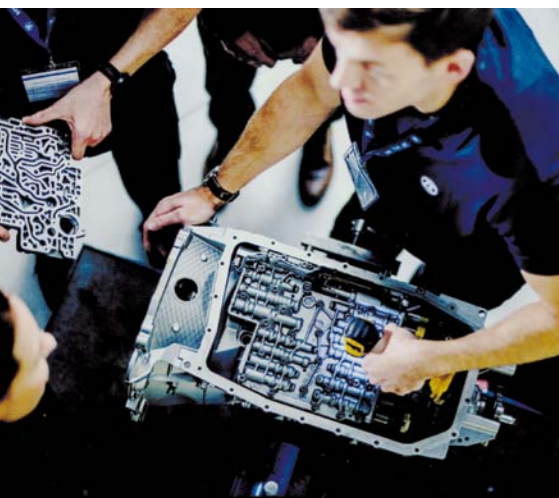


Automatyczne skrzynie biegów



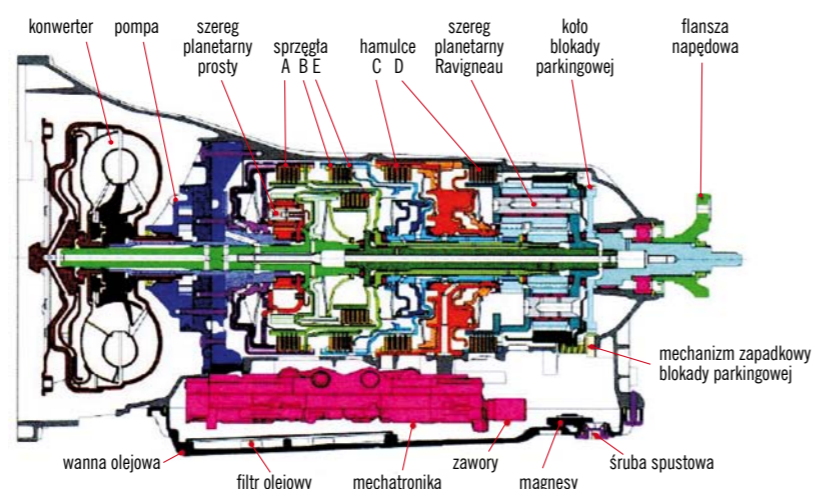
UCZESTNICY SZKOLEŃ ZAPOZNAJĄ SIĘ Z ZASADAMI DZIAŁANIA SKRZYŃ AUTOMATYCZNYCH FIRMY ZF, PRZEKŁADNI HYDROKINETYCZNYCH ORAZ Z DIAGNOZOWANIEM I SERWISOWANIEM TYCH URZĄDZEŃ

ZF konstruuje i produkuje automatyczne skrzynie biegów od 1970 roku. Początkowo były to konstrukcje 3-biegowe, od 1982 r. – 4-biegowe, od 1990 r. – 5-biegowe, a ostatnio – 6-biegowe (2001 r.) i kolejne wersje 8-biegowych (2009, 2013 i 2014 r.).

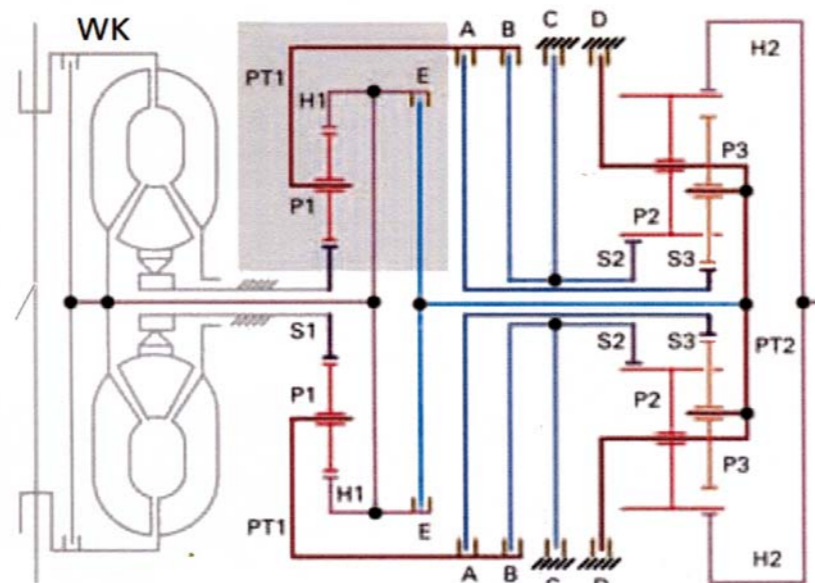
Najpopularniejszy wciąż model 6-biegowy (rys. 1 i 2) występuje w trzech wersjach różniących się wielkością przeniesionego momentu obrotowego (400, 600 i 750 Nm).

Budowa i działanie

Konstrukcje klasycznych skrzyń automatycznych wykorzystują do płynnej zmiany przełożeń mechaniczne przekładnie planetarne – dawniej w ich wersji



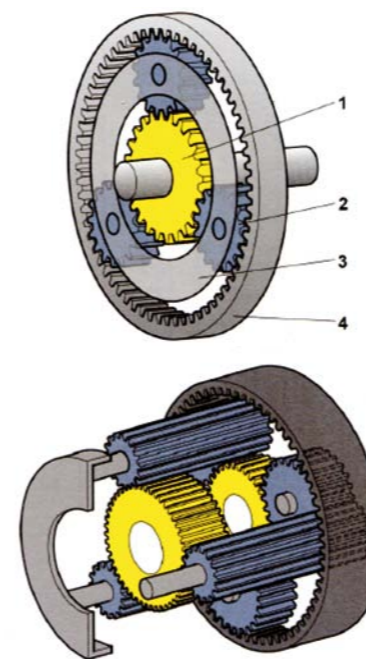
RYS. 1. PRZEKRÓJ SKRZYNI AUTOMATYCZNEJ 6HP



RYS. 2. SCHEMAT POGLĄDOWY SKRZYNI 6HP



RYS. 3. IDENTYFIKACJA TYPU SKRZYNI AUTOMATYCZNEJ ZF

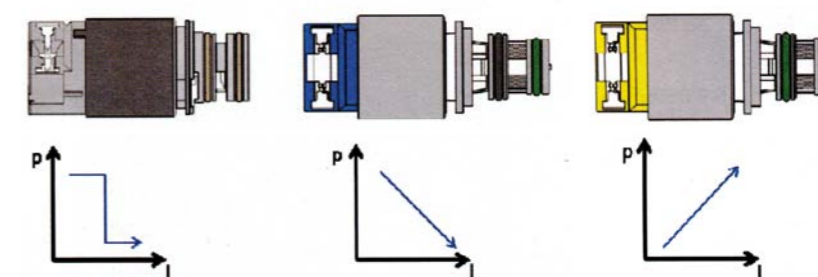


RYS. 4. U GÓRY: PROSTY SZEREG PLANETARNY; U DOŁU: SZEREG PLANETARNY RAVIGNEAU
1. koło słoneczne
2. satelita
3. jarzmo satelitów
4. pierścień zewnętrzny

najprostszej, obecnie przeważnie w układzie Ravigneaux (rys. 4). W obu wersjach zmiana biegu polega na odpowiednim blokowaniu elementów przekładni planetarnej za pomocą sprzęgieł lub na unieruchamianiu ich względem obudowy hamulcami taśmowymi.

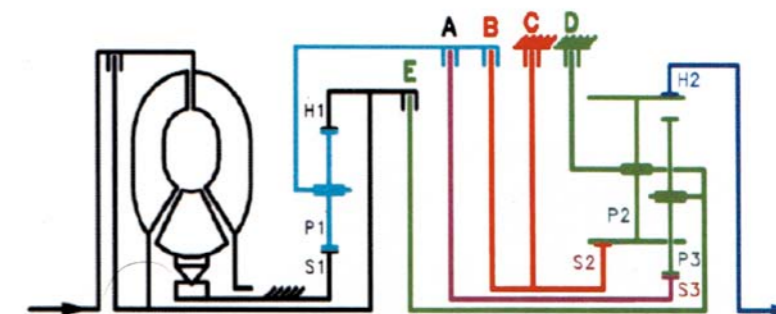
Pojedynczy zestaw planetarny umożliwia pięć rodzajów przenoszenia napędu:

- ▶ bieg jałowy, gdy napędzane jest tylko środkowe koło przekładni, a pozostałe jej elementy zachowują pełną swobodę ruchu;
- ▶ bieg niski, gdy zewnętrzny pierścień planetarny jest unieruchomiony względem obudowy, a jarzmo satelitów obraca się wolniej niż napędzane przez silnik centralne koło wewnętrzne;
- ▶ bieg średni, gdy od silnika napędzany jest pierścień zewnętrzny, a koło wewnętrzne zostaje unieruchomione względem obudowy, co powoduje, że jarzmo satelitów przekazujące napęd na koła obraca się wolniej niż wał korbowy;
- ▶ bieg bezpośredni, gdy koło centralne, jarzmo satelitów i pierścień zewnętrzny są wzajemnie zablokowane;
- ▶ bieg wsteczny, gdy silnik napędza koło centralne, a jarzmo satelitów zbloko-



Zawór przełączający elektromagnetycznie. Otwarty/zamknięty. Oporność 12 Ω
Zawór o charakterystyce malejącej. Zakres ciśnienia 4,6-0 barów. Oporność 5,05 Ω
Zawór o charakterystyce rosnącej. Zakres ciśnienia 0-4,6 barów. Oporność 5,05 Ω

RYS. 5. ELEKTRYCZNE ZAWORY STERUJĄCE EDS



Bieg	EDS 1	EDS 2	EDS 3	EDS 5	EDS 4	MV1/EDS 7	EDS 6
P-EDS	EDS 1	EDS 2	EDS 3	EDS 5	EDS 4	MV1/EDS 7	EDS 6
Charakterystyka	Sprzęgło A	Sprzęgło B	Hamulec C	System ciśnienia	Ham D & Sprzęgło E	Zawór EM	WK
Blokada hamulca				- x -			
Pozycja neutralna				- x -			
R - bieg				- x -			
1. bieg				- x -			- x -
2. bieg				- x -			- x -
3. bieg				- x -			- x -
4. bieg				- x -		- x -	- x -
5. bieg				- x -		- x -	- x -
6. bieg				- x -		- x -	- x -

hamulec zamknięty sprzęgło zamknięte 1 – napięcie, 0 – brak napięcia

RYS. 6. MATRYCA PRZEŁĄCZEŃ

wane jest z obudową, powodując odwrócenie kierunku obrotów pierścienia zewnętrznego, sprzęgniętego z kołami.

Przekładnia typu Ravigneaux składa się z dwóch pojedynczych zestawów planetarnych mających wspólny pierścień o użębieniu wewnętrznym i wspólne jarzmo satelitów, które współpracować mogą z dużym lub małym kołem centralnym użębionym zewnętrznie.

Wszystkie skrzynie tego rodzaju mają tę zmianę przełożeń realizowaną hydraulicznie, a dopływ oleju do poszczególnych

siłowników hamulców i sprzęgieł włączany jest za pomocą elektronicznie sterowanych elektrozaworów (rys. 5 i 6).

Elektrozawory współczesnych skrzyń automatycznych zintegrowane są w kompaktowym module mechatronicznym, złożonym z części elektronicznej i hydraulicznej (rys. 7). W przypadku demontażu mechatroniki szczególnie uważnego traktowania wymaga jego zewnętrzne złącze elektryczne, które powinno być całkowicie hermetyczne, aby współpraca modułu z centralnym sterownikiem pojazdu przebiegała bez zakłóceń (rys. 8 i 9).