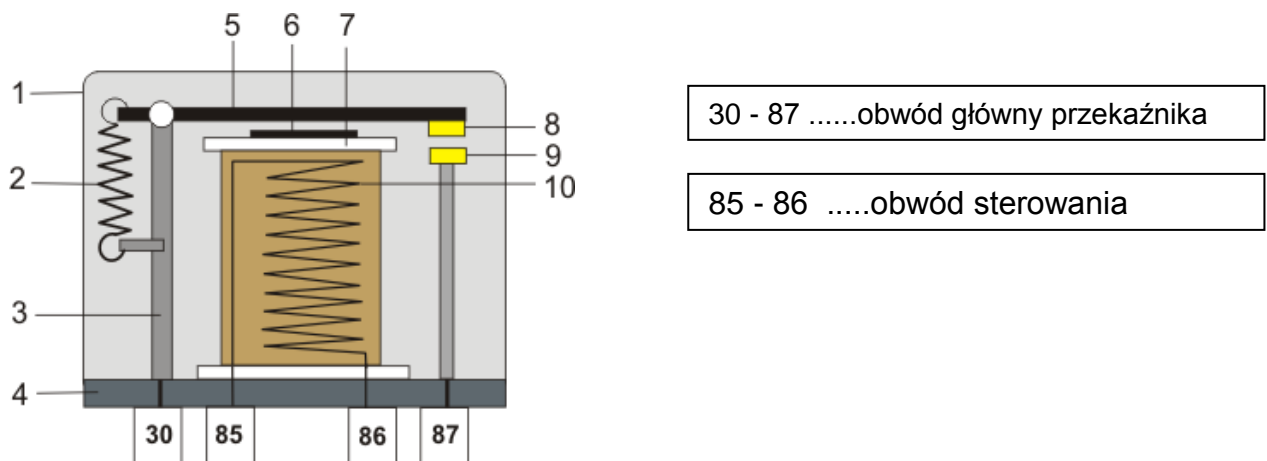


Przełączniki elektryczne.

Budowa, zasada działania, sterowanie

Przełącznik elektryczny. Budowa



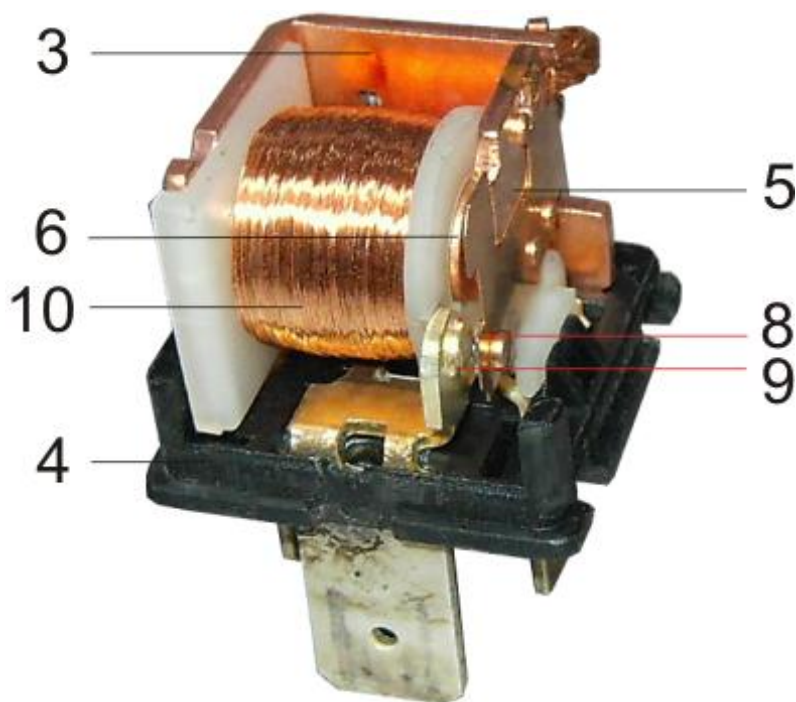
Rys.330-1

Schemat budowy przełącznika elektrycznego o stykach normalnie rozwartych (opisy w tekście, również dotyczą rys.330-2)

Na izolowanej podstawie (4) umocowano rdzeń ferromagnetyczny (6). Na rdzeniu osadzono uzwojenie elektromagnesu (10), nawinięte na izolującym karkasie (7). Końce cewki przełącznika zostały wyprowadzone i dołączone do zacisków 85 i 86 przełącznika. Elementy połączone z tymi zaciskami tworzą tzw. **obwód sterowania**

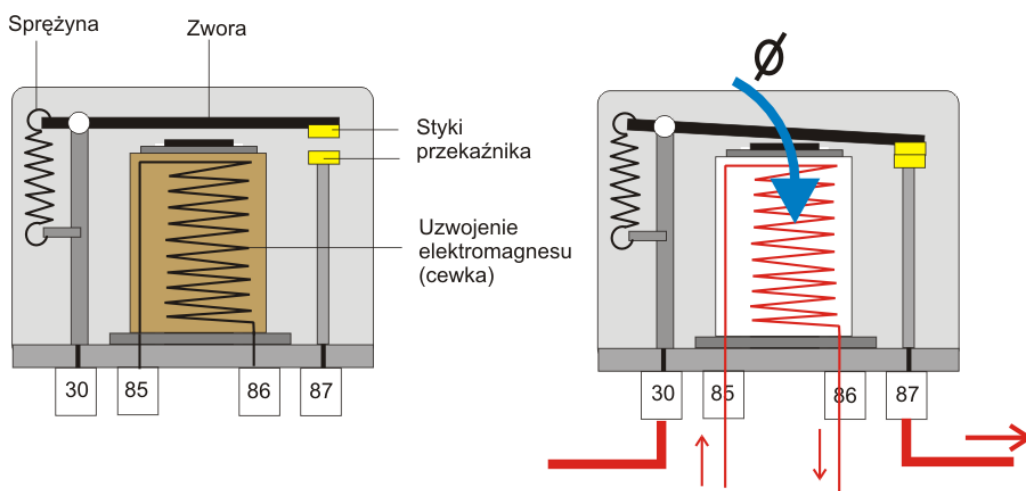
Na metalowym wsporniku (3) umocowano przegubowo ruchomą zworę (5). Sprężyna (2) odciąga zworę od rdzenia. W pozycji jak na rysunku styk zwory (8) i styk dolny (9) są rozwarne. Styki przełącznika (8) i (9) są połączone konstrukcyjnie z zaciskami przełącznika (30) i (87). Styki, włączone szeregowo w zasilany obwód elektryczny, umożliwiają przepływ prądu elektrycznego (styki zwarte) i jego przerwanie (styki rozwarne). Obwód połączony z zaciskami styków przełącznika (30) i (87) określamy jako tzw. **obwód główny**.

Elementy wewnętrzne przełącznika osłonięte są pokrywą (1).



Rys.330-2
Przełącznik elektryczny o stykach normalnie rozwartych

Przełącznik elektryczny - zasada działania



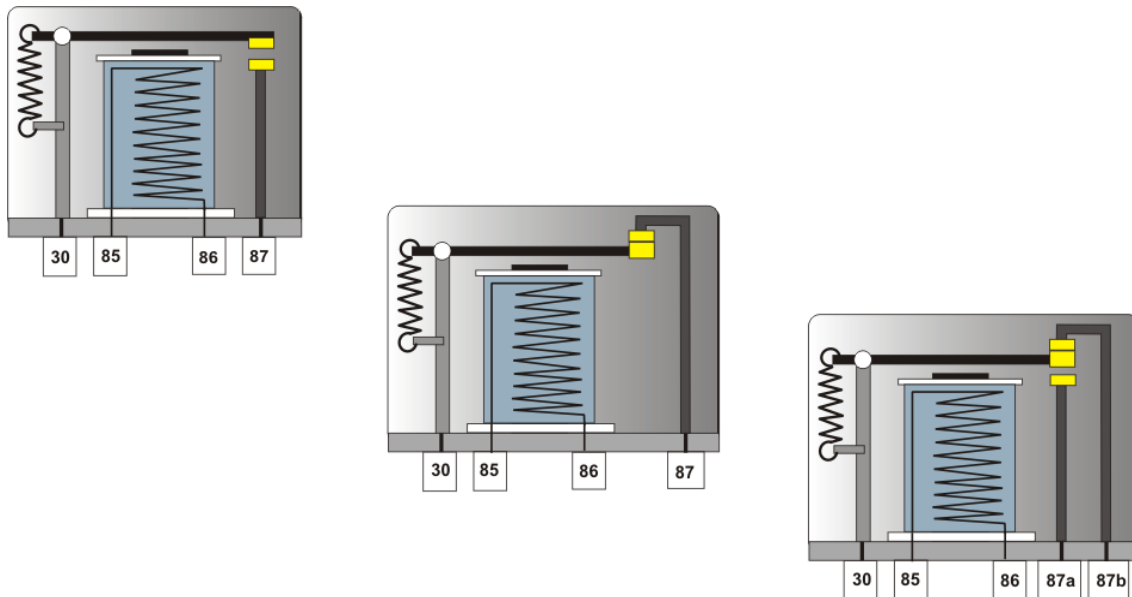
Rys.330-3
Zasada działania przełącznika

Zasada działania przełącznika opiera się na konstrukcji typowego elektromagnesu. Przepływ prądu elektrycznego przez uzwojenie przełącznika (10) wywołuje powstanie silnego pola magnetycznego w rdzeniu elektromagnesu (6). Zwora (5), osadzona przegubowo zostaje przyciągnięta do rdzenia. Ruch zwory pokonuje opór sprężyny powrotnej (2) i łączy styki główne przełącznika (8) i (9). Ten stan określamy jako **włączenie przełącznika**. Silnie dociśnięte powierzchnie styków zapewniają dobrą przewodność elektryczną. Po przerwaniu prądu płynącego przez cewkę (10) zanika

pole magnetyczne i sprężyna powrotna odciąga zworę od rdzenia. Styki przełącznika ulegają ponownemu rozwarciu. Przełącznik jest w **stanie wyłączonym**.

Przełącznik elektryczny. Układy styków

Na rys.331-1 przedstawiono typowe rozwiązania konstrukcyjne styków, stosowanych w przełącznikach samochodowych.



Rys.331-1

Schemat budowy przełącznika elektrycznego o stykach:

1. normalnie rozwartych
2. normalnie zwartych
3. przełączających

1. Styki normalnie rozwarne

Najpopularniejsze rozwiązanie przełącznika. W stanie niesterowanym (brak przepływu prądu przez cewkę przełącznika) styki są rozwarne. Przełącznik wykorzystywany w obwodach sterowania różnego rodzaju urządzeń elektrycznych samochodu. Stosowany między innymi w obwodach:

- świateł mijania
- świateł drogowych
- świateł przeciwmgielnych przód
- silnika wentylatora chłodnicy
- sygnału dźwiękowy
- szyby ogrzewanej
- i innych

2. Styki normalnie zwarte

W stanie niesterowanym styki przełącznika są zwarte. Przełącznik

stosowany jest w obwodach jako sterowany wyłącznik. Przykładowe zastosowanie: - w obwodach autoalarmów, immobilizerów do wyłączenia zabezpieczonych urządzeń podczas aktywowania układu zabezpieczającego
- do wyłączenia kontrolki sygnalizujących stan pracy urządzenia np. obwód kontrolny alternatora i inne

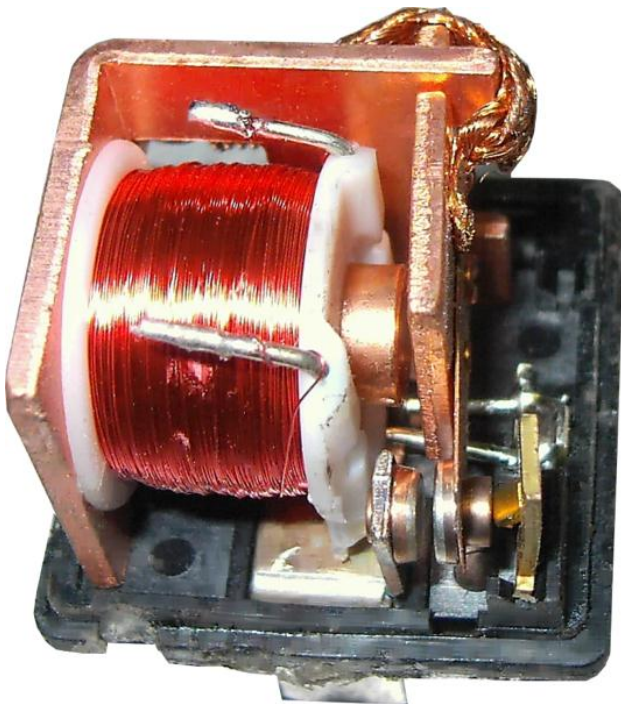
3. Styki przełączające

W konstrukcji przekaźnika zastosowano dwie pary styków: "styk zwory - górny styk" oraz "styk zwory - dolny styk".

Przekaźniki stosowane w układach sterowania, w których w określonym stanie należy np. zmienić polaryzację napięcia, doprowadzanego do urządzenia elektrycznego.

Przykłady zastosowania: - w elektrycznym sterowaniu szyb
- w obwodach centralnego zamka
- w modułach domykania szyb sterowanych elektrycznie
- elektromechaniczne regulatory napięcia i inne

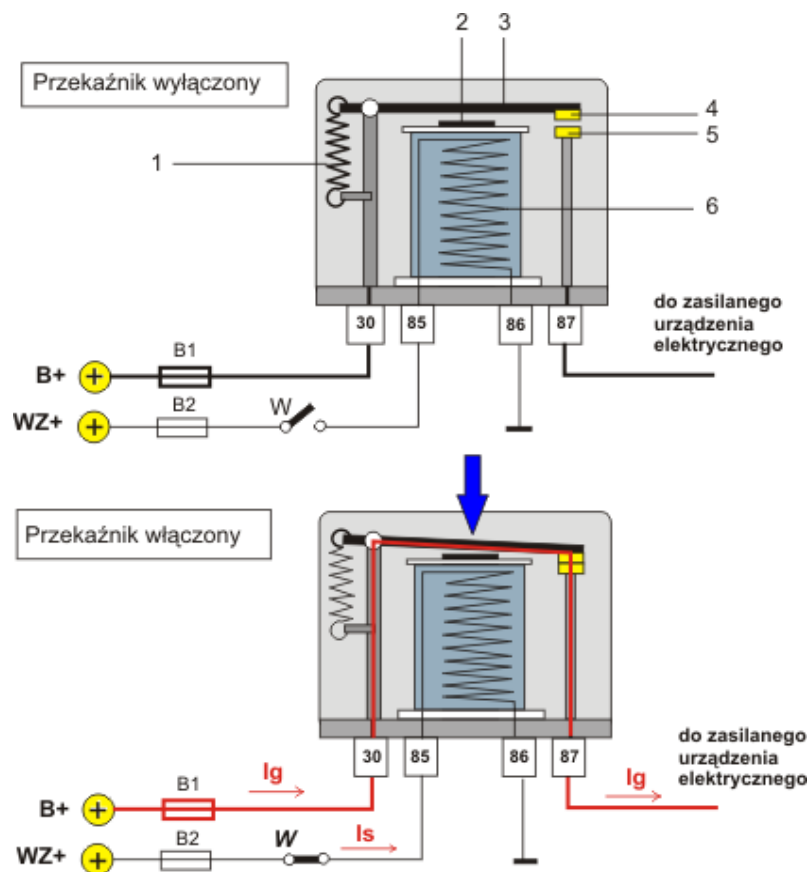
Zastosowanie określonego typu przekaźnika zależy wyłącznie od zamierzonego sposobu jego wykorzystania. Możliwości ogranicza jedynie wyobraźnia konstruktora.



Rys.331-2

Widok wnętrza przekaźnika o stykach normalnie rozwartych

Przełącznik elektryczny. Metody sterowania.



Rys.333-1.

Sterowanie przełącznika „plusem”

1. Sprężynka powrotna
 2. Rdzeń elektromagnesu
 3. Ruchoma zwora
 4. Górny styk
 5. Dolny styk
 6. Uzwojenie sterujące
- I_g - natężenie prądu głównego
 I_s - natężenie prądu sterowania
B1, B2 - bezpieczniki
W - włącznik sterujący przełącznikiem

Sterowanie przekaźnika elektrycznego "plusem".

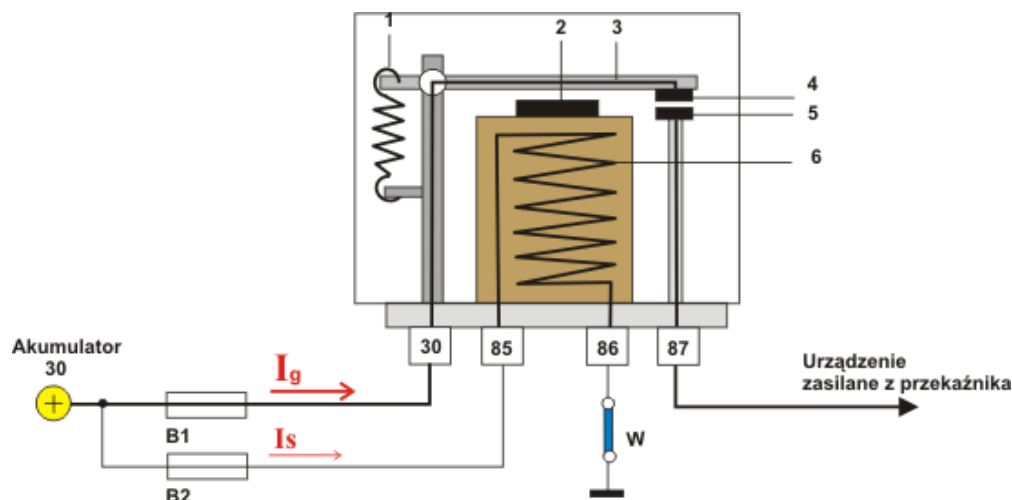
Na rys.333-1 przedstawiono podstawowy układ sterowania przekaźnika o stykach normalnie rozwartych. Podany przykład często wykorzystywany jest do zasilania obwodów elektrycznych wyposażenia dodatkowego samochodu np. światła przeciwmgłowe, dalekosiężne itd.

Sterowanie prądem płynącym przez uzwojenie cewki przekaźnika realizowane jest przez zmianę położenia włącznika (W). Wejście cewki przekaźnika (zacisk 85) zasilane jest napięciem po włączeniu włącznika (W). Druga strona uzwojenia sterującego podłączona jest na stałe do masy pojazdu. Ten sposób realizacji sterowania określa się potocznie jako **sterowanie plusem**. **Prąd sterowania I_s** , przepływając przez cewkę elektromagnesu wywołuje silne pole magnetyczne, przyciągające zworę (3). Zwora łączy styki (4) i (5) umożliwiając przepływ **prądu głównego I_g** .

Podstawowa zaleta przekaźnika polega na sterowaniu małym natężeniem prądu ($I_s = 100 - 200 \text{ mA}$) prądami o dużej wartości ($I_g = \text{do } 50\text{A}$). Wartość dopuszczalnego prądu głównego zależy od konstrukcji styków przekaźnika.

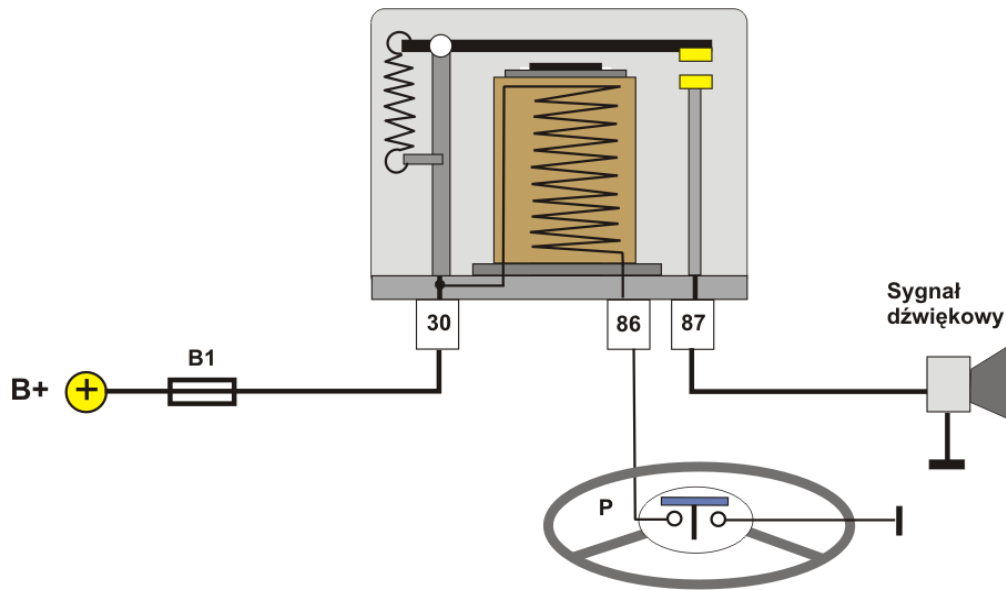
Sterowanie przekaźnika elektrycznego "minusem".

Sterowanie przekaźnika minusem często jest realizowane w sytuacjach, gdy włączenie przekaźnika nie jest uwarunkowane włączeniem innego urządzenia np. przy sterowaniu sygnałem dźwiękowym. W tym przypadku produkowane są specjalne wersje przekaźników z trzema nóżkami - połączenie zacisku (85) cewki sterującej realizowane jest wewnątrz przekaźnika z zaciskiem (30) - połączonego z "plusem". Zasada działania jest identyczna - sterowanie prądem uzwojenia elektromagnesu realizowane jest przez włącznik (W) umieszczony w przewodzie łączącym zacisk (86) z masą pojazdu. (rys.333-2)



Rys.333-2

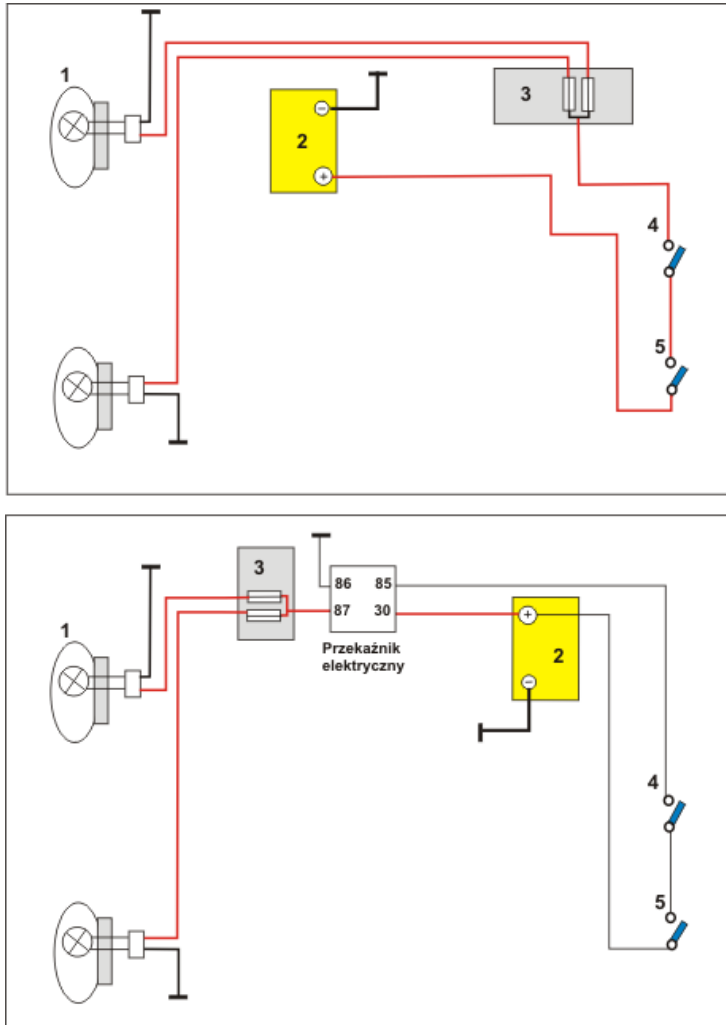
Sterowanie przekaźnika „minusem”



Rys.333-3

Sterowanie przekaźnika „minusem” w obwodzie sygnału dźwiękowego

Przełączniki elektryczne - zastosowanie.



Rys.334-1

Przełącznik w obwodzie świateł

1. Reflektor
2. Akumulator
3. Skrzynka bezpieczników
4. Włącznik świateł
5. Włącznik zapłonu (stacyjka)

Korzyści, wynikające z zastosowania przełączników w obwodach elektrycznych, omówimy na podstawie przykładowego obwodu świateł mijania.

Obwód świateł bez przełącznika.

Górny rysunek przedstawia rozwiązanie bez przełącznika. Prąd zasilający żarówki obydwu reflektorów płynie od akumulatora (2) przez włącznik zapłonu (5), włącznik świateł (4), bezpieczniki (3) do reflektorów. Ze względu na duży pobór prądu elektrycznego muszą zostać zastosowane przewody elektryczne o dużym przekroju.

Dodatkowo prąd o takim natężeniu wymaga odpowiednio trwałej konstrukcji wszelkich włączników. Przy dwóch żarówkach o mocy 60W każda, natężenie prądu zasilającego, obydwie żarówki wynosi

$$I = P / U = 120 \text{ W} / 12\text{V} = 10 \text{ A}$$

Zarówno włącznik świateł jak i włącznik zapłonu muszą mieć mocną konstrukcję i przystosowane styki do przepływu prądu o takim natężeniu. Na rys.334-1 prąd zasilający żarówki oznaczono czerwonym kolorem.

Obwód świateł z zastosowanym przekaźnikiem.

Zastosowanie przekaźnika umożliwia podział obwodu elektrycznego na :

obwód główny - (czerwony kolor przewodu) realizujący dopływ prądu, zasilającego żarówki reflektorów. Przepływ prądu głównego realizowany jest w następującym obwodzie:

Zacisk (+) akumulatora - zacisk (30) przekaźnika - zwarte styki przekaźnika - zacisk (87) przekaźnika - bezpieczniki (3) - żarówki - masa pojazdu - do bieguna (-) akumulatora.

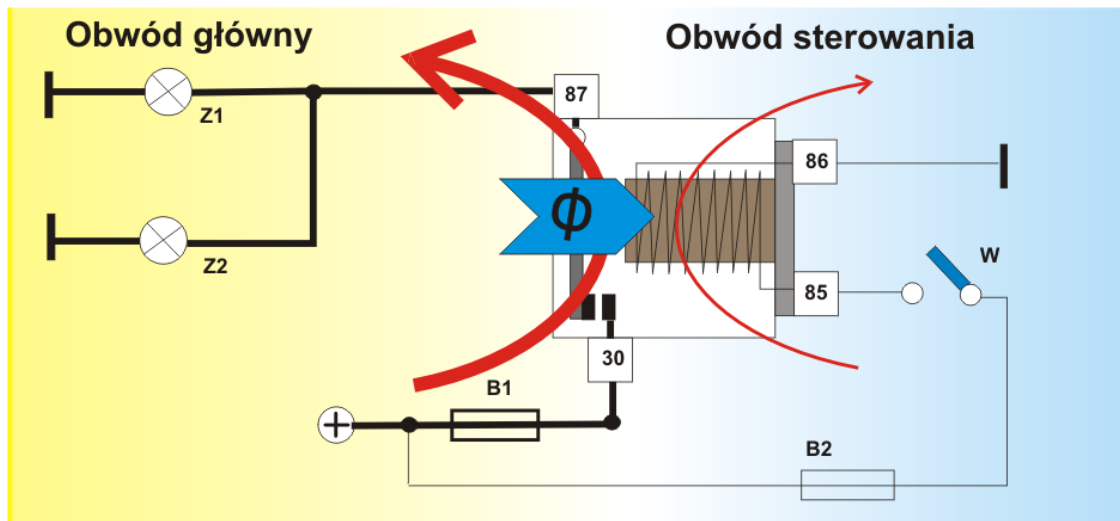
obwód sterowania - (czarny kolor przewodu) umożliwia sterowanie przekaźnikiem przez włączanie i wyłączanie prądu płynącego przez uzwojenie elektromagnesu. Elementem sterującym jest włącznik świateł (4), oczywiście po uprzednim włączeniu włącznika zapłonu (stacyjki) (5).

Przepływ prądu sterowania realizowany jest w następującym obwodzie:

Zacisk (+) akumulatora - włącznik zapłonu (stacyjka) (5) - włącznik świateł (4) - zacisk (85) przekaźnika - uzwojenie elektromagnesu przekaźnika - zacisk (86) przekaźnika - masa pojazdu - do zacisku (-) akumulatora.

Obwody z przekaźnikiem elektrycznym.

Analiza działania, zalety



Rys.335-1.

Obwód główny i sterowania w obwodzie z zastosowanym przekaźnikiem.

Z1, Z2 - żarówki reflektora

B1, B2 –bezpieczniki

87 - 30 - zaciski przekaźnika w obwodzie głównym

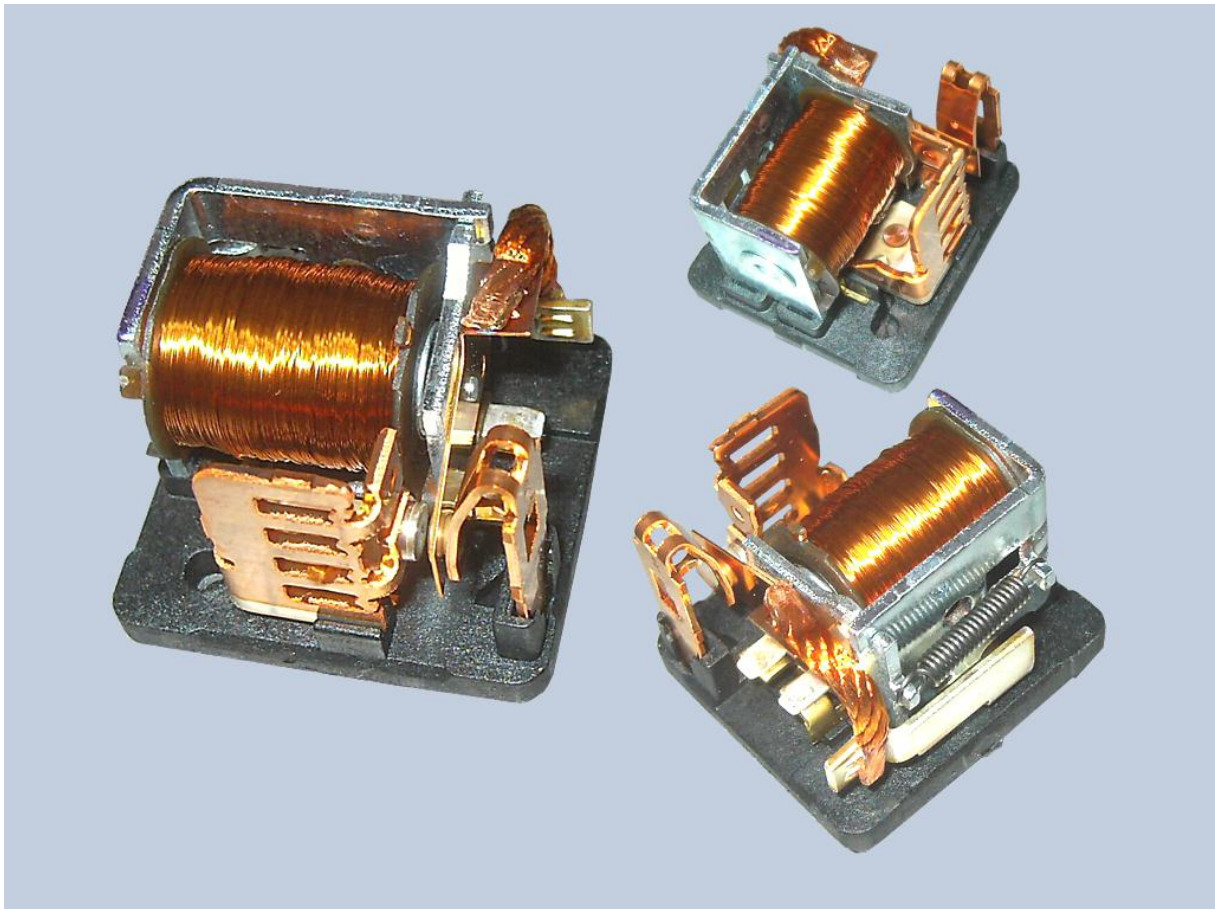
85 - 86 - zaciski przekaźnika w obwodzie sterowania

Korzyści wynikające z zastosowania przekaźników.

- 1. Uproszczenie konstrukcji instalacji elektrycznej w efekcie rozdzielania obwodów głównych (energetycznych) od obwodów sterowania (przepływ informacji)**
- 2. Zmniejszenie ilości przewodów o dużym przekroju poprzecznym, czyli oszczędność zużycia materiałów i zmniejszenie ciężaru wiązek elektrycznych.**
- 3. Uproszczenie konstrukcji włączników elektrycznych i stacyjki pojazdu, wynikające z obsługi prądów o wielokrotnie mniejszym natężeniu.**
- 4. Wzrost niezawodności instalacji elektrycznej i ułatwienie w diagnozowaniu i naprawie uszkodzonych obwodów elektrycznych.**
- 5. Umożliwienie sterowania urządzeń elektrycznych przez elektroniczne zespoły sterujące.**

Rozpatrując ogólny model przekaźnika w instalacji elektrycznej, przedstawiony na rys.335-1, należy zwrócić uwagę na szczególne cechy obwodu głównego i sterowania. **W obwodzie głównym** natężenie prądu elektrycznego wynika z mocy zasilanego urządzenia elektrycznego. Wartość prądu ograniczona jest jednak dopuszczalnym obciążeniem styków. Popularne przekaźniki posiadają ograniczenie prądu na poziomie **30A**. W sytuacjach szczególnych, można wykorzystać przekaźniki o zwiększonej obciążalności styków do **50 A**.

Wzmocnione wersje przekaźników stosuje się na przykład w obwodach zasilania włączników elektromagnetycznych rozruszników. W nietypowych przypadkach stosuje się przekaźniki specjalnej konstrukcji.



Rys.335-2

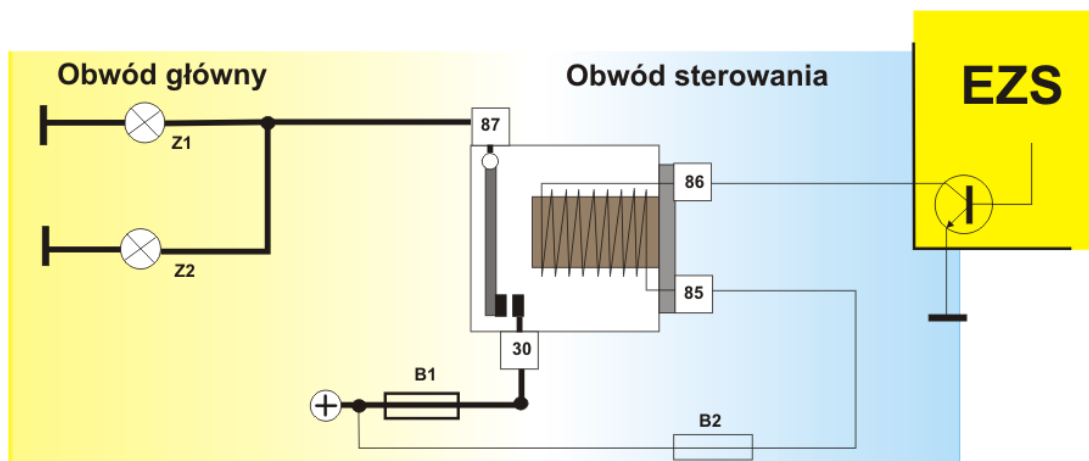
Przełącznik wzmocniony z konstrukcji sterownika układu ABS

Obwód sterowania zawiera element przerywający lub włączający prąd przepływający przez uzwojenie elektromagnesu przekaźnika. Na rys.335-1 pokazano typowy włącznik dwupołożeniowy. W pozycji zwarcia włącznika (W) prąd sterujący zasila cewkę i włącza przekaźnik. Natężenie prądu sterującego ograniczone jest rezystancją cewki przekaźnika i na ogół nie przekracza 200 mA. Sterowanie prądem cewki przekaźnika może być również realizowane przez różnego rodzaju czujniki lub stopnie końcowe elektronicznych sterowników.

Natężenie prądu głównego 30 - 50 A

Natężenie prądu sterownia 0,1 - 0,2 A

Typowy sposób sterowania to sterowanie "minusowe" - łączenie z masą cewki przekaźnika przez elektroniczny zespół sterujący EZS. (patrz rys.335-3)



Rys.335-3

Sterowanie przekaźnika przez elektroniczny zespół sterujący EZS

Podział instalacji elektrycznej na dwa obwody ułatwia w dużym stopniu diagnostykę uszkodzonej instalacji elektrycznej. W prosty sposób można ustalić miejsce uszkodzenia i dokonać naprawy. Wymagana jest jednak znajomość przedstawionych wcześniej zagadnień i umiejętność wyszukiwania uszkodzeń w instalacji elektrycznej samochodu.