



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Dariusz Duralski

**Montowanie przewodów instalacji elektrycznej
i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego
724[02].Z1.06**

Poradnik dla ucznia

Wydawca
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2007

Recenzenci:

mgr inż. Dariusz Stępniewski

mgr inż. Piotr Ziembicki

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Dariusz Duralski

Konsultacja:

mgr inż. Jolanta Skoczyła

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 724[02].Z1.O6, „Montowanie przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu elektromechanik pojazdów samochodowych.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska podczas montowania przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	9
4.1.3. Ćwiczenia	9
4.1.4. Sprawdzian postępów	10
4.2. Wyposażenie dodatkowe pojazdów	11
4.2.1. Materiał nauczania	11
4.2.2. Pytania sprawdzające	17
4.2.3. Ćwiczenia	17
4.2.4. Sprawdzian postępów	19
4.3. Zabezpieczenia instalacji elektrycznej i elektronicznej	20
4.3.1. Materiał nauczania	20
4.3.2. Pytania sprawdzające	26
4.3.3. Ćwiczenia	27
4.3.4. Sprawdzian postępów	28
4.4. Przewody elektryczne stosowane w samochodach	29
4.4.1. Materiał nauczania	29
4.4.2. Pytania sprawdzające	37
4.4.3. Ćwiczenia	37
4.4.4. Sprawdzian postępów	38
4.5. Typy instalacji samochodowych	39
4.5.1. Materiał nauczania	39
4.5.2. Pytania sprawdzające	42
4.5.3. Ćwiczenia	43
4.5.4. Sprawdzian postępów	44
5. Sprawdzian osiągnięć	45
6. Literatura	49

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy i kształtowaniu umiejętności o montowaniu przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego, tj. wycieraczki elektrycznej, spryskiwaczy, ogrzewania wnętrza pojazdu i klimatyzacji, silnika wentylatora układu chłodzenia, elektrycznej pompy paliwa, czujnika ciśnienia ogumienia i zużycia klocków hamulcowych, zapalniczki, zabezpieczeń przeciwzakłóceń, samochodowych urządzeń radiowych, elektrycznego ogrzewania szyb, typy instalacji oraz rodzaje przewodów samochodowych.

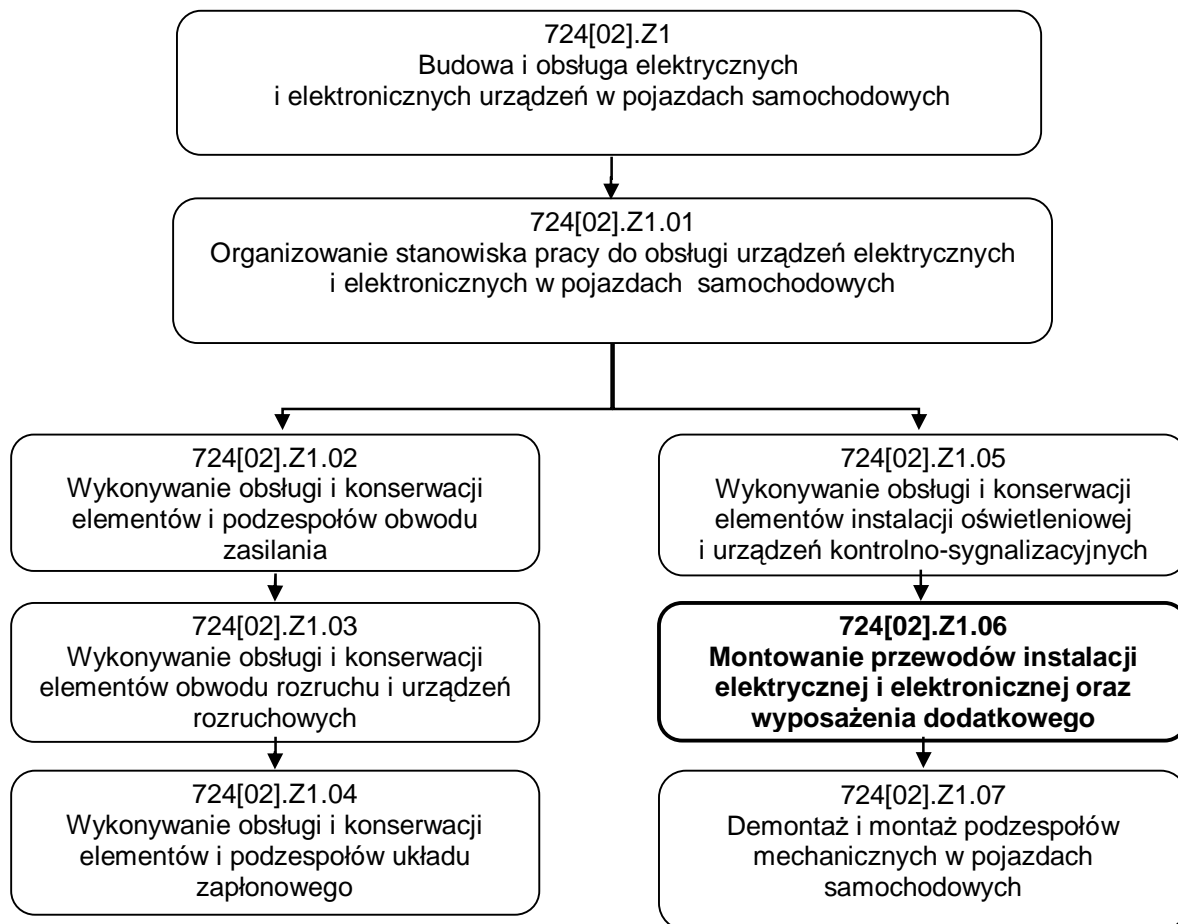
W poradniku zamieszczono:

1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej.
3. Materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Obejmuje on również ćwiczenia, które zawierają wykaz materiałów, narzędzi i sprzętu potrzebnych do realizacji ćwiczeń. Przed ćwiczeniami zamieszczono pytania sprawdzające wiedzę potrzebną do ich wykonania. Po ćwiczeniach zamieszczony został sprawdzian postępów. Wykonując sprawdzian postępów, powinieneś odpowiadać na pytania „tak” lub „nie”, co jednoznacznie oznacza, że opanowałeś materiał 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, dotyczących tej jednostki modułowej, która umożliwi Ci pogłębienie nabytych umiejętności.
Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie, czy dobrze wykonujesz daną czynność.

Jednostka modułowa: „Montowanie przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego”, której treści teraz poznasz stanowi jeden z elementów modułu 724[02].Z1 „Budowa i obsługa elektrycznych i elektronicznych urządzeń w pojazdach samochodowych” i jest oznaczona na schemacie na str. 4.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

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



Schemat układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- rozpoznawać elementy, układy elektryczne i elektroniczne pojazdu,
- łączyć elementy, układy elektryczne i elektroniczne na podstawie schematów ideowych i montażowych,
- mierzyć parametry podstawowych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematu układu pomiarowego,
- ocenić stan techniczny układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie oględzin i pomiarów, oraz opracować wyniki z wykorzystaniem techniki komputerowej,
- dobierać z katalogów zamienniki elementów elektrycznych i układów elektronicznych,
- montować układy elektryczne i elektroniczne w pojazdach,
- montować i demontować elementy, układy elektryczne i elektroniczne,
- zlokalizować urządzenia elektrotechniki samochodowej w pojazdach,
- wyszukiwać parametry elementów elektronicznych z wykorzystaniem przeglądarki internetowej,
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony od porażeń prądem elektrycznym oraz ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- przygotować stanowisko pracy,
- rozpoznać elementy i układy elektroniczne wyposażenia dodatkowego,
- podłączyć elementy i układy elektroniczne wyposażenia dodatkowego na podstawie schematów ideowych i montażowych,
- ocenić stan techniczny przewodów w instalacji na podstawie oględzin i pomiarów,
- podłączyć elementy instalacji elektrycznej z wykorzystaniem różnych technik,
- zamontować nową instalację przewodową w pojeździe samochodowym,
- zamontować elementy aparatury rozdzielczej w nowej instalacji przewodowej,
- zlokalizować i usunąć usterki w instalacji przewodowej,
- wykonać przegląd techniczny oraz konserwację instalacji przewodowej i elementów wyposażenia dodatkowego,
- zamontować elementy wyposażenia dodatkowego w pojazdach samochodowych,
- wyjaśnić budowę, zasadę działania oraz określić zastosowanie elementów wyposażenia dodatkowego,
- zamontować odbiornik radiowy wraz z anteną,
- zmierzyć poziom zakłóceń w samochodzie,
- zastosować zasady montażu i demontażu elementów i układów wyposażenia dodatkowego,
- ocenić jakość wykonywanych prac,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony od porażenia prądem elektrycznym obowiązujące na stanowisku pracy.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska podczas montowania przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego

4.1.1. Materiał nauczania

W warsztacie elektrycznym wykonywany jest szeroki zakres napraw. Począwszy od prac montażowych, poprzez prace mające na celu utrzymanie należytego stanu technicznego danego podzespołu w trakcie jego eksploatacji, jak również do prac związanych z renowacją lub rekonstrukcją polegającą np. na wymianie skorodowanych elementów zacisków lub końcówek przewodów.

Prowadzenie wszelkich prac warsztatowo-konserwacyjnych wymaga zastosowania ostrożności oraz przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, lecz przy różnym zakresie prac i napraw elektrycznych występują specyficzne zagrożenia.

Typowe źródła zagrożeń wypadkowych występujące w czasie prac przy naprawach elektrycznych to:

- zagrożenie skaleczeniem (uszkodzenie ciągłości skóry),
- zagrożenie poparzeniem podczas prac związanych z łączeniem przewodów (lutowanie) oraz ich izolowaniem (izolacja termiczna),
- zagrożenie powodowane iskrzeniem podczas zamykania obwodów,
- zagrożenie spowodowane wirującymi elementami osprzętu silnika,
- uderzenie lub stłuczenie tępym narzędziem,
- stosowanie prowizorycznych przewodów elektrycznych (porażenie prądem elektrycznym),
- brak zabezpieczeń urządzeń lub ich części będących pod napięciem,
- brak prawidłowych oznaczeń, na urządzeniach, czy przewodach będących pod napięciem,
- brak schematów elektrycznych, co utrudnia wykonywanie napraw,
- brak uziemienia lub zły stan osłon.

Każdy pracownik:

- powinien używać odzież roboczą i ochronną przewidzianą na danym stanowisku pracy (ubranie robocze, buty robocze, rękawice ochronne, nakrycie głowy, okulary ochronne),
- powinien posiadać odpowiednie wykształcenie zawodowe i przeszkolenie wstępne z odbytym instruktażem stanowiskowym w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej,
- powinien wysłuchać szczegółowego instruktażu od zwierzchnika. Ewentualne nieścisłości dotyczące przebiegu wykonywanych czynności wyjaśnić tak, by realizowane zadanie przebiegało w sposób bezpieczny,
- powinien przygotować niezbędny sprzęt, narzędzia i pomoce: sprzęt izolacyjny chroniący przed porażeniem prądem elektrycznym (śrubokręty, cęgi uniwersalne, wskaźniki napięcia),
- powinien koncentrować całą swoją uwagę tylko i wyłącznie na czynnościach związanych z wykonywaną pracą,

- powinien materiały używane podczas procesu pracy składać tak by nie stwarzały żadnych zagrożeń wypadkowych,
- powinien posiadać dobry stan zdrowia potwierdzony zaświadczeniem lekarskim lekarza medycyny pracy.

Uwaga !

W razie stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń, czy usterek nie wolno podejmować pracy. Należy niezwłocznie powiadomić o tym swojego bezpośredniego przełożonego w celu szybkiej ich likwidacji. Dopiero po upewnieniu się, że zostały one usunięte pracownik może przystąpić do wykonania zadania.

Należy pamiętać, że pracodawca zobowiązany jest do:

- zapewnienia bezpieczeństwa oraz higieny pracy,
- przeprowadzania odpowiednich szkoleń pracowników,
- ochrony zdrowia pracowników,
- zapobiegania chorobom oraz wypadkom, a kiedy takie nastąpią, zobowiązany jest do przeprowadzenia właściwego postępowania powypadkowego.

Pracownicy nie wolno:

- nie stosować się do szczegółowych instrukcji i zaleceń przełożonych,
- stosować niebezpieczne metody pracy, tak, by stwarzać zagrożenia dla siebie, czy otoczenia,
- wykonywać prac niezgodnych z przepisami,
- używać niesprawnych narzędzi, zużytych, zaoliwionych czy pracować bez ochron osobistych,
- nie wolno usuwać osłon, czy znaków zabezpieczających,
- nie wolno oświetlać stanowiska pracy lampami przenośnymi o napięciu większym niż 24 V.

Montowanie przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego najczęściej dokonywana jest na stanowisku naprawczym.

Stanowisko wyposażone jest w podnośnik samochodowy, najczęściej o maksymalnym udźwigu do 3500 kg, lub kanał naprawczy.

Jeżeli zachodzi taka potrzeba, pod pojazdem należy ustawić „łapy” podnośnika:

- odłączyć przewody zasilające od akumulatora, pamiętając, że pierwszy rozłączamy przewód „masowy”, tj. minus, a następnie przewód plusowy, używając klucza płaskiego lub oczkowego,
- jeżeli, zachodzi taka potrzeba należy wymontować akumulator, następnie podnosząc pojazd i kontrolując poprawność ustawienia ramion podnośnika pod pojazdem,
- zlokalizować i usunąć usterki w instalacji przewodowej,
- podłączyć elementy instalacji elektrycznej lub układy elektronicznego wyposażenia dodatkowego,
- podłączyć przewody akumulatora, najpierw „plus”, następnie „minus”,
- wykonać ”próbę pracy” urządzenia,
- usunąć ramiona podnośnika,
- zabezpieczyć wazeliną techniczną bieguny akumulatora i obejmę przewodów.

Po zakończeniu prac ręce należy dokładnie umyć ciepłą wodą z mydłem.

Należy zwrócić uwagę, aby nikt nie przebywał podczas opuszczania pojazdu pod podnośnikiem oraz należy przestrzegać zaleceń oraz instrukcji producenta urządzenia.

Wszelkie odpady i pozostałości po montowaniu, obsłudze lub konserwacji obwodów elektrycznych powinny być odpowiednio składowane i utylizowane poza terenem zakładu w miejscach do tego przeznaczonych.

4.1.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie obowiązki spoczywają na pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy?
2. Jakie obowiązki spoczywają na pracowniku w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy?
3. Jakie środki ochrony osobistej powinien posiadać pracownik pracujący przy naprawie instalacji elektrycznej i elektronicznej?
4. Jak zabezpieczyć się przed wypadkami podczas montowania przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej w pojeździe?
5. Jakie źródła zagrożeń występują w czasie prac przy naprawach instalacji przewodowej?
6. Jakie źródła zagrożeń występują podczas montowania wyposażenia dodatkowego?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Dokonaj podziału wymagań i zakazów związanych z zagrożeniami występującymi podczas montowania przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 2) przeczytać instrukcje, bezpieczeństwa i higieny pracy, przeciwpożarowe oraz udzielania pierwszej pomocy,
- 3) wypisać w zeszycie do ćwiczeń wymagania i zakazy związane z zagrożeniami występującymi podczas montowania przewodów instalacji i wyposażenia dodatkowego,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje dotyczące udzielania pierwszej pomocy,
- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń i narzędzi,
- instrukcje przeciwpożarowe oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,
- film instruktażowy,
- Kodeks pracy,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń.

Ćwiczenie 2

Wskaż źródła zagrożeń podczas montowania przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 2) przeanalizować instrukcje, znaki bezpieczeństwa i tablice ostrzegawcze,
- 3) zapisać miejsca, w których występują zagrożenia, a następnie dobrać środki zapobiegające sytuacjom niebezpiecznym,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe i ostrzegawcze,
- instrukcje dotyczące udzielania pierwszej pomocy,
- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń i narzędzi,
- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowe,
- schemat ideowy i montażowy,
- film instruktażowy,
- Kodeks pracy,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić obowiązki spoczywające na pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić obowiązki spoczywające na pracowniku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić, jakie środki ochrony osobistej powinien posiadać pracownik?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić sposoby zabezpieczania się przed wypadkami?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadku przy pracy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wymienić zagrożenia występujące podczas montowania przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) wymienić, jakich czynności nie wolno wykonywać pracownikowi podczas montowania przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) wymienić wyposażenie stanowiska do montowania przewodów instalacji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Wyposażenie dodatkowe pojazdów

4.2.1. Materiał nauczania

Podstawowe wymagania techniczne dotyczące wyposażenia elektrycznego pojazdów samochodowych są określone w normie PN-85/S-76001. Wymagania techniczne stawiane wyposażeniu elektrycznemu można ująć w następujące grupy:

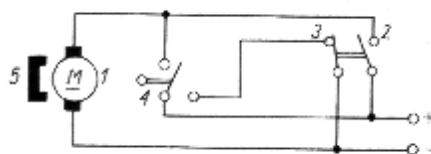
- właściwości mechaniczne wyrobu,
- właściwości elektryczne wyrobu,
- czynniki natury eksploatacyjnej,
- czynniki natury ekonomicznej.

We współczesnym pojeździe samochodowym można wyszczególnić następujące wyposażenie dodatkowe pojazdów: wycieraczka elektryczna, spryskiwacze, ogrzewanie wnętrza pojazdu i klimatyzacja, zabezpieczenia przeciwzakłóceniami, silnik wentylatora układu chłodzenia, elektryczne ogrzewanie szyb, samochodowe urządzenia radiowe, elementy przeciwzakłóceniami, elektryczna pompa paliwa, czujniki ciśnienia ogumienia i zużycia klocków hamulcowych, zapalniczki i inne.

Wycieraczka elektryczna

Wycieraczka zewnętrznych szyb samochodu składa się z następujących podzespołów: silnik elektryczny, układ sterowania pracą silnika, przekładnia układu dźwigni i jeden lub dwa wycieraki gumowe. Liczba wahadlowych ruchów wycieraczki wynosi od 50 do 70 ruchów na minutę, co jest wystarczające do oczyszczenia szyby nawet podczas obfitego opadu deszczu lub śniegu. W czasie drobnych i zmiennych opadów ciągła praca wycieraczek jest dla kierowcy niewygodna, ponieważ po 2 lub 3 cyklach szyba jest sucha i wycieraczki trzeba wyłączyć na pewien czas. Problem ten został rozwiązany przez zastosowanie elektronicznych układów sterujących cykliczną pracą wycieraczek wraz ze zmianą częstotliwości wahań w zależności od warunków atmosferycznych.

Głównym elementem wycieraczki jest silnik elektryczny. Moc silnika dobierana jest w zależności od: docisku pióra do szyby, wielkości powierzchni wycierania, prędkości wycierania, liczby piór, sprawności mechanizmów przenoszenia napędu. Do napędu wycieraczek są stosowane silniki prądu stałego o wzbudzeniu od magnesów trwałych.



Rys. 1. Schemat silnika wycieraczki jednobiegunowej z magnesami trwałymi:
1 – wirnik, 2, 3 – styki przełącznika, 4 – wyłącznik krańcowy, 5 – magnes trwały [7, s. 193]

Sterownik wycieraczek samochodowych

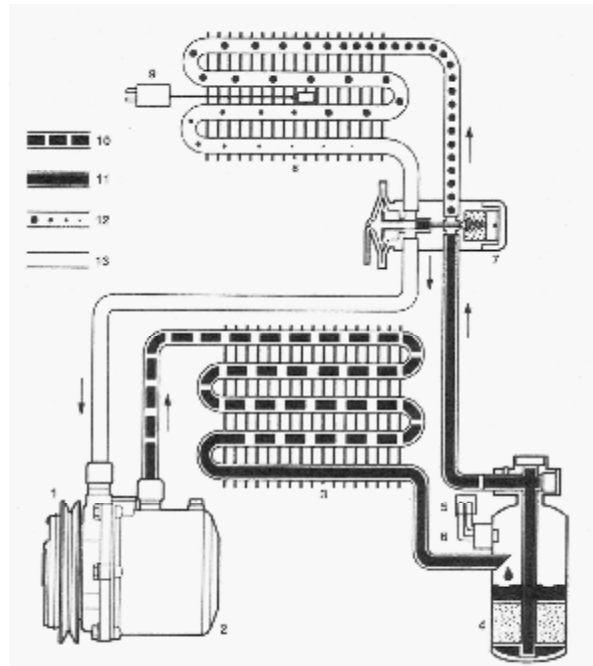
Istnieje, wiele rozwiązań regulatorów programujących pracę wycieraczek, które umożliwiają ciągłe lub skokowe nastawienie liczby wahań wycieraków – od kilku do kilkudziesięciu wahań na 1 min. Jedno z takich rozwiązań przedstawiono poniżej na rysunku 2.

Klimatyzacja

Klimatyzacja to urządzenie za pomocą, której szybko się osiąga i utrzymuje wybraną temperaturę we wnętrzu samochodu. Możliwa jest odrębna temperatura dla kierowcy i dla pasażera obok.

W tym celu zasysane z zewnątrz powietrze musi być ogrzane albo schłodzone i tak skierowane, aby uzyskać przyjemne „rozwarstwienie” powietrza (ciepłe stopy i zimna głowa). Ponadto układy klimatyzacji mają za zadanie oczyścić i nawilżyć powietrze.

Działanie układu klimatyzacji polega na tym, że czynnik chłodniczy oddaje albo pobiera ciepło przy zmianie stanu skupienia (stały, ciekły, gazowy). Przy doprowadzeniu ciepła z otoczenia czynnik chłodniczy przechodzi ze stanu ciekłego w gazowy, a gdy czynnik chłodniczy oddaje ciepło to wtedy przechodzi ze stanu gazowego w stan ciekły. Jako czynnik chłodniczy musi być użyta ciecz, która ma możliwie niską temperaturę wrzenia (przejście ze stanu ciekłego w gazowy). Punkt wrzenia może być przesunięty w zależności od ciśnienia, co powoduje jednocześnie ogrzanie czynnika. Jako czynnika chłodniczego używa się cieczy o symbolu R134a (czterofluoroetan), którego temperatura wrzenia wynosi $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$ przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym. Przy ciśnieniu 1,5 MPa temperatura wrzenia czynnika R134a wzrasta do ok. $55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Napędzana przez silnik za pośrednictwem sprzęgła elektromagnetycznego sprężarka zasysa czynnik chłodniczy w stanie gazowym i spręża go do ciśnienia 1,5 MPa. Pod wpływem wzrostu ciśnienia temperatura czynnika chłodniczego rośnie do ok. $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. W skraplaczu czynnik chłodniczy się schładza i oddaje ciepło powietrzu otoczenia. Po schłodzeniu czynnik chłodniczy pozostający pod ciśnieniem 1,5 MPa przechodzi w stan ciekły, gdyż jego temperatura wrzenia wynosi $55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Następnie czynnik chłodniczy dostaje się do zbiornika odwadniacza, gdzie jest oczyszczany i odwadniany. Po przekroczeniu ciśnienia otwarcia, przez zawór rozprężny czynnik chłodniczy dostaje się ze strefy wysokiego ciśnienia do strefy niskiego ciśnienia. Mniejsze ciśnienie oznacza obniżenie temperatury wrzenia i przejście czynnika ze stanu ciekłego w gazowy. W parowniku czynnik chłodniczy odbiera ciepło od powietrza otoczenia. Powietrze kierowane przez dmuchawę na węzownicę parownika jest dzięki temu schładzane. Para wodna zawarta w chłodzonym przez parownik powietrzu skrapla się do pojemnika skroplin, które są odprowadzane odpływami na zewnątrz. Spadek temperatury w parowniku poniżej $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ prowadziłby do jego oblodzenia. W celu uniknięcia oblodzenia w parowniku umieszczono czujnik temperatury. Jego sygnał powoduje rozłączenie sprzęgła przez urządzenie sterujące i zatrzymanie sprężarki. Obwód czynnika chłodniczego układu klimatyzacji zostaje w ten sposób przerwany. Dodatkowym, pozytywnym efektem kondensacji pary wodnej jest przyjemne uczucie świeżości powietrza przy niewielkiej wilgotności. Ponadto wytrącają się zawarte w powietrzu zanieczyszczenia. Na rysunku 4 poniżej można zobaczyć jak przepływa czynnik chłodniczy w układzie klimatyzacji.

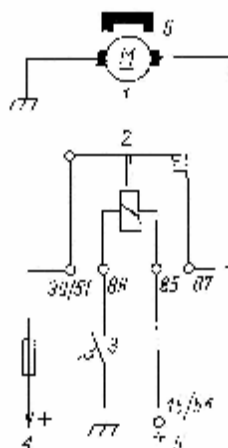


Rys. 4. Przepływ czynnika chłodniczego w układzie klimatyzacji:

- 1 – sprzęgło, 2 – sprężarka, 3 – skraplacz, 4 – odwadniacz, 5, 6 – zespolony zawór bezpieczeństwa, 7 – zawór rozprężny, 8 – parownik, 9 – czujnik temperatury, 10 – wysokie ciśnienie czynnika w stanie gazowym, 11 – wysokie ciśnienie czynnika w stanie ciekłym, 12 – niskie ciśnienie czynnika w stanie ciekłym, 13 – niskie ciśnienie czynnika w stanie gazowym [4, s. 380]

Silnik wentylatora układu chłodzenia

W pojazdach samochodowych odprowadzenie ciepła z chłodnicy następuje wskutek przepływu powietrza przy ruchu pojazdu oraz dodatkowo jest wymuszane wentylatorem, napędzanym silnikiem elektrycznym. Silnik ten jest sterowany wyłącznikiem termicznym, zamontowanym w chłodnicy, który bezpośrednio styka się z płynem chłodzącym. Przy nadmiernym wzroście temperatury płynu chłodzącego, wyłącznik termiczny włącza silnik wentylatora, który kierując strumień chłodnego powietrza na chłodnicę, powoduje intensywniejsze odprowadzanie ciepła.



Rys. 5. Schemat układu połączeń silnika wentylatora chłodnicy:

- 1 – silnik wentylatora, 2 – przekaźnik, 3 – wyłącznik termiczny, 4 – do akumulatora, 5 – do wyl. zapłonu, 6 – magnes trwały [7, s. 195]

Elektryczne ogrzewanie szyb

Głównym zadaniem tego układu jest podgrzewanie szyb samochodowych (przedniej i tylnej), w celu uniknięcia oblodzenia szyb pojazdu z zewnątrz i zaszronienia wewnątrz. Układ zbudowany jest z grzałki rozmieszczonej na powierzchni szyby w postaci metalizowanych pasków o odpowiednim oporze wewnętrznym, gdzie do jego końcówek elektrycznych (złączek) doprowadzane jest napięcie znamionowe zasilające obwód ogrzewania szyb.

Samochodowe urządzenia radiowe

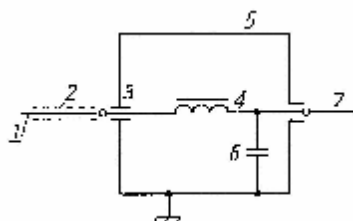
We współczesnych pojazdach typowym elementem wyposażenia jest odbiornik radiowy. Samochodowy odbiornik radiowy pracuje w znacznie cięższych warunkach niż odbiornik stacjonarny. Chodzi tu o zakłócenia elektryczne (szumy akustyczne, trudności w zasilaniu energią elektryczną), wstrząsy, wpływ zmiennej temperatury i wilgotności jak również konieczność stosowania anteny zewnętrznej. W skład zestawu radiowego odbiornika samochodowego wchodzi: układ odbiorczy ze wzmacniaczem, głośniki, zasilacz i antena. Elementy te mogą być rozmaicie kompletowane i różnie rozmieszczone w pojeździe. Zwykle układ odbiorczy i zasilacz instaluje się w tablicy rozdzielczej lub w jej pobliżu, głośniki osadza się w miejscach najbardziej korzystnych akustycznie, natomiast antenę na zewnątrz pojazdu. Należy pamiętać by połączenie odbiornika z anteną było możliwie najkrótsze. Napięcie zasilania odbiornika jest dostosowane do instalacji pojazdu. Najczęściej stosowane anteny samochodowe to prętowe i anteny wysuwane (teleskopowe). W odbiorze radiowym występują liczne zakłócenia, których źródłem są zarówno czynniki zewnętrzne (atmosferyczne, przemysłowe) jak i wewnętrzne powstające w urządzeniach elektrycznych pojazdu, głównie w układzie zapłonowym. Zakłócenia te można zwalczać przez likwidowanie źródeł ich powstawania lub ograniczenie ich nasilenia poprzez wyposażanie odbiornika w odpowiednie zabezpieczenia. Dlatego podstawowym warunkiem dobrego odbioru radiowego w samochodzie jest nienaganny stan techniczny całej instalacji elektrycznej.

Elementy przeciwwzakłóceniewe

Zakłócenia wytwarzane przez poszczególne elementy instalacji elektrycznej samochodu, a zwłaszcza układu zapłonowego, są szkodliwe nie tylko dla własnego odbiornika radiowego, lecz także dla znajdujących się w pobliżu innych odbiorników radiowych i telewizyjnych. Dlatego też zapobieganie zakłóceniom jest przedmiotem norm, które określają dopuszczalną wartość poziomu zakłóceń radioelektrycznych. Do podstawowych elementów przeciwwzakłóceniewych instalacji elektrycznej samochodu możemy zaliczyć: rezystory, kondensatory, cewki indukcyjne, osłony ekranizujące, łączniki elektryczne.

Rezystory – włącza się szeregowo w obwód przepływu prądu elektrycznego (mają niewielkie wartości rezystancji dla przebiegów o małej częstotliwości). Rezystory należy montować w bezpośredniej bliskości źródła zakłóceń, np: w kapturze świecy zapłonowej, palcu rozdzielacza lub w samym przewodzie zapłonowym.

Filtry i kondensatory – to elementy, które pochłaniają energię fali elektromagnetycznej zakłócenia, sprowadzając je do masy i nie dopuszczając do obwodów.

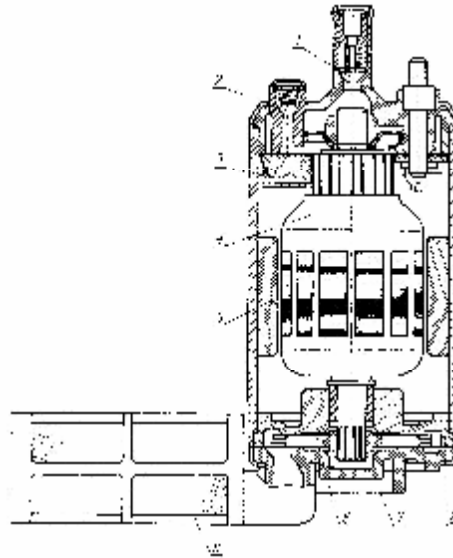


Rys. 6. Filtr przeciwwzakłóceniewy:

1 – przewód przenoszący zakłócenia, 2 – ekran, 3 – kondensator przepustowy, 4 – dławik, 5 – obudowa, 6 – kondensator, 7 – przewód wyjściowy (bez zakłóceń) [7, s.199]

Elektryczna pompa paliwa

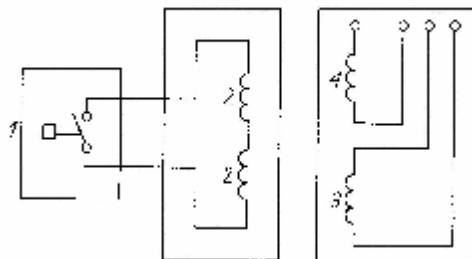
Paliwo jest zasysane ze zbiornika paliwa przez pompę paliwową i przekazywane pod ciśnieniem przez filtr paliwa do wtryskiwaczy silnika. Istnieją dwa rodzaje pomp paliwowych: montowane w zbiorniku paliwa oraz tak zwane szeregowo – montowane poza zbiornikiem. Te dwa rodzaje pomp mają silnik scalony z pompą, a wewnątrz pompy jest wypełnione paliwem. Pompa montowana w zbiorniku paliwa w porównaniu z pompą typu szeregowego powoduje znacznie mniejszy hałas. Składa się ona z silnika oraz samej pompy, połączonych w jeden zespół wraz z zaworem jednokierunkowym, zaworem nadmiarowym oraz filtrem.



Rys.7. Schemat pompy paliwowej montowanej w zbiorniku: 1 – zawór jednokierunkowy, 2 – zawór nadmiarowy, 3 – szczotka, 4 – twornik, 5 – magnes, 3, 4, 5 – elementy silnika elektrycznego, 6 – wirnik, 7 – pokrywa pompy, 8 – korpus pompy, 9 – filtr [7, s. 118]

Czujniki ciśnienia ogumienia

Czujniki ciśnienia ogumienia są szczególnie przydatne w samochodach ciężarowych, w których kierowca może łatwo przeoczyć spadek ciśnienia w oponie, doprowadzając do uszkodzenia koła. Wiele firm opracowało specjalne systemy sygnalizujące kierowcy obniżenie ciśnienia w oponie. W urządzeniu działającym bezstykowo zastosowano dwa zestawy cewek: nadawczo-odbiorczy przymocowany do zawieszenia pojazdu oraz sprzęgający połączony z obręczą koła. Płaszczyzny czołowe zespołów cewek oddalone są o 6 do 10 mm.



Rys. 8. Zespół cewek sygnalizatora spadku ciśnienia w oponie: 1 – wyłącznik ciśnieniowy, 2 – cewki sprzęgające, 3 – cewka nadawcza, 4 – cewka odbiorcza [7, s. 191]

Czujniki zużycia klocków hamulcowych

Podstawowym zadaniem czujników zużycia klocków hamulcowych jest zasygnalizowanie kierowcy stanu okładzin hamulcowych, a tym samym zwiększenie bezpieczeństwa. Czujniki zużycia klocków zatopione są w okładzinach hamulcowych (materiale ciernym). W sytuacji zużycia klocków hamulcowych sygnał z czujników jest wysyłany i sygnalizowany na tablicy wskaźników.

Zapalniczka

Zapalniczka samochodowa to standardowe wyposażenie w produkowanych obecnie pojazdach samochodowych. Obwód zapalniczki zbudowany jest z gniazda zasilanego napięciem znamionowym, przewodami o przekroju minimum 4 mm² i wtyczki z zamontowaną wewnątrz grzałką. Zadaniem obwodu zapalniczki jest zasilanie odbiorników energii elektrycznej o dużym poborze prądu, jak również zasilanie innych odbiorników napięciem znamionowym pojazdu samochodowego.

4.2.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie jest wyposażenie dodatkowe występujące w samochodzie?
2. Jakie zadanie w pojeździe ma spryskiwacz i wycieraczka elektryczna?
3. Jakie zadanie ma układ ogrzewczo-wentylacyjny?
4. Jak działa klimatyzacja i do czego służy?
5. Jak działa i jak jest zbudowany układ chłodzenia silnika?
6. Jakie ma zadanie i jak działa elektryczne ogrzewanie szyb?
7. Wymień elementy wchodzące w skład zestawu radiowego odbiornika samochodowego?
8. Jakie zadanie ma elektryczna pompa paliwa?
9. Jakie zadanie spełniają czujniki ciśnienia ogumienia i zużycia klocków hamulcowych?
10. Jaka jest budowa i zasada działania zapalniczki samochodowej?
11. Jakie znasz elementy przeciwzakłóceniamiowe?
12. Do czego służą elementy przeciwzakłóceniamiowe?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wskaż i nazwij układy wyposażenia dodatkowego, które występują w pojeździe.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wskazać elementy wyposażenia dodatkowego występującego w pojeździe,
- 2) wykonać opis elementów w zeszycie do ćwiczeń,
- 3) określić stan techniczny elementów wyposażenia dodatkowego,
- 4) zaprezentować wykonanie ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- pomoc dydaktyczna w procesie kształcenia (pojazd samochodowy lub makieta),
- odzież ochronna i robocza przewidziana na danym stanowisku pracy,
- dokumentacja techniczna pojazdu,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń.

Ćwiczenie 2

Wykonaj proste prace z zakresu montażu i demontażu układów wyposażenia dodatkowego w pojeździe samochodowym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcję do zadania,
- 2) przeczytać materiał nauczania zawarty w poradniku,
- 3) zaplanować kolejność czynności, zgromadzić narzędzia i urządzenia niezbędne do wykonania ćwiczenia,
- 4) przygotować stanowisko pracy,
- 5) wykonać ćwiczenie zgodnie ze sporządzonym planem,
- 6) uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko do wykonania ćwiczenia,
- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń i narzędzi,
- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowe,
- pojazd samochodowy lub makieta,
- zestaw narzędzi monterskich,
- kliny samochodowe,
- fartuchy ochronne,
- miernik uniwersalny,
- próbnik napięcia,
- środki ochrony osobistej,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń.

Ćwiczenie 3

Dobierz zamienniki elementów elektrycznych i układów elektronicznych przy użyciu katalogów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcję do zadania,
- 2) przeczytać materiał nauczania zawarty w poradniku,
- 3) przeczytać przepisy i instrukcje dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeciwpożarowe podczas prac pod napięciem,
- 4) przygotować katalogi zamienników elementów elektrycznych i układów elektronicznych,
- 5) znaleźć w katalogu zamiennik elementów elektrycznych i układów elektronicznych,
- 6) uporządkować stanowisko pracy,
- 7) zapisać wnioski i spostrzeżenia z wykonanego ćwiczenia,
- 8) zaprezentować wykonanie ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko do wykonania ćwiczenia,
- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń i narzędzi,

- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowe oraz tablice poglądowe i ostrzegawcze,
- katalogi zamienników,
- sprzęt ochrony osobistej,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) przygotować stanowisko pracy do demontażu i montażu wyposażenia dodatkowego występującego w pojeździe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić i nazwać poszczególne układy wyposażenia dodatkowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić funkcję i znaczenie każdego układu wyposażenia dodatkowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zdemontować i zamontować niektóre układy i urządzenia wyposażenia dodatkowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić stan techniczny układów i urządzeń wyposażenia dodatkowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) dobierać zamienniki elementów i układów z katalogów i innych źródeł?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Zabezpieczenia instalacji elektrycznej i elektronicznej

4.3.1. Materiał nauczania

Przepływ prądów przeciążeniowych lub zwarciovych wpływa na wzrost temperatury przewodów.

W przewodach izolowanych nadmierny wzrost temperatury prowadzi do zniszczenia izolacji, co w konsekwencji grozi pożarem, jak również może doprowadzić do zniszczenia elementów i układów wyposażenia elektrycznego i elektronicznego w samochodzie. Nowoczesne samochody wyposażone są w wiele urządzeń sterowanych elektronicznie. Zastosowane w nich podzespoły najnowszej generacji są małe i niezawodne, ale posiadają jednak bardzo niewygodną dla motoryzacji cechę, jaką jest duża wrażliwość na uszkodzenia. Są to głównie uszkodzenia natury elektrycznej spowodowane niewłaściwą lub nieostrożną obsługą samochodu. W związku z tym przy obsłudze samochodów wyposażonych w systemy elektroniczne należy stosować się do zaleceń producentów oraz zachować podstawowe zasady dotyczące układów elektronicznych. Niejednokrotnie uszkodzenia te powstają w najmniej spodziewanych okolicznościach np. podczas prac warsztatowych czy nawet przy wykonywaniu podstawowych czynności związanych z codzienną eksploatacją pojazdu.

Najczęściej elektronika ulega uszkodzeniom na skutek:

- używania nieodpowiednich prostowników i urządzeń rozruchowych,
- podłączania dodatkowego akumulatora w celu uruchomienia silnika,
- włączania układu zapłonowego bez świec na przewodach wysokiego napięcia,
- ściągania przewodów ze świec podczas pracy silnika,
- spawania i zgrzewania karoserii pojazdu przy pomocy spawarek elektrycznych,
- zamoczenia wodą np. przy nieprawidłowym myciu komory silnika,
- używania urządzeń elektrycznych zasilanych napięciem 220 lub 380 V w niewielkiej odległości od pojazdu.

Są to oczywiście tylko niektóre przyczyny uszkodzeń, których należy się wystrzeżać, ale mogą wystąpić jeszcze inne bardzo różne okoliczności niekorzystnie wpływające na elektronikę samochodu. Dość ciekawym przypadkiem jest np. uszkodzenie systemów elektronicznych poprzez uderzenie pioruna w niedużej odległości od miejsca parkowania samochodu. Aby zmniejszyć ryzyko uszkodzenia elektroniki samochodu można zastosować produkowany przez firmę DeltaTech Electronics specjalne zabezpieczenie ZN-12 (dla samochodów z instalacją 12 V).



Rys. 8. Zabezpieczenie firmy DeltaTech ZN-12 [12]

Bezpieczniki

Bezpiecznik elektryczny to w potocznym znaczeniu każde zabezpieczenie elektryczne instalacji elektrycznej i odbiorników elektrycznych przed ich uszkodzeniem z powodu wystąpienia nadmiernego prądu. Zamiennie w mowie potocznej używane są też sformułowania:

bezpiecznik (w domyśle elektryczny), bezpiecznik automatyczny. Faktycznie bezpiecznik elektryczny jest to element zabezpieczający służący do jednokrotnego wyłączenia prądu nadmiarowego w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem instalacji elektrycznej i odbiorników elektrycznych. Prąd nadmiarowy może być wywołany przeciążeniem lub zwarcie. Po jednorazowym zadziałaniu ulega on zniszczeniu i powinien być wymieniony na nowy. Naprawa uszkodzonego bezpiecznika elektrycznego jest bezsensowna i niebezpieczna w skutkach, bowiem „naprawiony” bezpiecznik nie stanowi żadnego zabezpieczenia.

Historia bezpieczników topikowych do zabezpieczania obwodów elektrycznych od skutków zwarć i przeciążeń jest bardzo długa. Sięga początków rozwoju elektroenergetyki. W ciągu długiego czasu stosowania bezpieczników powstało wiele typów, przeznaczonych zarówno do uniwersalnych zastosowań, jak i do wyspecjalizowanych, dostosowanych do specyficznych własności i wymagań określonych urządzeń, a także warunków pracy. Oferta handlowa zaczyna się od miliamperowych prądów znamionowych i napięć od kilkunastu woltów do kilku kiloamperów i kilkudziesięciu kilowoltów. Współczesne bezpieczniki niczym nie przypominają swoich protoplastów. Dzięki wykorzystaniu nowoczesnych technologii są znacznie mniejsze, posiadają lepsze parametry i są niezawodne. Zastosowanie topików cienkowarstwowych pozwoliło na radykalne zwiększenie dopuszczalnych gęstości prądu i znacząco skrócenia cieplnej stałej czasowej. Bezpieczniki posiadają wiele zarówno zalet jak i wad:

Zalety:

- charakteryzują się dużą zdolnością wyłączenia,
- urządzenia chronione przez bezpieczniki nie są narażone na skutki cieplne ani dynamiczne od prądów zwarciovych,
- zapewniają prosty i tani sposób zabezpieczeń przy wzroście poziomu prądów zwarciovych,
- konieczność wymiany wkładki bezpiecznikowej wymusza interwencję obsługi, co pozwala na szybką identyfikację powodu jej zadziałania i likwidację uszkodzenia,
- są niezawodne w działaniu ze względu na brak części ruchomych i dużą odporność na wpływ środowiska,
- zapewniają niskie koszty ochrony, szczególnie w przypadku umiarkowanych prądów roboczych, przy wysokim poziomie prądów zwarciovych,
- znacząco obniżają narażenia od prądów zwarciovych chronionych układów, w tym łączników w obwodach zasilających silniki,
- są bezpieczne, ciche i szybkie w działaniu i ograniczają efekty wywoływane przez łuk w miejscu zwarcia (krótki czas zwarcia),
- dzięki znormalizowanym charakterystykom możliwa jest łatwa koordynacja zabezpieczeń.

Wady:

- konieczność wymiany wkładki wymuszająca ingerencję obsługi,
- konieczność magazynowania wkładek wymiennych,
- trudność prawidłowego zabezpieczania od przeciążeń.

Nie można podważyć faktu, że bezpieczniki należą do ekonomicznych najszybciej działających zabezpieczeń zwarciovych o niewielkich wymiarach, skutecznie ograniczających prądy zakłóceniove. Są niezastąpione jako zabezpieczenie ostatniej szansy odcinające urządzenie poważnie uszkodzone zapobiegając eksplozji lub rozprzestrzenieniu się awarii. Ich zalety są widoczne także w wielu innych zastosowaniach. Nie oznacza to jednak, że zawsze stanowią najlepszą opcję.

Bezpiecznik jest najbardziej zwartym urządzeniem zabezpieczającym przed skutkami prądów zakłóceń. Spełnia zarówno rolę zespołu czujników śledzących wartość prądu w chronionym obwodzie i jego szybkość narastania, jak i bardzo szybkiego łącznika przerywającego prąd. Jest zabezpieczeniem ekonomicznym. Ponieważ bezpiecznik nie posiada napędu jest niewrażliwy na uszkodzenia mechaniczne, czy zużycie. Nie może się zaciąć i musi zadziałać, jeśli tylko wydzielone w nim ciepło, związane z przepływającym prądem wywoła osiągnięcie przez topik temperatury topnienia. Wilgotność powietrza i zapylenie nie wpływają na szybkość działania. W przypadku wyłączenia i ograniczania prądów zwarciovych, nawet, gdy czas wyłączenia jest tak krótki, że np. nie przekracza 100 μ s, nie jest potrzebny żaden specjalny zasobnik energii.

Gabaryty bezpieczników w wielu przypadkach są konkurencyjne w porównaniu z innymi urządzeniami zabezpieczającymi, szczególnie, jeśli weźmie się pod uwagę fakt, że nie wymagają żadnych współpracujących urządzeń pomiarowo-kontrolnych.

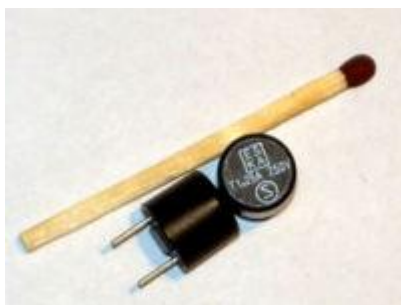
Różnorodność stosowanych bezpieczników jest ogromna. Szczególnie widoczny jest wzrost zainteresowania bezpiecznikami miniaturowymi do zabezpieczania układów elektronicznych oraz w samochodach. W tej dziedzinie powstaje szereg nowych konstrukcji.



Rys. 9. Bezpieczniki samochodowe [12]

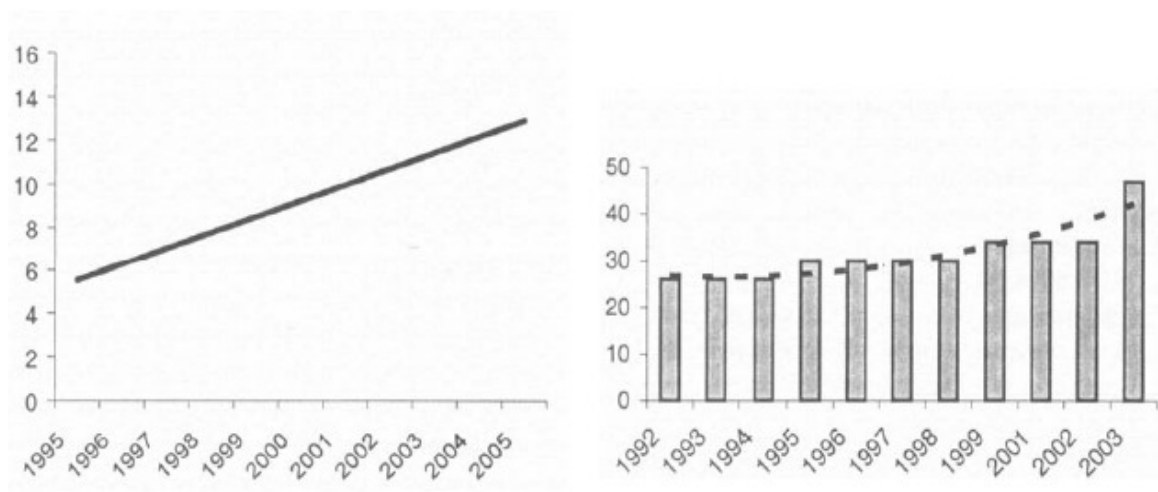


Rys. 10. Bezpieczniki samochodowe [12]



Rys. 11. Bezpieczniki półprzewodnikowe. [12]

Bezpieczniki dzieli się też ze względu na charakterystykę działania na gG, gL, aM, gF, Tr, Gr. oraz na czas reakcji: zwłoczne i szybkie (np. BiWtz i BiWts) Wartości prądów znamionowych wkładek bezpiecznikowych są znormalizowane i wynoszą: 4, 6, 8, 10, 16, 20, 25, 32, 35, 40, 50, 63, 80, 100.



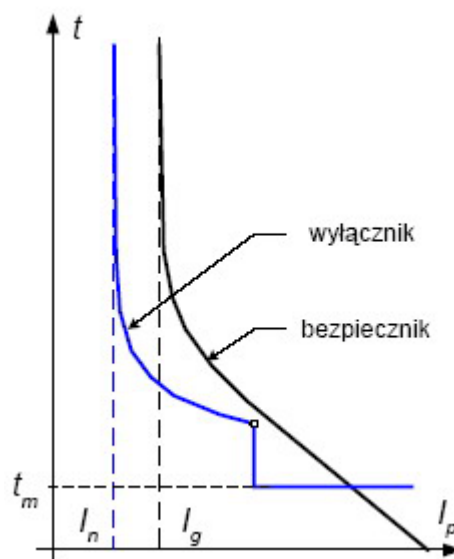
Rys. 12. Zapotrzebowanie na bezpieczniki do ochrony układów elektronicznych $\times 10^9$ szt./rok: (a) oraz liczba bezpieczników instalowanych w samochodzie w kolejnych latach (b) [12]

Wobec szybko rozwijających się innych, nowych urządzeń zabezpieczających takich jak opartych na nadprzewodnictwie, nowych rodzajach półprzewodników mocy, czy nowych szybkich napędów nadających łącznikom zestykowym nowych cech, wykorzystanie bezpieczników powinno znajdować swe miejsce tam, gdzie ich cechy są niezastąpione, lub przynajmniej ekonomicznie uzasadnione. Z całą pewnością można stwierdzić, że wykorzystywanie bezpieczników tylko do ochrony przewodów i kabli od przeciążeń, jak to miało miejsce przed laty, nie zawsze jest uzasadnione, choć ze względu na koszty, może w pewnych przypadkach być brane pod uwagę. Wydaje się, że bezpieczniki są niezastąpione przede wszystkim jako:

- zabezpieczenie, które odcina uszkodzone urządzenie uniemożliwiając pojawienie się negatywnych skutków rozszerzającej się awarii, eksplozjom, pożarom itp. Tak może być w przypadku zabezpieczenia urządzeń elektronicznych od zwarców wewnętrznych,
- zabezpieczenia ograniczające prąd zwarcia i czas zwarcia, które pozwala na stosowanie w chronionym obwodzie urządzeń nieodpornych na duże prądy zwarciaowe,
- współczesne bezpieczniki są świetnym zabezpieczeniem przeciwzwarciowym znacząco ograniczającym prąd i redukującym czas zwarcia,
- posiadają dużą zdolność wyłączenia, szczególnie w przypadku umiarkowanych prądów znamionowych. Dzięki temu mogą wspomagać słabsze wyłączniki w wyłączaniu prądów zwarciaowych,
- bezpieczniki nie nadają się do zdalnej obsługi. W niektórych przypadkach może to być zaletą, gdyż wymusza kontrolę powodu wystąpienia awarii,
- najczęstszą przyczyną nieodpowiedniego działania bezpiecznika jest nieodpowiedni dobór wkładki.

Wyłączniki

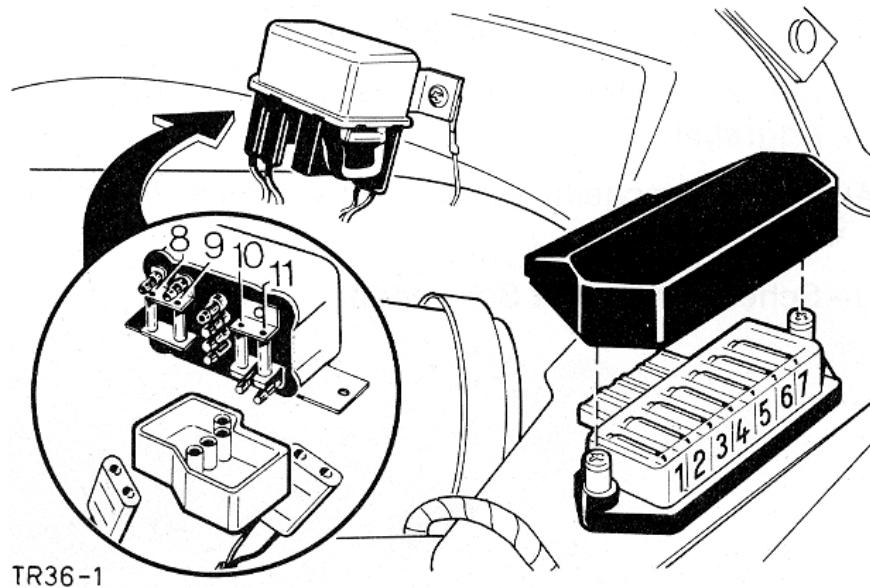
Wyłącznik może wyłączać, w przeciwieństwie do bezpiecznika, wszystkie prądy w zależności od nastawień wyzwalaczy. Nie mając martwego marginesu między prądami I_n oraz I_g niewątpliwie radzi sobie doskonale z przeciążeniami. Jednak wyłączenie zwarcia nie może być natychmiastowe ze względu na powolny napęd i wyzwalacze. Rzadko jest on krótszy od kilkunastu milisekund, w przypadku wyłączników wysokonapięciowych może osiągać nawet 100 ms. Bezpieczniki mogą działać w ułamku milisekundy. Nawet kosztowne wyłączniki ograniczające z bardzo szybkim napędem i wykorzystaniem oddziaływania elektrodynamicznego nie osiągają czasów krótszych od 1 ms.



Rys. 13. Charakterystyki czasowo-prądowe bezpiecznika i wyłącznika [12]

Lokalizacja bezpieczników na przykładzie samochodu Ford Capri

Bezpieczniki rozmieszczone są w samochodzie w kilku miejscach, np. w skrzynce bezpieczników w komorze silnika, część bezpieczników znajduje się w przekaźniku świateł zabezpieczając obwody przednich reflektorów, natomiast przedstawione poniżej na rys.15, bezpieczniki zabezpieczają obwody, które montowane były w samochodzie opcjonalnie. Znajdują się one pod deską rozdzielczą. Należą do nich: radio, ogrzewanie tylnej szyby i światła przeciwmgielne. Bezpiecznik od radio montowany jest na przewodzie doprowadzającym zasilanie do radio, zaś bezpieczniki od ogrzewania tylnej szyby i świateł przeciwmgielnych montowane są w przekaźnikach sterujących tymi obwodami.



Rys. 14. Przykładowe rozmieszczenie bezpieczników w samochodzie Ford Capri [12]

Nominalny prąd bezpieczników jest oznaczany przy pomocy kodu kolorowego:

- 8 A - bezpiecznik biały,
- 16 A - bezpiecznik różowy.

Wykaz obwodów zasilanych bezpośrednio, z pominięciem bezpieczników zawsze:

- rozrusznik,
- amperomierz (S/Ghia),

przy stacyjce w pozycji „zapłon”:

- sterowanie przekaźnikiem świateł mijania,
- sterowanie przekaźnikiem świateł drogowych,
- kontrolka włączenia świateł drogowych,
- sterowanie przekaźnikiem pompki spryskiwacza reflektorów,
- sterowanie przekaźnikiem świateł przeciwmgielnych (opcja),
- układ zapłonowy silnika,

przy stacyjce w pozycji „start”:

- elektromagnes rozrusznika.

Wykaz obwodów zasilanych przez bezpieczniki:

Tabela 1. Bezpieczniki umieszczone w skrzynce bezpieczników w komorze silnika [12]

Nr	Prąd	Zabezpieczane obwody
1	16 A	grzejnik zapalniczki, napęd zegarka, klakson, oświetlenie wnętrza - nad drzwiami pasażera, oświetlenie bagażnika, światła awaryjne, podświetlenie włącznika świateł awaryjnych, pompka spryskiwacza przedniej szyby, pompka spryskiwacza przednich reflektorów (opcja) (obwód zasilany stale)
2	8 A	oświetlenie: tablicy rejestracyjnej, schowka, zapalniczki, włącznika wentylacji i regulatorów wentylacji, deski rozdzielczej, zegarka, wskaźnika położenia dźwigni automatycznej skrzyni biegów (opcja) (obwód zasilany tylko przy włączniku świateł w pozycji „światła pozycyjne” lub „światła mijania/drogowe”)
3	8 A	światło pozycyjne przednie i światło pozycyjne tylne, strona prawa (obwód zasilany tylko przy włączniku świateł w pozycji „światła pozycyjne” lub „światła mijania/drogowe”)
4	8 A	światło pozycyjne przednie i światło pozycyjne tylne, strona lewa (obwód zasilany tylko przy włączniku świateł w pozycji „światła pozycyjne” lub „światła mijania/drogowe”)
5	8 A	Silnik dmuchawy (obwód zasilany tylko przy stacyjce w pozycji „zapłon”)
6	16 A	światło biegu wstecznego, silnik wycieraczki przedniej szyby, silnik wycieraczki tylnej szyby, pompka spryskiwacza tylnej szyby (obwód zasilany tylko przy stacyjce w pozycji „zapłon”)
7	8 A	kierunkowskazy, światła stopu, sterowanie przekaźnikiem ogrzewania tylnej szyby, kontrolki i zegary na desce rozdzielczej (wskaźnik poziomu paliwa, wskaźnik temperatury silnika, kontrolka brak ładowania, kontrolka układu hamulcowego/hamulec ręczny, S/Ghia: obrotomierz, L/GL: kontrolka ciśnienia oleju) (obwód zasilany tylko przy stacyjce w pozycji „zapłon”)

Tabela 2. Bezpieczniki umieszczone w przekaźniku świateł [12]

Nr	Prąd	Zabezpieczane obwody
8	16A	światło mijania lewe
9	16A	światło mijania prawe
10	16A	do 01.1980: światło drogowe prawe od 01.1980: światło drogowe lewe
11	16A	do 01.1980: światło drogowe lewe od 01.1980: światło drogowe prawe

Tabela 3. Bezpieczniki wyposażenia dodatkowego, umieszczone pod deską rozdzielczą [12]

Nr	Prąd	Zabezpieczane obwody
12	16 A	ogrzewanie tylnej szyby - bezpiecznik umieszczony w przekaźniku
13	2 A	radio (bezpiecznik z opóźnionym działaniem) - umieszczony w doprowadzeniu zasilania do radia
14	16 A	światła do jazdy dziennej - bezpiecznik umieszczony w przekaźniku
15	16 A	światła przeciwmgielne - bezpiecznik umieszczony w przekaźniku

4.3.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie są zabezpieczenia stosowane w samochodzie?
2. Jaka jest zasada działania bezpiecznika samochodowego?
3. Jaka jest zasada działania wyłącznika i jego zastosowanie?
4. Jakie są zalety i wady bezpiecznika?
5. Jakie są charakterystyki czasowo-prądowe bezpiecznika i wyłącznika?
6. Jakim uszkodzeniom ulegają układy elektroniczne?
7. Jakie jest przeznaczenie i zastosowanie przyrządu ZN-12?
8. Jaka jest definicja prądu zwarciovego i przeciążeniowego?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zlokalizuj w pojeździe obwody elektryczne i układy elektroniczne, w których występują bezpieczniki.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 2) przeczytać literaturę, instrukcje, dokumentację techniczną pojazdu,
- 3) zapoznać się z przyrządami do pomiaru,
- 4) zlokalizować obwody elektryczne i układy elektroniczne, w których występują bezpieczniki,
- 5) zaprezentować wykonanie ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- tablice poglądowe i ostrzegawcze,
- instrukcje dotyczące udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń i przyrządów,
- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowe,
- film instruktażowy,
- zestaw narzędzi monterskich,
- przyrządy pomiarowe,
- dokumentacja techniczna,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

Ćwiczenie 2

Zlokalizuj i wymień obwody zasilane bezpośrednio, z pominięciem bezpieczników.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać informacje zawarte w poradniku dla ucznia,
- 2) przeczytać literaturę, instrukcje, dokumentację techniczną pojazdu,
- 3) zapoznać się z przyrządami do pomiaru,
- 4) zlokalizować obwody zasilane bezpośrednio, z pominięciem bezpieczników,
- 5) zaprezentować wykonanie ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje dotyczące udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń i przyrządów,
- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowe,
- film instruktażowy,
- zestaw narzędzi monterskich,
- przyrządy pomiarowe,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

Ćwiczenie 3

Za pomocą wskaźnika napięcia sprawdź stan bezpieczników.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcję do zadania,
- 2) przeczytać materiał nauczania zawarty w poradniku,
- 3) przeczytać przepisy i instrukcje dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeciwpożarowe podczas prac pod napięciem,
- 4) zgromadzić narzędzia i urządzenia niezbędne do wykonania ćwiczenia,
- 5) przygotować stanowisko pracy,
- 6) sprawdzić stan bezpieczników za pomocą wskaźnika napięcia,
- 7) uporządkować stanowisko pracy,
- 8) zapisać wnioski i spostrzeżenia z wykonanego ćwiczenia,
- 9) zaprezentować wykonanie ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko do wykonania ćwiczenia,
- instrukcje stanowiskowe dla urządzeń i narzędzi,
- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowe oraz tablice poglądowe oraz ostrzegawcze,
- sprzęt kontrolno-pomiarowy,
- sprzęt ochrony osobistej,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) przygotować stanowisko do sprawdzania bezpieczników samochodowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) sporządzić wykaz narzędzi i przyrządów potrzebnych do sprawdzania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) sprawdzić bezpieczniki w pojeździe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymienić obwody zasilane, w których występują bezpieczniki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić obwody zasilane z pominięciem bezpieczników?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) dobrać wartości bezpieczników do poszczególnych obwodów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Przewody elektryczne stosowane w samochodach

4.4.1. Materiał nauczania

Podstawowym elementem każdej instalacji elektrycznej są przewody elektryczne tworzące tory prądowe, którymi przekazywana jest energia elektryczna. Tory te w większości przypadków tworzą sieć rozgałęzioną, składającą się z obwodów zasilających i obwodów odbiorczych. Obwody instalacji elektrycznej wyposaża się w urządzenia umożliwiające załączanie, wyłączanie lub przełączanie obwodów w normalnych warunkach pracy instalacji oraz wyłączanie w przypadkach powstawania przeciążeń i zwarć.

W przewodach izolowanych nadmierny wzrost temperatury prowadzi do zniszczenia izolacji, co w konsekwencji grozi pożarem.

Przepływ prądów przeciążeniowych lub zwarciovych wpływa zatem na wzrost temperatury przewodów.

Prądy przeciążeniowe, płyną w nieuszkodzonych obwodach prądowych, do których podłączono zbyt dużo odbiorników lub jeden odbiornik o dużym prądzie znamionowym.

Prądy zwarciove, płyną w wyniku błędów łączeniowych lub bez rezystancyjnego połączenia (uszkodzenia izolacji) dwóch punktów o różnych potencjałach, np. zwarcie między przewodem dodatnim (+), a przewodem ujemnym (-).

Rodzaje przewodów i kabli

Przewody izolowane i kable składają się z jednego lub więcej izolowanych od siebie przewodów jednożyłowych zebranych we wspólnej osłonie.

Przewód jednożyłowy (sztywny) to pojedyncza żyła przewodząca osłonięta materiałem izolacyjnym. Przewody izolowane mają mniejszą wytrzymałość mechaniczną.

Kable charakteryzują się tym, że mają dodatkowe warstwy osłonowe i zbrojenia, dlatego można je stosować w trudniejszych warunkach.

Materiał przewodzący, z jakiego wykonuje się żyły, to miedź lub aluminium.

W zależności od kształtu rozróżnia się żyły okrągłe lub sektorowe.

Żyły okrągłe stosowane są najczęściej, natomiast żyły sektorowe pozwalają, przy większych przekrojach żył na lepsze wypełnienie przekroju materiałem przewodzącym. Żyła może być wykonana z pojedynczego drutu (żyła jednodrutowa), może też składać się z wielu drutów (żyła wielodrutowa).

W technice samochodowej zastosowanie znalazły żyły wielodrutowe (linki), ponieważ łatwiej poddają się kształtowaniu mechanicznemu, są tak elastyczne, że nawet po wielokrotnym zginaniu żyła nie ulega zniszczeniu (przerwaniu). W samochodach przewody elektryczne łączone są w wiązki, biegnące we wspólnych osłonach izolacyjnych, co zwiększa ich wytrzymałość.

Dobór przekroju przewodów w zależności od mocy odbiorników i dopuszczalnego spadku napięcia

Wybór wartości napięcia zasilającego odbiorniki elektryczne pojazdu samochodowego jest uzależniony od wielu czynników. Poza przyczynami natury technicznej, przy wyborze napięcia trzeba mieć na uwadze korzyści i koszt ogólny instalacji, fakt produkowania już seryjnie pewnych typów urządzeń, możliwości montażu oraz niezawodność działania. Dlatego stosuje się w motocyklach napięcie znamionowe 6 V i 12 V, w samochodach z rozrusznikiem o mocy ok. 3 kW - napięcie 12 V, w samochodach z rozrusznikiem o większej mocy - napięcie 24 V.

Wybór odpowiedniego napięcia zależy m.in. od następujących czynników natury technicznej:

- układ zapłonowy na napięcie wyższe, np. 12 V, w porównaniu z układem na napięcie niższe, np. 6 V, zapewnia większą energię zapłonu w zakresie dużych prędkości obrotowych silnika.
- w odbiornikach na napięcie 12 V, w porównaniu z odbiornikami na 6 V, prąd ma mniejszą wartość. Na przykład zakładając stałą moc P odbiorników, otrzymuje się zależność:

$$P = U_6 \cdot I_6 = U_{12} \cdot I_{12}$$

P – moc,
 U – napięcie prądu,
 I – natężenie prądu.

W instalacji na napięcie 12 V. w porównaniu z instalacją na napięcie 6 V, przekroje dopuszczalne przewodów maleją czterokrotnie (porównując przewody o takiej samej długości).

W najczęściej spotykanej instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego, tj. w układzie dwuprzewodowym nie izolowanym jako jeden przewód (masę) wykorzystuje się metalowe części konstrukcyjne pojazdu. Przyłącza się do niego zacisk dodatni (+) lub ujemny (-) źródła energii elektrycznej (akumulatora i prądnicy). Najczęściej jest spotykane rozwiązanie, w którym z masą jest połączony zacisk ujemny Źródła energii elektrycznej ze względu na coraz powszechniej stosowane urządzenia elektronicznej, w których z masą jest połączony zacisk ujemny układu. Zaletą poprzednio stosowanego połączenia zacisku dodatniego źródła energii elektrycznej z masą było zmniejszenie korozji styków, zmniejszenie ubytków materiału na elektrodzie środkowej świecy zapłonowej itp. Korzyści te straciły znaczenie z powodu postępu w technologii złącz, świec zapłonowych, styków przerywaczy i ustępują wymaganiom, jakie narzuca wprowadzenie elementów elektronicznych do układów elektrycznych i mechanicznych pojazdu samochodowego.

Wraz ze wzrostem liczby odbiorników energii elektrycznej w pojazdach samochodowych wzrasta obciążenie instalacji elektrycznej, a moc odbiorników osiąga wartość do 2 kW. W ciągu najbliższych lat prognozuje się zwiększenie tej mocy obciążenia nawet do 10 kW. W tym przypadku konwencjonalne instalacje 12-woltowe będą bardzo przeciążone. Dlatego obecnie jest przewidywana instalacja elektryczna na napięcie 36 V lub 42 V, która w pierwszej fazie będzie współpracowała z instalacją 12 V (napięcie regulowane ok. 14 V).

Ochrona przewodów przed uszkodzeniami mechanicznymi

Ze względu na różnorodność warunków środowiskowych i elektrycznych, w jakich pracują instalacje elektryczne, produkuje się wiele typów przewodów różniących się między sobą budową i parametrami technicznymi. Większość z nich to przewody izolowane, w których wyróżnić można następujące elementy:

- żyłę lub żyły stanowiące tor prądowy,
- izolację oddzielającą elektrycznie żyły między sobą oraz od otoczenia.

Oprócz tych podstawowych elementów niektóre przewody mogą mieć dodatkową ochronę żył i izolacji elektrycznej w postaci powłok, pancerzy, oplotów i uzbrojenia. W wielu nowszych typach przewodów ochronne powłoki i oploty wyeliminowano przez zastosowanie odpowiedniego składu chemicznego izolacji.

Izolacja przewodów (guma, polwinit), musi być odporna na przewidywane warunki eksploatacyjne, np. napięcie, zmienną temperaturę, wilgotność, działanie środków chemicznych lub smarów. Dodatek halogenów, m.in. chloru, fluoru, bromu, zmniejsza palność izolacji.

Tabela 4. Materiały izolacyjne do kabli i przewodów izolowanych [9, s. 18]

Materiał izolacji	Temperatura	Własności
Polwinit (PVC)	60-90 °C	Wysoka wytrzymałość na przebicie elektryczne, odporność na oleje
Guma zwykła (NR),guma synt.(SR)	60 °C	Elastyczność, odporność na ścieranie i na podwyższoną temperaturę
Guma chloroprenowa (CR)	60 °C	Odporność chemiczna na oleje i tłuszcze, elastyczność, może mieć zastosowanie w niskich temperaturach
Guma silikon. (SiR)	180 °C	Elastyczność odporność na wysokie temperatury
Guma etylenowo-propylenowa (EPR)	90 °C	Odporność na ozon i promienie UV, bardzo dobra elastyczność
Polietylen usieciowany (XLPE)	90 °C	Chemiczna odporność na rozrzedzone kwasy, duża elastyczność w niskich temperaturach

Przewody elektryczne powinny być również chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi. W pojazdach samochodowych przewody elektryczne są szczególnie narażone na uszkodzenia mechaniczne takie jak: przetarcie, przerwanie, uszkodzenie izolacji itp. Można temu zapobiec przez ułożenie przewodów w ochronnych rurkach, specjalnych kanałach instalacyjnych, przewody nie mogą być załamane, nie mogą być mocno naciągnięte, ani stykać się z ostrymi krawędziami karoserii. Należy kontrolować stan izolacji, (pęknięcia, przetarcia, starzenie materiału z którego zrobiona jest izolacja). Przewody samochodowe powinny być montowane w wiązках, co zwiększa ich wytrzymałość, jak również mocowane tak, by nie przemieszczały się po konstrukcji pojazdu.

Podstawowa zasada konstrukcji samochodowych - elektronicznych jest zawsze taka sama. U różnych wytwórców występuje jednak duża liczba wariantów. Dlatego ważne jest by, oprócz funkcji ogólnej, zwracać uwagę na szczegółowe rozwiązania poszczególnych urządzeń. Dlatego przed podjęciem pracy nad jakimś systemem, należy koniecznie zapoznać się z dokumentacją techniczną.

Przedstawione poniżej ogólne reguły obchodzenia się z systemami elektronicznymi obowiązują zawsze:

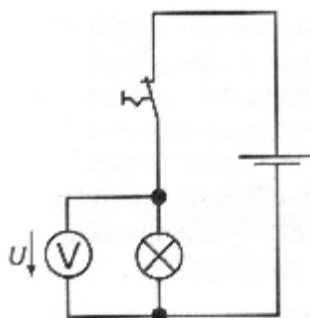
- nigdy nie należy rozłączać złączy zespołów elektronicznych lub urządzeń sterujących przy włączonym zapłonie albo w czasie pracy urządzenia, ponieważ skoki napięcia powstające w takich sytuacjach mogą spowodować zniszczenie elementów elektronicznych,
- do każdego pomiaru używać odpowiedniego miernika,
- przed podłączeniem miernika ustawić przełącznik na żądany rodzaj pomiaru,
- nie znany wartości wielkości mierzonej, należy ustawić na największy zakres,
- przewody najpierw podłączyć do miernika, a potem do mierzonego elementu,
- podczas pomiaru prądu stałego zwracać uwagę na odpowiednią biegunowość,
- w miernikach analogowych przestrzegać prawidłowego położenia przyrządu, unikać potrząśnięcia przyrządem,
- podczas pomiaru rezystancji mierzony element nie może znajdować się pod napięciem.

Pomiar napięcia uniwersalnym miernikiem cyfrowym

Pomiar spadku napięcia jest z reguły dokładniejszy niż pomiar rezystancji i dlatego, jeżeli to możliwe, należy preferować pomiary spadku napięcia.

W celu pomiaru napięcia używamy przyrządu jako woltomierza i podłączamy go równolegle do miejsca pomiaru (w tym przypadku żarówki).

Przed podłączeniem należy wybrać najodpowiedniejszy zakres pomiarowy!



Rys. 15. Schemat pomiaru napięcia w obwodzie żarówki [4,s. 39]

Pomiar rezystancji uniwersalnym miernikiem cyfrowym

W celu pomiaru rezystancji elektrycznej używamy przyrządu jak omomierza. Przy pomiarze nieznanych wartości rezystancji zawsze należy używać największego zakresu pomiarowego.

Starać się dokonać pomiaru rezystancji jak najszybciej, aby nie rozładowywać niepotrzebnie baterii.

Mierzony element nie może być pod napięciem. Nieuwzględnienie tego wymogu prowadzi do zniszczenia miernika. Należy zacząć od odłączenia źródeł napięcia. Nie dokonywać pomiarów rezystancji podłączonego elementu, gdyż wówczas zmierzmy rezystancję całego obwodu, a nie interesującego nas elementu.

Wskazówka

Przed pomiarem rezystancji odłączyć mierzony element od obwodu elektrycznego, tj. odłączyć połączenia i zaciski. Kiedy interesujący nas element nie będzie podłączony, wtedy nie zmierzmy obcych rezystancji.

Problemy podczas pomiaru rezystancji

Wpływ biegunowości przewodów pomiarowych na wynik pomiaru rezystancji. W elementach bez biegunowych (lampy, rezystory, cewki, przewody) biegunowość nie odgrywa roli. W elementach, takich jak diody czy tranzystory, należy zwracać uwagę na biegunowość przewodów pomiarowych. Pomiar rezystancji np. diod nie ma sensu. Może on służyć jedynie sprawdzeniu ich działania lub biegunowości.

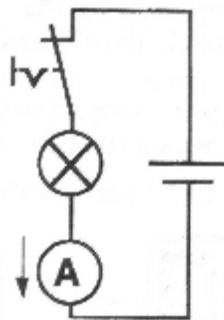
Wynik pomiaru jest większy, niż ustawiony zakres pomiarowy. Przełączać miernik tak długo na kolejne, wyższe zakresy, aż na wyświetlaczu pojawił się wynik.

Pomiar natężenia uniwersalnym miernikiem cyfrowym

W celu pomiaru natężenia, używamy przyrządu jako amperomierza. Włączamy go w obwód elektryczny szeregowo. W tym celu musimy przerwać obwód.

Przed podłączeniem wybieramy właściwy zakres pomiarowy. W razie wątpliwości zawsze ustawiać największy zakres mierzonego prądu (stałego lub zmiennego).

Uwaga. Niektóre przyrządy nie są zabezpieczone przed nadmiernym prądem przy największym zakresie pomiarowym. Przeciążenie może doprowadzić do ich zniszczenia. Dlatego też należy się najpierw zastanowić, czy spodziewana wartość prądu nie przekracza największego zakresu pomiarowego.



Rys. 16. Schemat pomiaru natężenia prądu w obwodzie za żarówką [4, s. 40]

Przykładowe usterki w przewodach instalacji elektrycznej

Uszkodzenia elementów instalacji elektrycznej mogą być spowodowane przez następujące czynniki: mechaniczne; (zanieczyszczenia), chemiczne; (korozja przewodów i styków, starzenie się materiałów izolacyjnych).

Pierwszą czynnością, po stwierdzeniu, że przestał działać jeden z odbiorników prądu, powinno być: sprawdzenie stanu bezpiecznika danego obwodu. Jeśli bezpiecznik, jest przepalony należy sprawdzić stan przewodów i połączeń doprowadzających prąd do nie funkcjonującego odbiornika. Najlepiej nadaje się do tego celu neonowy próbnik o napięciu zasilania zgodnym z napięciem nominalnym badanej instalacji. Gdy jeden biegun próbnika połączymy z masą pojazdu, a drugim dotykać będziemy odsłoniętych złącz elektrycznych, możemy uzyskać:

- jasne światło - świadczące o tym, że do kontrolowanego punktu napięcie dociera bez przeszkód,
- słabe światło - wskazujące na nadmierną rezystancja w badanym obwodzie między źródłem napięcia, a sprawdzanym punktem, (korozja złącz, przerwanie drutów w linie przewodu, częściowy odpływ prądu przez uszkodzoną izolację, zawilgocenia itp.),
- brak światła - oznaczający, że badany punkt w ogóle nie jest połączony ze źródłem napięcia.

Sposobem tym kontrolujemy najpierw oba bieguny bezpiecznika, a potem kolejno miejsca połączeń tego obwodu, aż do samego odbiornika. W niektórych rodzajach odbiorników, np. w żarówkach, uszkodzenia są bezpośrednio widoczne w innych można na krótko połączyć biegun zasilając z plusem akumulatora i w ten sposób sprawdzić, czy urządzenie działa. Jeśli tak, przyczyną usterki jest przerwa w przewodach zasilających. Jeśli nie, pozostaje jeszcze sprawdzenie jego kontaktu z masą. Gdy jest prawidłowa, to wymiany lub naprawy wymaga sam odbiornik.

Gdy bezpiecznik jest przepalony, próbnik włącza się między jego bieguny i sprawdza obwód, odłączając najpierw odbiornik, a potem (jeśli odłączenie odbiornika nie spowoduje zgaśnięcia lampki próbnika) - kolejne odcinki prowadzących do niego przewodów.

Uszkodzenie izolacji przewodów zdarza się bardzo rzadko i to przeważnie po bardzo długim okresie eksploatacji pojazdu. Przyspieszone zużycie wykazują pod tym względem przewody nieprawidłowo zamontowane, czyli zbyt cienkie w stosunku do wartości przewodzonych prądów lub za krótkie i przez to za mocno naprężone. Spotykane w pojazdach zabytkowych izolacje z materiałów naturalnych (bawełna, guma indyjska, fibra itd.) są mało odporne na działanie wysokich temperatur, wilgoci, olejów, smarów i paliw. We wszystkich pojazdach starszych przewody należy poddawać kontroli polegającej na ich zginaniu i obserwacji powierzchni zgięcia, ponieważ niektóre tworzywa sztuczne również z upływem czasu kruszeją.

Szczególony rodzaj uszkodzeń dotyczy zapłonowych przewodów wysokiego napięcia. Polega on na tym, że część energii elektrycznej przepływa przez spękaną izolację do masy nawet wtedy, gdy rdzeń przewodu nie styka się z nią bezpośrednio.

Przewody samochodowej instalacji elektrycznej łączone są w wiązki mocowane do wewnętrznych poszyc nadwozia blaszanymi obejmami. Wszystkie obejmy powinny być silnie zaciśnięte wokół wiązki. W przeciwnym wypadku drgania nadwozia powodują przemieszczanie się wiązki w obejmie i stopniowe przecieranie izolacji.

Przejścia wiązek i pojedynczych przewodów przez wewnętrzne przegrody nadwozia zabezpieczane są gumowymi uszczelnieniami, zwanymi potocznie przelotami. Wypadnięcie przelotki z otworu powoduje takie same skutki jak obłuzowanie obejm, ale w znacznie krótszym czasie, ponieważ izolacja jest wówczas ścierana ostrymi krawędziami blach.

Uszkodzenia obwodów objawiające się przerywanym działaniem odbiorników są w większości wypadków powodowane luźnym kontaktem zacisków i złączek, przeważnie w połączeniach z masą. Zlokalizowanie takiego uszkodzenia jest zwykle bardzo trudne, ponieważ występuje one najczęściej tylko w czasie jazdy. Jedyną metodą diagnozowania jest więc mozolna kontrola wszystkich połączeń obwodu.

Przy zakłóceniach funkcjonowania systemów elektronicznych głównym źródłem informacji o charakterze informacyjnym

Ekranowanie przewodów

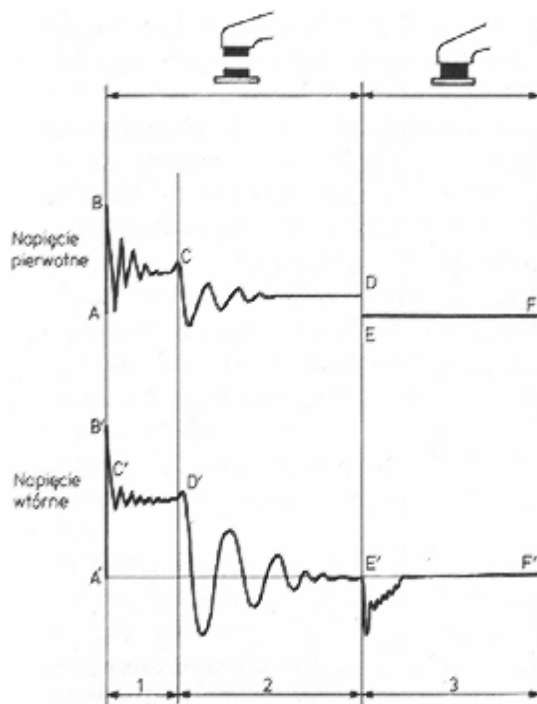
Warstwa ekranowa w przewodzie może chronić przewód przed uszkodzeniami mechanicznymi, jak również może niwelować bądź redukować niepożądane zakłócenia pojawiające się w przewodach.

W przewodach z izolacją z tworzywa sztucznego ekran jest z miedzi.

Wykrywanie zakłóceń w przewodach instalacji

W czasie normalnej eksploatacji pojazdu samochodowego w instalacji mogą pojawić się zakłócenia pochodzące z różnych urządzeń elektrycznych pojazdu, np. aparatu zapłonowego. W urządzeniach tego rodzaju pracujących samoczynnie i cyklicznie podstawowym badaniem parametrem są (obok mierzonych statycznie oporności i napięć) zmiany napięcia w czasie, rejestrowane za pomocą mierników oscyloskopowych.

Oscyloskop wchodzący w skład zestawu diagnostycznego pokazuje wszystkie fazy przebiegu zapłonu w sposób graficzny, co umożliwia ich obserwację i na tej podstawie określenie stanu układu zapłonowego. Otrzymywany na ekranie oscyloskopu wykres przedstawia chwilowy obraz niezwykle szybkich zmian napięcia podczas poszczególnych faz zapłonu. Aby w pełni wykorzystać możliwości pomiarowe oscyloskopu, należy zapoznać się z wzorcowymi oscylogramami otrzymanymi dla w pełni sprawnego układu zapłonowego.



Rys. 17. Przebieg napięcia pierwotnego i wtórnego podczas wyładowania iskrowego na świecy, rejestrowany na ekranie oscyloskopu, 1 – odcinek działania iskry, 2 – odcinek przejściowy, 3 – odcinek zwarcia [11,s. 169]

Systemy oznaczania zacisków i przewodów według polskich norm

Podstawowe wymagania techniczne dotyczące wyposażenia elektrycznego pojazdów samochodowych są określone w normie PN-85/S-76001. W skład tego wyposażenia wchodzi:

- maszyny elektryczne (prądnice, silniki),
- urządzenia elektryczne (akumulator, cewka zapłonowa, reflektory, kierunkowskazy itp.),
- sieć przewodów (przewody niskiego i wysokiego napięcia),
- sprzęt instalacyjny (łączniki, złącza, bezpieczniki itp.).

Niektóre elementy wyposażenia elektrycznego muszą odpowiadać wymaganiom oddzielnych norm państwowych, branżowych lub zakładowych, np. urządzenia w technice motoryzacyjnej powinny być dostosowane do napięcia znamionowego 6, 12 lub 24V.

Kolory przewodów elektrycznych

Oznaczenie kolorów przewodów elektrycznych stosowanych w instalacjach elektrycznych ma dla każdego elektryka, a także mechanika samochodowego ogromne znaczenie. Zgodnie z normami powinny je stosować wszystkie firmy z branży motoryzacyjnej. Ale nie zawsze tak jest. Nauczenie się tych numerków, kolorów i stosowanie, na co dzień w pracy przynosi natychmiastowe korzyści ułatwiając pracę, i wyraźne zwiększenie szybkości naprawy samochodu.

Techniki montażu oraz demontażu przewodów, elementów i układów elektronicznych

Połączenia możemy podzielić na połączenia rozłączne i połączenia nierozłączne. W przeciwieństwie do połączeń rozłącznych, np. śrubowych, w połączeniach nierozłącznych (np. lutowanych), nie można rozdzielić połączonych elementów inaczej jak tylko przez zniszczenie materiału łączącego.

W technice samochodowej do łączenia przewodów instalacji elektrycznej i układów elektronicznych używa się połączenia rozłączne: śrubowe, zaciskane, kołkowe, sprężyste, jak

również połączenia nierozłączne: lutowane, nitowane, spawane, zaprasowane, krępowane, owijane, zapinane. Do łączenia przewody powinny być odpowiednio przygotowane. Odizolowanie ma na celu usunięcie z przewodu warstwy izolacji. Zdjęcie powłoki zewnętrznej polega na ściągnięciu zewnętrznej warstwy ochronnej okrywającej przewód. Do zdejmowania izolacji używa się specjalnych automatycznych cęgów, przyrządów do zdejmowania izolacji na ciepło oraz specjalnych noży. Zdejmowanie powłoki zewnętrznej musi być wykonywane ze szczególną starannością, aby nie uszkodzić znajdującej się pod nią izolacji żył. Do zdejmowania powłoki zewnętrznej z tworzywa sztucznego lub gumy, używa się specjalnego noża. Połączenia śrubowe przewodów powinny być wykonane starannie, a powierzchnie pomiędzy łączonymi elementami starannie oczyszczone i odtłuszczone.

Do technik połączeń nie lutowanych zalicza się: zaprasowanie, zaciskanie, owijanie, krępowanie, zapinanie, oraz techniki mieszane. Tego typu połączenia nie lutowane wykonuje się pomiędzy przewodem i końcówką przewodu. Podczas prasowania proces formowania połączenia zachodzi na całym obwodzie, a podczas zaciskania tylko z jednej strony. Także przy zaciskaniu końcówek kolektorowych (krępowanie) proces formowania połączenia zachodzi z jednej strony, przy czym oba listki łączówki są jednocześnie zawijane i tworzą tulejkę. Przy zaprasowaniu i zaciskaniu wskutek wywierania dużych nacisków zarówno przewód, jak i końcówka, są deformowane sprężysto i plastycznie. W ten sposób powstaje pomiędzy przewodem i łącznikiem dobre, nierozłączne połączenie. Lutowanie jest połączeniem nierozłącznym. Podczas lutowania pod wpływem temperatury topi się lut i tworzy połączenie z materiałem podstawowym, np. miedzią albo mosiądzem. Lut wnika w górną warstwę materiału i łączy się z nim nierozdzielnie. Ze względu na własności zwilżające rozróżnia się metale, które lutują się dobrze, np. miedź, srebro, mosiądz, takie co lutują się ciężko, np. aluminium i magnez, i takie, które nie lutują się wcale, np. chrom i tytan. Lutowanie wymaga lutu, topnika i ciepła.

W samochodach przewody elektryczne łączone są w wiązki, biegnące we wspólnych osłonach izolacyjnych.

Łączniki – budowa i rodzaje

Łączniki, jak większość urządzeń elektrycznych wchodzących w skład obwodów elektrycznych, mają część przewodzącą (tory prądowe), część izolacyjną (izolacje) oraz część konstrukcyjną. Jednak podstawowym elementem łącznika, umożliwiającego realizację zadań stawianych tym urządzeniom, a zarazem odróżniającym łączniki od innych urządzeń elektrycznych jest zapadka, która ustala położenie zestyku, np. w wyłączniku, (oświetlenie po załączeniu świeci tak długo, aż wyłącznik zostanie ponownie przełączony). Przyciski to urządzenia, które po zwolnieniu wywieranego nacisku powracają do pierwotnego położenia. Łączniki położeniowe nazywane wyłącznikami krańcowymi, są uruchamiane przez poruszające się mechanizmy. Łączniki zbliżeniowe (czujniki), działają bezdotykowo i są wykorzystywane również jako wyłączniki krańcowe. Przekazniki również mogą realizować funkcje załączania, wyłączania lub przełączania przez zastosowanie różnych kombinacji styków: zestyk czynny (normalnie otwarty), zestyk bierny (normalnie otwarty), zestyk przełączny ciągły (brak stanu, w którym występuje przerwa między stykami). Do łączników możemy zaliczyć również bezpieczniki, styczniki, oraz różnego rodzaju, złącza konektorowe, mające zastosowanie w pojazdach.

4.4.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie znasz rodzaje przewodów elektrycznych?
2. Jakie mają przeznaczenie przewody miedziane elastyczne?
3. Jakie znasz materiały izolacyjne stosowane do izolowania żył przewodów elektrycznych?
4. Na jakie warunki eksploatacyjne narażone są przewody elektryczne?
5. Jakie znasz łączniki stosowane w pojazdach?
6. Jakim przyrządem diagnostycznym możemy sprawdzać zakłócenia w instalacji?
7. Do jakich pomiarów służą mierniki uniwersalne?
8. Wymień przykładowe usterki w przewodach instalacji elektrycznej samochodu?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zmierz napięcie na zaciskach zasilających obwód elektryczny układu chłodzenia silnika.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z budową układu chłodzenia silnika,
- 2) zapoznać się z dokumentacją techniczną pojazdu,
- 3) przygotować stanowisko pracy,
- 4) przeczytać przepisy i instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowe,
- 5) zapoznać się z instrukcjami stanowiskowymi,
- 6) zgromadzić narzędzia i przyrządy potrzebne do wykonania ćwiczenia,
- 7) zmierzyć napięcie na zaciskach obwodu elektrycznego układu chłodzenia silnika,
- 8) opisać w zeszycie wyniki pomiarów,
- 9) zaprezentować ćwiczenie,

Wyposażenie stanowiska pracy:

- pojazd samochodowy lub makieta,
- zestaw narzędzi monterskich,
- przyrządy pomiarowe,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przyrządy do pisania.

Ćwiczenie 2

Wymień na co powinna być odporna izolacja przewodów elektrycznych, mających zastosowanie w samochodzie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcje do przeprowadzenia ćwiczenia,
- 2) zapoznać się z budową przewodów elektrycznych,
- 3) wykonać ćwiczenie zgodnie z instrukcją,
- 4) zapisać swoje wnioski w zeszycie,
- 5) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje do wykonania ćwiczenia,
- przyrządy pomiarowe,
- dane techniczne instalacji elektrycznej,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

Ćwiczenie 3

Wykonaj montaż przewodów elektrycznych w nadwoziu pojazdu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcję do przeprowadzenia ćwiczenia,
- 2) przeczytać dokumentację techniczną pojazdu,
- 3) zapoznać się z metodami montażu przewodów i wiązek elektrycznych,
- 4) zgromadzić potrzebne materiały, narzędzia i przyrządy kontrolno-pomiarowe,
- 5) sprawdzić stan przewodów elektrycznych,
- 6) wykonać montaż przewodów elektrycznych w nadwoziu pojazdu oraz odpowiednio je zamocować,
- 7) sprawdzić poprawność połączeń,
- 8) dokonać pomiaru wskazanych wielkości i odnotować wyniki badań,
- 9) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przewody elektryczne (wiązki),
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje do wykonania ćwiczenia
- zestaw narzędzi monterskich,
- wskaźnik napięcia,
- zeszyt do ćwiczeń,
- przybory do pisania.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić co to jest przewód elektryczny i do czego służy?
2) wymienić, jakie kształty mogą mieć żyły w przewodach i kablach?
3) wymienić, rodzaje żył i ich zastosowanie?
4) wyjaśnić, do czego służy ekran w kablach lub przewodach elektrycznych?
5) wyjaśnić, na co powinna być odporna izolacja przewodów elektrycznych?
6) wyjaśnić, jakie połączenia mają zastosowanie podczas łączenia przewodów?
7) wymienić, jakie techniki montażu przewodów w nadwoziu są stosowane?
8) wymienić, jakich przyrządów pomiarowych używamy do pomiaru napięcia?

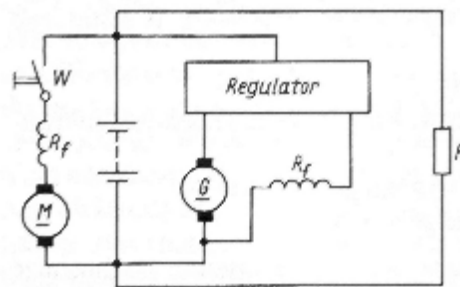
4.5. Typy instalacji samochodowych

4.5.1. Materiał nauczania

Instalacją elektryczną nazywa się zespół urządzeń, służący do doprowadzenia energii elektrycznej o odpowiednio dobranych parametrach do urządzeń odbiorczych, np. silników, źródeł światła, grzejników.

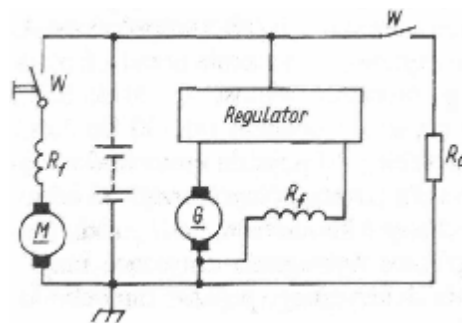
Rozróżnia się następujące rodzaje samochodowej instalacji elektrycznej:

Układ dwuprzewodowy izolowany od masy pojazdu, w którym każdy odbiornik elektryczny jest zasilany ze źródła energii elektrycznej dwoma równoległymi przewodami. Układ taki jest stosowany ze względu na bezpieczeństwo przeciwpożarowe w samochodach specjalnych (np. w samochodach cysternach), przy czym napięcie znamionowe wszystkich odbiorników elektrycznych, prądnicy, akumulatora jest jednakowe (6; 12 lub 24 V).



Rys. 18. Układ dwuprzewodowy izolowany od masy: M – silnik szeregowy prądu stałego, G – alternator, Ro – obciążenie zastępcze, W – wyłącznik, Rf – rezystancja uzwojenia wzbudzenia [7, s. 16]

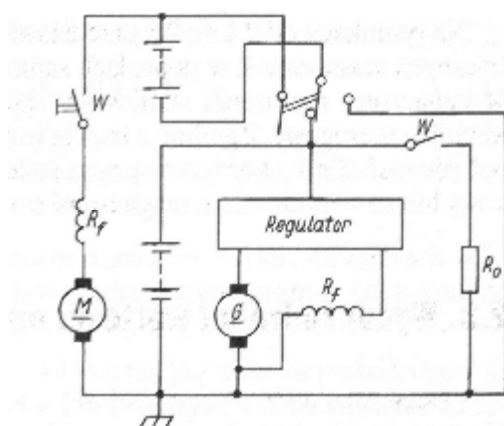
Układ jedнопrzewodowy (dwuprzewodowy) nie izolowany od masy pojazdu, w którym odbiorniki są zasilane ze źródła energii elektrycznej jednym przewodem, natomiast drugi przewód stanowi masa pojazdu. Masę stanowią metalowe części konstrukcji pojazdu, połączone odpowiednim przewodem z drugim zaciskiem źródła energii. W układzie takim każdy odbiornik elektryczny ma jeden zacisk połączony przewodem ze źródłem energii, a drugi – z masą pojazdu. Wszystkie odbiorniki, prądnica i akumulator mają jednakowe napięcie (6, 12 lub 24 V).



Rys. 19. Układ jedнопrzewodowy (dwuprzewodowy nie izolowany do masy) [7, s. 16]

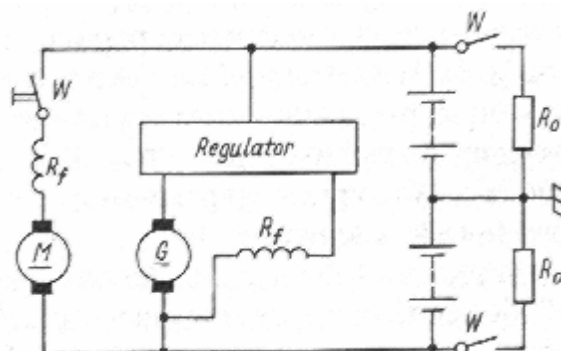
Układ dwuprzewodowy dwunapięciowy, w którym „masa” stanowi przewód zerowy. Wszystkie odbiorniki elektryczne, z wyjątkiem rozrusznika, są zasilane napięciem 12 V, a rozrusznik napięciem 24 V. Przełącznik 12/24 V umożliwia zasilanie rozrusznika w czasie rozruchu silnika pojazdu samochodowego napięciem 24 V z dwóch połączonych szeregowo

akumulatorów 12 V, a po rozruchu łączy akumulatory równolegle, umożliwiając w ten sposób ich współpracę z 12 V prądnicą i odbiornikami na napięcie 12 V.



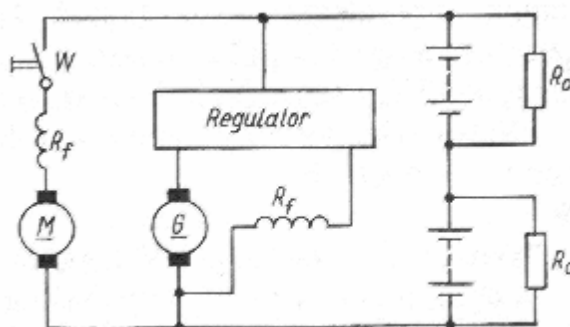
Rys. 20. Układ dwuprzewodowy dwunapięciowy [7, s. 17]

Układ trójprzewodowy dwunapięciowy, w którym masę pojazdu stanowi przewód środkowy, łączący w szereg dwa akumulatory. Prądnica i rozrusznik są przystosowane do napięcia 24 V, wszystkie inne odbiorniki elektryczne -do napięcia 12 V. Odbiorniki podzielone na dwie grupy są zasilane oddzielnie, każda grupa z akumulatora 12 V. Tego typu układy są stosowane rzadko.



Rys.21. Układ trójprzewodowy dwunapięciowy [7, s.17]

Układ trójprzewodowy izolowany (rys. 22), różni się od poprzedniego (rys. 21), tym, że ze względów bezpieczeństwa nie wykorzystuje się masy pojazdu samochodowego jako przewodu środkowego, lecz cała instalacja elektryczna jest izolowana od masy.



Rys. 22. Układ trójprzewodowy izolowany od masy [7, s. 17]

Konserwacja instalacji

Instalacja elektryczna tak jak i inne urządzenia wyposażenia elektrycznego instalacji podlega przeglądom technicznym, obsługi i konserwacji. Uszkodzenia elementów instalacji elektrycznej mogą być spowodowane przez następujące czynniki : czynniki mechaniczne: (zanieczyszczenia}, chemiczne: (korozja przewodów i styków, starzenie się materiałów izolacyjnych).











Uszkodzenie izolacji przewodów zdarza się bardzo rzadko i to przeważnie po bardzo długim okresie eksploatacji pojazdu. Przyspieszone zużycie wykazują pod tym względem przewody nieprawidłowo zamontowane, czyli zbyt cienkie w stosunku do wartości przewodzonych prądów lub za krótkie i przez to za mocno naprężone. Spotykane w pojazdach zabytkowych izolacje z materiałów naturalnych (bawełna, guma indyjska, fibra itd.) są mało odporne na działanie wysokich temperatur, wilgoci, olejów, smarów i paliw. We wszystkich pojazdach starszych przewody należy poddawać kontroli polegającej na ich zginaniu i obserwacji powierzchni zgięcia, ponieważ niektóre tworzywa sztuczne również z upływem czasu kruszeją. Przewody samochodowej instalacji elektrycznej łączone są w wiązki mocowane do wewnętrznych poszyc nadwozia blaszanymi obejmami. Wszystkie obejmy powinny być silnie zaciśnięte wokół wiązki. W przeciwnym wypadku drgania nadwozia powodują przemieszczanie się wiązki w obejmie i stopniowe przecieranie izolacji.

Przejścia wiązek i pojedynczych przewodów przez wewnętrzne przegrody nadwozia zabezpieczane są gumowymi uszczelnieniami, zwanymi potocznie przelotami. Wypadnięcie przelotki z otworu powoduje takie same skutki jak obłuzowanie obejm, ale w znacznie krótszym czasie, ponieważ izolacja jest wówczas ścierana ostrymi krawędziami blach.

Uszkodzenia obwodów objawiające się przerywanym działaniem odbiorników są w większości wypadków powodowane luźnym kontaktem zacisków i złączek, przeważnie w połączeniach z masą. Zlokalizowanie takiego uszkodzenia jest zwykle bardzo trudne, ponieważ występuje one najczęściej tylko w czasie jazdy. Jedyną metodą diagnozowania jest więc mozolna kontrola wszystkich połączeń obwodu.

Symbole graficzne stosowane w schematach elektrycznych instalacji

Tabela 7. Symbole elektryczne [4, s. 23, 24]

	Przewód elektryczny, drut		Zestyk, po jego zwolnieniu powraca wyjściowy stan obwodu ⇒ przycisk
	Skrzyżowanie dwóch przewodów na schemacie, nie połączonych elektrycznie		Zestyk, strzałka pokazuje, że zestyk narysowano w położeniu po jego użyciu
	Połączenie elektryczne dwóch przewodów (np. skręcane, zlutowane albo zaciśnięte)		Zestyk przełączny, zestyk zmienia położenie pomiędzy dwoma stykami
	Połączenie wtykowe z wtykiem (na dole) i gniazdem (na górze)		Przyłącze masy, np. masa w samochodzie
	Bateria lub akumulator, dłuższa kreska oznacza biegun dodatni, krótsza ujemny		Żarówka
	Przetwornik (napięcia) zamieniający napięcie przemiennie w napięcie stałe		Miernik, woltomierz
	Bezpiecznik		Miernik, amperomierz
	Zestyk zwirny, po jego uruchomieniu obwód elektryczny zostaje zamknięty ⇒ zwiernik		Miernik, omomierz
	Zestyk rozwirny, po jego uruchomieniu obwód elektryczny zostaje przerwany ⇒ rozwirnik		Silnik prądu stałego, np. wycieraczek szyb lub dmuchawy w samochodzie
	Zestyk, po jego uruchomieniu zachowany zostaje nowy stan obwodu ⇒ zatrząsk		Sygnal dźwiękowy

4.5.2. Pytania sprawdzające

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

1. Jakie znasz rodzaje instalacji elektrycznych stosowanych w pojazdach samochodowych?
2. Jaki jest układ dwuprzewodowy izolowany od masy pojazdu?
3. Jaki jest układ dwuprzewodowy nie izolowany od masy pojazdu?
4. Jaką rolę spełnia przełącznik 12/24 V, stosowany w układzie dwuprzewodowym dwunapięciowym?
5. Jaki jest układ trójprzewodowy dwunapięciowy?
6. Dlaczego układ trójprzewodowy jest izolowany od masy?
7. Jakim symbolem oznaczamy bezpiecznik?
8. Jakie czynności wykonuje się podczas konserwacji instalacji?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj montaż nowej instalacji przewodowej wraz z całym jej rozproszaniem po nadwoziu pojazdu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcję do przeprowadzenia ćwiczenia,
- 2) przeczytać instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeciwpożarowe,
- 3) przeczytać dokumentację techniczną pojazdu,
- 4) dobrać odpowiednie narzędzia i przyrządy pomiarowe,
- 5) dobrać odpowiednie przekroje przewodów,
- 6) wykonać montaż instalacji w nadwoziu pojazdu,
- 7) zapisać w zeszycie ćwiczeń swoje wnioski,
- 8) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 9) zabezpieczyć się w sprzęt ochrony osobistej.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- pojazd lub makietę,
- przewody elektryczne,
- instrukcje obowiązującą na danym stanowisku pracy,
- zestaw narzędzi monterskich,
- przyrządy pomiarowe,
- dokumentacja techniczna,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń.

Ćwiczenie 2

Wykonaj przegląd techniczny instalacji elektrycznej w pojeździe.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcję do przeprowadzenia ćwiczenia,
- 2) zapoznać się z metodami przeglądu i pomiaru instalacji elektrycznej,
- 3) dobrać odpowiednie narzędzia i przyrządy pomiarowe,
- 4) dokonać pomiaru wskazanych wielkości,
- 5) określić stan techniczny instalacji elektrycznej,
- 6) zapisać w zeszycie ćwiczeń lub protokole badań wyniki pomiarów i swoje wnioski,
- 7) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcje do wykonania ćwiczenia,
- zestaw narzędzi monterskich,
- przyrządy pomiarowe,
- dane techniczne instalacji,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń.

Ćwiczenie 3

Wykonaj montaż łączników i bezpieczników w instalacji przewodowej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeczytać instrukcje do przeprowadzenia ćwiczenia,
- 2) dobrać odpowiednie narzędzia i przyrządy pomiarowe,
- 3) wykonać montaż badanych urządzeń i niezbędnych połączeń,
- 4) zmierzyć wskazane wielkości,
- 5) zapisać w zeszycie ćwiczeń swoje wnioski,
- 6) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- łączniki i bezpieczniki,
- instrukcje do wykonania ćwiczenia i stanowiskowa,
- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy, przeciwpożarowe,
- środki ochrony osobistej,
- przyrządy pomiarowe,
- zestaw narzędzi monterskich,
- przybory do pisania,
- zeszyt do ćwiczeń.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) zamontować nową instalację przewodową w pojeździe?
2) zlokalizować i usunąć usterki w instalacji za pomocą pomiarów?
3) ocenić stan techniczny przewodów w instalacji na podstawie oględzin?
4) podłączyć układy wyposażenia dodatkowego do instalacji?
5) określić jaki układ instalacji jest najczęściej stosowany w samochodach?
6) określić do czego służą łączniki w instalacji elektrycznej?

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

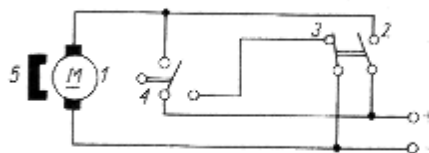
INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

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: Część I zadania 1-17 (poziom podstawowy), część II zadania 18-20 (poziom ponadpodstawowy).
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 rysunku przedstawiono
 - a) schemat układu chłodzenia silnika.
 - b) schemat układu wycieraczek.
 - c) układ zapłonowy.
 - d) mostek diod wzbudzenia.



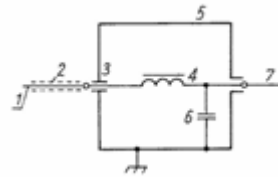
2. Przed przystąpieniem do pomiaru nieznanego wartości mierzonego parametru elektrycznego na mierniku należy ustawić
 - a) minimalny zakres pomiarowy.
 - b) średni zakres pomiarowy.
 - c) górny zakres pomiarowy.
 - d) dolny zakres pomiarowy.
3. W pojazdach samochodowych wyposażonych w elektroniczny układ zapłonowy zaleca się wyłączenie zapłonu podczas
 - a) pomiaru napięcia akumulatora.
 - b) podłączenia lampy stroboskopowej.
 - c) sprawdzania gęstości elektrolitu.
 - d) wymiany żarówki świateł mijania.

4. W celu zmierzenia napięcia na akumulatorze należy podłączyć
 - a) amperomierz do zacisków akumulatora.
 - b) woltomierz do zacisków akumulatora.
 - c) omomierz.
 - d) częstotliwościomierz.
5. Przed pomiarem napięcia zmiennego multimetrem cyfrowym oprócz ustalenia zakresu mierzonej wartości napięcia, należy ustawić przełącznik w pozycji funkcji
 - a) V – DC.
 - b) V – AC.
 - c) A – DC.
 - d) A – AC.
6. Nie należy rozłączać zespołów elektronicznych lub urządzeń
 - a) podczas pomiaru.
 - b) na podnośniku.
 - c) podczas jazdy.
 - d) podczas pracy danego urządzenia.
7. Elementem, który zabezpiecza przed zakłóceniami odbiorniki radiowe i telewizyjne to
 - a) filtr przeciwzakłóceńowy.
 - b) bezpiecznik.
 - c) wyłącznik.
 - d) komutator.
8. Rezystancję przewodu elektrycznego mierzymy
 - a) areometrem.
 - b) analizatorem.
 - c) omomierzem.
 - d) reflektometrem.
9. Przedstawiony na rysunku przyrząd ZN-12 służy do
 - a) pomiaru napięcia w instalacji.
 - b) zabezpieczania urządzeń elektronicznych.
 - c) pomiaru gęstości elektrolitu akumulatora.
 - d) pomiaru temperatury wrzenia cieczy.
10. Klimatyzacja to urządzenie, które służy do utrzymywania temperatury
 - a) na zewnątrz samochodu.
 - b) w kolektorze ssącym.
 - c) wewnątrz samochodu.
 - d) w układzie chłodzenia.
11. Przed uszkodzeniem układów elektronicznych zabezpiecza
 - a) woltomierz.
 - b) bezpiecznik.
 - c) regulator napięcia.
 - d) próbnik neonowy.



12. Przedstawiony na rysunku element to

- a) filtr przeciwzakłóceńowy.
- b) pierścień ślizgowy.
- c) czujnik temperatury.
- d) element koła pasowego.



13. Czujnik ciśnienia w ogumieniu ma za zadanie informować o

- a) spadku ciśnienia w ogumieniu.
- b) zużyciu opony.
- c) czasie pracy opony.
- d) prędkości pojazdu.

14. Przedstawiony poniżej symbol oznacza

- a) silnik prądu stałego.
- b) regulator.
- c) prądnicę.
- d) kondensator.



15. Ze względów BHP przed przystąpieniem do montowania instalacji należy odłączyć

- a) przewody wysokiego napięcia.
- b) urządzenie sterujące.
- c) oświetlenie pojazdu.
- d) akumulator.

16. Oscyloskop to urządzenie diagnostyczne służące do pomiaru

- a) prędkości obrotowej.
- b) pojemności elektrycznej.
- c) stanu izolacji przewodów.
- d) skoków napięcia w instalacji.

17. Przełącznik 12/24 V służy

- a) do szybkiej jazdy.
- b) zmiany napięcia w instalacji.
- c) umożliwia zasilanie rozrusznika.
- d) zwiększa moc urządzeń w samochodzie.

18. Co wpływa na szybsze zużycie izolacji przewodów elektrycznych

- a) nieprawidłowo zamontowane przewody.
- b) eksploatacja pojazdu.
- c) zbyt mały przekrój przewodu.
- d) zmiany napięcia.

19. Jaki układ instalacji samochodowej jest najczęściej stosowany

- a) układ trójprzewodowy izolowany.
- b) układ trójprzewodowy dwunapięciowy.
- c) układ dwuprzewodowy izolowany od masy.
- d) układ dwuprzewodowy nie izolowany od masy pojazdu.

20. Jaki podzespół, który uległ zniszczeniu nie nadaje się do naprawy

- a) alternator.
- b) aparat zapłonowy.
- c) bezpiecznik.
- d) rozrusznik.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Montowanie przewodów instalacji elektrycznej i elektronicznej oraz wyposażenia dodatkowego

Zakreśl poprawną odpowiedź.

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

6. LITERATURA

1. Blok Cz., Jeżewski W.: Mały podręcznik kierowcy. WKiŁ, Warszawa 1986
2. Fabijański P., Wójciak A.: Praktyczna elektrotechnika ogólna. W REA, s.j., W-wa
3. Grzybek S. (red.): Budowa pojazdów samochodowych. Część II. REA, Warszawa 2003
4. Herner A., Riehl H. J: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. Wyd. 2. WKiŁ, Warszawa 2003
5. Jabłoński W., Elektrotechnika. WSzP, Warszawa 1987
6. Koziej E.: Maszyny elektryczne pojazdów samochodowych. WNT, Warszawa 1986
7. Ocioszyński J.: Elektrotechnika i elektronika pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 1996
8. Ocioszyński J.: Zespoły elektryczne i elektroniczne w samochodach. WNT, Warszawa 1999
9. Pojazdy samochodowe. WKi Ł, Warszawa 2003
10. Słupski S. M.: Poradnik Serwisowy, KPÓW, Warszawa 6/2006
11. Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. Wyd. 4. WKŁ, Warszawa 1998
12. Źródła internetowe: <http://pl.wikipedia.org/wiki/org/bezpiecznik>