



Dwumasowe koło zamachowe

Technologia/Diagnoza uszkodzeń

Przyrząd pomiarowy/Instrukcja obsługi



SCHAEFFLER
AUTOMOTIVE AFTERMARKET

Treść niniejszej broszury nie jest prawnie wiążąca i może być używana jedynie w celach informacyjnych. W granicach określonych przez prawo, Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG nie ponosi odpowiedzialności w związku z niniejszą broszurą.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, dystrybucja, powielanie, publiczne udostępnianie lub inne publikacje tej broszury, zarówno w całości lub we fragmentach bez uprzedniej pisemnej zgody Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG jest zabronione.

Copyright ©
Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG
luty 2016

Spis treści

1	Historia	4
2	Dwumasowe koło zamachowe – DKZ	7
2.1	Dlaczego DKZ?	7
2.2	Budowa	7
2.3	Zasada działania	8
3	Elementy DKZ	9
3.1	Masa pierwotna	9
3.2	Masa wtórna	10
3.3	Łożysko	11
3.4	Tarcza zabierakowa	13
3.5	Pierścień kontroli tarcia	15
3.6	Sprężyny łukowe	15
4	Specyficzne rozwiązania DKZ	17
5	Diagnoza uszkodzeń DKZ	22
5.1	Porady ogólne	22
5.2	Hałas	23
5.3	Chip tuning	25
5.4	Ocena wizualna / zdjęcia uszkodzeń	26
6	Specjalne narzędzie do diagnozy DKZ	33
7	Pomiar DKZ	35
7.1	Diagnoza w zależności od typu DKZ	36
7.2	Pomiar kąta swobodnego obrotu przy pomocy kątomierza	37
7.3	Pomiar kąta swobodnego obrotu przy pomocy wieńca rozrusznika	41
7.4	Pomiar luzu krawędziowego	44
8	Śruby mocujące do DKZ i DFC	46
9	Wartości pomiarowe	47

1 Historia



Od konwencjonalnego tłumika drgań skrętnych do dwumasowego koła zamachowego

Gwałtowny rozwój technologii motoryzacyjnej na przestrzeni ostatnich dekad spowodował powstanie bardziej wydajnych silników i wzrost wymagań, co do komfortu jazdy. Projekty coraz lepszych samochodów z nadwoziami optymalizowanymi w tunelach aerodynamicznych sprawiły, że inne źródła hałasu stały się bardziej odczuwalne przez kierowców. Dodatkowo przyczyniają się do tego, „odchudzone”, ekstremalnie niskoobrotowe silniki i nowe generacje skrzyń biegów pracujące na rzadszych olejach.

W połowie lat osiemdziesiątych, rozwijana przez wiele lat technologia klasycznych tłumików drgań skrętnych osiągnęła swój limit. Stały wzrost mocy jednostek napędowych, wraz ze wzrostem momentów obrotowych i redukcją wymiarów komory silnika – doprowadził do przekroczenia granicy możliwości tłumienia drgań w klasycznym układzie.

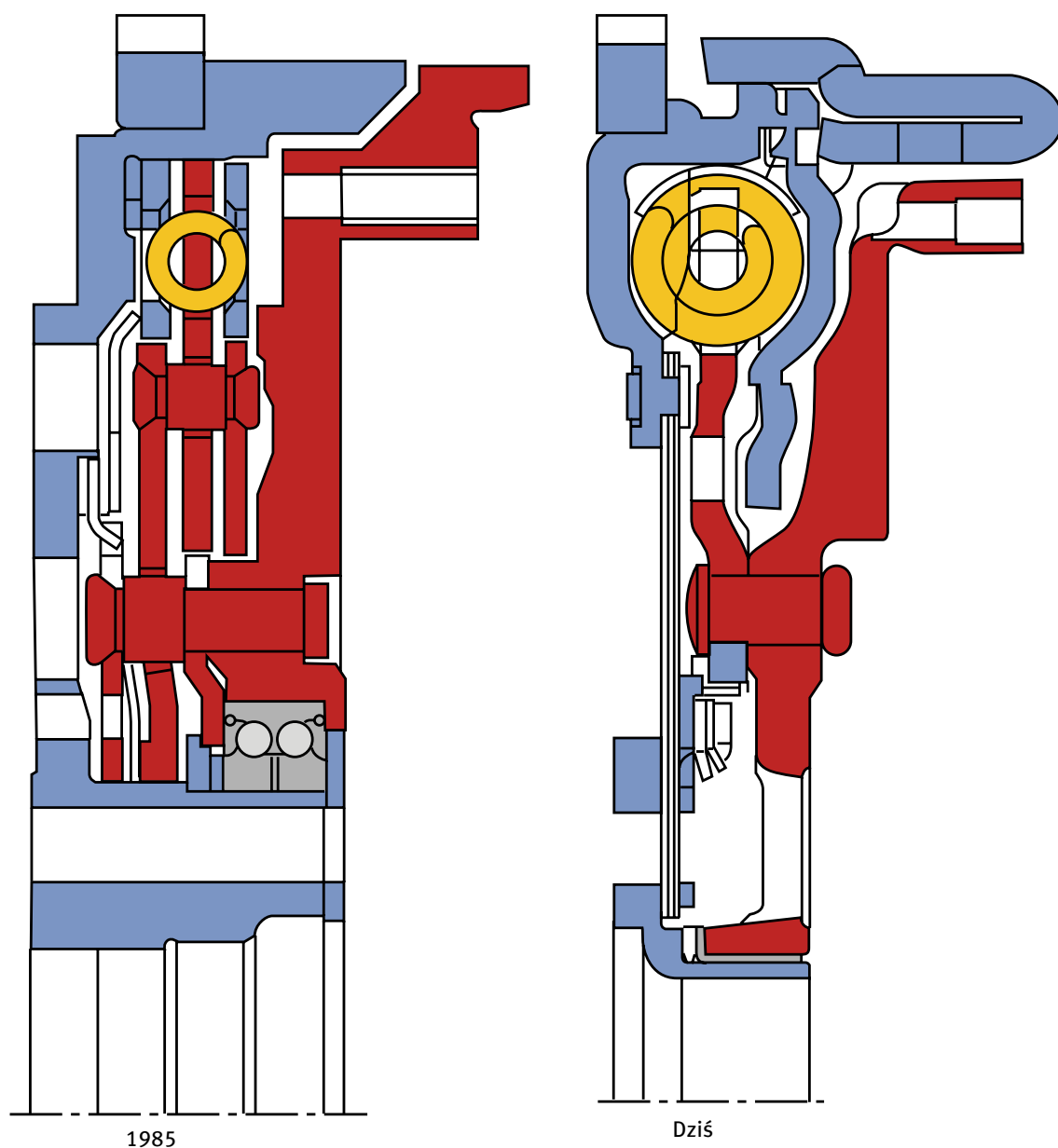
Intensywne badania prowadzone przez LuK, zaowocowały prostym, jednakże bardzo efektywnym rozwiązaniem – Dwumasowym kołem zamachowym – DKZ, nowym rozwiązaniem tłumienia drgań w układzie przeniesienia napędu.



Ułożenie sprężyn w pierwszej generacji DKZ było identyczne jak w konwencjonalnym tłumiku drgań skrętnych, gdzie sprężyny amortyzujące zostały zamontowane promieniowo blisko środka, przez co mogły zapewnić jedynie graniczną sprawność tłumienia. To rozwiązanie było skuteczne dla tłumienia drgań w sześciocyndrowych jednostkach napędowych generujących relatywnie małe drgania.

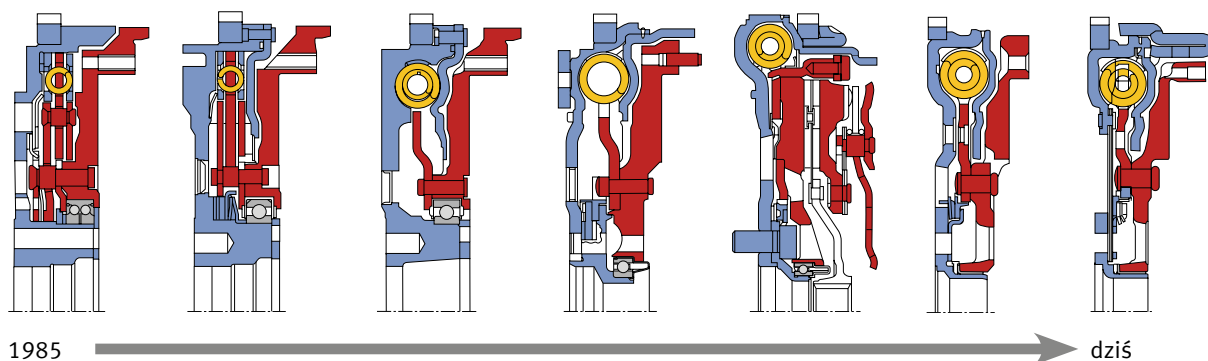
Inaczej jest w czterocyndrowych silnikach, generujących większe nieregularności i w konsekwencji większe drgania. Użycie sprężyn o większej średnicy i przesunięcie ich w kierunku zewnętrznej krawędzi, pięciokrotnie poprawia możliwości tłumienia, nie zajmując przy tym dodatkowego miejsca.

Schemat działania



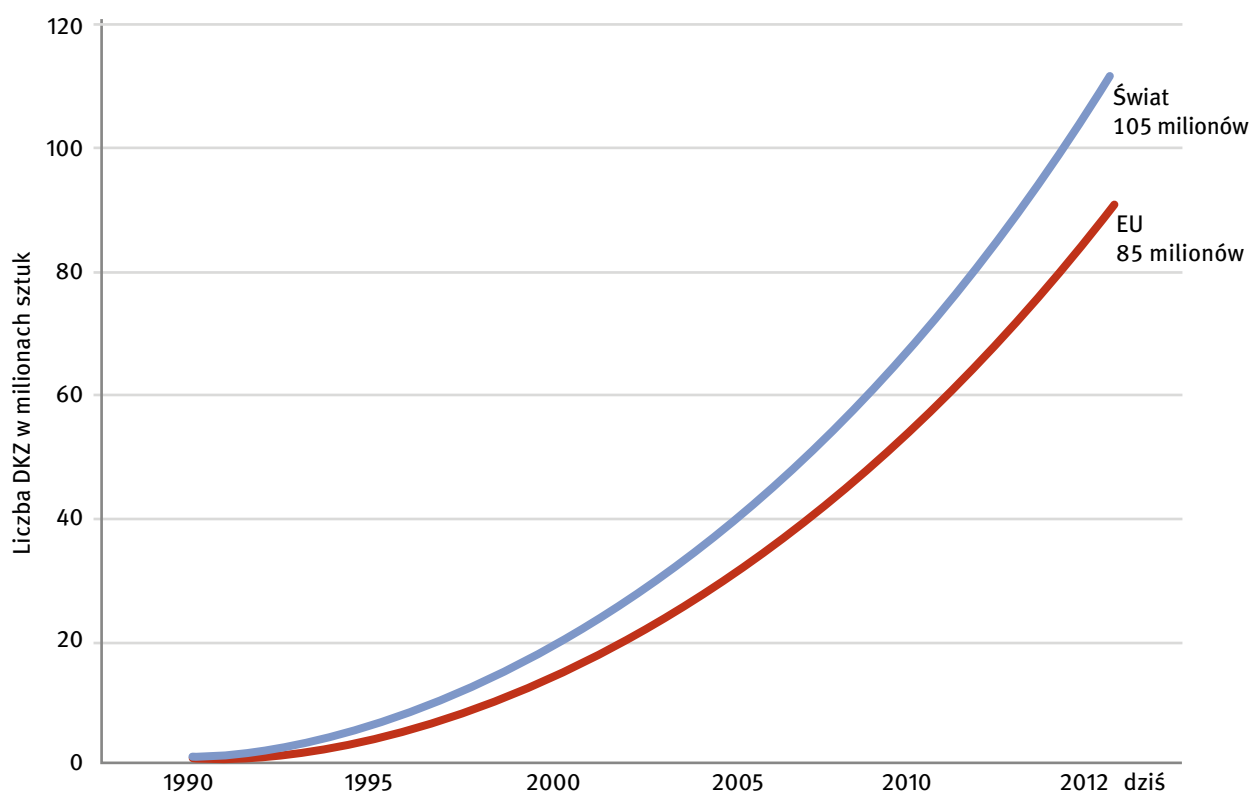
- Masa pierwotna
- Sprężyna/system tłumienia
- Masa wtórna

Rozwój DKZ



- Masa pierwotna
- Sprężyna/system tłumienia
- Masa wtórna

Liczba samochodów wyposażonych w DKZ 1990-dziś



2 Dwumasowe koło zamachowe – DKZ

2.1 Dlaczego DKZ?

W skutek cyklicznej pracy silnika tłokowego generowane są w układzie napędowym drgania skrętne. W efekcie występuje grzechotanie skrzyni biegów, łoskot nadwozia i wibracje związane ze zmianą siły wysprzęglania, powodując hałas i pogorszenie komfortu jazdy. Celem prac rozwojowych nad DKZ było najlepsze możliwe tłumienie drgań skrętnych w układzie przeniesienia napędu generowanych przez silnik.

Dzięki swojemu integralnemu systemowi sprężyn/tłumików, dwumasowe koło zamachowe niemal całkowicie pochłania drgania skrętne. W rezultacie bardzo dobre tłumienie wibracji.



2.2 Budowa

Standardowe, dwumasowe koło zamachowe

Standardowe dwumasowe koło zamachowe składa się z masy pierwotnej i wtórnej.

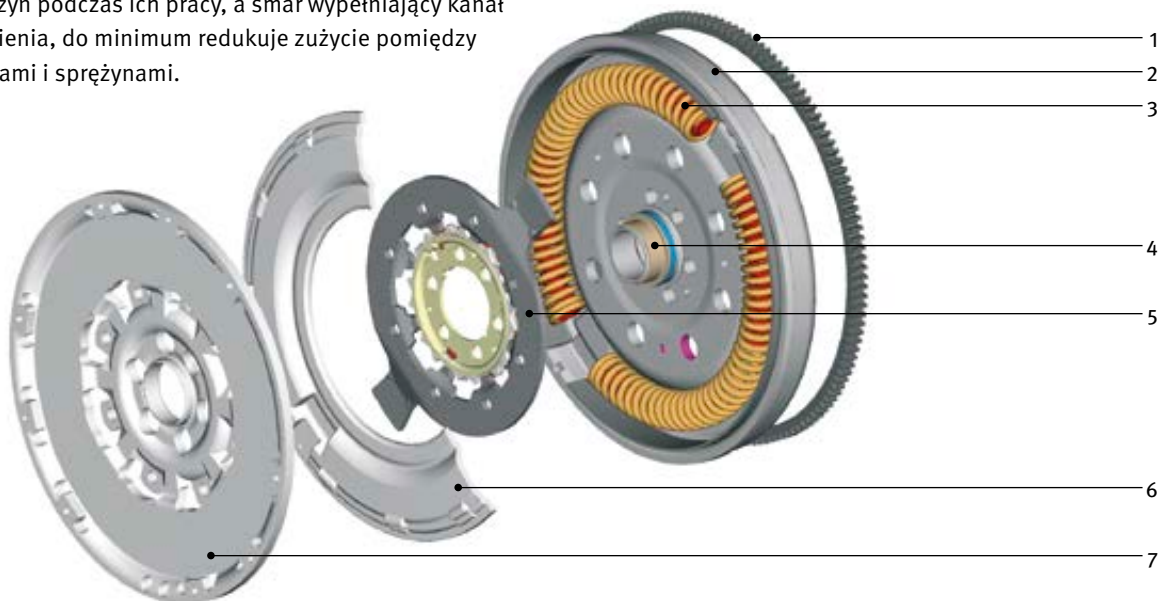
Dwie oddzielne masy są połączone dzięki systemowi sprężyn/tłumików wspartemu przez kulkowe łożysko promieniowe lub łożysko ślizgowe, dzięki czemu mogą przemieszczać się względem siebie.

Masa pierwotna z wieńcem rozrusznika, jest trwale przymocowana do wału korbowego. Tworzy ona razem z pokrywą wewnętrzną, w której pracują sprężyny łukowe.

System tłumienia składa się ze sprężyn łukowych, ułożonych w specjalnych ślizgach w kanale tłumienia, które efektywnie spełniają rolę idealnego tłumika drgań skrętnych. Ślizgi zapewniają właściwe prowadzenie sprężyn podczas ich pracy, a smar wypełniający kanał tłumienia, do minimum redukuje zużycie pomiędzy ślizgami i sprężynami.

Moment obrotowy jest przenoszony przez tarczę zabierakową. Jest ona przynitowana do masy wtórnej ze zderzakami umieszczonymi pomiędzy sprężynami łukowymi.

Masa wtórna pomaga zwiększyć moment bezwładności po stronie skrzyni biegów. Otwory wentylacyjne zapewniają lepsze odprowadzanie ciepła. Jako że DKZ posiada integralny system sprężyn/tłumików, powszechnie używana jest sztywna tarcza sprzęgła bez tłumika drgań.



- 1 Wieniec rozrusznika
- 2 Masa pierwotna
- 3 Sprężyny łukowe
- 4 Łożysko ślizgowe

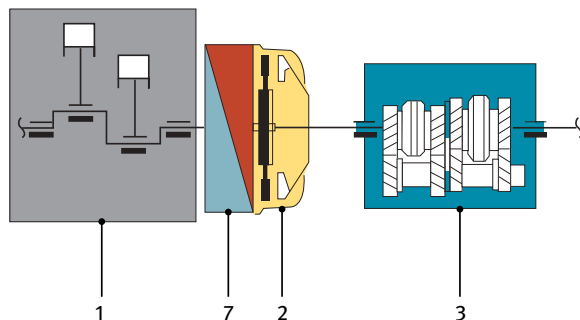
- 5 Tarcza zabierakowa
- 6 Pokrywa masy pierwotnej (przekrój)
- 7 Masa wtórna

2.3 Zasada działania

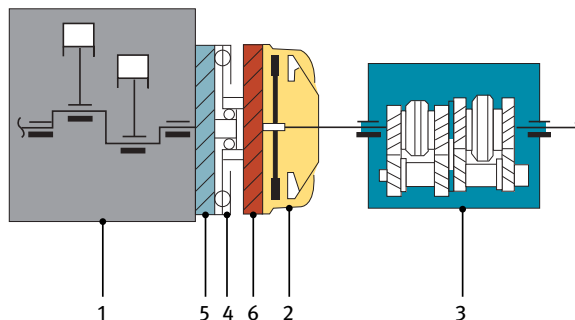
Zasada funkcjonowania DKZ jest prosta i zapewnia dużą sprawność. Dzięki zastosowaniu masy wtórnej DKZ osadzonej na wałku sprzęgłowym, częstotliwości rezonansowe, które w klasycznym układzie występują

między 1200 a 2400 obr/min, zostały przesunięte w zakres poniżej pracy silnika. Zapewnia to doskonałe tłumienie drgań występujących nawet na biegu jałowym.

Układ ze sztywnym kołem zamachowym



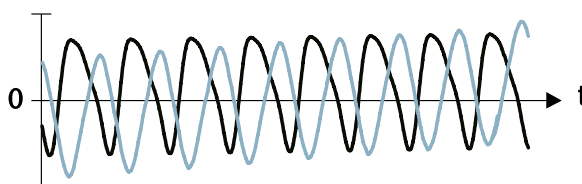
Układ z dwumasowym kołem zamachowym



- 1 Silnik
- 2 Sprzęgło
- 3 Skrzynia biegów
- 4 Tłumik drgań
- 5 Masa pierwotna
- 6 Masa wtórna
- 7 Koło zamachowe

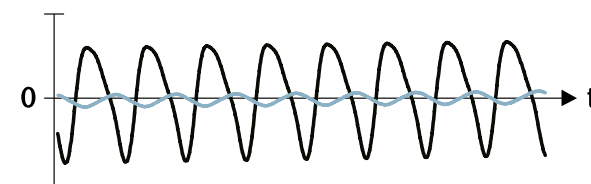
Przeniesienie drgań skrętnych

1/min



- Silnik
- Skrzynia biegów

1/min



- Silnik
- Skrzynia biegów

Układ ze sztywnym kołem zamachowym: W pierwotnej konstrukcji ze sztywnym kołem zamachowym i tłumikami drgań w tarczy sprzęgła, drgania skrętne w zakresie biegu jałowego były przenoszone praktycznie bez tłumienia na skrzynię biegów, powodując wzajemne uderzanie kół zębatach co prowadziło do grzechotania skrzyni biegów.

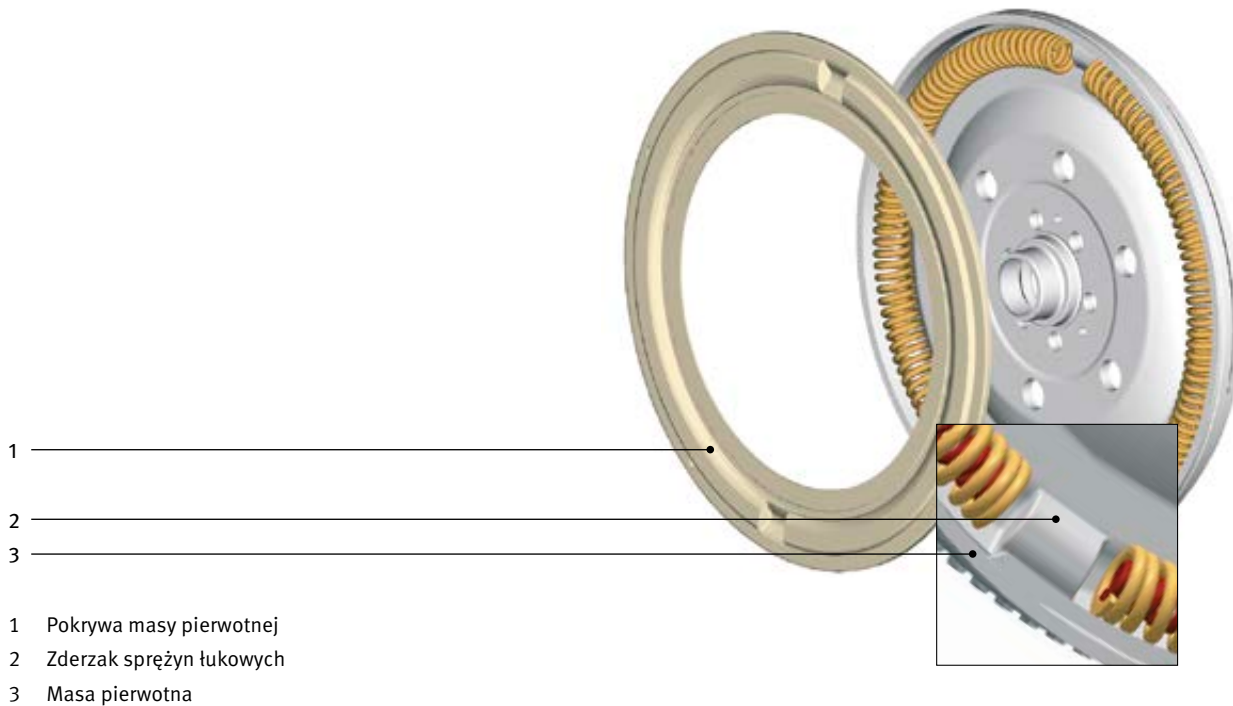
Układ z dwumasowym kołem zamachowym: Dzięki systemowi tłumienia DKZ, następuje redukcja drgań skrętnych generowanych przez silnik, co chroni elementy skrzyni biegów, zapobiegając grzechotaniu i znacząco poprawiając komfort jazdy.

3 Elementy DKZ

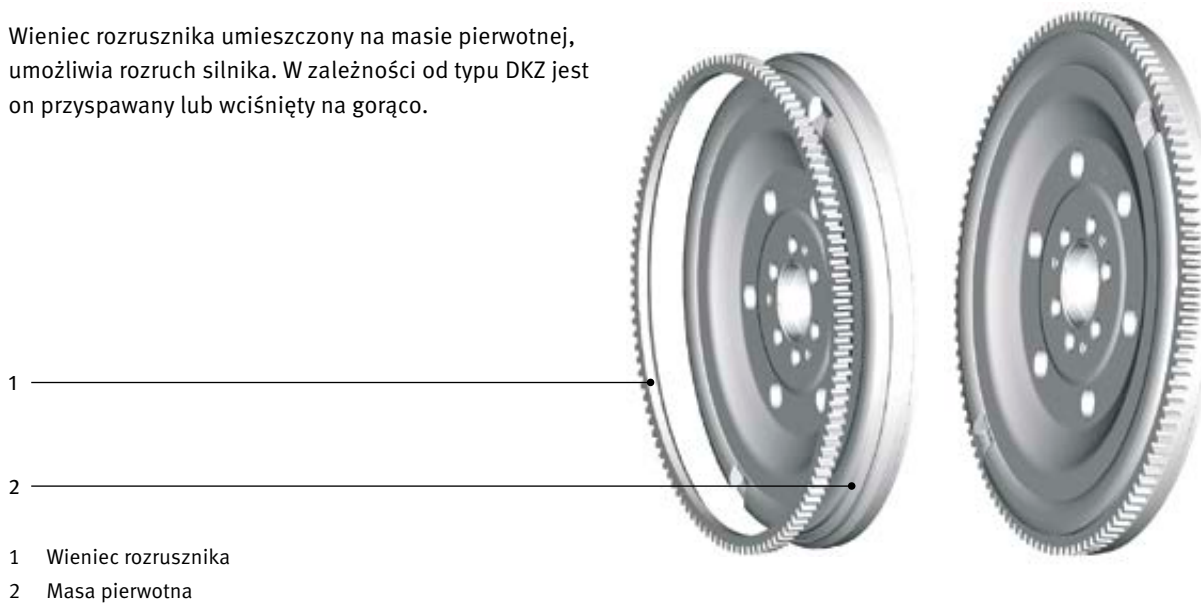
3.1 Masa pierwotna

Masa pierwotna jest połączona z wałem korbowym silnika. Jej bezwładność stanowi całość z bezwładnością wału korbowego. Porównując do sztywnego koła zamachowego, masa pierwotna DKZ jest lżejsza, co

znacząco odciąża wał korbowy. Dodatkowo tworzy ona wraz z pokrywą kanał tłumienia. Podzielony jest on na dwie części, tworząc zderzaki dla sprężyn łukowych.

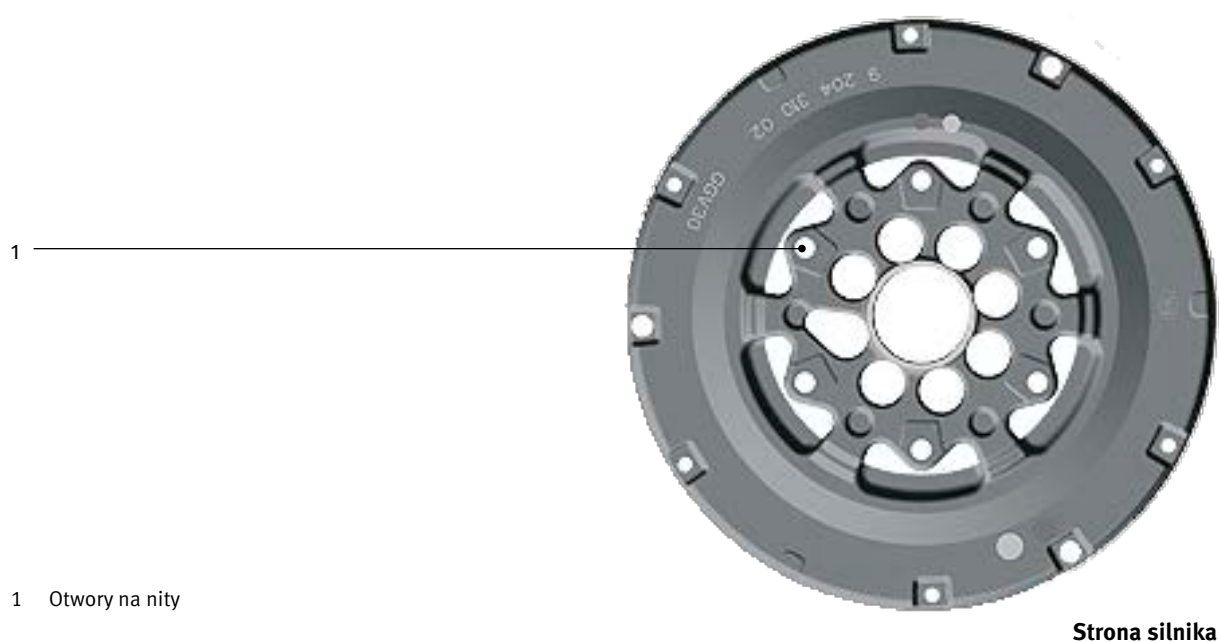
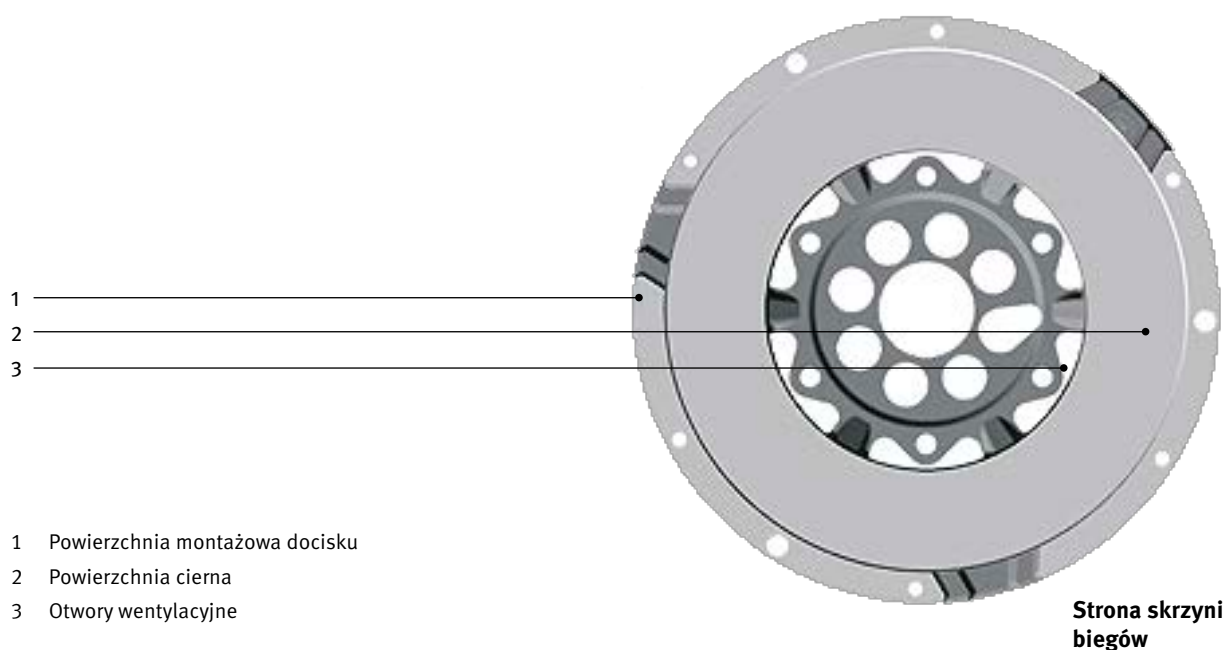


Wieniec rozrusznika umieszczony na masie pierwotnej, umożliwia rozruch silnika. W zależności od typu DKZ jest on przyspawany lub wciśnięty na gorąco.



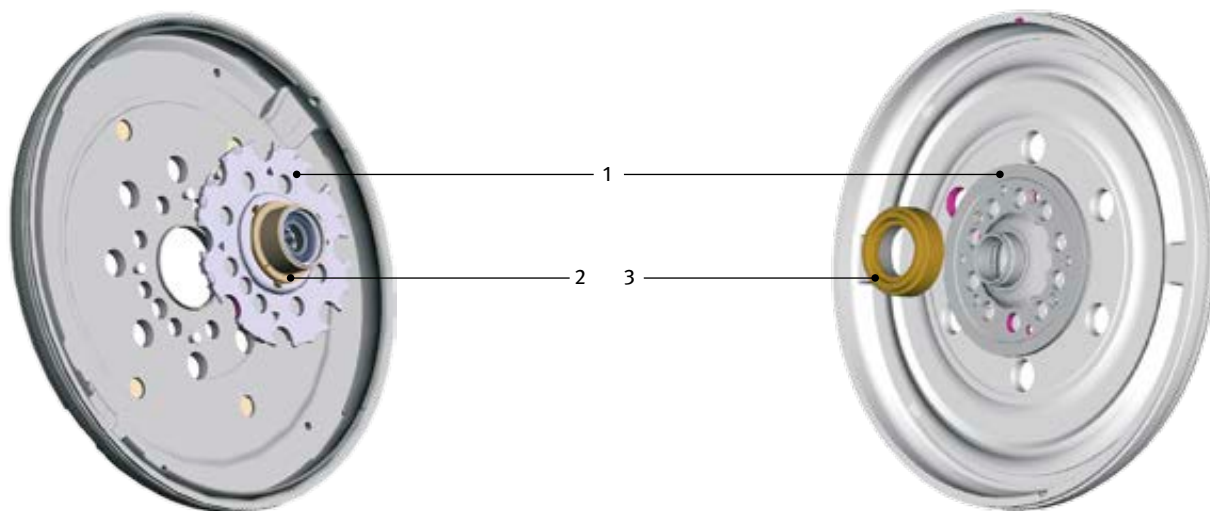
3.2 Masa wtórna

Tarcza zabierakowa i sprężyny łukowe przenoszą moment obrotowy z masy pierwotnej na wtórną. Niezależne przemieszczenie mas względem siebie jest możliwe dzięki ułożyskowaniu centralnemu. Sprzęgło przykręcone do masy wtórnej przenosi moment obrotowy na wałek sprzęgłowy. Różnica zasadnicza: podczas przepływu momentu obrotowego drgania skrętne są znacząco wytłumione. Z tego powodu tarcza sprzęgłowa czasami nie musi być wyposażona w tłumik drgań.



3.3 Łożysko

Łożysko koła zamachowego umożliwia obrót wzajemny mas. Nie tylko przejmuje ciężar masy wtórnej, ale również siły poosiowe powstające w wyniku wysprzęglania.



- 1 Płyta nośna łożyska
- 2 Łożysko ślizgowe
- 3 Łożysko kulkowe

Rodzaje łożysk koła

W DKZ mogą być użyte dwa różne rodzaje łożysk:



Łożysko ślizgowe

W porównaniu od łożysk kulkowych, łożyska ślizgowe zajmują jeszcze mniej miejsca i ich konstrukcja jest prostsza. Pomimo mniejszych kosztów wytworzenia mogą być powszechnie stosowane i jeśli to potrzebne, umożliwiają ruch poosiowy.

Łożysko kulkowe

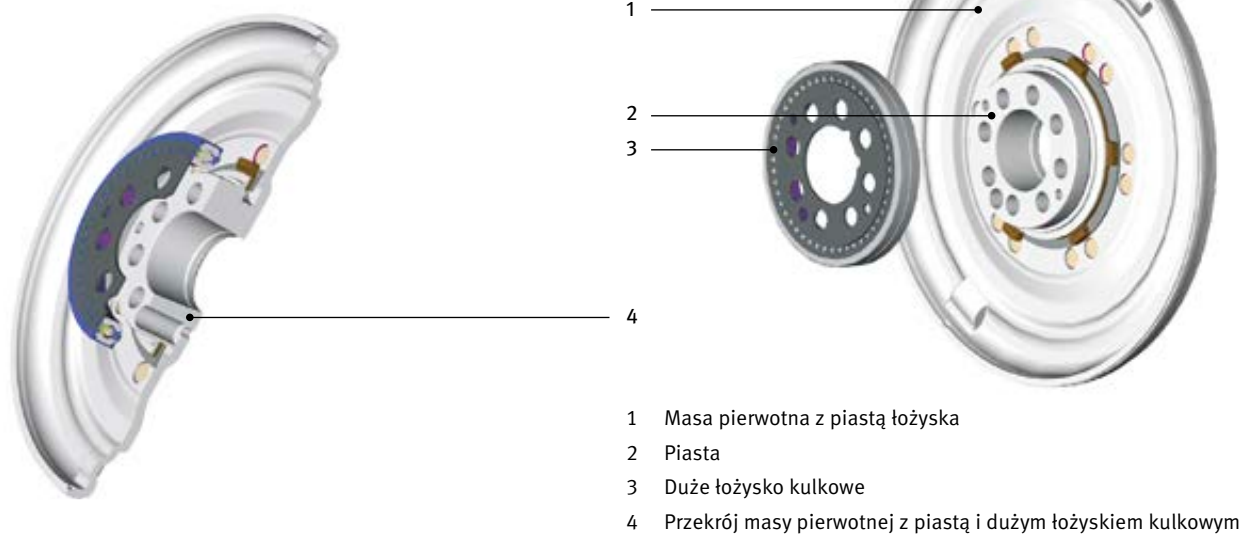
Z powodu prostoty konstrukcji, początkowo stosowane były łożyska kulkowe o dużych rozmiarach. Wzrastające wymagania dotyczące tłumienia drgań wymusiły zastosowanie wewnątrz dodatkowych komponentów. Aby pozyskać wolne miejsce, należało przekonstruować łożyska, co spowodowało zmniejszenie jego wymiarów. Małe łożysko kulkowe umożliwiło integrację dodatkowych elementów, zwiększając efektywność tłumienia DKZ.



3.3 Łożysko

Duże i małe łożysko kulkowe

W masie pierwotnej koła zamachowego wytoczona jest piasta, która stanowi gniazdo dla dużego łożyska

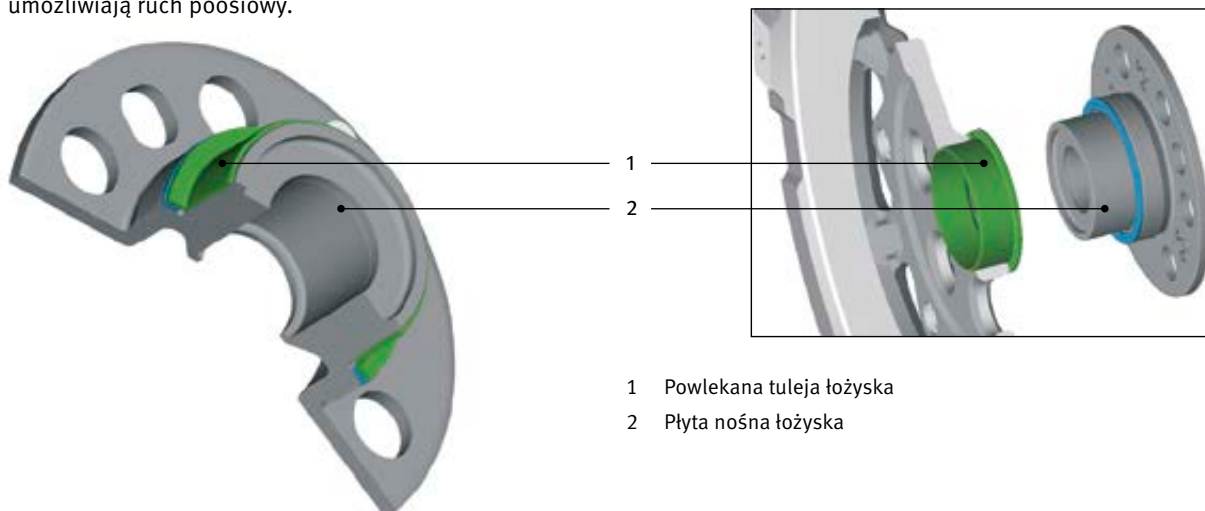


Kołnierz piasty wraz z gniazdem łożyska (toczonym lub tłoczonym) jest zamontowany na masie pierwotnej. Gniazdo piasty może być dopasowane do montażu małego łożyska kulkowego – jak pokazano na obrazku – lub łożyska ślizgowego.



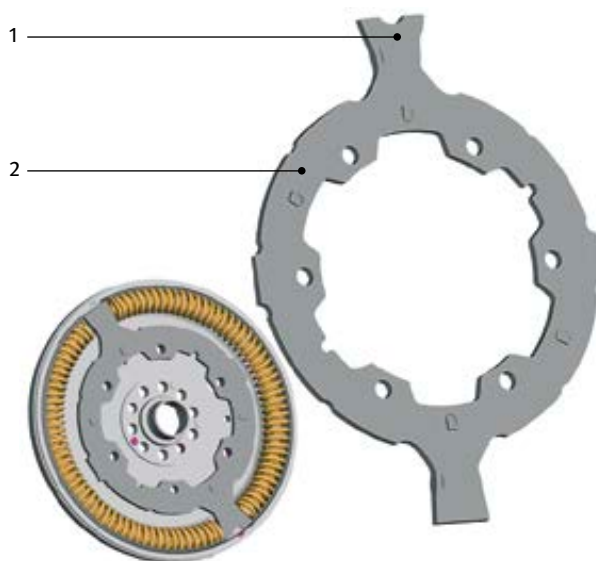
Łożysko ślizgowe

W porównaniu do łożysk kulkowych, łożyska ślizgowe zajmują jeszcze mniej miejsca i ich konstrukcja jest prostsza. Pomimo mniejszych kosztów wytworzenia mogą być powszechnie stosowane i jeśli to potrzebne, umożliwiają ruch poosiowy.



3.4 Tarcza zabierakowa

Zadaniem tarczy zabierakowej jest przeniesienie momentu obrotowego z masy pierwotnej przez sprężyny łukowe na masę wtórną, tj. z silnika na sprzęgło. Tarcza jest trwale umocowana do masy wtórnej. Jej zabieraki pracują w kanale sprężyn łukowych. Przestrzeń pomiędzy zderzakami sprężyn jest wystarczająco duża, aby umożliwić obrót tarczy.

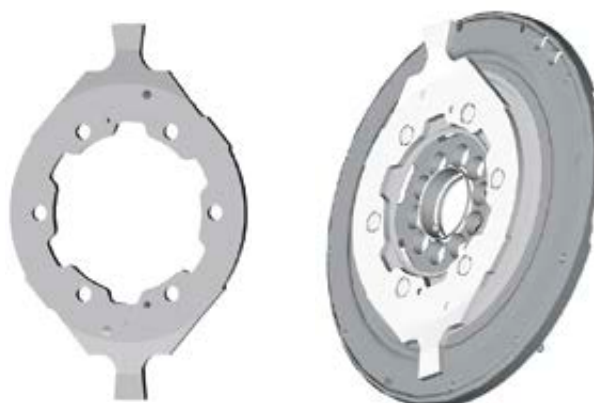


- 1 Zabierak
- 2 Tarcza zabierakowa

Konstrukcje tarczy zabierakowej

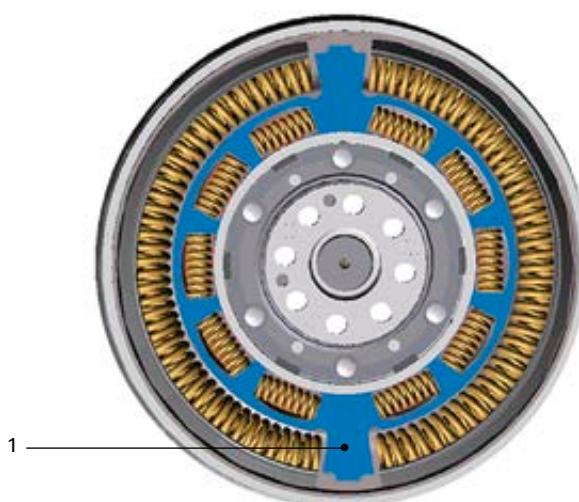
Sztywna tarcza zabierakowa

W sztywnej wersji tarczy, jest ona przynitowana do masy wtórnej. Aby poprawić właściwości tłumienia, zderzaki tarczy zabierakowej różnią się kształtem. Najprostszą formą jest tarcza symetryczna, gdzie obie strony są identyczne. W ten sposób obciążenie jest przeniesione przez powierzchnie zewnętrzną i wewnętrzną zwoju.



Tarcza zabierakowa z tłumikiem wewnętrznym

Głównym zadaniem DKZ jest ochrona skrzyni biegów przed wibracjami silnika. W celu przeniesienia stale zwiększanych momentów obrotowych, przy zachowaniu tych samych gabarytów, stosuje się sprężyny łukowe o bardziej stromych charakterystykach. W konsekwencji, ich zdolność tłumienia słabnie. Zastosowanie dodatkowych tłumików wewnętrznych, poprawiło redukcję wibracji podczas przyspieszania. Tarczę zabierakową zaprojektowano wraz z otworami, w których wstawiono sprężyny tłumiące. Doskonałe właściwości tłumienia drgań przez DKZ z wewnętrznym tłumikiem, są zachowane nawet w najwyższych zakresach momentu obrotowego.



- 1 Tarcza z tłumikiem wewnętrznym

3.4 Tarcza zabierakowa

Przy wysokich obrotach silnika, siła odśrodkowa dociska sprężyny łukowe do prowadnic. W konsekwencji, sprężyna ma ograniczone właściwości tłumiące. W celu zachowania parametrów tłumienia, zamontowano w tarczy zabierakowej sprężyny śrubowe. Dzięki mniejszej masie oddziałuje na nie mniejsza siła odśrodkowa. Dodatkowo wypukły kształt krawędzi gniazd znacząco zmniejsza tarcie. W ten sposób tarcie i zdolność tłumienia nie jest uzależniona od prędkości obrotowej silnika.

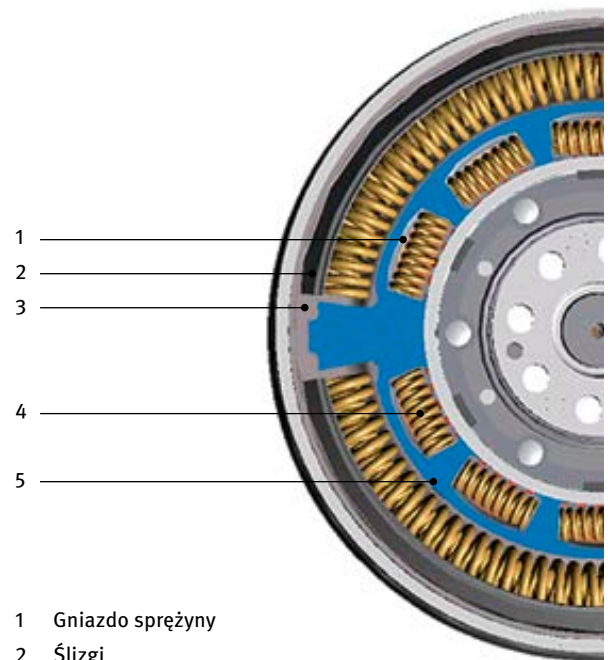
Tarcza zabierakowa ze sprzęgłem przeciążeniowym

W sytuacji gwałtownego wzrostu prędkości obrotowej wału, następuje silna pulsacja momentu obrotowego w układzie przeniesienia napędu na skutek wyrównywania się prędkości wału korbowego i wałka sprzęgłowego. Przykładem może być nagłe zgaśnięcie silnika na skutek gwałtownego zasprzęglenia. W tej sytuacji sprężyny łukowe zostają całkowicie ściśnięte powodując olbrzymie obciążenia na tarczy zabierakowej. W przypadku tarcz sztywnych lub wyposażonych w tłumiki wewnętrzne, pulsacje mogą doprowadzić do ich uszkodzenia.

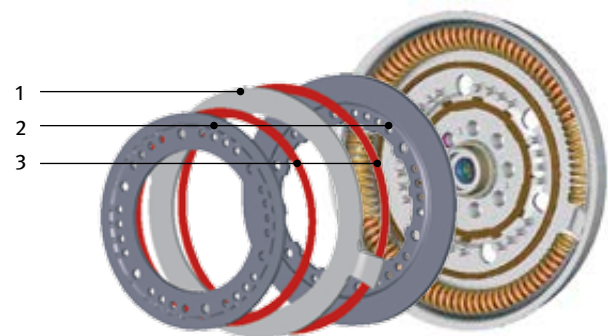
Jednym z rozwiązań zapobiegającym skutkom silnych pulsacji jest tarcza zabierakowa ze sprzęgłem ciernym. Tarcza zabierakowa skonstruowana jest jak układ sprężyny talerzowej, ściśniętej przez tarcze z okładzinami ciernymi na obrzeżach. W przekroju stanowi on rodzaj zacisku widetkowego. W przypadku silnej pulsacji, tarcza zabieraka może się przestawić. Nadmiar energii jest rozpraszany tarciami i wyzwalany w postaci ciepła. Dzięki temu obciążenie zabieraka zostaje znacząco zmniejszone.

Uwaga:

Zabezpieczenie może chronić tylko chwilowe przeciążenia. Permanentne przeciążenia np. holowanie przyczepy o niedopuszczalnej wadze lub chip tuning spowoduje przedwczesne zużycie okładzin sprzęgła wewnętrznego. W rezultacie tarcza zabieraka będzie przenosiła coraz mniejszy moment obrotowy. W ekstremalnych przypadkach, przepływ mocy wewnątrz DKZ będzie tak mały, że jazda samochodem staje się niemożliwa.



- 1 Gniazdo sprężyny
- 2 Ślizgi
- 3 Zderzak sprężyn łukowych
- 4 Sprężyna śrubowa
- 5 Tarcza zabierakowa



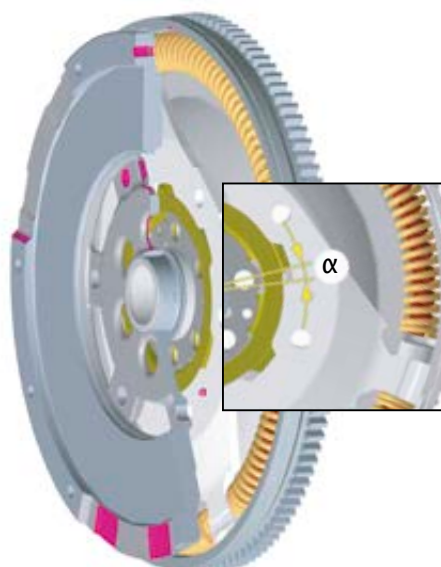
- 1 Tarcza zabierakowa
- 2 Tarcze zaciskające
- 3 Okładziny cierne

W takim przypadku, mylnie diagnozowany jest poślizg sprzęgła. Jego wymiana nie rozwiązuje jednak problemu. Dlatego podczas wymiany sprzęgła, diagnoza DKZ jest konieczna.

Jeżeli otwory masy wtórnej nie pokrywają się z otworami masy pierwotnej, może być to efekt poślizgu sprzęgła przeciążeniowego. (zob. Wzór uszkodzeń nr 3 strona 26)

3.5 Pierścień kontroli tarcia

Podczas uruchamiania samochodu, DKZ przechodzi przez zakres częstotliwości rezonansowych. Nagłe uderzenia zabieraka o sprężyny łukowe z nieograniczoną siłą powodują hałas. Środkiem zaradczym tej sytuacji, jest płytka kontroli ciernej. Zadziałanie układu odbywa się z opóźnieniem ze względu na nominalny luz. Tarcza zabierakowa może się obracać w zakresie kąta swobodnego obrotu (α) bez zauważalnego oporu. Po przekroczeniu kąta swobodnego obrotu, czyli przy znacznych wychyłach masy wtórnej, opór z płytki czarnej zaczyna działać. W ten sposób hałasy pochodzące z DKZ podczas uruchamiania silnika i nagłych zmian momentu obrotowego znacząco zostają ograniczone.



3.6 Sprężyny łukowe

Dzięki odpowiedniej konstrukcji, mechanizm dwumasowego koła zamachowego umożliwia redukcję niepożądanych hałasów. W efekcie oprócz cichszej pracy zmalało też zużycie paliwa.

W celu optymalnego wykorzystania dostępnej przestrzeni, sprężyna śrubowa z dużą ilością zwojów zamontowana jest półkoliście. Tak zwana sprężyna łukowa leży w kanale tłumienia i jest podparta przez specjalny ślizg. Podczas pracy zwoje sprężyny łukowej pracują w ślizgu generując tarcie, a tym samym zapewniając tłumienie. Aby zredukować zużycie sprężyn łukowych, powierzchnie tarcia są smarowane. Zoptymalizowany kształt sprężyn pomaga znacząco ograniczyć tarcie, co oprócz lepszego tłumienia, zmniejsza również zużycie.

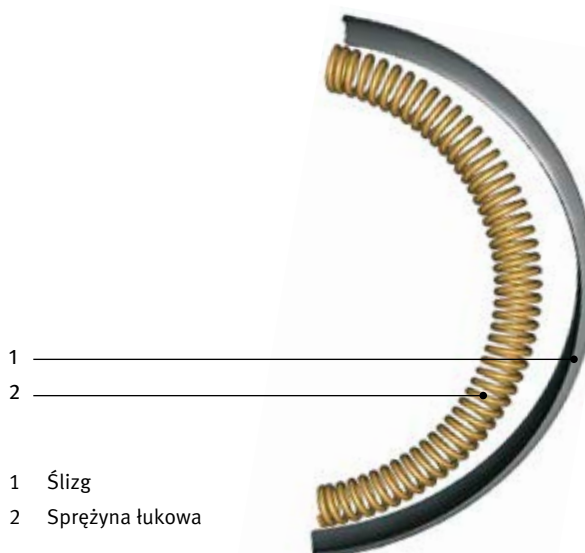
Zróżnicowanie sprężyn łukowych, pozwala dopasować system DKZ do każdego pojazdu i jego parametrów pracy. Stosuje się sprężyny o różnej konstrukcji i charakterystyce. Najczęściej stosowane są:

- Sprężyny jednostopniowe
- Sprężyny dwustopniowe w układzie równoległym lub rzędownym
- Sprężyny tłumiące

W praktyce, pojedyncze typy sprężyn stosowane są w różnych kombinacjach.

Zalety sprężyny łukowej:

- Wysokie tracie przy dużych kątach skrętu (np. uruchamianie silnika) i niskie tarcie przy małych kątach skrętu (praca ustalona).
- Niższa siła wzbudzenia (ze względu na elastyczność wewnętrzną) w odniesieniu do układów wielosprężynowych
- Właściwość tłumienia silnych pulsacji (sprężyny tłumiące).



3.6 Sprężyny łukowe

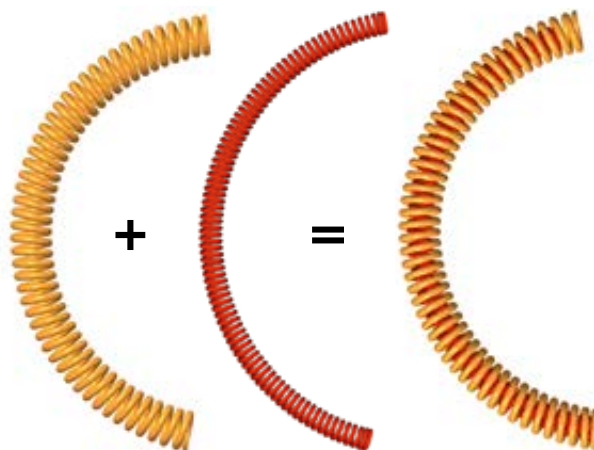
Pojedyncza sprężyna

Najprostszą formą sprężyny łukowej jest sprężyna pojedyncza. Charakteryzuje się ona dużą sprężystością oraz dużą zdolnością tłumienia. Ze względu na proste rozwiązanie, jest w stanie tłumić drgania tylko w ograniczonym zakresie. To rozwiązanie nie zapewnia najwyższego komfortu. Z tego powodu we współczesnych DKZ rzadko są stosowane.



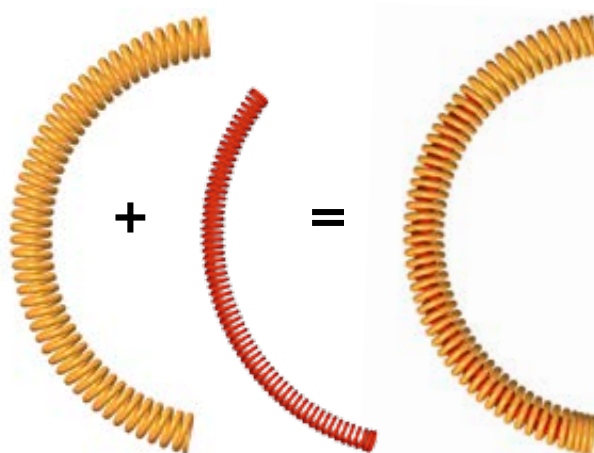
Równoległy, jednostopniowy układ sprężyn

Stosowanym obecnie standardem jest tzw. jednostopniowy układ równoległy. Składa się on ze sprężyn zewnętrznej i wewnętrznej, o podobnej długości. Obie sprężyny pracują równolegle. Poszczególne charakterystyki sprężyn składają się na sumaryczną charakterystykę zestawu.



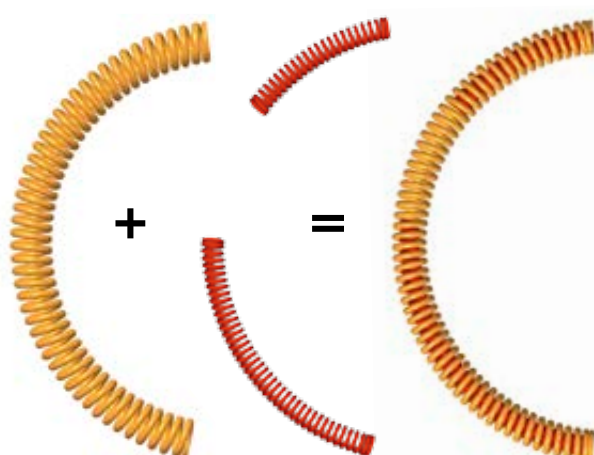
Równoległy, dwustopniowy układ sprężyn

Również w tym układzie, stosuje się dwie sprężyny łukowe, ułożone jedna w drugiej. Wewnętrzna sprężyna jest jednak krótsza, dzięki czemu aktywowana jest później niż zewnętrzna. Charakterystyka sprężyny zewnętrznej dopasowana jest do stopniowego wzrostu obciążenia podczas uruchamiania silnika. W tym przypadku obciążenie działa na mniej sztywną sprężynę zewnętrzną, umożliwiającą szybsze przekroczenie obszaru rezonansu. W wyższych i maksymalnych zakresach momentu obrotowego, obciążenie oddziałuje na obie sprężyny. Równoległa praca obu sprężyn skutkuje dobrym tłumieniem przy każdej prędkości obrotowej silnika.



Trzystopniowy układ sprężyn

Ten układ składa się ze sprężyny zewnętrznej i dwóch wewnętrznych o różnych charakterystykach. Konstrukcja ta łączy w sobie zalety równoległych i liniowych systemów dzięki czemu pozwala na optymalne tłumienie drgań skrętnych przy każdym zakresie momentu obrotowego silnika.

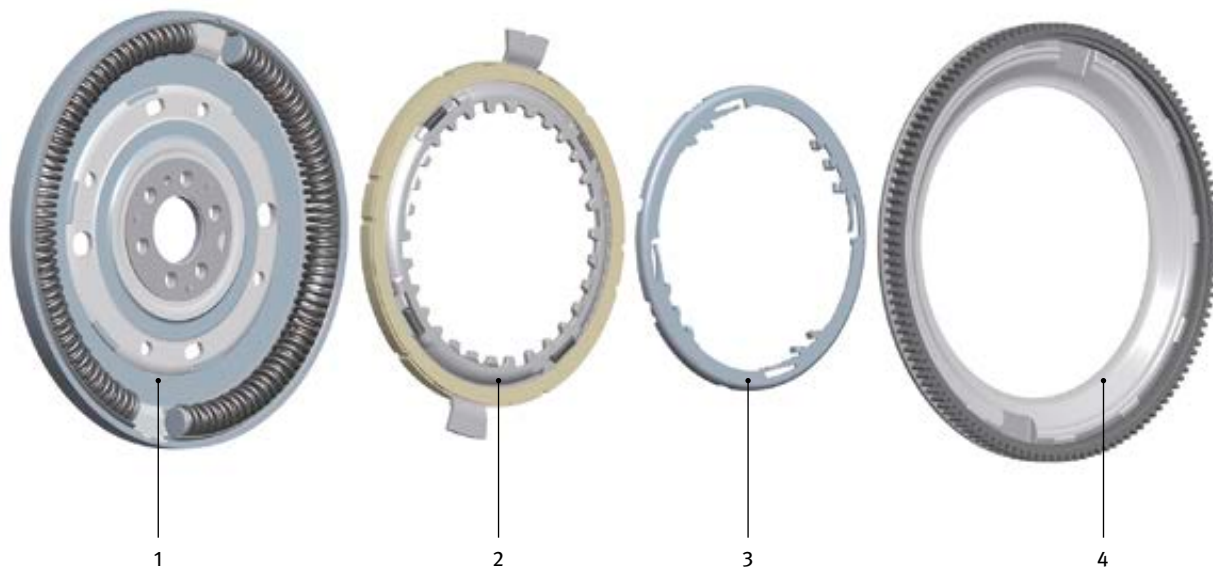


4 Specyficzne rozwiązania DKZ

DKZ dla skrzyń biegów z podwójnym sprzęgłem (2CT)

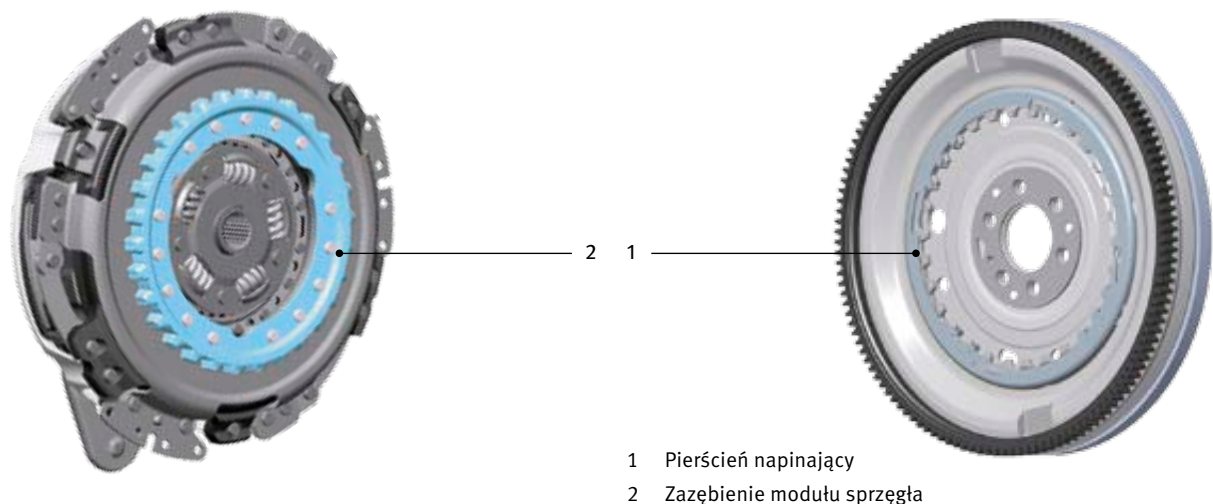
Koło zamachowe stosowane w technologii 2CT jest specjalnym rozwiązaniem LuK DKZ. Tak jak w przypadku klasycznego DKZ, składa się z masy pierwotnej i wtórnej ale w postaci szczątkowej, którą stanowi jedynie specjalna konstrukcja tarczy zabierakowej. Jest ona połączeniem pomiędzy masą pierwotną, a modułem sprzęgła podwójnego.

Masa wtórna to w znacznym stopniu sprzęgło podwójne. Jest ono posadowione na wałku sprzęgłowym biegów parzystych. W takim rozwiązaniu nie ma konieczności stosowania łożyska wewnątrz, jak to ma miejsce w klasycznym DKZ.



- 1 Masa pierwotna ze sprężynami łukowymi
- 2 Tarcza zabierakowa z wewnętrznym zazębieniem

- 3 Pierścień napinający
- 4 Pokrywa masy pierwotnej z wieńcem rozrusznika



- 1 Pierścień napinający
- 2 Zazębienie modułu sprzęgła

Kolejna różnica to brak płyty ciernej. Została ona przeniesiona do modułu sprzęgła, gdzie stanowi połączenie cierne obu sprzęgieł. Tarcza zabierakowa tworzy jedynie zazębienie wewnętrzne, łączące moduł sprzęgła podwójnego.

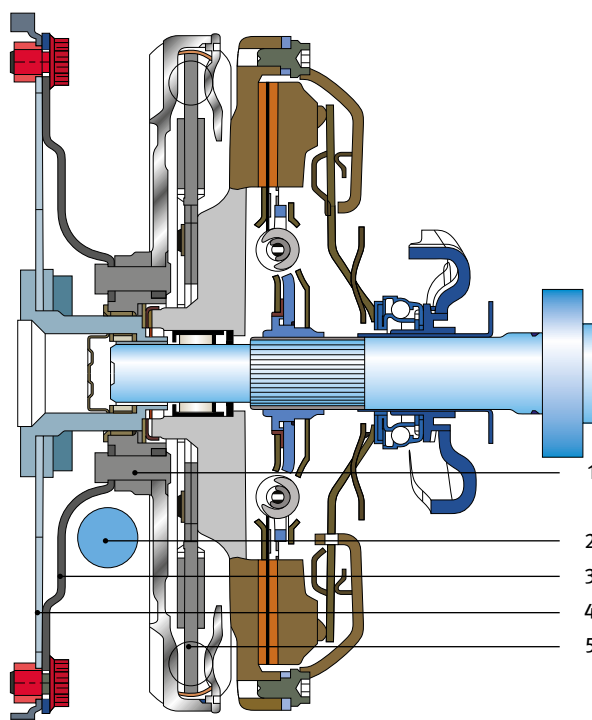
Połączenie zębate sprzęgła i DKZ może być źródłem hałasu. Z tego powodu na tarczy zabierakowej zastosowany jest pierścień napinający. Napięcie układu powoduje skasowanie luzu i w konsekwencji cichą pracę. Przed montażem w niektórych DKZ pierścień napinający musi być ściśnięty za pomocą specjalnego narzędzia.

4 Specyficzne rozwiązania DKZ

DKZ z płytą zdawczą

Od 2008 r. Audi stosuje nową generację skrzyń biegów. Można je rozpoznać po tym, że mechanizm różnicowy jest umieszczony z przodu skrzyni biegów. W rezultacie lewa półoś napędowa znajduje się na wysokości DKZ. W tym rozwiązaniu nie jest możliwe zastosowanie klasycznego DKZ. Z tego powodu, musiała być opracowana specjalna konstrukcja koła z płytą zdawczą.

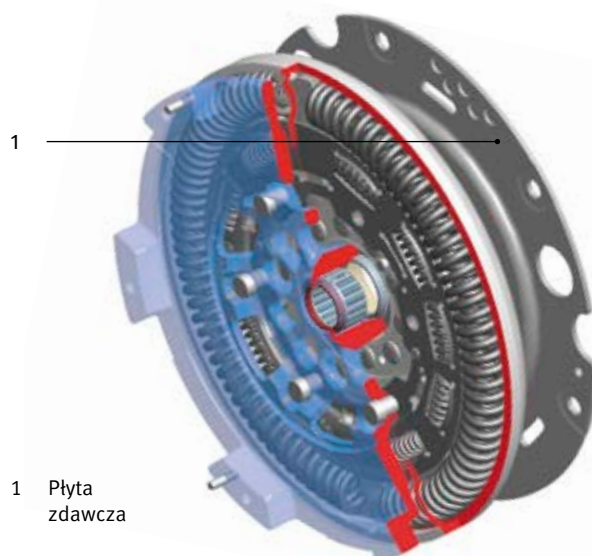
Płyta zdawcza jest wypraską stalową przynitowaną do masy pierwotnej DKZ. Tak jak w przypadku konwertera w skrzyniach automatycznych, płyta zdawcza przykręcona jest do płyty na wale.



- 1 Połączenie nitowane
- 2 Półoś napędowa
- 3 Płyta zdawcza
- 4 Płyta z wieńcem rozrusznika
- 5 DKZ

Uwaga:

Więcej szczegółowych informacji można znaleźć w broszurze LuK i w filmie montażowym dotyczącym tego rozwiązania.

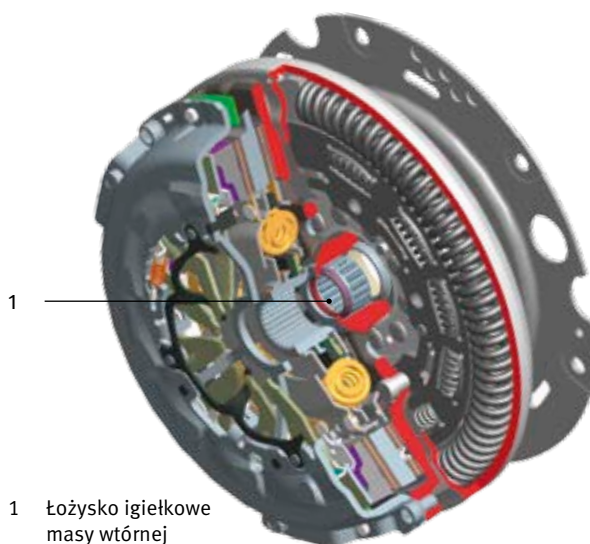


- 1 Płyta zdawcza

Funkcje płyty zdawczej:

- Tworzy wolną przestrzeń dla półosi napędowej
- Przenosi moment obrotowy z wału korbowego na masę pierwotną

W przeciwieństwie do klasycznego DKZ, masa wtórna posiada łożysko igiełkowe podpierające wałek sprzęgłowy. W rezultacie daje to korzystny rozkład mas. Wewnętrzny układ tłumienia jest praktycznie identyczny z opisywanymi wcześniej rozwiązaniami.

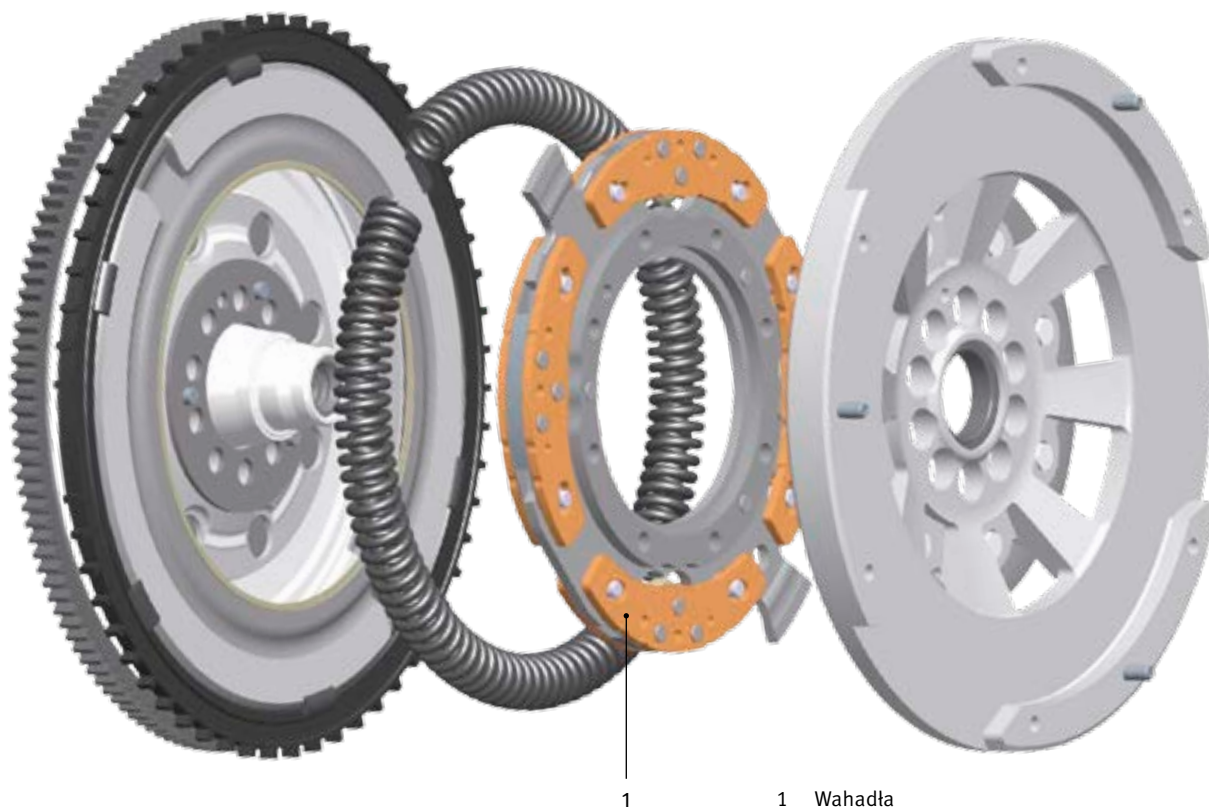


- 1 Łożysko igiełkowe masy wtórnej

Tłumik drgań typu wahadłowego

Koło zamachowe z wahadłowym tłumikiem drgań zostało opracowane dla lepszego tłumienia drgań małych prędkości obrotowych silnika. Pomimo braku dodatkowego miejsca wewnątrz, tarcza zabierakowa została wyposażona w wahadłowy tłumik drgań. Składa się on z trzech lub czterech podwójnych mas bezwładnościowych, posadowionych na fasolkowych otworach tarczy zabierakowej.

Częstotliwość zapłonów determinuje wychylenia wahadeł. Nie są one elementem, przenoszącym moment obrotowy. Wychylają się w stronę przeciwną do ruchu masy pierwotnej, tworząc tłumik bezwładnościowy. Całkowita masa wahadeł to tylko 1 kilogram.



Rezultatem jest doskonałe tłumienie drgań dużych momentów obrotowych przy małych prędkościach silnika. Powoduje to zmniejszenie zużycia paliwa i emisji CO₂ do atmosfery.

Uwaga:

Podczas montażu DKZ jest możliwe aby układ wahadełkowy mógł się poruszyć wewnątrz. Słyszalny dźwięk z tego powodu jedynie wskazuje poprawne funkcjonowanie układu i nie jest powodem do niepokoju.

4 Specyficzne rozwiązania DKZ

Zespólone koło dwumasowe (DFC)

Alternatywnym rozwiązaniem wymiany sprzęgła i DKZ jest DFC, które zawiera koło zamachowe ze skręconym dociskiem i tarczą sprzęgła.

Fabrycznie zmontowany zestaw elementów przeniesienia napędu znacząco skraca czas pracy w warsztacie, gdyż żadne dodatkowe czynności montażowe nie są konieczne. Pozwala uniknąć często popełnianych błędów jak: niewłaściwy montaż sprzęgła lub użycie komponentów od różnych dostawców.



Złożenie sprzęgła zawierające tarczę i płytę dociskową



Masa wtórna z tarczą zabierakową



Masa pierwotna

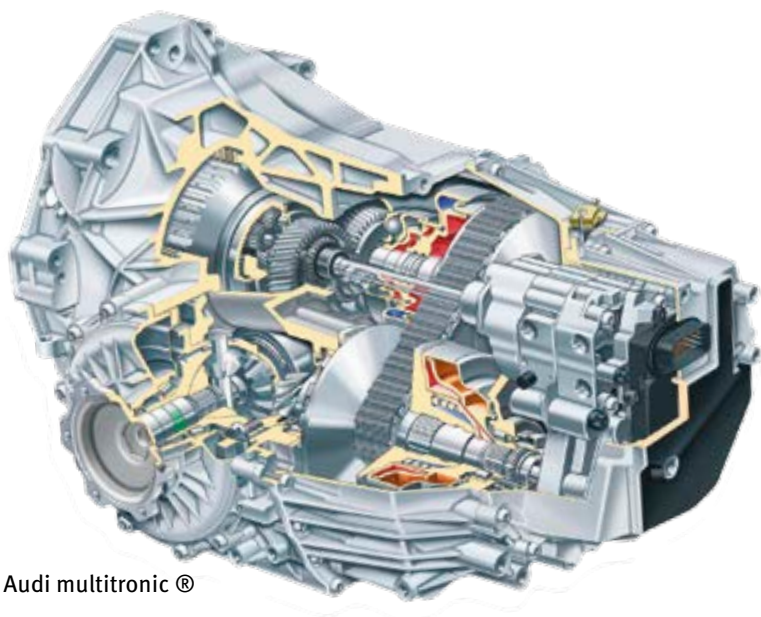


DKZ dla skrzyń bezstopniowych (CVT)

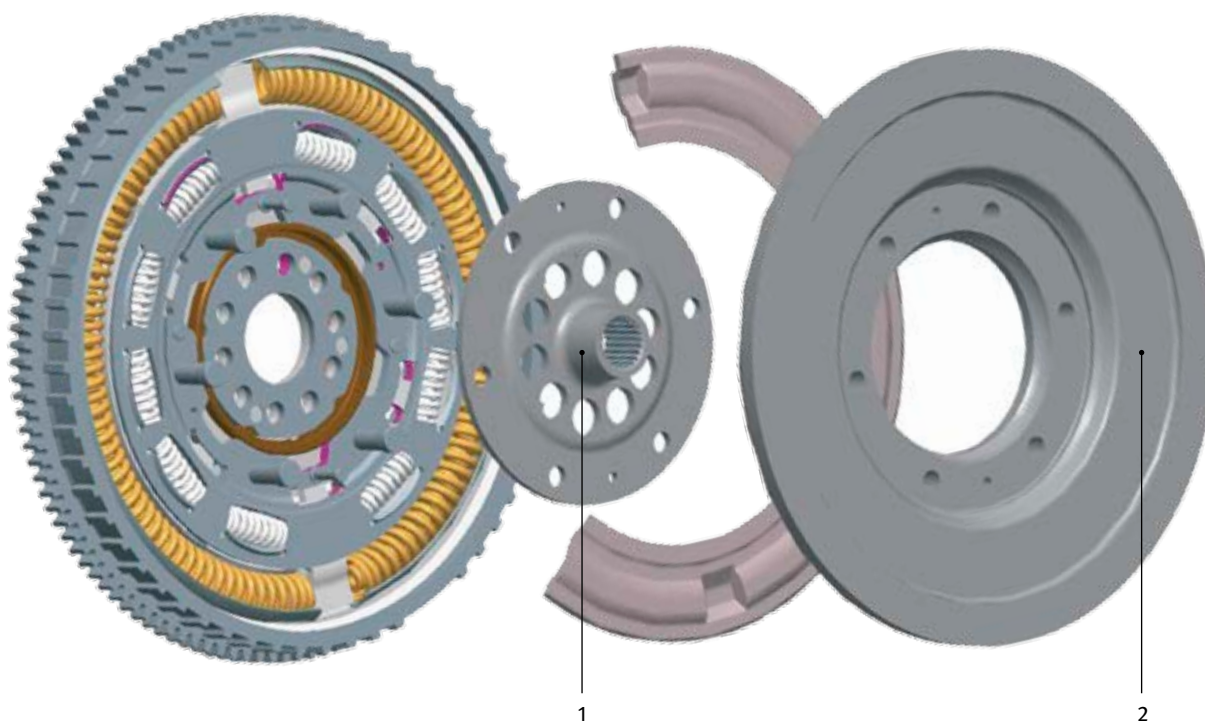
W automatycznej skrzyni biegów, przetwornik momentu obrotowego stanowi tłumik drgań. Skrzynie typu CVT działają bez przetwornika. Dlatego tłumienie drgań realizowane jest poprzez specjalną konstrukcję DKZ.

Największą różnicą jest inny kształt masy wtórnej.

Przepływ momentu obrotowego nie odbywa się poprzez zaszpręglenie cierne lub zazębienie wewnętrznej tarczy zabierakowej, a poprzez połączenie wieloklinowe z masy wtórnej na wałek wejściowy skrzyni biegów.



Audi multitronic ®



1 Piasta

2 Dodatkowa bezwładność po stronie masy wtórnej.

5 Diagnoza uszkodzeń DKZ

5.1 Porady ogólne

Podczas wymiany sprzęgła, konieczna jest właściwa ocena stanu dwumasowego koła zamachowego. Zużyte lub niesprawne DKZ, może być przyczyną uszkodzenia nowego sprzęgła.

Ustalenie właściwej przyczyny usterki mogą ułatwić szczegółowe pytania dotyczące objawów nieprawidłowej pracy sprzęgła:

- Co działa nieprawidłowo, jakie są objawy?
- Kiedy pierwszy raz pojawiła się usterka?
- Jak często się objawia?
Rzadko, często, zawsze?
- W jakich warunkach pracy się objawia?
Np. podczas ruszania, przyspieszania, zmiany biegów, przy zimnym lub rozgrzanym silniku
- Czy są trudności z uruchomieniem silnika?
- Jaki jest całkowity i średni roczny przebieg pojazdu?
- Czy występują ponadnormatywne obciążenia pojazdu?
Np. jazda z przyczepą, ciężki załadunek, taxi, pojazd flotowy, nauka jazdy, tuning silnika
- Jaki jest rodzaj eksploatacji pojazdu?
Np. jazda po mieście, krótkie dystanse, długie trasy, jazda głównie po autostradach
- Czy było wcześniej naprawiane sprzęgło lub skrzynia biegów?
Jeśli tak, to przy jakim stanie licznika i co było przyczyną? (Jaki były uszkodzenia?)

Ogólna kontrola pojazdu

Sugerowana kolejność sprawdzeń:

- Kody błędów (silnika i skrzyni biegów)
- Stan akumulatora
- Stan i funkcjonowanie rozrusznika
- Ewentualne zmiany tuningowe

Odpowiednie postępowanie z DKZ

Następujące wskazówki zawierają ważne informacje na temat poprawnego postępowania z DKZ.

- Upuszczone DKZ nie może być montowane!
Istnieje ryzyko uszkodzenia łożyska, pierścienia czujnika wału lub spowodowanie niewyważenia.
- Niedopuszczalne jest obrabianie powierzchni czarnej!
Osłabienie powierzchni czarnej może obniżyć wartość max. dopuszczalnej prędkości obrotowej.
- W przypadku łożyska ślizgowego, nie wolno obciążać masy wtórnej dużą siłą osiową - może to spowodować jego uszkodzenie.
- W żadnym wypadku nie można czyścić DKZ maszynowo, myjką wysokociśnieniową, parową, sprężonym powietrzem lub sprayem ze środkiem czyszczącym.

Montaż

Na co należy zwrócić uwagę podczas montażu?

- Stosować się do zaleceń producenta pojazdu!
- Sprawdzić stan uszczelnień wałów (zarówno od strony silnika jak i skrzyni biegów), w razie potrzeby wymienić.
- Sprawdzić wieniec rozrusznika pod kątem uszkodzeń i właściwego zamocowania.
- Zawsze stosować nowe śruby mocujące.
- Sprawdzić czy odległość pomiędzy czujnikiem wału, a jego pierścieniem jest właściwa.
W razie konieczności skorygować.
- Sprawdzić, czy kołki ustalające sprzęgła są prawidłowo zamocowane.
Nie mogą być one zbyt mocno wciśnięte, ani wysunięte.
Wciśnięte będą ocierać o masę pierwotną powodując hałas.
- Do czyszczenia powierzchni czarnej DKZ używać czyściwa nasączonego środkiem odtłuszczającym.
Nie może on przedostać się do wnętrza DKZ!
- Upewnić się czy śruby mają odpowiednią długość.
Za długie będą ocierać o masę pierwotną powodując hałas, a nawet zablokowanie DKZ. Dodatkowo, uszkodzą łożysko lub wyrwą je z gniazda.

Specjalne przypadki

Zależnie od typu budowy możliwe są następujące objawy, nie mające wpływu na poprawność działania:

- Niewielkie ślady smaru na tylnej ścianie DKZ (od strony silnika) prowadzące z otworów w kierunku krawędzi koła
- Masa wtórna po obrocie jej względem masy pierwotnej, nie wraca do położenia początkowego. W DKZ z tarczą kontroli ciernej wyczuwalny jest silny opór. Może objawić się głuchym stukiem podczas sprawdzenia.
- Zależnie od konstrukcji, luz osiowy masy pierwotnej względem wtórnej może dochodzić nawet do 6 mm.
- Każde DKZ wykazuje luz krawędziowy
Do 1,6 mm dla łożyska tocznego i do 2,9 mm przy łożysku ślizgowym.

Masa pierwotna nie może uderzać o masę wtórną!

Czteroelementowe zestawy naprawcze

Producenci samochodów standardowo montują DKZ w swoich pojazdach. Wynika to z wysokich zdolności tłumiących DKZ oraz potrzeby dalszej redukcji hałasu i emisji szkodliwych związków ultranowoczesnych silników. Każde DKZ jest precyzyjnie i indywidualnie dostosowane do poszczególnego pojazdu i silnika.

Na rynku dostępne są czteroelementowe zestawy naprawcze jako alternatywa dla DKZ. Zawierają one:

- sztywne koło zamachowe,
- docisk,
- tarczę,
- łożysko oporowe.

Uwaga:

Czteroelementowe zestawy naprawcze nie odpowiadają specyfikacją producentów samochodów!

Tłumiki na tarczy sprzęgła, z uwagi na dużo mniejszy kąt skrętu, nie są w stanie wystarczająco zredukować generowanych przez silnik drgań. Nasilają się hałasy, a w zależności od stopnia drgań, może dochodzić do uszkodzeń w układzie napędowym.

5.2 Hałas

Podczas diagnozy zamontowanego DKZ, należy się upewnić, czy hałas nie jest emitowany przez inne elementy, takie jak układ wydechowy, osłony termiczne, zawieszenie silnika, osprzęt silnika itp. Ponadto sprawdzić czy hałas nie jest generowany przez układ paska osprzętu, jak napinacze czy kompresor klimatyzacji. Aby zlokalizować źródło hałasu, warto zastosować stetoskop.

Najlepiej porównać uszkodzony samochód z innym sprawnym modelem z podobnym lub identycznym wyposażeniem.

Stuki podczas załączania sprzęgła, zmiany biegów i zmian obciążenia, mogą pochodzić z układu przeniesienia napędu spowodowane przez nadmierny luz między kołami zębatymi w przekładni, luzów w przegubach, na wale napędowym bądź w mechanizmie różnicowym. Nie jest to usterka DKZ.

Masa wtórna może obracać się względem masy pierwotnej. W tym przypadku ew. odgłosy mogą być wywołane uderzeniami zderzaka w sprężyny łukowe lub masy wtórnej w tarczę cierną. Nie jest to usterka DKZ.

Pojawiające się hałasy mogą mieć różne przyczyny, np. rezonans w układzie napędowym, niewłaściwe wyważenie DKZ wynikające z oderwania się ciężarka lub uszkodzone łożysko ślizgowe w piaście DKZ. Buczenie spowodowane niewyważeniem łatwo jest zdiagnozować. Należy zwiększyć obroty silnika. Jeśli wibracje rosną wraz ze wzrostem obrotów – DKZ jest uszkodzone. Tu również, najlepiej będzie porównać uszkodzony samochód z innym sprawnym modelem z podobnym lub identycznym wyposażeniem.

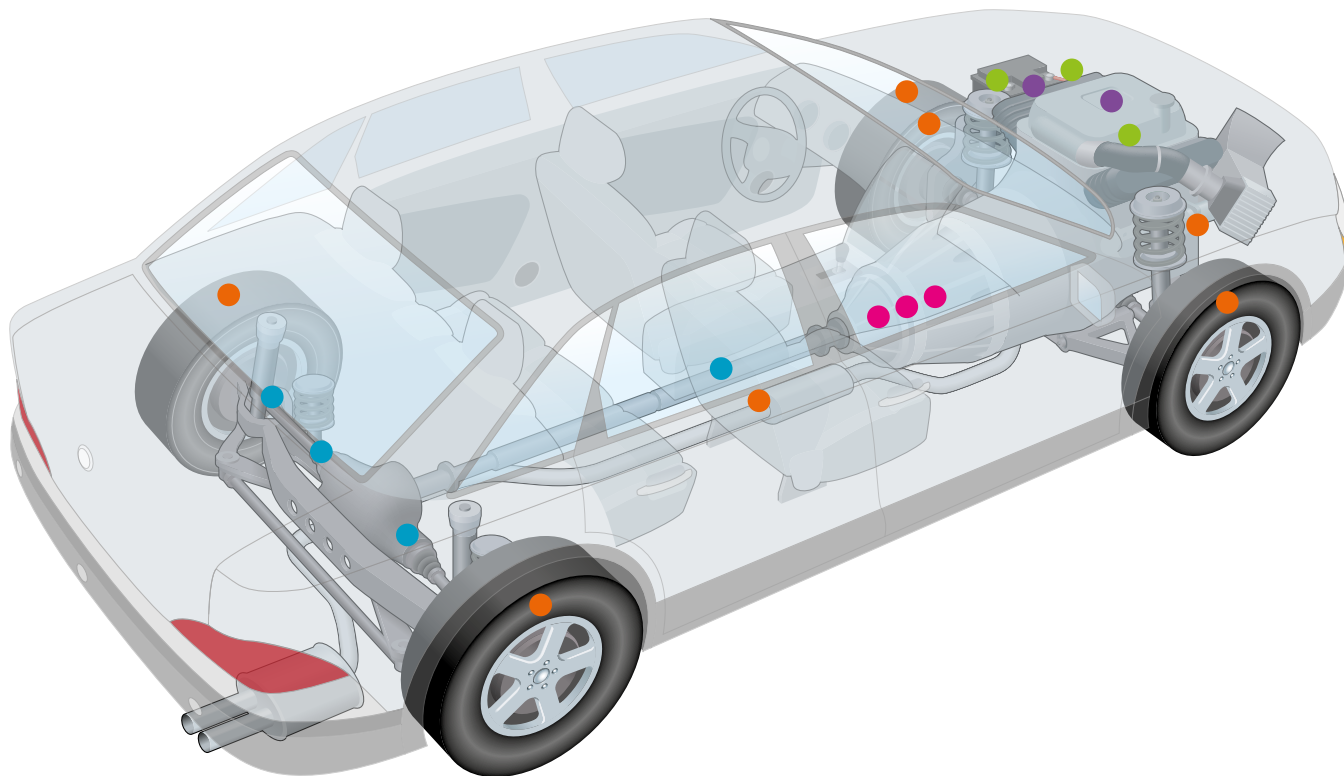
5.2 Hałas

Najważniejsze punkty sprawdzenia w przypadku diagnozy hałasu

Poniższe streszczenie wskazuje możliwe źródła problemów, które są często błędnie diagnozowane jako uszkodzone DKZ. Tylko po szczegółowej diagnozie, można zdecydować o wymianie DKZ.

Biuletyny techniczne LuK Service Info przedstawiają szczegółowe informacje pomagające w diagnozie specyficznych przypadków.

Dostępne są bezpłatnie na stronie
www.schaeffler-aftermarket.pl lub www.repxpert.pl



● **Grzechotanie podczas: uruchamiania/gaszenia, biegu jałowego, przyspieszania i/lub przeciążenia:**

- Brak, za mało lub niewłaściwy olej skrzyni biegów
- Uszkodzone łożysko pilotujące. Powoduje kątowe odchylenie lub nieliniowość pomiędzy silnikiem a skrzynią biegów.
- Uszkodzone łożyska wałka sprzęgłowego

● **Hałas podczas uruchamiania/gaszenia, biegu jałowego:**

- Wyeksploatowane/uszkodzone łożyskowanie wału korbowego
- Napęd osprzętu
- Sterownie silnikiem – niedomykająca się przepustnica (klapa gasząca)

● **Hałas podczas uruchamiania:**

- Za niskie napięcie akumulatora
- Zabrudzony, wyeksploatowany rozrusznik.
- Wyeksploatowane/uszkodzone łożyskowanie wału korbowego

● **Buczenie/brzęczenie:**

- Zużyte ogumienie, zawieszenie, układ wydechowy, łożyska silnika i/lub skrzyni biegów

● **Hałas podczas zmiany biegów lub zmiany obciążenia:**

- Luz międzyzębny, luz wałków skrzyni biegów, przeguby homokinetyczne, Cardana, mechanizm różnicowy

5.3 Chip tuning

Chip tuning jest szybkim, łatwym i relatywnie tanim sposobem poprawy mocy silnika. Za stosunkowo małą kwotę można bez trudu podnieść moc silnika o 30%. Zazwyczaj nie zwraca się uwagi na fakt, że silnik i elementy w układzie przeniesienia napędu, nie są przystosowane do ciągłego obciążenia większymi momentami obrotowymi.

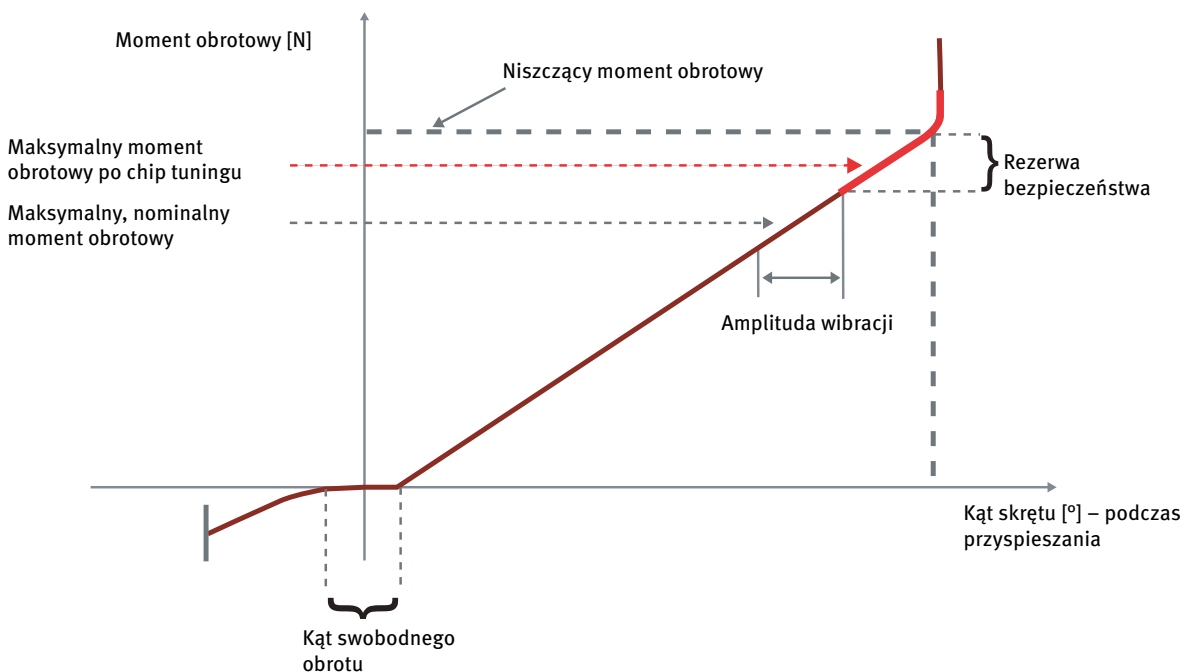
System tłumienia drgań skrętnych DKZ i pozostałe elementy układu przeniesienia napędu są zaprojektowane odpowiednio do parametrów fabrycznych silnika. W wielu przypadkach przekroczona jest rezerwa bezpieczeństwa DKZ przez wzrost momentu obrotowego np. o 30 %. W konsekwencji sprężyny łukowe mogą być w pełni ugięte nawet podczas normalnej jazdy, co może powodować hałas, wibracje i szarpanie pojazdu.

W przypadku uruchamiania silnika i przechodzenia przez częstotliwości rezonansowe lub podczas dużych obciążeń drgnie będą niszczyły skrzynię biegów i wały

napędowe. Zakres uszkodzeń może być bardzo duży od szybszego zużywania się części do poważnej awarii, która skutkuje bardzo kosztownymi naprawami. Wzrost mocy silnika, spowoduje przesunięcie zakresu pracy DKZ w stronę rezerwy. Podczas jazdy, DKZ jest permanentnie przeciążone poprzez zbyt duży moment obrotowy. To prowadzi do pracy sprężyn łukowych na pełnym ugięciu wielokrotnie częściej, niż zostały do tego zaprojektowane. Skutek: DKZ może ulec zniszczeniu!

Co prawda wiele warsztatów tuningowych daje gwarancję na wzrost mocy, ale co jeśli okres gwarancji się już skończy? Chociaż wzrost mocy powoduje powolne zużycie, jednak jest ono stałe w czasie. Elementy przeniesienia napędu mają dużą trwałość i zawodą później (po wygaśnięciu gwarancji!), co oznacza, że koszty naprawy w całości będą musiały być pokryte przez właściciela pojazdu.

Charakterystyka sprężyny łukowej – podczas przyspieszania (przykład)



Ważne!

Chip tuning i związany z tym wzrost mocy prowadzą do utraty gwarancji.

5.4 Ocena wizualna/zdjęcia uszkodzeń

1 Tarcza sprzęgła

Opis

- Spalona tarcza sprzęgła

Przyczyna

- Termiczne przeciążenie tarczy sprzęgła, powstaje np. kiedy limit zużycia tarczy został przekroczony

Skutek

- Obciążenie cieplne DKZ

Naprawa

- Sprawdzić, czy nastąpiły termiczne odbarwienia DKZ

W celu oceny zniszczeń:

- Niewielkie/Średnie/Duże obciążenie cieplne (str. 24)
- Bardzo duże obciążenia cieplne (str. 25)



2 Obszar pomiędzy obiema masami

Opis

- Resztki spalonej okładziny na zewnętrznych krawędziach lub w otworach wentylacyjnych DKZ

Przyczyna

- Przeciążenie cieplne tarczy sprzęgła

Skutek

- Resztki okładziny mogą przedostać się do wewnątrz DKZ i doprowadzić do jego nieprawidłowej pracy

Naprawa

- Wymień DKZ



3 Masa wtórna trwale przestawiona względem pierwotnej

Opis

- Śruby zakryte masą wtórną
- Zablockowanie DKZ

Przyczyna

- Zniszczone okładziny sprzęgła przeciążeniowego
- Usterka sprężyn łukowych lub zabieraka

Skutek

- Brak przeniesienia momentu obrotowego
- Hałas
- Brak tłumienia

Naprawa

- Wymień DKZ



4 Powierzchnia cierna

Opis

- Ślady porysowania powierzchni czarnej

Przyczyna

- Całkowicie zużyte sprzęgło
- Rysy spowodowane nitami okładziny sprzęgła

Skutek

- Ograniczona możliwość lub brak przeniesienia mocy
- Sprzęgło nie może przenieść wymaganego momentu
- Uszkodzenie powierzchni czarnej DKZ

Naprawa

- Wymień DKZ



5 Powierzchnia cierna

Opis

- Miejscowe ciemne ślady przegrzania
- Również na całej powierzchni

Skutek

- Duże obciążenia termiczne

Naprawa

- Nie wymaga naprawy



6 Powierzchnia cierna

Opis

- Pęknięcia powierzchni czarnej

Przyczyna

- Przeciążenie cieplne

Skutek

- DKZ nie spełnia wymagań konstrukcyjnych

Naprawa

- Wymień DKZ



5.4 Ocena wizualna/zdjęcia uszkodzeń

7 Łożysko kulkowe

Opis

- Wyciek smaru
- Zatarte łożysko
- Brak uszczelnienia łożyska, brązowe przebarwienia z powodu przeciążenia

Przyczyna

- Uszkodzenie mechaniczne lub przeciążenie cieplne

Skutek

- Nieodpowiednia praca i smarowanie łożyska
→ Uszkodzenie DKZ

Naprawa

- Wymień DKZ



8 Łożysko ślizgowe

Opis

- Zniszczone lub uszkodzone

Przyczyna

- Zużycie lub uszkodzenie mechaniczne

Skutek

- DKZ działa wadliwie

Naprawa

- Wymień DKZ



9 Łożysko ślizgowe

Opis

- Zużycie

→ W odniesieniu do średnicy, maksymalny poprzeczny luz dla nowego łożyska wynosi 0,04 mm – maksymalny zakres podczas eksploatacji – do 0,17 mm.

Przyczyna

- Zużycie i zniszczenie łożyska

Skutek

- Do 0,17 mm: brak
- Powyżej 0,17 mm nadmierny wychył masy wtórnej

Naprawa

- Wymienić DKZ, jeśli luz jest powyżej 0,17 mm



10 Niewielkie obciążenie cieplne

Opis

- Nieznaczne odbarwienie powierzchni czarnej
- Bez nalotu na zewnętrznych krawędziach DKZ lub w obszarze nitów

Przyczyna

- Obciążenie cieplne

Skutek

- brak

Naprawa

- Nie wymaga naprawy



11 Średnie obciążenie cieplne

Opis

- Niebieski kolor powierzchni czarnej spowodowany chwilową temperaturą pracy do 220°C
- Brak odbarwień w okolicy nitów

Przyczyna

- Odbarwienia powierzchni czarnej są normalnym zjawiskiem w czasie eksploatacji

Skutek

- Brak

Naprawa

- Nie wymaga naprawy



12 Duże obciążenie cieplne

Opis

- Przebarwienia w obszarze nitów oraz/lub na zewnętrznej powierzchni
- Powierzchnia czarna nie musi być zabarwiona, gdyż obciążeniu termicznemu DKZ pracowało dalej.

Przyczyna

- Wysokie obciążenie termiczne (280 °C)

Skutek

- W zależności od intensywności obciążenia termicznego DKZ może być uszkodzone

Naprawa

- Wymień DKZ



5.4 Ocena wizualna/zdjęcia uszkodzeń

13 Bardzo wysokie obciążenie cieplne

Opis

- Widoczne zabarwienie fioletowo-niebieskie na bocznej lub tylnej powierzchni DKZ i/lub uszkodzenia – np. pęknięcia.

Przyczyna

- Bardzo wysokie obciążenie cieplne

Skutek

- DKZ działa wadliwie

Naprawa

- Wymień DKZ



14 Płytki kontrolni czarnej

Opis

- Stopiona płytka kontrolni czarnej

Przyczyna

- Wysokie obciążenie cieplne wewnątrz DKZ

Skutek

- Ograniczona funkcjonalność DKZ

Naprawa

- Wymień DKZ



15 Masa pierwotna

Opis

- Masa wtórna trze o pierwotną

Przyczyna

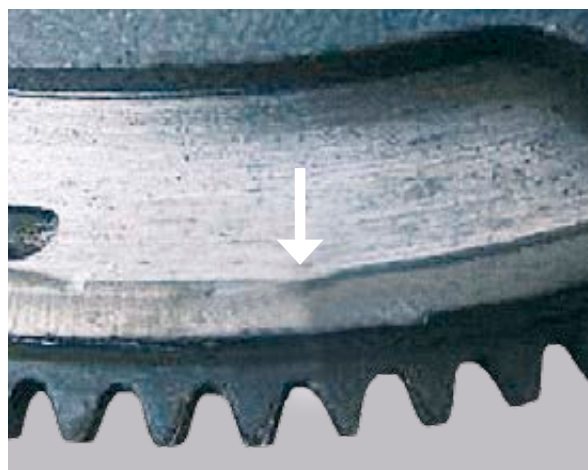
- Zużyty cierny pierścień łożyska ślizgowego

Skutek

- Głośna praca, trudności z uruchomieniem silnika

Naprawa

- Wymień DKZ



16 Wieniec rozrusznika

Opis

- Skrajne zużycie wieńca rozrusznika

Przyczyna

- Uszkodzony rozrusznik

Skutek

- Hałas w trakcie rozruchu

Naprawa

- Wymień DKZ
- Sprawdź działanie rozrusznika



17 Pierścień czujnika obrotów wału

Opis

- Odształcone zęby pierścienia

Przyczyna

- Uszkodzenie mechaniczne

Skutek

- Nierówna praca silnika

Naprawa

- Wymień DKZ



5.4 Ocena wizualna/zdjęcia uszkodzeń

18 Nieznaczny wyciek smaru

Opis

→ Nieznaczne ślady smaru z otworów lub zaślepek po stronie silnika

Przyczyna

- Z powodu konstrukcji, niewielkie wycieki smaru są możliwe

Skutek

- Brak

Naprawa

- Nie wymaga naprawy



19 Obfity wyciek smaru

Opis

- Ubytek smaru powyżej 20g
- Obudowa sprzęgła pokryta smarem

Skutek

- Niewłaściwe smarowanie sprężyn łukowych

Naprawa

- Wymień DKZ



20. Ciężarki wyważające

Opis

- Obluzowanie lub brak ciężarka
- Widoczne miejsca po zgrzewie

Przyczyna

- Niewłaściwe obchodzenie się z DKZ

Skutek

- Brak wyważenia DKZ
- Głośne buczenie

Naprawa

- Wymień DKZ



6 Specjalne narzędzie do diagnozy DKZ

100% badanie funkcjonalne polega na sprawdzeniu charakterystyki sprężyny łukowej podczas jej ściskania. Test może być przeprowadzony w laboratorium przy użyciu maszyn pomiarowych. Przyrząd specjalny LuK do diagnozy DKZ 400 0080 10 pozwala na dokonanie najważniejszych pomiarów – kąta swobodnego obrotu i luzu krawędziowego – w każdym warsztacie.

Kąt swobodnego obrotu to kąt w którym pierwotna i wtórna masa DKZ mogą być względem siebie obracane, do momentu wyczuwalnego oporu sprężyn łukowych. Luz krawędziowy występuje kiedy obydwie masy DKZ przechylają się względem siebie.



Nr ref. 400 0080 10

Dodatkowo ocena funkcjonalności DKZ powinna być oparta na sprawdzeniu:

- Wycieku smaru
- Stanu powierzchni ciernej (obciążenia termiczne)
- Rodzaju hałasu
- Stanu sprzęgła
- Rodzaju użytkowania pojazdu (jazda z przyczepą, szkoła jazdy, Taxi, itp.)

W razie wątpliwości należy zawsze wymienić DKZ wraz ze sprzęgłem. Dodatkowe informacje na temat metod diagnozowania DKZ znajdują się na DVD „Dwumasowe koło zamachowe – technologia i diagnoza uszkodzeń”.



- 1 Uchwyt czujnika zegarowego
- 2 Dźwignia
- 3 Dystanse
- 4 Trzpienie mocujące
- 5 Ramię blokujące tarczę kątomierza

- 6 Czujnik zegarowy
- 7 Kątomierz
- 8 Blokada koła zamachowego
- 9 Instrukcja na DVD

7 Pomiar DKZ

Przyrząd diagnostyczny LuK pozwala dokonać następujących pomiarów:

- Kąta swobodnego obrotu
- Luzu krawędziowego

Pomiary te, wraz z obserwacją ubytków smaru, obciążenia termicznego, funkcjonalności sprzęgła itp., pozwalają na wiarygodną ocenę stanu DKZ.

Kąt swobodnego obrotu to kąt w którym pierwotna i wtórna masa DKZ mogą być względem siebie obracane, do momentu wyczuwalnego oporu sprężyn łukowych. Pomiar kąta służy jako wyznacznik zużycia koła zamachowego.

Uwaga:

Niektóre DKZ posiadają płytkę kontroli ciernej, która podczas pomiaru jest wyczuwalna jako znaczny opór. W tym przypadku należy użyć większej siły aby obrócić masę wtórną o kilka dodatkowych milimetrów, tak aby był wyczuwalny opór sprężyn łukowych, po czym pozwól masie wtórnej na powrót do pozycji spoczynku. To spowoduje obrót wkładki ciernej wewnątrz DKZ.

Luz krawędziowy występuje kiedy obydwie masy DKZ przechylają się względem siebie.

Uwaga:

W szczególności należy sprawdzić rozdział 5.1 „Porady ogólne”

7.1 Diagnostyka w zależności od typu DKZ

W DKZ z parzystą liczbą otworów można centralnie zamocować dźwignię, w celu pomiaru kąta swobodnego obrotu za pomocą kątomierza. Jako, że można takiego pomiaru dokonać w większości DKZ, powinna być to podstawowa metody diagnostyki – patrz rozdział 7.2.



W niektórych DKZ otwory śrub mocujących sprzęgło nie są umieszczone symetrycznie, sprawiając pomiar niemożliwym. W takim przypadku kąt swobodnego obrotu wskazują policzone zęby na wieńcu rozrusznika – zob. rozdział 7.3.



Różnice te nie mają znaczenia przy pomiarze luzu krawędziowego – zob. rozdział 7.4.

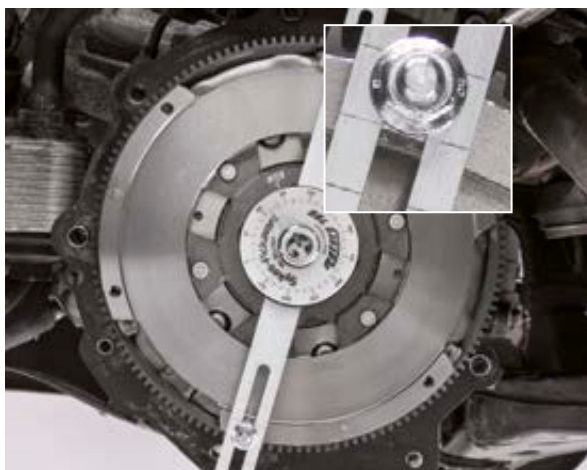
7.2 Pomiar kąta swobodnego obrotu przy pomocy kątomierza

1. Zdemontować skrzynię biegów oraz sprzęgło zgodnie z zaleceniami producenta.
2. Wkręcić odpowiednie trzpienie mocujące (M6, M7 lub M8) do dwóch przeciwległych otworów po śrubach mocujących sprzęgło.



3. Wycentrować dźwignię pomiarową i dokręć nakrętki.

Tarcza kątomierza musi być ustawiona centralnie na kole zamachowym.



4. Zablokować DKZ używając blokady i właściwych dystansów dołączonych do zestawu.

Jeżeli jest taka potrzeba, użyj dodatkowych dystansów.



7.2 Pomiar kąta swobodnego obrotu przy pomocy kątomierza

Jeżeli blokada może być zamontowana jedynie na otworze z zamontowanym kołkiem, należy użyć specjalnej tulei.



5. Przykręcić uchwyt do bloku silnika lub umocować do blokady DKZ.



Jeśli jest taka potrzeba można użyć tej samej śruby do przymocowania uchwytu i blokady koła zamachowego.



6. Zamocować blokadę tarczy kątomierza opierając na uchwycie.



7. Obrócić masę wtórną DKZ przeciwnie do ruchu wskazówek zegara aż do wyczuwalnego oporu sprężyny łukowej.

Uwaga:

Niektóre DKZ posiadają płytkę kontroli ciernej, która podczas pomiaru jest wyczuwalna jako znaczny opór. W tym przypadku należy użyć większej siły aby obrócić masę wtórną o kilka dodatkowych milimetrów, tak aby był wyczuwalny opór sprężyn łukowych, po czym pozwól masie wtórnej na powrót do pozycji spoczynku. To spowoduje obrót wkładki czarnej wewnątrz DKZ.



8. Zwolnić dźwignię, aby sprężyny mogły się rozprężyć. Ustaw wskazówkę kątomierza na „0”.



7.2 Pomiar kąta swobodnego obrotu przy pomocy kątomierza

9. Obrócić masę wtórną DKZ zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aż do wyczuwalnego oporu sprężyny łukowej.



10. Zwolnić dźwignię, aby sprężyny mogły się rozprężyć. Odczytać wartość kąta swobodnego obrotu na tarczy kątomierza – patrz tabela wartości pomiarowych rozdział 8.



7.3 Pomiar kąta swobodnego obrotu przy pomocy wieńca rozrusznika

1. Zdemontować skrzynię biegów oraz sprzęgło zgodnie z zaleceniami producenta.
2. Wkręcić odpowiednie trzpienie mocujące (M6, M7 lub M8) do dwóch przeciwległych otworów po śrubach mocujących sprzęgło.



3. Wycentrować dźwignię pomiarową i dokręcić nakrętki.

W niektórych DKZ otwory śrub nie są umieszczone symetrycznie, więc tarcza kątomierza nie będzie umieszczona centralnie.



4. Zablokować DKZ używając blokady i właściwych dystansów dołączonych do zestawu.

Jeżeli jest taka potrzeba, użyj dodatkowych dystansów.



7.3 Pomiar kąta swobodnego obrotu przy pomocy wieńca rozrusznika

Jeżeli blokada może być zamontowana jedynie na otworze z zamontowanym kołkiem, należy użyć specjalnej tulei.



5. Obrócić masę wtórną DKZ przeciwnie do ruchu wskazówek zegara aż do wyczuwalnego oporu sprężyny łukowej.

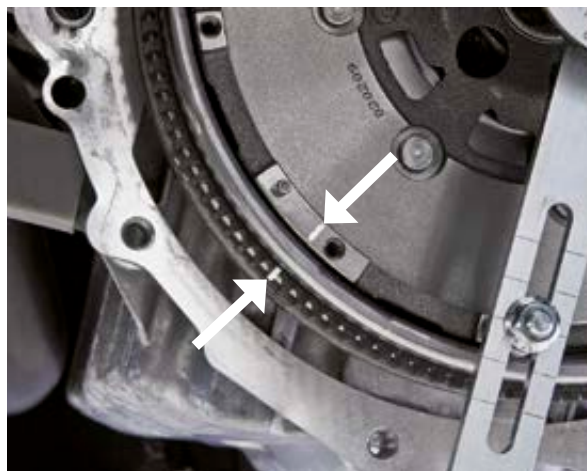
Uwaga:

Niektóre DKZ posiadają płytkę kontroli ciernej, która podczas pomiaru jest wyczuwalna jako znaczny opór. W tym przypadku należy użyć większej siły aby obrócić masę wtórną o kilka dodatkowych milimetrów, tak aby był wyczuwalny opór sprężyn łukowych, po czym pozwól masie wtórnej na powrót do pozycji spoczynku. To spowoduje obrót wkładki czarnej wewnątrz DKZ.



6. Zwolnić dźwignię, aby sprężyny mogły się rozprężyć.

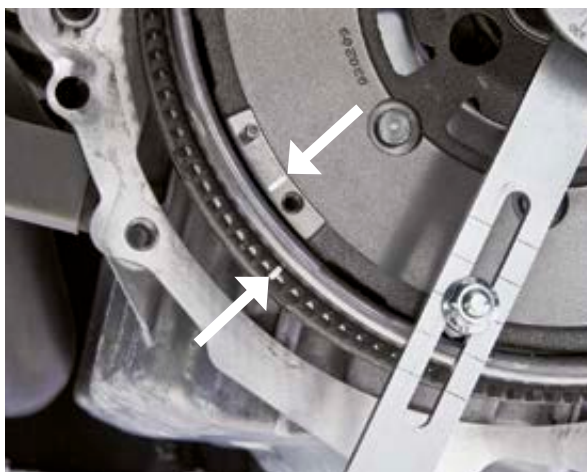
Zaznaczyć linię na masie wtórnej i wieńcu rozrusznika.



7. Obrócić masę wtórną DKZ zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aż do wyczuwalnego oporu sprężyny łukowej. Zwolnić dźwignię, aby sprężyny mogły się rozprężyć.



8. Policzyć liczbę zębów na wieńcu pomiędzy zaznaczoną linią, a obecnym położeniem. Porównać z tabelą danych –zob. rozdział 8.



7.4 Pomiar luzu krawędziowego

1. Zamocować czujnik zegarowy do uchwytu.



2. Ustawić czujnik zegarowy na trzpieniu i ustawić wymagane napięcie wstępne.

Uwaga:

Pomiar musi być przeprowadzony z dużą uwagą. Użycie zbyt dużej siły spowoduje błędne wskazania, a także może uszkodzić DKZ.



3. Łagodnie nacisnąć dźwignię pomiarową w kierunku silnika (np. używając kciuka).

Przytrzymać w tej pozycji i ustawić miernik na „0”.



4. Łagodnie pociągnąć za dźwignię pomiarową.
Odczytać wartość z czujnika i porównać z tabelą
danych – zob. rozdział 8.



8 Śruby mocujące do DKZ i DFC



Technologiczny montaż DKZ i DFC wiąże się nieodwrotnie z wymianą śrub mocujących na nowe.

Dlaczego należy wymienić śruby?

Z uwagi na silne obciążenia o zmiennych wartościach, do montażu DKZ stosuje się specjalne śruby. Zazwyczaj są to śruby elastyczne (rozciągliwe) lub śruby z uszczelnieniem. Śruby rozciągliwe posiadają elastyczny rdzeń o średnicy odpowiadającej ok. 90% średnicy gwintu.

Podczas dokręcania, z określonym przez producenta momentem (w niektórych przypadkach z dodatkową wartością kąta obrotu), śruba mocująca zachowując elastyczność zaczyna się nieznacznie rozciągać. Powstająca w tym momencie siła dociągająca śruby, jest większa od obciążeń zewnętrznych, oddziałujących na DKZ. Dzięki elastyczności śrub, układ zachowuje doskonałą stabilność również przy granicznych wartościach obciążeń.

Zwykłe śruby, po pewnym czasie eksploatacji uległyby uszkodzeniu na skutek zmęczenia materiału.

Śruby z uszczelnieniem (również rozciągliwe), spełniają zadanie odizolowania układu sprzęgła od wypełnionej olejem skrzyni korbowej silnika. Jest to konieczne w przypadku przelotowych otworów w wale korbowym.

Ponadto warstwa uszczelniająca śruby posiada właściwości klejące i klinujące. Żadne dodatkowe środki nie są potrzebne.

Śruby wykręcone przy demontażu zużytego koła nie mogą być ponownie zastosowane. Często ulegają pęknięciu podczas ponownego dokręcania, a warstwa uszczelniająca nie spełnia już swojego zadania.

W związku z powyższym, Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG dodaje śruby montażowe do zestawów DKZ/DFC lub oferuje je osobno.

Dlaczego nie każdy zestaw DKZ posiada śruby montażowe?

Na dzień dzisiejszy nasza bogata oferta programowa obejmuje ok. 350 różnych zestawów DKZ z dołączonymi śrubami montażowymi. Jednakże z uwagi na zastosowanie danego DKZ w różnych modelach, użycie innych śrub jest konieczne.

Z tej przyczyny, wszystkie DKZ są oznaczone w katalogach, które zawierają śruby montażowe czy też nie.

W przypadku braku śrub w zestawie, Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG, można kupić je oddzielnie.

Gdzie można znaleźć informacje na ten temat?

Wszystkie DKZ/DFC z naszej oferty są wyszczególnione w katalogu online Schaeffler, w formie drukowanej oraz na portalu REPPERT. Również w tych katalogach znajdują się informacje dotyczące śrub sprzedawanych osobno.

Właściwe momenty dokręcenia śrub są podane w katalogu TecDoc oraz na naszej stronie www.schaeffler-aftermarket.pl, dodatkowe informacje związane z naprawą dostępne są na portalu www.reppert.pl.

9 Wartości pomiarowe

Wartości pomiarowe kąta swobodnego obrotu i luzu krawędziowego różnią się w zależności od typu DKZ. Szczegółowe informacje na ten temat dostępne są na DVD lub w internecie pod adresem:

www.schaeffler-aftermarket.pl

(Usługi, Narzędzia specjalne, Przyrząd do pomiaru DKZ)

Tabela danych diagnostycznych DKZ/DFC jest stale aktualizowana wraz z wprowadzaniem na rynek nowych referencji.

Dodatkowe informacje:

www.repxpert.pl

www.schaeffler-aftermarket.pl