



SACHS je robna
marka kompanije ZF



Tehnička obuka

***sistema za prenos snage
putničkih vozila***

Konstrukcija, funkcija i moguća oštećenja



SACHS

Poštovani partneri,

Ovom brošurom želeli bismo da Vam dajemo savete i uputstva o konstrukciji i funkciji naših proizvoda u sistemu za prenos snage vozila.

Spojnice su - kao i pneumatici i kočnice - potrošni delovi, čiji životni vek zavisi od načina vožnje i upotrebe.

Oni mogu sigurno funkcionisati samo ako se prema njima pri upotrebi, održavanju i prilikom ugradnje postupa sa pažnjom.

U ovoj brošuri prikazane slike oštećenja i napomene uz smetnje treba da pomognu pri prepoznavanju grešaka i izbegavanju oštećenja.

Želeli bismo da Vam prenesemo stručno znanje, koje će Vam pomoći u Vašoj praksi, sigurnosti pri dijagnostici, kao i prilikom savetovanja kupaca.

ZF Friedrichshafen AG je već više od sedam decenija partner internacionalne automobilske industrije za tehniku u oblasti sistema za prenos snage i sistema oslanjanja.

Modernim metodama razvoja, u uskoj saradnji sa proizvođačima vozila, razvijaju se koncepti proizvoda koji odgovaraju visokim zahtevima tržišta.

U razvojnom centru radi 700 tehničara i inženjera na području istraživanja i razvoja. Na preko 150 probnih stolova, proizvodi se pre uvođenja na tržište podvrgavaju najrigoroznijim testovima.

Proizvodni pogoni na najvišem stepenu razvoja kao i organizacija sa ISO/TS 16949:2002 sertifikatom garantuju visok standard kvaliteta SACHS originalnih delova.

Na tržištu rezervnih delova možete imati potpuno poverenje u SACHS savremenu i ka budućnosti usmerenu robnu marku.

Tehnička služba
ZF Services

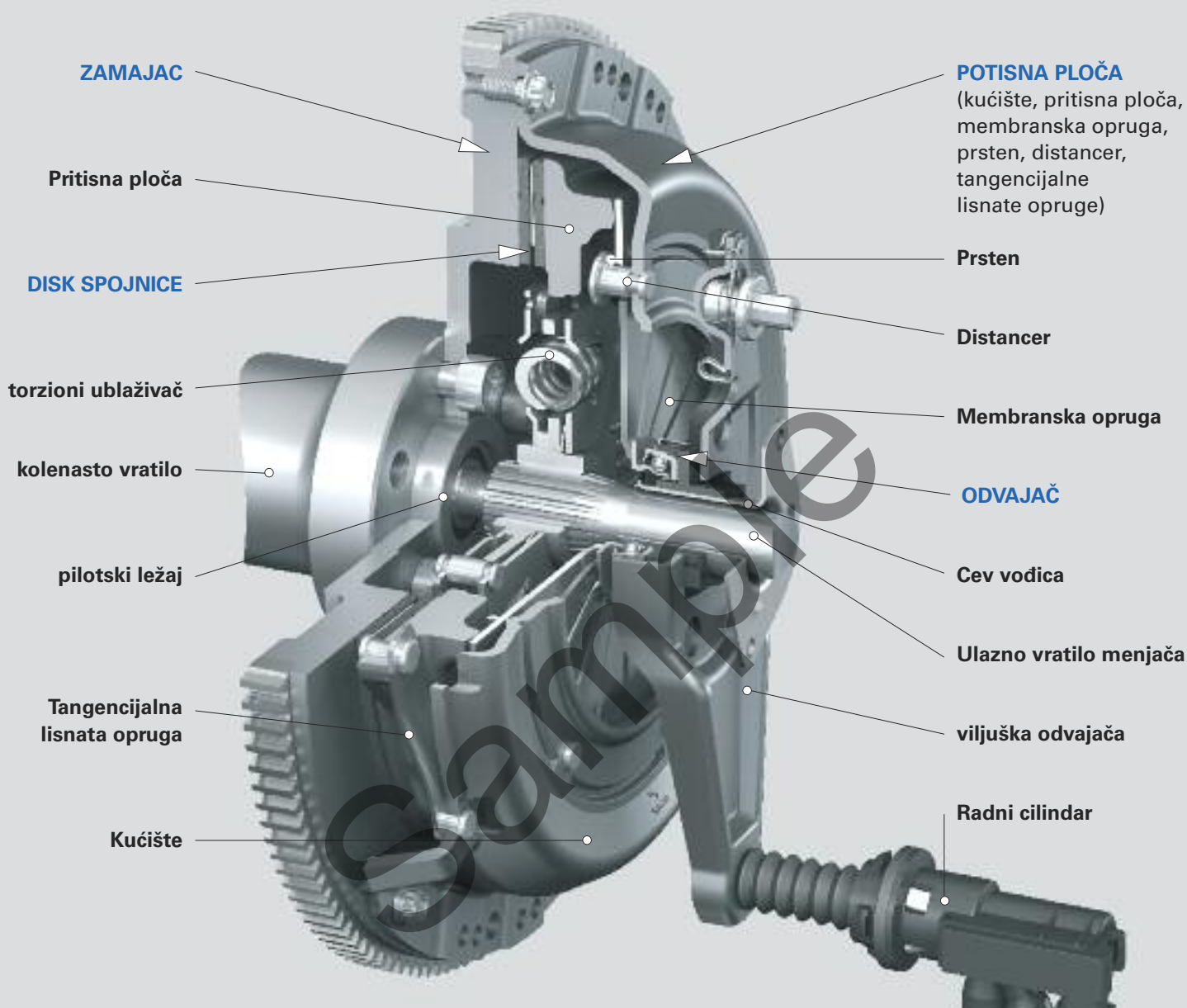


Pregled sadržaja

Opšte o spojnicama	
Zadatak, konstrukcija i funkcija	04
Spojnice	
Potisna ploča, potisna funkcija	06
Potisna ploča, potezna funkcija	07
Diskovi spojnice	08
odvajač	09
Aktiviranje spojnice	10
Spojnice s više diskova: Dvostruka spojnice sa tanjirastom oprugom	11
Potisna ploča XTend: Automatski kompenzujući mehanizam habanja	12
ZMS zamajac s dve mase	14
Modularna spojnice, spojnice za sportska vozila	16
Potisna ploča MX	17
Promena hidrodinamički pretvarač obrtnog momenta	18
Gumeno-metalni delovi	20
Napomene i saveti: Greške u korišćenju, ispitivanje ispravnosti, održavanje, montaža	21
Dijagnoza smetnji u radu: Uzroci i pomoć	24
Slike oštećenja	
Spojnice proklizava	26
Spojnice ne odvaja	29
Spojnice čupa	34
Spojnice pravi buku	36
Problemi sa delovima oko spojnice	38
ZMS napomene i oštećenja	42
Oštećenja potisne ploče MX	44
Zaštita okoline i odlaganje u otpad	45
Beleške	46

Opšte o spojnicama

Zadatak, konstrukcija i funkcija



Zadatak

Spojnice se nalaze između motora i menjača.

Zadaci spojnice su mnogobrojni:

- Postepeno spajanje motora sa ostalim elementima za prenos snage.
- Prekid dotoka snage između motora i menjača prilikom zaustavljanja.
- Prekid dotoka snage pri promeni stepena prenosa.
- Prigušivanje oscilacija.
- Zaštita od preopterećenja.

Konstrukcija

Kompletna spojnica se u principu sastoji iz sledećih delova:

- Obični zamajac ili zamajac s dve mase (ZMS).
- Disk spojnice.
- Pritisna ploča.
- Odvajáč.

Opšte o spojnicama

Zadatak, konstrukcija i funkcija

Potisne ploče

Potisne ploče prenose moment motora preko diska spojnice na ulazno vratilo menjača.

Za putnička i privredna vozila sada su uobičajene spojnice s tanjirastom oprugom u raznim varijantama.

Diskovi spojnice

Za smanjenje oscilacija motora, a time i smanjenje buke koju stvara menjač, potrebni su torzioni ublaživači. Ponašanje pri pokretanju poboljšava se oprugama za obloge. Frikcione obloge moraju biti vrlo otporne na habanje.

Odvajač

Centralno vođeni odvajatelj je prenosnik između spojnice i sistema za aktiviranje.

Funkcija

Zbog vibracija, pritisnih i centrifugalnih sila, zbog zagrevanja usled trenja, spojnica se ubraja u delove sistema za prenos snage sa najvećim opterećenjem. Veličina i težina bi međutim pri tome trebalo da budu što manji. Konstrukciona izvedba spojnice i sile pritiska pored ostalih kriterijuma u velikoj meri zavisi od maksimalnog momenta motora i od energije trenja.

Što je sila pritiska veća, to bi prečnik i težina spojnice trebalo da budu manji. Pri tome se veličina mora prilagoditi toploti i habanju.



Srednji poluprečnik r_m frikcionog diska spojnice

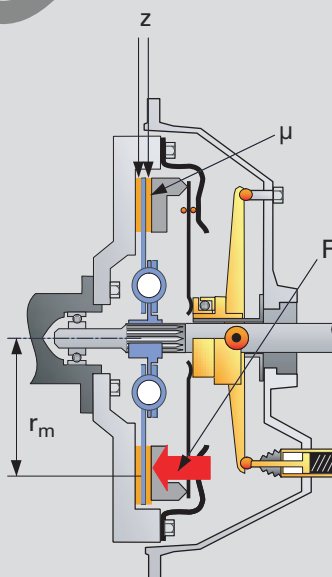
Veličine izvedbe

■ r_m = srednji poluprečnik [m]

■ r_a = spoljni poluprečnik frikcionih obloga [m]

■ r_i = unutrašnji poluprečnik frikcionih obloga [m]

$$r_m = \frac{2}{3} \times \frac{r_a^3 - r_i^3}{r_a^2 - r_i^2} \text{ [m]}$$



Prenosni moment spojnice M_k

Spojnica mora, u zavisnosti od primene, da prenosi maksimalni obrtni moment motora M_{mot} sa 1,1 do 1,6-strukom sigurnošću "S".

$$M_k = M_{mot} \times S \text{ [Nm]}$$

Prenosivi obrtni moment spojnice izračunava se na sledeći način:

$$M_k = F \times r_m \times \mu \times z \text{ [Nm]}$$

Veličine izvedbe:

■ F = sila pritiska potisne ploče [N]

■ r_m = srednji frikcioni poluprečnik [m]

■ μ = koeficijent

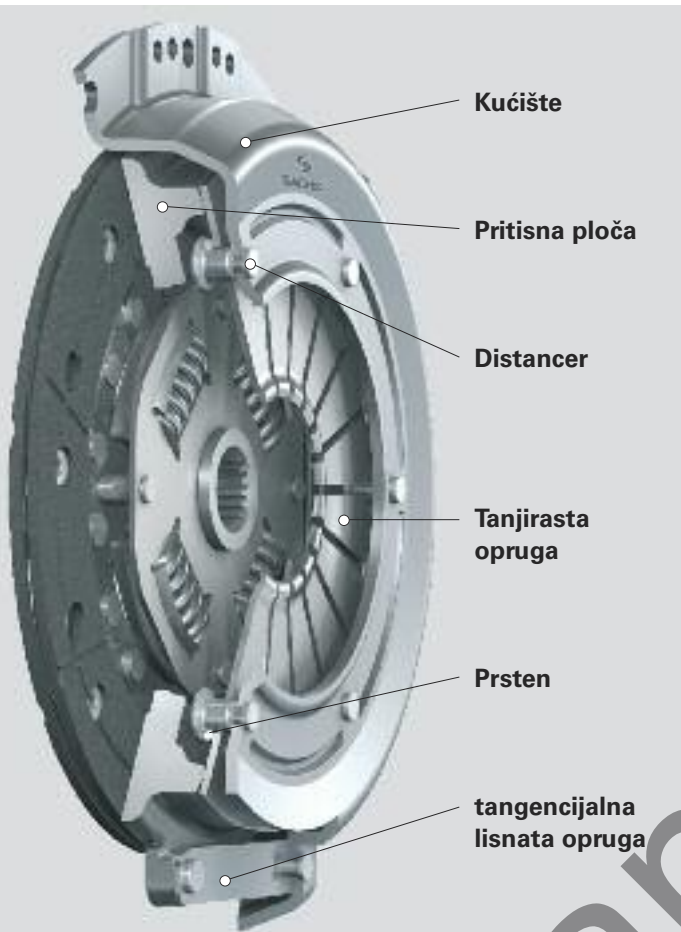
trenja: 0,25 organske obloge

0,40 anorganske obloge

■ z = broj površina naleganja (1 disk $z = 2$)

Potisna ploča

Potisna konstrukcija



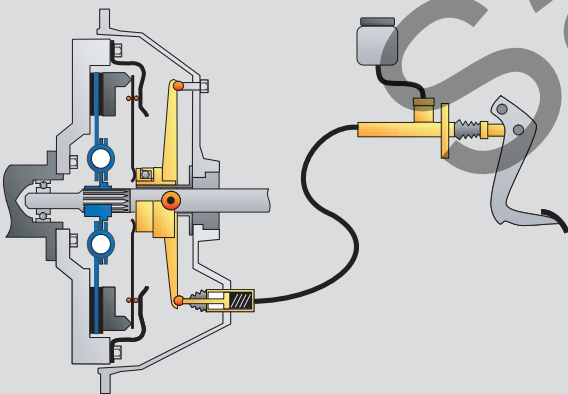
Spojnica s tanjirastom oprugom, tip M

Spojnica s tanjirastom oprugom izuzetno je otporna na visoke brojeve obrtaja i uz vrlo malu ugradnu visinu nudi najveću moguću silu pritiska uz istovremenu nisku silu isključivanja.

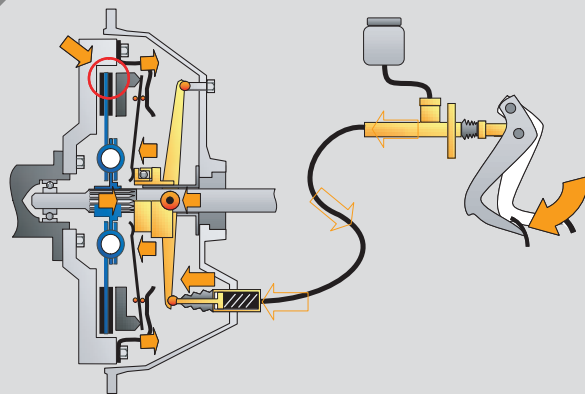
Silu pritiska potrebnu za prenos obrtnog momenta stvara tanjirasta opruga. Pritom odvajač pritiska direktno centralne završetke tanjiraste opruge.

Tanjirasta opruga je na kućištu, koja su izrađena dubokim izvlačenjem, pričvršćena distancerima s dva žičana prstena, a kod posebnih oblika kućišta za pričvršćivanje služi jedan prsten. Prstenovi određuju krug preklapanja tanjiraste opruge.

Pritisnu ploču na kućištu centriraju i drže tangencijalne lisnate opruge. Te lisnate opruge služe kao povratne opruge pritiskne ploče prilikom odvajanja spojnice.



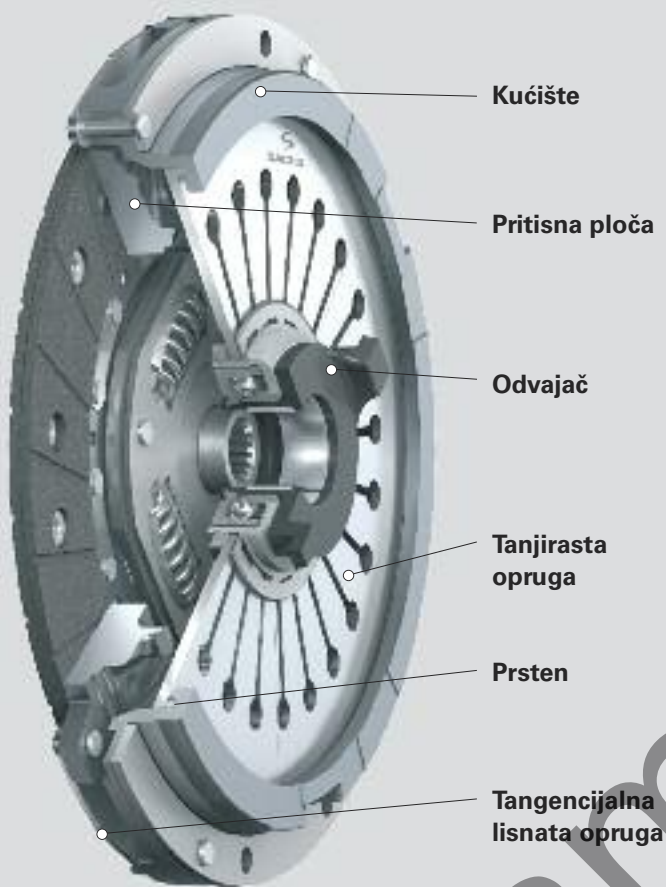
Pritisna funkcija / uspostavljen mehanički spoj
Spojnica prosleđuje menjaču obrtni moment koji dolazi od motora. Potisna ploča je zavrtnjima pričvršćena na zamajac i na njega pritiska disk spojnice. Disk spojnice, koji se nalazi na zupčaniku, prenosi rotaciju ka menjaču.



Pritisna funkcija / rastavljen mehanički spoj
Sistem za aktiviranje spojnice pritiska odvajač o završetke tanjiraste opruge i pomera ih. Lisnate opruge istovremeno povlače potisnu ploču unazad sve dotle dok se ova u potpunosti ne odigne od diska spojnice. Disk spojnice se time oslobađa i postaje pokretljiv i stepen prenosa se može promeniti.

Potisna ploča

Potezna konstrukcija



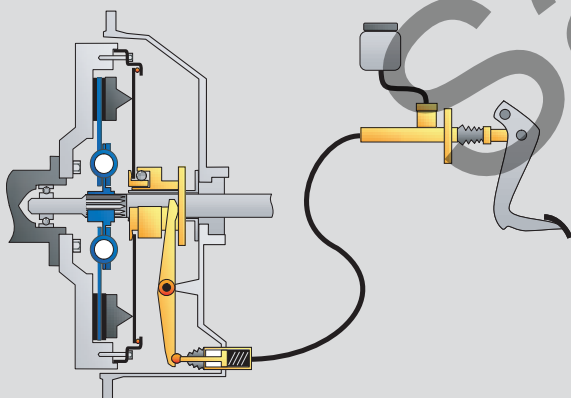
Spojnica s tanjirastom oprugom, tip MZ

MZ spojnica je ravna. Tanjirasta opruga se preko spoljnog prečnika podupire o kućište i iznutra pritiska na pritisnu ploču.

Odvajač je umetnut u završetke tanjiraste opruge.

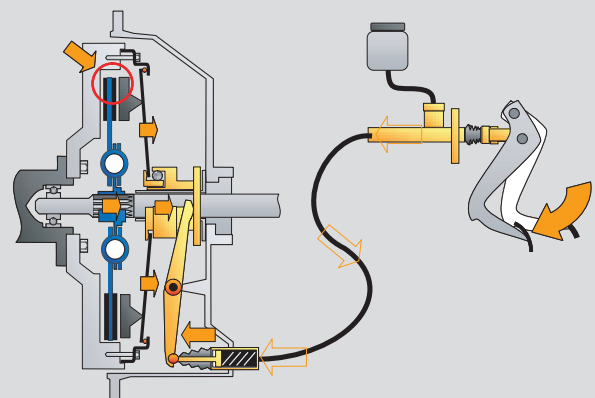
Sile isključenja su čak i pri visokoj sili pritiska relativno niske, budući da su odnosi poluga povoljniji nego kod potisne konstrukcije.

MZ spojnice se radi povišenja prenosnog obrtnog momenta izrađuju i u verziji s dva diska.



Potezna funkcija / uspostavljen mehanički spoj

Kod spojnice s tanjirastom oprugom, odvajač je fiksiran u unutrašnjem prečniku završetaka tanjiraste opruge. Tanjirasta opruga se preko spoljnog prečnika podupire o kućište. Ona iznutra pritiska na pritisnu ploču i disk spojnice o zamajac.

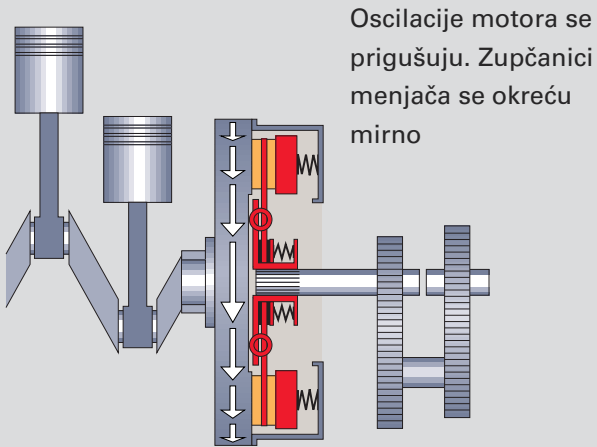


Potezna funkcija / rastavljen mehanički spoj

Odvajač se prilikom odvajanja povlači u smeru menjača i pritom povlači završetke tanjiraste opruge sa sobom. Tangencijalne lisnate opruge podižu rasterećenu pritisnu ploču od obloga diska spojnice. Disk se time oslobađa i stepen prenosa se može promeniti.

Diskovi spojnice

Torzioni ublaživač, obloge, opruge obloga



Diskovi spojnice su podvrgnuti velikom opterećenju i kod kompaktnih konstrukcija predstavljaju vrlo zahtevne delove.

Oni pored prenosa obrtnog momenta preuzimaju i dodatne zadatke kao što su ublažavanje torzionih oscilacija, osiguranje udobnog korišćenja i velika otpornost na visoke temperature.

Torzioni ublaživač

Neravnomernosti pri rotaciji motora izazvane paljenjem prenosa se tokom vožnje i praznog hoda pedale na sistem za prenos snage i dovode do oscilacija praveći pritom buku na menjaču i karoseriji.

Torzionim ublaživačem se u velikoj meri suzbijaju oscilacije motora i na taj način se smanjuje buka koju proizvodi menjač.

Torzioni ublaživači oscilacija su individualno prilagođeni specijalnim karakteristikama sve kombinacije motora i vozila. Ovaj sistem ublažavanja oscilacija sastoji se od jednog frikcionog sklopa i po jednog kompleta opruga za vožnju i prazan hod pedale. Zavojne opruge omogućuju ograničeno zakretanje između kolenastog vratila i ulaznog vratila menjača.

Obloge

Obloge spojnice proklizavaju u fazi pokretanja.

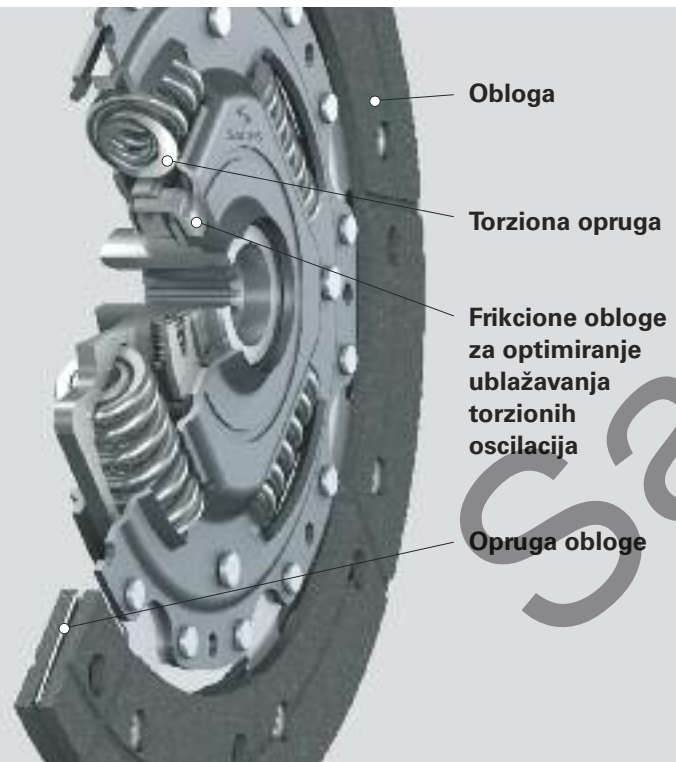
U interakciji s oprugama obloga moguće je pokretanje bez trzaja. Obloge su izrađene od organskih materijala.

Staklena vlakna su zajedno sa bakrenom i mesinganom žicom obmotana mešavinom smole, kaučuka i materijala za ispunjavanje. Obloge se od početka 90-ih godina proizvode u skladu s principima očuvanja okoline i ne sadrže teške metale kao što su olovo i azbest.

Organske obloge kratkotrajno mogu izdržati temperature do približno 400°C. Mnogo više se opterećuju anorganske sinter obloge.

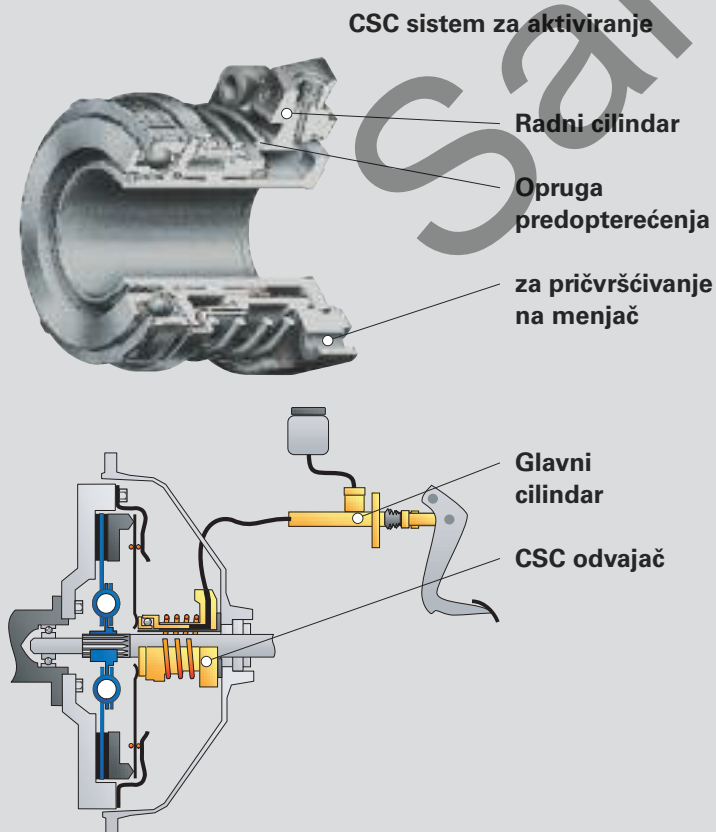
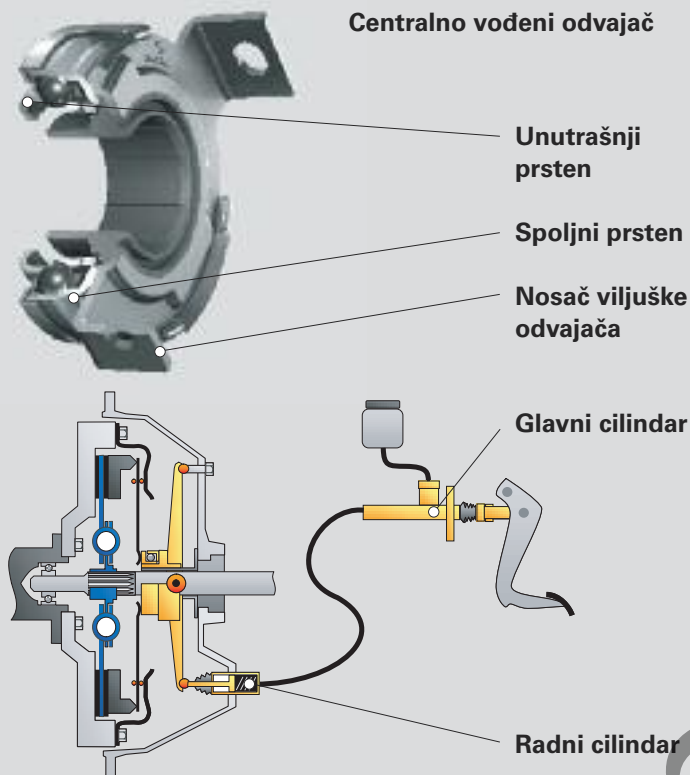
Opruge obloga

Opruge obloga poboljšavaju udobnost pri vožnji i garantuju ravnomeran zahvat obloga. Opruge obloga su talasasti segmenti limenih opruga s hodom od oko 1 mm koje su na strani menjača spojene nitnama na telo diska spojnice.



Odvajač

Centralno vođeni odvajač, CSC



Odvaiač

Odvaiač je prenosnik između rotirajuće spojnice i mirujućeg sistema za aktiviranje. On je odgovoran za siguran rad spojnice.

Centralno vođeni odvaiač (konvencionalno aktiviranje)

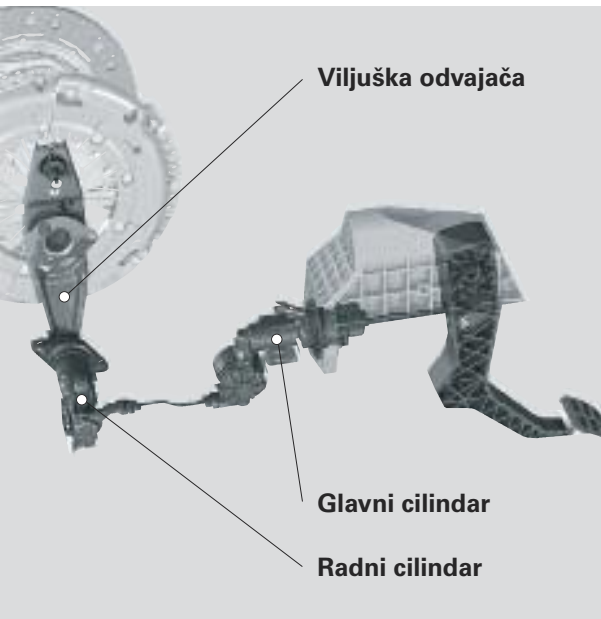
Spojnica sa tanjirastom oprugom je nameštena bez zazora, a to znači da se odvaiač okreće zajedno s rotirajućom spojnicom. Predopterećenje koje stvara sistem za aktiviranje brine o tome da se spojnica i pokretački prsten odvaiača obrću istom brzinom. Razlike u brojevima obrtaja dovele bi do stvaranja buke i pojačanog habanja. kako bi se izjednačila tolerancija između tanjiraste opruge i radne površine ležaja odvaiača, odvaiači su konstruisani kao centralno vođeni odvaiači (pokretljivi za oko 1,5 mm). Oni se tokom prvih aktiviranja spojnice automatski centriraju u odnosu na završetke tanjiraste opruge. Radi smanjenja težine, kućišta odvaiača se sve češće izrađuju od plastike.

CSC (Concentric Slave Cylinder)

Ovi odvaiači poseduju ugrađeni radni cilindar. Time se gubi potreba za viljuškom između odvaiača i radnog cilindra kao i za odgovarajućim ležištima. Montaža se obavlja direktno na menjaču. CSC odvaiači ugrađuju se kada prostor za ugradnju nije dovoljan za konvencionalno aktiviranje spojnice.

Aktiviranje spojnice

Konvencionalno aktiviranje, automatizovani mehanički menjač (ASG)



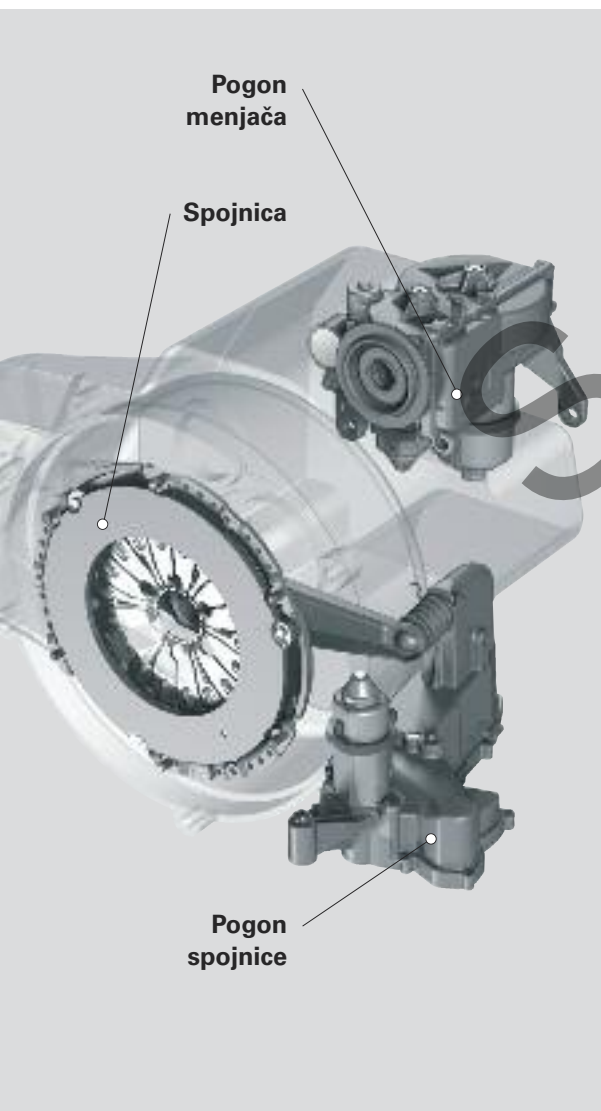
Konvencionalno aktiviranje

Sistem za aktiviranje prenosi pritisak s pedale spojnice na potisnu ploču spojnice, kako bi se prekinuo spoj između motora i menjača. Ovaj sistem je podeljen na područja hidraulike i mehanike.

Hidraulika obuhvata glavni cilindar sa spojem do rezervoara kočione tečnosti, vod pod pritiskom i radni cilindar, koji je pričvršćen direktno na kućište menjača.

Mehanika, čiji su sastavni delovi viljuška odvajača i odvajač, nalazi se unutar zvona spojnice.

Pritisak vozača na pedalu spojnice prenosi se preko radnog i glavnog cilindra kao i preko viljuške odvajača i odvajača na spojnici.



Automatizovani mehanički menjač (ASG)

Automatizacija poboljšava udobnost i olakšava korišćenje. Automatizovani mehanički menjači se koriste za vozila, koja zbog težine, prostora za ugradnju i troškova nisu prikladna za ugradnju automatskih menjača. Kod automatizovanih mehaničkih menjača spajanje i menjanje stepena prenosa preuzimaju elektromotorni ili hidraulični pogoni. Optimiranje promene stepena prenosa smanjuje prekid vučne sile.

Senzorima se registruju sve bitne informacije kao što su brzina, brojevi obrtaja motora i menjača, trenutni stepen prenosa menjača kao i položaj pedale za gas i prosleđuju upravljačkoj elektronici. Iz tih podataka sistem izračunava tačke preklapanja i automatski upravlja postupcima prebacivanja i spajanja.

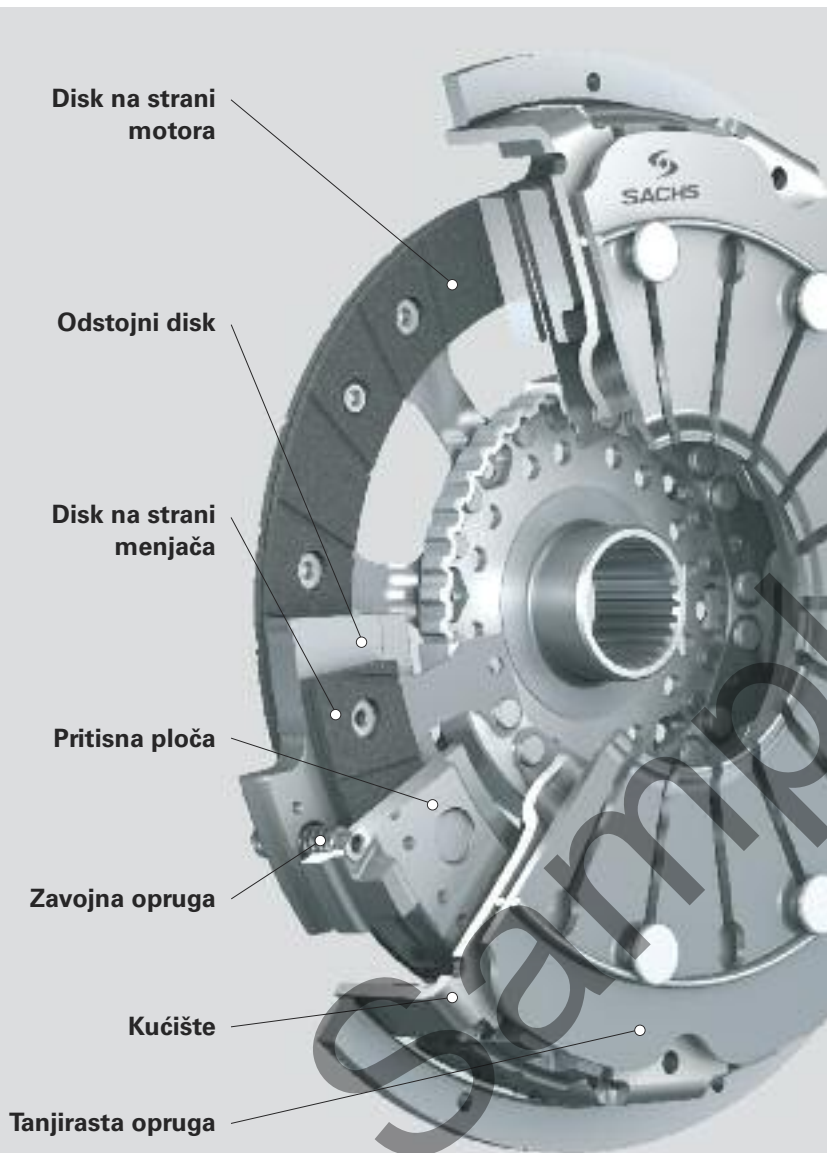
Odabir automatskog moda može se i poništiti. Tada se stepeni prenosa menjaju ručno polugom menjača ili pregibnim prekidačem.

Prednosti:

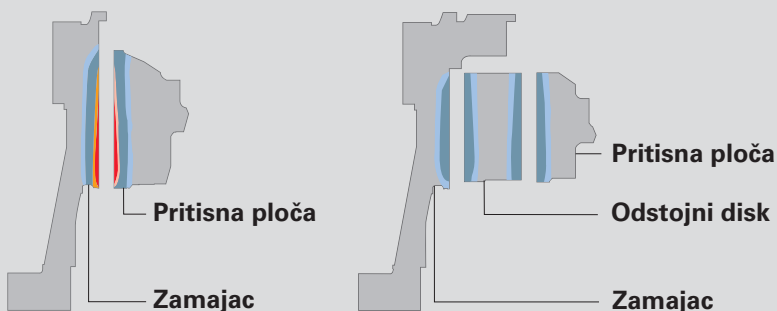
- Poboljšanje komfora: nema spajanja, nema promene stepena prenosa.
- Ne postoji opasnost od ubacivanja u pogrešan stepen prenosa.
- Smanjena potrošnja goriva zahvaljujući optimiranim tačkama preklapanja.
- Niži troškovi, manja težina i manje potrebnog ugradnog prostora nego kod automatskih menjača.
- Moguća ručna promena stepena prenosa i individualni način vožnje.

Spojnica s više diskova

Dvostruka spojnica sa tanjirastom oprugom



Poređenje količine toplote kod spojnice s jednim i dva diska



Snažni motori s visokim brojem obrtaja kao i sportski način vožnje postavljaju posebne zahteve u pogledu sigurnosti prenosa i toplotnog kapaciteta spojnice.

Budući da se poluprečnik površine naleganja zbog ograničenog ugradnog prostora ne može povećavati u nedogled, primenu nalaze spojnice s više diskova.

Umnožavanjem broja površina naleganja povećavaju se obrtni moment i toplotni kapacitet spojnice uz optimalno iskorišćavanje raspoloživog ugradnog prostora.

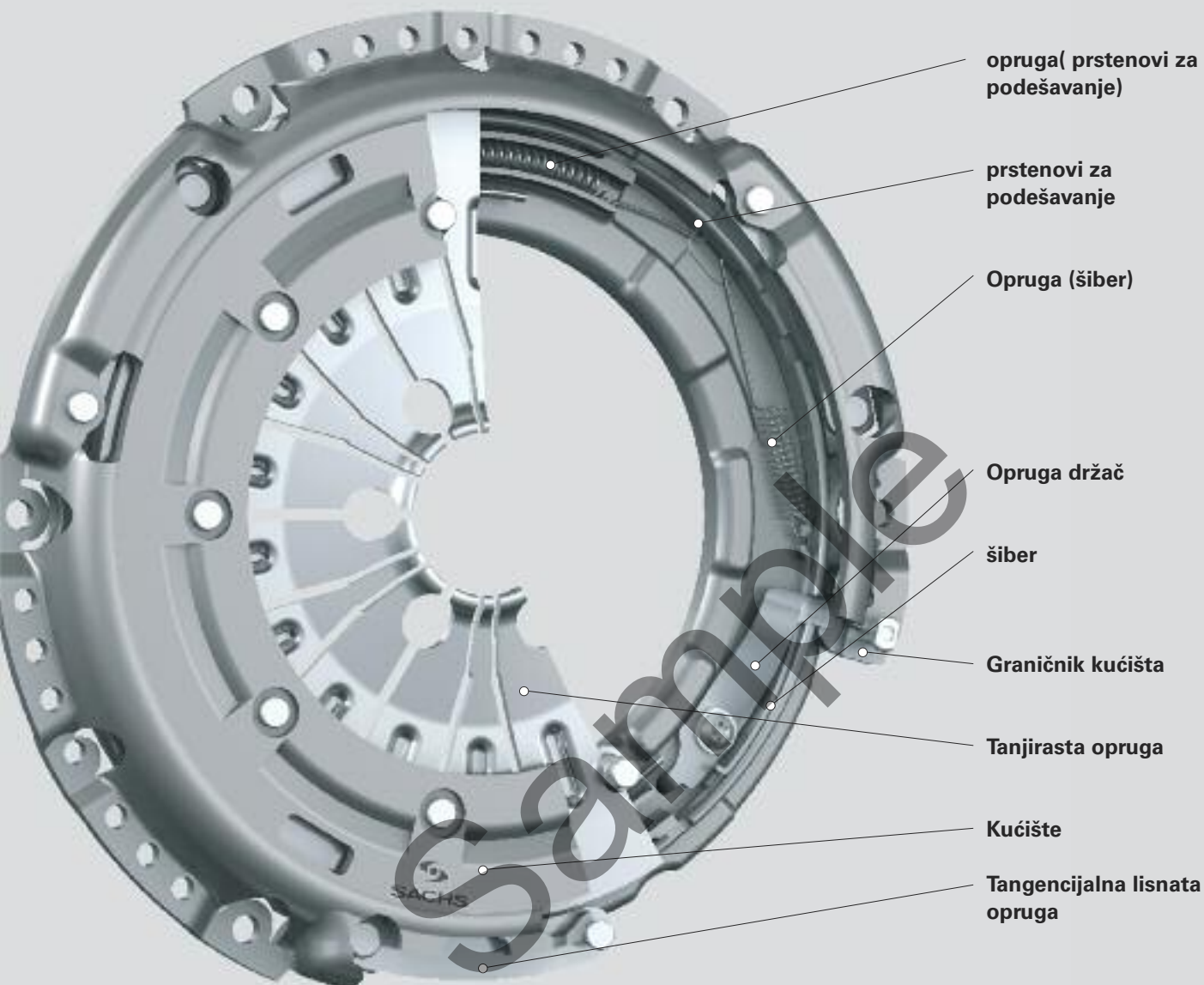
Pritom diskovi spojnice, čija je inercija svedena na minimum, doprinose očuvanju sinhronizacije menjača. Zavojne opruge ugrađene u odstojni disk i pritisnu ploču preuzimaju zadatak tangencijalne lisnate opruge. One služe za hod oba diska.

Prednosti:

- Visoka sigurnost prenosa.
- Velike površine za apsorpciju i odvod toplote.
- Poboljšana sposobnost promene stepena prenosa zahvaljujući manjem momentu inercije mase.
- Kompaktni ugradni prostor.
- Male izmene sila aktiviranja zahvaljujući spolja smeštenoj tanjirastoj opruzi s ravnom karakterističnom krivuljom.

Potisna ploča XTend

Automatska kompenzacija habanja - Konstrukcija i funkcija



Sistem za prenos snage se sve više automatizuje, kako bi se povisili snaga vozila, udobnost i ekonomičnost.

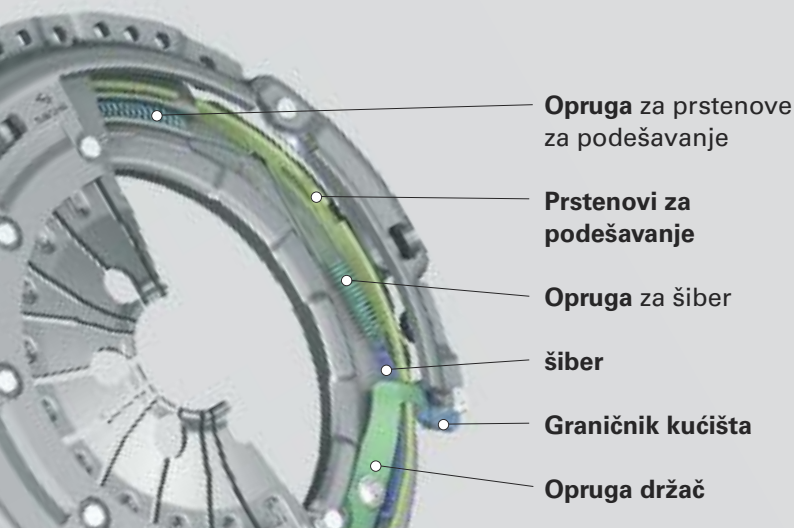
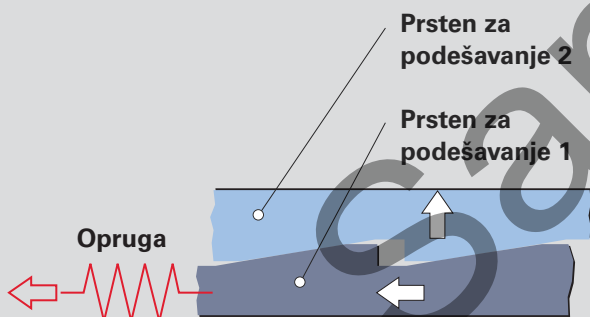
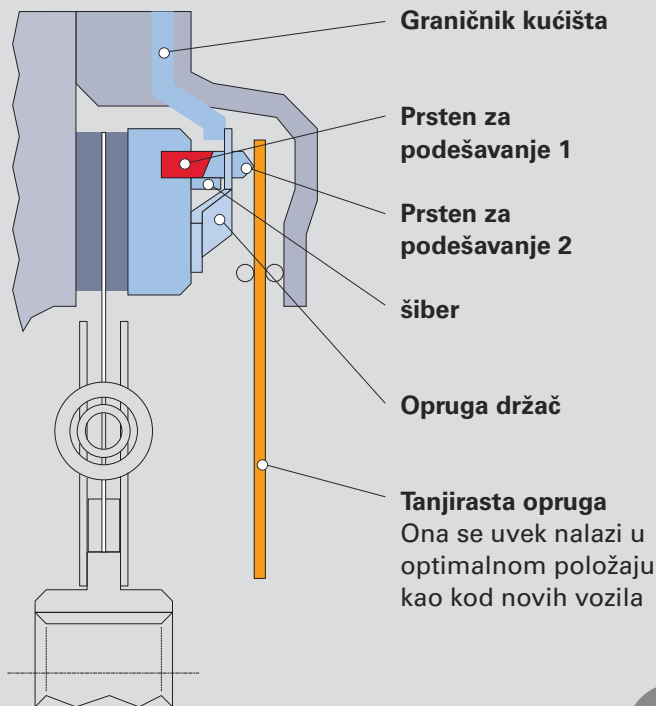
U tu svrhu potrebni su stabilni sistemi koji upravljanje relevantnim parametrima - kao što su distance i sile - održavaju konstantnim..

Uprkos visokom kvalitetu i dugom životnom veku, obloge spojnice podležu tehnički neizbežnom habanju, što dovodi do povišenih sila aktiviranja.

Kod **potisnih ploča XTend** taj se problem rešava, kako za spojnice u odvojenom, tako i za spojnice u spojenom stanju, odvajanjem procesa habanja obloga od oscilacija tanjirastih opruga. U tu je svrhu između tanjiraste opruge i pritiskne ploče postavljen kompenzacioni mehanizam.

Potisna ploča XTend

Automatska kompenzacija habanja - Konstrukcija i funkcija



Funkcija

Habanje obloga menja ugradni položaj tanjirastih opruga, zato što se pritisna ploča pomera u smeru zamajca. Jezičci opruga se time pomeraju u uzdužnom smeru i zauzimaju strmiji položaj. Pritisne sile, a time i sile pritiska pedale spojnice, postaju sve veće.

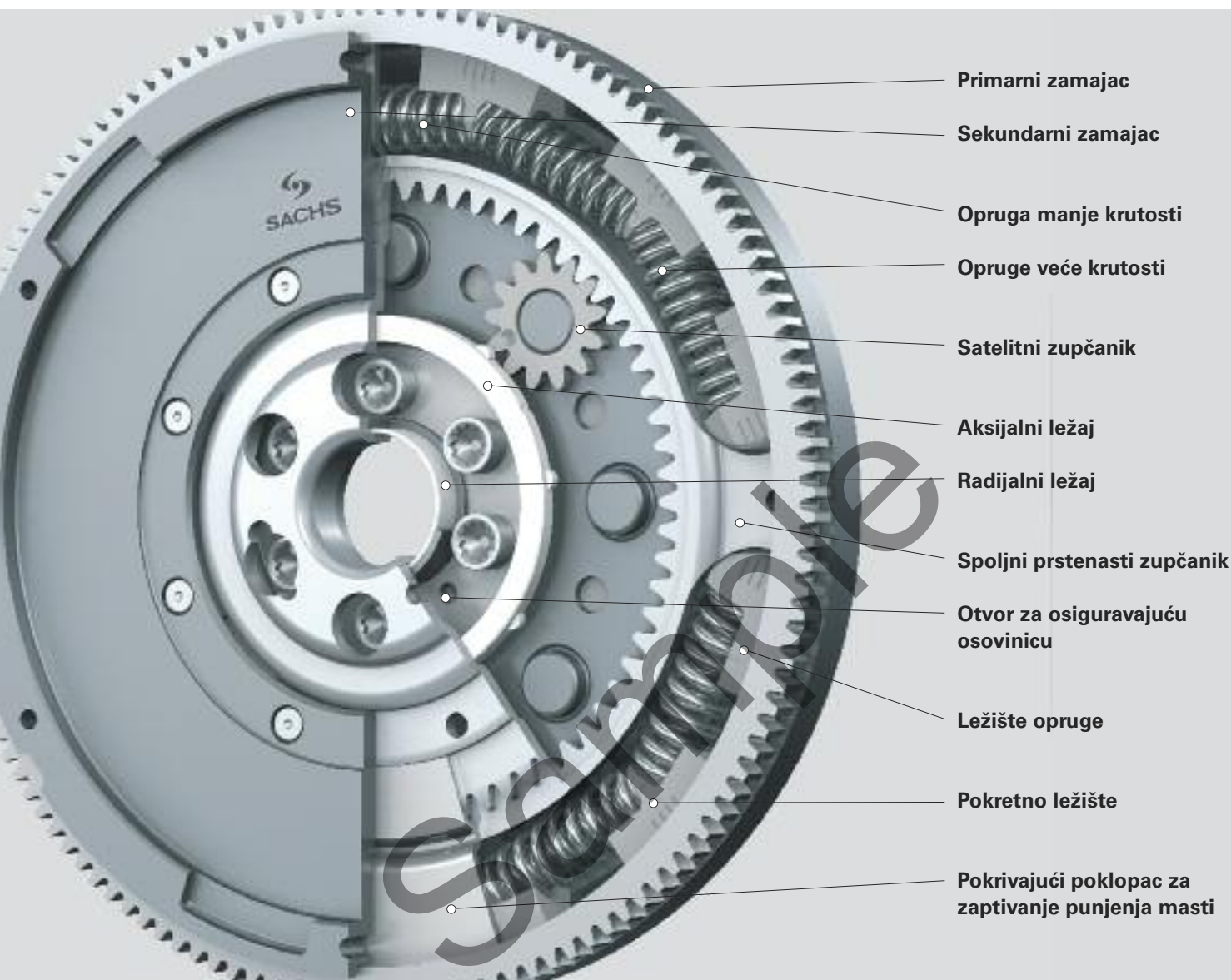
Pri svakom spajanju graničnik kućišta registruje habanje obloge i podiže držeću oprugu za taj razmak s prstenova za podešavanje. Šiber u obliku klina se pomera - vučen svojom oprugom - u nastali procep i postavlja držeću oprugu u navedenom položaju. Prilikom razdvajanja par prstenova za podešavanje se rasterećuje. Usled prednapreznja opruge prstenova za podešavanje donji prsten se okreće, sve dok gornji prsten ponovo ne nalegne na držeću oprugu. Tanjirasta opruga se ponovo nalazi u početnom položaju, a habanje obloge je kompenzovano.

Prilikom demontaže valja obavezno obratiti pažnju na hod graničnika kućišta. Ukoliko nije otpušten, onda se prilikom vađenja aktivira mehanizam za nameštanje, tako da vraćanje u početni položaj više nije moguće. Budući da je habanje obloge mehanički sačuvano u potisnoj ploči, moguća je samo ponovna ugradnja već korišćene jedinice (potisna ploča i disk).

Ukoliko je potreban nov disk spojnice, mora da se zameni i potisna ploča. Da spojnica ne bi odvajala, kompenzacioni mehanizam korišćene potisne ploče ne može se vratiti u prvobitno stanje.

ZMS zamajac s dve mase

Konstrukcija, funkcija i prednosti



Odredene karakteristike savremenih motora kao što su povećani broj obrtaja, povećani pritisci pri paljenju i stroži propisi za izduvne gasove dovode do sve jačih neravnomernosti pri rotaciji motora i time do jačih oscilacija sistema za prenos snage.

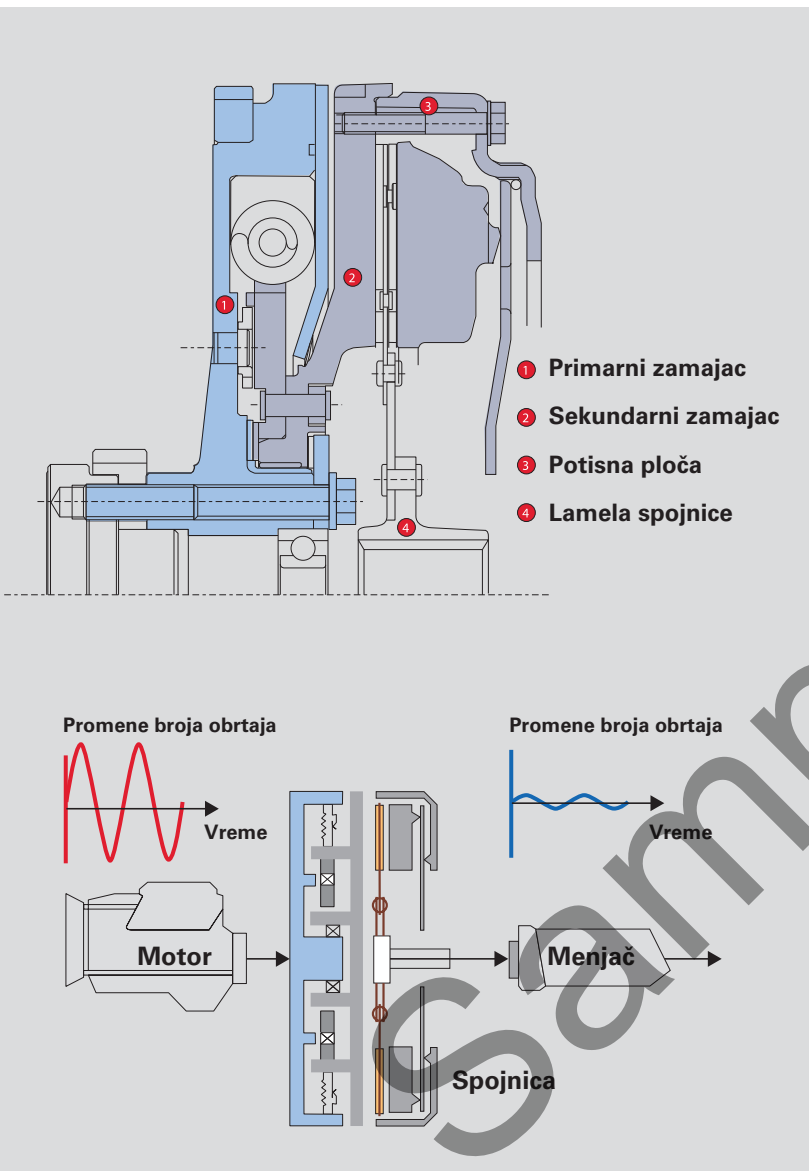
Zahtevi za udobnošću i mirnim radom, kao i za očuvanjem menjača stalno rastu. Ovo zahteva torziona ublaživače sa velikim sposobnostima.

Torziona ublaživači oscilacija u diskovima spojnice više nisu u stanju da ispunje te zahteve zato što im na raspolaganju ne stoji dovoljno ugradnog prostora.

SACHS plivajući zamajac s dve mase savršeno odvađa oscilacije. Buka je smanjena.

ZMS zamajac s dve mase

Konstrukcija, funkcija i prednosti



Konstrukcija

ZMS zamajac s dve mase nalazi se između motora i spojnice. Masa zamajca sastoji se iz primarne i sekundarne mase. Primarni zamajac je naslonjen na kolenasto vratilo i nosi nazubljeni prsten. Sekundarni zamajac je preko aksijalnog i radijalnog ležaja rotirano umetnut u primarni zamajac. Između ove dve mase nalazi se visoko efikasni sistem ublaživača - opruga, koje su u kućištu napunjenom mašću. Opruge su spolja vođene redno u kliznim ležištima i tanjirima od plastike. One sprečavaju blokiranje opruga. Oni, osim toga, sprečavaju udaranje opruga o blok.

Funkcija

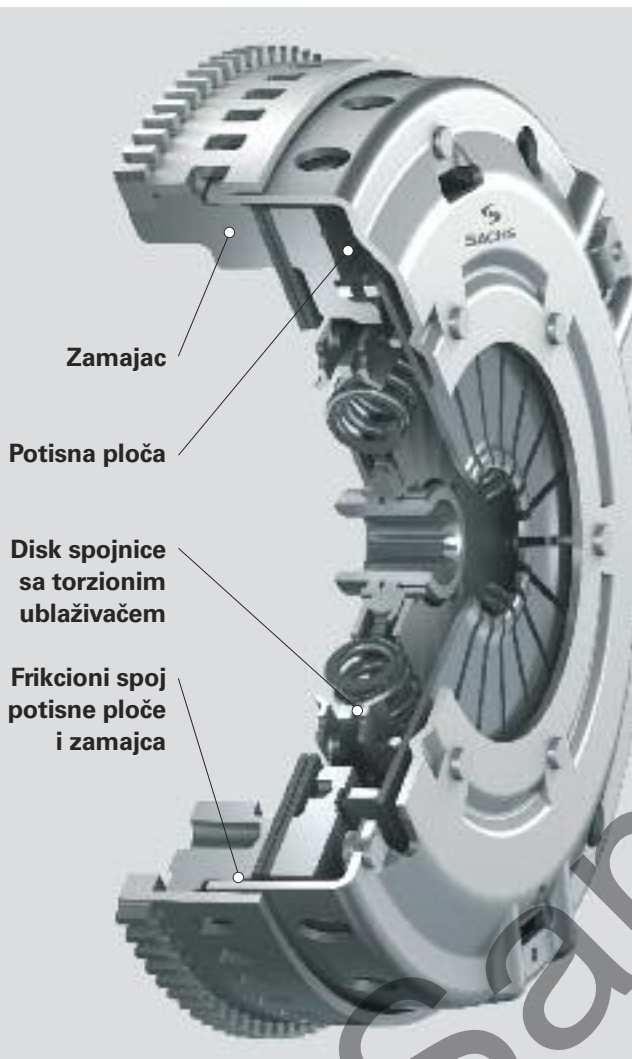
Kod ZMS-a se primenjuje višestepena karakteristika opruga. Prvi stepen sa oprugama manje krutosti služi za optimalno zaustavljanje i pokretanje motora. Drugim stepenom sa oprugama veće krutosti se dostiže perfektno odvajanje oscilacija pri normalnoj vožnji.

Prednosti

- Smanjenje potrošnje goriva zahvaljujući manjem broju obrtaja u praznom hodu i zadovoljavajuća vožnja u području nižeg broja obrtaja.
- Jednostavna i komforna promena stepena prenosa, budući da je sila za promenu stepena prenosa niža i to zahvaljujući manjem momentu inercije mase diska spojnice bez torzionih ublaživača.
- Velika udobnost pri vožnji zahvaljujući jakom prigušenju oscilacija pri trzajima usled menjanja opterećenja.
- Velika udobnost zbog smanjene buke optimalnim odvajanjem oscilacija u čitavom području broja obrtaja.
- Neproblematično ponašanje pri kretanju i zaustavljanju.
- Potreban mali prostor za ugradnju.
- Moguća eksploatacija spojnice u spojenom i odvojenom stanju.

Modularna spojnica, spojnica za sportska vozila

Konstrukcija i funkcija



Modularna spojnica

Ako se zamajac, potisna ploča i disk spoje u jedan konstitutivni sklop, reč je o modularnoj spojnici.

SACHS Light Modul nudi posebne prednosti: zamajac i potisna ploča nisu međusobno povezani zavrtnjima, već frikcionim spojem. Zbog toga se u nepromenjenom ugradnom prostoru može ugraditi veći disk spojnice s većim torzionim ublaživačem. Zahvaljujući većem frikcionom poluprečniku na disku spojnice mogu se prenositi veći momenti motora. Veći torzioni ublaživač oscilacija omogućuje bolju usklađenost prigušivanja oscilacija u sistemu za prenos snage. Centralni spoj s kolenastim vratilom znatno pojednostavljuje montažu.

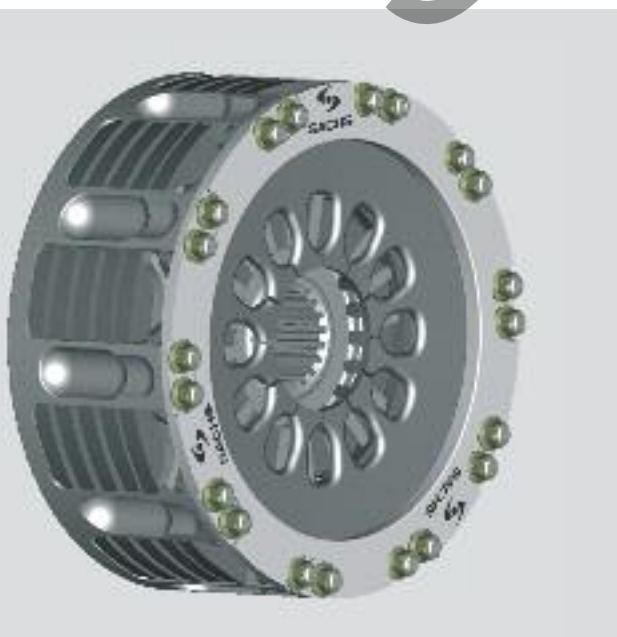
Spojnica za sportska vozila

Na automobilskim trkama su opterećenja spojnice daleko ekstremnija u poređenju sa sportskim načinom vožnje putničkih vozila.

- Temperature do 1000°C
- Više od 19.000 obr./min
- Obrtni momenti do 1.400 Nm.

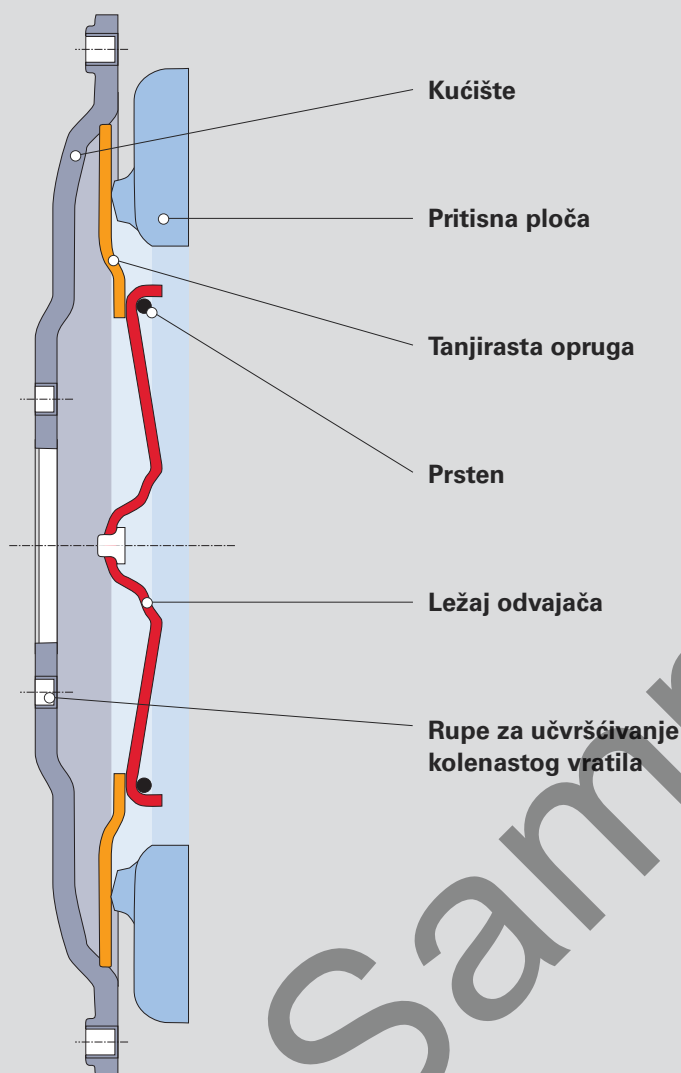
Ovi zadaci se mogu ispuniti samo specijalnim tehnološkim rešenjima, kako bi se uz što manju veličinu, malu težinu i nizak moment inercije mase osigurala visoka sigurnost u radu i dobro doziranje hoda spojnice. Materijali visoke tehnologije, karbon i titan, nude ekstremno visoku izdržljivost i opteretivost.

ZF Race Engineering je razvio spojnicu koja ispunjava zahteve najnovijih motora Formule 1, kao što su jače vibracije motora i viši startni brojevi obrtaja. Ona je opremljena s četvoroslojnim telom diska i jednom tanjirastom oprugom, a ima nominalni prečnik od samo 86 mm i težinu od 950 grama



Potisna ploča MX:

Konstrukcija i funkcija



Kod ove konstrukcije je zamenjen položaj potisne ploče i zamajca u odnosu na uobičajenu konstrukciju.

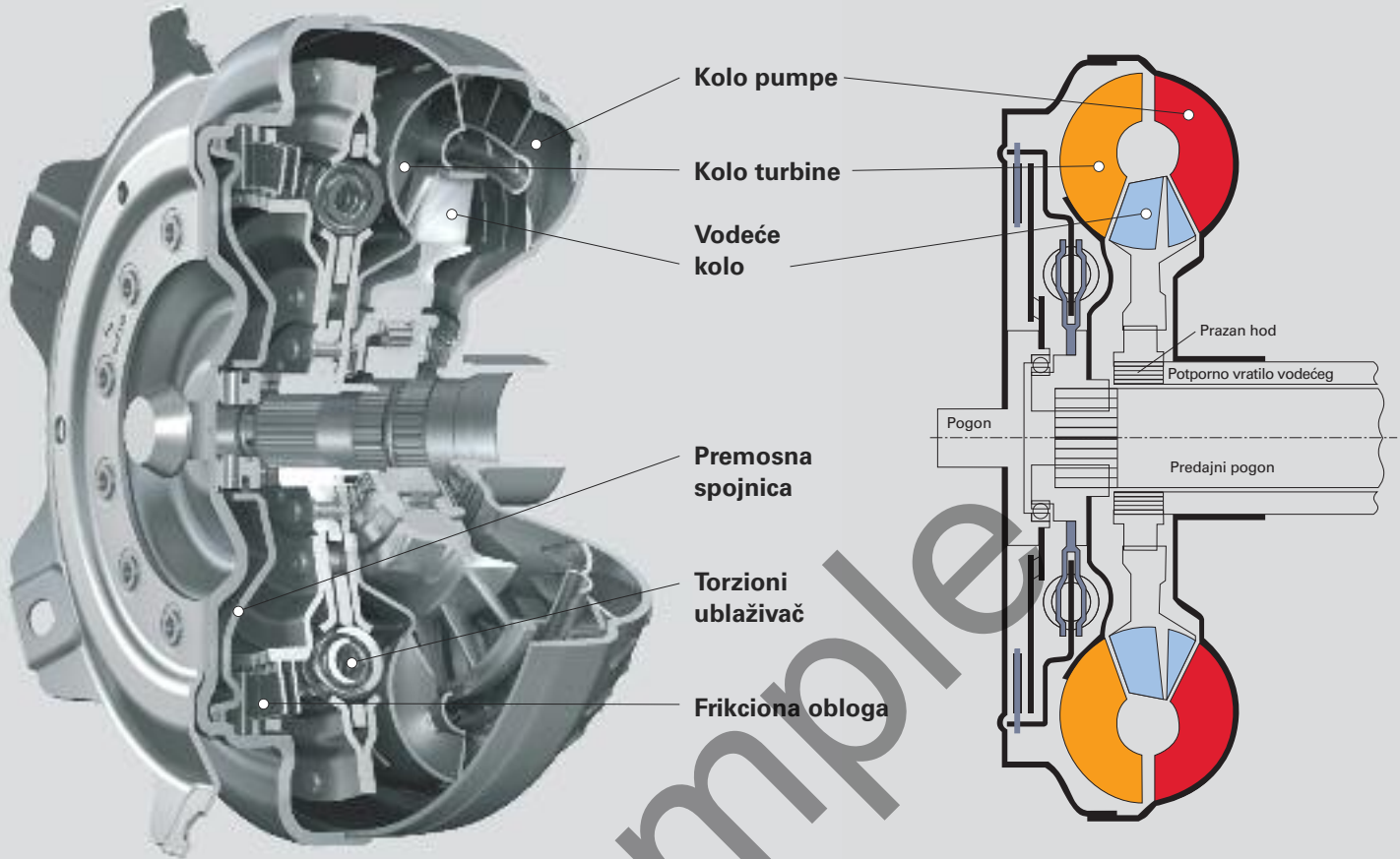
Potisna ploča je spojena je direktno s kolenastim vratilom, a zatim slede disk spojnice i zamajac.

Odvajanje se aktivira preko klipa, sajle spojnice ili hidraulički. Klip prolazi kroz ulazno vratilo menjača i pritiska preko ležaja odvajača na tanjirastu oprugu.



Pretvarač obrtnog momenta

Zadatak, konstrukcija i funkcija



Hidrodinamički pretvarač obrtnog momenta je u automatskim menjačima element za pokretanje, prenosni stepen za broj obrtaja i obrtni moment kao i prigušivač oscilacija.

Priključivanjem premosne spojnice vrši se prenos obrtnog momenta bez proklizavanja, poboljšava stepen korisnog delovanja i smanjuje potrošnja goriva. Ugrađeni torzioni ublaživač osigurava maksimalnu udobnost pri vožnji i uz to čuva menjač. Pretvarač je integrisan u cirkulaciju ulja menjača. Ulje se hladi preko spoljnog kružnog toka.

Najvažniji delovi pretvarača su:

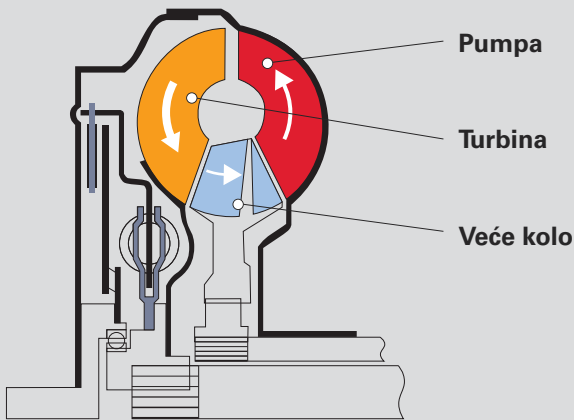
- pogonska pumpa
- pogonjeno radno kolo turbine
- vodeće kolo s usmerivačem kretanja
- premosna spojnica
- torzioni ublaživač

Kolo pumpe direktno je povezano s kolenastim vratilom motora, dok je kolo turbine spojeno s ulaznim vratilom menjača. Jedno potporno vratilo spaja vodeće kolo s kućištem menjača.

Između vodećeg kola i potpornog vratila smešten je usmerivač slobodnog hoda koji dopušta prenos obrtnog momenta samo u jednom smeru. Dodatno su u kućište pretvarača integrisani premosna spojnica i torzioni ublaživač.

Pretvarač obrtnog momenta

Zadatak, konstrukcija i funkcija



Pretvarači obrtnih momenata rade u dva područja

U fazi transformacije vrši se prenos obrtnog momenta promenom spiralnog kretanja vodećeg kola.

U fazi spajanja, u kojoj je preusmeravanje ulja suvišno, vodeće kolo se slobodno okreće zajedno s ostalim rotirajućim delovima.

Tok strujanja za različita radna stanja može se dobro objasniti pomoću tzv. lopataste rešetke, pri čemu su lopatice sva tri kola unesene u skladu s njihovim oblikom i delovanjem.

Tok strujanja:

Pri pokretanju se ulje potiskuje od pumpe u turbinu.

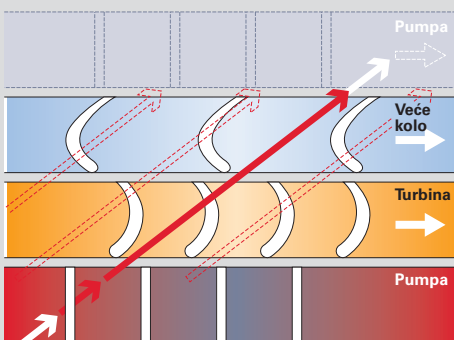
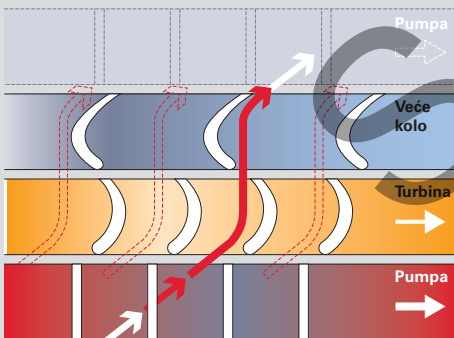
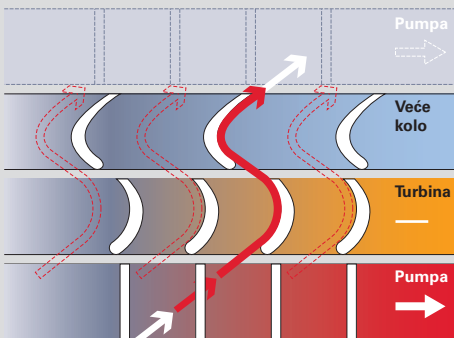
- Strujanje ulja prilagođava se obliku lopatica i shodno tome usmerava. U toj fazi prenos obrtnog momenta dostiže svoj maksimum.
- Turbina se okreće i ubrzava vozilo.
- Fiksno usmeravajuće kolo usmerava ulje ponovo ka pumpi.

S rastućim brojem obrtaja turbine dolazi do izravnjanja toka strujanja.

- Tok strujanja postaje ravniji.
- Prenos obrtnog momenta se smanjuje.
- Ulje se preko vodećeg kola preusmerava, kako bi dospelo u povoljan tok strujanja prema pumpi.

Kad su brojevi obrtaja pumpe i turbine približno jednaki, ulje struji kroz pojedinačne lopatice gotovo pravolinijski.

- U toj fazi vrši se nastrujavanje lopatica vodećeg kola sa zadnje, odnosno usisne strane.
- Vodeće kolo se takođe okreće, budući da je prestalo blokirajuće delovanje usmerivača kretanja.
- Obrtni moment se više ne povećava.
- Premosna spojnica se priključuje.



Gumeno-metalni delovi

Konstrukcija i funkcija



Prigušivanje buke i oscilacija igraju važnu ulogu u sistemu za prenos snage vozila.

Gumeno-metalni delovi prigušuju

- buku motora
- buku menjača
- reakcije na promene opterećenja
- brujanje karoserije

Ležajevi motora i menjača povezuju motor i menjač s karoserijom odnosno pomoćnim okvirom. Oni preuzimaju statički teret motora, ograničavaju njegovo pomeranje i u znatnoj meri sprečavaju prenošenje oscilacija i zvukova kroz komponente vozila.

Napomena o ugradnji ležajeva motora: Ležajeve motora uvek treba menjati u paru.

Ako je jedan ležaj neispravan, onda ispravan ležaj preuzima dodatno opterećenje neispravnog ležaja.

Posledica toga je pojačano habanje, a time i prevremeno otkazivanje.

Naročito je važno ugraditi odgovarajuće ležajeve.



Napomene i saveti

Greške u korišćenju

Sigurna procena smetnji u radu ili oštećenja kod sistema spojnice zahteva metodično postupanje. Samo tako je zagarantovano da se stvarni uzrok jasno prepozna i da se sa sigurnošću može otkloniti.

- Tačno utvrđivanje nedostatka od velikog je značaja.
- Najpre treba konsekventno potražiti moguće uzroke greške.
Ne treba odmah rastavljati kompletni sistem.
- Nakon vađenja odgovarajućeg dela treba precizno analizirati područje u kome je došlo do greške- takođe i okolne delove - i pobrinuti se da su isključene sve ostale mogućnosti smetnji.
- Prilikom ugradnje proizvoda treba uvek sprovesti sve stručne kontrole.

Napomene i saveti

Pogrešno rukovanje spojnicom dovodi do kvara i nepotrebno habanja.

Ne vozite nizbrdo sa isključenom spojnicom u niskom stepenu prenosa

Disk spojnice pri visokoj brzini kotrljanja i niskom stepenu prenosa dovodi do obrtaja koji leži daleko iznad maksimalnog broja obrtaja motora.

Obloge spojnice pucaju i zaglavljaju se između zamajca i kućišta potisne ploče.

Naglo uključivanje spojnice dovodi do visokih preopterećenja koja se ekstremno prenose na potisnu ploču (oslanjanje potisne ploče) i disk spojnice (torzioni ublaživač i opruge obloga).

Ova opterećenja mogu biti toliko ekstremna da ovi delovi puknu.

Ovi polomljeni delovi mogu dovesti do oštećenja na zvonu, motoru i menjaču.

Ne držite nogu na pedali spojnice

Pomoću visokog prenosnog odnosa u mehanizmu odvajača, kroz relativno malo opterećenje na pedali spojnice može se znatno uticati na silu pritiska na spojnici. Ovo može dovesti do proklizavanja ili pregrevanja i oštećenja obloga spojnice.

Životni vek

Na životni vek / vreme rada negativno utiču sledeći faktori:

- Kretanje u visokim stepenima prenosa ili pri visokom broju obrtaja dovodi do brzog habanja obloga.
- Držanje vozila na usponima u mestu pomoću spojnice.
- Regulisanje brzine proklizavanjem spojnice.
- Kočenje spojnicom, promenom stepena prenosa naniže.
- Preopterećenje vozila i vuča teških prikolica.
- Kratka uzastopna pokretanja na ekstremnim usponima.
- Često ranžiranje.

Napomene i saveti

Ispitivanje ispravnosti, održavanje, montaža

Ispitivanje ispravnosti

Pri svakoj inspekciji mora se proveriti besprekorno odvajanje i pravilan prenos snage spojnice.

Kada spojnica besprekorno odvaja?

Kako biste mogli da procenite ponašanje pri odvajanju, pritisnite pedalu spojnice pri praznom hodu motora. Nakon približno tri sekunde ubaciti stepen prenosa za kretanje unazad bez pojave dodatnih zvukova. Pri momentalnom ubacivanju stepena kretanja unazad neminovno je da dođe do dodatnih zvukova.

Kada spojnica proklizava?

Za ovu proveru spojnica mora da dostigne radnu temperaturu. Pre provere obaviti kraću probnu vožnju sa više promena stepena prenosa.

- Snažno povući ručnu kočnicu.
- Ubaciti u najviši stepen prenosa.
- Sa odvojenom spojnicom i dodati gas, dok se ne dostigne približno 2.000 obr./min i održavati taj broj obrtaja.
- Naglo pustiti pedalu spojnice.
- Ako se motor ugasi, sposobnost spojnice za prenos snage je u redu.
- Radi izbegavanja preopterećenja izvedite ovu proveru samo jednom.

Održavanje

Sistem odvajča

- Kod sistema odvajča, bez praznog hoda koji su danas uobičajeni, treba obratiti pažnju na potrebno preopterećenje odvajča. Obavezno se treba pridržavati hoda odvajča propisanog u radioničkim uputstvima.
- Kod konvencionalnih odvajča normalni prazni hod pedale spojnice treba da iznosi 20-30 mm.

Odvajač

- Odvajači ispunjavaju svoju funkciju samo ako sistem za aktiviranje radi besprekorno. Kod pomično postavljenih odvajča treba obavezno proveriti i ležajeve odvajčačke viljuške.
- Centralno vođeni odvajči moraju biti lako pokretljivi po vodećoj osovini. Vodeća osovina mora biti tačno u osi zamajca, jer u protivnom dolazi do pratećih zvukova i prevremenog habanja.
- Odvajače sa plastičnim hilznama ne podmazivati.

Zamajac

- pri jakoj pojavi neravnina, kontakt površina zamajca se može dodatno obraditi. Pridržavati se propisa proizvođača vozila. Pri obradi, obraditi i površinu na koju se pričvršćuje kućište potisne ploče na zamajac za isti iznos.
- Centar zamajca spojnice mora uvek biti u besprekornom stanju.
- Pilotski ležaji moraju biti lako pokretljivi i dovoljno podmazani.

Potisne ploče

- Potisne ploče spojnice su fiksno podešene. Dodatno proveravanje nameštenih vrednosti je nepotrebno. Garancija prestaje ukoliko su delovi samovoljno izmenjeni.

Napomene i saveti

Ispitivanje ispravnosti, održavanje, montaža

Održavanje

Diskovi spojnice

- Pre ugradnje obavezno treba proveriti da li je disk spojnice ravan. Odstupanje ne sme biti veće od 0,5 mm. Ovo često dovodi do poteškoća pri odvajanju i reklamacija, obzirom da postoji opasnost deformisanja diska prilikom transporta ili rukovanja.
- Zubce na disku spojnice namazati mašću kako bi se lakše pomerala po vratilu menjača.



Ako se ne premazuju mašću, nakon kratkog vremena dolazi do pojave korozije, a time i do poteškoća pri odvajanju. Važno je ispravno podmazivanje profila glavčine i upotreba adekvatne masti. Ona mora biti otporna na temperature i površinska opterećenja. SACHS visokokvalitetna mast (kataloški broj: 4200 080 050) ima takva svojstva.

Preporučujemo sledeći način podmazivanja: podmazati profil glavčine, a potom disk spojnice pomerati tamo-amo na vratilu menjača. Višak masti na profilu glavčine i vratilu menjača mora da se odstrani. Obloge zaprljane mašću dovode to trzanja i proklizavanja spojnice.

- Pre zavrtnja kućišta spojnice neophodno je centrirati disk spojnice na zamajcu uz pomoć jedne pomoćne osovine. Kod spojnice s dva diska centriranje izvoditi uz pomoćog profilisanog vratila.
- Pažljivo postaviti vratilo menjača u prorez diska spojnice kako zubci na disku i osetljive torzione opruge ne bi bile oštećene.

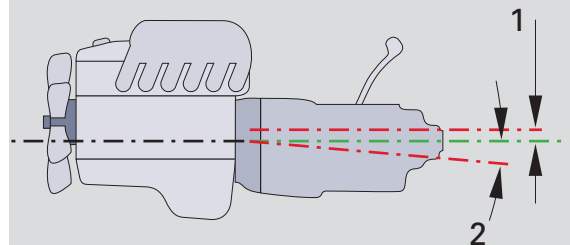
Montaža

Vađenje i ugradnja spojnice

- Zavrtnji kojima je završna ploča odnosno kućište pričvršćeno za zamajac moraju pažljivo unakrst biti odvajani.
- Montažne poluge/osigurače za transport obavezno skinuti nakon ugradnje.
- Obratiti pažnju na to da prašina, prljavština i ulje odnosno mast ne dospeju na obloge spojnice.
- Posebnu pažnju obratiti na to da su trnovi na zvonu menjača dobro centrirani ka kućištu motora kako ne bi došlo do razmimoilaženja.

Greške u razmimoilaženju

Pri tome se podrazumeva odstupanje od uzajamne ose kolenastog vratila motora i ulaznog vratila menjača. Možemo razlikovati **paralelno (1)** i **razmimoilaženje pod uglom (2)**.



Uzroci nedopustivog odstupanja:

- Trnovi za centriranje su oštećeni ili jako zaprljani.
- Strana tela između motora i menjača.
- Zavrtnji nepravilno pritegnuti ili su popustili.
- Polugice / otvori za naleganje nedostaju ili su oštećeni.
- Zvon spojnice je zakrivljeno.
- Vodica ulaznog vratila menjača je istrošena.
- Nedostaje pilotski ležaj.

Dijagnoza smetnji u radu

Uzroci i pomoć

Spojnica proklizava

Ugrađena je pogrešna potisna ploča.

- Nabaviti ispravnu konstrukciju preko isporučioaca SACHS originalnih delova.

Obloge su potpuno istrošene.

- Zameniti disk spojnice novim.

Obloge su nauljene ili zamašćene. Zaptivka vratila menjača ili radilice je neispravna.

U profilu glavčine je previše masti.

- Otkloniti nezaptivenosti. Pridržavati se propisa o podmazivanju. Zameniti disk spojnice novim.

Spojnica se pregrijala, a obloge su spaljene (smanjenje koeficijenta trenja).

- Zameniti potisnu ploču i disk spojnice, proveriti eventualna oštećenja zamajca zbog pregrevavanja i po potrebi zameniti novim.

Korozija u profilu glavčine

- Profil očistiti i podmazati. Proveriti da li je disk spojnice eventualno iskrivljen.

Otežan rad sistema odvajača

- Olakšati rad sistema odvajača. Zameniti istrošene delove novim. Podmazivanje skretnih mesta.

Prevelika dubina zamajca.

- Naknadnom obradom ispraviti pričvršnu površinu ili ugraditi novi zamajac.

Spojnica čupa

Kućište potisne ploče je pri ugradnji iskrivljeno.

- Proveriti centriranje potisne ploče na zamajcu. Ako je oštećen mehanizam za centriranje (trnovi) zameniti zamajac / potisnu ploču. Pričvršne vijke pritegnuti unakrst.

Ugrađen je pogrešan disk spojnice. Neadekvatne obloge uz dotično vozilo.

- Nabaviti ispravnu konstrukciju preko isporučioaca SACHS originalnih delova.

Obloge su zauljene ili zamašćene.

- Disk spojnice zameniti novim čak i pri maloj zaprljanosti uljem ili mašću.

Korozija u profilu glavčine

- Profil očistiti i podmazati. Proveriti da li je disk spojnice eventualno iskrivljen.

Vazduh u hidrauličkom sistemu

- Provetriti sistem.

Sajla spojnice ili poluge odvajača su teško pokretljivi.

- Zameniti neispravne delove.

Pilotski ležaj nije postavljen u zamajac.

- Ugraditi pilot pilotski. Proveriti profile vratila menjača i glavčine diska spojnice .

Kardanski zglobovi motora i menjača su istrošena.

- Detaljno ih pregledati i po potrebi zameniti silent blokove.

Dijagnoza smetnji u radu

Uzroci i pomoć

Spojnica ne odvaja

Odstupanje od paralelnosti diska spojnice je preveliko.

- Poravnati disk spojnice. Dozvoljeno odstupanje iznosi 0,5 mm.

Ugrađen je pogrešan disk spojnice. Debljina diska je prevelika.

- Nabaviti ispravnu konstrukciju preko isporučioaca SACHS originalnih delova.

Obloge se slepljuju, jer su nauljene ili zamašćene.

- Zameniti disk spojnice novim.

Glavčina je uklještena na vratilu menjača. Profil glavčine je pri ugradnji udaren ili pritisnut.

- U slučaju jakih oštećenja disk spojnice treba obavezno zameniti novim.

Korozija u profilu glavčine.

- Profil očistiti i podmazati. Proveriti da li je disk spojnice eventualno iskrivljen.

Hidraulični odvajač ne stvara potreban hod odvajanja.

- Provetriti sistem odvajanja.

Pilotski ležaj je neispravan ili teško pokretljiv.

- Zameniti pilotski ležaj novim.

Spojnica pravi buku

Spojnica je prejako odvaja. Vrhovi tanjiraste opruge / poluga odvajanja stružu po disku spojnice.

- Obratiti pažnju na propisani hod isključenja. Zameniti oštećene delove.

Torzioni ublaživač je istrošen ili je smanjen koeficijent trenja zbog zauljenosti.

- Zameniti disk spojnice novim. Proveriti eventualnu iskrivljenost diska.

Odvajač se kreće van centra usled neparalelnosti ili s premalim predopterećenjem.

- Proveriti mesta centriranja, otkloniti spoljašnje uzroke trenja u sistemu odvajanja.

Mast je zbog pregrejanosti iscurela iz odvajanja.

- Zameniti odvajanja novim.

Eventualna dalja oštećenja i mogući uzroci

Rasprsnute obloge: ■ vožnja nizbrdo velikom brzinom sa stisnutom pedalom spojnice, sa prekoračenim brojem obrtaja i ubačenim niskim stepenom prenosa..

Izbijeni profil u glavčini diska spojnice:

- Aksijalno odstupanje kolenastog vratila i vratila menjača. ■ Neravnomeran rad motora.
- Centriranost između motora i menjača nije besprekorna. ■ UntVožnja s pre niskim brojem obrtaja (pre mala brzina pri visokom stepenu prenosa).

Uništen pilotski ležaj: ■ Aksijalno odstupanje vratila menjača i kolenastog vratila.

Sinhronizacioni prstenovi su prerano pohabani: ■ Predugo je voženo sa spojnicom koja loše odvaja.

Naravno da smetnje mogu biti posledica i drugih nedostataka koje je potrebno potražiti izvan sistema spojnice. Nije moguće navesti sve te razloge. Zato su ovde navedene samo najvažnije mogućnosti.

Spojница proklizava

Uzroci

Proklizavanje spojnice može da ima različite uzroke.

Pored potisne ploče i diska spojnice, uzrok često leži i u sistemu odvajanja.

Dalji uzroci mogu biti loša naknadna obrada zamajaca ili ugradnja pogrešne spojnice.

Zato treba proveriti:

- Pohabanost odvajanja, prohodnost delova, podešenost
- Podudarnost delova s vozilom
- Da li je naknadna obrada zamajca propisno izvedena

Obloge su istrošene sve do glava zakivaka



Uzrok:

- Normalno habanje kao posledica eksploatacije.
- često kretanje / nepravilno korišćenje.
- Spojnica se teško aktivira.
- Sistem za aktiviranje nije podešen kako treba.

Posledica:

- Ne dolazi do zadovoljavajućeg dejstva sile pritiska potisne ploče.

Obloge su jako zaprljane uljem ili mašću



Uzrok:

- Neispravno zaptivanje motora ili menjača.
- Previše masti na ulaznom vratilu menjača ili na pilot ležaju.
- Nezaptivenost na hidrauličkom sistemu za aktiviranje.

Posledica:

- Smanjenje koeficijenta trenja obloga.

Spojница proklizava

Uzroci

Izgorela odnosno odvojena obloga spojnice



Uzrok:

- Stalno držanje spojnice u režimu proklizavanja.
- Polazak iz visokog stepena prenosa.
- Suviše mala sila pritiska.
- Greške u sistemu odvajanja- nepostojeći zazor spojnice i otežan rad.
- Zauljenost / zamašćenost.
- Prevelika dubina zamajca.

Posledica:

- Pregrejanost je jako oštetila vezivni materijal obloge.

Obloga ne nosi po čitavoj površini



Uzrok:

- Zamajac nije obrađen.
- Površina naleganja je jako izbrazdana.

Posledica:

- Smanjenje površine trenja na oblogama.

Napomena:

Kod nove potisne ploče, obloga diska dodiruje samo po spoljnoj ivici (veći poluprečnik trenja), kako bi novi delovi i pre uhodavanja bili u stanju da prenesu momenat nošenja spojnice. To je znak kvaliteta, a ne greška!

Potisna ploča spojnice je pregrejana



Uzrok:

- Puštanje spojnice da proklizava.
- Zauljenost / zamašćenost.
- Nedostaci na sistemu odvajanja- nepostojeći zazor spojnice i otežan rad.
- Prevelika dubina zamajca- greška pri obradi.

Posledica:

- Smanjenje trenja obloga. Obzirom da je sila pritiskanja premala, spojnica stalno proklizava, što dovodi do prekoračenja toplotnog kapaciteta. Posledica toga je pregrevanje.

Spojnica proklizava

Uzroci

Vrhovi tanjiraste opruge su jako pohabani



Uzrok:

- Sistem za aktiviranje je pohaban.
- Cev vodica je oštećena.
- Predopterećenje odvajača je preveliko.

Posledica:

- Efekat sile pritiska se zbog zapinjanja odvajača blokira, što se delimično kompenzuje visokim predopterećenjem.

Tanjirasta opruga je slomljena



Uzrok:

- Predopterećenje spojnice / znatno prekoračenje hoda odvajanja.

Posledica:

- Sila pritiska tanjiraste opruge više ne odgovara projektovanim vrednostima.

Napomena:

Prouzrokuje takođe probleme pri odvajanju usled premalog hoda potisne ploče.

Vodeći bregovi su stepenasto obrađeni



Uzrok:

- Stalno ili ekscentrično pokretanje odvajača na odvajaćkom prstenu odnosno odvajaćkim polugama.

Posledica:

- Sila pritiska više ne dolazi do izražaja, zato što odvajaćka poluga pri uključivanju zapinje za vodeće bregove.

Spojnica ne odvaja

Uzroci

**Ako spojnica ne odvaja, uzrok ne mora uvek da leži u samoj spojnici.
Često se uzroci nalaze u sistemu odvajanja ili pilotski ležaj blokira odnosno nisu ispoštovana bitna pravila ugradnje.**

Zato treba proveriti:

- Da li se prilikom ugradnje obratila pažnja na sve stručne tačke za proveru?
- Sistem odvajanja
 - Potrošeni delovi? Sajla, hidraulika, tačke upravljanja.
 - Da li je podešavanje u redu?

Odstupanje od paralelnosti diska spojnice je preveliko



Uzrok:

- Disk je iskrivljen pri transportu ili ugradnji.
Prekoračeno je dozvoljeno odstupanje od paralelnosti diska od oko 0,5 mm.

Posledica:

- Propisani hod potisne ploče nije više dovoljan da dovede potpunog odvajanja.

Napomena:

Pre ugradnje treba obavezno ispitati disk spojnice na odstupanja u paralelnosti.

Sastrugana rđa u profilu glavčine



Uzrok:

- Pri ugradnji nije podmazano po propisu.

Posledica:

- Disk spojnice ne klizi po vratilu menjača, već zapinje:
Obloga spojnice još uvek ima kontakt sa zamajcem.
U početnom stadijumu mogu postojati efekti čupanja spojnice.

Napomena:

Koristite isključivo visokokvalitetnu mast SACHS br. 4200 080 050.

Spojnica ne odvaja

Uzroci

Profil glavčine je oštećen



Uzrok:

- nasilno sklapanje vratila menjača i glavčine spojnice.

Posledica:

- Disk spojnice ne klizi po vratilu menjača, već zapinje.

Napomena:

Disk spojnice centrirati odgovarajućim alatom!

Oprezno uvesti vratilo menjača.

Tanjirasto deformisan disk spojnice



Uzrok:

- Prilikom ugradnje udareno je sa vratila menjača na glavčinu spojnice.
- Deformacija usled prejakog zagrevanja (čelični delovi poplaveli).

Posledica:

- Propisani hod potisne ploče više nije dovoljan za potpuno odvajanje spojnice.

Napomena:

Prouzrokuje i probleme odvajanja usled premalog hoda potisne ploče.

Slomljene opruge obloga ili lim tela diska spojnice



Uzrok:

- Motor ili menjač su spuštteni još dok se vratilo menjača nalazilo u glavčini diska spojnice. Lom nastao delovanjem poluge.
- Paralelno ili ugaono razmimoilaženje.

Posledica:

- Disk spojnice previše odstupa od paralelnosti.

Spojnica ne odvaja

Uzroci

Izbijeni profil glavčine / grube ivice



Uzrok:

- Zvono spojnice i prirubnica nisu centrirani, neravnomerno obrtanje usled paralelnog ili ugaonog razmimoilaženja.
- Nedostaje pilotski ležaj.
- Ulazno vratilo menjača ima prazan hod ili nije pravilno vođeno.

Posledica:

- Glavčina uklještena vratilu menjača.

Napomena:

Može dovesti i do stvaranja buke.

Obloga preturirana/rasprsnuta



Uzrok:

- Vožnja sa stisnutom pedalom spojnice velikom brzinom i ubačenim niskim stepenom prenosa; disk spojnice prekoračuje granicu broja obrtaja i dolazi do rasprsnuća.
- Greška pri ubacivanju u niži umesto u viši stepen prenosa.

Posledica:

- Delovi obloge se zaglavljaju u zamajcu odnosno kućištu potisne ploče.

Napomena:

Motor na ovo nema nikakav uticaj! Broj obrtaja pri raspadu obloga je za 1,7- 2-puta viši od maksimalnog broja obrtaja motora. Pregrejane obloge pucaju još ranije.

Prigušivači torzionih oscilacija su uništeni



Uzrok:

- Vožnja s niskim brojem obrtaja. Vožnja sa visokim stepenom prenosa, malom brzinom i punim opterećenjem.
- Vrlo neravnomeran rad motora.
- Izbijeni delovi zglobova u sistemu za prenos snage.

Posledica:

- Slomljeni komadi se izbacuju napolje i zaglavljaju među oblogama.

Spojnica ne odvaja

Uzroci

Tangencijalne lisnate opruge su polomljene ili deformisane



Uzrok:

- Ekstremno radijalno opterećenje usled:
 - greške pri uključivanju brzina
 - nestručnog odvlačenja vozila
 - nestručnog rukovanja na ispitnim valjcima
- Zazor u sistemu za prenos snage.
- Iskrivljene pri montaži.

Posledica:

- Potisna ploča se nedovoljno podiže.

Tanjirasta opruga grebe pri isključenju o ublaživač torzionih oscilacija



Uzrok:

- Prekoračenje dozvoljene putanje odvajanja.
- Ugrađen pogrešan disk.

Posledica:

- Tanjirasta opruga pokreće disk spojnice.

Napomena:

Prouzrokuje buku.

Istrugani vrhovi tanjiraste opruge / poluge za odvajanje



Uzrok:

- savijena cev vodica odvajanja.
- Centriranje motor menjač nije u redu.

Posledica:

- Stalno ekscentrično naletanje odvajanja na vrhove tanjiraste opruge preko mere dozvoljenog samocentriranja dovodi do relativnih kretanja i time do habanja. Isto je moguće i kod poluge odvajanja.

Spojница ne odvaja

Uzroci

Potisna ploča je slomljena / ekstremno pregrejana



Uzrok:

- Stalno puštanje spojnice da proklizava.
- Suviše mala sila pritiska.
- Greške u sistemu odvajača, npr. otežan rad ili nedostatak zazora spojnice.
- Nauljenost / zamašćenost.
- Prevelika dubina zamajca.

Posledica:

- Pritisna ploča ne odvaja u dovoljnoj meri.

Završna ploča je deformisana (potisne ploče MX - VW, Audi, Seat, Škoda)



Uzrok:

- Ugrađena je pogrešna potisna ploča.
- Završna ploča / potisna ploča su pogrešno nameštene u odnosu na polugice za centriranje zamajca.

Posledica:

- Kućište se krivi tako jako da hod potisne ploče više nije dovoljan za odvajanje.

Predublaživač je potpuno uništen



Uzrok:

- Prilikom ugradnje došlo je do jakog udara vratilom menjača u profil glavčine diska spojnice.

Posledica:

- Jaka oštećenja dovode do prestanka funkcionisanja.

Napomena:

Uredaji za torziono prigušivanje imaju složenu i osetljivu konstrukciju. Stoga pri ugradnji treba biti posebno oprezan.

Spojnicica čupa

Uzroci

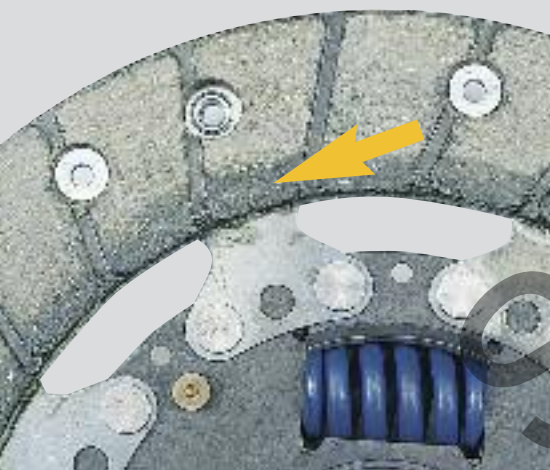
Spojnicica koja čupa ne mora biti neispravna.

Ishabani ležajevi motora ili nedovoljna snaga motora mogu prouzrokovati greške. Jedan od uzroka može biti i ugradnja pogrešnog diska spojnice.

Zato treba proveriti:

- Odgovarajući proizvoda.
- Celu okolinu / sva mesta prekontrolisati na ishabanost i pravilnu podešenost
 - Sistem odvajanja
 - Oslanjanje motora
 - Elektronsko upravljanje motorom
 - Nedostatke u sistemu za prenos snage

Obloge su lagano zaprljane uljem ili mašću



Uzrok:

- Zaptivke motora ili menjača su oštećene.
- Previše masti na vratilu menjača ili pilotskom ležaju.
- Nezaptivenost hidrauličkog sistema.

Posledica:

- Čak i neznatna zaprljanost uljem ili mašću negativno utiče na trenje i ponašanje pri pokretanju nakon isključivanja spojnice.

Profil glavčine je oštećen



Uzrok:

- Primena sile prilikom spajanja vratila menjača i glavčine spojnice pri ugradnji.

Posledica:

- Disk spojnice se kreće sa trzajima (neravnomerno) po vratilu menjača.

Napomena:

Može dovesti i do problema pri odvajanju.

Spojnica čupa

Uzroci

Kućište je iskrivljeno



Uzrok:

- Vijci nisu stručno pritegnuti pri ugradnji.
Nisu pritegnuti unakrst.
- Nije obraćena pažnja na centriranje potisne ploče na zamajac.

Posledica:

- Jednostrano odvajanje potisne ploče.

Napomena:

Ako su ovi problemi jače izraženi, može doći i do problema pri odvajanju.

Tangencijalne lisnate opruge su deformisane (potisne ploče MX-VW, Audi, Seat, Škoda)



Uzrok:

- Pogrešno pridržavanje prilikom zavrtnja potisne ploče, npr. zavrtačem.

Posledica:

- Jednostrano odvajanje potisne ploče.

Napomena:

Može dovesti i do problema pri odvajanju.

Važno:

Vratilo sa čeonu strane motora držati odgovarajućim ključem.

Ležajevi motora / menjača, zglobovi kardana



Uzrok:

- Istrošeni delovi.

Posledica:

- Dovode pri uključivanju spojnice i pokretanju do zaljuljavanja u sistemu za prenos snage.
Pseudo-čupanje (tzv. bonanca efekt).

Napomena:

Obavezno proveriti pohabanost ovih delova.

Spojница pravi buku

Uzroci

Propratni zvukovi ne moraju obavezno da budu posledica neispravne spojnice.

Buka pištanja može da nastane kretanjem odvajanja van centra, necentriranim vratilom menjača ili neispravnim pilotskim ležajem.

Buka nastala kliktanjem može da potiče od promene opterećenja, ako su diskovi spojnice ugrađeni s predublaživačem.

To nema uticaja na funkcionisanje i životni vek diska spojnice.

Još jedna mogućnost je ugradnja pogrešnih delova ili da je disk spojnice ugrađen u neispravnom položaju.

Zato treba proveriti:

- Da li je ugrađen odgovarajući deo?
- Da li je položaj ugradnje ispravan?
- Da li postoji pilotski ležaj i da li je ispravan?

Torzioni ublaživač je pohaban



Uzrok:

- Vožnja s niskim brojem obrtaja, a to znači vožnja u visokom stepenu prenosa, polako pod punim opterećenjem.
- Neravnomeran rad motora.
- Oštećeni zglobovi u sistemu za prenos snage.

Posledica:

- Preopterećenje komponenata.

Pokrivni limovi torzionog ublaživača su pokidani



Uzrok:

- Nisu centrirani poklopac spojnice i prirubnica kartera, neravnomerno obrtanje usled paralelnog ili ugaonog razmimoilaženja.
- Nedostatak pilotskog ležaja, glavno vratilo menjača nije vođeno.

Posledica:

- Nedovoljno učvršćeni delovi stružu o susedne delove.

Napomena:

Dovodi uglavnom i do grešaka pri odvajanju.

Spojница pravi buku

Uzroci

Neravnine na unutrašnjem prstenu odvajaja



Uzrok:

- Kretanje odvajaja van centra usled neparalelnosti.
- Cev vodica je pohabana.
- Predopterećenje odvajaja je premalo.

Posledica:

- Pokretanje proizvodi različite šumove.

Profil glavčine je potpuno istrošen



Uzrok:

- Zbog grubog rada motora profil glavčine je ishaban.
- Greške u paralelnosti.

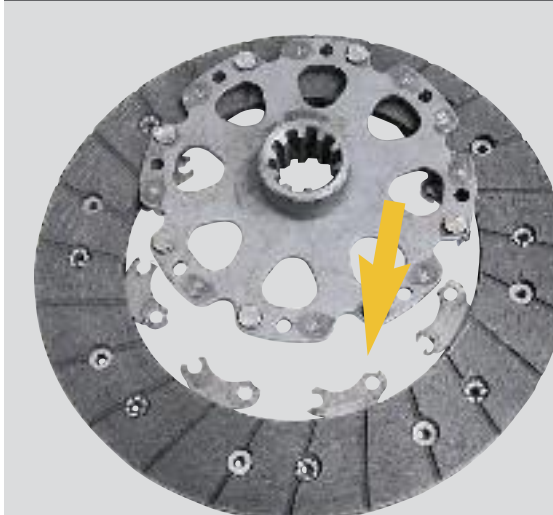
Posledica:

- Više ne postoji spoj između motora i menjača.

Napomena:

U početnom stadijumu dovodi do šumova.

Disk spojnice je na oprugama obloge otkinut



Uzrok:

- Nisu centrirani poklopac spojnice i prirubnica kratera, neravnomerno obrtanje usled paralelnog ili ugaonog razmimoilaženja.
- Nedostaje pilotski ležaj, glavno vratilo menjača nije vođeno.

Posledica:

- Više ne postoji spoj između motora i menjača.

Napomena:

U početnom stadijumu dovodi do poteškoća pri odvajanju i šumova.

Problemi sa delovima oko spojnice

Uzroci

Problemi sa delovima oko spojnice najčešće su posledica toga da su pri zameni spojnice zaboravljene ili previdene važne tačke u proveru.

Zato treba proveriti:

- Da li je pilotski ležaj u redu?
- Da li je cev vodica odvajачa već vidljivo pohabana?
- Da li je sistem odvajачa već istrošen?

Pilotski ležaj



Moguća oštećenja odnosno problemi i njihove posledice:

- Pilotski ležaj je zaribao.
 - povlači sa sobom ulazno vratilo menjača, a spojnica ne odvaja.
- Pilotski ležaj je oštećen ili se teško okreće.
 - stvara propratne zvukove, samo pri odvojenoj spojnici.
- Pilotski ležaj nedostaje, zaboravljen je.
 - ulazno vratilo menjača nije vođeno.

Cev vodica



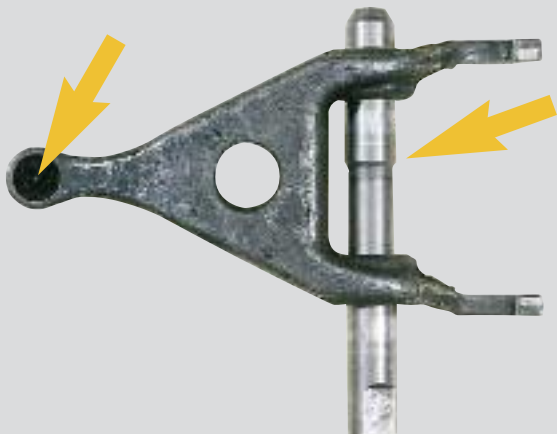
Moguća oštećenja odnosno problemi i njihove posledice:

- Cev vodica je izbrazdana, pohabana.
 - Odvajач se pokreće naglo, spojnica čupa.
- Formiranje opiljaka, stepenasto habanje cevi vodice.
 - Odvajач se zaglavio.
 - Spojnica je delimično ili trajno isključena.

Problemi sa delovima oko spojnice

Uzroci

Viljuška odvajaja



Moguća oštećenja odnosno problemi i njihove posledice:

- Ležaj viljuške odvajaja je stepenasto pohaban.
- Ležaj viljuške odvajaja je suv.
 - Viljuška odskače.
 - Spojnica čupa.
- Viljuška odvajaja je savijena, slomljena, pohabana
 - Ne dostiže se hod odvajaja.
 - Spojnica ne odvaja.

Poluga odvajaja



Moguća oštećenja odnosno problemi i njihove posledice:

- Poluga odvajaja je savijena, slomljena.
 - Ne dostiže se hod odvajaja.
 - Spojnica ne odvaja.

Problemi sa delovima oko spojnice

Uzroci

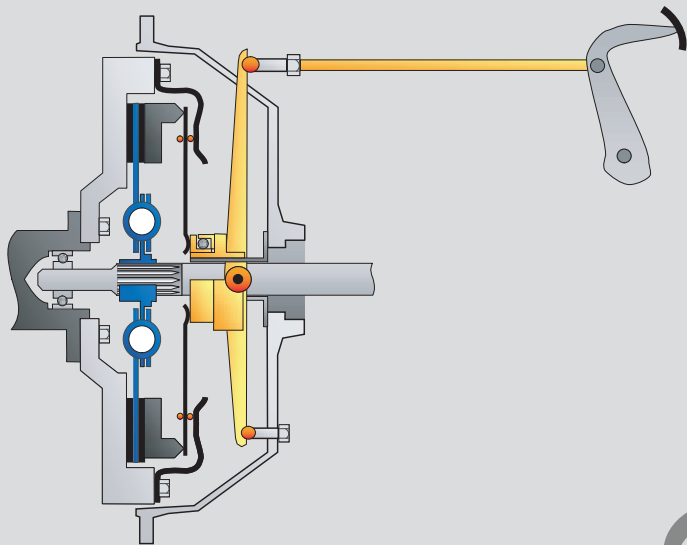
Aktiviranje spojnice polugama

Moguća oštećenja odnosno problemi:

- Izbijeni komadi poluga, napukle poluge.
- Suvi zglobovi.
- Pogrešna podešenost.

Posledica:

- Spojnica ne odvaja, čupa ili proklizava.



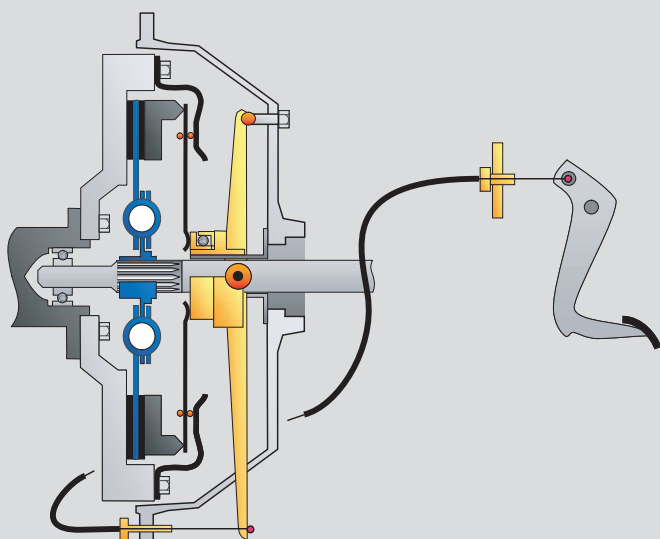
Aktiviranje spojnice sajlom

Moguća oštećenja odnosno problemi:

- Sajla je suva, raspletena, zaprljana, zardala.
- Teflonska obloga sajle je prostrugana ili istopljena usled nedostatka mase između šasije i motora.
- Sajla je istegnuta.
- Oslonac je labav ili polomljen.
- Pogrešna podešenost.
- Automatika za podešavanje je neispravna ili nije vraćena u početni položaj.

Posledica:

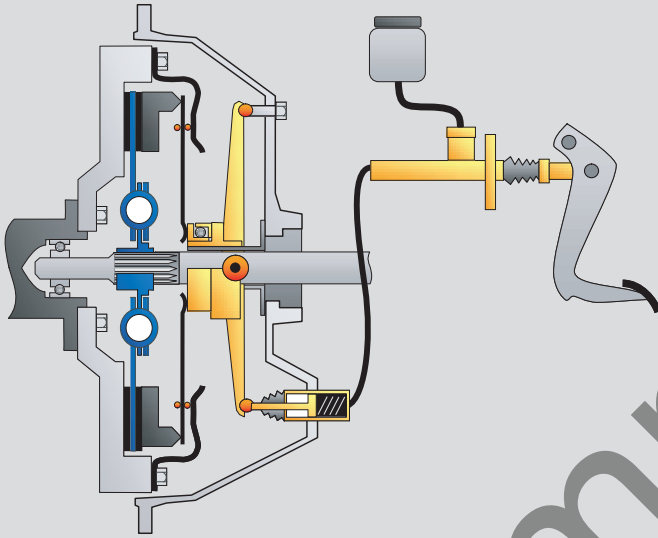
- Otežano rad pri aktiviranju.
- Spojnica ne odvaja, čupa ili proklizava.



Problemi sa delovima oko spojnice

Uzroci

Aktiviranje spojnice pomoću klasične hidraulike



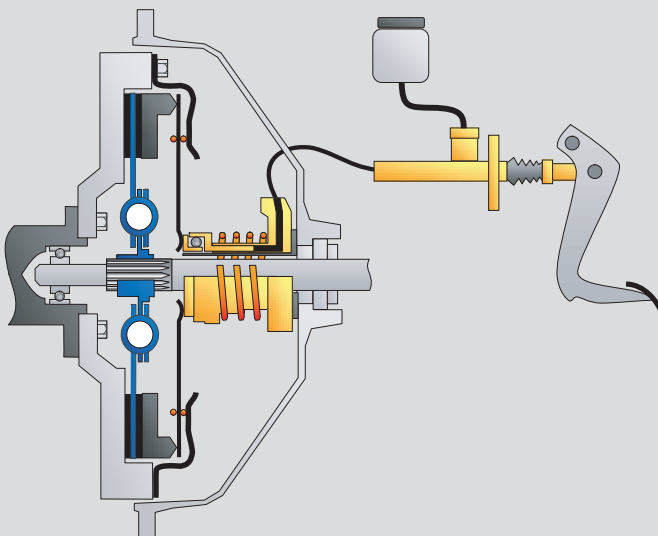
Moguća oštećenja odnosno problemi:

- Nezaptivenost / pad pritiska.
 - ne dostiže se propisani hod odvajanja.
- Vazduh u sistemu.
 - ne dostiže se propisani hod odvajanja, osciluje prilikom uključivanja.
- Crevo je meko / rasteže se pri upotrebi.
 - Gubitak hoda pri isključivanju.
- Crevo je nabubrelo / presek je smanjen.
- Klip u radnom cilindru se teško kreće ili je zaribao - zbog prljavštine ili korozije klip se u radnom cilindru ne kreće ravnomerno ili struže.

Posledica:

- Spojnica ne može da se aktivira, ne odvaja, čupa ili proklizava.

Aktiviranje spojnice pomoću hidraulike s koncentričnim radnim cilindrom



Moguća oštećenja odnosno problemi:

- Nezaptivenost / pad pritiska .
 - ne dostiže se propisani hod odvajanja.
- Vazduh u sistemu.
 - ne dostiže se propisani hod odvajanja, osciluje prilikom uključivanja.
- Crevo je meko / rasteže se pod pritiskom.
 - Gubitak hoda pri isključivanju.
- Crevo je nabubrelo / presek je smanjen.

Posledica:

- Aktiviranje nije dovoljno precizno.
- Spojnica ne odvaja, čupa ili proklizava.

Napomene i oštećenja zamajaca s dve mase

Održavanje, montaža i greške u radu

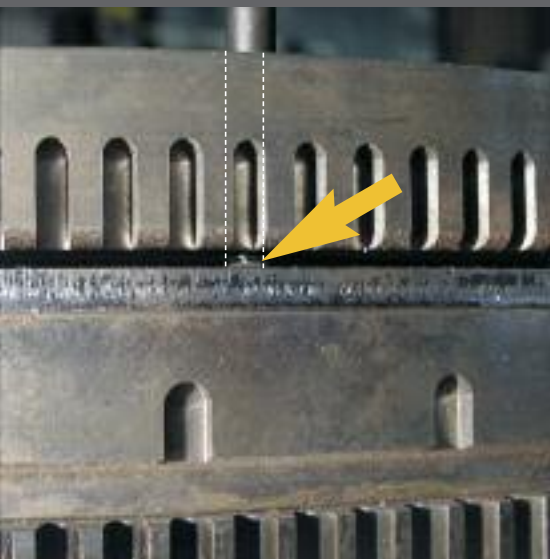
Da bi se osigurao besprekoran rad ZMS zamajaca s dve mase, treba obratiti pažnju na sledeće:

- ZMS čistiti samo krpama bez ulja i masti. Nije dozvoljena upotreba uređaja za čišćenje pod visokim pritiskom, parnih uređaja za čišćenje, sprejeva ili komprimovanog vazduha.
- Habajuća površina na sekundarnom zamajcu ne sme da se naknadno obrađivati.
- Prilikom demontaže kolenastog vratila primarni i sekundarni zamajac se moraju osigurati protiv okretanja i oštećenja pomoću osovine od 6 mm.
- Zavrtnje za vezivanje sa vratilom uvek zameniti novim. Obratiti pažnju na momenat pritezanja.
- Zamajac s dve mase se prilikom drugog menjanja spojnice takođe mora zameniti novim.

Mogući uzroci kvarova ZMS zamajaca s dve mase

- Često gašenje motora nepravilnom upotrebom spojnice
- Vožnja na ekstremno niskom broju obrtaja.
- Neravnomeran rad paljenja i ubrizgavanja kao i različite kompresije.
- Ekstremne oscilacije usled neispravnih komponenti sistema za prenos snage.
- Pregrevanja.
- Motor radi satima na leri radi pogona klima uređaja.

ZMS blokiran



Uzrok:

- Usled upotrebe predugih vijaka za pričvršćivanje potisne ploče blokiraju se primarni i sekundarni zamajac.

Posledica:

- Ne amortizuju se oscilacije. Time nije postignuto prigušivanje šumova.

Oštećenja na ZMS-u

Uzroci

Pregrevanje sekundarnog zamajca



Uzrok:

- Nepravilna upotreba spojnice uzrokovana npr. namernim puštanjem spojnice da proklizava.

Posledica:

- Toplota anulira dejstvo masti. Ležajevi, vodica opruga i opruge rade na suvo.
- Funkcija ublaživača oscilacija je smanjena ili je nema više.
- Tačke toplote mogu da uzrokuju čupanje spojnice.

Napomena:

Jasno prepoznatljivo po boji i risevima od toplote.

Primarni zamajac je prostrugan



Uzrok:

- Ekstremno mehaničko preopterećenje celog ZMS-a.

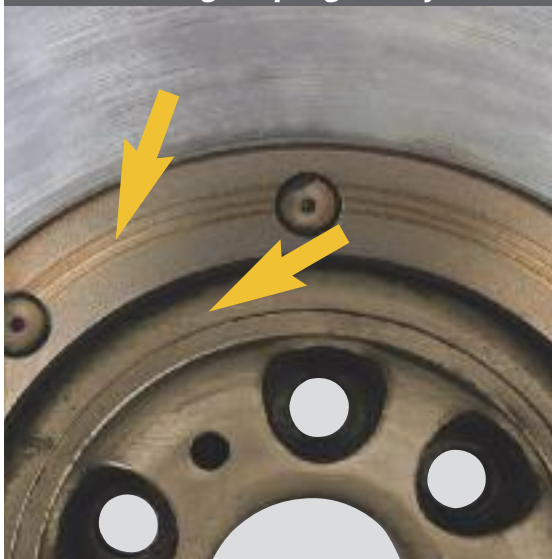
Posledica:

- Uništenje unutrašnjih delova.
- U ekstremnim slučajevima i kućište primarnog zamajca biva u potpunosti prostrugano.
- To dovodi do totalnog oštećenja ZMS-a.

Napomena:

Prepoznaje se i po puštanju masti.

Tragovi pregrevanja u unutrašnjosti sekundarnog zamajca



Uzrok:

- Habanje aksijalnog ležaja između primarnog i sekundarnog zamajca usled mehaničkog preopterećenja.

Posledica:

- Funkcija ublaživača oscilacija je ograničena ili je nema više.

Napomena:

Jasno prepoznatljivo po boji kao i po neobičnoj buci u toku vožnje, koja se pojačava prilikom isključivanja spojnice.

Oštećenja potisne ploče MX

Uzroci

Tangencijalna lisnata opruga je presavijena



Uzrok:

- Pogrešno pridržavanje kolenastog vratila prilikom zavrtnja potisne ploče. U udubljenja na potisnoj ploči uguran je neki duži predmet (npr. zavrtač).

Posledica:

- Spojnica ne odvaja.

Napomena:

Pridržavanje kolenastog vratila na čeonj strani motora odgovarajućim ključem za matice ili fiksiranje potisne ploče na motor pomoću specijalnog alata.

Otvor za centriranje polugice na potisnoj ploči je oštećen



Uzrok:

- Potisna ploča je pogrešno nameštena.
- Ugrađena je pogrešna spojnica.

Posledica:

- Poteškoće pri odvajanju, čupanje.

Napomena:

Ugraditi odgovarajuću spojnicu u skladu s katalogom. Proveriti da li se poluga za centriranje na zamajcu podudara s rupom na potisnoj ploči.

Pohabanost diska odvajачa



Uzrok:

- Vođica polugice odvajачa na ulaznom vratilu menjača je oštećena.
- Prevelik zazor na ležaju ulaznog vratila menjača.
- Neispravne poluge odvajачa.

Posledica:

- Poteškoće pri odvajanju, propratni zvukovi, čupanje, proklizavanje ili teško aktiviranje spojnice usled otežanog rada delova.

Napomena:

Prilikom zamene spojnice detaljno proveriti i po potrebi zameniti opisane komponente.

Zaštita okoline i odlaganje u otpad

Remont spojnica ili odlaganje u otpad

Zaštita okoline predstavlja jedan od naših primarnih poslovnih zadataka.

U kvalitet proizvoda ne spadaju samo optimalan rad, dug životni vek i laka ugradnja, već i štednja sirovina i zaštita okoline.

Pod tim podrazumevamo ekološki razvoj proizvoda, proizvodnju kao i remont korišćenih delova odnosno njihovo odlaganje u otpad.



Proizvodi koji su razvijeni u skladu s principima zaštite okoline imaju dug životni vek. To je oduvek znak kvaliteta SACHS proizvoda. Recikliranje proizvoda predstavlja pritom jedan od bitnih aspekata.

Od 1963. godine praktikujemo remont korišćenih spojnica tj. pripremu za ugradnju kao rezervni deo.

U našim fabrikama za remont u Nemačkoj, Slovačkoj, Brazilu i Južnoafričkoj Republici godišnje se preradi više od 2 miliona potisnih ploča i diskova spojnica.

Na kraju procesa remonta spojnice imaju tehničke karakteristike novih SACHS proizvoda.

Odlaganje u otpad u stručnoj radionici

- Saradujte samo sa sertifikovanim firmama za otpad.
- Ulja uzrokuju teška zagađenja zemljišta, podzemnih i nadzemnih voda. Zato sve vrste ulja treba obavezno odložiti u rezervoar za staro ulje.



Beleške

Sample

Beleške

Sample



Sample

11806 SR

ZF Friedrichshafen AG
ZF Services

Obere Weiden 12 · 97424 Schweinfurt · Germany · Fon: +49 9721 4756-0 · Fax: +49 9721 4755000
Borgwardstraße 16 · 28279 Bremen · Germany · Fon: +49 421 8308-0 · Fax: +49 421 8308-44299
info.zf-services@zf.com · www.zf.com