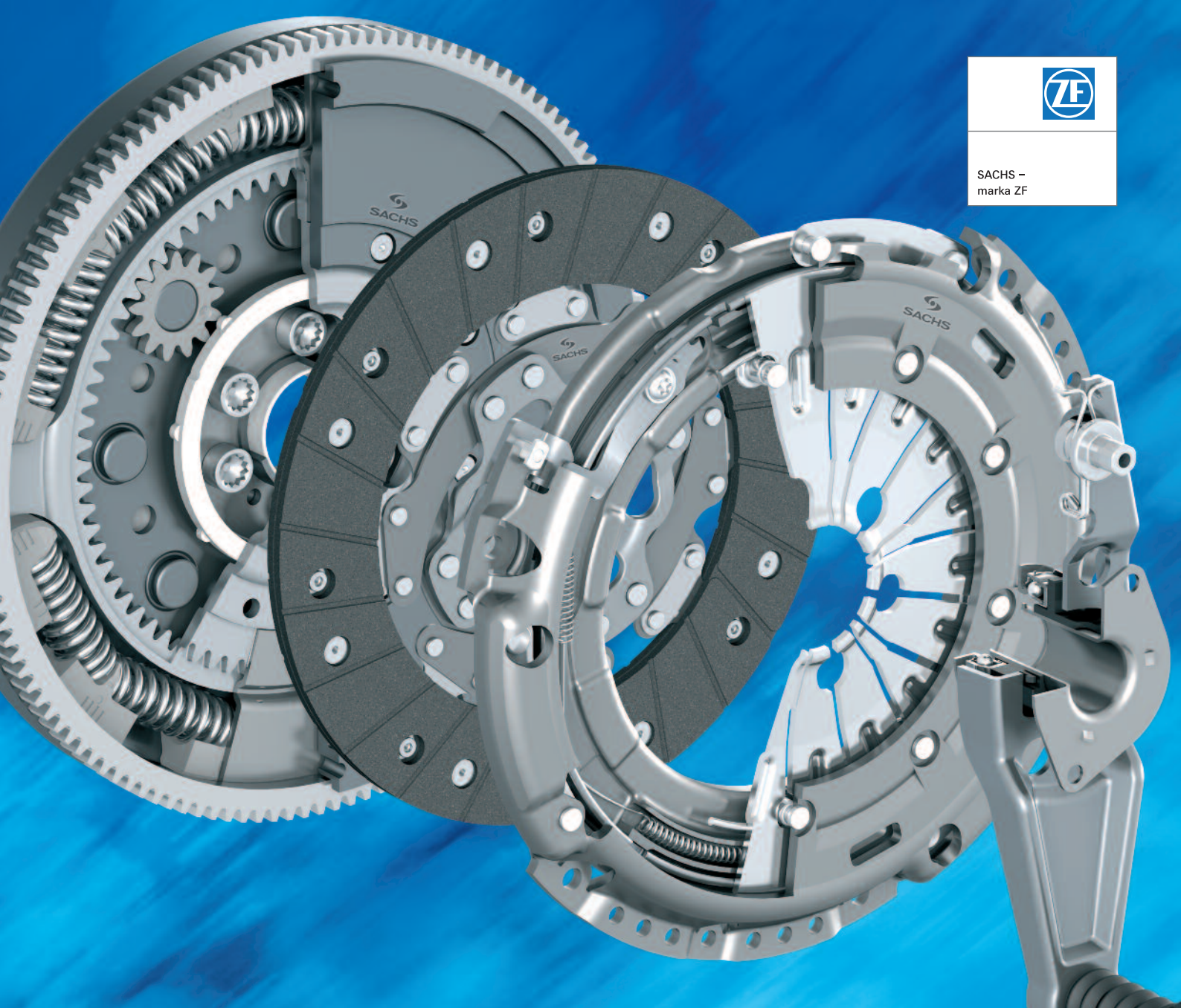




SACHS –
marka ZF



Szkolenie techniczne

Części układu przeniesienia napędu w samochodach osobowych

Budowa, działanie i możliwe uszkodzenia



SACHS

Serwis techniczny

ZF Services

Szanowni Państwo,

za pomocą niniejszej broszury chcielibyśmy przekazać Państwu informacje dotyczące budowy i działania naszych produktów w układzie przeniesienia napędu.

Sprzęgła to – podobnie jak opony i hamulce – części eksploatacyjne podlegające zużyciu, których żywotność w istotnej mierze zależy od sposobu prowadzenia pojazdu i warunków eksploatacji. Części te mogą działać poprawnie tylko przy odpowiednio starannej obsłudze, konserwacji i montażu.

Przedstawione w niniejszej broszurze uszkodzenia i wskazówki dotyczące usterek mają pomóc w rozpoznaniu błędów i uniknięciu uszkodzeń.

Uzyskana wiedza fachowa ma z kolei służyć umocnieniu Państwa kompetencji diagnostycznych, szczególnie przy doradztwie dla klientów.

Od ponad siedemdziesięciu lat ZF Friedrichshafen AG, Schweinfurt, jest dostawcą części układu przeniesienia napędu i układu jezdnego dla przemysłu motoryzacyjnego na całym świecie.

Za pomocą nowoczesnych metod powstają we współpracy z producentami samochodów innowacyjne koncepcje, które mają na celu sprostanie rosnącym wymagom rynkowym. W naszym Centrum Badań i Rozwoju zatrudniamy ponad 700 techników i inżynierów pracujących na najnowocześniejszych stanowiskach pracy. Przed wprowadzeniem do produkcji seryjnej na 150 stanowiskach testowych sprawdzane są w najtrudniejszych warunkach działanie i wytrzymałość części.

Urządzenia produkcyjne odpowiadające najnowszym standardom techniki oraz organizacja produkcji zgodnie z normą ISO/TS 16949:2002 gwarantują wysoki standard jakości oryginalnych części SACHS. Ukierunkowanej na przyszłość marce SACHS można w pełni zaufać także w zakresie części zamiennych.



Serwis techniczny
ZF Services

Spis treści

Ogólne informacje o sprzęgłach	
Zadanie, budowa i obliczenia	04
Sprzęgła	
Docisk sprzęgła, typ pchany	06
Docisk sprzęgła, typ ciągniony	07
Tarcza sprzęgła	08
Wysprzęglik	09
Sterowanie sprzęgła	10
Sprzęgło wielotarczowe: Sprzęgło dwutarczowe ze sprężyną talerzową	11
Pokrywa sprzęgła XTend: Automatyczna kompensacja zużycia	12
Dwumasowe koło zamachowe	14
Sprzęgło modułowe, sprzęgło do sportów motorowych	16
Pokrywa sprzęgła MX	17
Przekładnia hydrokinetyczna	18
Elementy metalowo - gumowe	20
Wskazówki i porady: Błędy obsługi, kontrola działania, konserwacja, montaż	21
Diagnostyka usterek: Przyczyny i postępowanie	24
Uszkodzenia	
Sprzęgło się ślizga	26
Sprzęgło nie rozłącza	29
Sprzęgło szarpie	34
Sprzęgło hałasuje	36
Problemy w otoczeniu	38
Dwumasowe koło zamachowe – wskazówki i uszkodzenia	42
Uszkodzenia pokrywy sprzęgła MX	44
Ochrona środowiska i usuwanie odpadów	45
Notatki	46
Original SACHS Service	47

Ogólne informacje o sprzęgłach

Zadanie, budowa i obliczenia

Docisk sprzęgła

Pokrywa sprzęgła przenosi moment silnika przez tarczę sprzęgła na wałek sprzęgłowy. W samochodach osobowych i użytkowych stosuje się zwykle sprzęgła ze sprężyną talerzową w różnych wariantach.

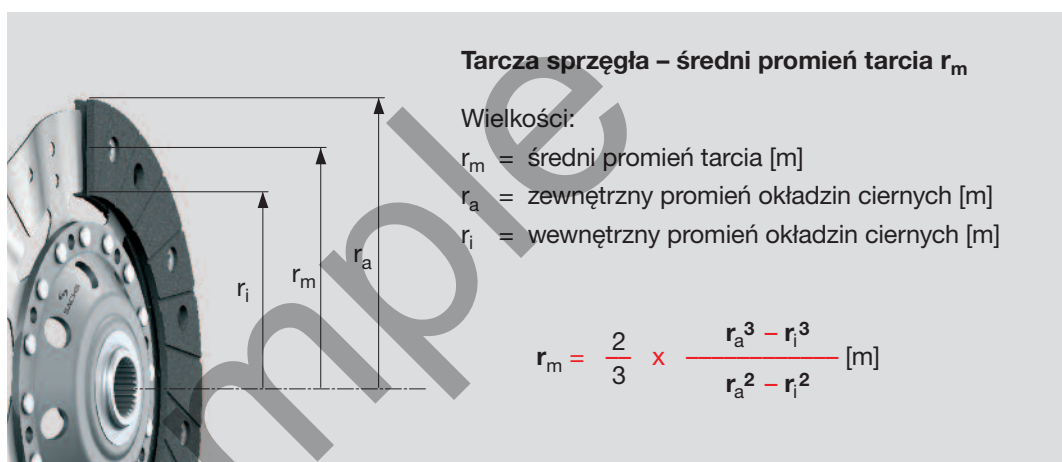
Obliczenia

Ze względu na wibracje, siły dociskowe, odśrodkowe i temperaturę powstającą na skutek tarcia sprzęgło zaliczane jest do najbardziej obciążonych elementów w układzie przeniesienia napędu.

Wymiary oraz masa powinny być przy tym jak najmniejsze. O wielkości i sile dociskowej sprzęgła decyduje obok innych kryteriów przede wszystkim maksymalny moment obrotowy silnika i wytwarzana energia tarcia. Im wyższa siła docisku, tym mniejsza może być średnica i masa sprzęgła. Jednak wielkość sprzęgła należy dostosować do ilości wytwarzanego ciepła i zużycia.

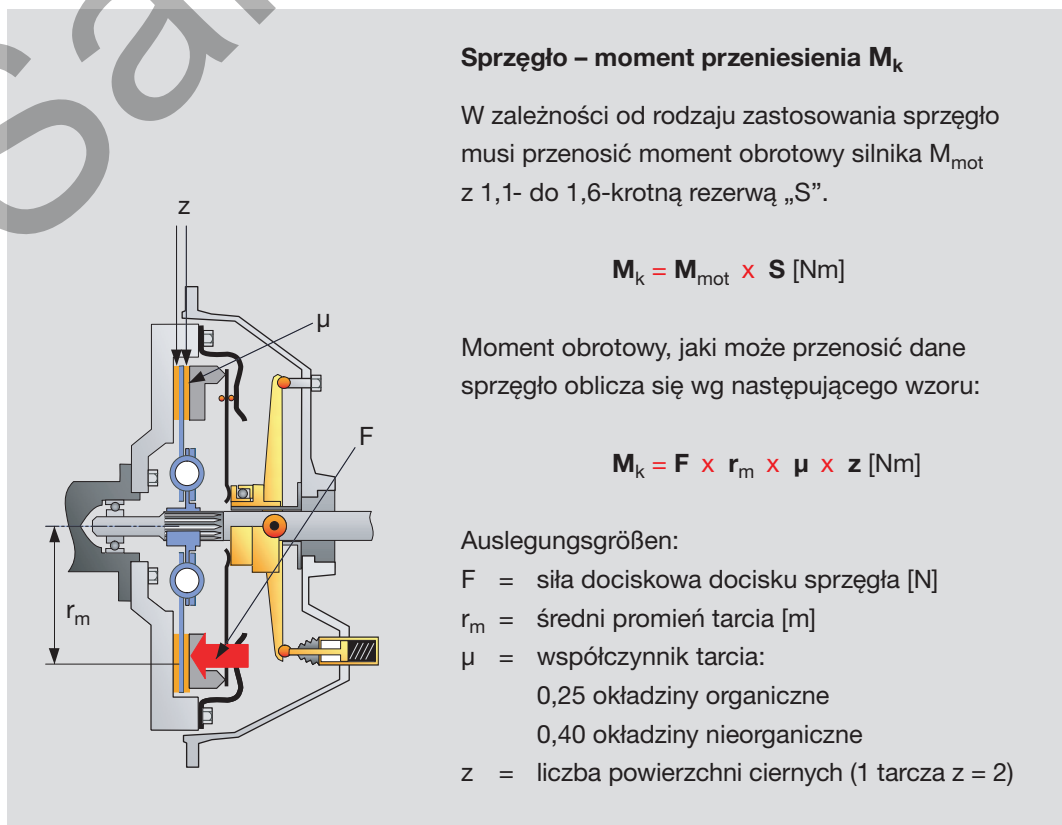
Tarcza sprzęgła

Konieczne są wielostopniowe tłumiki drgań skrętnych, aby zniwelować wibracje silnika i w ten sposób zmniejszyć odgłosy pracy skrzyni biegów. Płynne ruszanie poprawia sprężynowanie okładzin ciernych. Okładzina cierna musi mieć dużą odporność na ścieranie.



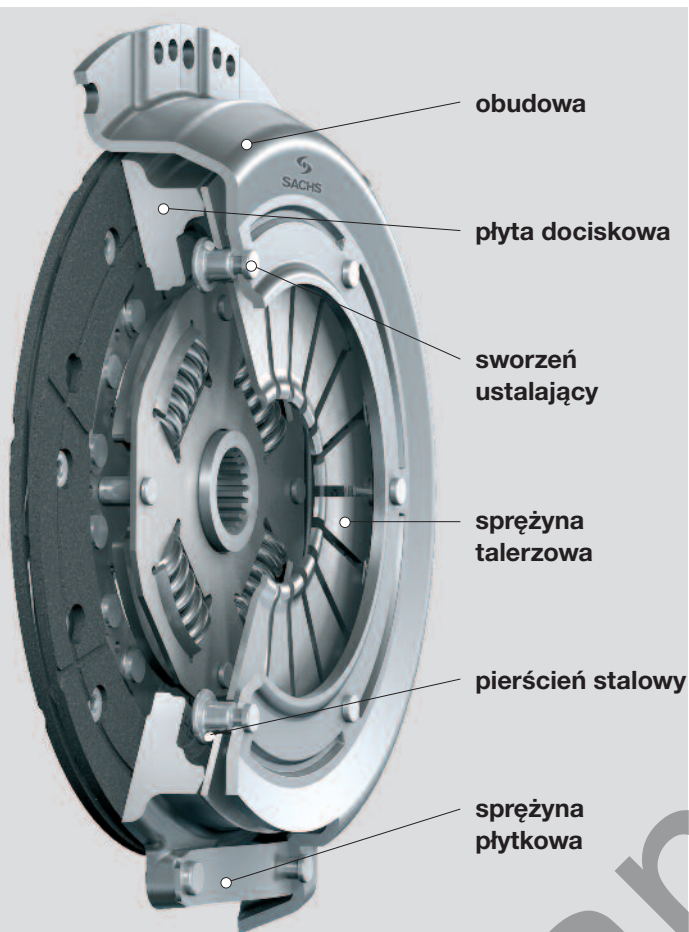
Wysprzęglik

Wysprzęglik jest elementem łączącym sprzęgło z układem sterowania sprzęgła. Jest prowadzony centralnie i wyposażony w układ samocentrujący.



Docisk sprzęgła

Typ pchany



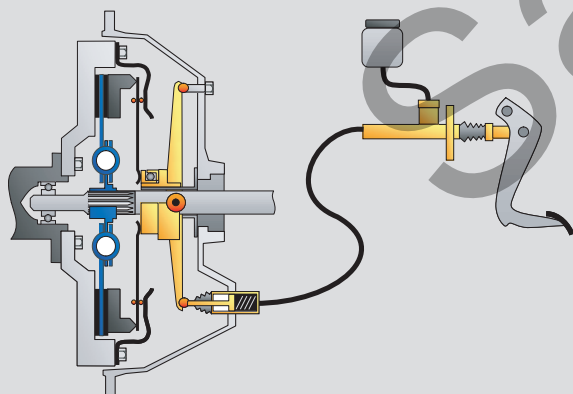
Sprzęgło ze sprężyną talerzową typu M

Sprzęgło ze sprężyną talerzową ma dużą wytrzymałość na wysokie obroty i oferuje najwyższą możliwą siłę dociskową przy minimalnej wysokości i niskiej sile wysprężniania.

Siłę docisku potrzebną do przenoszenia momentu obrotowego wytwarza sprężyna talerzowa. Wysprzęglik naciska przy tym bezpośrednio na hartowane końce listków sprężyny talerzowej.

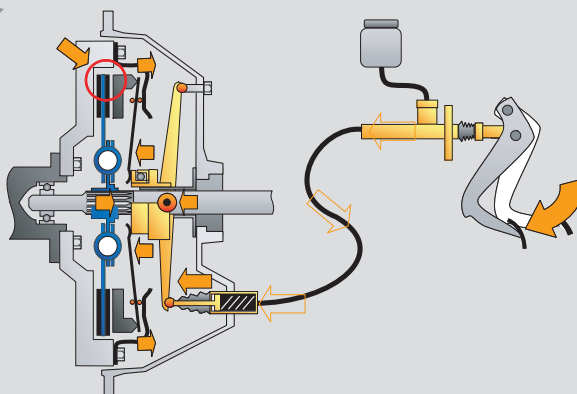
Sprężyna talerzowa zamocowana jest w głęboko tłoczonej obudowie o specjalnym kształcie za pomocą sworzni ustalających i dwóch pierścieni stalowych. Pierścienie stalowe wyznaczają koło odchylenia sprężyny talerzowej.

Płyta dociskowa jest wyśrodkowana i zamocowana w obudowie przez sprężyny płytkowe. Sprężyny płytkowe służą jako sprężyny odciągające płytkę dociskową przy wysprężnianiu.



Sprzęgło włączone/przeniesienie napędu załączone

Sprzęgło przekazuje moment obrotowy silnika do skrzyni biegów. Docisk sprzęgła skręcony jest na stałe z kołem zamachowym i dociska tarczę sprzęgła do koła zamachowego. Tarcza sprzęgła osadzona wieloklinowo przekazuje ruch obrotowy do skrzyni biegów.

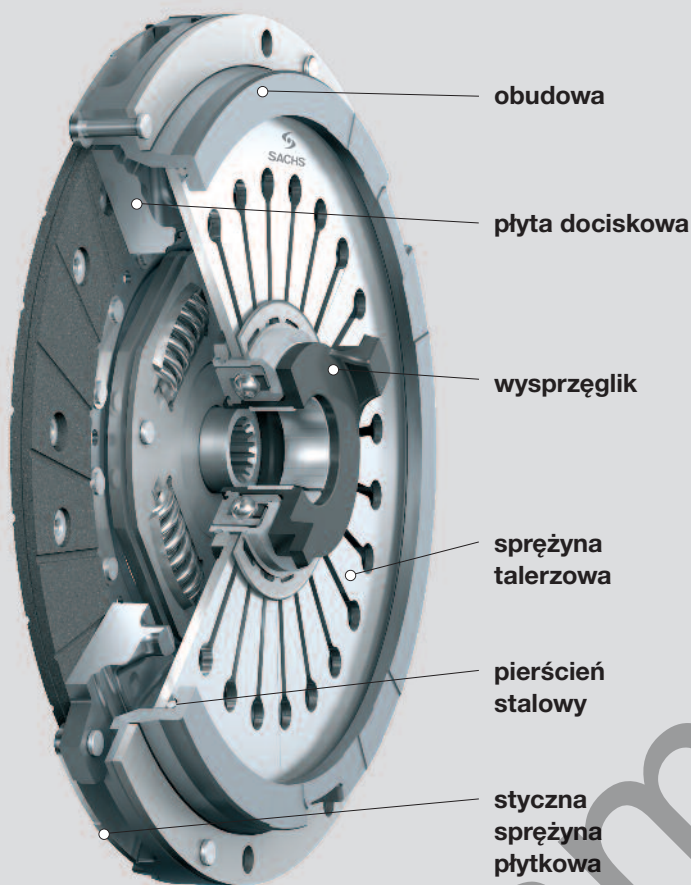


Sprzęgło wyłączane/przeniesienie napędu rozłączone

Układ sterowania sprzęgła dociska wysprzęglik do listków sprężyny talerzowej i przesuwają go o określony skok wysprzęglika. Sprężyny płytkowe odciągają przy tym płytkę dociskową na tyle, aby całkowicie oderwała się od tarczy sprzęgła. Następuje zwolnienie tarczy sprzęgła – przesuwają się osiowo – i możliwa jest zmiana biegu.

Docisk sprzęgła

Typ ciągniony



Sprzęgło ze sprężyną talerzową typu MZ

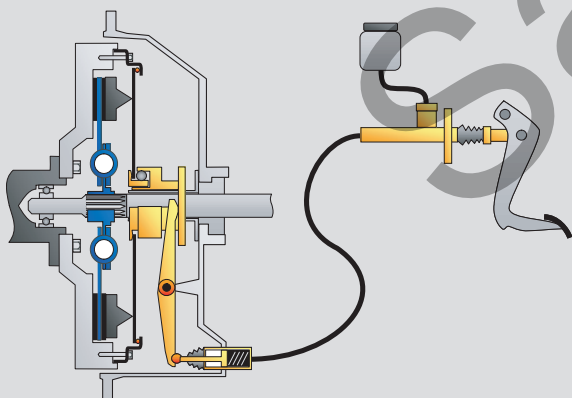
Sprzęgło typu MZ ma wyjątkowo płaską konstrukcję.

Sprężyna talerzowa opiera się zewnętrzną krawędzią na obudowie i naciska wewnątrz na płytę dociskową.

Wysprężelik zamontowany jest na sprężynie talerzowej.

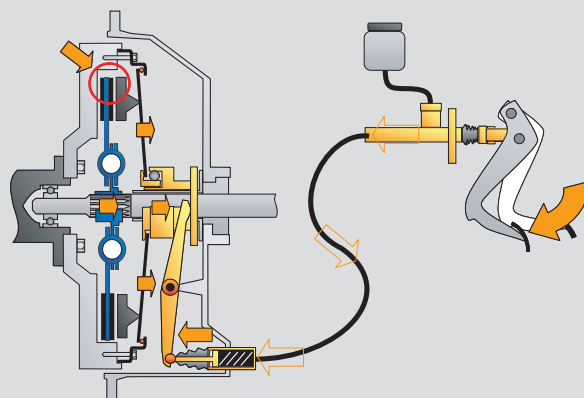
Siły wysprężania są nawet przy dużej sile docisku stosunkowo niewielkie ze względu na lepszą dźwignię niż w wersji pchanej.

Sprzęgła MZ występują również jako sprzęgła dwutarczowe o większym przenoszonym momencie obrotowym.



Sprzęgło włączone/przeniesienie napędu załączone

W sprzęgłach ze sprężyną talerzową wysprężanych w sposób ciągniony wysprężelik zamocowany jest na wewnętrznej krawędzi listków sprężyny talerzowej. Sprężyna talerzowa opiera się zewnętrzną krawędzią na obudowie. Naciska wewnątrz na płytę dociskową, dociskając tarczę sprzęgła do koła zamachowego.

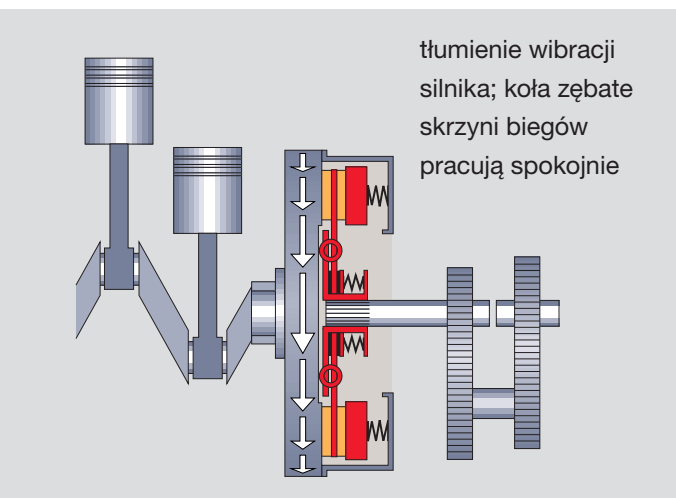
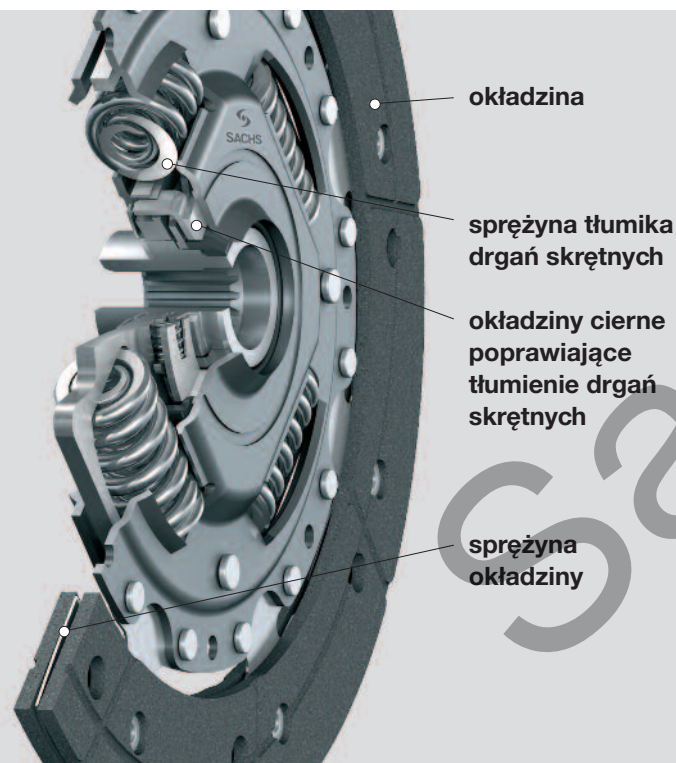
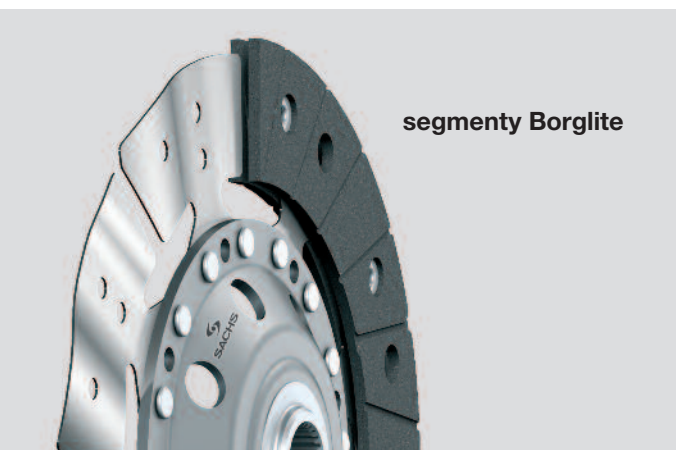


Sprzęgło wyłączane/przeniesienie napędu rozłączone

Przy wyłączaniu sprzęgła wysprężelik ciągnięty jest w kierunku skrzyni biegów, przez co pociąga za sobą listki sprężyny talerzowej. Styczne sprężyny płytkowe odsuwają odciążoną płytę dociskową od okładzin tarczy sprzęgła. Następuje zwolnienie tarczy i możliwa jest zmiana biegu.

Tarcze sprzęgła

Tłumiki drgań skrętnych, okładziny, sprężyny okładzin



Tarcze sprzęgła są mocno obciążane i są skomplikowanymi częściami o kompaktowej konstrukcji.

Obok przeniesienia momentu obrotowego muszą mieć jeszcze inne właściwości, jak tłumienie drgań skrętnych, komfort obsługi, odporność na wysoką temperaturę.

Tłumiki drgań skrętnych

Nierównomierność obrotów silnika wynikająca z zapłonu powoduje drgania, które przenoszone są podczas jazdy na biegu jałowym na układ napędowy, co powoduje stukot skrzyni biegów i odgłosy w karoserii.

Tłumiki drgań skrętnych w znacznej mierze niwelują wibracje silnika i redukują odgłosy pracy skrzyni biegów. Tłumiki drgań skrętnych dostosowane są indywidualnie do charakterystyki danego silnika i pojazdu. Układ tłumienia drgań składa się z elementu ciernego oraz zestawu sprężyn do jazdy i biegu jałowego. Sprężyny śrubowe pozwalają na niewielki skręt wału korbowego względem wałka sprzęgłowego.

Okładziny

Okładziny sprzęgła ślizgają się podczas ruszania z miejsca i wspólnie ze sprężynami okładzin umożliwiają łagodne ruszenie z miejsca.

Okładziny wykonane są z materiałów pochodzenia organicznego. Przędza z włókna szklanego oraz włókna miedziane i mosiężne zatopione są w mieszance żywicy, kauczuku i materiałów wypełniających. Okładziny ZF Friedrichshafen AG, Schweinfurt, produkowane są od początku lat 90. w sposób przyjazny dla środowiska i nie zawierają metali ciężkich (ołów) ani azbestu.

Organiczne okładziny wytrzymują krótkotrwale temperatury nawet do około 400°C. Jeszcze wyższą odporność mają okładziny nieorganiczne (spieki).

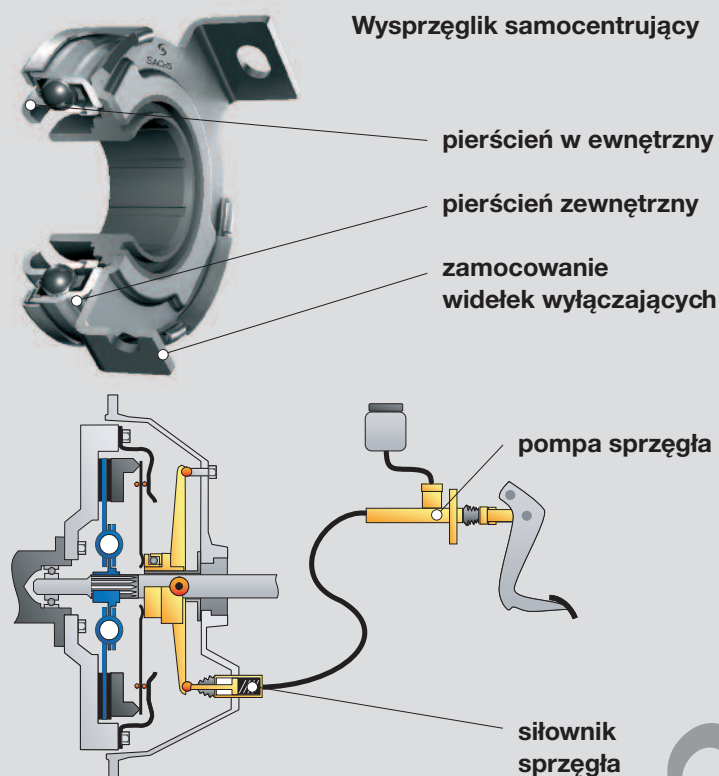
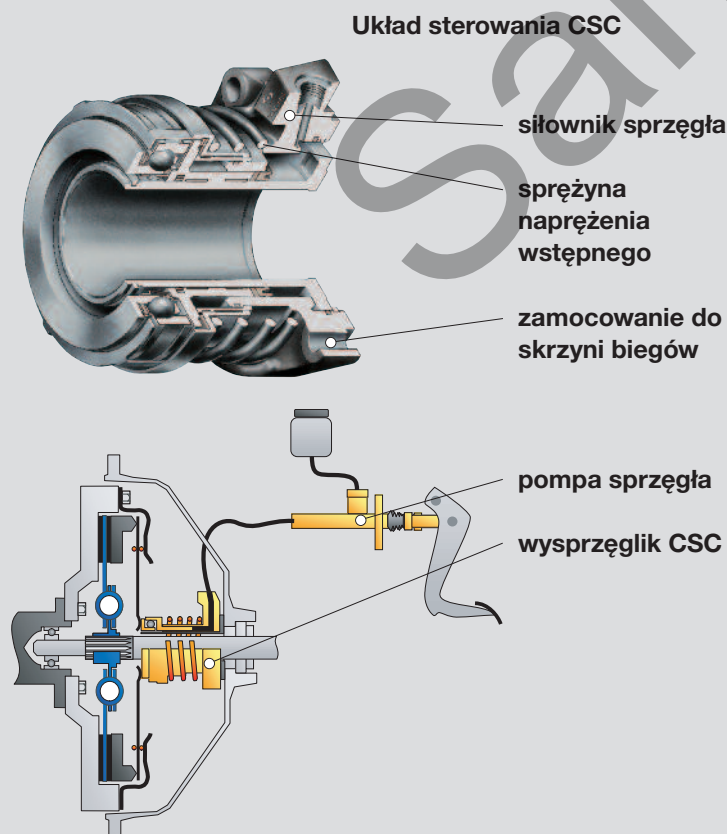
Sprężyny okładzin

Sprężyny okładzin poprawiają komfort ruszania oraz gwarantują równomierne przyleganie okładzin.

Są falistymi segmentami z blachy sprężynowej o skoku do ok. 1 mm przynitowanymi od strony skrzyni biegów do zabieraków tarczy sprzęgła.

Wysprzęglik

Koncentryczny siłownik wysprzęglika, CSC



Wysprzęglik

Wysprzęglik jest elementem pośrednim między obracającym się sprzęgłem a nieruchomym układem sterowania sprzęgła. Odpowiada za niezawodne działanie sprzęgła.

Wysprzęglik samocentrujący (sterowanie konwencjonalne)

Sprężyna talerzowa jest ustawiona bez luzu, tzn. że wysprzęglik stale obraca się wraz z wirującym sprzęgłem. Naprężenie wstępne wytwarzane przez układ sterujący gwarantuje, że sprzęgło i pierścień oporowy wysprzęglika obracają się z taką samą prędkością. Różnica w prędkości obrotowej powodowałaby hałas i zwiększone zużycie.

W celu wyrównania tolerancji ustawienia sprężyny talerzowej względem powierzchni oporowej łożyska wyciskowego, wysprzęgliki skonstruowane są w sposób samocentrujący (przesunięcie promieniowe ok. 1,5 mm). Podczas pierwszych załączeń sprzęgła ustawiają się automatycznie centralnie na listkach sprężyny talerzowej. W celu zmniejszenia masy obudowy wysprzęglików wykonane są coraz częściej z tworzyw sztucznych.

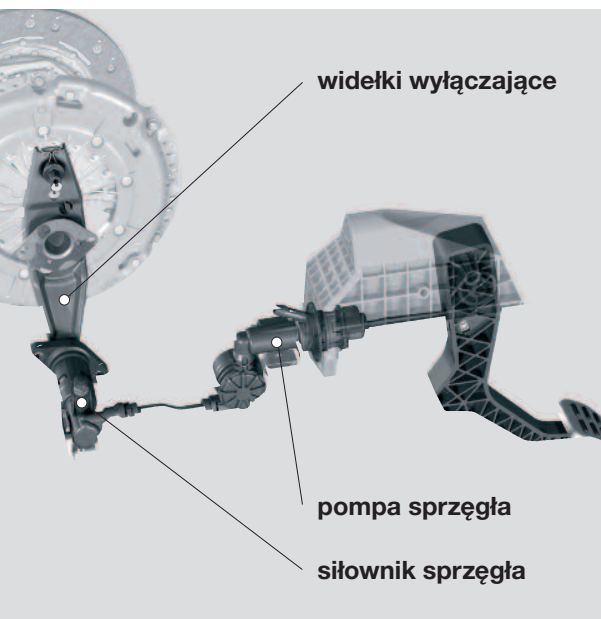
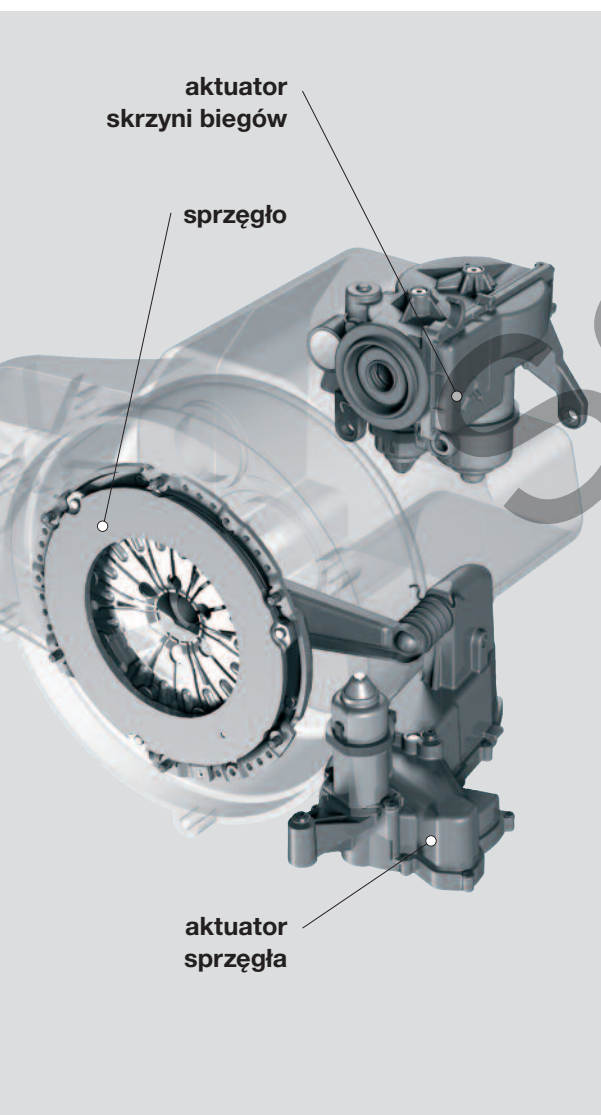
CSC (Concentric Slave Cylinder)

Wysprzęgliki CSC mają zintegrowany siłownik sprzęgła.

Dzięki temu niepotrzebne są widełki wyłączające między wysprzęglikiem a siłownikiem sprzęgła oraz ich ułożyskowanie. Cała jednostka zamocowana jest bezpośrednio do skrzyni biegów. Wysprzęgliki CSC stosowane są tam, gdzie nie ma dość miejsca na konwencjonalny układ sterowania sprzęgła.

Sterowanie sprzęgła

Sterowanie konwencjonalne, zautomatyzowana skrzynia manualna



Sterowanie konwencjonalne

Układ sterowania przekazuje nacisk z pedału sprzęgła na sprężynę talerzową, aby przerwać przeniesienie napędu między sinikiem a skrzynią biegów. Układ ten dzieli się na część hydrauliczną i mechaniczną.

Układ hydrauliczny obejmuje pompę sprzęgła z połączeniem ze zbiornikiem płynu hamulcowego, przewód ciśnieniowy oraz siłownik sprzęgła zamocowany bezpośrednio na obudowie skrzyni biegów.

Układ mechaniczny składa się z widełek wyłączających i wysprzęglika i znajduje się w obudowie sprzęgła.

Naciśnięcie pedału przez kierowcę przekazywane jest poprzez pompę i siłownik sprzęgła oraz widełki wyłączające i wysprzęglik na sprzęgło.

Zautomatyzowana skrzynia manualna

Automatyzacja podnosi komfort i ułatwia obsługę.

Zautomatyzowana skrzynia manualna oferowana jest przede wszystkim w pojazdach, w których ze względu na masę, przestrzeń i koszty nie da się zastosować skrzyni automatycznej. W zautomatyzowanej skrzyni manualnej obsługa sprzęgła i biegów odbywa się za pomocą aktuatorów elektrycznych lub hydraulicznych. Optymalizacja zmiany biegów skraca przerwę w przeniesieniu napędu. Czujniki rejestrują wszystkie istotne informacje, jak prędkość jazdy, prędkość obrotową silnika i skrzyni biegów, aktualny bieg i pozycję pedału gazu, i przekazują je do sterownika. Na tej podstawie układ ustala moment zmiany biegu i automatycznie steruje przełączaniem biegów i sprzęgłem. Można stosować tryb automatyczny. Biegi przełącza się wtedy ręcznie za pomocą dźwigni zmiany biegów lub dźwigienek przy kierownicy.

Zalety:

- Wyższy komfort: brak obsługi sprzęgła i zmiany biegów
- Niemożliwe błędne przełączenie biegu
- Niższe zużycie paliwa dzięki przełączaniu biegów w optymalnym momencie
- Niższe koszty, mniejsza masa i rozmiary niż w skrzyniach automatycznych
- Możliwa ręczna zmiana biegów i indywidualny styl jazdy

Sprzęgło wielotarczowe

Sprzęgło dwutarczowe ze sprężyną talerzową

tarcza sprzęgła
od strony silnika

tarcza pośrednia

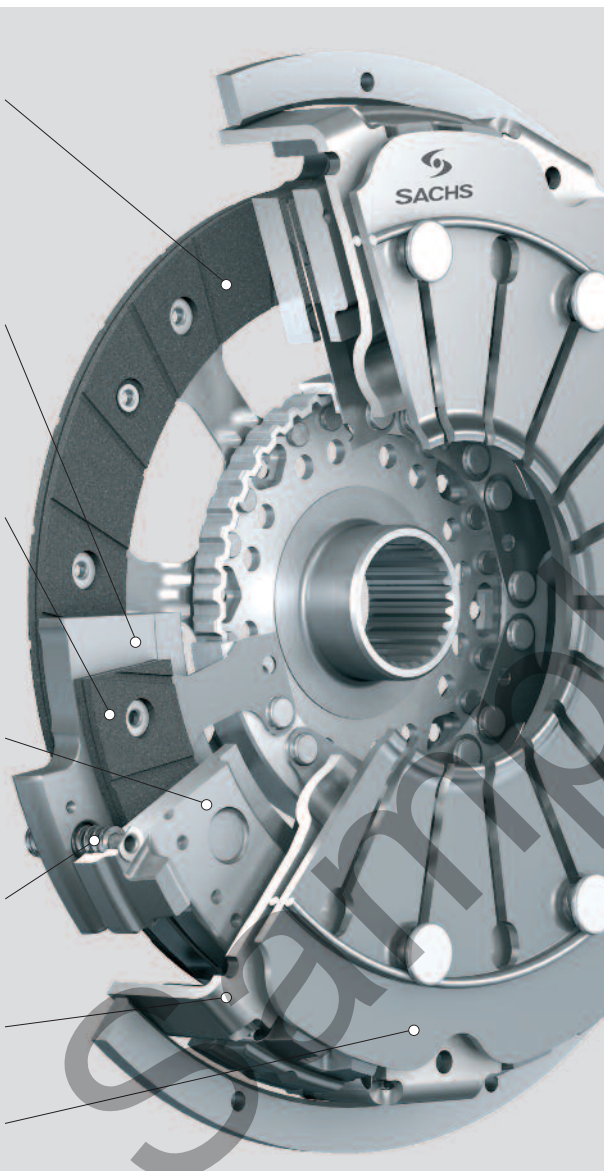
tarcza sprzęgła
od strony skrzyni
biegów

płyta dociskowa

sprężyna
śrubowa

obudowa

sprężyna
talerzowa



Silniki dużej mocy o wysokim momencie obrotowym oraz sportowy styl jazdy stanowią wyjątkowe wyzwanie dla niezawodności przeniesienia napędu i wytrzymałości cieplnej sprzęgła.

Ponieważ nie można bez ograniczeń zwiększać promienia powierzchni ciernej, stosuje się sprzęgła wielotarczowe.

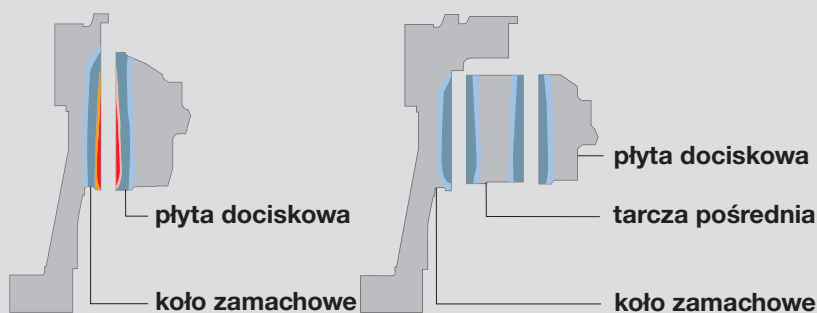
Kilka powierzchni ciernych zwiększa zdolność przenoszenia momentu obrotowego i wytrzymałość cieplną sprzęgła przy optymalnym wykorzystaniu przestrzeni.

Tarcze sprzęgła o minimalnej bezwładności mają korzystny wpływ na synchronizację skrzyni biegów. Sprężyny śrubowe znajdujące się w tarczy pośredniej i tarczy dociskowej przejmują funkcję stycznych sprężyn płytkowych i podnoszą obydwie tarcze.

Zalety:

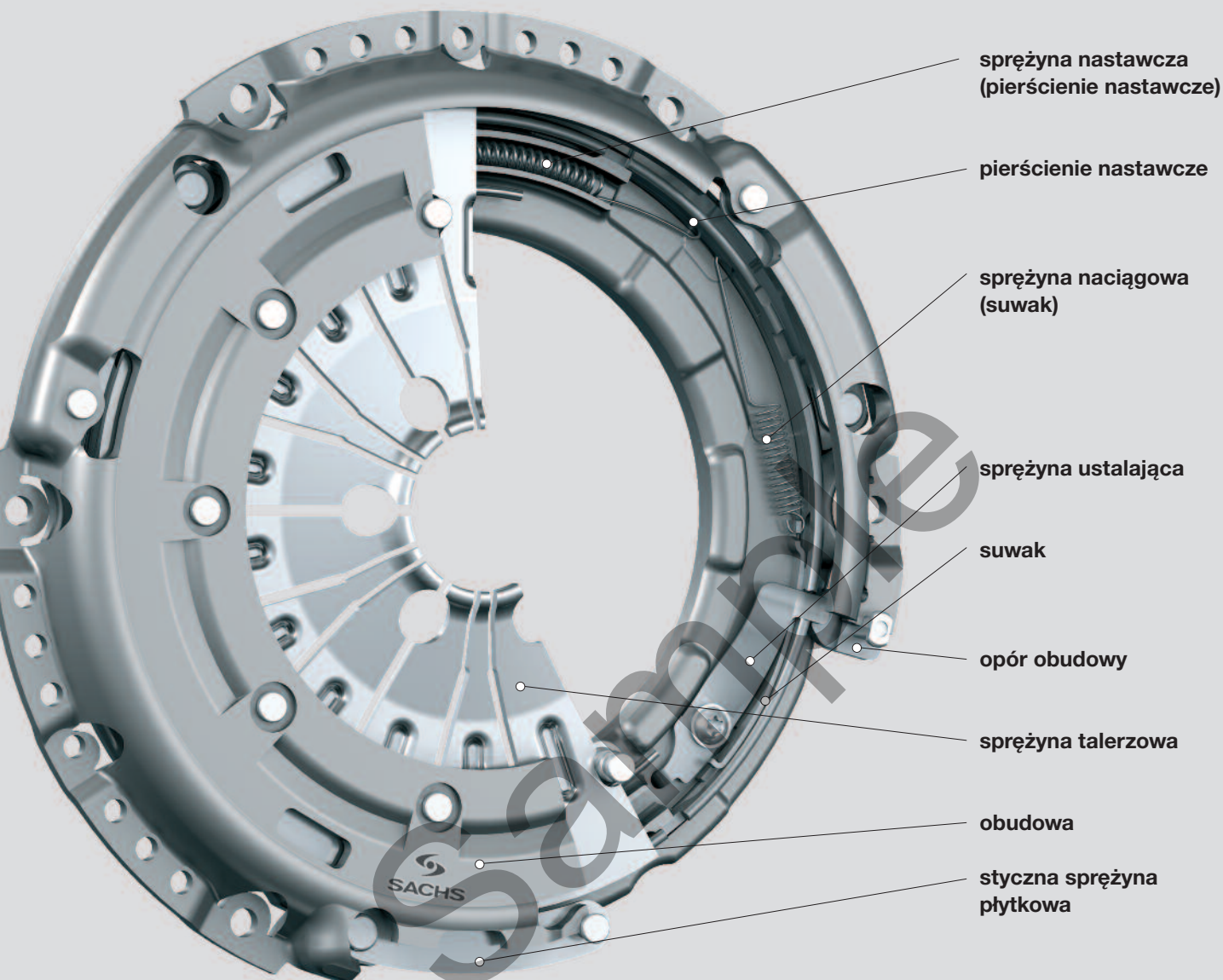
- Duża niezawodność przeniesienia napędu
- Duża powierzchnia przyjmowania i oddawania energii cieplnej
- Lepsze przełączenia biegów dzięki niższemu momentowi bezwładności masy
- Bardziej zwarta konstrukcja
- Jedynie niewielka zmiana sił sterowania dzięki umieszczonej zewnętrznie sprężynie talerzowej o płaskiej charakterystyce

Porównanie bilansu cieplnego sprzęgła jedno- i dwutarczowego



Docisk sprzęgła typu XTend

Automatyczna kompensacja zużycia – budowa i działanie



Układ przeniesienia napędu jest stale automatyzowany w celu poprawy osiągnięć, komfortu i wydajności.

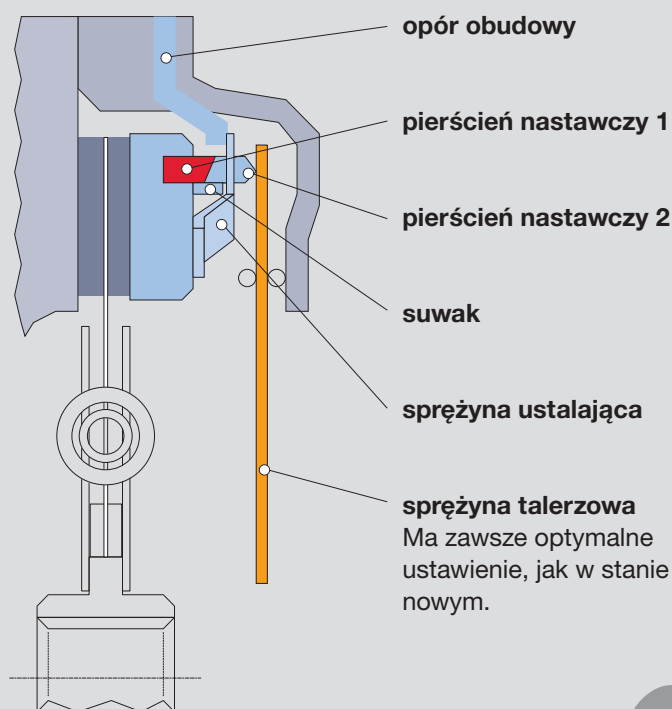
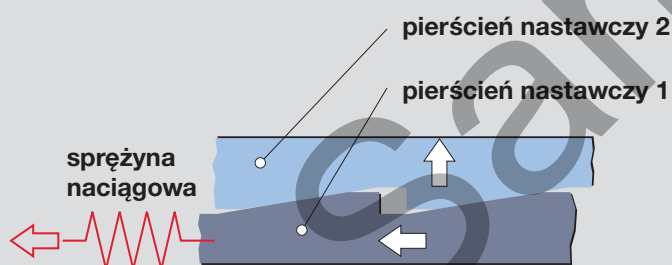
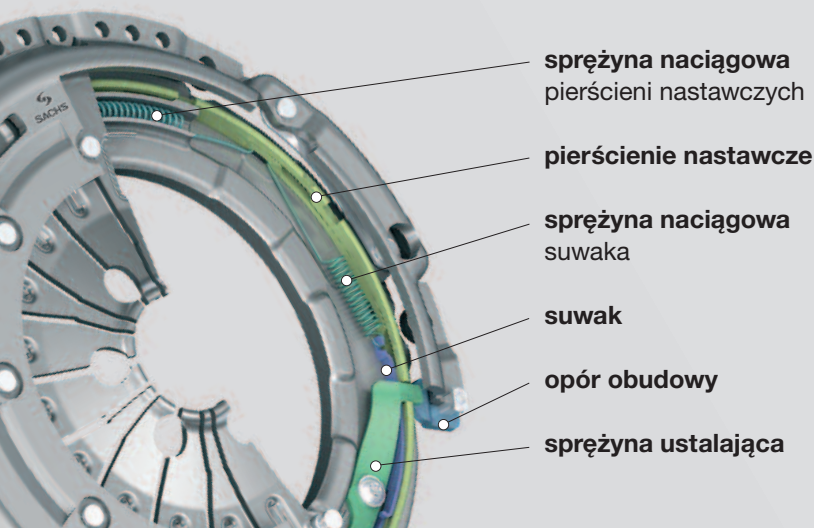
Do tego potrzebne są stabilne systemy, które zapewnią niezmiennie sterowanie istotnymi parametrami (skoki, siły).

Mimo wysokiej jakości i długiej żywotności, okładziny sprzęgła podlegają w eksploatacji zużyciu, które powoduje zwiększenie sił sterujących.

W **dociskach sprzęgła typu XTend**, zarówno w sprzęgłach pchanych, jak i ciągnionych, problem ten rozwiązano poprzez uniezależnienie ruchu sprężyny talerzowej od stopnia zużycia okładzin. W tym celu między sprężyną talerzową a płytą dociskową umieszczono mechanizm wyrównawczy.

Docisk sprzęgła typu XTend

Automatyczna kompensacja zużycia – budowa i działanie



Działanie

Zużycie okładzin zmienia położenie sprężyny talerzowej, ponieważ płyta dociskowa przesuwana się w stronę koła zamachowego. Listki sprężynujące są przesunięte osiowo i ułożone bardziej pionowo, przez co siła docisku, a tym samym siła potrzebna do wciśnięcia pedału jest większa.

Przy każdym włączeniu sprzęgła opór obudowy rejestruje zużycie okładzin i odsuwa sprężynę ustalającą od pierścieni nastawczych o wysokość zużycia. Klinowy suwak naciągnięty przez swoją sprężynę wsuwa się w powstałą szczelinę, ustalając sprężynę ustalającą w uniesionej pozycji. Przy wyłączeniu sprzęgła następuje osiowe odciążenie pary pierścieni nastawczych. Poprzez wstępne naprężenie sprężyny pierścieni nastawczych dolny pierścień obraca się na tyle, że górny pierścień znów przylega do sprężyny nastawczej. Sprężyna talerzowa znajduje się znów w pozycji wyjściowej i zużycie okładziny jest skompensowane.

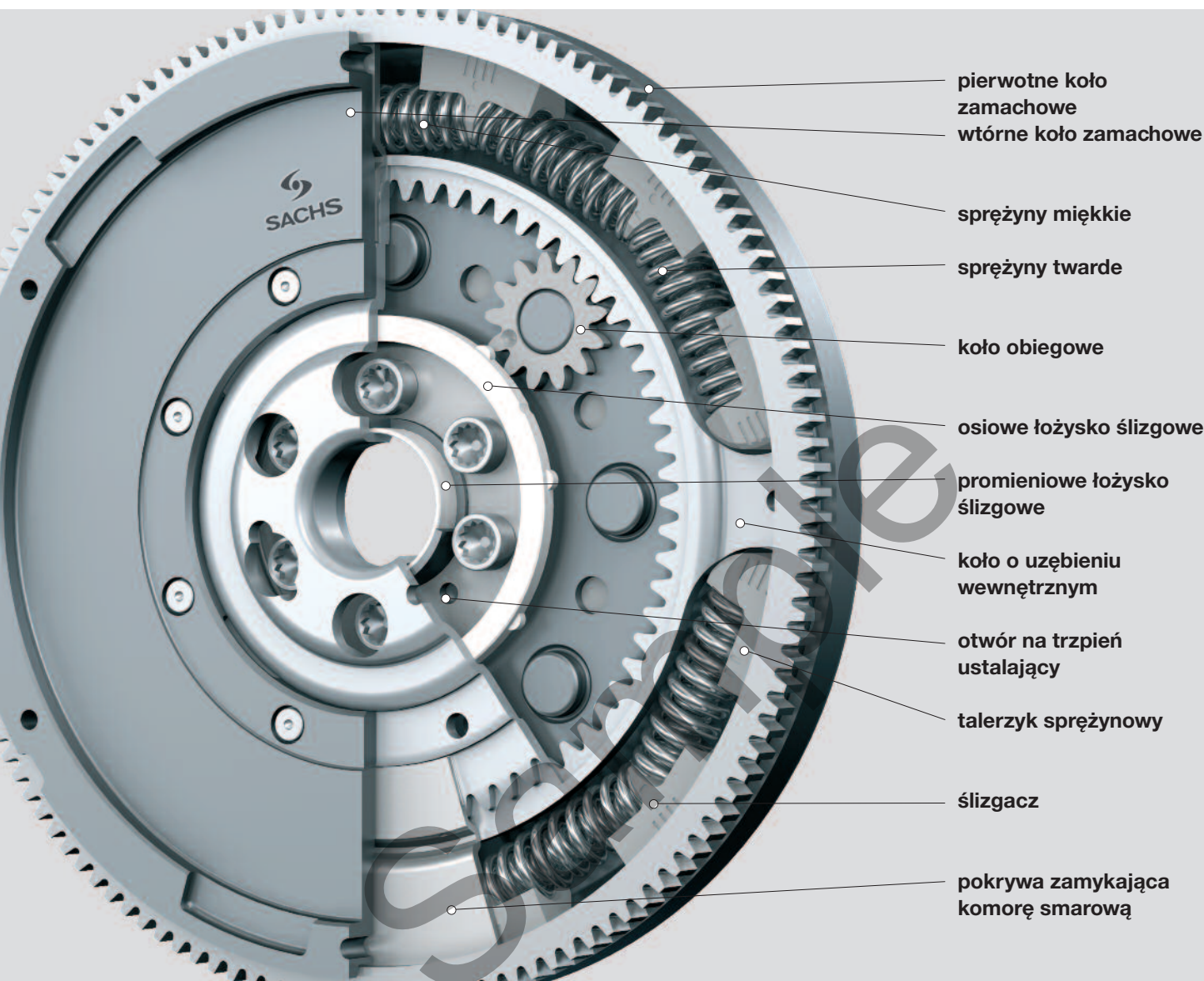
Przy demontażu należy koniecznie pamiętać, że opór obudowy odpycha się od obudowy sprzęgła. Jeżeli opór nie zostanie zwolniony, to przy demontażu zadziała mechanizm nastawczy i przywrócenie pierwotnego ustawienia będzie niemożliwe. Ponieważ zużycie okładzin „zapisane” jest mechanicznie w pokrywie sprzęgła, możliwy jest tylko ponowny montaż dotychczasowego zespołu (docisk i tarcza sprzęgła).

W przypadku gdy konieczna jest nowa tarcza sprzęgła, należy wymienić również docisk sprzęgła.

Ponieważ mechanizm wyrównawczy używanego docisku sprzęgła nie daje się cofnąć do pierwotnej pozycji, wyłączenie sprzęgła byłoby niemożliwe.

Dwumasowe koło zamachowe

Budowa, działanie i zalety



W nowoczesnych silnikach wyższe momenty obrotowe, wyższe ciśnienia zapłonu i bardziej rygorystyczne normy emisji spalin powodują coraz bardziej nierównomierne obroty silnika, a tym samym większe wibracje w układzie przeniesienia napędu.

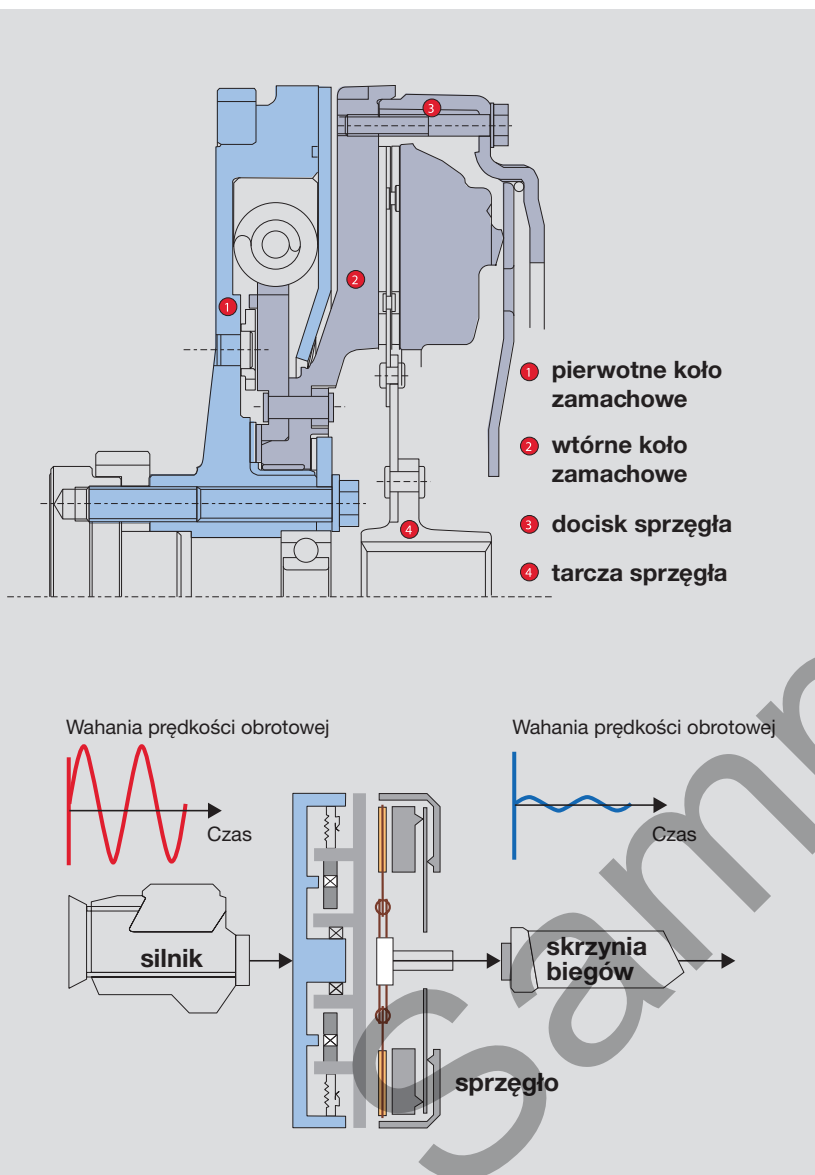
Wyższe wymagania odnośnie do komfortu i pracy silnika, jak i środki podejmowane w celu ochrony skrzyni biegów, wymagają zastosowania niezwykle skutecznych tłumików drgań skrętnych.

Tłumiki drgań skrętnych w tarczach sprzęgła nie są już w stanie sprostać tym wymagom ze względu na ograniczoną przestrzeń konstrukcyjną.

Planetarne dwumasowe koło zamachowe **SACHS Planeten ZMS** idealnie izoluje wibracje i skutecznie tłumi hałas.

Dwumasowe koło zamachowe

Budowa, działanie i zalety



Budowa

Dwumasowe koło zamachowe umieszczone jest pomiędzy silnikiem a sprzęgłem.

Masa koła zamachowego składa się z masy pierwotnej i wtórnej. Strona pierwotna przymocowana jest do wału korbowego i ma zamocowany wieniec zębaty rozrusznika. Strona wtórna ułożyskowana jest obrotowo w stronie pierwotnej poprzez oddzielne łożyska osiowe i promieniowe.

Pomiędzy oboma masami pracuje wysokowydajny, wypełniony smarem układ sprężynująco-tłumiący z różnymi pakietami sprężyn prowadzonych przez siodełka sprężynowe i talerzyki sprężynowe.

Zapobiegają one ponadto dobijaniu sprężyn.

Działanie

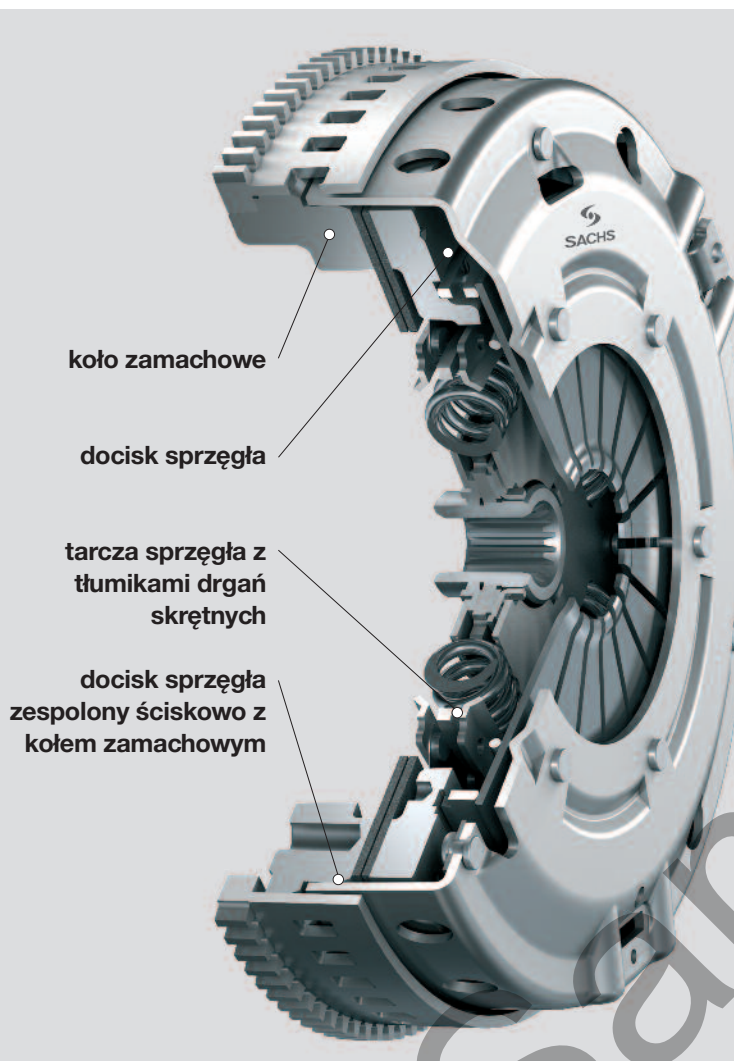
W dwumasowym kole zamachowym stosuje się charakterystykę wielostopniową. Pierwszy stopień o miękkich sprężynach zapewnia doskonałe właściwości przy uruchamianiu i włączaniu silnika. Drugi stopień o twardszych sprężynach pozwala uzyskać doskonałą izolację drgań skrętnych.

Zalety

- Mniejsze zużycie paliwa dzięki niższym obrotom biegu jałowego i bezproblemowa jazda na niskich obrotach
- Wysoki komfort zmiany biegów, ponieważ siła potrzebna do zmiany biegu jest niższa ze względu na mniejszy moment bezwładności masy
- Wysoki komfort jazdy dzięki tłumieniu drgań przy nagłych zmianach obciążenia
- Wysoki komfort tłumienia hałasu poprzez optymalną izolację drgań w całym zakresie obrotów
- Bezproblemowy rozruch i wyłączanie silnika
- Niewielkie wymiary
- Możliwe zastosowanie w ciągnionym i pchanym sterowaniu sprzęgła

Sprzęgło modułowe, sprzęgło do sportów motorowych

Budowa i działanie



Sprzęgło modułowe

Koło zamachowe, docisk sprzęgła i tarcza sprzęgła połączone w jeden element nazywa się sprzęgłem modułowym.

Sprzęgło SACHS Light Modul ma szczególne zalety: Koło zamachowe i docisk sprzęgła nie są skręcone, lecz połączone przez wtlaczanie, dzięki czemu przy takich samych wymiarach konstrukcyjnych można zastosować większą tarczę sprzęgła z większym tłumikiem drgań skrętnych. Większy promień powierzchni tarcia pozwala na przenoszenie wyższych momentów obrotowych. Większy tłumik drgań skrętnych umożliwia lepsze tłumienie drgań w układzie przeniesienia napędu. Centralne połączenie z wałem korbowym znacznie upraszcza montaż.

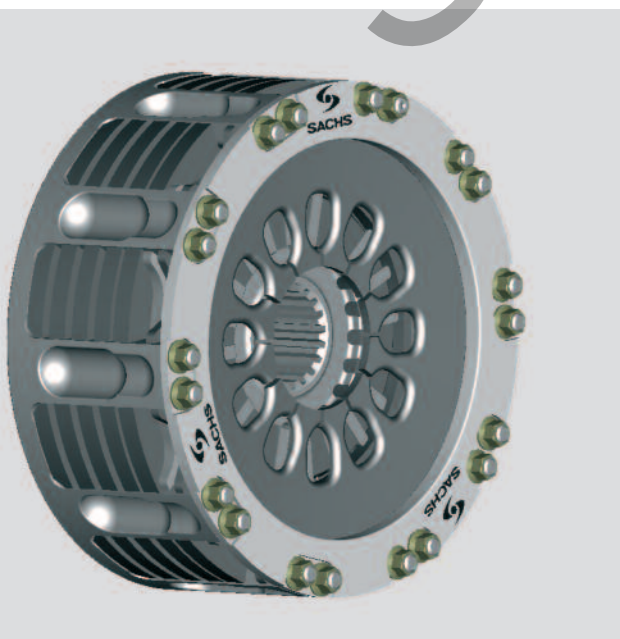
Sprzęgło do sportów motorowych

W sportach motorowych obciążenia sprzęgła są o wiele bardziej ekstremalne niż w eksploataowanych w sportowy sposób samochodach drogowych.

- temperatury do 1000°C
- ponad 19 000 obr/min
- moment obrotowy do 1 400 Nm

Wymaganiom tym można sprostać tylko poprzez zastosowanie wyjątkowych technologii, aby przy minimalnych wymiarach konstrukcyjnych, niewielkiej masie i małym momencie bezwładności masy uzyskać wysoką niezawodność działania i dobre dozowanie sprzęgła. Supernowoczesne materiały jak włókno węglowe i tytan mają ekstremalnie dużą trwałość i wytrzymałość.

Firma ZF Sachs Race Engineering opracowała sprzęgło spełniające wymogi najnowszych silników Formuły 1, takie jak silniejsze wibracje silnika i wyższe prędkości obrotowe przy ruszaniu. Sprzęgło wyposażone jest w cztery tarcze zabierakowe i sprężynę talerzową, ma średnicę znamionową zaledwie 86 mm i masę 950 g.



Docisk sprzęgła typu MX

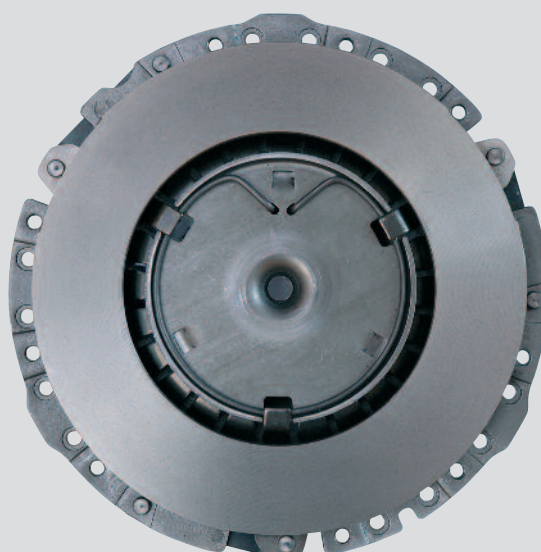
Budowa i działanie



W tej wersji sprzęgła ułożenie docisku sprzęgła w stosunku do masy wirującej jest odwrotne niż w tradycyjnym sprzęgle.

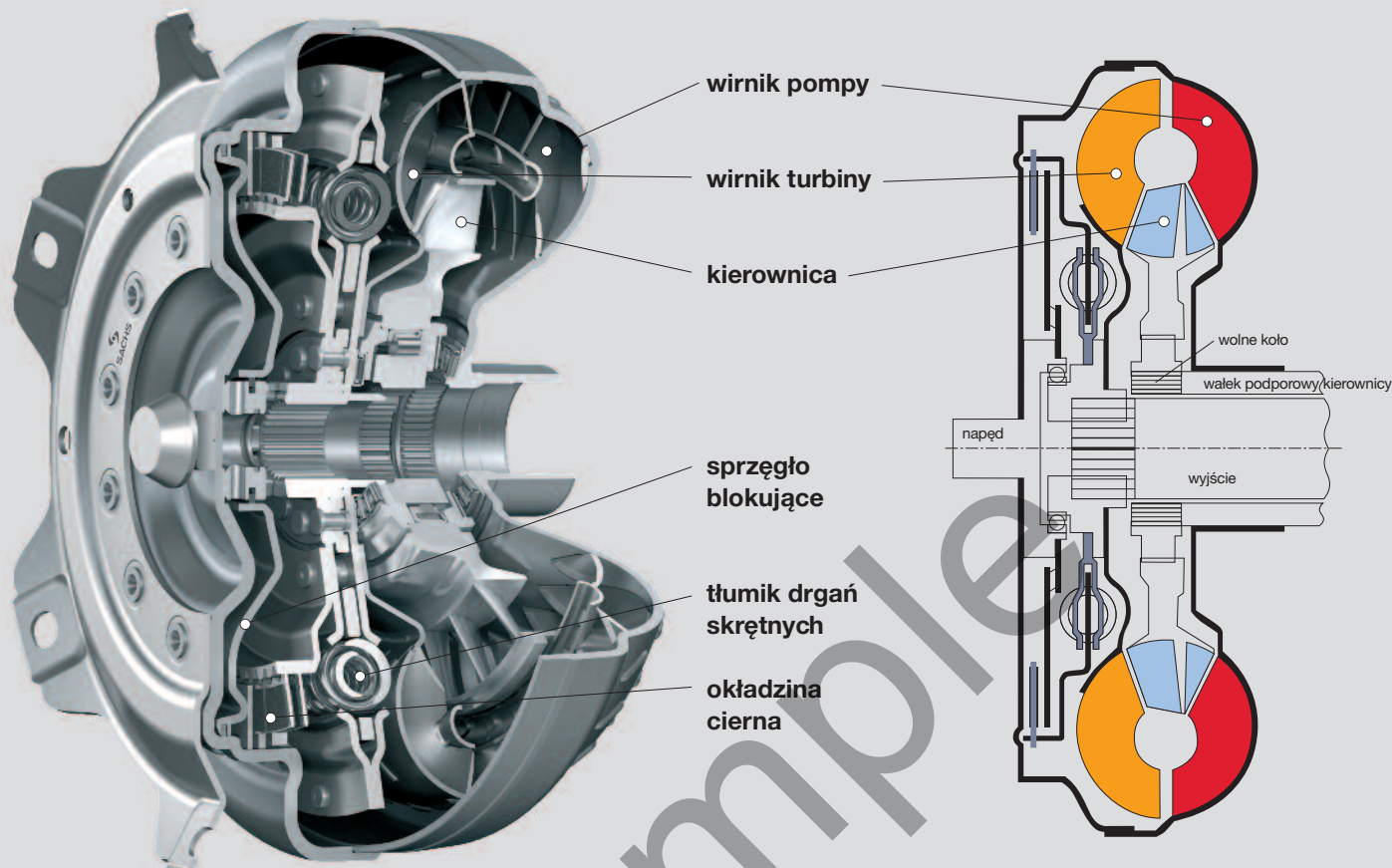
Docisk sprzęgła połączony jest bezpośrednio z wałem korbowym, dalej znajduje się tarcza sprzęgła i masa wirująca.

Wysprzęglanie następuje się poprzez popychacz poruszany za pomocą linki sprzęgła lub hydraulicznie. Popychacz przechodzi przez wałek sprzęgłowy i naciska poprzez talerz wysprzęglika na sprężynę talerzową.



Przekładnia hydrokinetyczna

Zadanie, budowa i działanie



Przekładnia hydrokinetyczna jest w skrzyniach automatycznych elementem rozruchowym, przełożeniem prędkości obrotowej i momentu obrotowego oraz tłumikiem drgań skrętnych.

Poprzez załączenie sprzęgła blokującego, przeniesienie momentu obrotowego odbywa się bez poślizgu, poprawia się skuteczność i zmniejsza zużycie paliwa. Tłumik drgań skrętnych zapewnia maksymalny komfort jazdy i oszczędza skrzynię biegów.

Przekładnia hydrokinetyczna włączona jest w obieg olejowy skrzyni biegów. Olej chłodzony jest poprzez obwód zewnętrzny.

Najważniejsze części przekładni hydrokinetycznej:

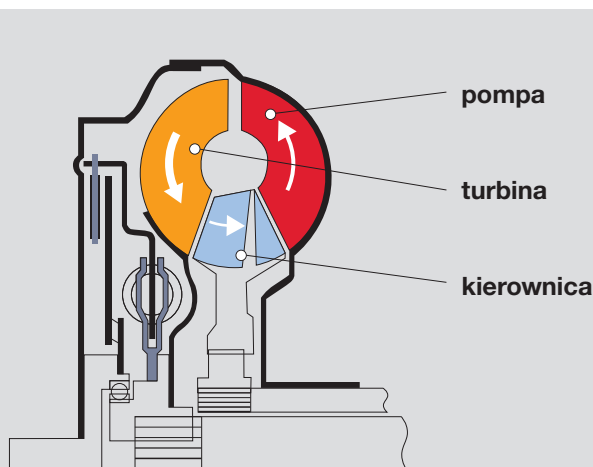
- napędzająca pompa
- napędzana turbina
- kierownica jednokierunkowa
- sprzęgło blokujące
- tłumik drgań skrętnych

Wirnik pompy połączony jest bezpośrednio z wałem korbowym silnika, a wirnik turbiny z wałkiem skrzyni biegów. Wałek podporowy łączy kierownicę z obudową skrzyni biegów.

Pomiędzy kierownicą a wałkiem podporowym znajduje się wolne koło, które dopuszcza przeniesienie momentu obrotowego tylko w jednym kierunku. Ponadto obudowa przekładni hydrokinetycznej zawiera sprzęgło blokujące i tłumik drgań skrętnych.

Przekładnia hydrokinetyczna

Zadanie, budowa i działanie

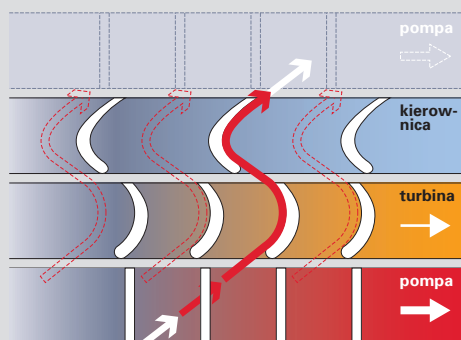


Przekładnia hydrokinetyczna pracuje w dwóch zakresach

W fazie **przekładni** przełożenie momentu obrotowego następuje poprzez zmianę kierunku strumienia na kierownicy.

W fazie **sprzęgła**, w której zmiana kierunku strumienia oleju jest zbędna, kierownica obraca się razem z wirnikami pompy i turbiny.

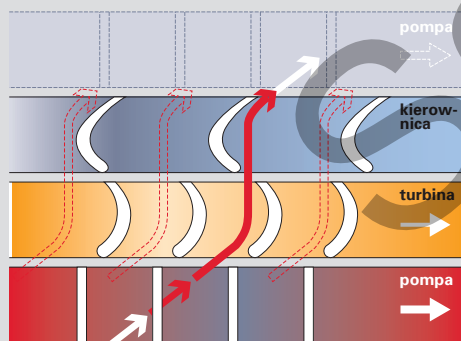
Przebieg strumienia w poszczególnych fazach można dobrze wyjaśnić na przykładzie tzw. palisady łopatkowej przedstawiającej kształt i działanie łopatek wszystkich trzech kół.



Przebieg strumienia:

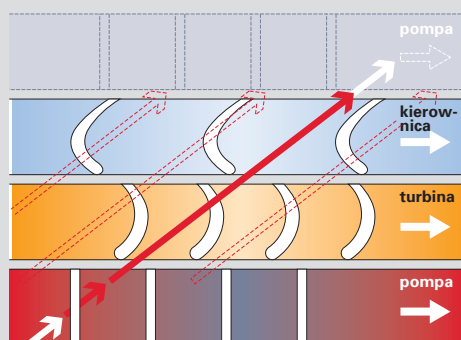
Przy ruszaniu pompa tłoczy olej do turbiny.

- Strumień oleju dostosowuje się do kształtu łopatek i jest odpowiednio kierowany. W tym stanie następuje największe wzmocnienie momentu obrotowego.
- Turbina obraca się i przyspiesza samochód.
- Nieruchoma kierownica kieruje olej z powrotem do pompy.



Wraz ze wzrostem obrotów turbiny zmniejsza się kąt zmiany kierunku strumienia.

- Strumień przepływu jest bardziej prosty.
- Wzmocnienie momentu obrotowego jest mniejsze.
- Kierownica kieruje olej tak, aby uzyskać korzystny strumień w stosunku do pompy.

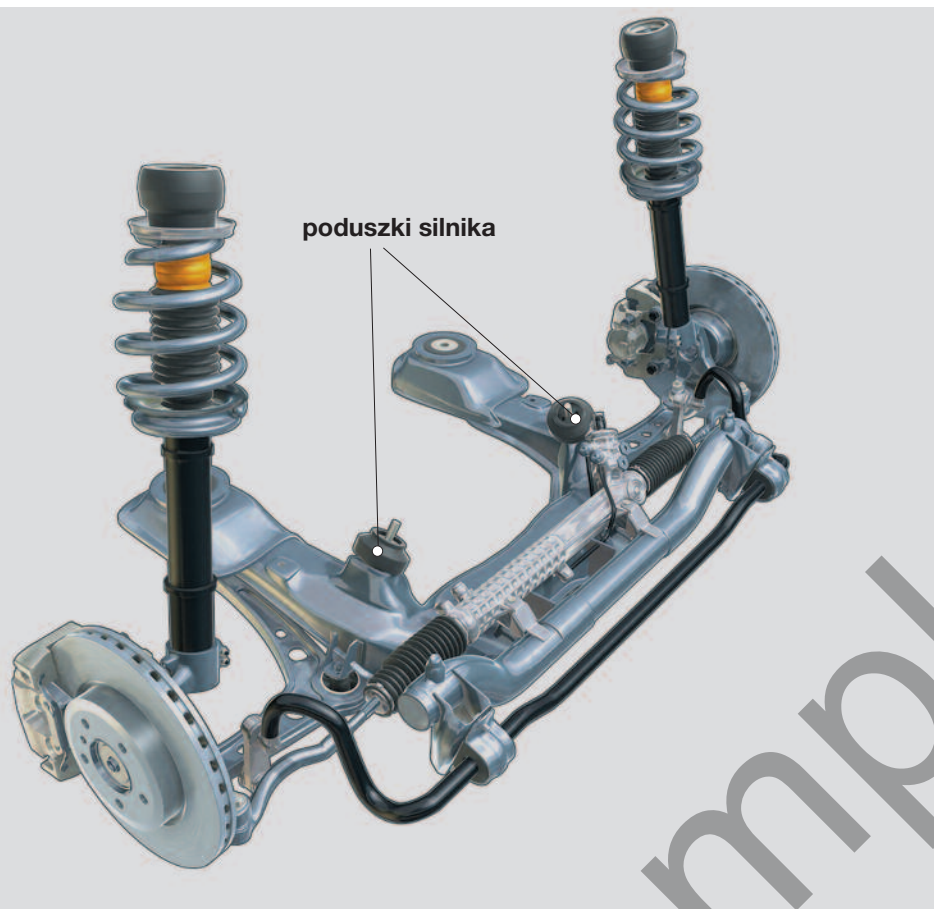


Gdy obroty pompy i turbiny są prawie takie same, olej przepływa przez poszczególne łopatki niemal w prostej linii.

- W tej fazie olej dociera do łopatek kierownicy od tyłu czyli od strony ssącej.
- Kierownica obraca się wraz z pompą i turbiną, gdyż jednokierunkowe wolne koło już nie działa.
- Moment obrotowy nie jest już wzmocniany.
- Załącza się sprzęgło blokujące.

Elementy metalowo - gumowe

Budowa i działanie



Tłumienie hałasów i drgań pełni istotną rolę w układzie przeniesienia napędu.

Elementy gumowe tłumią

- odgłosy silnika
- odgłosy skrzyni biegów
- reakcje na zmiany obciążeń
- wibracje karoserii

Poduszki silnika i skrzyni biegów łączą silnik i skrzynię biegów z karoserią lub ramą zawieszenia. Przejmują statyczne obciążenie silnika, ograniczają ruchy silnika i zapobiegają przenoszeniu drgań i odgłosów.

Wskazówka dot. montażu poduszek silnika: Poduszki silnika należy wymieniać zawsze parami.

Przy uszkodzeniu poduszki sprawna poduszka przejmuje dodatkowe obciążenie.

Następstwem jest zwiększone zużycie i wcześniejsze zniszczenie.

Należy też zwrócić uwagę, aby montować odpowiednie poduszki silnika.



Wskazówki i porady

Błędy obsługi

Jednoznaczna ocena usterek i uszkodzeń sprzęgła wymaga metodycznego postępowania. Tylko w ten sposób można rozpoznać i usunąć ich faktyczną przyczynę.

- Ważne jest dokładne ustalenie objawów.
- Na początku zbadać konsekwentnie, jakie mogą być przyczyny usterki.
- Nie rozbierać od razu całego układu na części.
- Po demontażu odpowiednich części dokładnie przeanalizować uszkodzenie oraz sąsiadujące elementy, a następnie wykluczyć wszystkie inne możliwe przyczyny usterki.
- Przy montażu produktu zawsze przeprowadzać wszystkie wymagane kontrole.

Wskazówki i porady

Nieprawidłowa obsługa sprzęgła prowadzi do usterek i niepotrzebnego zużycia.

Nie zjeżdżać z góry z wyłączonym sprzęgłem i włączonym niskim biegiem

Przy dużej prędkości toczenia się pojazdu z włączonym niskim biegiem tarcza sprzęgła może przyspieszyć do prędkości znacznie przekraczającej maksymalne obroty silnika.

Okładziny sprzęgła pękają i zaklinują się między kołem zamachowym a dociskiem sprzęgła.

Nagłe włączenie sprzęgła powoduje przeniesienie bardzo wysokich sił na silnik, które mają negatywny wpływ na docisk sprzęgła (zawieszenie płyty dociskowej) i tarczę sprzęgła (tłumik drgań skrętnych i sprężyny okładzin). Takie obciążenia mogą być tak wysokie, że spowodują pęknięcie części. Odłamane fragmenty prowadzą do poważnych uszkodzeń sprzęgła, silnika i skrzyni biegów.

Nie trzymać nogi na pedale sprzęgła

Ze względu na wysokie przełożenie układu wysprężalania nawet stosunkowo niewielki nacisk na pedał sprzęgła ma istotny wpływ na siłę docisku sprzęgła.

Może to powodować poślizg sprzęgła, a tym samym przedwczesne zużycie okładzin oraz uszkodzenia wynikające z przegrzania.

Żywotność

Negatywny wpływ na żywotność ma wiele czynników:

- ruszanie na zbyt wysokim biegu lub na zbyt wysokich obrotach zwiększa zużycie okładzin
- trzymanie pojazdu na wzniesieniu na poślizgu sprzęgła
- regulowanie prędkości jazdy poprzez poślizg sprzęgła
- hamowanie sprzęgłem poprzez redukcję biegu
- przeładowanie pojazdu i holowanie ciężkich przyczep
- następujące po sobie w krótkim czasie ruszanie na stromym wzniesieniu
- częste manewry

Wskazówki i porady

Kontrola działania, konserwacja i montaż

Kontrola działania

Przy każdym przeglądzie technicznym należy sprawdzić poprawne rozłączanie sprzęgła i przeniesienie napędu.

Kiedy sprzęgło rozłącza poprawnie?

Aby ocenić rozłączanie sprzęgła, należy wyłączyć sprzęgło przy silniku pracującym na biegu jałowym. Po ok. 3 sekundach bieg wsteczny powinien włączyć się bez żadnych odgłosów.

Przy natychmiastowym włączeniu biegu wstecznego odgłosy są nieuchronne.

Kiedy sprzęgło się ślizga?

Taką kontrolę przeprowadza się, gdy sprzęgło osiągnie temperaturę roboczą. Przed próbą przejechać krótki odcinek, zmieniając kilka razy bieg.

- Zaciągnąć mocno hamulec ręczny.
- Włączyć najwyższy bieg.
- Przy wyłączonym sprzęgle dodać gazu, aż silnik osiągnie ok. 2000 obr/min i trzymać obroty.
- Szybko włączyć sprzęgło.
- Jeżeli silnik zgaśnie, to znaczy, że sprzęgło poprawnie przenosi napęd.
- Aby uniknąć przeciążeń, próbę wykonać tylko jeden raz.

Konserwacja

Układ wysprzęglania

- W przypadku stosowanych obecnie układów wysprzęglania -bez luzu- należy zwrócić uwagę, aby wysprzęglik dociskał do sprzęgła z odpowiednią siłą. Skok wysprzęglika musi koniecznie odpowiadać wymogom opisanym w podręcznikach serwisowych.
- W konwencjonalnych układach wysprzęglania na pedale sprzęgła powinien występować normalnie luz wynoszący ok. 20 – 30 mm.

Wysprzęglik

- Wysprzęglik spełnia swoją funkcję tylko wtedy, gdy układ sterowania sprzęgła pracuje sprawnie. W przypadku wysprzęglików uchylnych należy zawsze sprawdzać również ułożyskowanie widełek wyłączających.
- Prowadzony centralnie wysprzęglik musi lekko poruszać się osiowo na tulei prowadzącej. Tuleja prowadząca musi być ustawiona dokładnie centralnie na tarczę zamachową, w przeciwnym razie pojawią się odgłosy i przedwczesne zużycie.
- Nie smarować wysprzęglików z tuleją z tworzywa sztucznego.

Koło zamachowe

- W przypadku silnych zarysowań można oszlifować powierzchnię cierną koła zamachowego. Dokładne wskazówki znajdują się w podręcznikach producenta pojazdu. Przy korekcie należy o ten sam wymiar skorygować również powierzchnię przykręcania docisku sprzęgła.
- Elementy centrujące docisku sprzęgła muszą być zawsze sprawne.
- Łożysko pilotujące musi lekko pracować i być dostatecznie nasmarowane.

Docisk sprzęgła

- Docisk sprzęgła ma stałe ustawienie. Sprawdzanie nastawienia jest zbędne. Zmodyfikowane części nie są objęte gwarancją.

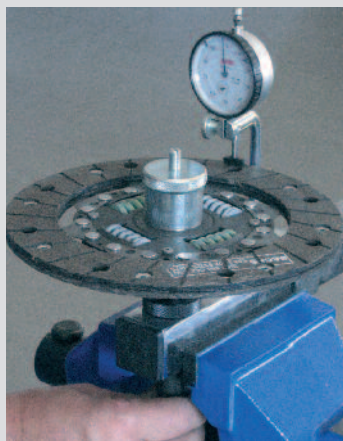
Wskazówki i porady

Kontrola działania, konserwacja i montaż

Konserwacja

Tarcze sprzęgła

- Przed montażem tarczy sprzęgła należy zawsze sprawdzić, czy nie bije poosiowo. Odchylenie nie może przekraczać 0,5 mm. Punkt ten często powoduje trudności z wyłączeniem sprzęgła i reklamacje, gdyż podczas transportu lub montażu istnieje ryzyko odkształcenia tarczy sprzęgła.
- Tarcza sprzęgła musi się łatwo przesuwąć na profilu wałka sprzęgłowego.



W przypadku braku smarowania profili w krótkim czasie wytworzy się rdza, która spowoduje trudności w wyłączeniu sprzęgła. Istotne jest prawidłowe smarowanie wielowypustu piasty i stosowanie odpowiednich smarów. Smar musi być odporny na temperaturę i wysokie obciążenia powierzchniowe.

Takie właściwości ma smar wysokowydajny SACHS (nr katalogowy 4200 080 050).

Zalecamy następujący sposób postępowania: nasmarować wielowypust piasty, a następnie poruszyć tarczę sprzęgła na wałku sprzęgłowym w jedną i drugą stronę. Z wielowypustu piasty i wałka sprzęgłowego należy usunąć nadmiar smaru. Smar na okładzinach powoduje szarpanie i ślizganie się sprzęgła.

- Przed przykręceniem docisku sprzęgła należy wyśrodkować tarczę sprzęgła w kole zamachowym za pomocą trzpienia pomocniczego.
- W sprzęgłach dwutarczowych wyśrodkowywać za pomocą jednego wałka profilowego!
- Zachować ostrożność przy wkładaniu wałka sprzęgłowego do piasty tarczy sprzęgła, aby nie uszkodzić wielowypustu piasty i wrażliwego na uderzenia tłumika drgań skrętnych.

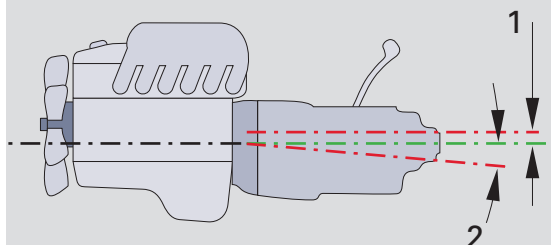
Montaż

Demontaż i montaż sprzęgła

- Śruby, którymi pokrywa i obudowa przykręcone są do koła zamachowego, należy przykręcać i odkręcać zawsze na krzyż.
- Po montażu należy bezwzględnie usunąć uchwyty montażowe/zabezpieczenia transportowe.
- Okładziny sprzęgła chronić przed pyłem, zanieczyszczeniami, olejami i smarami.
- Zwrócić uwagę na stabilne osadzenie elementów centrujących obudowy skrzyni biegów w korpusie silnika, aby zapobiec odchyleniom osiowym.

Odchylenia osiowe

Pod tym pojęciem rozumie się odchylenie od wspólnej osi obrotu wału korbowego silnika i wałka sprzęgłowego. Rozróżnia się **przesunięcie równoległe (1)** i **przesunięcie kątowe (2)**.



Przyczyny niedopuszczalnych odchyień:

- elementy centrujące są uszkodzone lub mocno zanieczyszczone
- ciała obce między silnikiem a skrzynią biegów
- śruby kołnierzone niedokręcone lub odkręcone
- brakuje tulej/trzpieni lub są uszkodzone
- odkształcona obudowa sprzęgła
- zużyte prowadzenie wałka sprzęgłowego
- brak łożyska pilotującego

Diagnostyka usterek

Przyczyny i postępowanie

Sprzęgło się ślizga

Montaż nieprawidłowego docisku sprzęgła

- Prawidłowe części zakupić można za pośrednictwem dostawców oryginalnych części SACHS.

Całkowite zużycie okładzin ciernych.

- Wymienić tarczę sprzęgła.

Olej lub smar na okładzinach. Uszkodzona uszczelka skrzyni biegów lub wału korbowego.

Zbyt mocno nasmarowany wielowypust piasty.

- Usunąć nieuszczelnosci. Przestrzegać przepisów smarowania. Wymienić tarczę sprzęgła.

Sprzęgło przegrzane, okładziny spalone (obniżenie współczynnika tarcia)

- Wymienić docisk sprzęgła i tarczę sprzęgła, koło zamachowe sprawdzić pod kątem uszkodzeń termicznych i w razie potrzeby wymienić.

Korozja wielowypustu piasty

- Wyczyścić i nasmarować wielowypust. Sprawdzić tarczę sprzęgła pod kątem bicia bocznego.

Ciężka praca układu wysprzęglania

- Usprawnić działanie układu wysprzęglania. Wymienić zużyte części, nasmarować punkty zwrotne.

Zbyt duże zużycie powierzchni koła zamachowego

- Skorygować powierzchnię przykręcania lub zamontować nowe koło zamachowe.

Sprzęgło szarpie

Obudowa docisku sprzęgła wygięta przy montażu

- Sprawdzić elementy centrujące na kole zamachowym. W razie uszkodzeń elementów centrujących wymienić koło zamachowe/docisk sprzęgła. Śruby mocujące przykręcać na krzyż.

Montaż nieprawidłowej tarczy sprzęgła. Okładziny są niedopasowane do pojazdu.

- Prawidłowe części zakupić można za pośrednictwem dostawców oryginalnych części SACHS.

Olej lub smar na okładzinach

- Wymienić tarczę sprzęgła, nawet przy lekkim zaolejeniu lub zasmarowaniu.

Korozja wielowypustu piasty

- Wyczyścić i nasmarować wielowypust. Sprawdzić tarczę sprzęgła pod kątem bicia bocznego.

Zapowietrzony układ hydrauliczny

- Odpowietrzyć układ.

Linka sprzęgła lub drążki wysprzęglika ciężko pracują

- Wymienić uszkodzone części.

Łożysko pilotujące nie jest osadzone w kole zamachowym

- Zamontować łożysko pilotujące. Profile wałka sprzęgłowego i piastę tarczy sprzęgła sprawdzić pod kątem ewentualnych uszkodzeń.

Zużyte zawieszenie silnika i skrzyni biegów

- Sprawdzić dokładnie zawieszenie i w razie potrzeby wymienić silentbloki.

Diagnostyka usterek

Przyczyny i postępowanie

Sprzęgło nie rozłącza

Zbyt duże bicie boczne tarczy sprzęgła

- W razie konieczności wyprostować tarczę sprzęgła. Dopuszczalne odchylenie około 0,5 mm.

Montaż nieprawidłowej tarczy sprzęgła. Zbyt duża grubość tarczy.

- Prawidłowe części zakupić można za pośrednictwem dostawców oryginalnych części SACHS.

Klejące okładziny z powodu zaolejenia lub zasmarowania

- Wymienić tarczę sprzęgła.

Zakleszczenie piasty na wałku sprzęgłowym. Wielowypust piasty odkształcony podczas montażu.

- Przy dużym uszkodzeniu należy koniecznie wymienić tarczę sprzęgła.

Korozja wielowypustu piasty

- Wyczyścić i nasmarować wielowypust. Sprawdzić tarczę sprzęgła pod kątem bicia bocznego.

Hydrauliczne wysprzęglanie nie daje wymaganego skoku wysprzęglika

- Odpowietrzyć układ wysprzęglania.

Uszkodzenie lub ciężka praca łożyska pilotującego

- Wymienić łożysko pilotujące.

Sprzęgło hałasuje

Zbyt duży docisk sprzęgła. Listki sprężyny talerzowej/widelki wyłączające ocierają o tarczę sprzęgła.

- Przestrzegać odpowiedniej długości skoku wysprzęglika. Wymienić uszkodzone części.

Zużyty tłumik drgań skrętnych lub ograniczony moment tarcia na skutek zaolejenia

- Wymienić tarczę sprzęgła. Sprawdzić bicie boczne.

Wysprzęglik pracuje mimośrodowo lub ze zbyt małym naprężeniem wstępnym

- Sprawdzić elementy centrowania, usunąć tarcia w układzie wysprzęglania.

Smar wysprzęglika wypłynął na skutek przegrzania

- Wymienić wysprzęglik.

Dalsze uszkodzenia i ich możliwe przyczyny

Pęknięte okładziny: ■ Tarcza sprzęgła przekroczyła dopuszczane obroty, np. zjazd z góry z dużą prędkością z włączonym niskim biegiem i wyłączonym sprzęgłem.

Wybicie wielowypustu piasty tarczy sprzęgła:

- Odchylenie osiowe pomiędzy wałem korbowym a wałkiem sprzęgłowym.
- Nierówna praca silnika. ■ Niepoprawne scentrowanie silnika i skrzyni biegów.
- Jazda na niskich obrotach (zbyt mała prędkość na wysokich biegach).

Zniszczone łożysko pilotujące: ■ Odchylenie osiowe pomiędzy wałkiem sprzęgłowym a wałem korbowym.

Przedwczesne zużycie się pierścieni synchronizatorów:

- Zbyt długa eksploatacja pojazdu z niepoprawnie rozłączającym sprzęgłem.

Oczywiście usterki te mogą być spowodowane innymi uszkodzeniami, które znajdują się poza układem sprzęgła. Wyszczególnienie wszystkich możliwych przyczyn jest niemożliwe. Dlatego też wymieniliśmy tutaj jedynie najważniejsze z nich.

Sprzęgło się ślizga

Przyczyny

Ślizganie sprzęgła może mieć różne przyczyny.

Oprócz docisku sprzęgła i tarczy sprzęgła powodem jest często układ wysprzęglania. Inną przyczyną może być nieprawidłowo skorygowane koło zamachowe lub montaż nieprawidłowego sprzęgła.

Dlatego należy sprawdzić:

- zużycie, lekką pracę i ustawienie układu wysprzęglania
- dobór części do pojazdu
- poprawność korekty koła zamachowego

Okładziny zużyte aż do główek nitów



Przyczyna:

- Normalne zużycie na skutek warunków eksploatacji
- Częste ruszanie pod górę/błędy obsługi
- Ciężko pracujący układ sterowania sprzęgła
- Nieprawidłowo ustawiony układ sterowania sprzęgła

Rezultat:

- Niedostateczny nacisk docisku sprzęgła

Okładziny silnie zaolejone lub zasmarowane



Przyczyna:

- Uszkodzona uszczelka skrzyni biegów lub silnika
- Zbyt dużo smaru na wałku sprzęgłowym lub łożysku pilotującym
- Nieszczelności w układzie hydraulicznym

Rezultat:

- Ograniczenie współczynnika tarcie okładzin

Sprzęgło się ślizga

Przyczyny

Spalona lub poluzowana okładzina sprzęgła



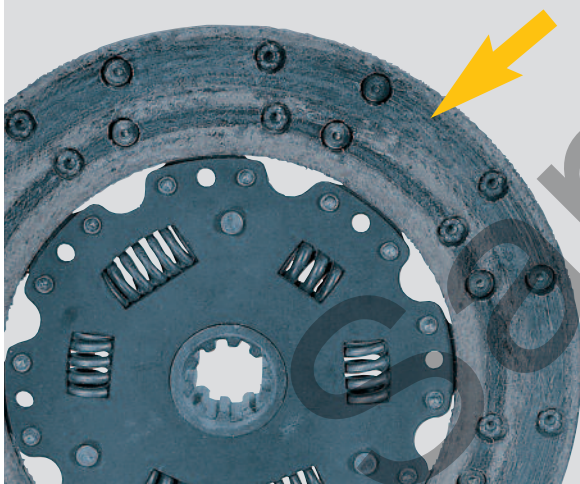
Przyczyna:

- Ciągła jazda na ślizgu sprzęgła
- Ruszanie na zbyt wysokim biegu
- Zbyt słaba siła dociskowa
- Wady układu wysprzęglania – brak luzu sprzęgła, ciężka praca
- Olej/smar na okładzinie
- Zbyt duże zużycie powierzchni koła zamachowego.

Rezultat:

- Przegrzanie poważnie uszkodziło środek wiążący okładziny

Okładzina nie przylega na całej powierzchni



Przyczyna:

- Nie skorygowano koła zamachowego
- Powierzchnia cierna ma głębokie rysy

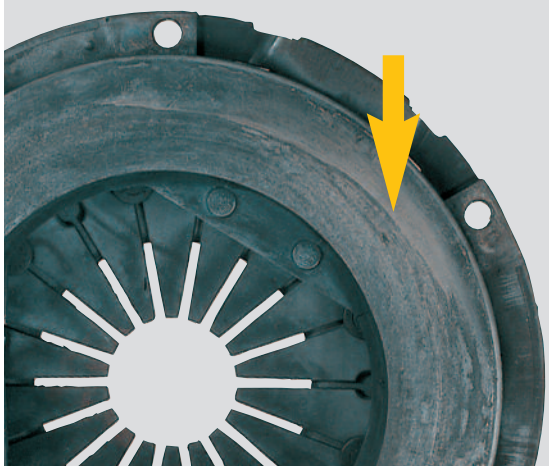
Rezultat:

- Ograniczenie współczynnika tarcia okładzin

Adnotacja:

W nowej tarczy sprzęgła okładzina przylega z początku tylko z zewnątrz (większy promień tarcia na skutek nieco wklęsłej powierzchni czarnej tarczy dociskowej). Dzięki temu nowe części jeszcze przed całkowitym dotarciem mają pełną skuteczność przenoszenia napędu. To ich normalna właściwość! To nie jest wada!

Przegrzany docisk sprzęgła



Przyczyna:

- Ciągła jazda na ślizgu sprzęgła
- Olej/smar na okładzinie
- Wady układu wysprzęglania – brak luzu sprzęgła, ciężka praca
- Zbyt duże zużycie powierzchni koła zamachowego – błąd obróbki

Rezultat:

- Ograniczenie współczynnika tarcia okładzin. Ze względu na słabą siłę dociskową stały poślizg sprzęgła powoduje jego przegrzanie.

Sprzęgło się ślizga

Przyczyny

Mocne zużycie końcówek sprężyny talerzowej



Przyczyna:

- Zużyty układ sterowania sprzęgła
- Wyroblona tuleja prowadząca
- Zbyt wysokie naprężenie wstępne wysprzęglika

Rezultat:

- Zawieszający się wysprzęglik blokuje siłę docisku lub ogranicza ją poprzez wysokie naprężenie wstępne.

Pęknięta sprężyna talerzowa



Przyczyna:

- Zbyt duża siła docisku / spore przekroczenie dopuszczalnego skoku wysprzęglika

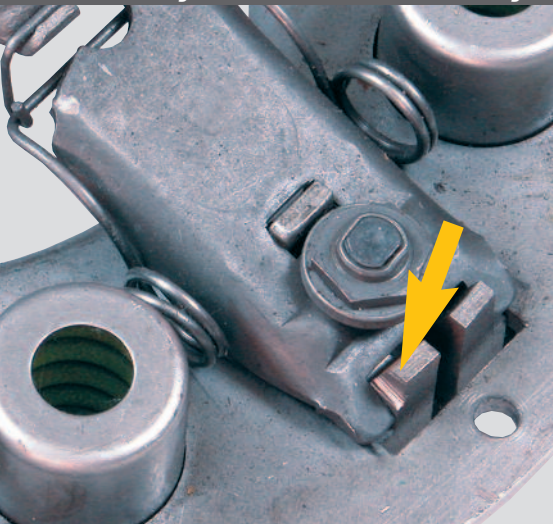
Rezultat:

- Nacisk sprężyny talerzowej nie ma wymaganej siły.

Adnotacja:

Powoduje również problemy z rozłączaniem na skutek zbyt małego podniesienia płyty dociskowej

Wyroblone uskoki w krzywkach prowadzących



Przyczyna:

- Stała mimośrodowa praca wysprzęglika na pierścieniu wysprzęglika lub widelkach wyłączających.

Rezultat:

- Siła docisku jest nieskuteczna, gdyż widelki wyłączające zawieszają się na krzywkach prowadzących przy włączaniu sprzęgła.

Sprzęgło nie rozłącza

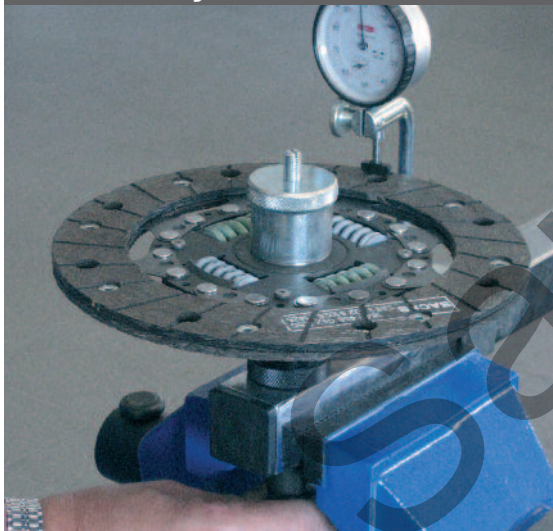
Przyczyny

Przyczyną braku rozłączania sprzęgła nie musi być samo sprzęgło. Często jest to spowodowane wadą układu wysprzęglania, zablokowaniem się łożyska pilotującego lub nieprzestrzeganiem ważnych wskazówek montażowych.

Dlatego należy sprawdzić:

- Czy przestrzegano wszystkich fachowych kryteriów?
- Układ wysprzęglania
 - Czy części są zużyte? Linka, układ hydrauliczny, punkty łożyskowania
 - Czy ustawienie jest prawidłowe?

Zbyt duże bicie boczne tarczy sprzęgła



Przyczyna:

- Odkształcenie przy transporcie lub montażu
- Bicie boczne jest większe niż ok. 0,5 mm

Rezultat:

- Podniesienie płyty dociskowej jest niedostateczne, aby całkowicie rozłączyć sprzęgło.

Adnotacja:

Przed montażem tarczy sprzęgła należy zawsze sprawdzić ją na bicie boczne.

Korożja wielowypustu piasty



Przyczyna:

- Nieodpowiednie nasmarowanie podczas montażu

Rezultat:

- Tarcza sprzęgła nie przesuwą się na wałku sprzęgłowym, jest zablokowana. Okładzina sprzęgła ma nadal kontakt z powierzchnią cierną koła zamachowego. W początkowym stadium może to objawiać się szarpaniem.

Adnotacja:

Stosować zawsze smar wysokowydajny SACHS nr 4200 080 050.

Sprzęgło nie rozłącza

Przyczyny

Uszkodzony wielowypust piasty



Przyczyna:

- Montaż wałka sprzęgłowego i piasty sprzęgła na siłę.

Rezultat:

- Tarcza sprzęgła nie przesuwą się na wałku sprzęgłowym, jest zablokowana.

Adnotacja:

Przy montażu wyśrodkować tarczę sprzęgła odpowiednimi narzędziami!

Wałek sprzęgłowy wprowadzać ostrożnie

Odkształcona (wypukła) tarcza sprzęgła



Przyczyna:

- Przy montażu wałek sprzęgłowy mocno uderzył w piastę tarczy sprzęgła.
- Odkształcenie na skutek silnego przegrzania (stalowe elementy zrobiły się niebieskie)

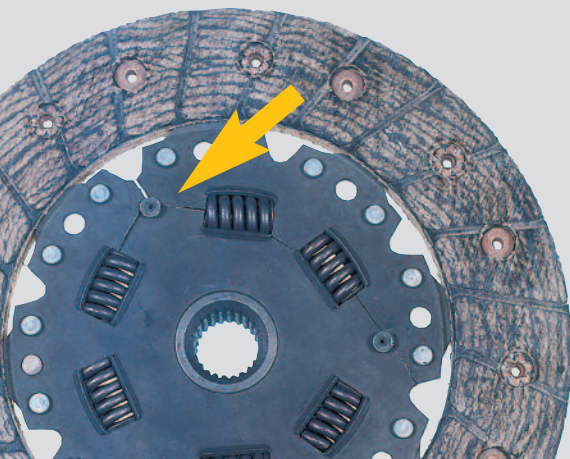
Rezultat :

- Podniesienie płyty dociskowej jest niedostateczne, aby całkowicie rozłączyć sprzęgło.

Adnotacja:

Powoduje również problemy z rozłączaniem na skutek zbyt małego podniesienia płyty dociskowej.

Złamane sprężyny okładzin lub blacha zabieraka



Przyczyna:

- Opuszczono silnik lub skrzynię biegów, mimo że wałek sprzęgłowy znajdował się jeszcze w piaście tarczy sprzęgła. Wyłamanie na skutek podważenia
- Przesunięcie równoległe lub kątowe

Rezultat :

- Zbyt duże bicie boczne tarczy sprzęgła

Sprzęgło nie rozłącza

Przyczyny

Wybity wielowypust piasty/zadziory



Przyczyna:

- Obudowa skrzyni biegów i kołnierz skrzyni korbowej niewyśrodkowane względem siebie, nierówna praca na skutek przesunięcia kąтового lub równoległego
- Brak łożyska pilotującego
- Zbyt duży luz lub brak prowadzenia wałka sprzęgłowego.

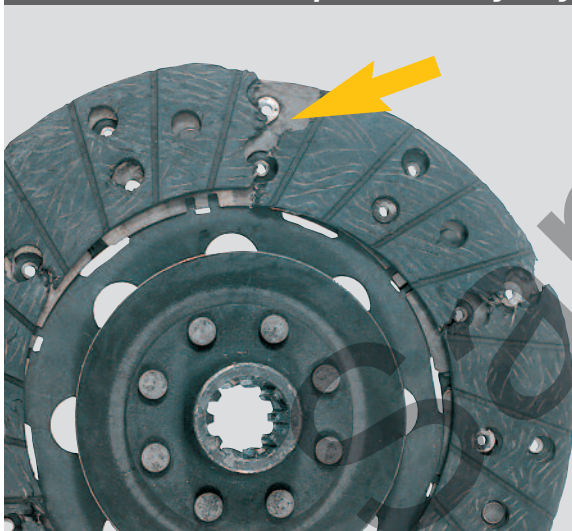
Rezultat:

- Piasta zablokowana na wałku sprzęgłowym

Adnotacja:

Może również powodować hałas.

Okładzina poddana zbyt wysokim obrotom/pęknięta



Przyczyna:

- Jazda z dużą prędkością z wciśniętym pedałem sprzęgła i włączonym niskim biegiem; tarcza sprzęgła przekracza dopuszczalne obroty
- Zbyt mocna redukcja biegu

Rezultat :

- Odłamane kawałki okładziny blokują się w kole zamachowym i docisku sprzęgła.

Adnotacja:

Nie dotyczy to w żaden sposób silnika! Obroty rozrywające okładzin są o 1,7 – 2 razy wyższe od maksymalnych obrotów silnika. Przegrzane okładziny ulegają rozzerwaniu już wcześniej.

Tłumik drgań skrętnych zniszczony na skutek przeciążenia



Przyczyna:

- Jazda na niskich obrotach. Jazda na wysokim biegu przy małej prędkości i na pełnym obciążeniu
- Bardzo nierówna praca silnika
- Wybite przeguby w układzie przeniesienia napędu

Rezultat :

- Odłamane fragmenty wyrzucane są na zewnątrz i klinują się w okładzinach.

Sprzęgło nie rozłącza

Przyczyny

Złamane lub odkształcone styczne sprężyny płytkowe



Przyczyna:

- Ekstremalne hamowanie silnikiem na skutek
 - błędnej redukcji biegu
 - nieprawidłowego holowania
 - błędnej obsługi na hamowni podwoziowej
- Luz w układzie przeniesienia napędu
- Odkształcenie przy montażu

Rezultat:

- Niedostateczne uniesienie płyty dociskowej

Sprężyna talerzowa ociera przy wysprzęglaniu o tłumik drgań skrętnych



Przyczyna:

- Przekroczenie dopuszczalnego skoku wysprzęglika
- Montaż nieprawidłowej tarczy

Rezultat:

- Sprężyna talerzowa zabiera ze sobą tarczę sprzęgła

Adnotacja:

Powoduje również hałas

Wytarte listki sprężyny talerzowej/widelki wyłączające



Przyczyna:

- Odkształcona tuleja prowadząca wysprzęglika
- Niepoprawne scentrowanie silnika i skrzyni biegów

Rezultat:

- Stałe mimośrodowe dosuwanie wysprzęglika do listków sprężyny talerzowej wykraczające poza wymiar samośrodkowania powoduje ruch względny, a tym samym zużycie części. To samo może dotyczyć widełek wyłączających.

Sprzęgło nie rozłącza

Przyczyny

Złamana/ekstremalnie przegrzana płyta dociskowa



Przyczyna:

- Ciągła jazda na ślizgu sprzęgła
- Zbyt słaba siła docisku
- Wady układu wysprzęglania, np. brak luzu sprzęgła, ciężka praca
- Olej/smar na okładzinie
- Zbyt duże zużycie powierzchni koła zamachowego

Rezultat:

- Niedostateczne uniesienie płyty dociskowej.

Zdeformowana pokrywa sprzęgła (docisk sprzęgła typu MX – VW, Audi, Seat, Skoda)



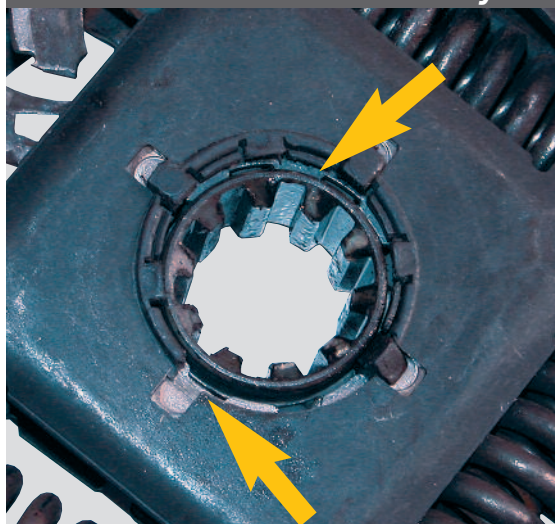
Przyczyna:

- Montaż nieprawidłowego docisku sprzęgła
- Docisk sprzęgła nieprawidłowo ustawiony względem trzpieni centrujących koła zamachowego

Rezultat:

- Obudowa odkształca się na tyle, że tarcza dociskowa nie może dostatecznie się podnieść.

Całkowicie zniszczony wstępny tłumik drgań



Przyczyna:

- Przy montażu wałek sprzęgłowy mocno uderzył w piastę tarczy sprzęgła.

Rezultat:

- Poważne uszkodzenia powodują całkowitą awarię.

Adnotacja:

Wielostopniowe układy tłumienia drgań skrętnych mają złożoną, delikatną konstrukcję. Dlatego montaż należy przeprowadzać szczególnie ostrożnie.

Sprzęgło szarpie

Przyczyny

Szarpiące sprzęgło nie musi być uszkodzone.

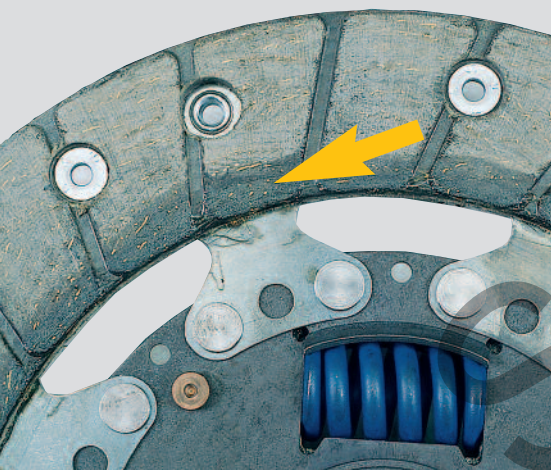
Zużyte poduszki silnika lub nieprawidłowe ustawienie silnika może również uniemożliwiać łagodne włączenia sprzęgła.

Przyczyną może być również montaż nieprawidłowej tarczy sprzęgła.

Dlatego należy sprawdzić:

- prawidłowy dobór produktu
- wszystkie sąsiadujące elementy/wszystkie miejsca pod kątem objawów zużycia i prawidłowego ustawienia
 - układ wysprzęglania
 - zawieszenie silnika
 - sterowanie silnika
 - braki w układzie przeniesienia napędu

Okładziny lekko zanieczyszczone olejem lub smarem



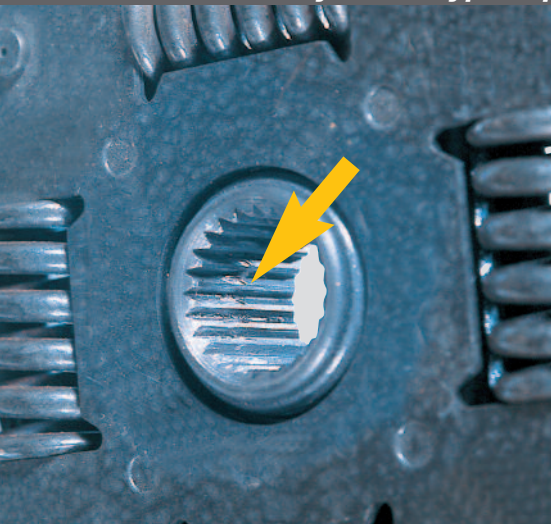
Przyczyna:

- Uszkodzona uszczelka skrzyni biegów lub silnika
- Zbyt dużo smaru na wałku sprzęgłowym lub łożysku pilotującym
- Nieszczelności w układzie hydraulicznym

Rezultat:

- Już niewielkie ilości oleju lub smaru zakłócają tarcie, a tym samym ruszanie przy włączaniu sprzęgła

Uszkodzony wielowypust piasty



Przyczyna:

- Montaż wałka sprzęgłowego i piasty sprzęgła na siłę.

Rezultat:

- Tarcza sprzęgła porusza się skokami na wałku sprzęgłowym.

Adnotacja:

Może również powodować trudności w rozłączaniu.

Sprzęgło szarpie

Przyczyny

Odkształcona obudowa



Przyczyna:

- Śruby mocujące nieprawidłowo dokręcone przy montażu. Dokręcane nie na krzyż.
- Pokrywa sprzęgła i koło zamachowe niescentrowane

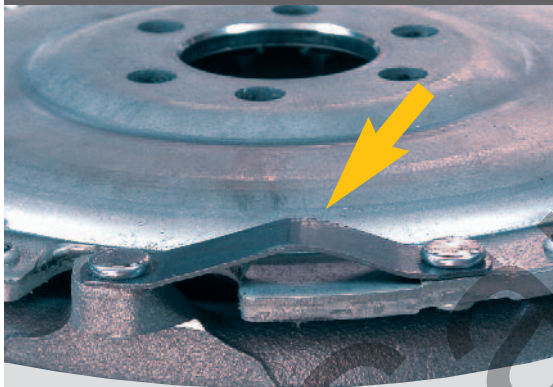
Rezultat:

- Jednostronne podniesienie płyty dociskowej

Adnotacja:

Mogą pojawić się nawet trudności z rozłączaniem.

Zdeformowane obwody sprężyny płytkowe (docisk sprzęgła typu MX – VW, Audi, Seat, Skoda)



Przyczyna:

- Nieprawidłowe podtrzymywanie przy przykręcaniu docisku sprzęgła, np. śrubokrętem

Rezultat:

- Jednostronne podniesienie płyty dociskowej

Adnotacja:

Może również powodować trudności w rozłączaniu.

Uwaga:

Wał korbowy podtrzymywać odpowiednim kluczem na czole silnika.

Poduszki silnika/skrzyni biegów, przeguby Kardana



Przyczyna:

- Zużyte części

Rezultat:

- Ruszanie przy włączaniu sprzęgła powoduje „huśtanie” układu przeniesienia napędu. Pseudoszarpanie (jazda skokami)

Adnotacja:

Sprawdzać części pod kątem objawów zużycia.

Sprzęgło hałasuje

Przyczyny

Odgłosy sprzęgła (świstanie lub stukanie) nie są zawsze spowodowane uszkodzeniem sprzęgła.

Świsty powstają przy zewnętrznym dosuwaniu wysprzęglika, niewyśrodkowanym wałku sprzęgłowym lub uszkodzonym łożysku pilotującym.

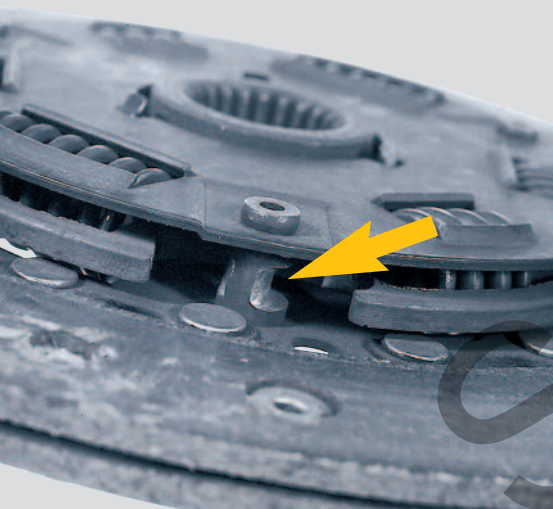
Odgłosy sprzęgła mogą być słyszalne przy zmianach obciążenia, jeżeli zamontowane są tarcze sprzęgła ze wstępnym tłumikiem drgań.

Nie ma to żadnego wpływu na działanie i żywotność tarczy sprzęgła. Inne możliwe przyczyny to montaż nieprawidłowych części lub nieprawidłowa pozycja montażu tarczy sprzęgła.

Dlatego należy sprawdzić:

- Czy zamontowano poprawną część?
- Czy pozycja montażu jest prawidłowa?
- Czy łożysko pilotujące jest zamontowane i sprawne?

Zużyty tłumik drgań skrętnych



Przyczyna:

- Jazda na niskich obrotach, tzn. na wysokim biegu przy małej prędkości i na pełnym obciążeniu
- Bardzo nierówna praca silnika
- Wybite przeguby w układzie przeniesienia napędu

Rezultat:

- Przeciążenie elementów

Zerwane pokrywy tłumika drgań skrętnych



Przyczyna:

- Obudowa skrzyni biegów i kołnierz skrzyni korbowej niewyśrodkowane względem siebie, nierówna praca na skutek przesunięcia kąтового lub równoległego
- Brak łożyska pilotującego, brak prowadzenia wałka sprzęgłowego

Rezultat:

- Luźne elementy ocierają o sąsiadujące części.

Adnotacja:

Powoduje często również trudności w rozłączaniu.

Sprzęgło hałasuje

Przyczyny

Wytarte rowki wewnątrz tulei wysprzęglika



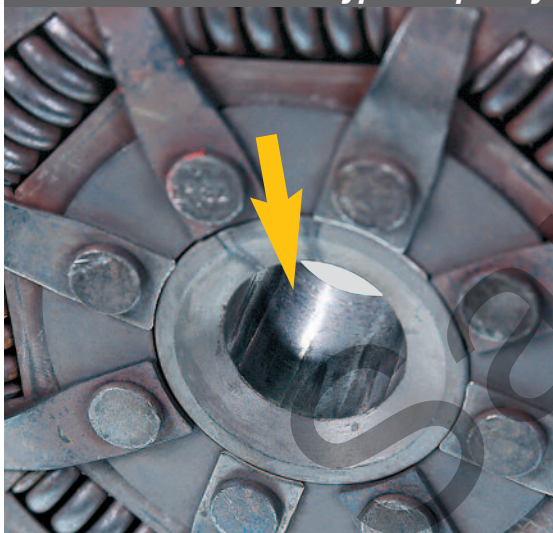
Przyczyna:

- Mimośrodowe dosuwanie wysprzęglika na skutek przesunięcia równoległego
- Wyrobiona tuleja prowadząca
- Zbyt małe naprężenie wstępne wysprzęglika

Rezultat:

- Ruchy względne powodują różnego rodzaju hałasy.

Brak wielowypustu piasty



Przyczyna:

- Nierówna praca silnika spowodowała wybite/wytarcie wielowypustu z piasty.
- Odchylenia osiowe, przesunięcie równoległe

Rezultat:

- Brak połączenia między silnikiem a skrzynią biegów

Adnotacja:

Powoduje w początkowym stadium odgłosy.

Tarcza sprzęgła zerwana dookoła na sprężynach okładziny



Przyczyna:

- Obudowa skrzyni biegów i kołnierz skrzyni korbowej niewyśrodkowane względem siebie, nierówna praca na skutek przesunięcie kątownego lub równoległego
- Brak łożyska pilotującego, brak prowadzenia wałka sprzęgłowego

Rezultat:

- Brak połączenia między silnikiem a skrzynią biegów

Adnotacja:

Powoduje w początkowym stadium trudności w rozłączaniu i odgłosy.

Problemy w otoczeniu

Przyczyny

Problemy powodowane przez sąsiednie części wynikają najczęściej z niedopatrzenia istotnych zasad podczas wymiany sprzęgła.

Dlatego należy sprawdzić:

- Czy łożysko pilotujące jest w porządku?
- Czy tuleja prowadząca wysprzęglika nosi ślady zużycia?
- Czy układ wysprzęglania jest zużyty?

Łożysko pilotujące



Możliwe uszkodzenia, problemy i ich skutek:

- Zatarte łożysko pilotujące
 - zabiera wałek sprzęgłowy i sprzęgło nie rozłącza
- Uszkodzenie lub ciężka praca łożyska pilotującego
 - hałasuje, tylko przy wyłączonym sprzęgle
- Brak łożyska pilotującego, zapomniane przy montażu
 - brak prowadzenia wałka sprzęgłowego

Tuleja prowadząca



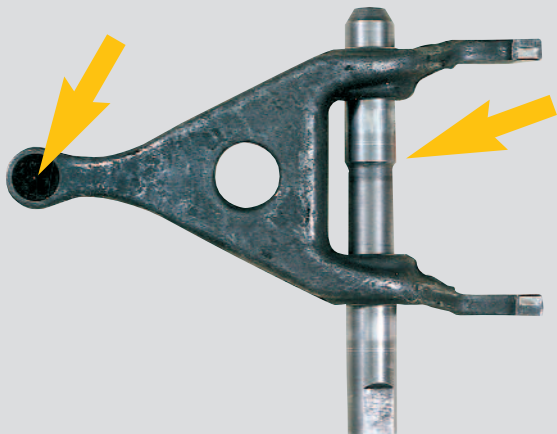
Możliwe uszkodzenia, problemy i ich skutek:

- Wyroblona, zużyta tuleja prowadząca
 - wysprzęglik porusza się skokami, sprzęgło szarpie
- Zadziory, skokowo wyrobiona tuleja prowadząca
 - zablokowany wysprzęglik
 - sprzęgło na stałe lub częściowo wyłączone

Problemy w otoczeniu

Przyczyny

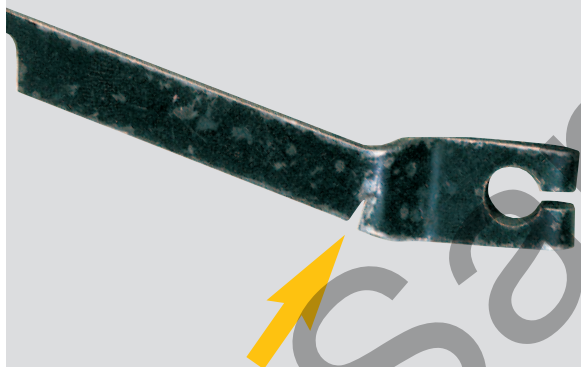
Widelki wyłączające



Możliwe uszkodzenia, problemy i ich skutek:

- Wyrobite skokowo łożyskowanie (trzcień kulkowy) widelki wyłączających
- Suche łożyskowanie widelki wyłączających
 - widelki przeskakują
 - sprzęgło szarpie
- Odkształcone, złamane, zużyte widelki wyłączające
 - niedostateczny skok wysprzęglika
 - sprzęgło nie rozłącza

Widelki wyłączające



Możliwe uszkodzenia, problemy i ich skutek:

- Odkształcone, złamane widelki wyłączające
 - niedostateczny skok wysprzęglika
 - sprzęgło nie rozłącza

Problemy w otoczeniu

Przyczyny

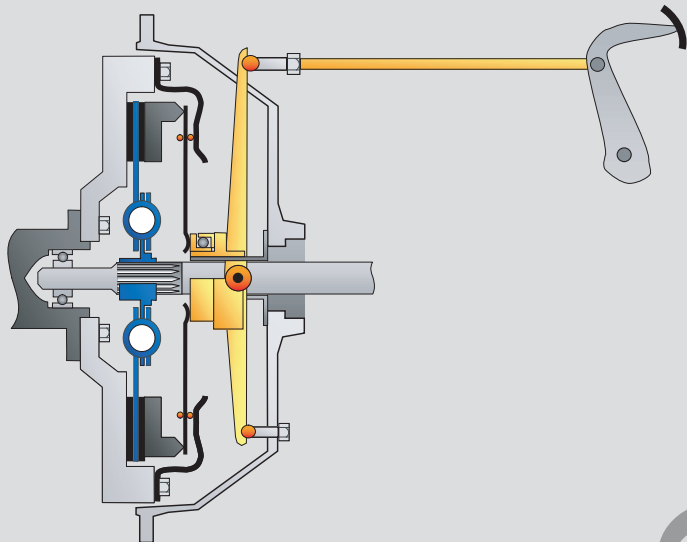
Sterowanie sprzęgła drążkami

Możliwe uszkodzenia i problemy:

- Wybite, nadłamane drążki
- Suche przeguby
- Nieprawidłowe ustawienie

Rezultat:

- Sprzęgło nie rozłącza, szarpie lub ślizga się



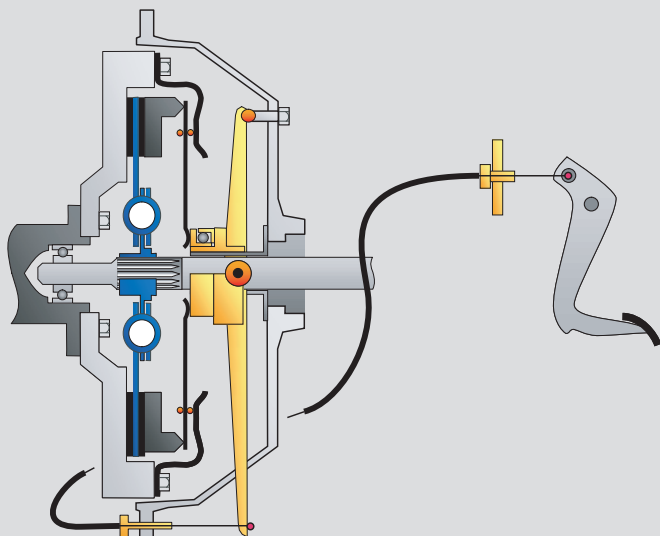
Sterowanie sprzęgła linką

Możliwe uszkodzenia i problemy:

- Suche, wystrzępione, zanieczyszczone lub zardzewiałe cięgno
- Teflonowy płaszcz cięgna przetarty lub stopiony na skutek braku połączenia masy między podwoziem a silnikiem
- Rozciągnięte cięgno
- Luźne lub złamane podparcie
- Nieprawidłowe ustawienie
- Uszkodzona lub niezresetowana automatyka ustawienia

Rezultat:

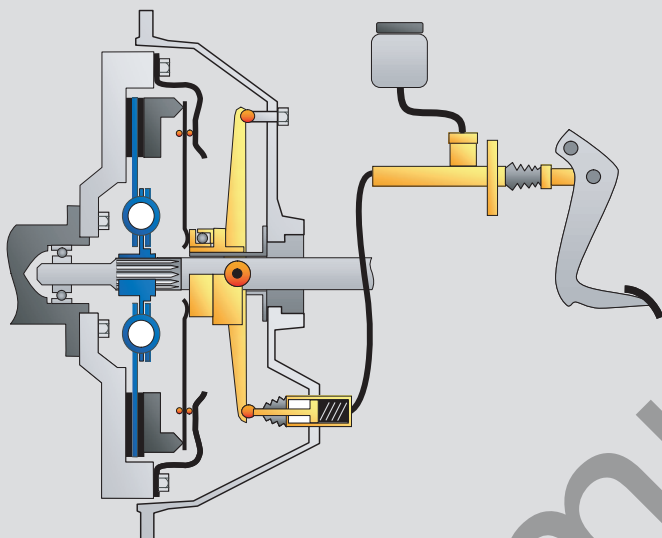
- Ciężka praca
- Sprzęgło nie rozłącza, szarpie lub ślizga się



Problemy w otoczeniu

Przyczyny

Sterowanie sprzęgła konwencjonalnym układem hydraulicznym



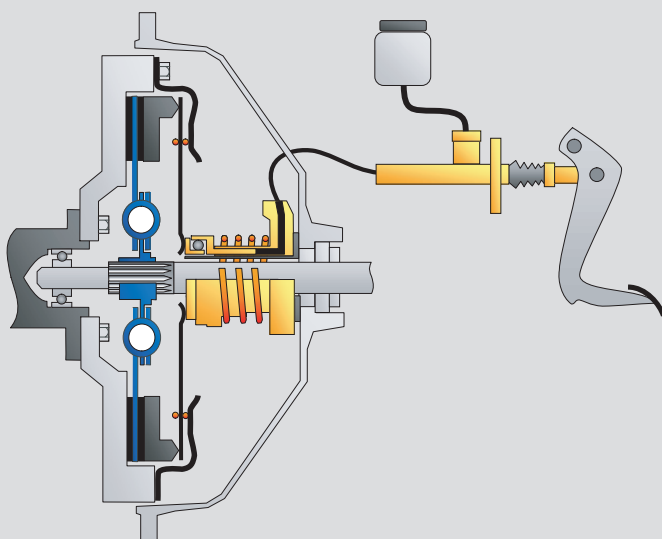
Możliwe uszkodzenia i problemy:

- Nieszczelność/strata ciśnienia
 - niedostateczny skok wysprzęglika
- Zapowietrzenie układu
 - niedostateczny skok wysprzęglika, sprężynuje przy włączaniu sprzęgła
- Miękki przewód/rozciąga się pod wpływem ciśnienia
 - strata skoku przy wysprzęglaniu
- Spęczniały przewód/zwężony przekrój
- Tłok siłownika sprzęgła ciężko pracuje lub jest zatarty – na skutek zanieczyszczeń lub korozji siłownika sprzęgła tłok nie porusza się gładko lub blokuje się.

Rezultat:

- Sprzęgło nie pracuje, nie rozłącza, szarpie lub ślizga się

Sterowanie sprzęgła układem hydraulicznym z koncentrycznym siłownikiem sprzęgła



Możliwe uszkodzenia i problemy:

- Nieszczelność/strata ciśnienia
 - niedostateczny skok wysprzęglika
- Zapowietrzenie układu
 - niedostateczny skok wysprzęglika, sprężynuje przy włączaniu sprzęgła
- Miękki przewód/rozciąga się pod wpływem ciśnienia
 - strata skoku przy wysprzęglaniu
- Spęczniały przewód/zwężony przekrój

Rezultat:

- „Pływające” sterowanie sprzęgła
- Sprzęgło nie rozłącza, szarpie lub ślizga się

Dwumasowe koło zamachowe – wskazówki i uszkodzenia

Konserwacja, montaż i usterki

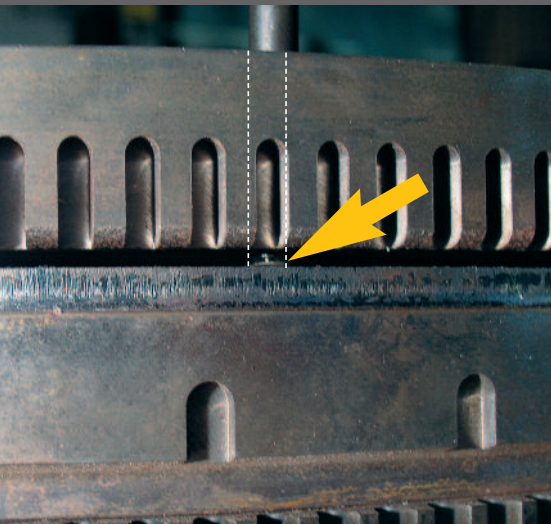
Aby zagwarantować poprawne działanie dwumasowego koła zamachowego, należy przestrzegać następujących punktów:

- Dwumasowe koło zamachowe czyścić tylko szmatką wolną od olejów i smarów. Niedopuszczalne jest stosowanie myjek wysokociśnieniowych, parowych, sprayów czyszczących i sprężonego powietrza.
- Nie wolno obrabiać powierzchni ciernej wtórnego koła zamachowego!
- W celu demontażu wału korbowego pierwotne i wtórne koło zamachowe należy zabezpieczyć 6-mm trzpieniem przed obroceniem, aby zapobiec uszkodzeniom.
- Śruby mocowania do wału korbowego należy zawsze wymieniać. Przestrzegać momentów dokręcania.
- Przy drugiej wymianie sprzęgła należy również wymienić dwumasowe koło zamachowe.

Możliwe przyczyny awarii dwumasowego koła zamachowego

- Częste zdławianie silnika
- Jazda na bardzo niskich obrotach
- Nieregularna praca układu zapłonowego i wtryskowego lub różne ciśnienia sprężania
- Ekstremalne wibracje na skutek wybitych komponentów układu przeniesienia napędu
- Przegrzanie
- Silnik stale pracuje na biegu jałowym, aby napędzać klimatyzację

Zablokowane dwumasowe koło zamachowe



Przyczyna:

- Zablokowanie pierwotnego i wtórnego koła zamachowego na skutek zastosowania zbyt długich śrub do zamocowania pokrywy sprzęgła.

Rezultat:

- Tłumienie drgań niemożliwe.
Brak tłumienia hałasu.

Uszkodzenia dwumasowego koła zamachowego

Przyczyny

Przegrzanie wtórnego koła zamachowego

**Przyczyna:**

- nieprawidłowa eksploatacja sprzęgła, np. praca na poślizgu.

Rezultat:

- wysoka temperatura znosi działanie smaru tłumiącego (ślizgacze pośrednie, siodełka sprężynowe oraz sprężyny pracują na sucho);
- tłumienie drgań jest ograniczone lub nie ma go wcale;
- ślady przegrzania mogą powodować szarpanie.

Adnotacja:

łatwo rozpoznawalne po przebarwieniach i pęknięciach.

Przetarte koło pierwotne

**Przyczyna:**

- ekstremalne przeciążenie mechaniczne całego dwumasowego koła zamachowego.

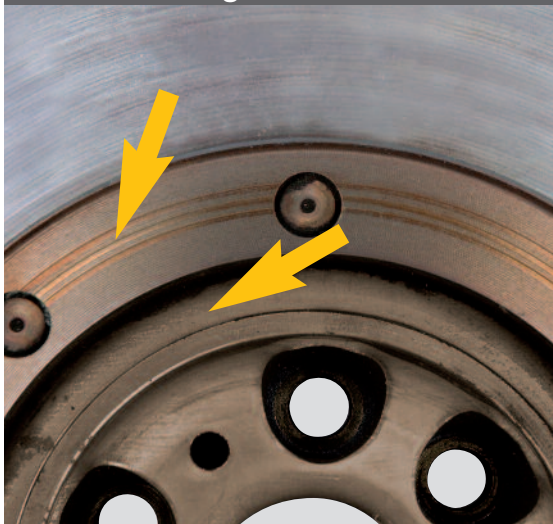
Rezultat:

- zniszczenie elementów wewnętrznych;
- w ekstremalnych przypadkach- na skutek uszkodzenia części wewnętrznych - może nastąpić przetarcie koła pierwotnego, co prowadzi do całkowitego zniszczenia koła.

Adnotacja:

rozpoznawalne również po wycieku smaru.

Przegrzanie elementów wtórnego koła zamachowego

**Przyczyna:**

- zużycie osiowych elementów łożyskujących pomiędzy kołem pierwotnym i wtórnym wywołane przeciążeniem mechanicznym.

Rezultat:

- tłumienie drgań jest ograniczone lub nie ma go wcale.

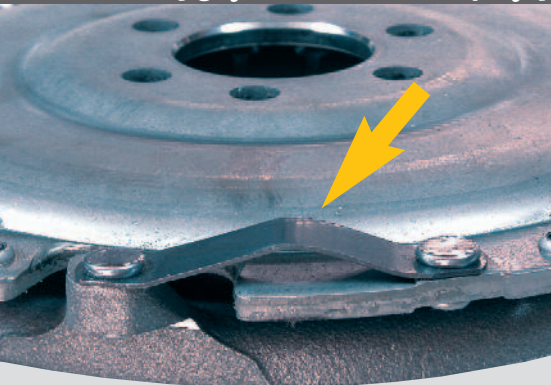
Adnotacja:

wyraźnie rozpoznawalne na podstawie nalotu, jak również nietypowych odgłosów, nasilających się podczas wysprzęglania.

Uszkodzenia docisku sprzęgła typu MX

Przyczyny

Wygięta obwodowa sprężyna płytkowa



Przyczyna:

- Nieprawidłowe podtrzymywanie wału korbowego przy przykręcaniu docisku sprzęgła. W szczeliny docisku sprzęgła włożono długi przedmiot (np. śrubokręt).

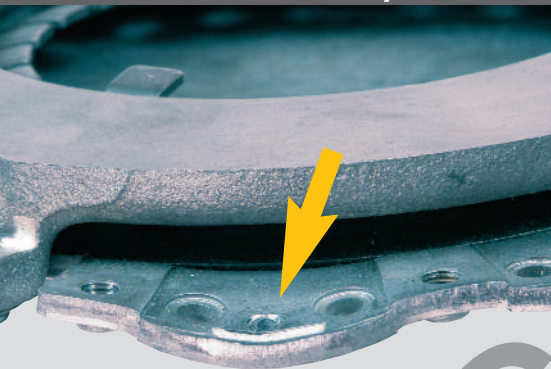
Resultat:

- Sprzęgło nie rozłącza

Adnotacja:

Wał korbowy podtrzymywać odpowiednim kluczem na czole silnika, albo podtrzymywać docisk sprzęgła na silniku za pomocą specjalnego narzędzia.

Uszkodzone trzpień centrujący docisku sprzęgła typu MX



Przyczyna:

- Nieprawidłowe ustawienie docisku sprzęgła
- Montaż nieprawidłowego sprzęgła

Rezultat:

- Trudności z rozłączaniem, sprzęgło szarpie

Adnotacja:

Zamontować sprzęgło zgodnie z katalogiem. Sprawdzić, czy trzpień centrujący na kole zamachowym pokrywa się z otworem w docisku sprzęgła.

Wyrobiony talerz wysprężlika



Przyczyna:

- Uszkodzone prowadzenie popychacza wysprężającego na wałku sprzęgłowym
- Zbyt duży luz łożyskowania wałka sprzęgłowego
- Uszkodzone drążki wysprężlika

Rezultat:

- Trudności z rozłączaniem, hałas, szarpanie, sprzęgło ślizga się lub ciężko pracuje.

Adnotacja:

Przy wymianie sprzęgła dokładnie sprawdzić opisane komponenty i w razie potrzeby wymienić.

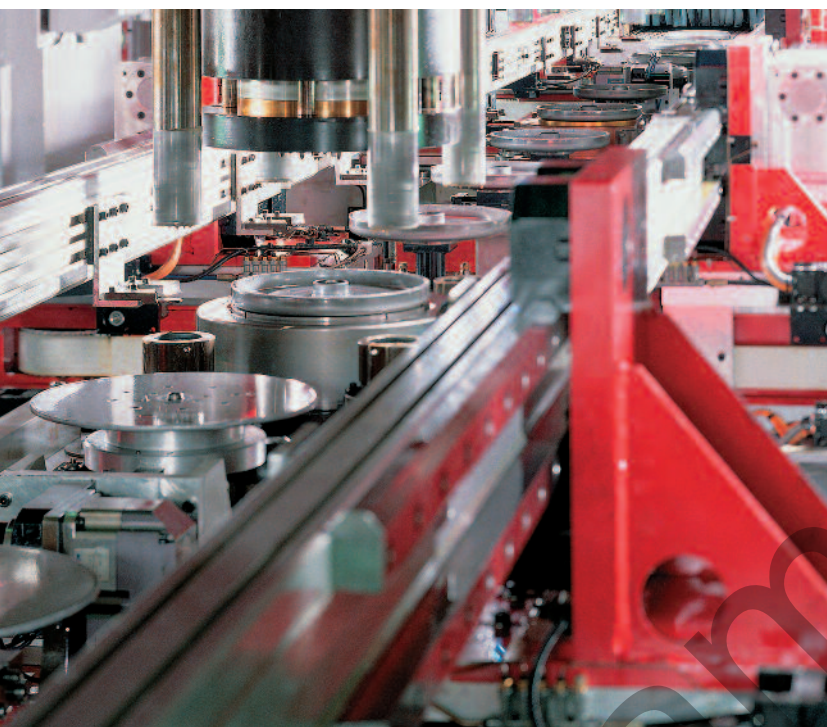
Ochrona środowiska i usuwanie odpadów

Odpowiednia regeneracja i utylizacja sprzęgieł

Ochrona środowiska jest jednym z istotnych celów naszego przedsiębiorstwa.

O jakości produktu decyduje nie tylko optymalnie działanie, długa żywotność, bezproblemowy montaż, ale też ochrona zasobów naturalnych i środowiska.

Dla nas oznacza to przyjazne dla środowiska projektowanie, produkcję, regenerację i utylizację produktów.



Produkty przyjazne dla środowiska mają długą żywotność. Jest to od dawna cechą jakości produktów firmy SACHS. Istotny aspekt stanowi przy tym recykling produktów.

Regenerację zużytych sprzęgieł praktykujemy od roku 1963.

Co roku w zakładach regeneracyjnych na całym świecie wytwarzanych jest ponad 2 mln docisków i tarcz sprzęgieł.

Produktem końcowym procesu regeneracji są sprzęgła regenerowane o parametrach identycznych jak nowe produkty firmy SACHS.

Utylizacja w serwisie

- Współpracujemy tylko z przedsiębiorstwami utylizacyjnymi posiadającymi odpowiednie certyfikaty.
- Oleje powodują poważne zanieczyszczenie środowiska: gleby, wód gruntowych i na otwartych akwenach. Dlatego też zużyty olej należy zawsze przelewać do odpowiednich zbiorników.



Notatki

Sample

Original SACHS Service



Original SACHS Service

- Znak ten sygnalizuje fachowe kompetencje.
- Tu można liczyć na jakość, serwis i doradztwo.
- Oryginalne części firmy SACHS to najlepsze części zamienne o doskonałym działaniu, niezawodności i długiej żywotności.

Najistotniejsze elementy koncepcji

- Szeroka oferta produktów
- Doradztwo techniczne i pomoc w trudnych przypadkach
- Szkolenia produktowe i praktyczne u klienta
- Zalecenia dotyczące urządzeń pomiarowych i narzędzi specjalistycznych
- Wskazówki montażowe i informacje serwisowe dotyczące poprawnego montażu i demontażu produktów
- Wskazówki i materiały handlowe oraz koszty robocizny do kalkulacji ofert

Pozostańmy w kontakcie

Dalsze informacje na temat OSS i naszych produktów:

- **Internet:** www.zf.com
- **E-Mail:** service.zf-services@zf.com
- **Adresse:** **ZF Friedrichshafen AG**
ZF Services
Obere Weiden 12
97424 Schweinfurt
Germany



Sample

10743 PL

ZF Friedrichshafen AG S.A.

Przedstawicielstwo w Polsce · Al. Jana Pawła II 15, 00-828 Warszawa

Fon: 48 22 697 65 20 · Fax: +48 22 697 65 24

zfpolska@zf.com · www.zf.com