

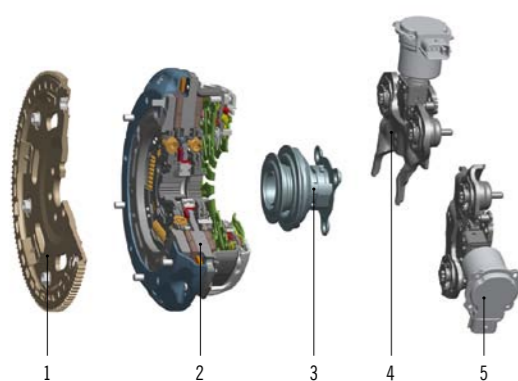

**SCHAEFFLER**

Schaeffler jest wiodącym dostawcą części zamiennych i innowacyjnych rozwiązań naprawczych. Oferta produktowa marek LuK, INA, FAG i Ruville obejmuje systemy przeniesienia napędu, silnika oraz zawieszenia.

## Podręcznik mechaniki pojazdowej

# Suche sprzęgło podwójne

## (Ford – silniki benzynowe 1.6 i 2.0 ze skrzynią DPS6)



### ELEMENTY SYSTEMU

1. koło zamachowe
2. moduł podwójnego sprzęgła
3. tuleja prowadząca wraz z łożyskiem zasprzęglającym
4. dźwignie zasprzęglające wraz z silnikami wykonawczymi

Głównymi elementami sprzęgła podwójnego są: koło zamachowe, moduł sprzęgła podwójnego i układ wysprzęglający z silnikami nastawczymi. Sterowaniem

zajmuje się sterownik skrzyni biegów, kontrolujący dwa silniki nastawcze. Napędzają one dźwignie zasprzęglające, naprzemiennie włączając i rozłączając oba sprzęgła.

Podczas jazdy układ elektroniczny mierzy m.in. następujące wartości:

- ▶ prędkość wejściową skrzyni biegów,
- ▶ prędkość pojazdu,
- ▶ położenie wodzików zmiany biegów,
- ▶ pozycję przepustnicy,
- ▶ położenie pedału gazu,
- ▶ informacje z pedału hamulca,
- ▶ prędkość obrotową silnika i aktualny moment obrotowy,
- ▶ temperaturę silnika i temperaturę zewnętrzną,
- ▶ kąt skrętu kół.

W zależności od tych danych sterownik wie, jaki bieg ma zostać włączony i usta-

wia ten bieg przy użyciu silnika nastawczego. Silniki te zamontowane są w sterowniku skrzyni biegów i oddziałują bezpośrednio na wodziki wewnątrz skrzyni.

Moduł składa się z dwóch sprzęgieł, które w czasie, gdy silnik jest wyłączony, a także podczas pracy na biegu jałowym, są w stanie rozłączonym (standardowo otwarte). Podczas jazdy na biegu jedno ze sprzęgieł jest zawsze załączone, co oznacza, że jedna z dwóch części skrzyni przenosi moment obrotowy. W tym czasie w drugiej części skrzyni zostaje załączony kolejny bieg.

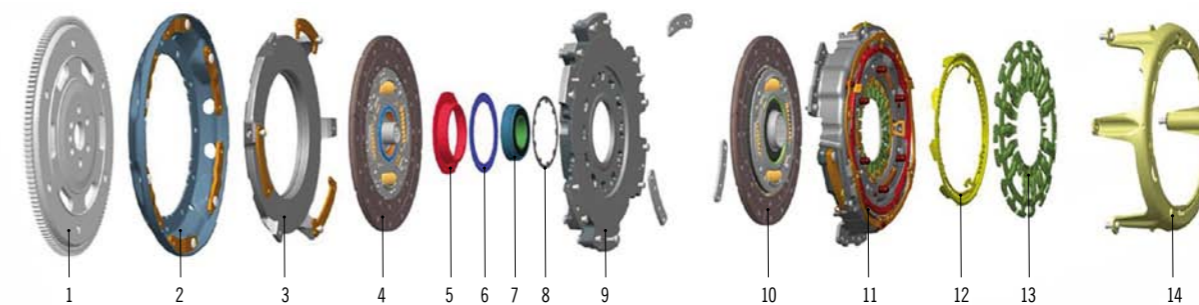
Jest to możliwe z uwagi na stan rozłączenia właściwego dla tej części skrzyni sprzęgła. Zmiana biegów następuje poprzez rozłączenie pierwszego i załączenie drugiego sprzęgła. Przeniesienie momentu przebiega teraz przez wcześniej zadany bieg. Oznacza to możliwość jazdy praktycznie bez strat w przeniesieniu mocy.

### Moduł podwójnego sprzęgła

Każda z przekładni w dwusprzęgłowej skrzyni biegów montowanej w samochodach Ford jest zaprojektowana jak skrzynia manualna, a każde sprzęgło odpowiedzialne jest za jedną z przekładni.

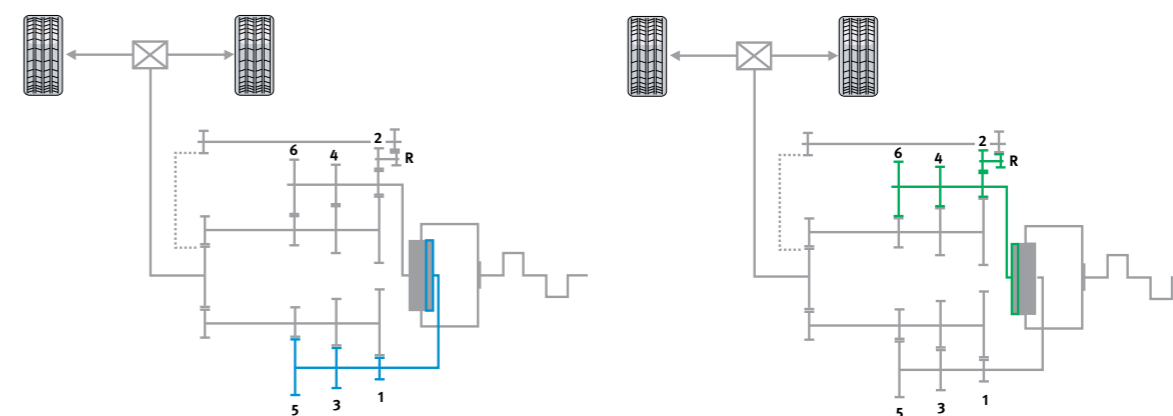
Sprzęgła przekazują moment obrotowy na oddzielne wałki sprzęgłowe. Wałek pełny jest osadzony w wałku drążonym.

Biegi 1., 3. i 5. są obsługiwane przez sprzęgło K1, a moment obrotowy wprowadzany jest do przekładni przez wałek pełny. Do obsługi biegów 2., 4. i 6. oraz biegu wstecznego służy sprzęgło K2, a moment obrotowy wprowadzany jest przez wałek drążony.



### CZĘŚCI SKŁADOWE SUCHEGO SPRZĘGŁA PODWÓJNEGO

1. koło zamachowe, 2. obudowa modułu sprzęgła ze sprężynami listkowymi, 3. docisk sprzęgła K1, 4. tarcza sprzęgła K1, 5. tuleja, 6. pierścieni ślizgowy, 7. łożysko, 8. pierścieni ustalający, 9. płyta centralna, 10. tarcza sprzęgła K2, 11. korpus z samoregulacją sprzęgła K2, 12. pierścieni samoregulacji sprzęgła K1, 13. sprężyna talerzowa sprzęgła K1, 14. pierścieni ustalający



SPRZĘGŁO K1 OBSŁUGUJE BIEGI 1., 3. I 5.

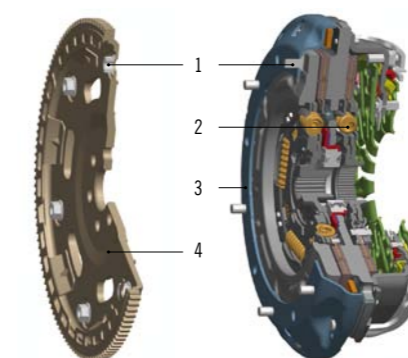
SPRZĘGŁO K2 OBSŁUGUJE BIEGI 2., 4., 6. ORAZ BIEG WSTECZNY

Płyta centralna z dwoma powierzchniami ciernymi stanowi główny element sprzęgła. Zamontowana jest ona na wale drążonym (zewnętrzny wałek sprzęgłowy) przy użyciu łożyska podporowego zabezpieczonego pierścieniem. Pierścieni ślizgowy oraz pierścieni oporowy tworzą razem kompensator przesunięcia.

Tarcza sprzęgłowa z tłumikiem skrętnym oraz docisk z samoregulacją zamontowane są po obu stronach płyty centralnej. Obudowa sprzęgła znajduje się od strony koła zamachowego. Elastyczne połączenie z kołem zamachowym uzyskano dzięki obudowie modułu sprzęgła ze sprężynami listkowymi.

### Kompensacja luzu

We wcześniejszych modułach podwójnego sprzęgła połączenie sprzęgło-silnik zrealizowano przy użyciu dwumasowego koła zamachowego (DKZ). W rozwiązaniu obecnym występuje charakterystyczne dla niego połączenie modułu sprzęgła z silnikiem. Zastosowano tu konwencjonalne koło zamachowe, ponieważ benzynowe silniki wolnoścące



### KOMPENSACJA LUZU

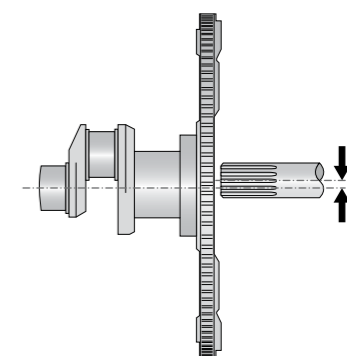
1. otwór montażowy, 2. tłumik drgań, 3. obudowa modułu sprzęgła, 4. koło zamachowe

o pojemności 1,6 oraz 2,0 l montowane w samochodach marki Ford generują mniej wibracji.

Aby skompensować przesunięcia, moduł podwójnego sprzęgła wyposażono w dodatkowe funkcje: pierścieni ślizgowy i pierścieni oporowy tworzą kompensator przesunięcia poprzecznego, a obudowa sprzęgła wraz ze sprężynami listkowymi pełni rolę kompensatora przesunięcia osiowego oraz kąowego.

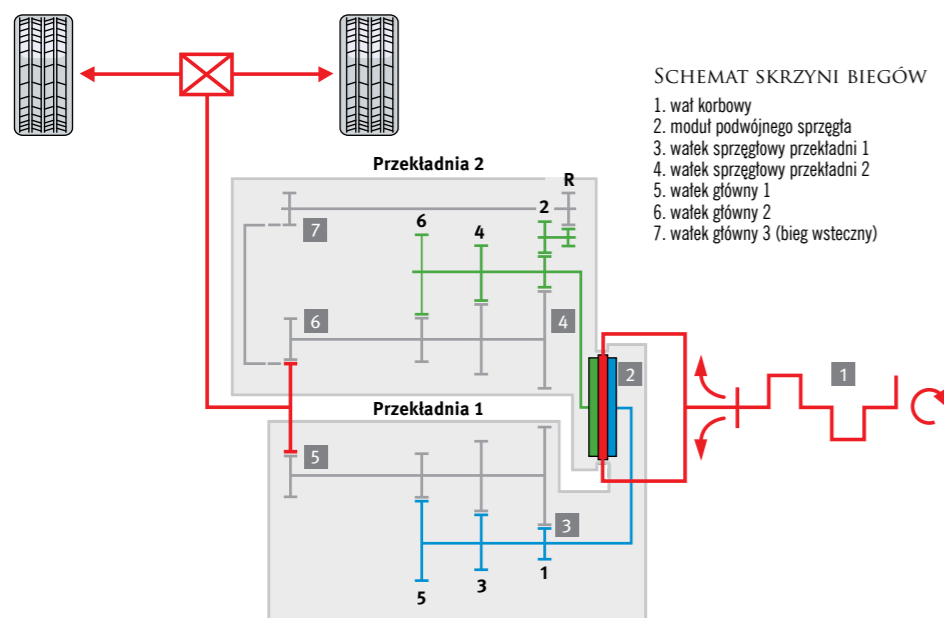
**Przesunięcie poprzeczne** może powodować hałas podczas pracy lub nad-

mierne zużycie wałka sprzęgłowego, jeśli nie posiada on łożyska podporowego w kole zamachowym. Części silników i skrzyń biegów produkowane są z określoną tolerancją, co pozwala na poprawną pracę podczas eksploatacji. Gdy silnik



zostanie połączony ze skrzynią biegów, nadmierne tolerancje mogą spowodować, że wałek silnika znajdzie się na innej wysokości niż wałek sprzęgłowy w skrzyni biegów.

Kompensator luzu poprzecznego zawiera łożysko ślizgowe, umożliwiające poprzeczne przemieszczanie się modułu sprzęgła względem wałka sprzęgłowego, →



### SCHEMAT SKRZYNI BIEGÓW

1. wał korbowy
2. moduł podwójnego sprzęgła
3. wałek sprzęgłowy przekładni 1
4. wałek sprzęgłowy przekładni 2
5. wałek główny 1
6. wałek główny 2
7. wałek główny 3 (bieg wsteczny)

FOT. SCHAEFFLER

FOT. SCHAEFFLER