

Tehnička obuka

sistema za prenos snage putničkih vozila

Konstrukcija, funkcija i moguća oštećenja

SACHS je robna marka kompanije ZF

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 Sachs 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 razvojnog centru radi 700 tehničara i inžinjera na području istraživanja i razvoja. Na preko 150 probnih stolova, proizvodi se pre uvodenja 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 GmbH



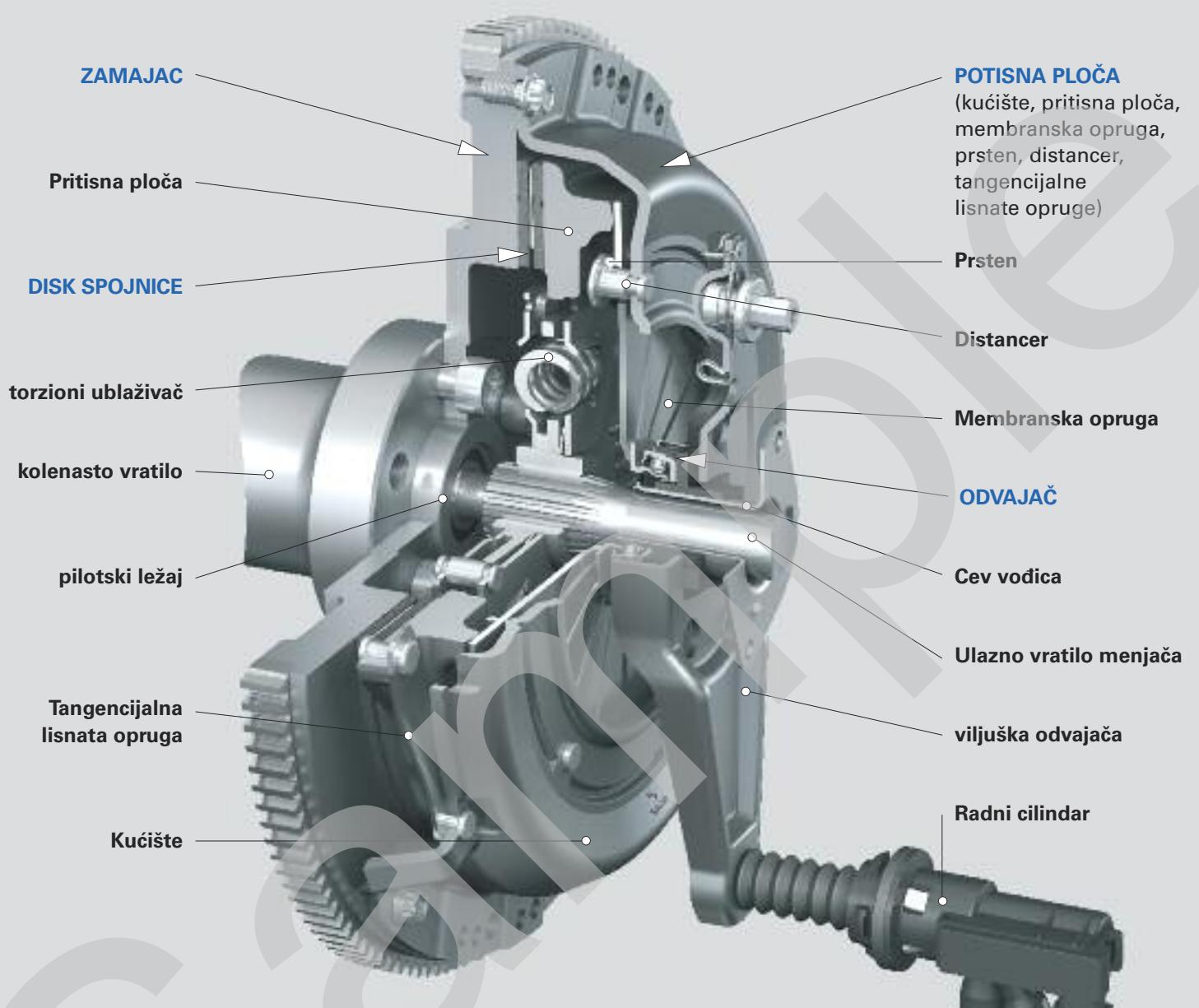
Tehnička obuka – sistem za prenos snage putničkih vozila

Pregled sadržaja

Opšte o spojnicama	
Zadatak, konstrukcija i funkcija	04
Spojnice	
Potisna ploča, potisna funkcija	06
Potisna ploča, potezna funkcija	07
Diskovi spojnica	08
odvajač	09
Aktiviranje spojnica	10
Spojница s više diskova: Dvostruka spojница sa tanjurastom oprugom	11
Potisna ploča XTend: Automatski kompenzujući mehanizam habanja	12
ZMS zamajac s dve mase	14
Modularna spojница, spojница 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	
Spojница proklizava	26
Spojница ne odvaja	29
Spojница čupa	34
Spojница 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
Original SACHS Service	47

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

Kompletan spojnica se u principu sastoji iz sledećih delova:

- Obični zamajac ili zamajac s dve mase (ZMS).
- Disk spojnice.
- Potisna ploča.
- Odvajač.

Opšte o spojnicama

Zadatak, konstrukcija i funkcija

Potisne ploče

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

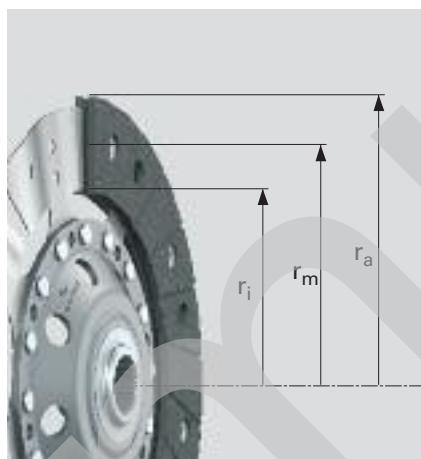
Za putnička i privredna vozila sada su uobičajene spojnice s tanjurastom oprugom u raznim varijantama.

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 topotu i habanju.

Diskovi spojnica

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



Srednji poluprečnik r_m friкционог diska spojnice

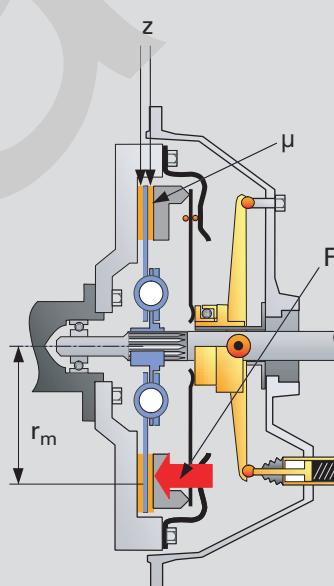
Veličine izvedbe

- r_m = srednji poluprečnik [m]
- r_a = spoljni poluprečnik frikcionih obloga [m]
- r_i = unutrašnji poluprečnik frikcionih obloga [m]

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

Odvajač

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



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".

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

Prenosivi obrtni moment spojnice izračunava se na sledeći način:

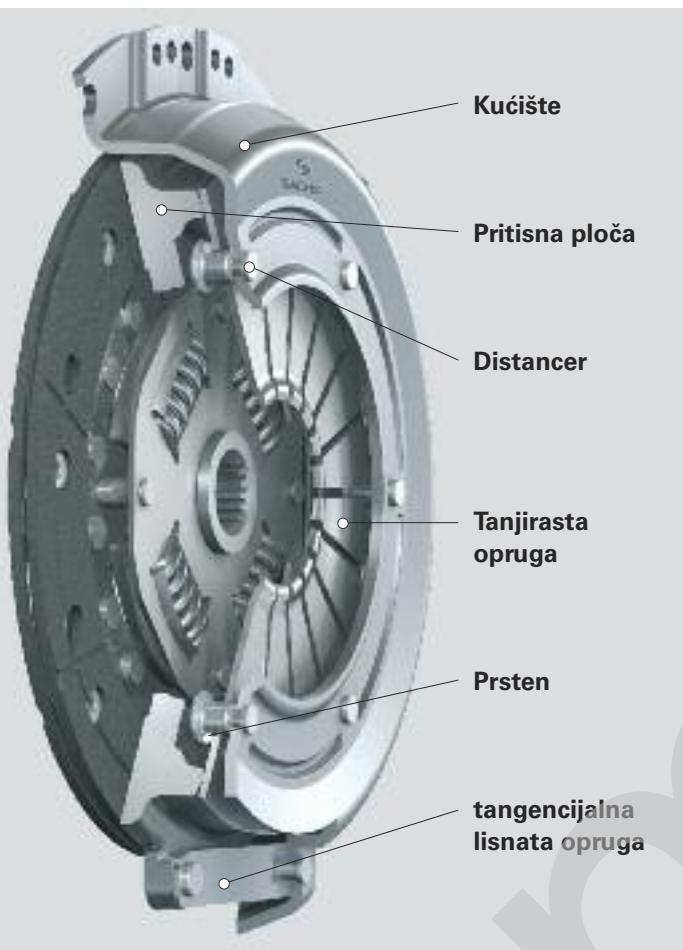
$$M_k = F \times r_m \times \mu \times z \text{ [Nm]}$$

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

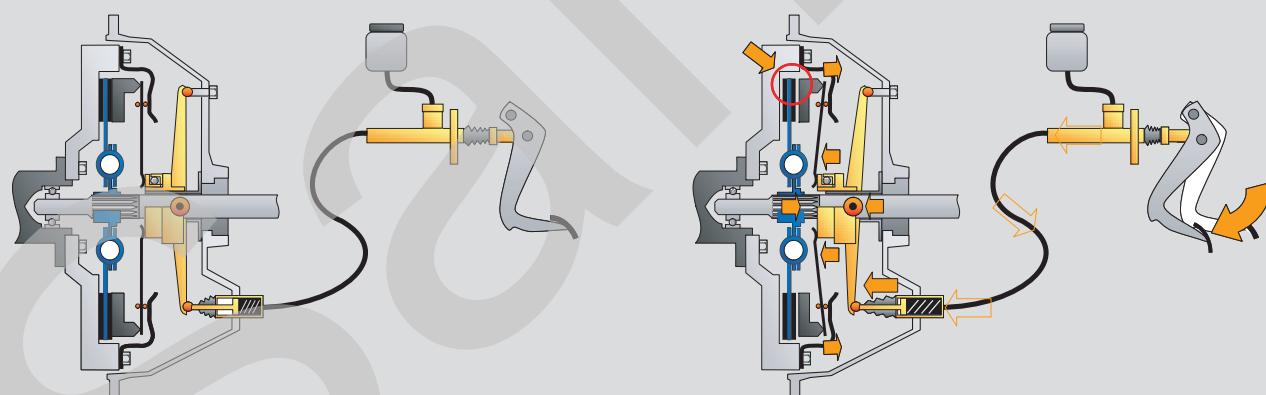
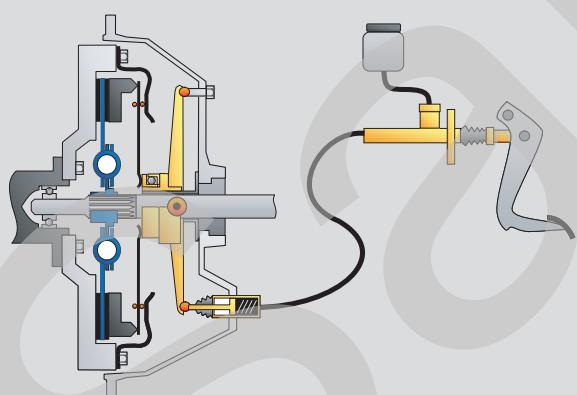
Spojnica s tanjirastom oprugom izuzetno je otporna na visoke brojeve obrtaja i uz vrlo malu ugradnu visinu nudi najveću moguću silu pritiska uz istovremenu nisku silu isključivanja.

Silu pritiska potrebnu za prenos obrtnog momenta stvara tanjirasta opruga.

Pritom odvajac pritiska direktno centralne zavrssetke tanjiraste opruge.

Tanjirasta opruga je na kućišta, 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 pritisne ploče prilikom odvajanja spojnica.



Pritisna funkcija / uspostavljen mehanički spoj

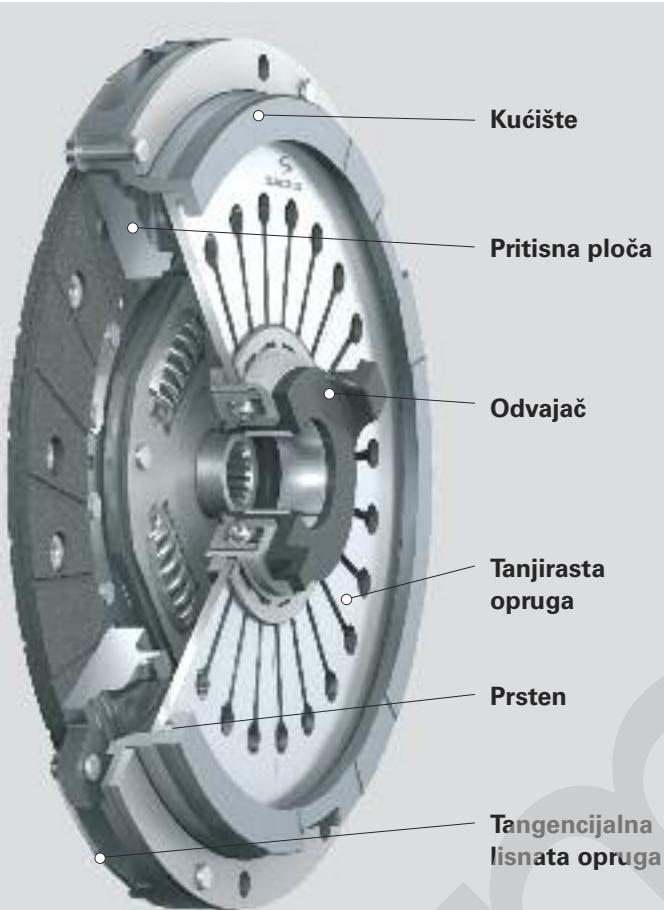
Spojnica prosleđuje menjaču obrtni moment koji dolazi od motora. Potisna ploča je zavrtnjima pričvršćena na zamajac i na njega pritiska disk spojnice. Disk spojnice, koji se nalazi na zupčaniku, prenosi rotaciju ka menjaču.

Potezna funkcija / rastavljen mehanički spoj

Sistem za aktiviranje spojnica pritiska odvajač o zavrssetke tanjiraste opruge i pomera ih. Lisnate opruge istovremeno povlače potisnu ploču unazad sve do te 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



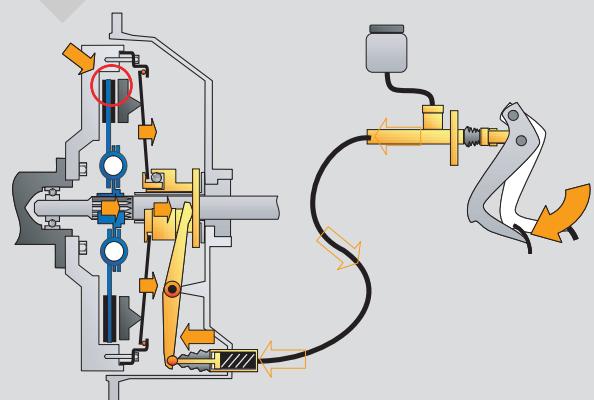
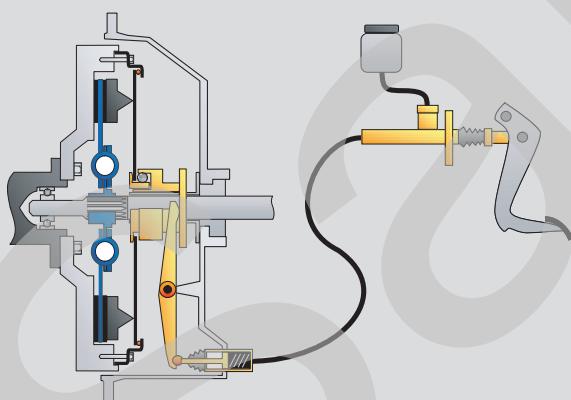
Spojnica s tanjurastom oprugom, tip MZ

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

Odvajač je umetnut u završetke tanjuraste 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.



Pritisna funkcija / uspostavljen mehanički spoj

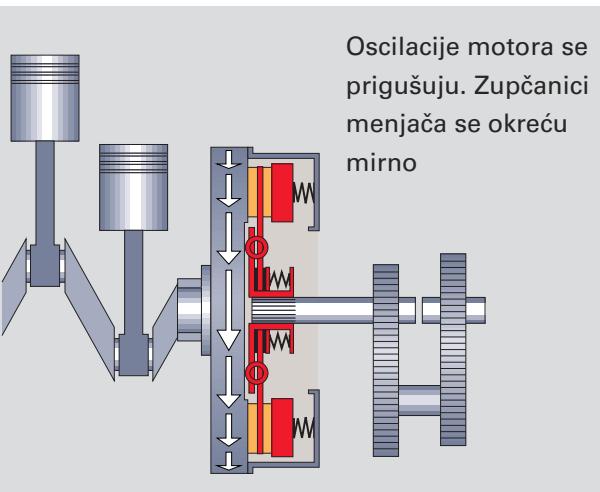
Kod spojnica s tanjurastom oprugom, odvajač je fiksiran u unutrašnjem prečniku završetaka tanjuraste opruge. Tanjurasta opruga se preko spoljnog prečnika podupire o kućište. Ona iznutra pritiska na pritisnu ploču i disk spojnice o zamajac.

Potezna funkcija / rastavljen mehanički spoj

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

Diskovi spojnica

Torzioni ublaživač, obloge, opruge obloge



Diskovi spojnica 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 prenose 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 friкционog 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

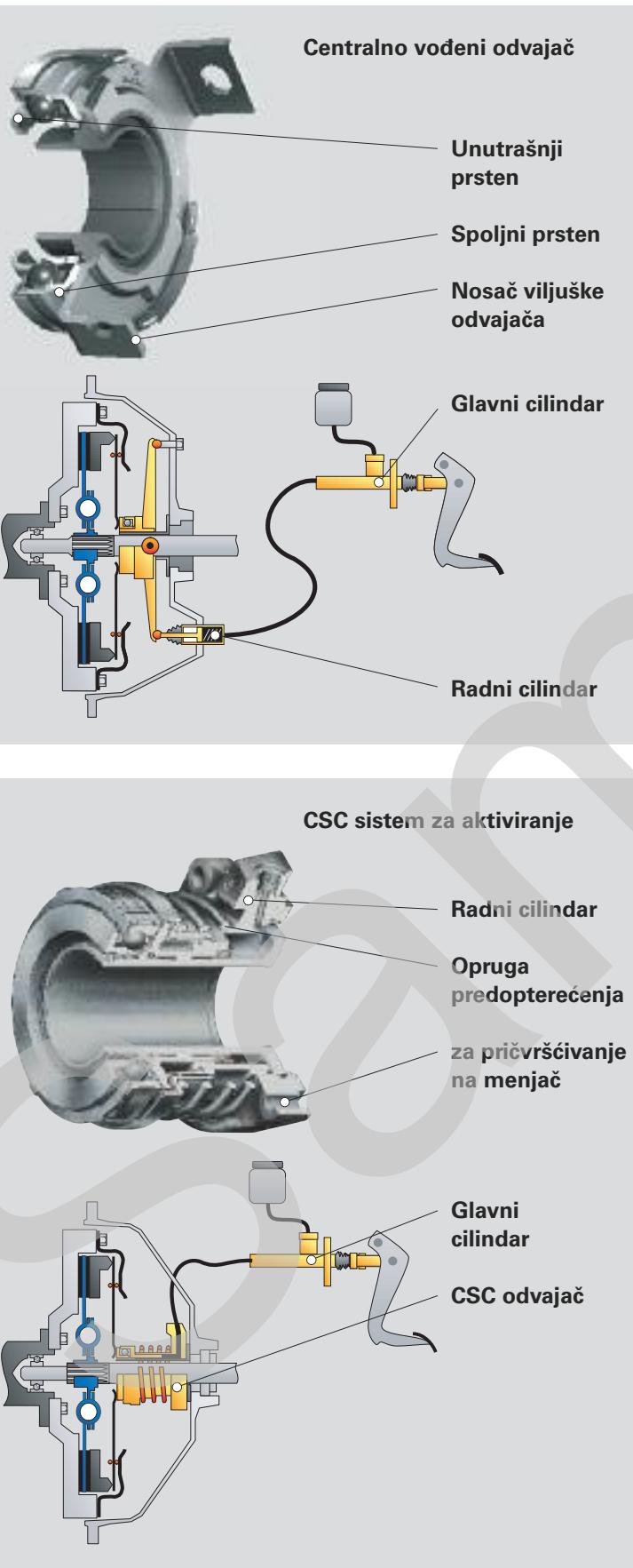
Obloge spojnice proklizavaju u fazi pokretanja. U interakciji s oprugama obloga moguće je pokretanje bez trzaja. Obloge su izrađene od organskih materijala. Staklena vlakna su zajedno sa bakrenom i mesinganom žicom obmotana mešavinom smole, kaučuka i materijala za ispunjavanje. Obloge ZF Sachs se od 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 obloge

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



Odvajač

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

Centralno vođeni odvajač

(konvencionalno aktiviranje)

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

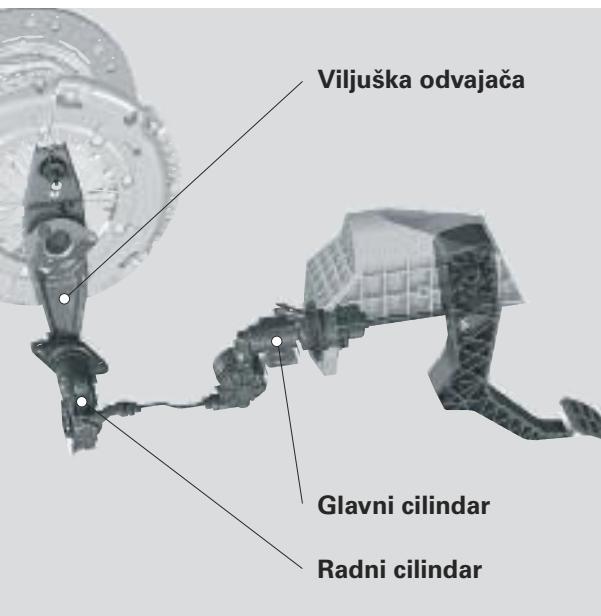
CSC (Concentric Slave Cylinder)

Ovi odvajači poseduju ugrađeni radni cilindar.

Time se gubi potreba za viljuškom između odvajača i radnog cilindra kao i za odgovarajućim ležištima. Montaža se obavlja direktno na menjaču. CSC odvajači ugradjuju se kada prostor za ugradnju nije dovoljan za konvencionalno aktiviranje spojnice.

Aktiviranje spojnica

Konvencionalno aktiviranje, automatizovani mehanički menjač (ASG)



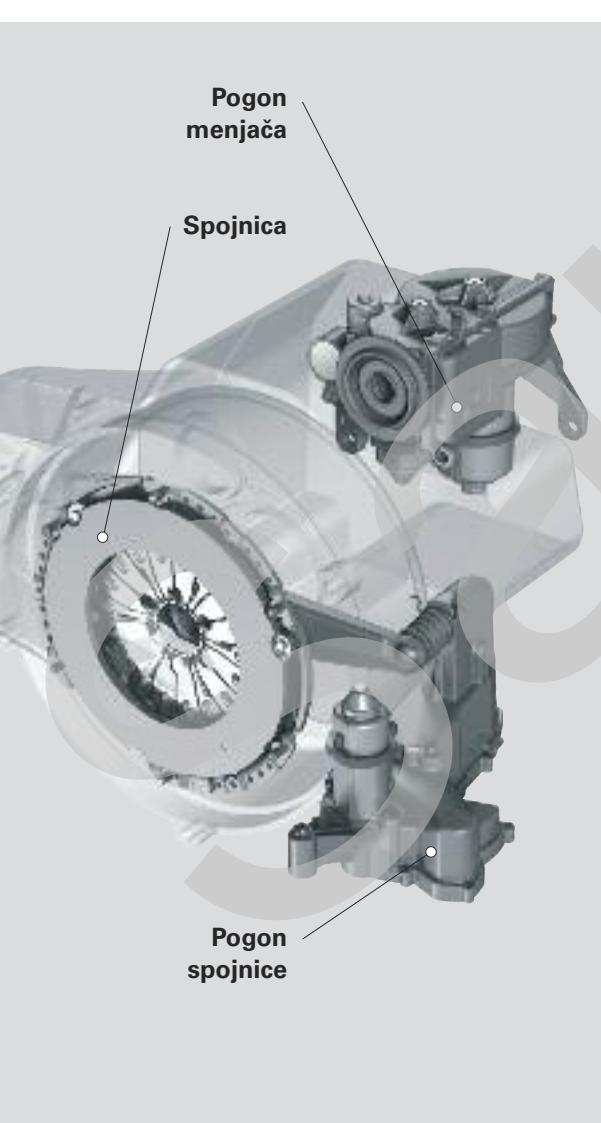
Konvencionalno aktiviranje

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 spojnicu.



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 prosledjuju upravljačkoj elektronici. Iz tih podataka sistem izračunava tačke preklapanja i automatski upravlja postupcima prebacivanja i spajanja.

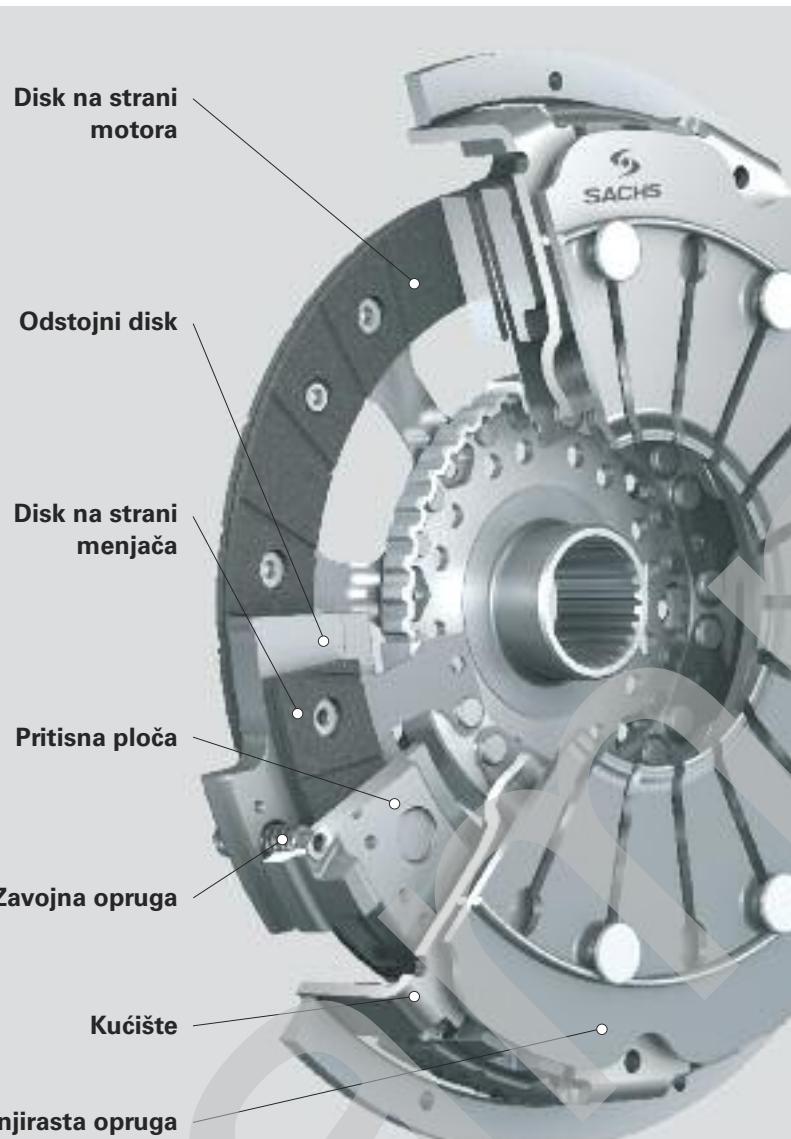
Odabir automatskog moda može se i poništiti. Tada se stepeni prenosa menjaju ručno polugom menjača ili pregibnim prekidačem.

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 spojница sa tanjurastom 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.

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

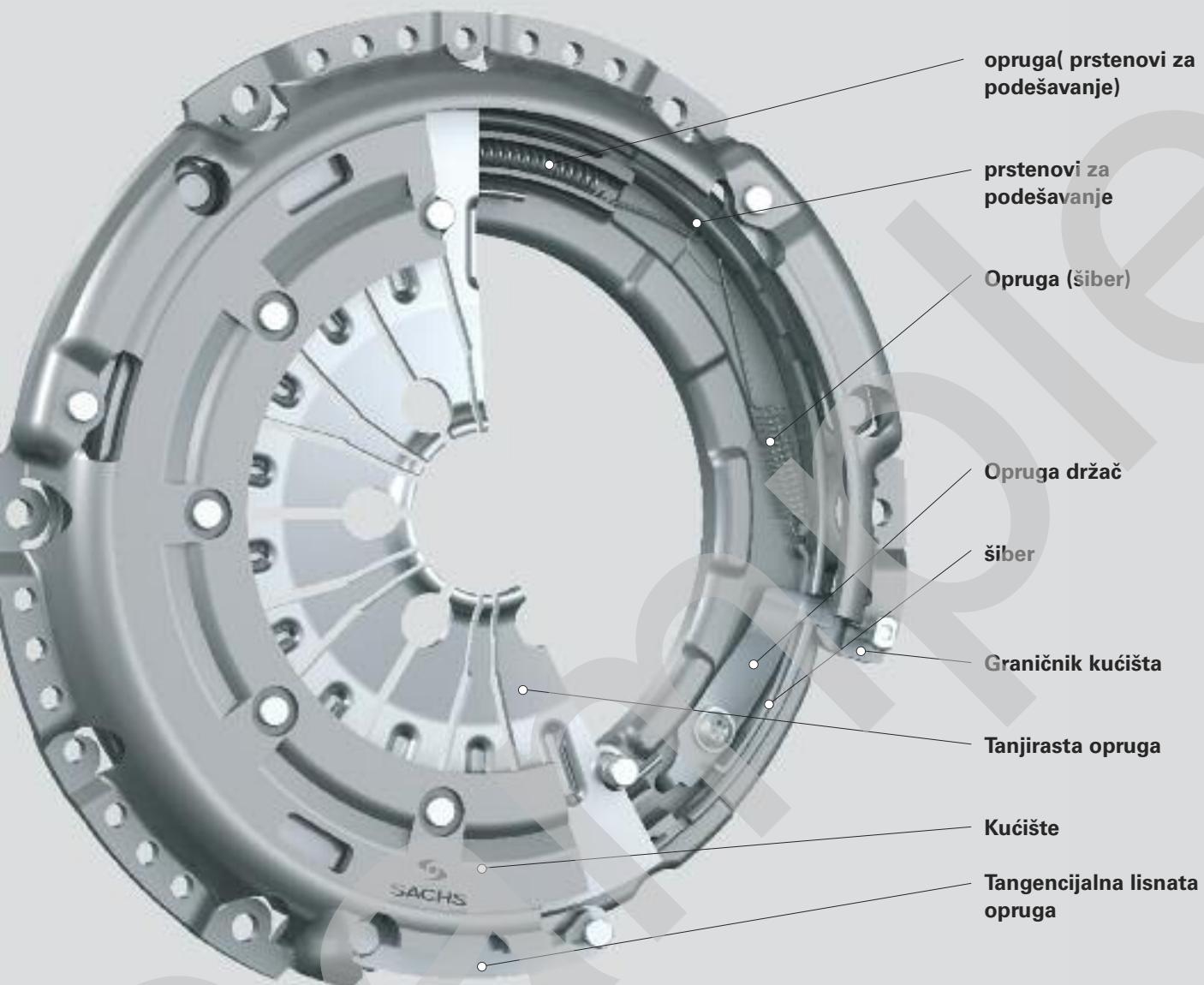
Pritom diskovi spojnice, čija je inercija svedena na minimum, doprinose očuvanju sinhronizacije menjača. Zavojne opruge ugrađene u odstojni disk i pritisnu ploču preuzimaju zadatak tangencijalne lisnate opruge. One služe za hod oba diska.

Prednosti:

- Visoka sigurnost prenosa.
- Velike površine za apsorpciju i odvod topline.
- Poboljšana sposobnost promene stepena prenosa zahvaljujući manjem momentu inercije mase.
- Kompaktni ugradni prostor.
- Male izmene sila aktiviranja zahvaljujući spolja smeštenoj tanjurastoj 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.

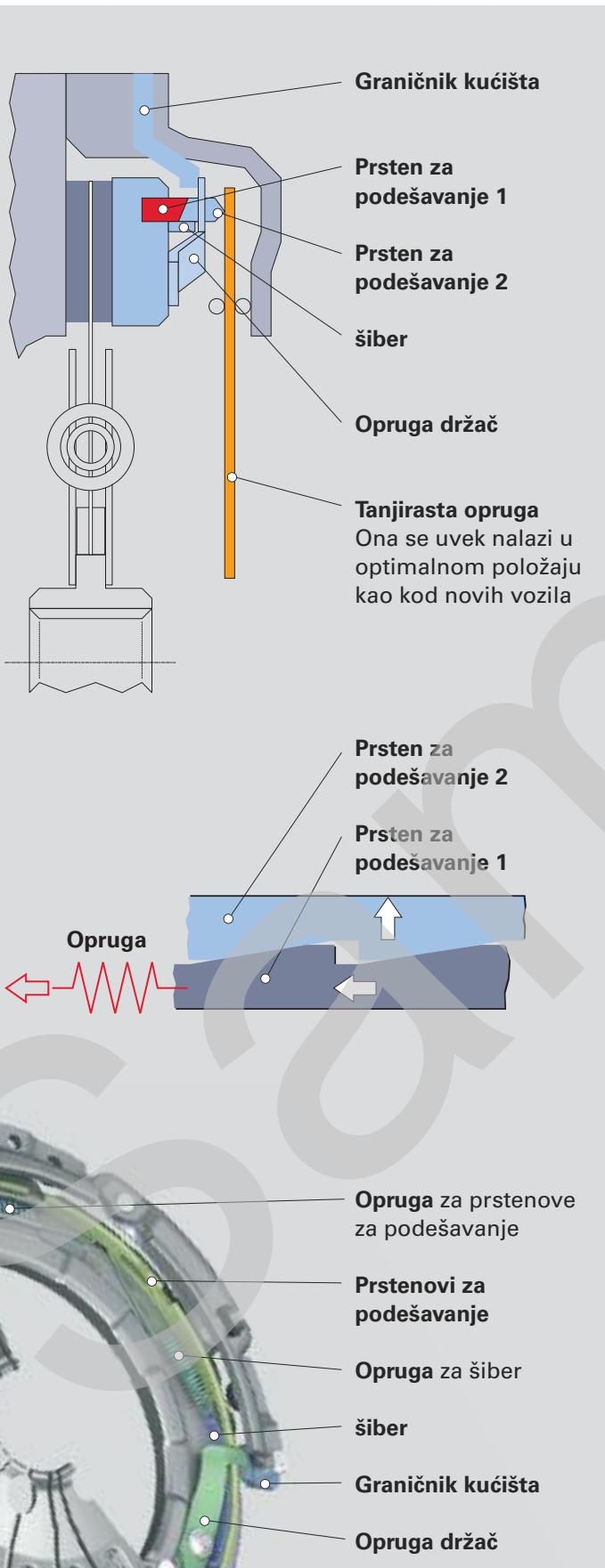
U tu svrhu potrebni su stabilni sistemi koji upravljanje relevantnim parametrima - kao što su distance i sile - održavaju konstantnim..

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 tanjurastih opruga. U tu je svrhu između tanjuraste opruge i pritisne ploče postavljen kompenzacioni mehanizam.

Potisna ploča XTend

Automatska kompenzacija habanja - Konstrukcija i funkcija



Funkcija

Habanje obloge 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 spojnica, postaju sve veće.

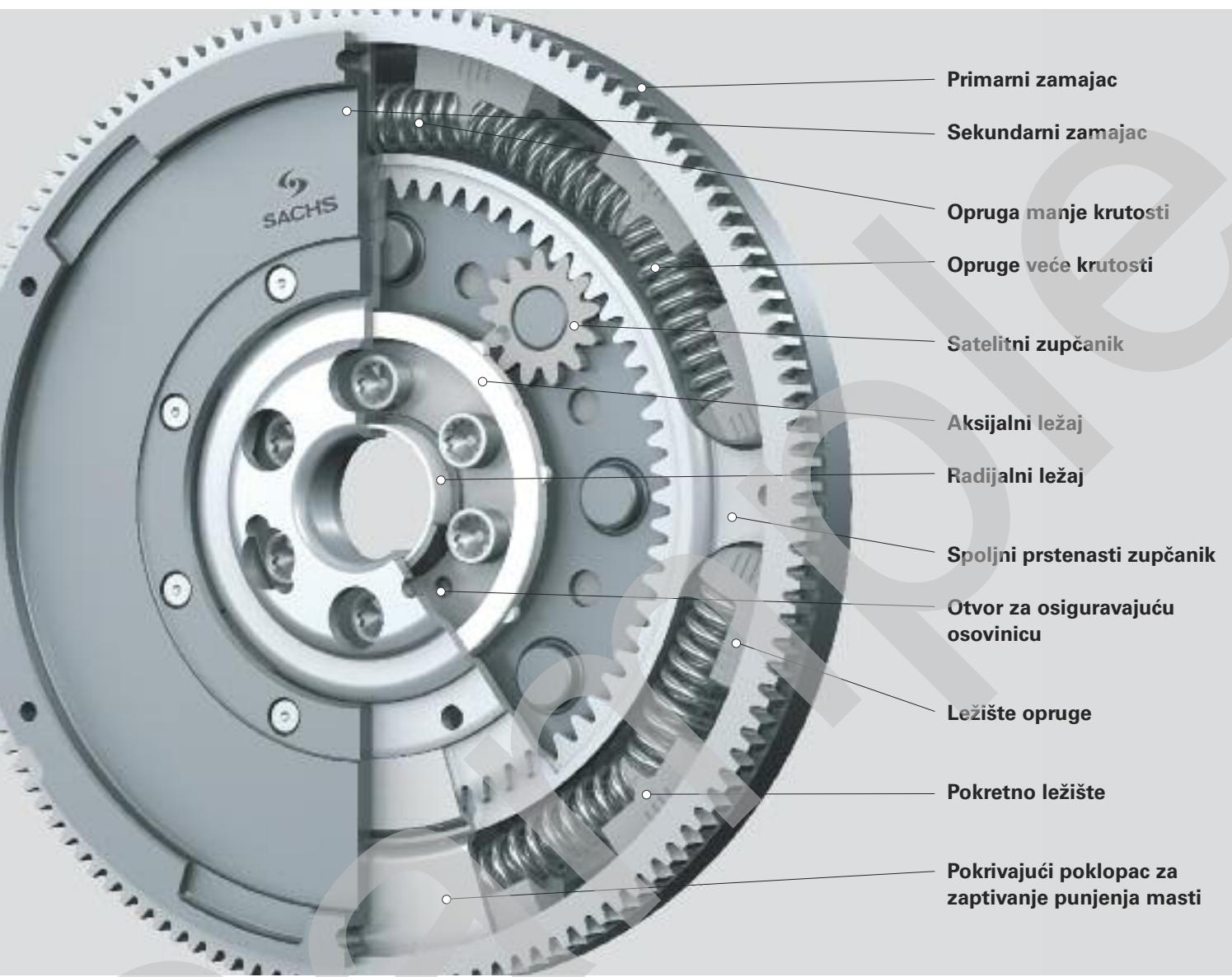
Pri svakom spajanju graničnik kućišta registruje habanje obloge i podiže držeću oprugu za taj razmak s prstenova za podešavanje. Šiber u obliku klina se pomera - vučen svojom oprugom - u nastali procep i postavlja držeću oprugu u navedenom položaju. Prilikom razdvajanja par prstenova za podešavanje se rastereće. Usled prednaprezanja 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 spojnica, 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



Određene 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.

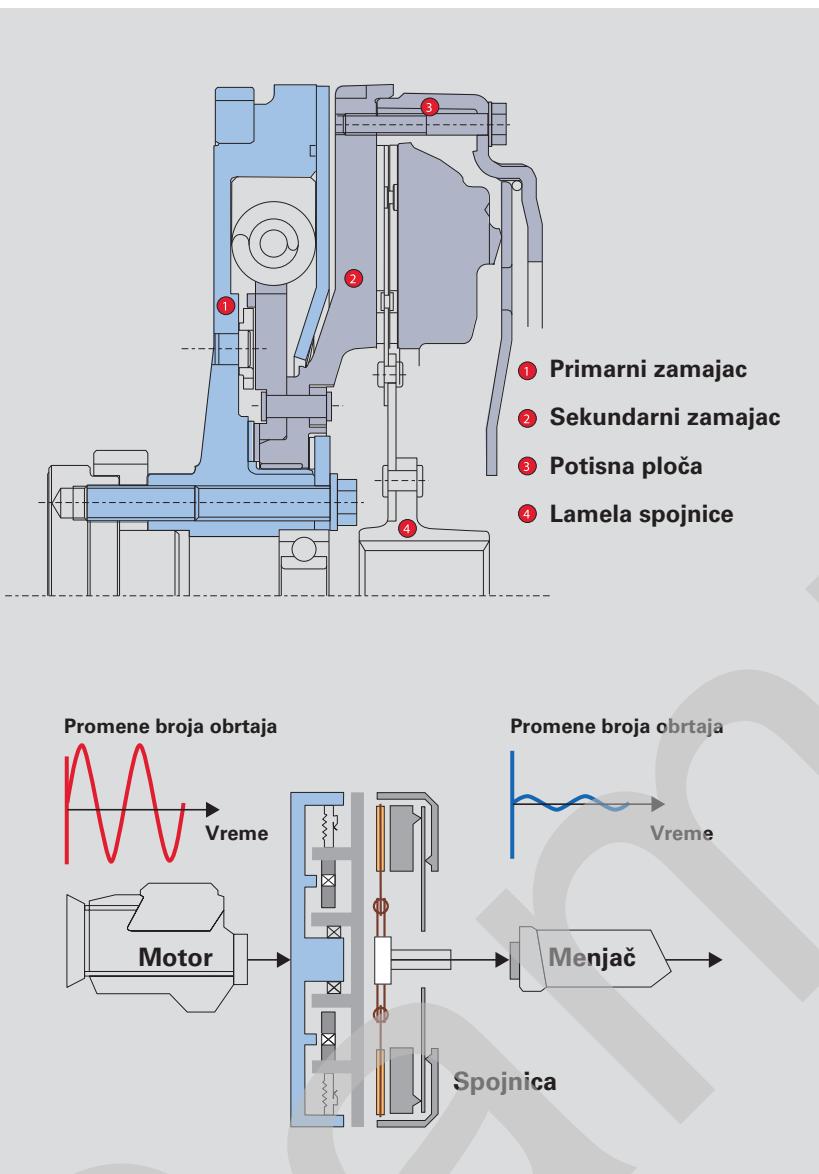
Zahtevi za udobnošću i mirnim radom, kao i za očuvanjem menjачa stalno rastu. Ovo zahteva torzione ublaživače sa velikim sposobnostima.

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

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

ZMS zamajac s dve mase

Konstrukcija, funkcija i prednosti



Prednosti

- Smanjenje potrošnje goriva zahvaljujući manjem broju obrtaja u praznom hodu i zadovoljavajuća vožnja u području nižeg broja obrtaja.
- Jednostavna i komforntna promena stepena prenosa, budući da je sila za promenu stepena prenosa niža i to zahvaljujući manjem momentu inercije mase diska spojnica 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.
- Nепроблематично понашање при кретању и заустављању.
- Потребан мали простор за уградњу.
- Могућа експлоатација спојнице у спојеном и одвојеном стању.

Konstrukcija

ZMS zamajac s dve mase nalazi se između motora i spojnice.

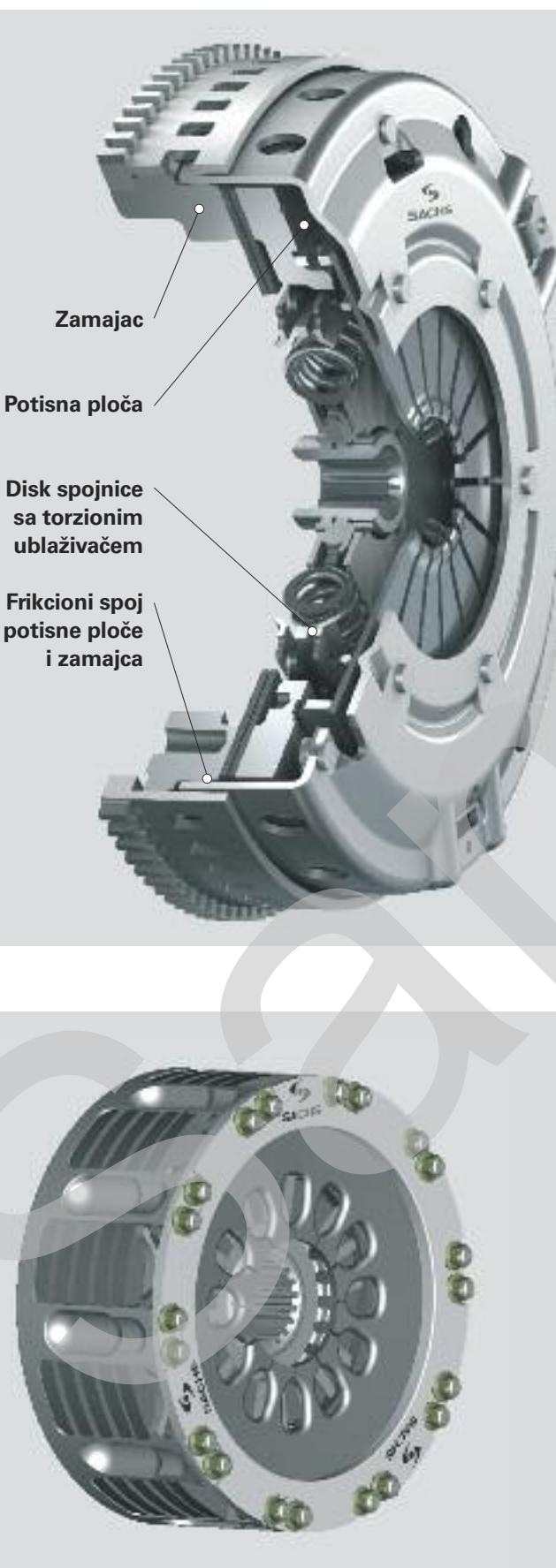
Masa zamajca sastoji se iz primarne i sekundarne mase. Primarni zamajac je naslonjen na kolenasto vratilo i nosi nazubljeni prsten. Sekundarni zamajac je preko aksijalnog i radikalnog ležaja rotirano umetnut u primarni zamajac. Između ove dve mase nalazi se visoko efikasni sistem ublaživača - opruga, koje su u kućištu napunjeno mašću. Opruge su spolja vodene 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 primjenjuje 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.

Modularna spojnica, spojница за 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 nepromjenjenom 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 uskladenost prigušivanja oscilacija u sistemu za prenos snage. Centralni spoj s kolenastim vratilom znatno pojednostavljuje montažu.

Spojnica za sportska vozila

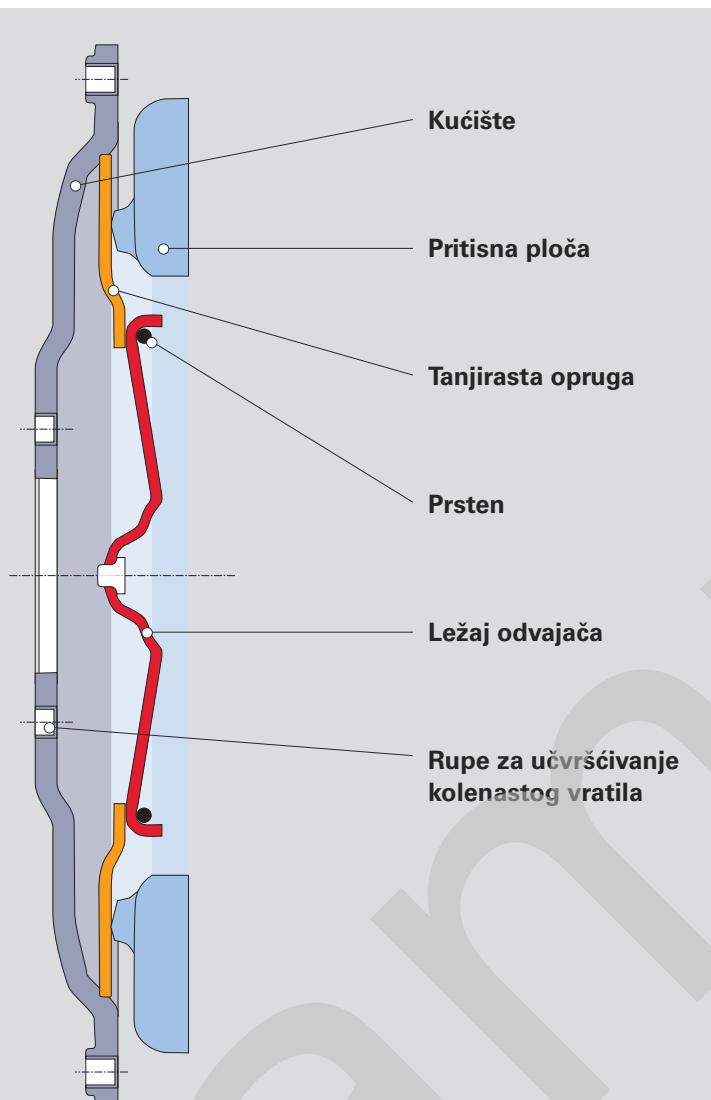
Na automobilskim trkama su opterećenja spojnica daleko ekstremnija u poređenju sa sportskim načinom vožnje putničkih vozila.

- 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 Sachs 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 tanjurastom oprugom, a ima nominalni prečnik od samo 86 mm i težinu od 950 grama

Pritisna ploča MX: Konstrukcija i funkcija



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

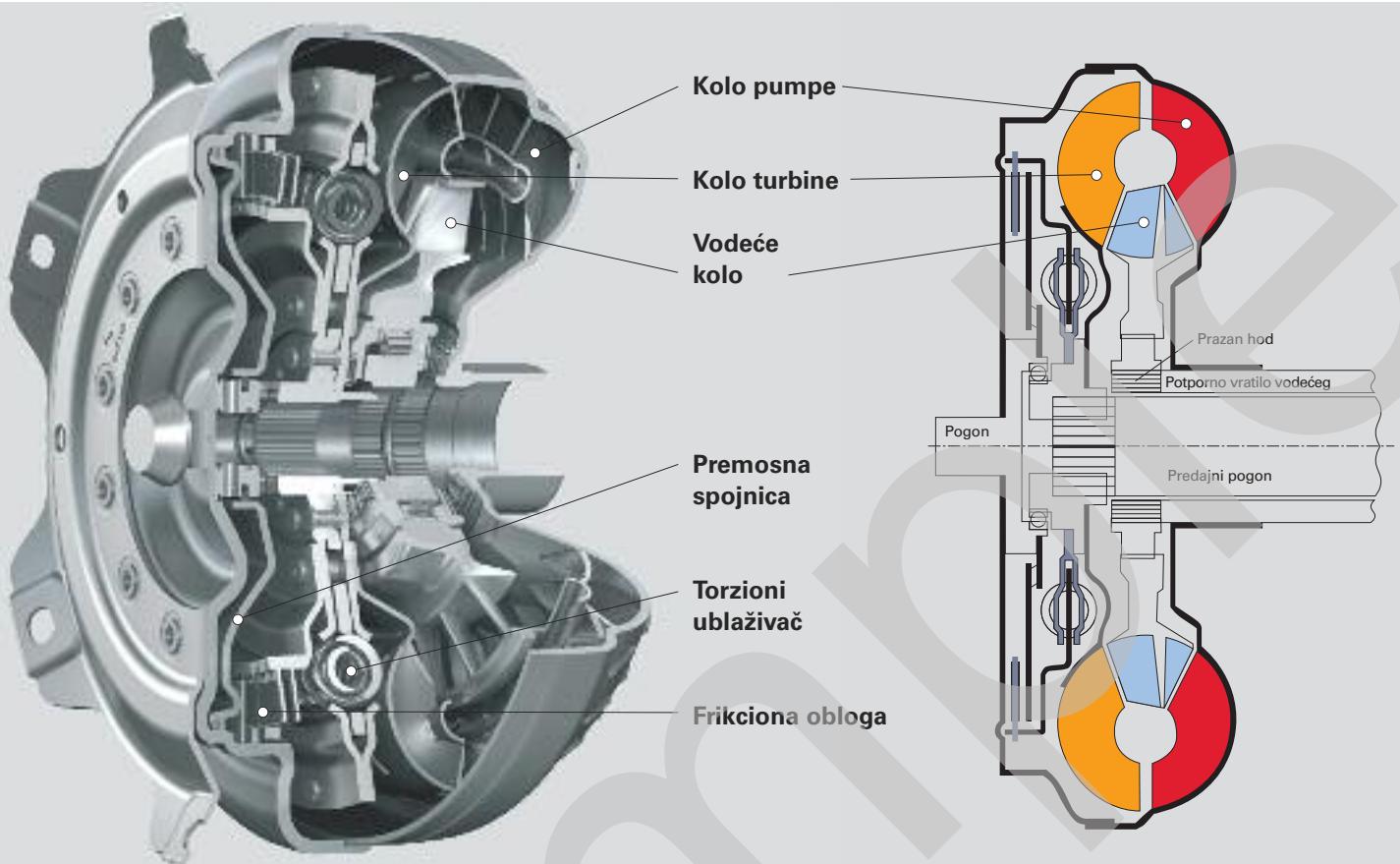
Pritisna ploča je spojena je direktno s kolenastim vratilom, a zatim slede disk spojnica i zamajac.

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



Pretvarač obrtnog momenta

Zadatak, konstrukcija i funkcija



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

Priključivanjem prenosne spojnica vrši se prenos obrtnog momenta bez proklizavanja, poboljšava stepen korisnog delovanja i smanjuje potrošnja goriva. Ugrađeni torzionalni ublaživač osigurava maksimalnu udobnost pri vožnji i uz to čuva menjac. Pretvarač je integriran u cirkulaciju ulja menjaca. Ulje se hlađi preko spoljnog kružnog toka.

Najvažniji delovi pretvarača su:

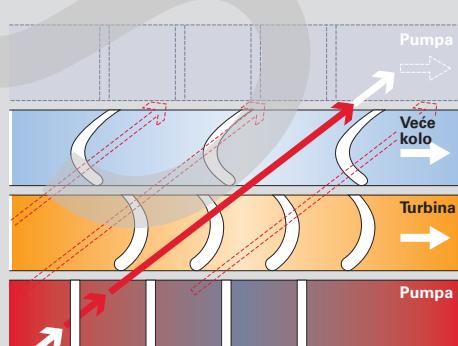
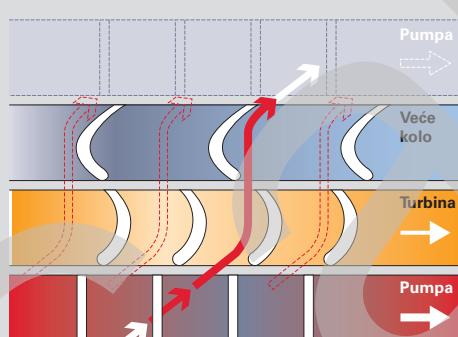
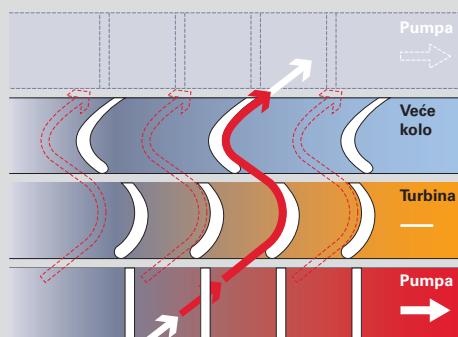
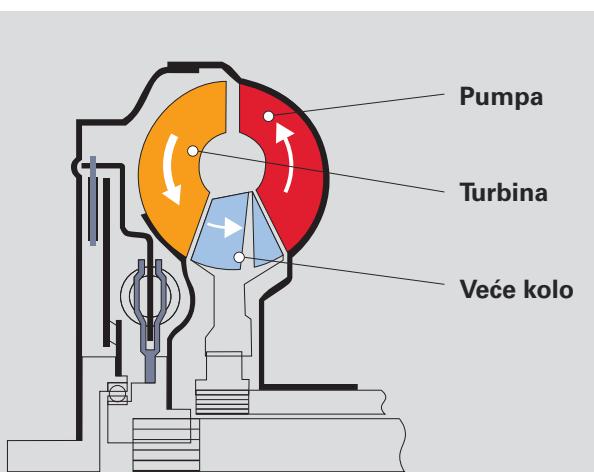
- pogonska pumpa
- pogonjeno radno kolo turbine
- vodeće kolo s usmerivačem kretanja
- prenosna spojnica
- torzionalni ublaživač

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

Između vodećeg kola i potpornog vratila smešten je usmerivač slobodnog hoda koji dopušta prenos obrtnog momenta samo u jednom smeru. Dodatno su u kućištu pretvarača integrirani prenosna spojnica i torzionalni 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 prilagodava 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.

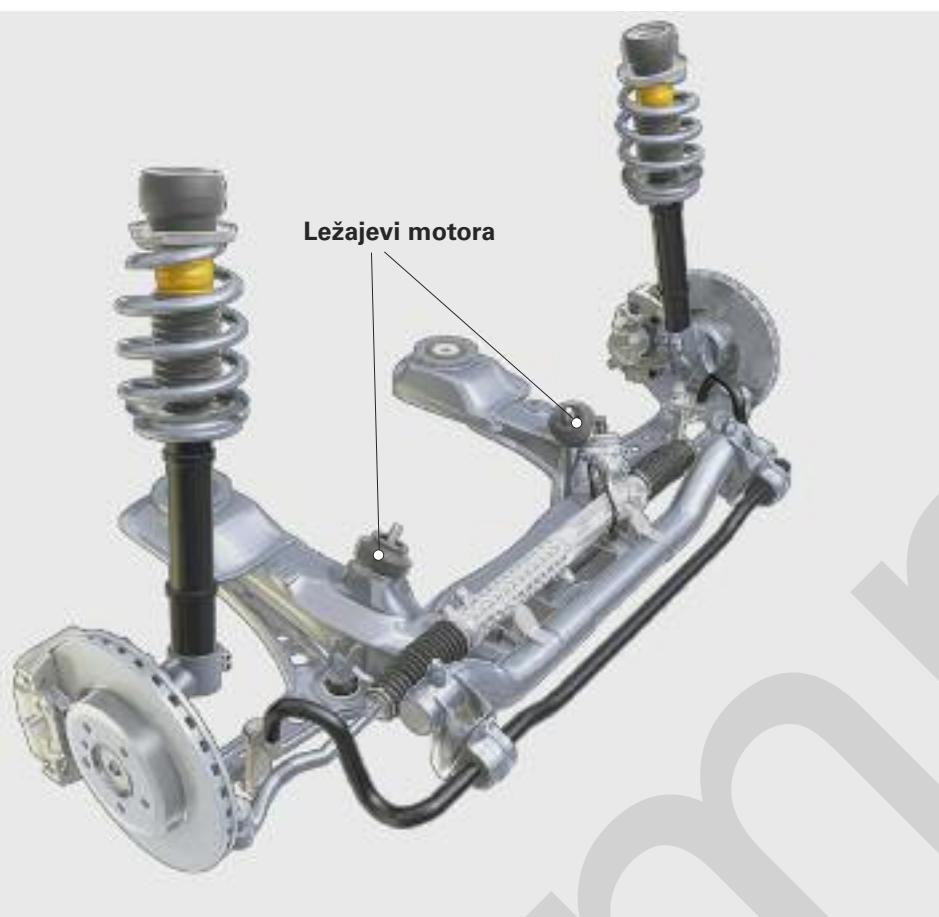
- Tok strujanja postaje ravniji.
- Prenos obrtnog momenta se smanjuje.
- Ulje se preko vodećeg kola preusmerava, kako bi dospelo u povoljan tok strujanja prema pumpi.

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

- 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
- bruhanje 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 spojnica 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 kompletan 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 nepotrebnog habanja.

Ne vozite nizbrdo sa isključenom spojnicom u niskom stepenu prenosa

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

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

Naglo uključivanje spojnica dovodi do visokih preopterećenja koja se ekstremno prenose na potisnu ploču (oslanjanje potisne ploče) i disk spojnica (torzionalni 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 spojnica

Pomoću visokog prenosnog odnosa u mehanizmu odvajača, kroz relativno malo opterećenje na pedali spojnica 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 spojnica.
- Regulisanje brzine proklizovanjem 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 spojnica.

Kada spojница besprekorno odvaja?

Kako biste mogli da procenite ponašanje pri odvajanju, pritisnite pedalu spojnica 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 spojница proklizava?

Za ovu proveru spojница 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 spojnica za prenos snage je u redu.
- Radi izbegavanja preopterećenja izvedite ovu proveru samo jednom.

Održavanje

Sistem odvajača

- Kod sistema odvajača, bez praznog hoda koji su danas uobičajeni, treba обратити pažnju на потребно предopterećenje odvajača. Obavezno se treba pridržavati hoda odvajača propisanog u radioničkim uputstvima.
- Kod konvencionalnih odvajača normalni prazni hod pedale spojnica treba da iznosi 20-30 mm.

Odvajač

- Odvajači ispunjavaju svoju funkciju samo ako sistem za aktiviranje radi besprekorno. Kod pomicno postavljenih odvajača treba obavezno proveriti i ležajeve odvajačke viljuške.
- Centralno vođeni odvajači 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 spojnica

- 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 spojnica 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 do trzanja i proklizavanja spojnice.

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

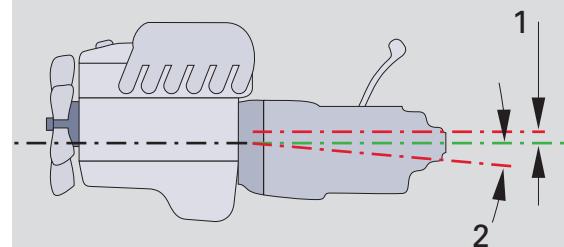
Montaža

Vadenje i ugradnja spojnica

- 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 ugлом (2).



Uzroci nedopustivog odstupanja:

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

Dijagnoza smetnji u radu

Uzroci i pomoć

Spojnica proklizava

Ugradena je pogrešna potisna ploča.

- Nabaviti ispravnu konstrukciju preko isporučioca 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 pregrevala, a obloge su spaljene (smanjenje koeficijenta trenja).

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

Korozija u profilu glavčine

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

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 iskriviljeno.

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

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

- Nabaviti ispravnu konstrukciju preko isporučioca 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 iskriviljen.

Vazduh u hidrauličkom sistemu

- Provetriti sistem.

Sajla spojnica 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.

Ugraden je pogrešan disk spojnice. Debljina diska je prevelika.

- Nabaviti ispravnu konstrukciju preko isporučioca 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.

- Provjeriti sistem odvajača.

Pilotski ležaj je neispravan ili teško pokretljiv.

- Zameniti pilotski ležaj novim.

Spojnica pravi buku

Spojnica je prejako odvaja. Vrhovi tanjuraste opruge / poluga odvajača 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 odvajača.

Mast je zbog pregrenjanosti isigurela iz odvajača.

- Zameniti odvajač 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. ■ Neravnomeren rad motora.
- Centriranost između motora i menjača nije besprekorna. ■ UntVožnja s preniskim brojem obrtaja (premala 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.

Spojnica proklizava

Uzroci

Proklizavanje spojnice može da ima različite uzroke.

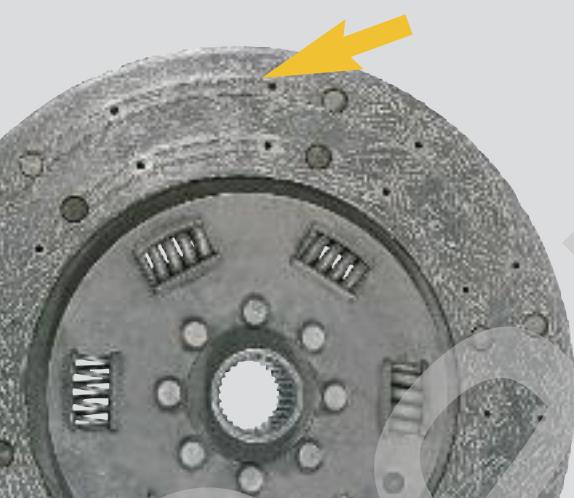
Pored potisne ploče i diska spojnice, uzrok često leži i u sistemu odvajača.

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

Zato treba proveriti:

- Pohabanost odvajača, 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 eksploracije.
- 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.

Spojnica proklizava

Uzroci

Izgorela odnosno odvojena obloga spojnice



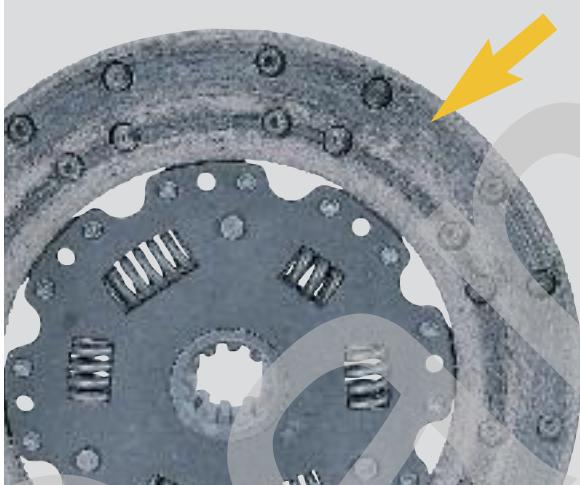
Uzrok:

- Stalno držanje spojnica 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 izbrzdana.

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 preuhodavanja bili u stanju da prenesu momenat nošenja spojnice. To je znak kvaliteta, a ne greška!

Potisna ploča spojnice je pregrejana



Uzrok:

- Puštanje spojnica da proklizava.
- Zauljenost / zamašćenost.
- Nedostaci na sistemu odvajača - 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.
- Preopterećenje odvajača je preveliko.

Posledica:

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

Tanjirasta opruga je slomljena



Uzrok:

- Preopterećenje 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 odvajačkom prstenu odnosno odvajačkim polugama.

Posledica:

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

Spojnica ne odvaja

Uzroci

Ako spojница ne odvaja, uzrok ne mora uvek da leži u samoj spojnici.

Često se uzroci nalaze u sistemu odvajača 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 odvajača
 - 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 poplavili).

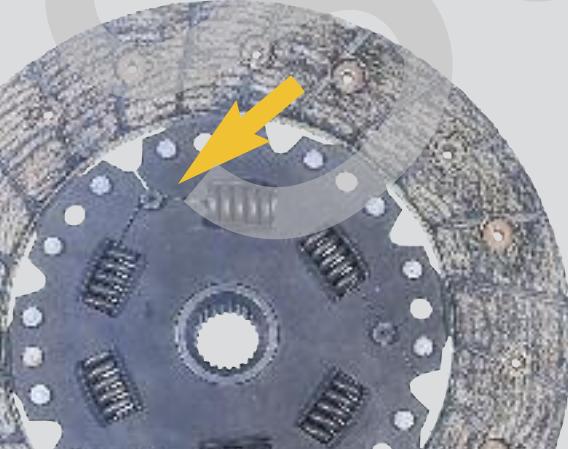
Posledica:

- 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 spušteni 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.

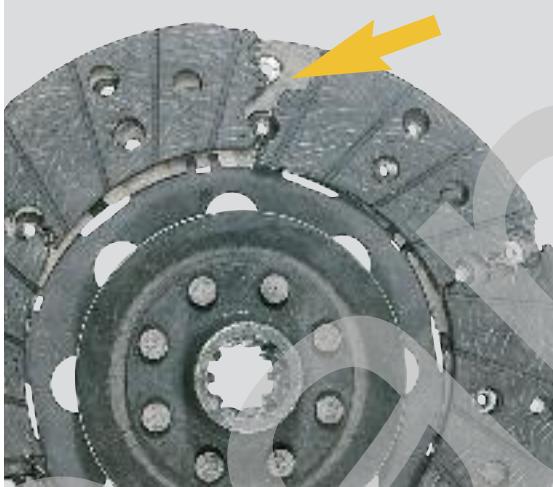
Posledica:

- 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 raspodu obloge 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 neravnomernan 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 radikalno 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:

- Tanjurasta opruga pokreće disk spojnice.

Napomena:

Prouzrokuje buku.

Istrugani vrhovi tanjuraste opruge / poluge za odvajanje



Uzrok:

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

Posledica:

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

Spojnica ne odvaja

Uzroci

Potisna ploča je slomljena / ekstremno pregrejana



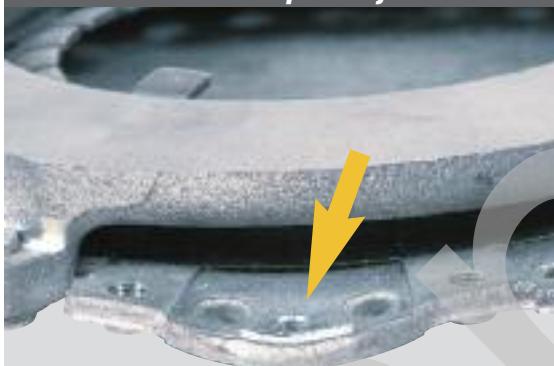
Uzrok:

- Stalno puštanje spojnice da proklizava.
- Sviše 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 krvi tako kako da hod potisne ploče više nije dovoljan za odvajanje.

Predublaživač je potpuno uništen



Uzrok:

- Prilikom ugradnje došlo je do jakog udarca 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.

Spojnica čupa

Uzroci

Spojnica 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 odvajača
 - Oslanjanje motora
 - Elektronsko upravljanje motorom
 - Nedostatke u sistemu za prenos snage

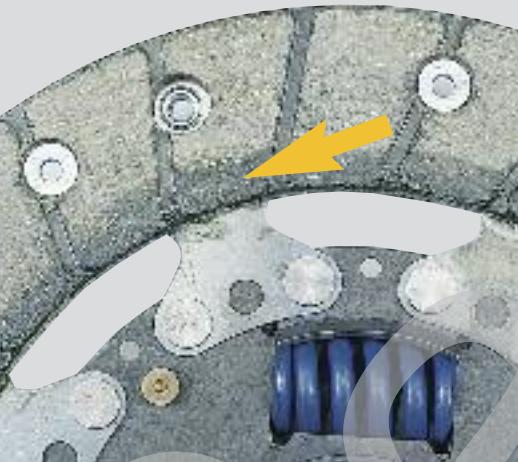
Obloge su lagano zaprljane uljem ili mašću

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 spojnica.



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 zavrtanja potisne ploče, npr. zavrtačem.

Posledica:

- Jednostrano odvajanje potisne ploče.

Napomena:

Može dovesti i do problema pri odvajanju.

Važno:

Vratilo sa čeone strane motora držati odgovarajućim ključem.

Ležajevi motora / menjачa, 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.

Spojnica pravi buku

Uzroci

Propratni zvukovi ne moraju obavezno da budu posledica neispravne spojnice.

Buka pištanja može da nastane kretanjem odvajača 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.

Spojnica pravi buku

Uzroci

Neravnine na unutrašnjem prstenu odvajača



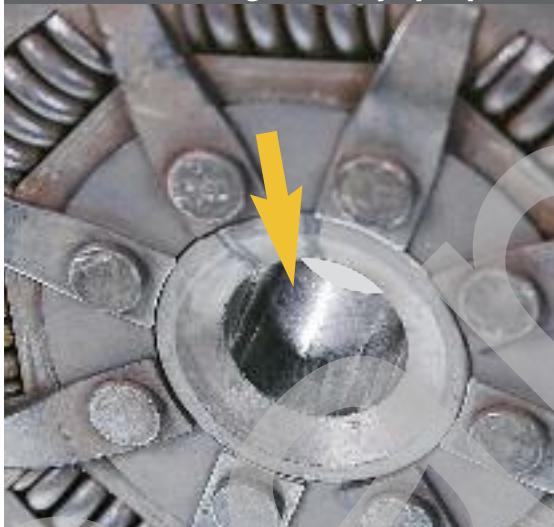
Uzrok:

- Kretanje odvajača van centra usled neparalelnosti.
- Cev vodica je pohabana.
- Preopterećenje odvajača je premalo.

Posledica:

- Pokretanje prozvodi različite šumove.

Profil glavčine je potpuno istrošen



Uzrok:

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

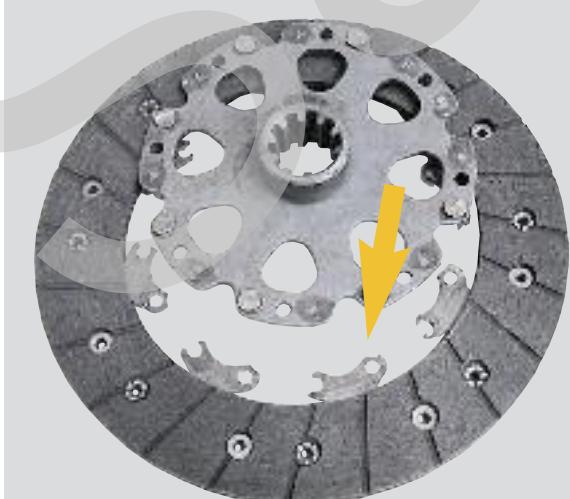
Posledica:

- Više ne postoji spoj između motora i menjača.

Napomena:

U početnom stadijumu dovodi do šumova.

Disk spajnice je na oprugama obloge otkinut



Uzrok:

- Nisu centrirani poklopac spajnice 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 proveri.

Zato treba proveriti:

- Da li je pilotski ležaj u redu?
- Da li je cev vođica odvajača već vidljivo pohabana?
- Da li je sistem odvajača 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 spojnci.
- Pilotski ležaj nedostaje, zaboravljen je.
 - ulazno vratilo menjača nije vođeno.

Cev vođica



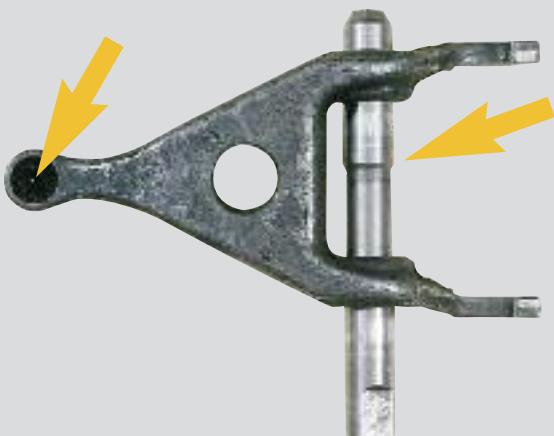
Moguća oštećenja odnosno problemi i njihove posledice:

- Cev vođica je izbrzdana, pohabana.
 - Odvajač se pokreće naglo, spojnica čupa.
- Formiranje opiljaka, stepenasto habanje cevi vodice.
 - Odvajač se zaglavio.
 - Spojnica je delimično ili trajno isključena.

Problemi sa delovima oko spojnice

Uzroci

Viljuška odvajača



Moguća oštećenja odnosno problemi i njihove posledice:

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

Poluga odvajača



Moguća oštećenja odnosno problemi i njihove posledice:

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

Problemi sa delovima oko spojnice

Uzroci

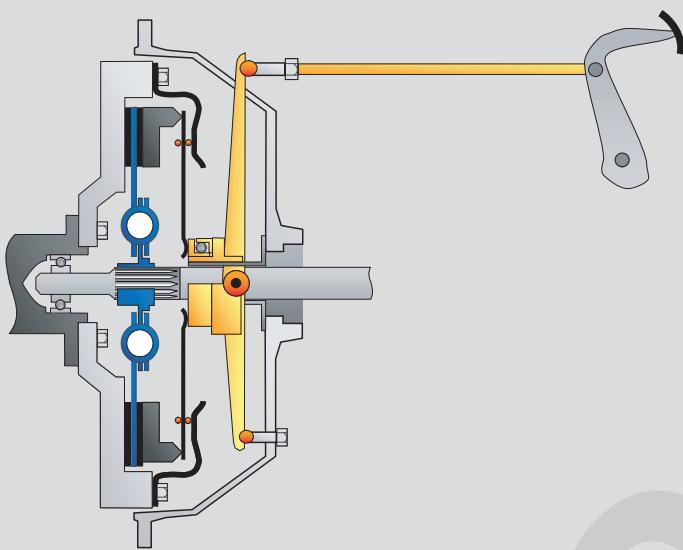
Aktiviranje spojnice polugama

Moguća oštećenja odnosno problemi:

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

Posledica:

- Spojnica ne odvaja, čupa ili proklizava.



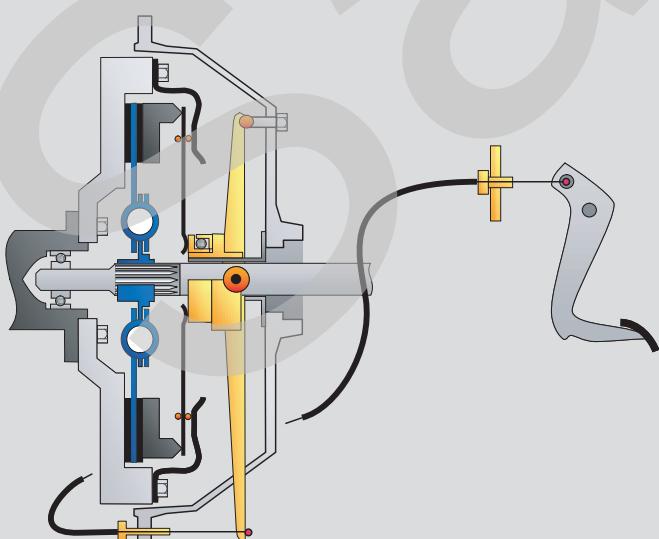
Aktiviranje spojnice sajлом

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

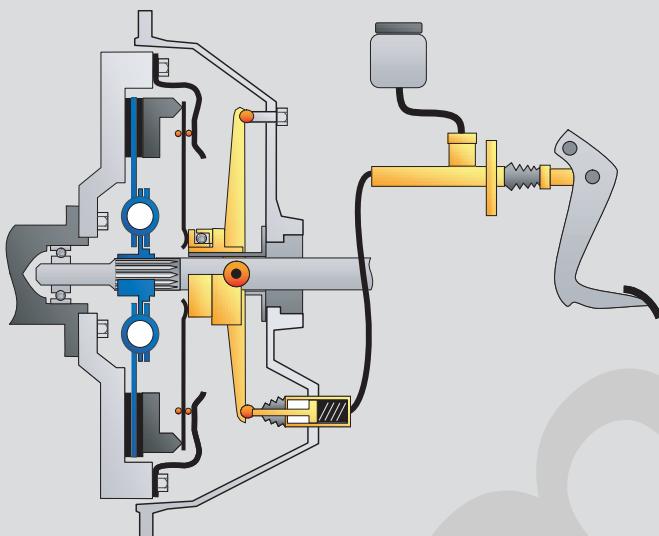
Aktiviranje spojnice pomoću klasične hidraulike

Moguća oštećenja odnosno problemi:

- Nezaptivenost / pad pritiska.
 - ne dostiže se propisani hod odvajača.
- Vazduh u sistemu.
 - ne dostiže se propisani hod odvajača, 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.



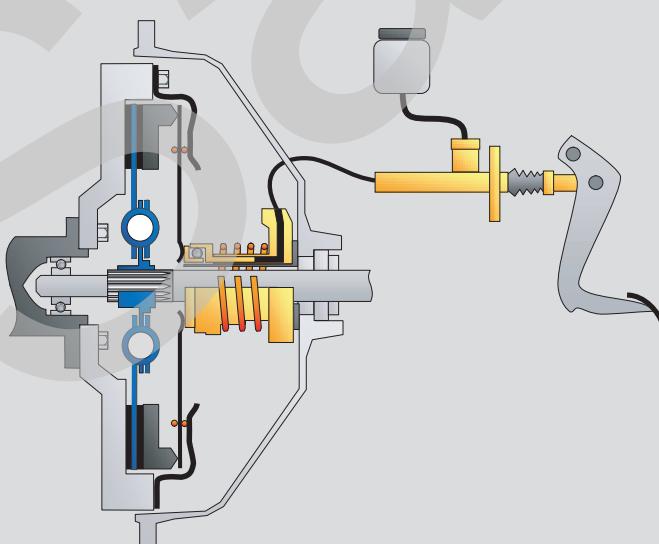
Aktiviranje spojnice pomoću hidraulike s koncentričnim radnim cilindrom

Moguća oštećenja odnosno problemi:

- Nezaptivenost / pad pritiska .
 - ne dostiže se propisani hod odvajača.
- Vazduh u sistemu.
 - ne dostiže se propisani hod odvajača, 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 osovinice od 6 mm.
- Zavrtnje za vezivanje sa vratilom uvek zameniti novim. Obratiti pažnju na momenat pritezanja.
- Zamajac s dve mase se prilikom drugog menjanja spojnica takođe mora zameniti novim.

Mogući uzroci kvarova ZMS zamajaca s dve mase

- Često gašenje motora nepravilnom upotrebom spojnica
- Vožnja na ekstremno niskom broju obrtaja.
- Neravnometar rad paljenja i ubrizgavanja kao i različite kompresije.
- Ekstremne oscilacije usled neispravnih komponenti sistema za prenos snage.
- Pregrevanja.
- Motor radi satima na loru 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 mati. Ležajevi, vodica opruga i opruge rade na suvo.
- Funkcija ublaživača oscilacija je smanjena ili je nema više.
- Tačke toplove mogu da uzrokuju čupanje spojnice.

Napomena:

Jasno prepoznatljivo po boji i rusevima od toplove.

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 zavrtanja potisne ploče. U udubljenja na potisnoj ploči uguran je neki duži predmet (npr. zavrtač).

Posledica:

- Spojnica ne odvaja.

Napomena:

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

Otvor za centriranje polugice na potisnoj ploči je oštećena



Uzrok:

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

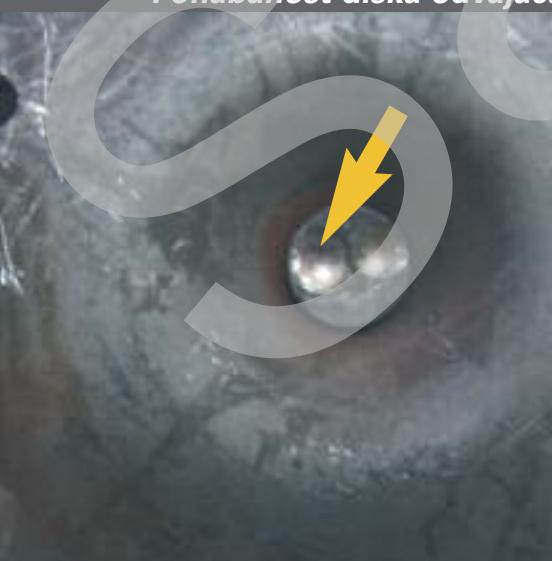
Posledica:

- 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 odvajača



Uzrok:

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

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 spojnica imaju tehničke karakteristike novih SACHS proizvoda.

Odlaganje u otpad u stručnoj radionici

- Saradjujte 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



Original SACHS Service



Original SACHS Service

- Ovaj znak signalizira kompetentnost.
- Ovde odgovara kvalitet, servis i savetovanje.
- SACHS originalni rezervni delovi jesu prvi odabir za visoku sigurnost u radu, pouzdanost i dug životni vek.

Bitne komponente koncepta

- Proizvodni program koji pokriva široku paletu proizvoda.
- Tehničko savetovanje i pružanje pomoći u slučaju problema.
- Praktične obuke i školovanja o proizvodima na licu mesta.
- Preporuke o sredstvima za testiranje i specijalnim alatima.
- Preporuke za stručnu montažu, demontažu i servisiranje.
- Dokumentacija za prodaju sa kalkulacijama za ponude.

Ostanimo u kontaktu

Ako želite dalje informacije o Original SACHS Service, molimo odaberite sledeće mogućnosti kontakta:

- **Internet:** www.zf.com/sachs
- **E-Mail:** info.zf-services@zf.com
- **Dežurna služba:** +49 9721 4755657
- **Adresa:** ZF Services GmbH
Obere Weiden 12
97424 Schweinfurt
Nemačka



Sample

