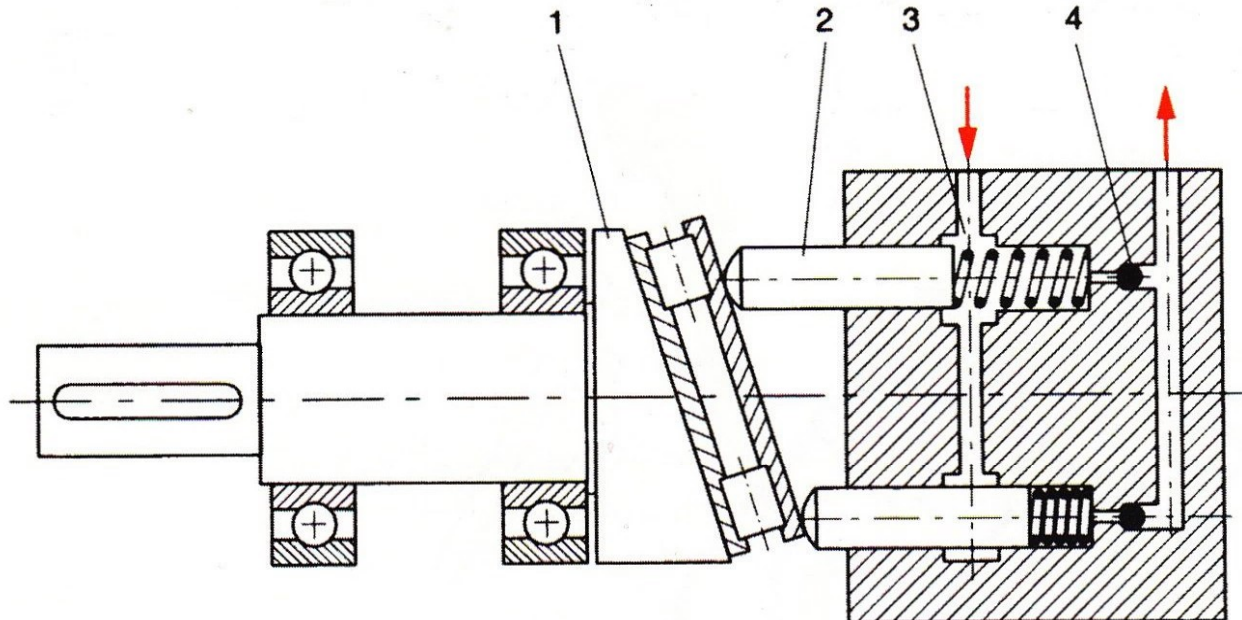




Rys. 10.3. Sprężarka tłokowa osiowa z tarczą wychylną [4]

1 – tarcza wychylna z łożyskiem wyciskowym, 2 – tłok usytuowany osiowo, 3 – komora ssawna, 4 – zawór zwrotny

dmuchawy 1 (rys. 10.2) w sposób ciągły lub skokowy. Żeby dostosować prędkość obrotową dmuchawy do prędkości jazdy, sterownik 8 analizuje ciśnienie powietrza dopływającego z zewnątrz. Przy małych prędkościach, gdy ilość powietrza dopływającego do wnętrza pojazdu jest mała, sterownik zwiększa prędkość obrotową dmuchawy. Wzrost prędkości sprawia, że spowodowana wzrostem ciśnienia ilość powietrza dopływającego jest duża i wówczas obroty dmuchawy są zmniejszane aż do zera. Gdy nadal ilość powietrza docierającego do wnętrza jest zbyt duża, do ograniczenia strumienia powietrza dopływającego są wykorzystywane przesłony nastawiane sygnałami.

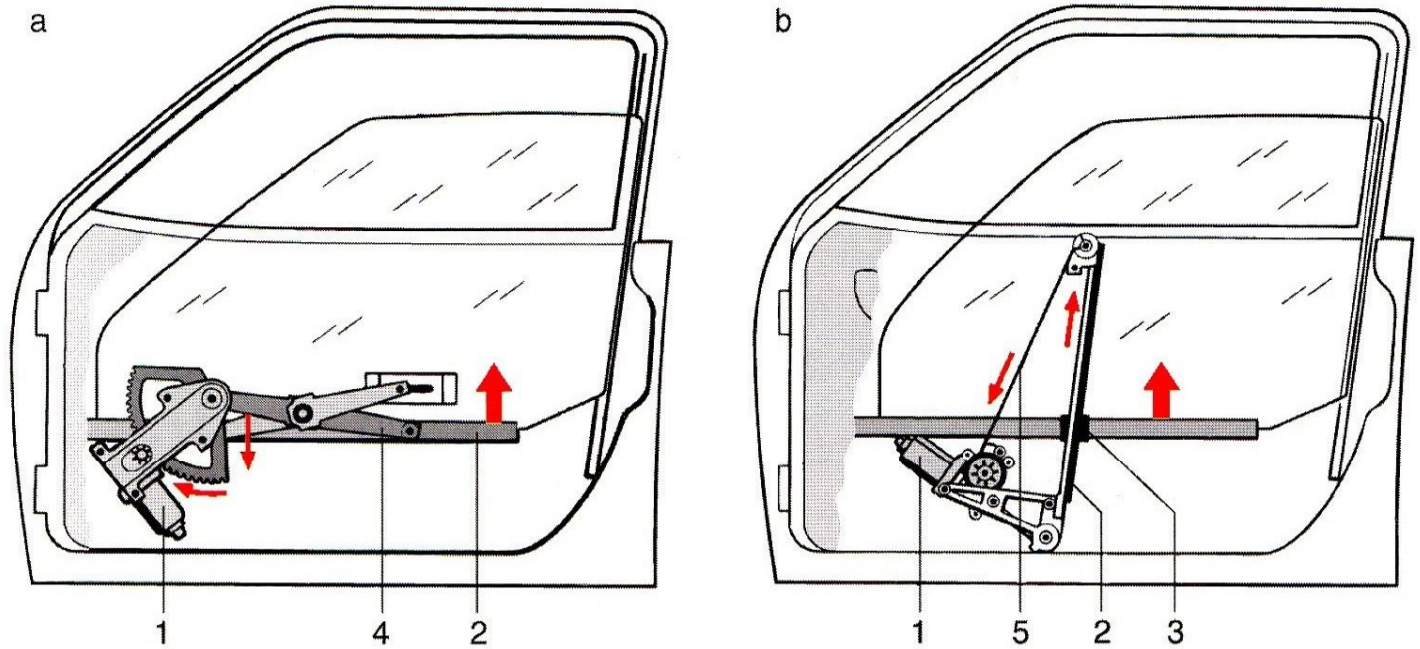
Układ grzewczo-klimatyzacyjny jest wykorzystywany również do odmrażania szyby przedniej.

10.1.2. Elektryczne podnoszenie szyb i otwieranie dachu oraz elektryczna regulacja siedzeń

Większość współczesnych samochodów osobowych i ciężarowych jest wyposażona w elektryczne sterowanie mechanizmem podnoszenia i opuszczania szyb bocznych. Mechanizm ten jest uruchamiany za pomocą odpowiednich przycisków umieszczonych najczęściej w podłokietnikach drzwi pojazdu.

Do napędu szyb w starszych typach pojazdów jest stosowany mechanizm przegubowy (rys. 10.4a), w którym silnik elektryczny z kołem zębatym na wale napędza segment zębaty połączony z przegubem, którego koniec jest połączony obrotowo z szybą.

Dużo prostszy pod względem konstrukcyjnym jest ciągnowy napęd szyb (rys. 10.4b). Aby szyba po zamknięciu okna nie opuszczała się samoczynnie pod własnym ciężarem, bęben, na którym nawija się cięgno, jest osadzony na osi samohamownej przekładni redukcyjnej napędzanej przez silnik elektryczny. W celu wytlu-



Rys. 10.4. Mechanizm przegubowy (a) oraz cięgnowy (b) do napędu szyb [53]

1 – silnik napędowy, 2 – prowadnica, 3 – zabierak, 4 – mechanizm przegubowy, 5 – linka (ciągno)

mienia hałasu i wibracji silnik z przekładnią jest połączony za pomocą sprzęgła kłowego.

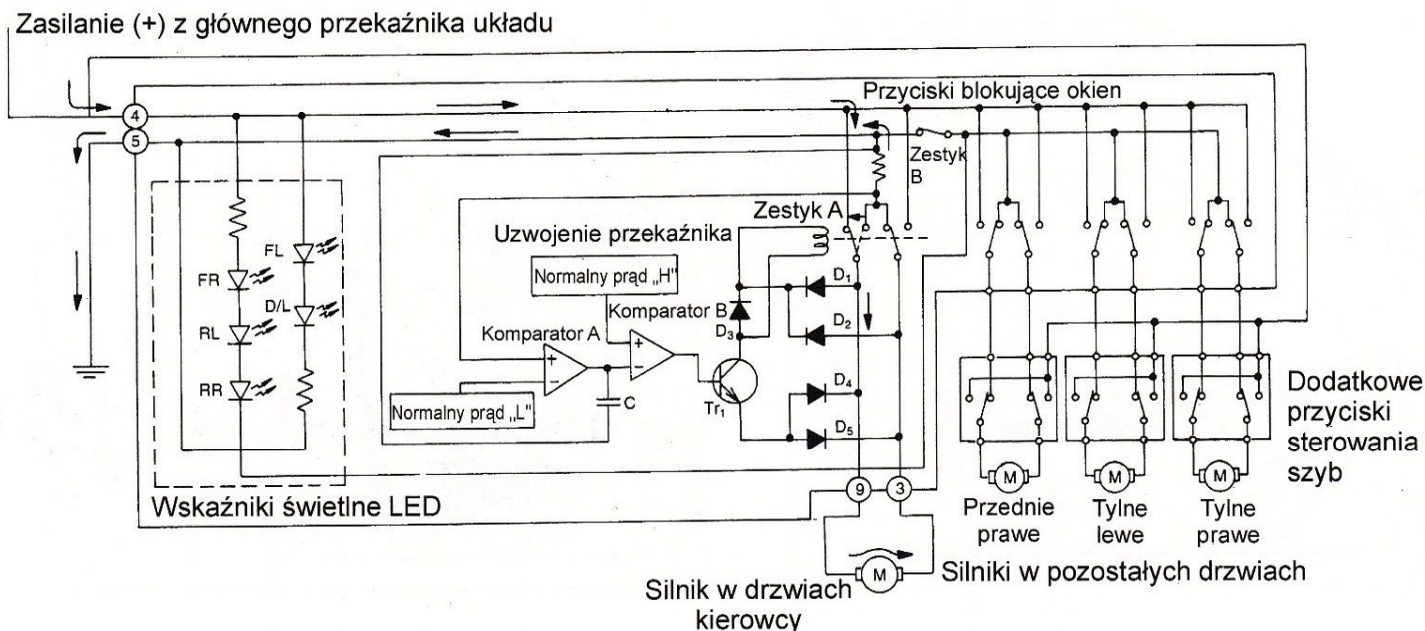
Możliwość zaciśnięcia ręki w trakcie zamykania okien wyeliminowano, projektując układ sterujący mechanizmu napędowego tak, aby w trakcie ruchu szyby w górę nastąpiło samoczynne jej zatrzymanie, a następnie opuszczenie, gdy jej górna krawędź napotka przeszkodę na odcinku 200 do 4 mm od górnej krawędzi okna. Na tym odcinku układ sterujący mechanizmem analizuje prędkość obrotową silnika napędowego i w przypadku wykrycia zmniejszenia prędkości obrotowej spowodowanego przeszkodą zmienia kierunek jego obrotów.

Ochrona przed zaciśnięciem ręki przestaje działać, gdy odległość między krawędzią szyby i krawędzią okna jest mniejsza niż 4 mm. Dzięki temu szyba może wsunąć się w uszczelkę. Okno szczelnie się zamyka, ponieważ silnik napędza szybę do chwili jej zablokowania w uszczelce.

W pojazdach klasy średniej zamiast opisanego układu sterującego mechanizmem napędowym szyb jest stosowane znacznie prostsze rozwiązanie, polegające na umieszczeniu w obwodzie uzwojenia silnika bezpiecznika termicznego, który działa w przypadku wzrostu prądu płynącego przez silnik spowodowanego zatrzymaniem szyby w trakcie zamykania okna. W takim rozwiązaniu po umieszczeniu ręki między górną krawędzią szyby i krawędzią okna szyba zatrzymuje się i pozostaje w takim położeniu po usunięciu przeszkody, do chwili gdy styki bezpiecznika termicznego ostygną i zamkną obwód zasilający silnik.

W wielu rozwiązaniach konstrukcyjnych układ sterujący mechanizmem napędowym szyb jest sprzężony z centralnym lub rozdzielonym blokowaniem drzwi. W rozwiązaniach komfortowych wszystkie okna zamykają się automatycznie po uruchomieniu zamka centralnego.

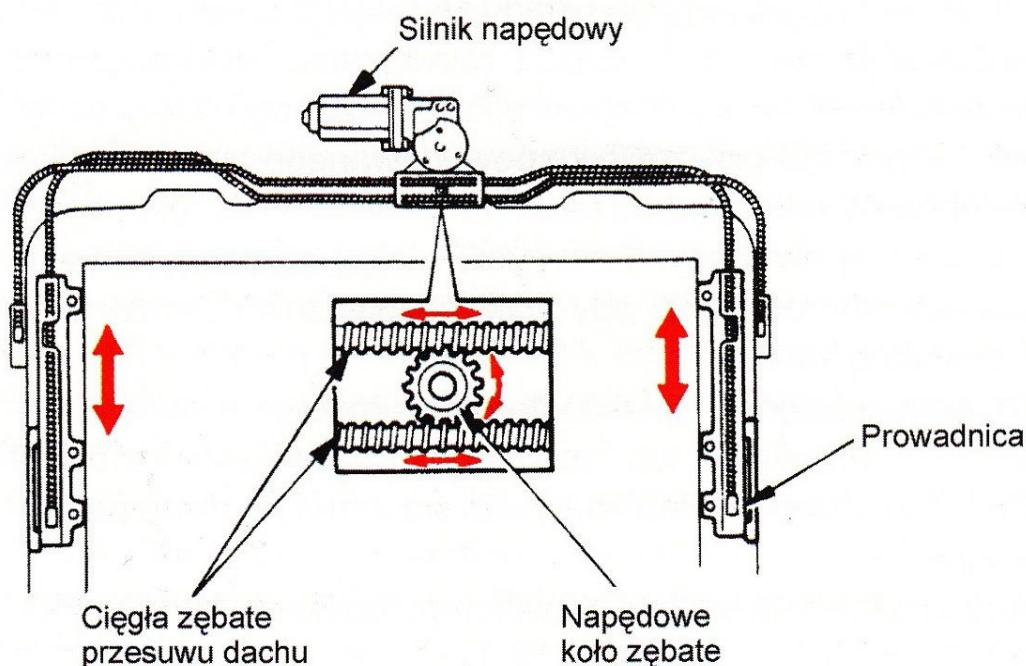
Przykład układu sterującego napędem szyb w drzwiach przez kierowcę przedstawiono na rys. 10.5.



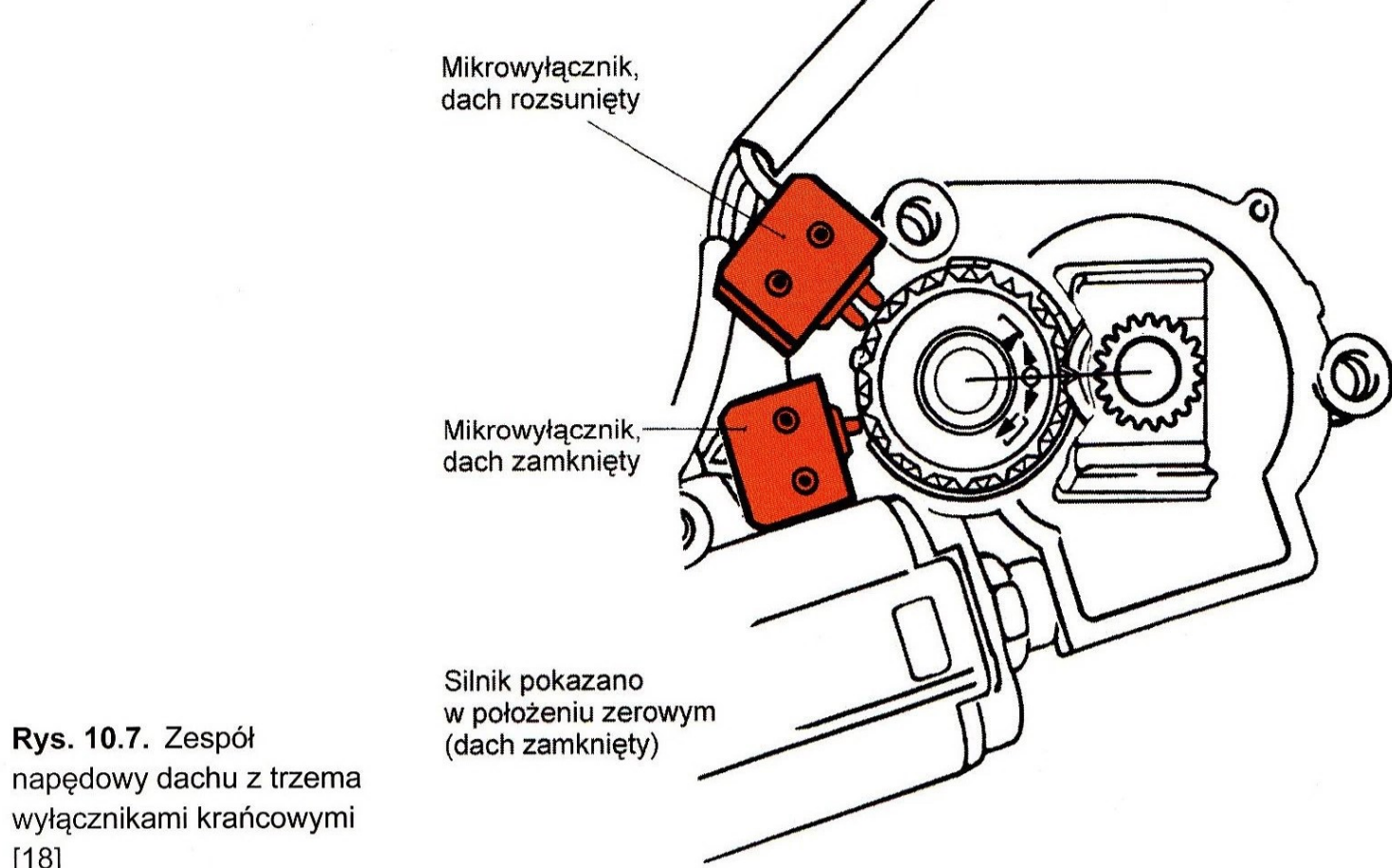
Rys. 10.5. Schemat układu sterującego zamykaniem i otwieraniem szyb bocznych przez kierowcę [18]

W układzie sterującym z rys. 10.5 do sterowania ruchem szyby zastosowano przyciski dwupołożeniowe niestabilne. Aby otworzyć okno należy przycisk naciskać do chwili, gdy szyba zajmie wymagane przez kierowcę położenie. Natomiast zamknięcie okna wymaga tylko chwilowego naciśnięcia odpowiedniego przycisku. Gdy szyba zajmie górne skrajne położenie, silnik napędowy przestaje się obracać i wzrasta prąd płynący przez jego uzwojenie. Przyrost tego prądu rejestruje komparator A i wysyła sygnał „high” do komparatora B, który blokuje tranzystor. Zatkanie tego tranzystora przerywa przepływ prądu przez cewkę przełącznika i dzięki temu przycisk sterujący zamykaniem okna może być naciskany chwilowo.

W układzie sterującym przedstawionym na rys. 10.5 przyciski sterujące są umieszczone w drzwiach kierowcy oraz pozostałych drzwiach pojazdu. Ponadto uruchomienie zamka centralnego powoduje odcięcie zasilania od przycisków sterujących ruchem szyb w drzwiach pasażerów, ale pozostaje zasilanie przycisków sterujących umieszczonych w drzwiach kierowcy.



Rys. 10.6. Elementy napędu dachu [18]



Rys. 10.7. Zespół napędowy dachu z trzema wyłącznikami krańcowymi [18]

Podobnie jak mechanizm napędzający szyby działa mechanizm napędowy otwierający dach przesuwny. Do napędu dachu jest wykorzystywany silnik o mocy nieprzekraczającej 30 W, z reduktorem umieszczonym bezpośrednio w dachu lub bagażniku pojazdu (rys. 10.6). Do przeniesienia napędu z reduktora do części ruchomej dachu są wykorzystane linki lub cięgna przenoszące siły rozciągające i ściskające. W razie zablokowania ruchu dachu silnik jest chroniony przed uszkodzeniem najczęściej przez wyłącznik termiczny przeciążeniowy, wbudowany w jego uzwojenie.

Układ sterujący napędem dachu identyfikuje jego skrajne położenia za pomocą wyłączników krańcowych stykowych lub za pośrednictwem czujników bezstykowych. Konstrukcję układu napędowego dachu z trzema mikrowyłącznikami krańcowymi przedstawiono na rys. 10.7. Ponadto układ sterujący może:

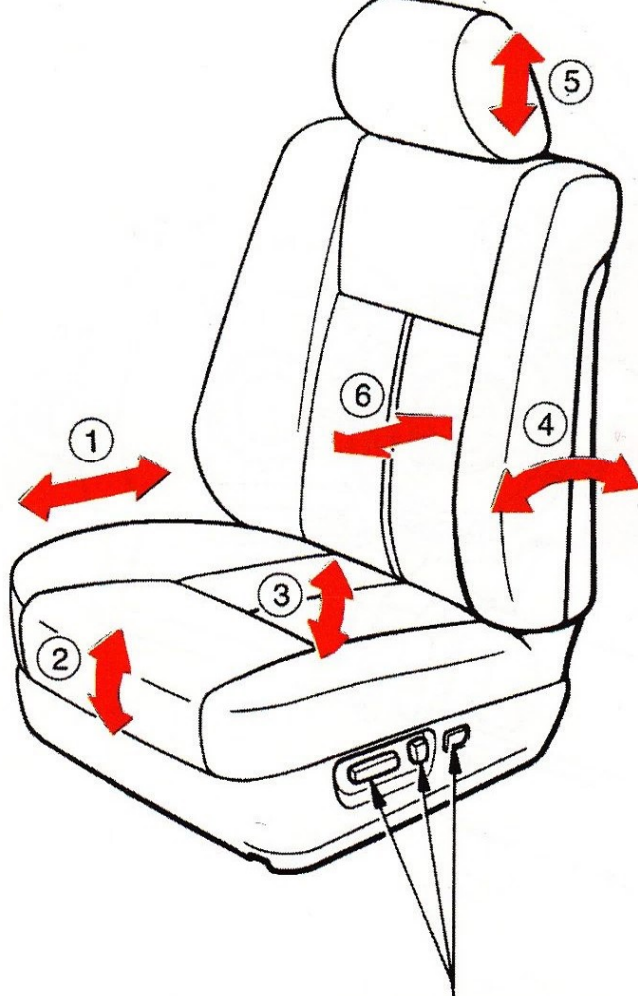
- automatycznie zamykać dach w przypadku opadów deszczu, o czym jest informowany za pomocą czujnika deszczu;
- sterować prędkością obrotową silnika napędowego.

Wszystkie układy napędzające dach pozwalają na ręczne zamknięcie dachu w przypadku uszkodzenia elektrycznego układu sterującego.

Samochody osobowe i ciężarowe coraz częściej są wyposażane w siedzenia, których profil można dostosować do kształtu tułowia ich użytkowników. Zakres i sposób regulacji kształtu siedzenia przedstawiono na rys. 10.8.

Do regulacji siedzenia w kierunkach przedstawionych na rys. 10.8 jest niezbędnych pięć motoreduktorów połączonych z przekładniami za pomocą wałków giętkich. Rozmieszczenie zespołów napędowych w konstrukcji siedzenia przedstawiono na rys. 10.9.

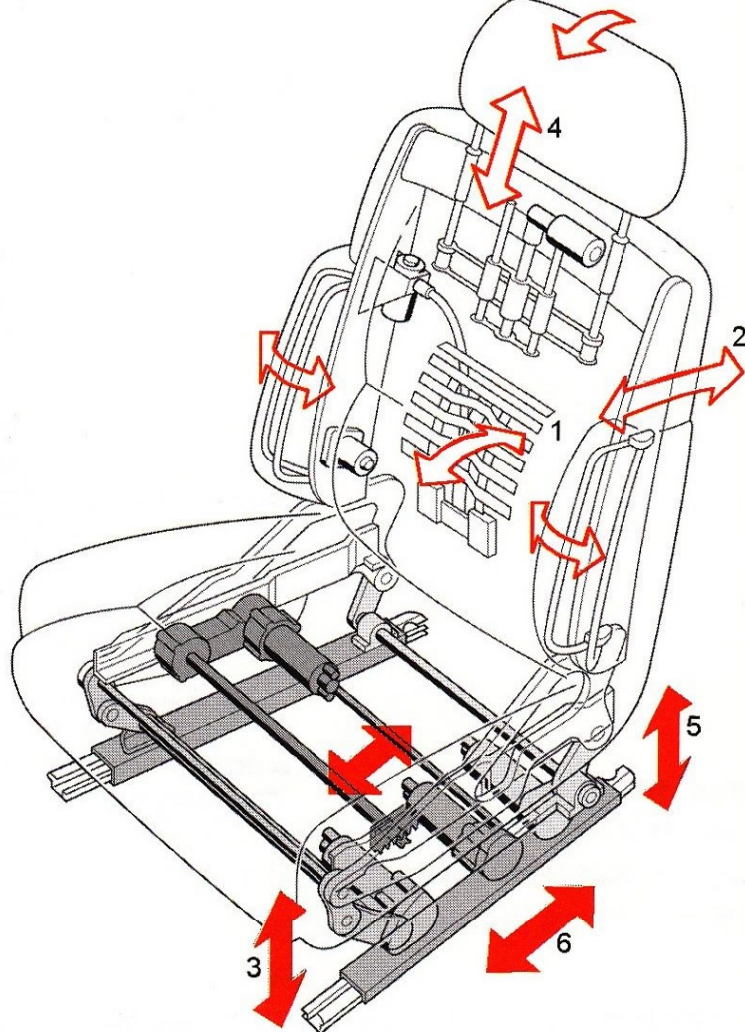
Zmiana położenia elementu siedzenia w wybranym kierunku wymaga uruchomienia odpowiedniego silnika na czas niezbędny do przemieszczenia odpowied-



Przyciski sterujące

Rys. 10.8. Kierunki regulacji siedzenia oraz położenie przycisków sterujących [18]

1 – przemieszczanie siedzenia w kierunku wzdłużnym, 2 – zmiana wysokości z przodu, 3 – zmiana wysokości z tyłu, 4 – zmiana pochylenia oparcia, 5 – zmiana wysokości zagłówka, 6 – regulacja wypukłości oparcia w części lędźwiowej



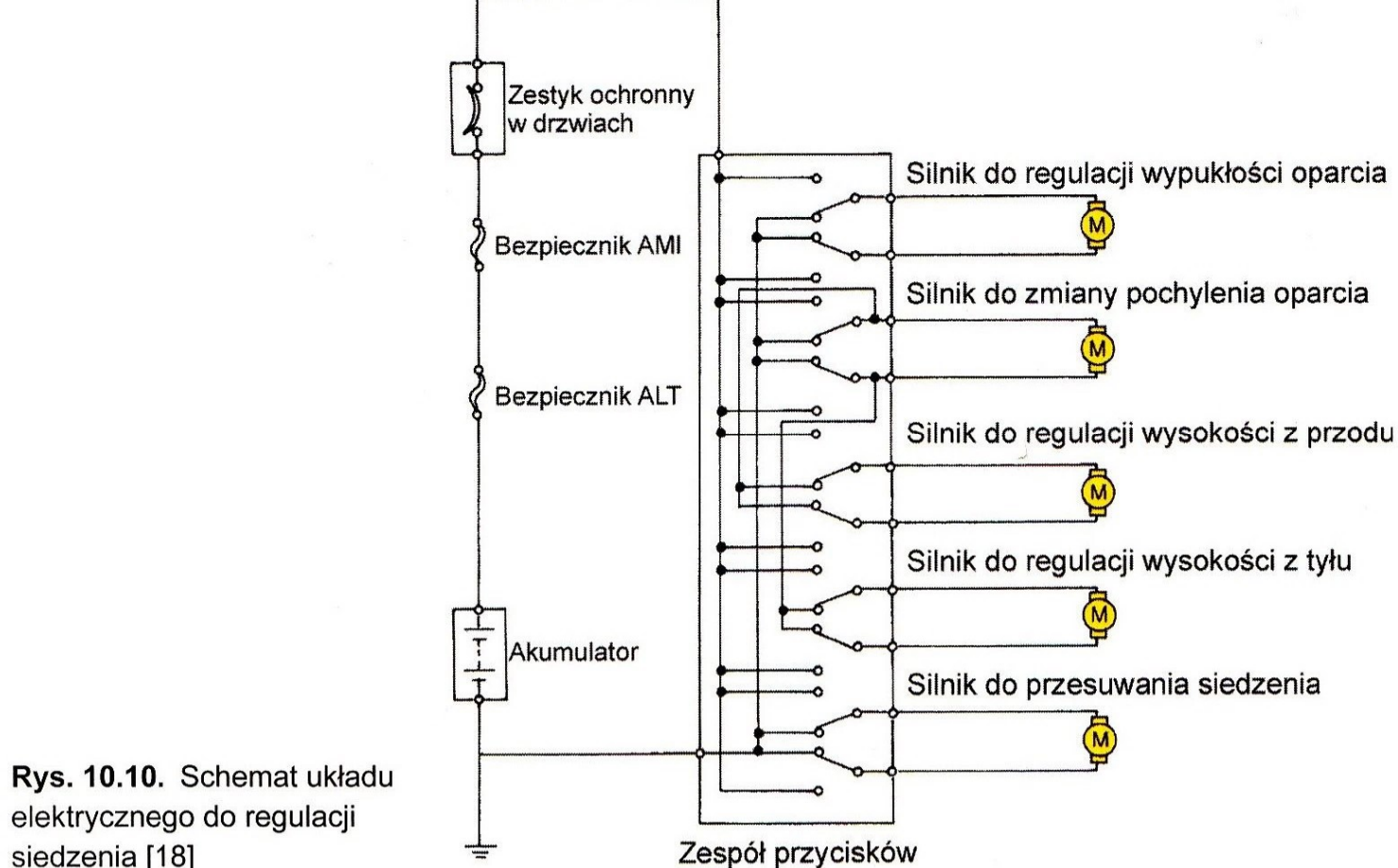
Rys. 10.9. Rozmieszczenie zespołów napędowych do regulacji siedzenia [53]

1 – wypukłości oparcia, 2 – pochylenia oparcia, 3 – głębokości poduszki siedziska, 4 – wysokości zagłówka, 5 – wysokości siedziska, 6 – położenia w kierunku wzdłużnym

niego elementu. Kierunek obrotów silnika zależy od kierunku zmiany położenia tego elementu. Ze względu na proste zadania realizowane przez regulacyjne układy napędowe, układ elektrycznego sterowania przeznaczony do tego jest również stosunkowo prosty (rys. 10.10).

Ze schematu na rys. 10.10 wynika, że przełączniki regulacyjne w położeniu spoczynkowym są połączone z masą. Po naciśnięciu przycisku w kierunku określającym zmianę położenia elementu siedzenia jeden styk przełącznika łączy obwód silnika napędowego z przewodem instalacji elektrycznej dołączonym do dodatniego zacisku akumulatora, a drugi z potencjałem masy. Dzięki temu silniki napędowe mogą pracować ze zmiennym kierunkiem obrotów. Ze względu na bezpieczeństwo po otwarciu drzwi pojazdu lub po wyłączeniu zapłonu obwód układu regulacji siedzeń jest otwarty.

W pojazdach wyższej klasy istnieje możliwość zaprogramowania kilku położzeń siedzeń. W tym celu w układach napędowych są zamontowane czujniki potencjometryczne, których napięciowy sygnał wyjściowy jest przesyłany do sterownika wyposażenia dodatkowego, w którego pamięci jest zapamiętywany jego odpowiednik cy-



Rys. 10.10. Schemat układu elektrycznego do regulacji siedzenia [18]

frowy. Po wyborze ustawienia sterownik uruchamia silniki napędowe i reguluje zmianę położenia elementów siedzenia do chwili uzyskania zgodności sygnałów wyjściowych czujników potencjometrycznych z wartościami zapamiętanymi wcześniej.

10.1.3. Wycieraczki i spryskiwacze oraz regulacja położenia lusterek

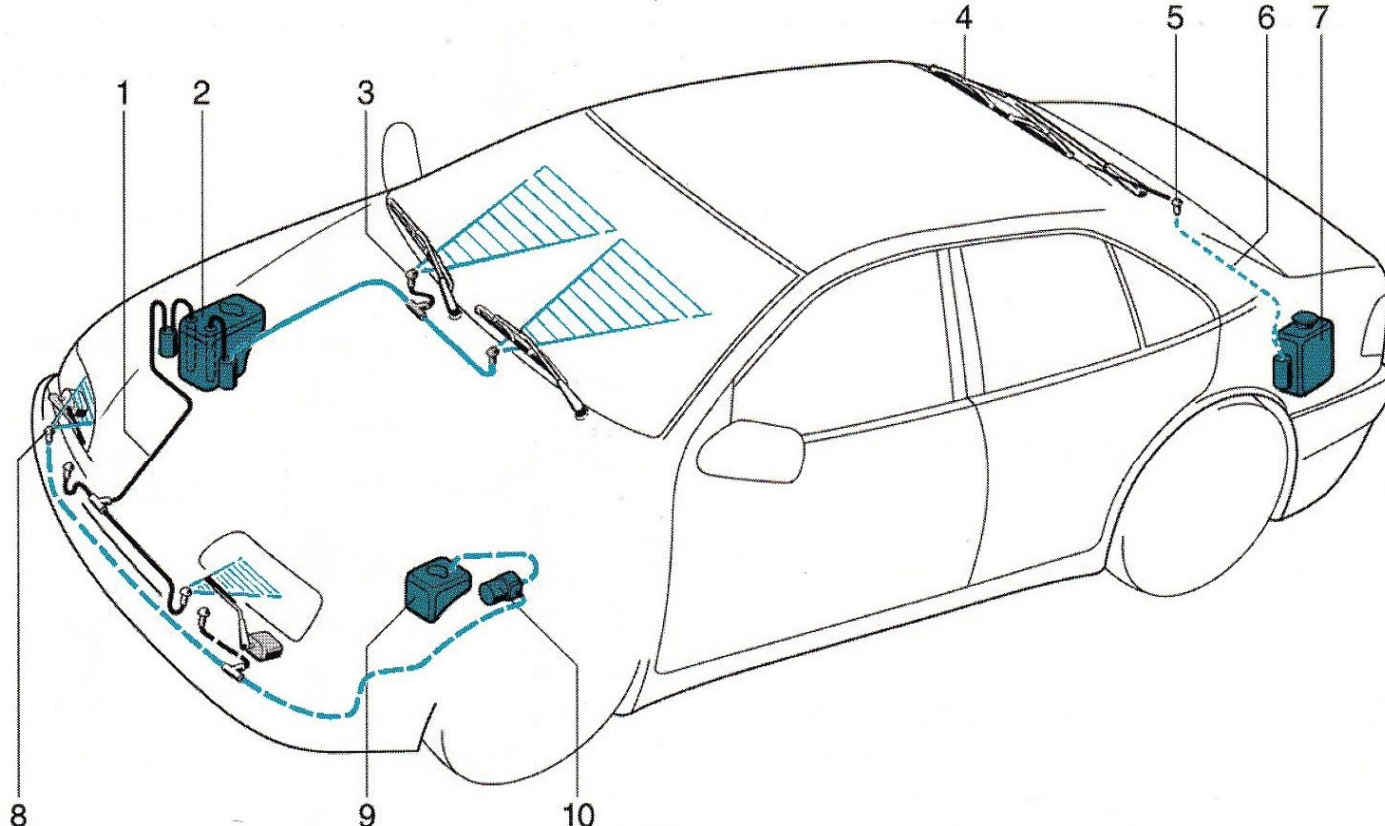
Dobra widoczność drogi przed pojazdem zapewnia bezpieczną jazdę nawet podczas dużych opadów deszczu lub śniegu. Z tego względu wycieraczki szyby przedniej oraz szyby tylnej powinny spełniać następujące wymagania:

- oczyszczona powierzchnia szyby musi być jak największa, tak aby były widoczne: krawędź jezdni, znaki drogowe i sygnalizacja świetlna;
- jakość oczyszczania szyb z deszczu, śniegu lub brudu powinna być na tyle dobra, aby maksymalnie eliminowała rozproszenie światła, minimalizując w ten sposób oślepianie przez pojazdy jadące z przeciwka;
- powinny pracować cicho i być niezawodne.

Skuteczność działania wycieraczek można zwiększyć, synchronizując ich działanie z działaniem spryskiwaczy. Można to realizować automatycznie lub ręcznie.

Wycieraczki oraz spryskiwacze mogą być również wykorzystane do usuwania zanieczyszczeń z szyb reflektorów. Przykład rozmieszczenia podzespołów wycieraczek oraz spryskiwaczy szyb i reflektorów w samochodzie przedstawiono na rys. 10.11.

Mechanizm napędowy wycieraczek szyby przedniej składa się z silnika napędzającego ramiona wycieraczek za pośrednictwem mechanizmu przegubowego. Nato-



Rys. 10.11. Wycieraczki oraz spryskiwacze szyby i reflektorów [53]

1 – zintegrowany układ elektryczno-hydrauliczny reflektorów oraz szyby przedniej, 2 – zbiornik i pompa płynu do spryskiwaczy szyby przedniej, 3 – dysza spryskiwacza szyby przedniej, 4 – wycieraczka szyby tylnej, 5 – dysza spryskiwacza szyby tylnej, 6 – układ hydrauliczny spryskiwacza szyby tylnej, 7 – zbiornik i pompa płynu spryskiwacza szyby tylnej, 8 – spryskiwacz reflektorów, 9 – zbiornik płynu do spryskiwacza reflektorów, 10 – pompa płynu spryskiwacza reflektorów

miast wycieraczki reflektorów oraz wycieraczka szyby tylnej są napędzane przez ramię osadzone bezpośrednio na osi silnika.

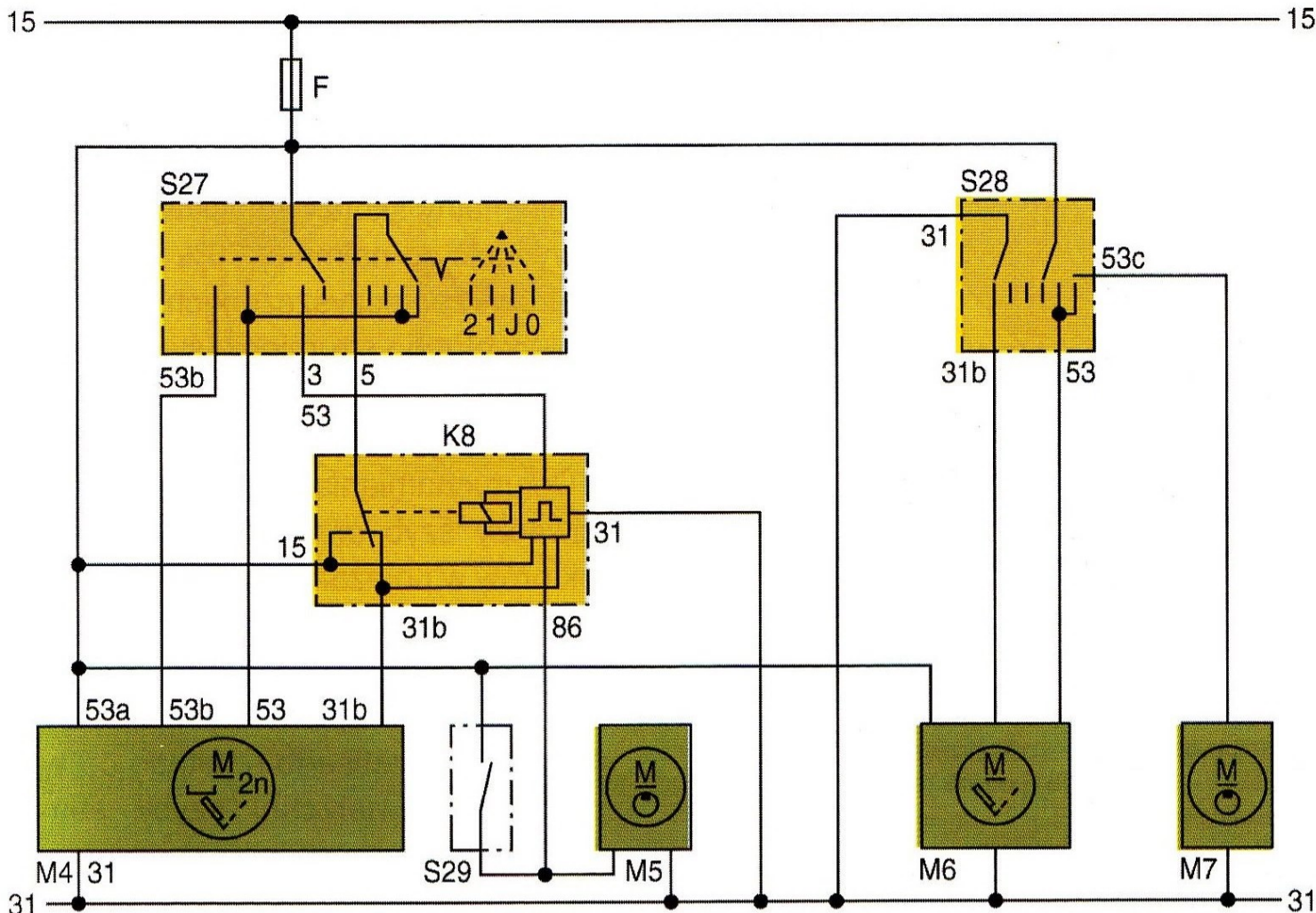
Aby wycieraczki mogły wykonywać ruch powrotny, w silniku jest wbudowany wyłącznik krzywkowy zmieniający kierunek jego obrotów, gdy pióro wycieraczki zajmie skrajne położenie.

Wycieraczki szyby przedniej mogą poruszać się z kilkoma prędkościami, przy czym w Europie prędkość podstawowa nie może być mniejsza niż 10 ruchów roboczych na minutę, a w USA prędkość ta nie może być mniejsza niż 20 ruchów roboczych na minutę. Jeśli w samochodzie jest zamontowany układ sterujący pozwalający na pracę wycieraczek z dwoma prędkościami, to prędkość robocza na drugim stopniu nie może być mniejsza niż 45 ruchów na minutę.

Przy słabych opadach śniegu lub deszczu ciągła praca wycieraczek może spowodować przedwczesne zużycie gumowych piór. Dlatego praca z pierwszą prędkością jest przerywana i czas przerwy między kolejnymi cyklami roboczymi może wynosić od 2 do 45 s. Do przerywania pracy na pierwszej prędkości jest przeznaczony tzw. przekaznik pracy przerywanej (K8, rys. 10.12).

Wycieraczka szyby tylnej pracuje z jedną prędkością, najczęściej 10 ruchów roboczych na minutę.

Do regulacji prędkości wycieraczek jest wykorzystany układ elektroniczny z generatorem bistabilnym, którego częstotliwość jest zmieniana za pomocą przełącznika wycieraczek umieszczonego przy kierownicy.



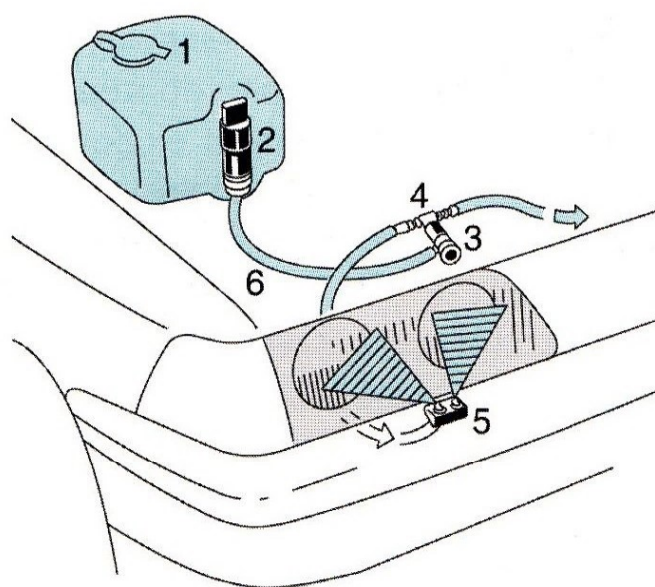
Rys. 10.12. Schemat układu sterującego wycieraczkami oraz spryskiwaczami [53]

M4 – silnik napędowy wycieraczek szyby przedniej, *M5* – silnik pompy płynu spryskiwaczy szyby przedniej, *M6* – silnik napędowy wycieraczki reflektora, *M7* – silnik pompy płynu spryskiwacza reflektora, *K8* – przekaźnik pracy przerywanej, wycieraczek szyby przedniej, *S27* – wyłącznik wycieraczek szyby przedniej, *S28* – wyłącznik wycieraczek i spryskiwaczy reflektorów, *S29* – wyłącznik spryskiwaczy szyby przedniej, *F* – bezpiecznik

Przykład rozwiązania elektrycznego układu sterującego pracą wycieraczek i spryskiwaczy przedstawiono na rys. 10.12.

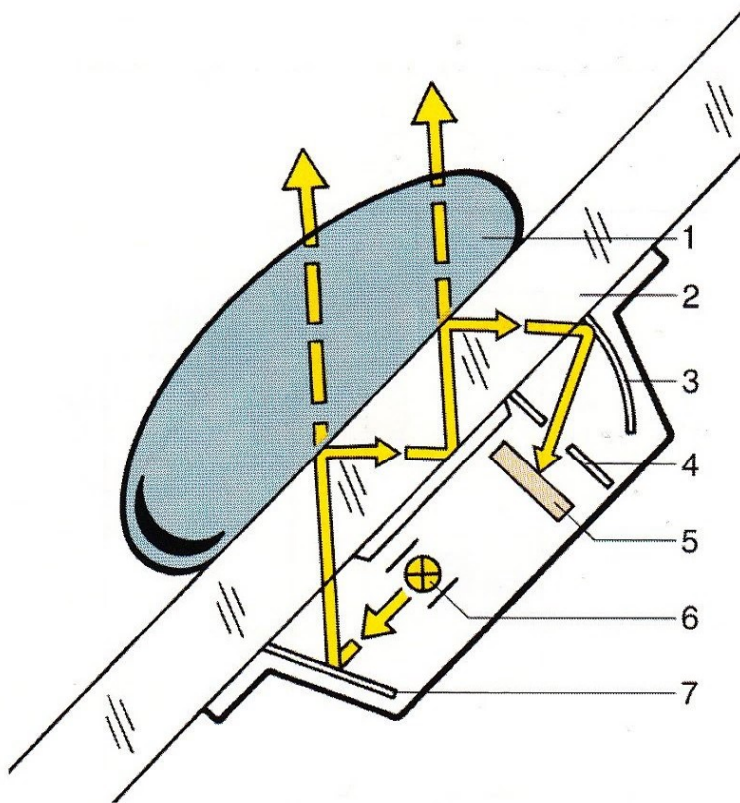
Wycieraczki reflektorów mogą być stosowane tylko do szklanych szyb rozpraszających, gdyż w przypadku szyb wykonanych z tworzyw sztucznych uległyby one uszkodzeniu. Dlatego też producenci pojazdów zamiast wycieraczek reflektorów stosują spryskiwacze wysokociśnieniowe, które mogą czyścić również wykonane z tworzyw sztucznych reflektorowe szyby rozpraszające i nie uszkadzać ich. Elementy składowe takich spryskiwaczy przedstawiono na rys. 10.13.

W Europie wprowadzono w 1996 roku nakaz stosowania spryskiwaczy w przy-



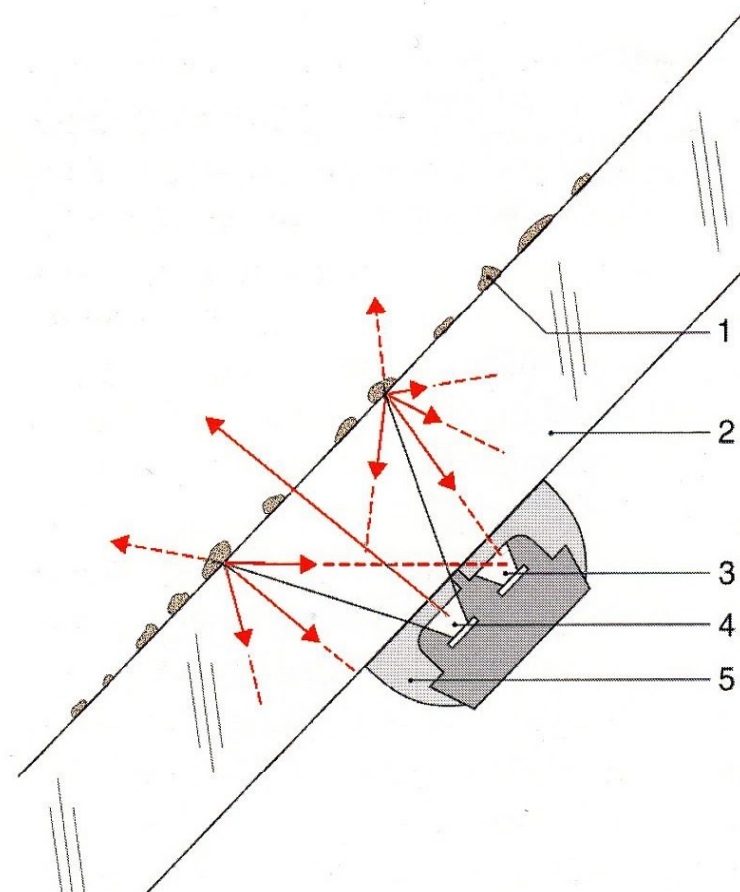
Rys. 10.13. Elementy składowe spryskiwacza wysokociśnieniowego [53]

1 – zbiornik cieczy, 2 – pompa płynu, 3 – zawór zwrotny, 4 – trójnik, 5 – oprawa dyszy, 6 – przewód elastyczny



Rys. 10.14. Czujnik deszczu [3, 53]

1 – kropla deszczu, 2 – szyba przednia, 3 – zwierciadło wklęsłe, 4 – przesłona, 5 – czujnik światła odbitego, 6 – dioda świecąca (LED), 7 – zwierciadło płaskie



Rys. 10.15. Sposób działania czujnika zanieczyszczeń [3,53]

1 – cząstka brudu (zanieczyszczenia), 2 – szyba rozpraszająca reflektora, 3 – odbiornik światła podczerwonego (fototranzystor), 4 – źródło światła podczerwonego (dioda LED), 5 – obudowa

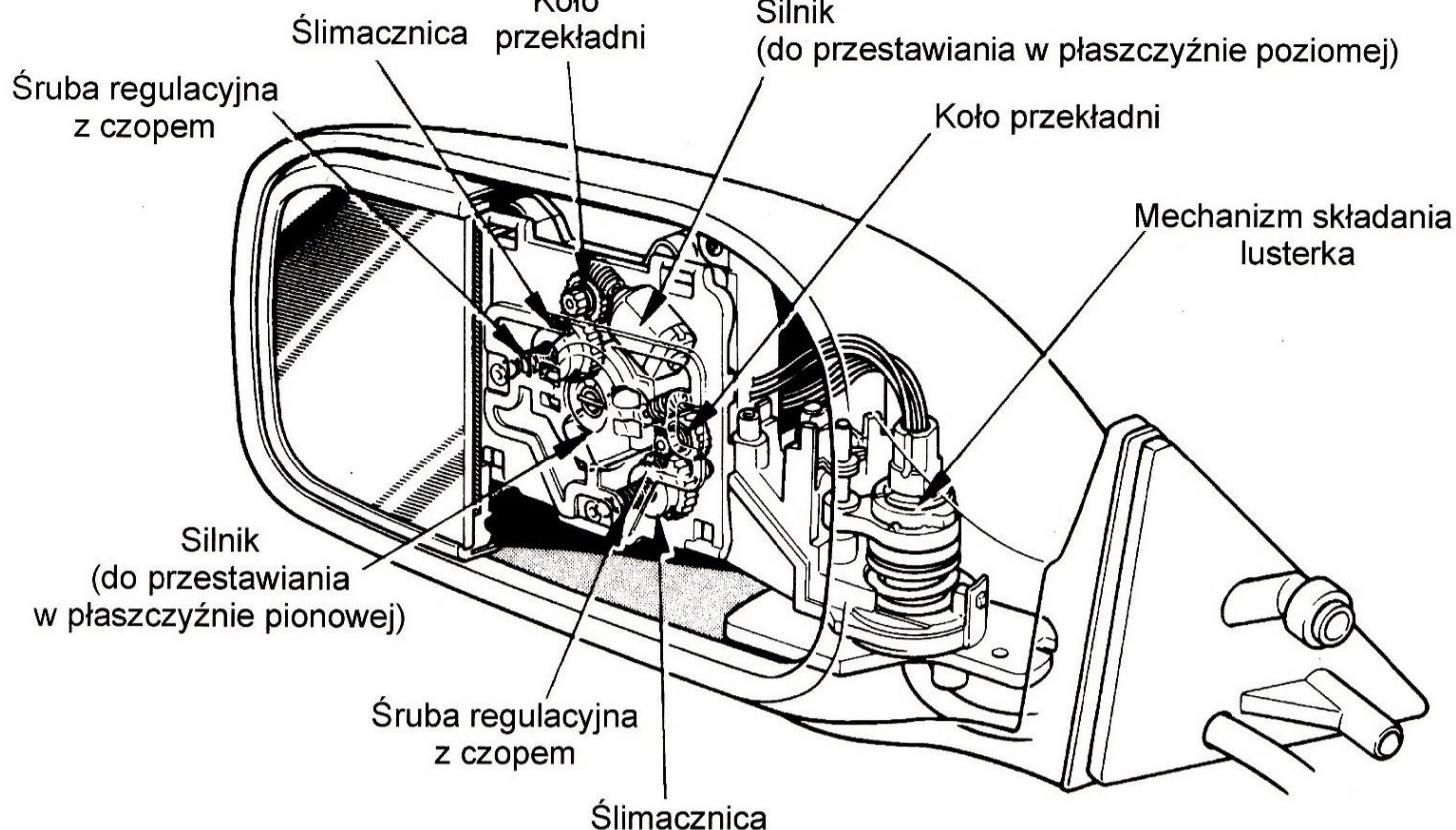
padku reflektorów z wyładowczymi źródłami światła. Ponadto:

- zapas cieczy musi zapewnić 25 cykli (klasa 25) lub 50 cykli (klasa 50), spryskiwania;
- minimalny skutek spryskiwania musi wynosić co najmniej 70% dla reflektorów zanieczyszczonych do 20% pierwotnego strumienia świetlnego;
- spryskiwacze muszą działać w temperaturze od -35°C do $+80^{\circ}\text{C}$.

Do uruchamiania wycieraczek i spryskiwaczy szyb oraz spryskiwaczy reflektorów w pojazdach wyższej klasy są stosowane czujniki deszczu oraz czujniki zanieczyszczeń (brudu). Działanie obu czujników opiera się na detekcji strumienia świetlnego odbitego od wewnętrznej powierzchni szyby samochodu. Działanie czujnika deszczu wyjaśniono na rys. 10.14.

W celu wykrycia kropli deszczu na powierzchni szyby przedniej lub tylnej, czujnik wysyła pod kątem do powierzchni szyby promieniowanie świetlne emitowane przez diodę LED 6. Kąt padania promieni świetlnych na suchą zewnętrzną powierzchnię szyby jest tak dobrany, aby wystąpiło zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia od tej powierzchni. Do detekcji tego promieniowania jest przeznaczony czujnik światła odbitego 5.

Jeśli na zewnętrznej powierzchni szyby, w obszarze działania czujnika znajduje się kropla deszczu lub zanieczyszczenie, to część promienia świetlnego emitowanego przez diodę LED przechodzi na zewnątrz i nie trafia do odbiornika światła odbitego. Skutkiem tego jest automatyczne uruchomienie wycieraczek.



Rys. 10.16. Budowa przestawianego elektrycznie lewego lusterka zewnętrznego [18]

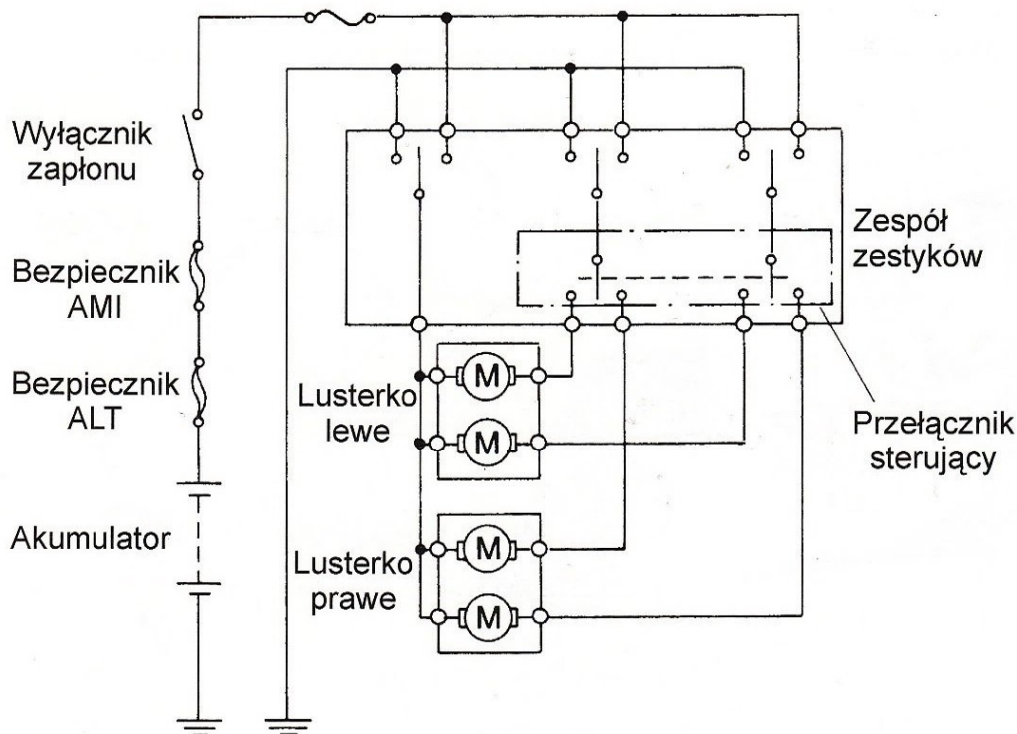
Do uruchamiania wycieraczek i spryskiwaczy reflektorów jest przeznaczony czujnik zanieczyszczeń, działający podobnie jak czujnik deszczu (rys. 10.15).

Czujnik zanieczyszczeń jest zamontowany na wewnętrznej powierzchni szyby rozpraszającej reflektora, w jej czyszczonym polu, tak aby nie zasłaniał światła mijania.

Ze względu na długość fali świetlnej emitowanej przez czujnik oraz rozpraszającą powierzchnię szyby czujnik uruchamia wycieraczki i spryskiwacze reflektorów tylko w przypadku ich zabrudzenia. Gdy powierzchnia szyby jest czysta lub pokryta kroplami deszczu, promieniowanie podczerwone emitowane przez diodę LED 4 przechodzi na zewnątrz. Po zabrudzeniu szyby promieniowanie emitowane przez diodę odbija się od wewnętrznej powierzchni szyby i dociera do fototranzystora 3 proporcjonalnie do stopnia zanieczyszczenia szyby. Powoduje to uruchomienie wycieraczek i spryskiwaczy reflektorów, gdy światła mijania są włączone.

Kolejnymi podzespołami samochodu mającymi istotny wpływ na bezpieczeństwo jazdy są odpowiednio ustawione boczne lusterka zewnętrzne oraz lusterko wewnętrzne. W pojazdach średniej klasy lusterka zewnętrzne można ustawić za pomocą odpowiedniej dźwigni zamocowanej w przednich drzwiach pojazdu. W pojazdach klasy wyższej lusterka te są ustawiane elektrycznie. Szkło lusterka jest przemieszczane za pomocą dwóch silników elektrycznych pracujących rewersyjnie, tzn. dwukierunkowo. Ruch obrotowy silników jest przetwarzany na ruch kątowy szyby lusterka w płaszczyźnie poziomej i pionowej za pomocą przekładni ślimakowych i śrub regulacyjnych. Budowę przestawianego elektrycznie lewego lusterka zewnętrznego przedstawiono na rys. 10.16.

Schemat układu sterującego lusterkami przedstawiono na rys. 10.17. W położeniu spoczynkowym styki przełączników sterujących lusterkami są otwarte. W celu uru-

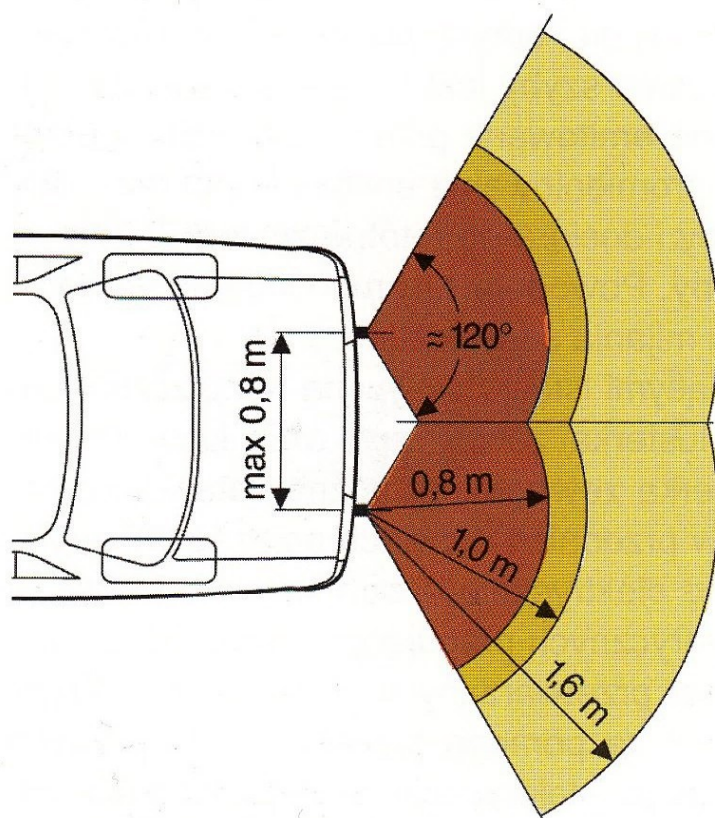


Rys. 10.17. Schemat układu sterującego ustawieniem lusterek zewnętrznych [18]

chomienia silnika zmieniającego położenie lusterka w płaszczyźnie poziomej lub pionowej odpowiedni przełącznik należy przestawić w jedno z dwóch skrajnych położeń, co spowoduje ruch obrotowy wybranego silnika w odpowiednim kierunku.

10.1.4. Układy ułatwiające parkowanie

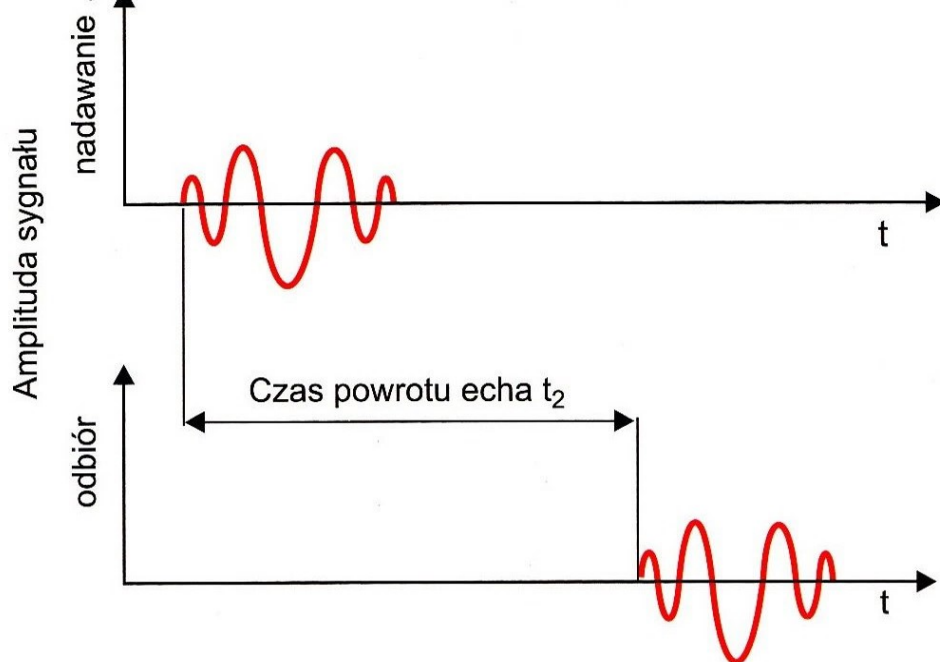
Współczesne pojazdy są bardzo często wyposażone w zestaw czujników ułatwiających parkowanie – nadzorujących obszar za samochodem lub wokół samochodu.



Rys. 10.18. Rozmieszczenie, zasięg i strefy działania dwóch czujników ultradźwiękowych zamocowanych w tylnym zderzaku samochodu [53]

Ze względu na ograniczoną widoczność do tyłu kierowca niejednokrotnie nie może zauważyć niskich przeszkód, np. słupków parkingowych. Zamocowane w zderzaku tylnym czujniki wykrywają obecność przeszkody, a układ ostrzegawczy zainstalowany wewnątrz pojazdu sygnalizuje zbliżanie się do niej. Czujniki takie działają na zasadzie echosondy wysyłającej w kierunku przeszkody sygnały ultradźwiękowe o częstotliwości ok. 30 kHz. Sposób rozmieszczenia czujników w tylnym zderzaku samochodu oraz strefy ich działania przedstawiono na rys. 10.18.

W celu zapewnienia dużego kąta obserwacji przestrzeni za samochodem w płaszczyźnie poziomej, w tylnym zderzaku jest najczęściej mocowanych od 4 do 6 czujników. Przy takiej liczbie czuj-



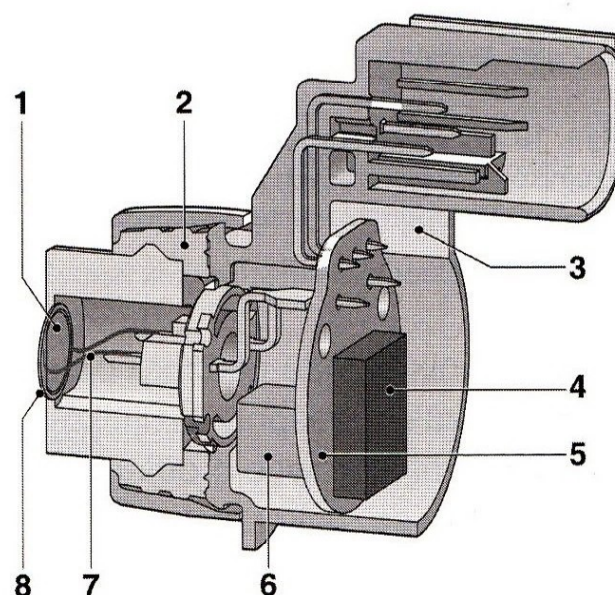
Rys. 10.19. Sygnał nadawany i odbierany przez czujnik ultradźwiękowy [14]

ników strefa kontrolowana przez nie rozciąga się od 0,25 m do 2,5 m za pojazdem. Czujniki ultradźwiękowe najnowszej generacji mają zasięg do 4 m. Produkowane obecnie czujniki mają kąt działania w płaszczyźnie poziomej nieprzekraczający $\pm 60^\circ\text{C}$, a w płaszczyźnie pionowej $\pm 30^\circ\text{C}$. Charakterystyka wykrywania czujników jest uformowana asymetrycznie, co pozwala na wykrywanie przeszkód o dużych gabarytach i na ignorowanie nierówności jezdni.

Czujnik ultradźwiękowy rejestruje fale odbite i na podstawie czasu, jaki upłynął od chwili wysłania impulsowego sygnału ultradźwiękowego do chwili powrotu odbitego echa (rys. 10.19), oblicza odległość od przeszkody oraz określa jej położenie. Budowę i zasadę działania czujnika ultradźwiękowego przedstawiono na rys. 10.20.

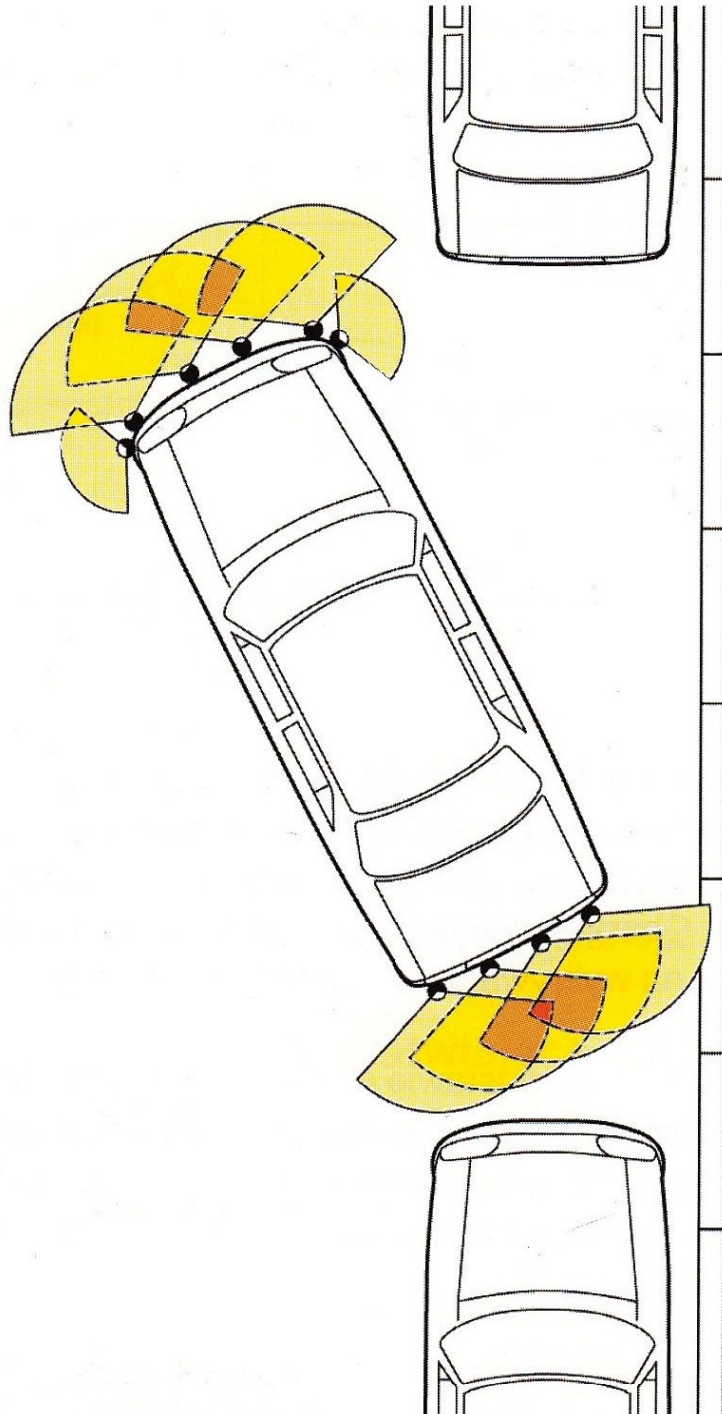
Czujnik w obudowie z tworzywa sztucznego zawiera przemiennik ultradźwięków składający się z kubka aluminiowego z membraną, na której od strony wewnętrznej kubka jest zamocowany piezoelektryczny generator drgań, oraz płytki drukowanej z układem elektroniki nadawczej i przetwarzającej. Czujnik jest wyposażony w gniazdo elektryczne, w którym tylko trzy wyprowadzenia są aktywne. Dwa z nich są przeznaczone do zasilania czujnika, a trzecim jest przekazywany dwukierunkowo sygnał sterujący i sygnał odbierany.

Aby zamontowany w tylnym zderzaku zespół czujników pracował prawidłowo, po zamontowaniu musi być wzorcowany w celu dostosowania do warunków otoczenia. Moduł sterujący czujnikami rozpoczyna ich wzorcowanie zaraz po włączeniu zapłonu, inicjując wysyłanie przez czujniki sygnałów ultradźwiękowych o różnych mocach.



Rys. 10.20. Budowa czujnika ultradźwiękowego [3]

- 1 – piezoceramika, 2 – pierścień łączący,
- 3 – obudowa z gniazdem elektrycznym,
- 4 – struktura scalona ASIC, 5 – płytka drukowana z układem elektroniki nadawczej, 6 – przełącznik,
- 7 – przewody połączeniowe, 8 – membrana



Rys. 10.21. Rozmieszczenie oraz zasięg działania czujników nadzorujących przestrzeń wokół samochodu [53]

W przypadku wykrycia uszkodzenia przewodów łączących czujniki z modułem sterującym lub wykrycia zakłóceń akustycznych jest nadawany sygnał ostrzegawczy. Zespół czujników zamontowanych w zderzaku tylnym jest uruchamiany dopiero po włączeniu biegu wstecznego. W czasie jazdy do przodu czujniki na zderzaku tylnym są wyłączane.

Wiele współczesnych pojazdów jest wyposażonych nie tylko w czujniki ułatwiające jazdę na biegu wstecznym, ale również w zamontowane na zderzaku przednim czujniki nadzorujące przestrzeń wokół samochodu. Czujniki przednie są włączane przy prędkości mniejszej niż 15 km/h. Sposób rozmieszczenia tych czujników oraz zasięg ich działania przedstawiono na rys. 10.21.

Pracę czujników zamontowanych w zderzakach przednim i tylnym nadzoruje sterownik mikroprocesorowy inicjujący emisję impulsowych sygnałów ultradźwiękowych oraz analizujący sygnały echa odbitego od przeszkód terenowych. Błędy w działaniu układu spowodowane usterkami lub zakłóceniami są zapisywane w pamięci sterownika i mogą być odczytane w stacjach serwisowych za pomocą odpowiedniego testera.

Sterownik układu nadzoru przestrzeni przed i za samochodem oprócz funkcji sterujących zasila zespoły czujników oraz generuje sygnały sterujące wskaźnikami informującymi kierowcę o odległości od przeszkody. Do sygnalizowania odległości od przeszkody są wykorzystywane wskaźniki optyczne (diody świecące, żarówki oraz wskaźniki ciekłokrystaliczne) umieszczone na tablicy rozdzielczej oraz sygnalizatory akustyczne. Sygnalizatory akustyczne emitują dźwięk, którego częstotliwość zwiększa się, gdy odległość pojazdu od przeszkody się zmniejsza. W przypadku zmniejszenia się tej odległości poniżej wartości krytycznej, jest emitowany dźwięk ciągły.

Sterownik inicjuje pracę czujników co 25...30 ms, tak aby wysyłały impulsy ultradźwiękowe o czasie trwania 1 ms. Po wyemitowaniu takiego sygnału wszystkie

czujniki pełnią funkcję odbiorników oczekujących na sygnały echa odbitego od przeszkód terenowych. Po odbiorze sygnału echa sterownik inicjuje ponowne nadawanie sygnałów i oblicza odległość od napotkanych przeszkód. Do sygnalizacji położenia pojazdu względem tych przeszkód jest wybierana najmniejsza obliczona wartość.

10.1.5. Automatyczne skrzynie biegów

W celu zwiększenia komfortu jazdy ręcznie sterowane skrzynie przekładniowe (skrzynie biegów) zastępowano skrzyniami półautomatycznymi i automatycznymi. Początkowo do sterowania stosowano hydrauliczne układy sterujące. Obecnie są wykorzystywane układy elektroniczne z elektrohydraulicznymi podzespołami wykonawczymi.

Układ elektroniczny sterujący skrzynią przekładniową na podstawie sygnałów czujników informujących o warunkach jazdy inicjuje za pośrednictwem elektrohydraulicznych podzespołów wykonawczych proces dopasowania przełożenia do tych warunków. Układ ten steruje również pracą sprzęgła, tak aby zmiana biegów odbywała się płynnie, bez szarpnięć. Może też, za pośrednictwem sterownika silnika,

Sygnały wejściowe	Przetwarzanie	Sygnały wyjściowe
Sygnał ustawienia dźwigni wyboru biegów (P, R, N, D...) Wyłącznik kick-down (albo potencjometr pedału jazdy) Temperatura oleju w skrzyni Prędkość obrotowa na wejściu do skrzyni Prędkość obrotowa na wyjściu ze skrzyni Prędkość obrotowa kół albo sygnał prędkości jazdy Włącznik świateł hamowania albo włącznik testu hamulców (tylko w Shift-Lock) Sygnał z układu sterowania silnika – położenie przepustnicy – obciążenie silnika (sygnał tl) – prędkość obrotowa (sygnał td) – temperatura silnika Sygnał z układu regulacji przeciwpółślizgowej (zakaz zmiany biegów) CAN Akumulator (+), zacisk 30 Akumulator (+), zacisk 15 Masa, zacisk 31	URZĄDZENIE STERUJĄCE ↑ ↓ Diagnoza	Zawory elektromagnetyczne zmiany biegów Zawór elektromagnetyczny sprzęgła przetwornika Zawór elektromagnetyczny modulacji ciśnienia Lampka kontrolna Wskaźnik pozycji dźwigni wyboru biegów Wskaźnik wyboru programu jazdy Wyłączenie sprężarki klimatyzacji Sygnał zmniejszenia momentu obrotowego Shift-Lock CAN

Rys. 10.22. Schemat funkcjonalny układu sterującego automatyczną skrzynią biegów [18]

czujniki pełnią funkcję odbiorników oczekujących na sygnały echa odbitego od przeszkód terenowych. Po odbiorze sygnału echa sterownik inicjuje ponowne nadawanie sygnałów i oblicza odległość od napotkanych przeszkód. Do sygnalizacji położenia pojazdu względem tych przeszkód jest wybierana najmniejsza obliczona wartość.

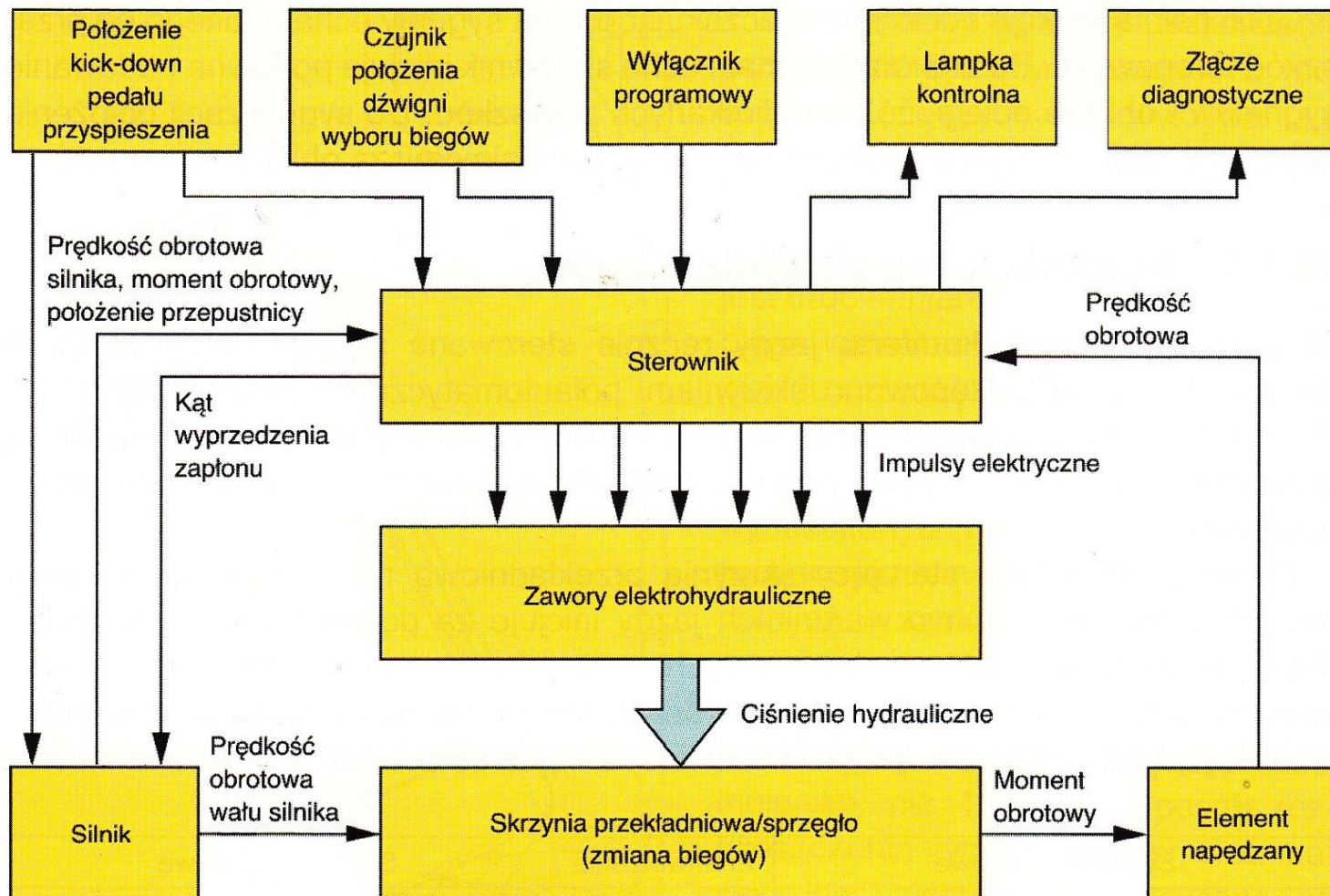
10.1.5. Automatyczne skrzynie biegów

W celu zwiększenia komfortu jazdy ręcznie sterowane skrzynie przekładniowe (skrzynie biegów) zastępowano skrzyniami półautomatycznymi i automatycznymi. Początkowo do sterowania stosowano hydrauliczne układy sterujące. Obecnie są wykorzystywane układy elektroniczne z elektrohydraulicznymi podzespołami wykonawczymi.

Układ elektroniczny sterujący skrzynią przekładniową na podstawie sygnałów czujników informujących o warunkach jazdy inicjuje za pośrednictwem elektrohydraulicznych podzespołów wykonawczych proces dopasowania przełożenia do tych warunków. Układ ten steruje również pracą sprzęgła, tak aby zmiana biegów odbywała się płynnie, bez szarpnięć. Może też, za pośrednictwem sterownika silnika,

Sygnały wejściowe	Przetwarzanie	Sygnały wyjściowe
Sygnał ustawienia dźwigni wyboru biegów (P, R, N, D...) Wyłącznik kick-down (albo potencjometr pedału jazdy) Temperatura oleju w skrzyni Prędkość obrotowa na wejściu do skrzyni Prędkość obrotowa na wyjściu ze skrzyni Prędkość obrotowa kół albo sygnał prędkości jazdy Włącznik świateł hamowania albo włącznik testu hamulców (tylko w Shift-Lock) Sygnał z układu sterowania silnika – położenie przepustnicy – obciążenie silnika (sygnał tl) – prędkość obrotowa (sygnał td) – temperatura silnika Sygnał z układu regulacji przeciwpółślizgowej (zakaz zmiany biegów) CAN Akumulator (+), zacisk 30 Akumulator (+), zacisk 15 Masa, zacisk 31	URZĄDZENIE STERUJĄCE ↑ ↓ Diagnoza	Zawory elektromagnetyczne zmiany biegów Zawór elektromagnetyczny sprzęgła przetwornika Zawór elektromagnetyczny modulacji ciśnienia Lampka kontrolna Wskaźnik pozycji dźwigni wyboru biegów Wskaźnik wyboru programu jazdy Wyłączenie sprężarki klimatyzacji Sygnał zmniejszenia momentu obrotowego Shift-Lock CAN

Rys. 10.22. Schemat funkcjonalny układu sterującego automatyczną skrzynią biegów [18]



Rys. 10.23. Schemat blokowy elektronicznego sterowania skrzynią przekładniową [53]

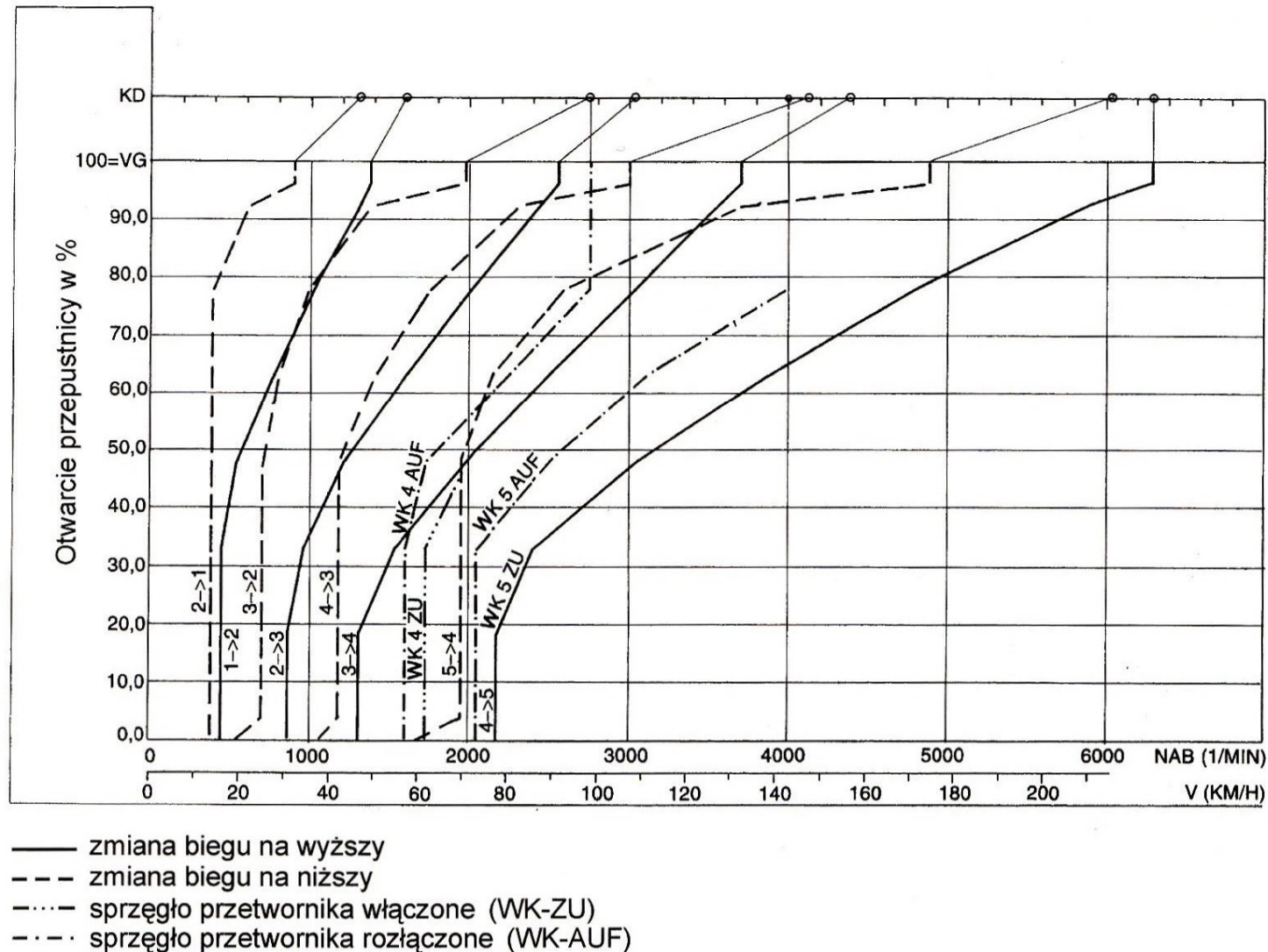
zmniejszać kąt wyprzedzenia zapłonu w celu zmniejszenia momentu obrotowego silnika. Ponadto sterownik moduluje (zmienia) ciśnienie oleju w podzespołach elektrohydraulicznych skrzyni. Schemat funkcjonalny układu elektronicznego sterującego automatyczną skrzynią biegów przedstawiono na rys. 10.22.

Informacje o warunkach jazdy i stanie pracy silnika sterownik automatycznej skrzyni biegów uzyskuje za pośrednictwem czujników:

- prędkości obrotowej na wejściu i wyjściu skrzyni biegów,
- obciążenia i prędkości obrotowej silnika,
- położenia dźwigni wyboru biegu,
- ustawienia wyłącznika kick-down informującego sterownik o wciśnięciu pedału przyspieszenia do końca.

Schemat blokowy ilustrujący sterowanie automatyczną skrzynią przekładniową przedstawiono na rys. 10.23.

Chwile przełączania biegów są ustalone programowo i realizowane według różnych charakterystyk zapisanych w pamięci sterownika. Dobór odpowiedniej charakterystyki przeniesienia napędu pozwala na oszczędność paliwa i na płynną zmianę przełożenia skrzyni. Przykład przebiegu charakterystyk zmiany biegów automatycznej skrzyni pięciobiegowej wyposażonej w przetwornik momentu obrotowego przedstawiono na rys. 10.24. Wybór charakterystyk przełączania skrzyni automatycznej może być realizowany ręcznie lub automatycznie, w zależności od możliwości programowych sterownika skrzyni.



Rys. 10.24. Charakterystyki zmiany biegów automatycznej skrzyni pięciobiegowej z przetwornikiem momentu obrotowego [18]

Sposób sterowania automatyczną skrzynią biegów zależy od zasady jej działania. Najczęściej w produkowanych obecnie samochodach są stosowane dwa rodzaje takich skrzyń.

Pierwszy rodzaj to skrzynie stopniowe, w których są wykorzystywane przekładnie planetarne. Uzyskanie odpowiedniego stopnia przełożenia skrzyń polega na zablokowaniu lub odblokowaniu hamulców oraz sprzęgieł kół słonecznych odpowiednich przekładni.

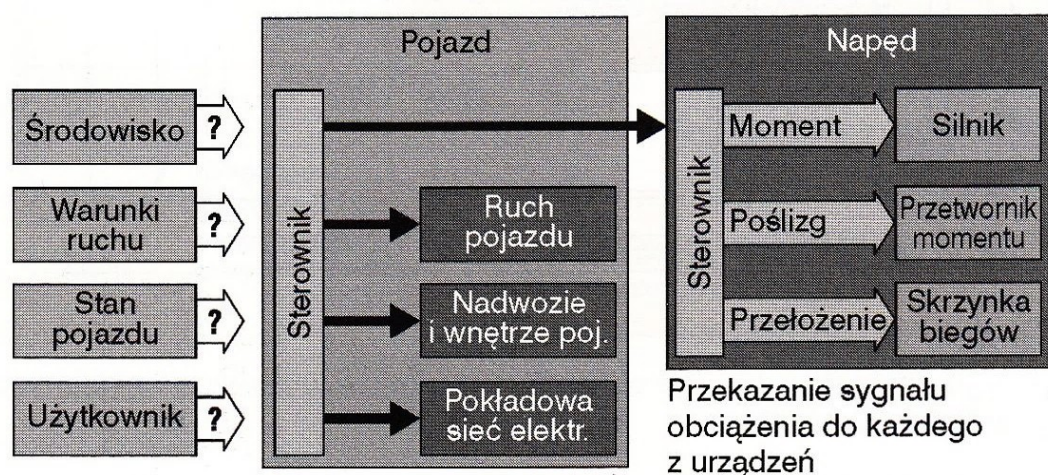
Do drugiego rodzaju należą skrzynie z przekładnią bezstopniową – wariatorom. Sterowanie tych skrzyń polega na odpowiednim przemieszczeniu elementu sprzęgającego wariatora.

Do zahamowania sprzęgieł oraz hamulców blokujących kół słonecznych skrzyń stopniowych oraz do przemieszczenia elementu sprzęgającego wariatora sterownik wykorzystuje siłowniki elektrohydrauliczne sterowane za pomocą wzmacniaczy mocy, które są integralną częścią sterownika skrzyni. Ponadto do zadań sterownika należy również dokładna regulacja ciśnienia w przekładni hydrokinetycznej. Przekładnia taka w zależności od stanu pracy silnika i skrzyni może pracować z poślizgiem lub bez poślizgu z blokowaniem mechanicznym.

W złożonych elektronicznych systemach samochodowych, do których należy optymalne sterowanie układem napędowym obejmujące sterowanie skrzynią biegów

oraz sterowanie silnikiem, jest stosowana zasada hierarchizacji. Przykładem takiego systemu jest system Cartronic, opracowany przez firmę Bosch. W systemie tym sterowanie przeniesieniem napędu polega na utrzymaniu pracy silnika w ekonomicznym zakresie prędkości obrotowej. Adaptacyjne oprogramowanie systemu pozwala również na jazdę w trybie sportowym ze zwiększoną prędkością obrotową silnika. W celu włączenia trybu jazdy sportowej kierowca musi nacisnąć pedał przyspieszenia. Jest to rozpoznawane przez system jako żądanie przyspieszenia z dopasowanym odpowiednio momentem obrotowym i prędkością obrotową. Stosowanie takiego sterowania układem napędowym jest możliwe jedynie w samochodach wyposażonych w elektrycznie sterowaną przepustnicę.

Schemat blokowy sterowania układem napędowym pojazdu przedstawiono na rys. 10.25.



Rys. 10.25. Schemat blokowy sterowania układem napędowym [9]

Zmiany stanu pracy układu napędowego określają sygnały pochodzące od głównego sterownika samochodu. Po uwzględnieniu sygnałów odpowiednich czujników sterownik ten sygnalizuje konieczność wykonania manewru sterownikowi układu napędowego. Po otrzymaniu takiego sygnału sterownik układu napędowego rozdziela wymaganą do manewru moc między silnikiem, przetwornikiem momentu obrotowego (przekładnią hydrokinetyczną) i skrzynią biegów. Ponadto może rozstrzygać konflikty wynikające z zaistnienia czynników zewnętrznych, np. złych warunków drogowych.

Do wyboru odpowiedniego przełożenia automatycznej skrzyni biegów jest przeznaczony wielofunkcyjny przełącznik symulujący tradycyjną dźwignię zmiany biegów. Przełącznik ten jest wieloprzewodowo połączony z układem elektrycznym pojazdu. Przykład schematu elektrycznego takiego przełącznika przedstawiono na rys. 10.26.

Sygnałem dla sterownika skrzyni biegów określającym wybór biegu jest pojawienie się sygnału (+) na odpowiednim przewodzie wyjściowym przełącznika wielofunkcyjnego. Sygnał ten pochodzi z zacisku 15 instalacji elektrycznej pojazdu. Przełącznik wielofunkcyjny doprowadza również sygnał masy do zestyku światła cofania oraz do przekaźnika blokady rozrusznika.

Wybór programu jazdy 1, 2, 3 lub 4 sygnalizuje sterownikowi sygnał masy na odpowiednim przewodzie wyjściowym przełącznika wielofunkcyjnego.

Wybrany przez kierowcę program jazdy sterownik skrzyni biegów sygnalizuje podświetleniem wybranej pozycji lub odpowiednim sygnałem w zestawie wskaźników.

