

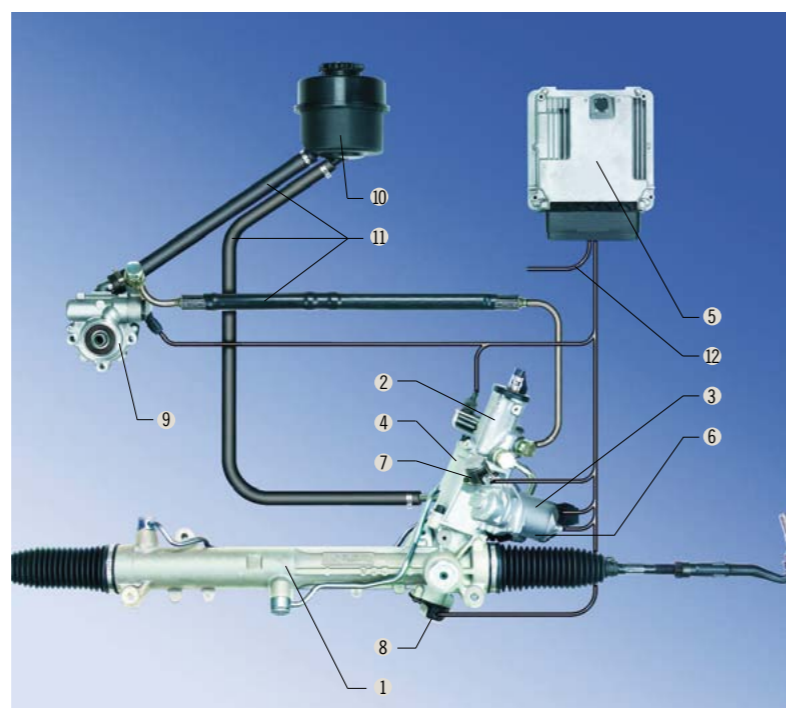
# Aktywny układ kierowniczy

ROZWIĄZANIE TO, OPRACOWANE WSPÓLNIE PRZEZ DZIAŁ UKŁADÓW KIEROWNICZYCH ZF – AKTIVLENKUNG GMBH I BMW, ZASTĘPUJE DOTYCHCZASOWE KOMPROMISY POMIĘDZY SPORTOWĄ A KOMFORTOWĄ KONSTRUKCJĄ UKŁADU KIEROWNICZEGO

Ponieważ Aktivlenkung GmbH jest spółką Robert Bosch GmbH i ZF Friedrichshafen AG, stwierdzić należy, iż nowa konstrukcja, zdecydowanie zwiększająca komfort i aktywne bezpieczeństwo jazdy, jest efektem współpracy aż trzech wiodących firm motoryzacyjnych. W aktywnym układzie kierowniczym jako rozwiązanie bazowe wykorzystano znany już z wielu komfortowych zastosowań system ZF Servotronic.

## Zasadnicze funkcje

Aktywny układ kierowniczy składa się z hydraulicznej przekładni zębatkowej, mechanizmu planetarnego, silnika elektrycznego, kilku czujników oraz urządzenia sterującego. Dodatkowy stopień swobody umożliwia ciągłe, zależne od sytuacji, optymalizowanie zmiany przełożenia układu kierowniczego, komfortu, wysiłku i wygody kierowcy. W zależności od warunków na drodze kąt skrętu kół jest



RYS. 2. SCHEMAT UKŁADU ZF-SERVOTRONIC 2

1. przekładnia zębatkowa, 2. elektrozawór wspomagania hydraulicznego, 3. silnik elektryczny, 4. przekładnia różnicowa, 5. sterownik elektroniczny, 6. czujnik kąta obrotów silnika, 7. blokada elektromagnetyczna, 8. czujnik kąta obrotu zębniaka, 9. pompa hydrauliczna, 10. zbiornik płynu, 11. przewody hydrauliczne, 12. przewody elektryczne

zwiększany, względnie zmniejszany w stosunku do wymuszanego przez kierowcę na kole kierownicy ruchu kąтового.

Podczas jazdy z małą prędkością, np. w mieście, wymagana jest stała duża siła skręcająca na kole kierownicy. Jej zmniejszenie uzyskuje się dzięki zastosowaniu silnika elektrycznego współpracującego z układem planetarnym, co powoduje mniejsze ruchy kątowe kierownicy, dające pożądane kąty skrętu kół, jednocześnie zmniejszając siłę wywieraną przez kierowcę.

Natomiast przy dużych prędkościach samochodu kierowca w przypadku wyko-

nięcia zbyt gwałtownego ruchu kierownicą nie musi się obawiać utraty przyczepności kół, gdyż zastosowany silnik elektryczny z układem planetarnym powoduje odpowiednie zmniejszenie kąta skrętu kół. Gdy silnik elektryczny nie jest aktywny, koło kierownicy działa bezpośrednio na główną przekładnię kierowniczą, jak w konwencjonalnym układzie kierowniczym, po-

wodując proporcjonalny skręt kół. Dzięki temu możliwa jest również interwencja kierowcy w pracę samoczynnie działającego systemu.

System ten jest w sposób ciągły nadzorowany przez kompleksowy układ czujników, zapewniających bezpieczeństwo jazdy. Jeżeli zaistnieje konieczność jego wyłączenia, pojazd korzysta jedynie z normalnej zębatkowej przekładni kierowniczej ze wspomaganiami.

System aktywnego sterowania jest pierwszym krokiem do całkowicie samoczynnych układów kierowniczych. Jego zadawalające działanie opiera się na wy-

sokiej jakości poszczególnych elementów. Dotyczy to również ich dostosowania do rozmaitych warunków zewnętrznych.

## Budowa i działanie

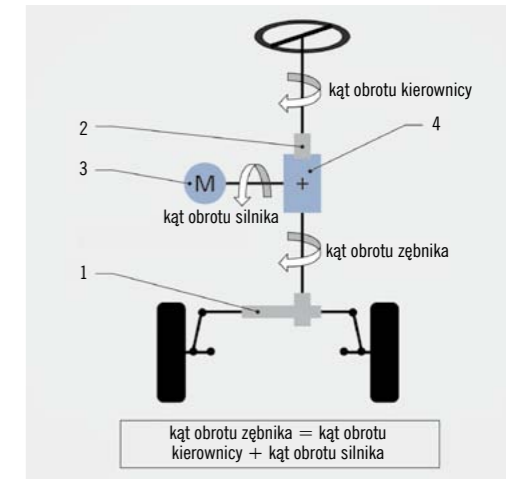
Elektronicznie sterowany, zależny od prędkości jazdy, zębatkowy, wspomagany hydraulicznie układ kierowniczy (rys. 2) wymaga w czasie postoju i przy małych prędkościach jazdy, np. podczas parkowania lub opuszczania parkingu, małych sił na kole kierownicy. Przy większych prędkościach zwiększa się siła potrzebna do obracania koła kierownicy, dzięki czemu kierowca ma lepsze wycucie kontaktu kół z nawierzchnią, co ułatwia mu dokładne dostosowywanie się do warunków drogowych. Omawiany aktywny system kierowniczy (rys. 3) jest umieszczony między dwupołożeniowym serwowalorem z suwakiem obrotowym (2) a obudową głównej przekładni kierowniczej (1). Ponadto połączony jest z różnicową przekładnią planetarną (4), mającą dwa wałki wejściowe i jeden wyjściowy. Jednostka ta przenosi moment skrętu zarówno z koła kierownicy przez kolumnę kierowniczą i dwupołożeniowy serwowalór z suwakiem obrotowym, jak też z silnika elektrycznego (3) na zębniak głównej przekładni zębatkowej. To oznacza, że dzięki różnicowej przekładni (4) na przekładnię główną przekazywany jest wypadkowy moment obrotowy.

## Współdziałanie mechaniki, elektrotechniki i elektroniki

Czujniki kąta obrotu silnika (6) (rys. 4) i kąta obrotu koła zębatkiego (8) dostarczają do sterownika elektronicznego (5) (rys. 2) sygnały pozwalające rozpoznać wypadkowy kąt obrotu zębniaka (10) (rys. 4) głównej przekładni kierowniczej.

Planetarna przekładnia różnicowa jest głównym dodanym elementem systemu aktywnego kierowania ZF. Generuje ona poprzez dodatkowy kąt obrotu silnika kinematyczne nakładanie się tego ruchu na kąt skrętu układu kierowniczego. Silnik elektryczny i planetarny mechanizm różnicowy są w stanie w ułamkowych częściach sekundy realizować wygenerowane przez układ elektroniczny funkcje korekcyjne, stosownie do zaistniałych warunków jazdy, a kierowca nie odczuwa tych zmian podczas prowadzenia pojazdu.

Silnik jest w sposób stały połączony ze ślimakiem (4) (rys. 4) i zazębia się bez luzów ze ślimacznicą (8), trwale połączoną z dwutarczowym jazmem (5) i trzema satelitami (9). Kierunek obrotu, liczba obrotów i czas pracy silnika są kontrolowane przez czujnik jego obrotów (6). Satelity zapewniają mechaniczne połączenie z górnym (wałkiem zaworu dwupołożeniowego) i dolnym osiowym połączonym jest z zębatką (10). Dzięki temu

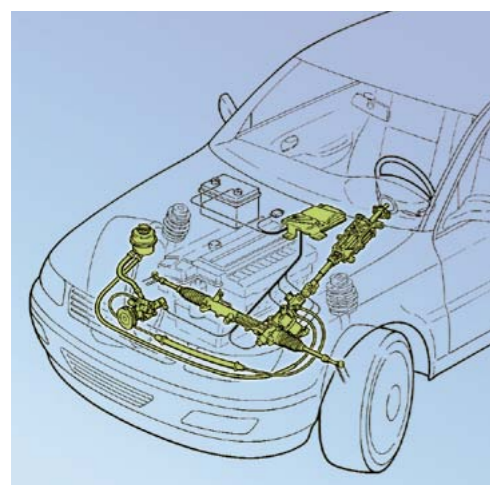


RYS. 3. ZASADA DZIAŁANIA UKŁADU

zapewnione jest bezpośrednie przeniesienie napędu z serwowalora (2) do listwy zębatej (1) w obydwu kierunkach.

Przy ruchu ślimacznicy wywołanym silnikiem elektrycznym koła satelitarne współpracują z obydwoma kołami osiowymi. Z uwagi na różnicę liczby zębów kół satelitarnych zazębiających się z górnym i dolnym kołem osiowym powstaje ruch względny tych kół. Zatem obrót koła kierownicy oraz ślimacznicy są ze sobą sumowane i przeniesione poprzez zębniak na listwę zębatą głównej przekładni kierowniczej.

W wyniku przesuwu listwy zębatej uzyskujemy pożądane dodatkowe skręcenie kół kierowanych w stosunku do ruchu koła →



RYS. 1. ROZMIESZCZENIE PODZESPOŁÓW AKTYWNEGO UKŁADU KIEROWNICZEGO ZF

## Czas wymienić na DENSO

Jest tylko jedna rzecz bardziej dynamiczna niż nasz rozrusznik.

**Dlaczego rozruszniki i alternatory DENSO?**

- > Światowa jakość: Produkcja zgodna ze specyfikacjami OE.
- > Zaawansowane technologie: Wykorzystanie przez DENSO najnowszych technologii OE i modyfikacja produkcji OE.
- > Ciągły rozwój: Do 2012 roku programem objęte zostanie ponad 900 zastosowań.
- > Wydajność: Niewielkie wymiary i masa przy wysokiej wydajności.
- > Unikatowe zastosowania: Niezrównany zakres zastosowań dla Toyoty oraz szerokiej gamy marek europejskich, takich jak Ford, Opel, BMW, Fiat.
- > Brak modułów regenerowanych: Polityka braku kaucji recyklingowej.

www.denso-am.eu

Driven by Quality