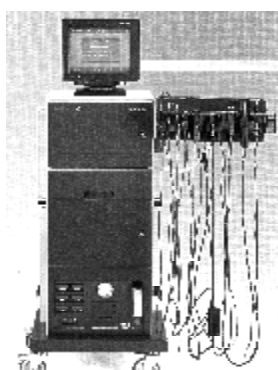
Rys. 4. Tester MAG – 1 [15, s. 56]

Przyrząd MAG – 1 ma między innymi następujące możliwości i funkcje pomiarowe:

- a) pięć funkcji pomiarowych: prędkość obrotowa, kat zwarcia styków przerywacza, czystość styków, pomiar napięcia ładowania, pomiar kąta wyprzedzenia zapłonu,
- b) możliwość automatycznego wykonania i zapamiętania wszystkich pomiarów w dowolnej chwili (AUTO),
- c) możliwość programowania liczby cylindrów,
- d) wartość nastawionego kąta wyprzedzenia nie zależy od obrotów,
- e) pamięć podręczna MEMO dla każdej funkcji pomiarowej,
- f) odczyt wcześniej zapamiętanych wyników,
- g) trzy zakresy uśredniania: mały, normalny, duży, dostępne podczas pomiaru,
- h) funkcja TEST sprawdzająca poprawność działania zestawu.

Stacjonarne zestawy diagnostyczne, zaliczamy do nich między innymi:

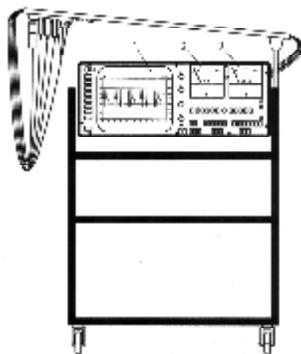
1. Diagnostoskop FSA 560 Bosch rys. 5 – służy do diagnostyki silników benzynowych i wysokoprężnych oraz elementów elektrotechniki i elektroniki pojazdu.



Rys. 5. Diagnostoskop FSA 560 [15, s. 98]

Diagnostoskop może być obsługiwany za pośrednictwem klawiatury PC lub bezprzewodowym pilotem. System jest wyposażony w stację dysków 3,5 cala i dysk twardy 170 MB, co umożliwia wprowadzanie i przechowywanie w pamięci parametrów kontrolnych dla samochodów oraz kartoteki klientów. Diagnostoskop pozwala na badanie pojazdów wyposażonych w układ samodiagnozy.

2. Diagnostoskop GS 3194 rys. 6 jest przeznaczony do diagnostyki silników ZI, gaźnikowych i wtryskowych, zarówno z układem zapłonowym stykowym, jak i elektronicznym, oraz po zastosowaniu odpowiedniej przystawki silników wysokoprężnych.



Rys. 6. Diagnostoskop GS 3194 [15, s. 72]

Umożliwia sprawdzenie osprzętu silnika (akumulatora, alternatora i rozrusznika), pomiar czasu wtryskiwania benzyny w elektronicznych układach wtryskowych wszystkich marek

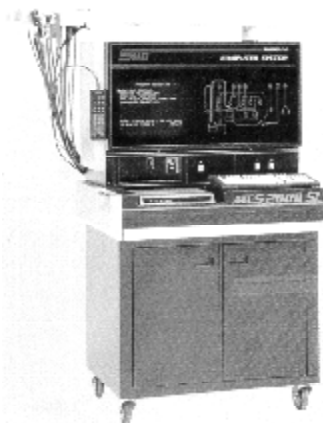


samochodów oraz sprawdzenie różnych czujników stosowanych w nowoczesnych samochodach, jak: sondy lambda, czujników hallotronowych, czujników termistorowych (czujniki temperatury), czujników magnetoindukcyjnych (czujnik położenia ZZ, czujnik zapłonu, czujnik układu ABS), czujników ciśnienia, czujników położenia przepustnicy, czujników spalania stukowego. dostarczanych przez czujniki układu zapłonowego i układu wtryskowego lub układu ABS.

3. Tester 742 firmy „Technotest” umożliwia sprawdzenie elektronicznych układów wtryskowych i układów hamulcowych z ABS oraz sprawdzenia wtryskiwaczy.

Umożliwia też dokonania testu serwomechanizmów, a z zestawem odpowiednich przyłączy służy do testowania centralek elektronicznych.

4. diagnostyk MCS SL firmy SUN rys. 7.



Rys. 7. diagnostyk MCS SL [15, s.112]

Jest modułowym testerem komputerowym silników o zapłonie iskrowym oraz zapłonie samoczynnym. Tester umożliwia wykrycie ponad 350 różnych defektów silnika, podanie najbardziej prawdopodobnej przyczyny defektu i jego ocenę. Przez wpisanie numeru testu otrzymuje się podstawowe wymagania dotyczące danego testu: przebieg testu, dane pojazdu, optymalne parametry diagnostyczne.

Testery systemów z samodiagnozą

1. Tester KTS 300 Bosch, rys.11 (z lewej) oraz nowszy KTS 500 Bosch, rys. 8 (z prawej). KTS 300 służy do sprawdzenia układu Moironic, elektronicznie sterowanych pomp wtryskowych diesla typu EDC, układów klimatyzacji oraz systemu ABS wszystkich pojazdów mających gniazdo do autodiagnostyki zgodne z międzynarodowym standardem ISO 9141.



Rys. 8. Tester KTS 300 Bosch (z lewej) i Tester KTS 500 Bosch (z prawej) [15, str.118]

Urządzenie przekazuje obsługującemu za pomocą ciekłokrystalicznego wyświetlacza informacje o systemie, usterkach oraz dane, przekazywane przez złącze autodiagnostyczne. Wyświetlane instrukcje kierują obsługującego po programie diagnostycznym. KTS 500 Bosch umożliwia między innymi badanie pomp wtryskowych Bosch.

2. Czytnik kodów samodiagnozy RH 300 firmy HOMEK rys. 9, służy do odczytania informacji o usterkach w samochodach Audi 80/90/100 i Volkswagen Golf/Jetta/Passat.



Rys. 9. Czytnik kodów samodiagnozy RH 300 [15, s. 124]

Po podłączeniu czytnika do gniazda diagnostycznego w samochodzie następuje wyświetlenie kodów numerycznych czterocyfrowych, wskazujących ewentualną niesprawność w układzie wtryskowym (Mono-Jetronic, KE-Jetronic, KES-Jetronic i Digifant, wyposażone w system autodiagnozy) lub układzie zapłonowym.

3. Czytnik kodów samodiagnozy BLINK 5300, rys. 10 firmy Motorscan



Rys. 10. Czytnik kodów samodiagnozy BLINK 5300 [15, s. 126]

Służy do analizowania kodów błyskowych nadawanych przez centralne urządzenie sterujące w samochodach: Peugeot, Citroen, Ford, Mercedes, Volvo, BMW, Opel i innych. W wyposażeniu dodatkowym jest pióro świetlne, które umożliwia bezpośrednie odczytywanie błysków diody umieszczone w zestawie wskaźników lub na centralnym urządzeniu sterującym.

#### 4.3.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakże rozróżnia się przyrządy diagnostyczne do wykrywania usterek instalacji elektrycznej i elektronicznej pojazdów?
2. Jakże wyróżnia się przenośne testery, podaj ich zastosowanie?
3. Jakże diagnostykopy używa się do wykrywania usterek instalacji elektrycznej i elektronicznej pojazdów, podaj ich zastosowanie?
4. Jakże testery systemów z samodiagnozą używa się w diagnostyce pojazdów, podaj ich zastosowanie?
5. Jakim urządzeniem zmierzysz sygnał sondy  $\lambda$ ?

### 4.3.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Rozpoznaj testery przenośne oraz testery systemów z samodiagnozą, używane w diagnostyce urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać w literaturze o testerach używanych w diagnostyce urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- 2) rozpoznać testery przenośne używane w diagnostyce pojazdów pod kątem ich zastosowania,
- 3) rozpoznać testery systemów z samodiagnozą, używane w diagnostyce pojazdów,
- 4) zapisać w zeszycie informacje o testerach urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- testery przenośne używane w diagnostyce pojazdów,
- tester systemów z samodiagnozą,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca testerów używanych w diagnostyce urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

#### Ćwiczenie 2

Rozpoznaj diagnostyki używane w diagnostyce urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać w literaturze o diagnostykach używanych w diagnostyce urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- 2) rozpoznać diagnostyki używane w diagnostyce pojazdów pod kątem ich zastosowania,
- 3) zapisać informacje o diagnostykach w zeszycie,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- diagnostyk,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca diagnostyk używanych w diagnostyce urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

#### 4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wymienić rodzaje przyrządów diagnostycznych do diagnostyki instalacji elektrycznej i elektronicznej pojazdów?	..	..
2) rozpoznać testery przenośne i podać ich zastosowanie?	..	..
3) rozpoznać diagnoskopy do diagnostyki instalacji elektrycznej i elektronicznej pojazdów i podać ich zastosowanie?	..	..
4) rozpoznać testery systemów z samodiagnozy i podać ich zastosowanie?	..	..

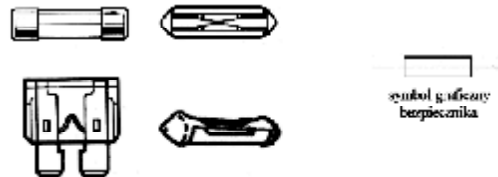
## 4.4. Zabezpieczenia instalacji elektrycznych i układów elektronicznych oraz komputerowe wspomaganie projektowania

### 4.4.1. Materiał nauczania

Zabezpieczenia instalacji elektrycznych i układów elektronicznych stosuje się, by nie doszło do przeciążenia obwodu prądu, które może być następstwem uszkodzenia urządzeń – odbiorników prądu, awarii instalacji elektrycznej. Zabezpieczeniami takimi są bezpieczniki oraz przekaźniki.

#### Bezpieczniki

Zabezpieczają obwody instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego przed skutkami zwarcia i przeciążeń. Bezpieczniki są zamontowane w skrzynkach bezpieczników. Bezpieczniki mają zamontowane elementy topikowe w postaci drutu lub paska metalowego. Znamionowa wartość prądu bezpiecznika podana jest na grzbiecie uchwytu. Na rys. 11 przedstawione są bezpieczniki oraz ich symbol graficzny.



Rys. 11. Bezpieczniki oraz ich symbol graficzny [7, s. 423]

Bezpieczniki w instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego montowane są między dodatnim biegunem źródła prądu, a przekaźnikiem i odbiornikiem prądu lub między dodatnim biegunem źródła prądu, a bezpośrednio odbiornikiem prądu w przypadku, gdy przekaźnik w tym obwodzie nie występuje.

Tylko dwa obwody w instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego nie są zabezpieczone bezpiecznikiem, ani przekaźnikiem. Jest to obwód rozruchu i obwód zasilania. Przyczyną tego jest bardzo duży pobór prądu przez rozrusznik. W obwodzie zasilania występuje prądnicą – jest to drugie źródło prądu, które również nie może być zabezpieczone od akumulatora za pomocą bezpiecznika, ani przekaźnika. Rys. 17 przedstawia schemat instalacji elektrycznej obwodu rozruchowego i obwodu zasilania. Obecnie bezpieczniki oznacza się kolorami, które odpowiadają wartościom prądu znamionowego w A: brązowy – 7,5, czerwony – 10, niebieski – 15, żółty – 20, zielony – 30, pomarańczowy – 40.

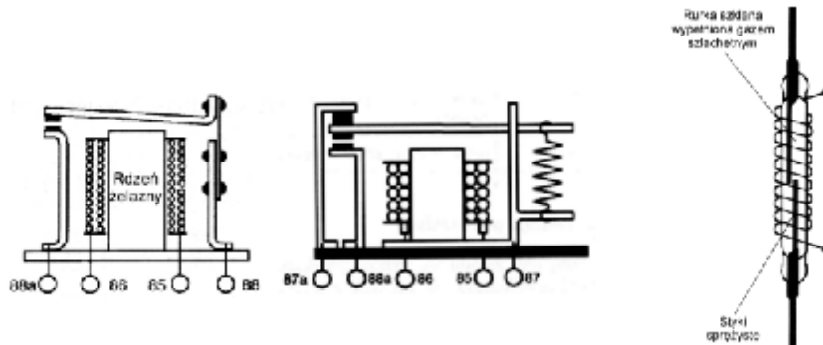
#### Przekaźniki

Jest to przełącznik, w którym sterujący prąd o małym natężeniu powoduje złączenia styków zamykających obwód o dużym natężeniu. Zabezpiecza on styki wyłączników, przy rozłączaniu dużych prądów oraz służy do zmniejszenia spadków napięć w instalacji. Rozróżnia się przekaźniki zwierne, rozwierne oraz zwierno-rozwierne. Innym rozwiązaniem przekaźnika są przekaźniki zamknięte – kontaktrony.

Przekaźnik, który po uruchomieniu prądem sterującym zamyka obwód obciążenia jest przekaźnikiem zwiernym. Przekaźniki rozwierne – po uruchomieniu prądem sterującym następuje otwarcie obwodu. W przekaźnikach zwierno-rozwiernych słaby prąd sterujący włącza silny prąd obciążenia.

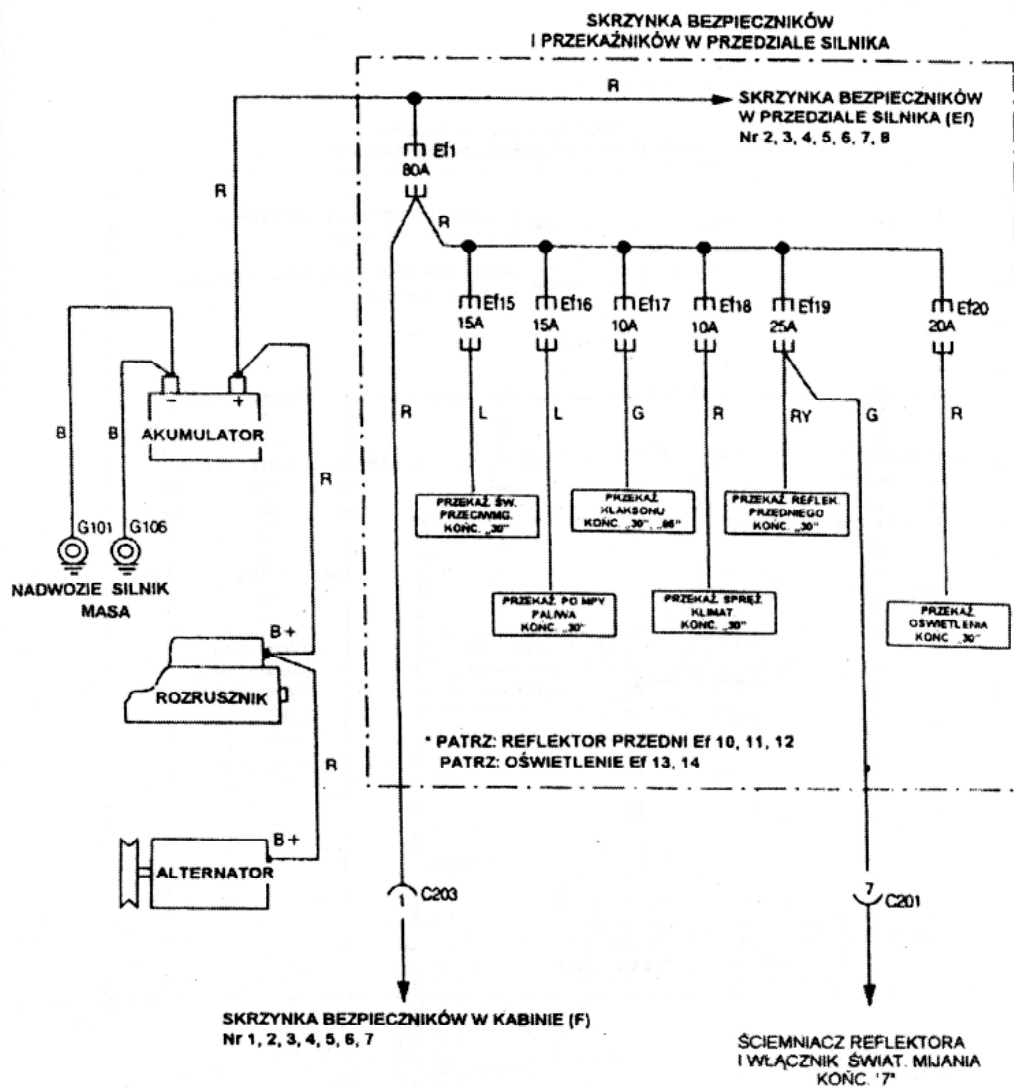
Kontaktron uruchamiany jest magnesem trwałym, wówczas sprężyste styki przerywacza zostają zwarte. Gdy obwód prądu zostanie odsunięty od magnesu trwałego, to wtedy pole

magnetyczne zanika i siła sprężystości styków powoduje ich zwarcie. Stosowane są w nadzorowaniu, np. poziomu płynu hamulcowego, cieczy chłodzącej, oleju itp. Rys. 12 przedstawia schematy przekaźników.



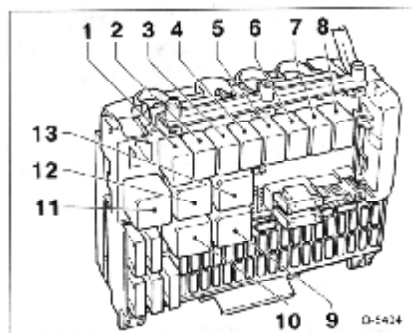
Rys. 12. Schematy przekaźników: zwiernego, zwierno-rozwiernego i kontaktronowego [6, s. 76, 79]

Rys. 13 przedstawia schemat instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego, na którym umieszczona jest skrzynka bezpieczników i przekaźników.



Rys. 13. Schemat instalacji elektrycznej obwodu rozruchowego i obwodu zasilania pojazdu [9, s. 165]

Rozmieszczenie bezpieczników i przekaźników zależy od marki pojazdu, jego modelu. Obecnie najczęściej przekaźniki montuje się w skrzynce bezpieczników obok bezpieczników. Niektóre bezpieczniki i przekaźniki montuje się w przedziale silnika. W przedziale silnika zabezpiecza się bezpiecznikami: wentylator chłodnicy, świece żarowe (silnik wysokoprężny), podgrzewanie paliwa (silnik wysokoprężny) oraz przekaźnikami: wentylatora, pompy paliwa, spryskiwaczy reflektorów, świec żarowych (silnik wysokoprężny). Rysunek 14 przedstawia skrzynkę bezpieczników i przekaźników wewnątrz pojazdu.



**Rys. 14.** Skrzynka bezpieczników i przekaźników: pozycje 1 do 13 – przekaźniki (sygnału akustycznego, świateł drogowych, wycieraczki szyby tylnej, lusterka zewnętrznego, reflektora przeciwmgłowego, światła tylnego przeciwmgłowego, kierunkowskazu prawego, kierunkowskazu lewego, ogrzewanej szyby tylnej, wentylatora urządzenia klimatyzacyjnego, urządzenia klimatyzacyjnego, wentylatora urządzenia klimatyzacyjnego I stopnia, wycieraczki szyby przedniej). Poniżej zamontowane są bezpieczniki [5, s. 277]

Bezpiecznikami zabezpiecza się obwody: świateł pozycyjnych przednich i tylnych, świateł mijania, świateł drogowych, oświetlenia tablicy rejestracyjnej, wycieraczki, świateł hamowania, wskaźników i przyrządów, oświetlenia wnętrza, reflektorów przeciwmgłowych, świateł przeciwmgłowych, świateł awaryjnych, dmuchawy chłodnicy, urządzenia klimatyzacyjnego, ogrzewanej szyby tylnej, zamka centralnego, mechanizmu elektrycznego uruchamiania szyb, wyświetlacza cyfrowego, komputera pokładowego, elektronicznego układu automatyki klimatyzacji, radiodbiornika, lampek kontrolnych, pompy paliwa, elektrycznie regulowanych lusterek zewnętrznych, ogrzewanych lusterek zewnętrznych, dachu otwieranego, zasilania przyczepy, ogrzewania siedzenia przedniego, zapalniczki, układu kontroli napędu, automatycznej skrzyni biegów, elektronicznego układu automatyki klimatyzacji, zmieniacza płyt kompaktowych, itp.

Przekaźniki pracują w obwodach (np. dla samochodu Opel): K73 - światła drogowe, K120 - wycieraczka szyby tylnej, K63 - sygnał akustyczny dwutonowy, K123 - kierunkowskaz prawy, K122 - kierunkowskaz lewy, K5 - reflektor przeciwmgłowy, K89 - światło tylne przeciwmgłowe, K121 - ogrzewane lusterko zewnętrzne, K1 - ogrzewana szyba tylna, K7 - wentylator urządzenia klimatyzacyjnego, K6- urządzenie klimatyzacyjne, K64 - wentylator urządzenia klimatyzacyjnego - pierwszy stopień, K124 - wycieraczka szyby przedniej i inne.

W przekaźnikach stosuje się następujące oznaczenia zacisków:

Oznaczenie zacisków	Przeznaczenie zacisku	Poprzednie oznaczenie zacisków
85	(-) zakończenie uzwojenia cewki	85
86	(+) zakończenie uzwojenia cewki	86
87	zacisk wejściowy prądu obciążenia w przekaźniku rozwiernym i zwierno-rozwiernym	30/51
87a	zacisk wyjściowy prądu obciążenia	87a
88	zacisk wejściowy prądu obciążenia w przekaźniku zwiernym	30/51
88a	zacisk wejściowy prądu obciążenia, strona zwierna	87

## Komputerowe wspomaganie projektowania naprawy pojazdów

Na stanowisku pomiarowym działu elektrycznego powinien znajdować się stacjonarny zestaw diagnostyczny – diagnoskop. Zestaw taki ma system komputerowy umożliwiający wprowadzenie i przechowywanie w pamięci nie tylko dane diagnostyczne badanych pojazdów samochodowych, ale również kartoteki klientów, w których wprowadzone są dane pojazdu i historia jego naprawy. Jest ona pomocna przy projektowaniu dalszej naprawy.

Bardzo często obok diagnoskopów na stanowisku naprawczym znajduje się komputer, w którym zapisane są dane techniczne pojazdów oraz katalog części zamiennych dla różnych pojazdów wykorzystywany w procesie naprawy danej marki i modelu pojazdu.

W systemie komputerowym łatwo jest obliczyć koszty naprawy. Można wtedy ustalić ceny koniecznych do naprawy części zamiennych. Ceny robocizny wylicza się w oparciu o cennik robót wprowadzony do komputera. Zazwyczaj firmy naprawiające pojazdy cennik materiałowy i cennik robocizny instalują w komputerze „Biura obsługi klienta”, gdzie wystawiany jest rachunek za naprawę w oparciu o te cenniki. Gromadzą tam również kartoteki klientów.

### 4.4.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jaki jest cel stosowania bezpieczników w pojeździe samochodowym?
2. Jaki jest cel stosowania przełączników w pojeździe samochodowym?
3. Które obwody instalacji elektrycznej pojazdu nie mają zabezpieczeń?
4. Gdzie umieszcza się w pojeździe samochodowym bezpieczniki i przełączniki?
5. Jaki symbol graficzny ma bezpiecznik i jak oznacza się jego znamionową wartość prądu?
6. Jakie oznaczenia posiadają zaciski przełącznika?
7. Jakie zadania spełnia program komputerowy w pracy na stanowisku naprawczym?

### 4.4.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Rozpoznaj zabezpieczenia instalacji elektrycznych i układów elektronicznych w pojeździe samochodowym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać w literaturze na temat zabezpieczeń instalacji elektrycznych i układów elektronicznych w pojeździe samochodowym,
- 2) rozpoznać rodzaje bezpieczników pojazdu samochodowego i ich oznaczenia,
- 3) rozpoznać rodzaje przełączników pojazdu samochodowego i oznaczenia ich zacisków,
- 4) rozpoznać oznaczenia bezpieczników i przełączników,
- 5) rozpoznać miejsce umieszczenia bezpieczników i przełączników w pojeździe samochodowym,
- 6) napisać w zeszycie na temat zabezpieczeń instalacji elektrycznych i układów elektronicznych pojazdów,
- 7) zaprezentować wykonane ćwiczenie.



Wyposażenie stanowiska pracy:

- różnego rodzaju bezpieczniki pojazdu samochodowego,
- wszystkie rodzaje przekaźników,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca zabezpieczeń instalacji elektrycznych i układów elektronicznych w pojeździe samochodowym.

## Ćwiczenie 2

Opisz programy komputerowe, które mogą być wykorzystane w pracy elektromechanika.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać w literaturze na temat wspomagania programów komputerowych w pracy elektromechanika pojazdów samochodowych,
- 2) obejrzeć programy komputerowe pomocne w pracy elektromechanika pojazdów samochodowych oraz przeanalizować je pod kątem ich wykorzystania,
- 3) napisać w zeszycie o wspomaganiu komputerowym pracy elektromechanika,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcja do ćwiczenia, testy przewodnie,
- komputer z programami wspomagającymi pracę elektromechanika pojazdów samochodowych,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca wspomagania programów komputerowych w naprawach pojazdów.

### 4.4.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) rozpoznać zabezpieczenia występujące w pojazdach samochodowych?	..	..
2) rozpoznać, które obwody instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego nie mają zabezpieczeń?	..	..
3) rozpoznać, gdzie umieszcza się w pojeździe samochodowym bezpieczniki i przekaźniki?	..	..
4) rozpoznać zaciski przekaźników stosowanych w pojazdach samochodowych?	..	..
5) rozpoznać programy komputerowe wspomagających pracę elektromechanika pojazdów samochodowych?	..	..

## 4.5. Warunki techniczne wykonania i odbioru prac oraz podstawowe zasady organizacji pracy

### 4.5.1. Materiał nauczania

Warunki techniczne wykonania i odbioru prac

Odbiór wykonanej pracy powinien odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi. Warunki te są określone w obowiązujących Polskich Normach, w normach międzynarodowych ISO oraz danych kontrolnych producenta pojazdu, które odpowiadają wspomnianym normom. Warunki te są również określone w katalogach, katalogach części zamiennych itp. Szukanie warunków technicznych na stanowisku pracy jest czynnością czasochłonną i uciążliwą. W tym przypadku lepiej posłużyć się urządzeniem komputerowym do badania instalacji elektrycznej i elektronicznej mających gniazdo do autodiagnostyki zgodne z międzynarodowym standardem ISO 9141, posiadającym funkcję samodiagnozy. Przyrząd komunikuje się z obsługującym za pomocą menu wyświetlanego na ekranie monitora, na którym wyniki pomiarów są podawane w postaci cyfrowej i quasi-analogowej. Diagnostyk taki wyposażony jest w dysk twardy oraz stację dyskietek, na których są umieszczone dane kontrolne producenta pojazdu i wprowadzane na dysk twardy. Dane te są okresowo aktualizowane przez producenta urządzenia komputerowego z samodiagnozy. W czasie pomiaru wyniki pomiarów są porównywane z danymi kontrolnymi producenta pojazdu i wyświetlane na ekranie monitora. Wyniki pomiarów oraz dane kontrolne producenta pojazdu można wydrukować za pomocą drukarki, która stanowi wyposażenie diagnostyki. Urządzenia takie zostały omówione w rozdziale 4.3. Jeżeli wyniki pomiarów i badań są zgodne z danymi kontrolnymi producenta pojazdu można przyjąć, że wykonana praca jest wykonana prawidłowo i może być odebrana przez zleceniodawcę.

Podstawowe zasady organizacji pracy

Do podstawowych zasad organizacji pracy zaliczyć należy sprawy organizacyjne jak porozumiewanie się pracowników z przełożonymi, współpracownikami oraz w razie konieczności z klientami. Na wszystkich szczeblach tzn. właściciela, kierownictwa i pracowników zakładu powinna obowiązywać zasada odpowiedzialności za wykonywaną pracę. Między pracownikami powinny panować stosunki przyjazne, a w razie potrzeby powinni sobie nawzajem pomagać. Pracownicy powinni prawidłowo wypełniać polecenia kierownictwa zakładu. W stosunku do klienta pracownicy zakładu powinni być przyjaźni, wyczerpująco odpowiadać na jego pytania, starać się jak najlepiej rozwiązywać problemy klienta związane z naprawą pojazdu.

Technologia wykonywania prac obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych przez elektromechanika pojazdów samochodowych jest następująca:

1. Otrzymuje zlecenie z „Biura obsługi klienta”,
2. Zabezpiecza kierownicę, dywanik podłogi i siedzenie kierowcy pokrowcem i wprowadza pojazd na stanowisko,
3. Zabezpiecza pojazd przed przemieszczeniem,
4. Zabezpiecza pojazd przed zabrudzeniem – nakłada fartuchy ochronne, zabezpiecza kierownicę oraz podłącza rurę wydechową do wyciągu spalin,
5. Wstępnie ocenia stan techniczny podzespołów elektrycznych poprzez oględziny zewnętrzne, ocenia stan połączeń urządzeń elektrycznych, połączeń przewodów elektrycznych itp.,
6. Podłącza konieczne przyrządy pomiarowe, np. tester, diagnostyk,

7. Wykrywa miejsce i rodzaj niesprawności instalacji elektrycznej pojazdu,
8. Przystępuje do naprawy przygotowując konieczne narzędzia elektromonterskie,
9. Demontuje zespół przeznaczony do naprawy (z wyjątkiem akumulatora) na części,
10. Pobiera z magazynu części zamienne,
11. Wykonuje naprawę poprzez wymianę uszkodzonych elementów ewentualnie ich regulację, a gdy niesprawność dotyczy głównych zespołów jak: akumulatora, prądnicy, rozrusznika, aparatu zapłonowego itp. przystępuje ich naprawy,
12. Akumulator sprawdza przy użyciu testera i aerometru,
13. Akumulator naprawia się przez oczyszczenie zacisków, powierzchni zewnętrznych, uzupełnienie poziomu elektrolitu wodą destylowaną oraz doładowaniu prądem elektrycznym,
14. Dokonuje koniecznych pomiarów części zespołu głównego i ich oceny (wirnika, twornika, palca rozdzielacza, kondensatora aparatu zapłonowego itp.),
15. Pobiera z magazynu części zamienne do naprawy zespołu głównego,
16. Naprawia główny zespół (akumulator, prądnicę, rozrusznik, aparat zapłonowy itp.) poprzez wymianę części uszkodzonych,
17. Montuje naprawiony zespół w pojeździe samochodowym.
18. Podłącza konieczne przyrządy pomiarowe i ocenia jakość wykonanej naprawy na podstawie wyników pomiarów, odłącza przyrządy pomiarowe, odłącza rurę wydechową od wyciągu spalin, zdejmuje fartuchy ochronne,
19. Po naprawie pojazd wyprowadza ze stanowiska na wyznaczone miejsce przez kierownictwo zakładu pracy, przekazuje do „Biura obsługi klienta” kluczyki pojazdu, wypełnione zlecenie z drukami „WZ”. W zleceniu wpisuje rodzaj dokonanej naprawy według cennika robocizny oraz użyte części zamienne i materiały pomocnicze. Bardzo często elektromechanik załącza wydruk pomiarów z danymi kontrolnymi producenta pojazdu z urządzenia komputerowego do badania instalacji elektrycznej i elektronicznej z samodiagnozą na dowód prawidłowo wykonanej pracy, który również zostanie przekazany klientowi,
20. Przekazuje do magazynu części zużytych części uszkodzone, które po uzgodnieniu z klientem będą przekazane do utylizacji,
21. Porządkuje pomieszczenie i wyposażenie stanowiska pracy, odkłada na miejsce użyte narzędzia elektromonterskie,
22. Przekazanie pojazdu klientowi dokonuje pracownik „Biura obsługi klienta”, informując go o zakresie dokonanej naprawy i koniecznych przeglądach pojazdu.

#### **4.5.2. Pytania sprawdzające**

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

- 1 Gdzie można uzyskać informacje o warunkach technicznych wykonania i odbioru prac, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne i elektroniczne po naprawie?
- 2 Kiedy można uznać, że praca została wykonana prawidłowo?
- 3 Jakie powinny być stosunki w pracy między pracownikami oraz między pracownikami, a kierownictwem zakładu pracy?
- 4 Jak powinni zachowywać się pracownicy zakładu pracy w stosunku do klienta?
- 5 Jakie operacje powinien wykonać elektromechanik pojazdów samochodowych na stanowisku pracy?

### 4.5.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Opisz prawidłowe relacje w pracy między pracownikami, między pracownikami, a klientem oraz między pracownikiem, a kierownictwem w zakładzie pracy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) opisać jakie powinny występować relacje w pracy między pracownikami,
- 2) opisać jakie powinny występować relacje w pracy między pracownikiem, a kierownictwem zakładu,
- 3) opisać jakie powinny występować relacje między pracownikami zakładu, a klientem,
- 4) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

#### Ćwiczenie 2

Rozpoznaj technologię wykonywania prac obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) opisać technologię wykonywania prac obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych na dziale elektrycznym.
- 2) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt do ćwiczeń.
- przybory do pisania.

### 4.5.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) określić prawidłowe stosunki w pracy między pracownikami oraz między pracownikami, a kierownictwem zakładu pracy?	..	..
2) określić warunki techniczne wykonania i odbioru prac urządzeń elektrycznych i elektronicznych po naprawie?	..	..
3) zaprezentować prawidłowe relacje między pracownikiem, a klientem?	..	..
4) zaprezentować technologię wykonywania prac obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych?	..	..

## **4.6. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska**

### **4.6.1 Materiał nauczania**

Podczas wykonywania prac obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych 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. Odzież własną pracownika nie jest wtedy narażona na zabrudzenie lub zniszczenie. Elektromechanik powinien być ubrany w kombinezon lub ubiór dwudzielny: kurtka i spodnie. Powinien być wykonany z materiałów trwałych i gęstych. Obuwie ochronne powinno być wygodne, wykonane z materiałów trwałych, na podszewkach przeciwślizgowych, gumowych. Głowa elektromechanika powinna być osłonięta czapką wykonaną z materiałów trwałych i gęstych. Przy pracach związanych z kontrolą lub naprawą pojazdu pod samochodem powinien używać okularów ochronnych. Narzędzia i urządzenia powinny odpowiadać określonym wymaganiom, by pozwalały na bezpieczną pracę. 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 sztywno zamocowane. Urządzenia zasilane prądem elektrycznym muszą być sprawne technicznie. Każda usterka może być przyczyną porażenia prądem.

Stanowisko obsługi i ładowania akumulatorów musi być wyposażone w wentylację ciągłą oraz dorywczą – wymuszenie mechanicznie (minimum 6 wymian powietrza na godzinę). Podłoga i ściany wyłożone materiałami kwasoodpornymi. Zestaw ładowanych akumulatorów wolno rozłączyć po wyłączeniu prądu. W miejscu łatwo dostępnym i widocznym pomieszczenia do ładowania i obsługi akumulatorów musi znajdować się gaśnica oraz inne środki przeciwpożarowe. Zabronione jest spożywanie posiłków na stanowisku obsługi i ładowania akumulatorów. Po zakończeniu prac związanych z obsługą i naprawą akumulatorów obowiązuje staranne umycie rąk oraz dodatkowe płukanie ust przed jedzeniem i po pracy 2 % roztworem sody oczyszczonej. W przypadku obłania kwasem siarkowym ciała lub ubrania należy kwas zneutralizować 5 % roztworem sody oczyszczonej. Do przemywania oczu stosuje się 2 % roztwór sody oczyszczonej. Pracownicy zatrudnieni na stanowisku obsługi i ładowania akumulatorów powinni być wyposażeni w odzież kwasoodporną – z tkaniny wełnianej lub polichloroku winylu. Zużyte akumulatory muszą być przekazywane do utylizacji celem ochrony środowiska.

### **4.6.2. Pytania sprawdzające**

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

1. Jakich pracowników można zatrudniać w dziale elektrycznym?
2. Jakie niebezpieczeństwa dla zdrowia i życia ludzi mogą występować na stanowiskach obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych?
3. Jakie niebezpieczeństwa dla zdrowia i życia ludzi mogą występować na stanowisku obsługi i ładowania akumulatorów?
4. Jaką odzież roboczą stosuje się na stanowiskach obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych?

5. Jaką odzież roboczą stosuje się na stanowisku obsługi i ładowania akumulatorów?
6. Jakich prac nie można wykonywać na stanowisku obsługi i ładowania akumulatorów?
7. Jak należy postąpić w przypadku obłania kwasem siarkowym ciała lub ubrania?

### 4.6.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Opisz stanowisko pracy elektromechanika pracującego przy wykonywaniu prac obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) ocenić zagrożenia, jakie występują przy wykonywaniu prac obsługowo-naprawczych i konserwacyjnych urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- 2) zorganizować stanowisko pracy pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska,
- 3) wyszczególnić możliwe niebezpieczeństwa,
- 4) wypisać zabezpieczenia stanowiska,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania, mazaki,
- literatura z rozdziału 6, dotycząca wybranego zagadnienia.

#### Ćwiczenie 2

Zabezpiecz pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy stanowisko pracy elektromechanika pracującego na stanowisku obsługi i ładowania akumulatorów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać o zagrożeniach, jakie występują podczas pracy przy wykonywaniu obsługi i ładowania akumulatorów,
- 2) zorganizować stanowisko pracy,
- 3) wyszczególnić możliwe niebezpieczeństwa na stanowisku elektromechanika pojazdów samochodowych,
- 4) wypisać zabezpieczenia stanowiska pracy elektromechanika pojazdów samochodowych,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- akumulatory,
- prostowniki,
- urządzenie do szybkiego ładowania akumulatorów,
- tester akumulatorów,
- reflaktometr,
- areometr,
- lejek,

- butle z kwasem siarkowym,
- butle z wodą destylowaną,
- przechyladło do butli,
- mieszalnik elektrolitu,
- uchwyt do przenoszenia do akumulatorów,
- wózki z koszami do transportu butli,
- przybory do pisania, mazaki,
- zeszyt do ćwiczeń,
- literatura z rozdziału 6 dotycząca zagrożeń, jakie występują podczas pracy przy wykonywaniu obsługi i ładowania akumulatorów.

#### 4.6.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) wymienić niebezpieczeństwa, jakie występują podczas pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych?	..	..
2) wymienić niebezpieczeństwa, jakie występują podczas pracy przy obsłudze i ładowaniu akumulatorów?	..	..
3) wymienić zabezpieczenia, jakie należy stosować podczas pracy z narzędziami i urządzeniami elektrycznymi?	..	..
4) wymienić odzież ochrony osobistej elektromechanika podczas pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych?	..	..
5) opisać stanowisko pracy obsługowo-naprawczej i konserwacyjnej urządzeń elektrycznych i elektronicznych?	..	..
6) zabezpieczyć stanowisko pracy obsługi i ładowania akumulatorów?	..	..

## 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:  $1 \div 17$ , oznaczone jako Część I, są z poziomu podstawowego, natomiast zadania:  $18 \div 20$  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 dziale elektrycznym pojazdów samochodowych naprawia się
  - a) świece zapłonowe.
  - b) rozruszniki.
  - c) czujnik temperatury cieczy.
  - d) stacyjkę.
2. Do naprawy przekazuje elektromechanikowi pojazd
  - a) pracownik „biura obsługi klienta”.
  - b) pracownik działu sprzedaży pojazdów.
  - c) klient.
  - d) magazynier.
3. Dopuszczalna niepłaskość podłogi stanowiska działu kontroli i regulacji reflektorów wynosi
  - a) 1 mm/1m.
  - b) 2 mm/1m.
  - c) 3 mm/1m.
  - d) 4 mm/1m.
4. Stanowisko podnośnikowe służy do wymontowania
  - a) rozrusznika.
  - b) wycieraczki szyby.
  - c) lampy zespolonej tylnej.
  - d) rozdzielacza zapłonu.
5. Obudowę akumulatora czyści się
  - a) wodą deszczową.
  - b) wodą destylowaną.
  - c) 5 % roztworem amoniaku.
  - d) alkoholem.
6. Aparat do sprawdzania wirników służy do sprawdzenia podzespołu
  - a) silnika wycieraczki.
  - b) silnika pompy spryskiwacza.
  - c) silnika dmuchawy.
  - d) rozrusznika.
7. Do przenośnych przyrządów diagnostycznych należą
  - a) diagnostyki.
  - b) lampy stroboskopowe.
  - c) komputerowe zestawy diagnostyczne.
  - d) komputerowe oscyloskopowe zestawy diagnostyczne.
8. Tester sondy lambda służy do pomiaru
  - a) współczynnika wypełniania impulsu.
  - b) napięcia od 0 do 12 V.
  - c) natężenia prądu od 0 do 1 A.
  - d) rezystancji od 0 do 2  $\Omega$ .

9. Silnik krokowy można zbadać testerem
- potencjometrów.
  - czujników Halla.
  - regulatorów napięcia.
  - sondy lambda.
10. Testerem regulatorów napięcia można skontrolować
- ogranicznik prądu.
  - odłącznik prądnicy.
  - regulator napięcia jednostopniowy.
  - elektroniczny regulator napięcia.
11. W pojazdach samochodowych stosuje się bezpieczniki o prądzie znamionowym
- 3 A.
  - 10 A.
  - 8 A.
  - 50 A.
12. Kontaktron jest
- regulatorem.
  - przełącznikiem.
  - włącznikiem.
  - stycznikiem.
13. Butlę z kwasem siarkowym można przewozić
- wózkiem widłowym,
  - wózkiem do przewożenia silników,
  - wózkiem akumulatorowym,
  - specjalnym wózkiem do transportu butli.
14. Które z urządzeń jest przełącznikiem zwiernym

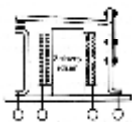
a.



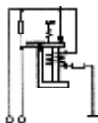
b.



c.



d.



15. Zużyte akumulatory należy
- oddać do utylizacji po uprzednim wylaniu elektrolitu.
  - oddać do utylizacji.
  - rozebrać i wyrzucić do pojemnika na śmieci.
  - wyrzucić do pojemnika na śmieci bez rozbierania.
16. Zaciski wyjściowe z przełącznika oznaczone są liczbą
- 58.
  - 15.
  - 30.
  - 85.
17. Kontaktron służy do nadzorowania
- poziomu płynu hamulcowego.
  - ilości smaru w łożysku prądnicy.
  - zużycia klocków hamulcowych.
  - pracy rozrusznika.
18. Pomiar czujników termistorowych i sondy  $\lambda$  umożliwia
- testerem sondy  $\lambda$  ETT 018.10.
  - testerem MAG – 1.
  - diagnoskop GS 3194.
  - testerem sondy  $\lambda$  L 116.
19. Komputer jest pomocny w opracowaniu
- pomiaru poziomu elektrolitu w akumulatorze.
  - rachunku za naprawę.
  - pomiarów wirnika rozrusznika.
  - pomiarów twornika prądnicy.
20. Czytnik kodów samodiagnozy umożliwia odczytywanie błysków diody umieszczonej
- skrzynce bezpieczników.
  - pod deską rozdzielczą.
  - w zestawie wskaźników pojazdu.
  - w komorze silnika pojazdu.

## KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko .....

### Organizacja stanowiska pracy do obsługi urządzeń elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych

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. Bolkowski S.: Elektrotechnika. WSiP, Warszawa 2004
2. Bosch Mikroelektronika w pojazdach WKiŁ Warszawa 2002
3. Chwaleba A., Moesche B., Pilawski M.: Pracownia elektroniczna. WSiP, Warszawa 1998
4. Demidowicz R. W moim samochodzie oświetlenie. WKiŁ, Warszawa 2000
5. Etzold H.R. Sam naprawiam samochód Opel Vectra. WKiŁ, Warszawa 2000
6. Herner A., Diehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika pojazdów samochodowych. WKiŁ, Warszawa 2006
7. Hillier V.A.W. Fundamentals of motor vehicle technology. Wielka Brytania 1992
8. Janiszewski T. Mavrantzas S. Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych. WKiŁ, Warszawa 2001
9. Jankowski K. Laboratorium elektrotechniki samochodowej. Wydawnictwo, Politechnika Radomska, 2006
10. Kurdziel R.: Podstawy elektrotechniki dla szkoły zasadniczej. Część 1 i 2. WSiP, Warszawa 1999
11. Mac S.: Elektrotechnika samochodowa. WSiP, Warszawa 1999
12. Mac S., Leowski J.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podręcznik dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 2000
13. Ocioszyński J.: Elektrotechnika i elektronika pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 2004
14. Okoniewski S.: Technologia dla elektroników. WSiP, Warszawa 1999
15. Trzeciak K. Wyposażenie warsztatów samochodowych. Nowoczesne metody i urządzenia w naprawie i obsłudze samochodów. AUTO, Warszawa 1996
16. 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)