



Zamašnjak podijeljene mase (DMF)

Tehnologija

Dijagnoza kvarova

Specijalni alat/Uputstva za rukovanje



Sadržaj

	Strana
1 Povijest	4-5
2 Zamašnjak podijeljene mase – DMF	6-7
2.1 Zašto zamašnjak podijeljene mase – DMF	6
2.2 Konstrukcija	6
2.3 Rad zamašnjaka podijeljene mase	7
3 Komponente zamašnjaka podijeljene mase DMF	8-17
3.1 Primarni zamašnjak (primarna masa)	8
3.2 Sekundarni zamašnjak (sekundarna masa)	9
3.3 Ležaj	10
3.4 Prirubnica sa krilcima	12
3.5 Kontrolna tarna ploča	13
3.6 Lučne opruge	14
3.7 Specijalne izvedbe zamašnjaka podijeljene mase DMF	16
4 Dijagnostika kvara DMF	18-27
4.1 Opći savjeti	18
4.2 Buka	19
4.3 Tjunirani motori	20
4.4 Vizualne provjere/primjeri oštećenja	21
5 Specijalni alat/uputstva za rukovanje	28
6 Provjera ispravnosti rada zamašnjaka podijeljene mase (DMF-a)	30
6.1 Koji tip mjerenja odgovara kojem tipu zamašnjaka podijeljene mase (DMF-a)?	31
6.2 Mjerenje slobodnog hoda (DMF-a) sa kutomjerom	32
6.3 Mjerenje slobodnog hoda (DMF-a) pomoću broja zubiju na nazubljenom vijencu primarne mase	38
6.4 Mjerenje klataćeg zazora (otklona)	42
7 Referentne vrijednosti	44
8 Pričvrsni vijci za zamašnjake podijeljene mase (DMF) i kompaktne sklopove zamašnjaka podijeljene mase i spojke (DFC)	45

Od klasičnog torzionog prigušnika do zamašnjaka podijeljene mase



Nagli razvoj automobilske tehnologije u posljednjih nekoliko desetljeća donosi stalno snažnije motore – ali istodobno raste i potreba za sve većim komforom vožnje samog vozača. Zahvaljujući manjoj masi vozila i šasijama sa optimiziranim zračnim tunelima koji smanjuju bučnost, pojava drugih vrsta buke postaje smetnja pri vožnji. Promjenama intenziteta buke također pridonose i koncepcije dimenziono manjih motora, koji rade na malim brojevima okretaja, te nove generacije mjenjača podmazivani uljem manjeg viskoziteta.

Polovinom 80. godina razvoj klasičnih torzionih prigušnika kao integralnih sastavnih dijelova lamele spojke koji je trajao već desetljećima došao je na granicu svojih tehničkih mogućnosti. Primjenom u istim ugradbenim prostorima spojki, pa čak i kod manjih dimenzija spojki, klasičan torzioni prigušnik se pokazao kao neadekvatno rješenje kod prigušivanja sve većih okretnih momenata motora.

Iscrpnim daljnjim razvojem tvrtka LuK postigla je jednostavno, ali vrlo učinkovito rješenje – zamašnjak podijeljene mase (DMF) (DMF-Dual mass flywheel) – novi koncept prigušivanja torzionih vibracija u pogonskom sustavu vozila.

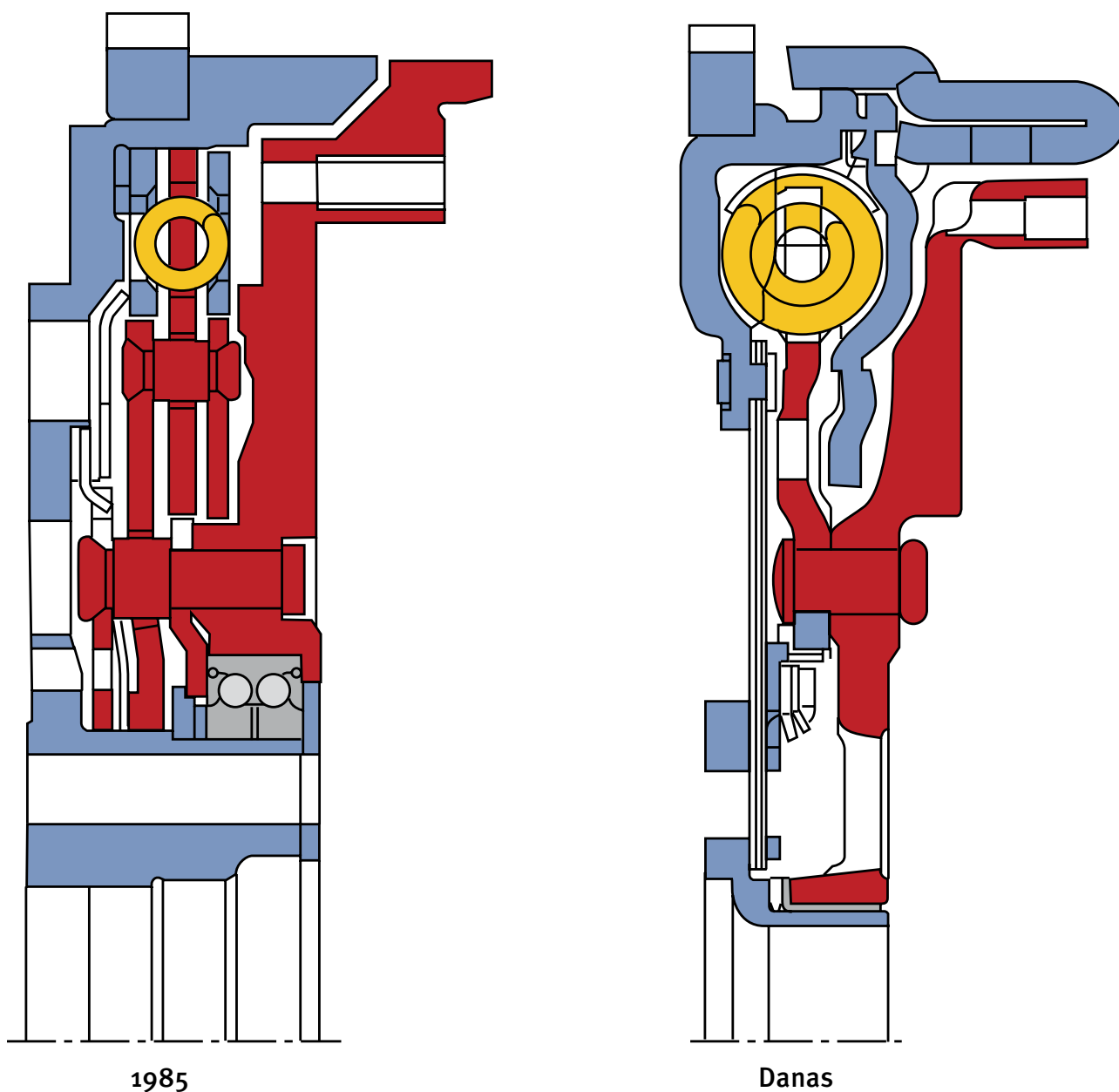


1 Povijest

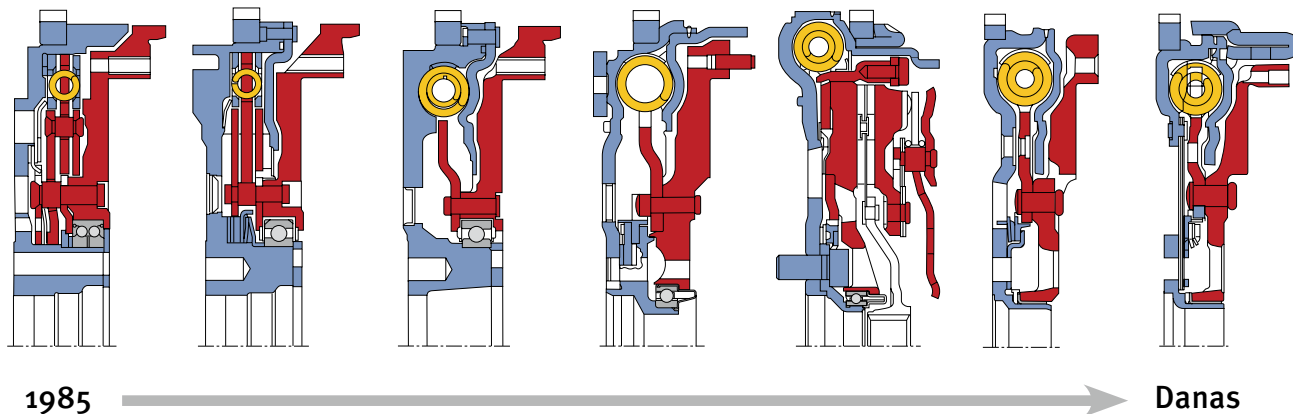
Dvomaseni zamašnjaci prve generacije bili su izrađeni po sličnom sistemu opruga kao konvencionalni torzioni prigušnici, kod kojih su tlačne opruge raspoređene radijalno bliže središtu. Stoga su mogli osigurati samo ograničeni radni pritisak opruga. Kod motora sa šest(6) cilindara ovakav način prigušenja vibracija bio je dostatan, jer ovi motori imaju niske rezonantne okretaje.

Motora sa četiri(4) cilindra po svojoj karakteristici imaju veće nepravilnosti pri radu i više postavljene rezonantne okretaje. Pomicanjem opruga dalje od središta i primjenom opruga većeg promjera postižu se pet puta veći prigušni kapaciteti uz očuvanje istih konstrukcijskih dimenzija.

Shematski prikaz zamašnjaka podijeljene mase(DMF) (ZMS)



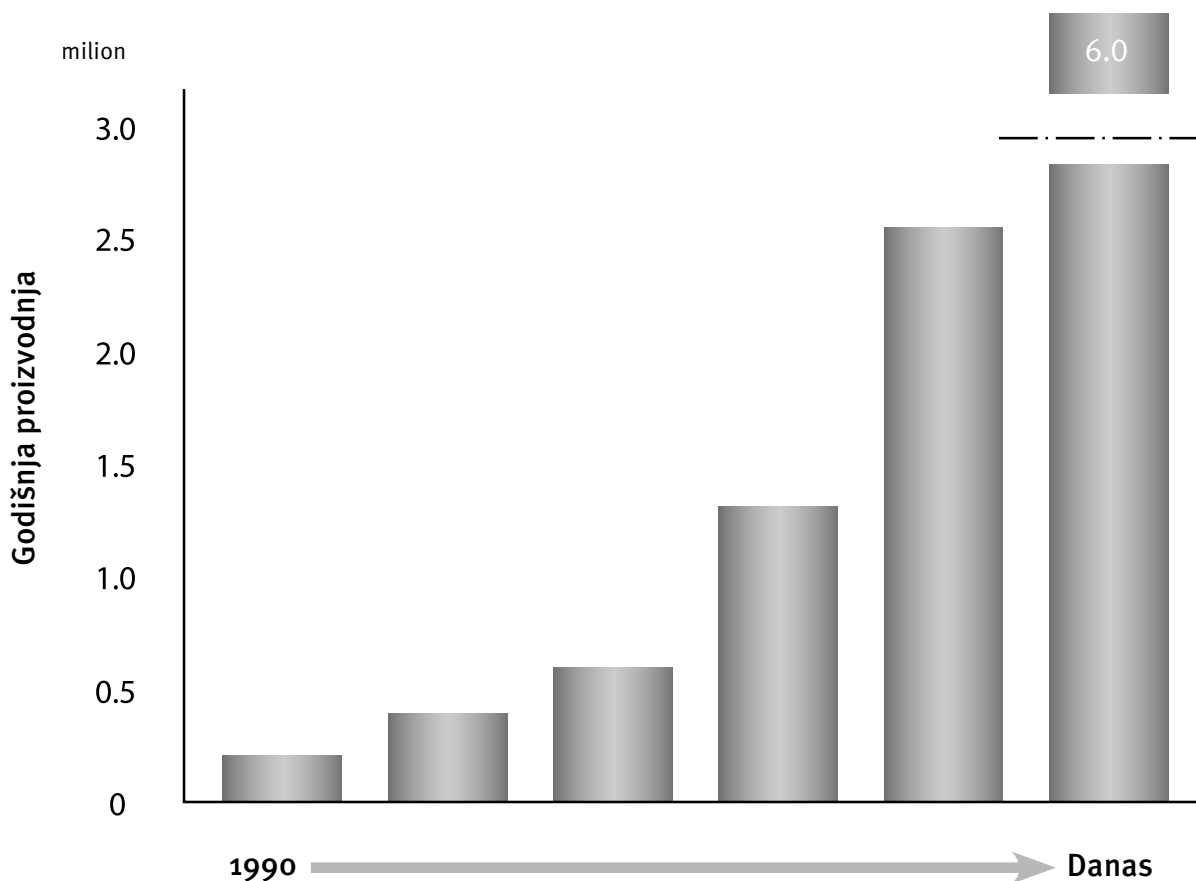
Razvoj konstrukcije zamašnjaka podijeljene mase (DMF)



- Primarna masa zamašnjaka • Sistem Opruga/Prigušnik • Sekundarna masa zamašnjaka

Razvoj broja isporučenih zamašnjaka podijeljene mase u razdoblju od 1990. do 2006. godine

Danas LuK proizvodi godišnje više od 6.000.000 komada zamašnjaka podijeljene mase



2 Zamašnjak podijeljene mase (DMF)

2.1 Zašto zamašnjak podijeljene mase (DMF)?

Periodički ciklusi izgaranja 4-taktnog motora proizvode varijacije okretnog momenta motora koji pobuđuju torzione vibracije i one se nadalje prenose do pogonskog sklopa. Nastala buka i vibracije, kao što su; zvečanje zupčanika (dodirivanje bridova zupčanika u zahvatu), tutnjanje uslijed rezonancije šasije i vibracije kod promjene opterećenja, rezultiraju u lošim bučnim uvjetima vožnje i smanjenom komforu vožnje.

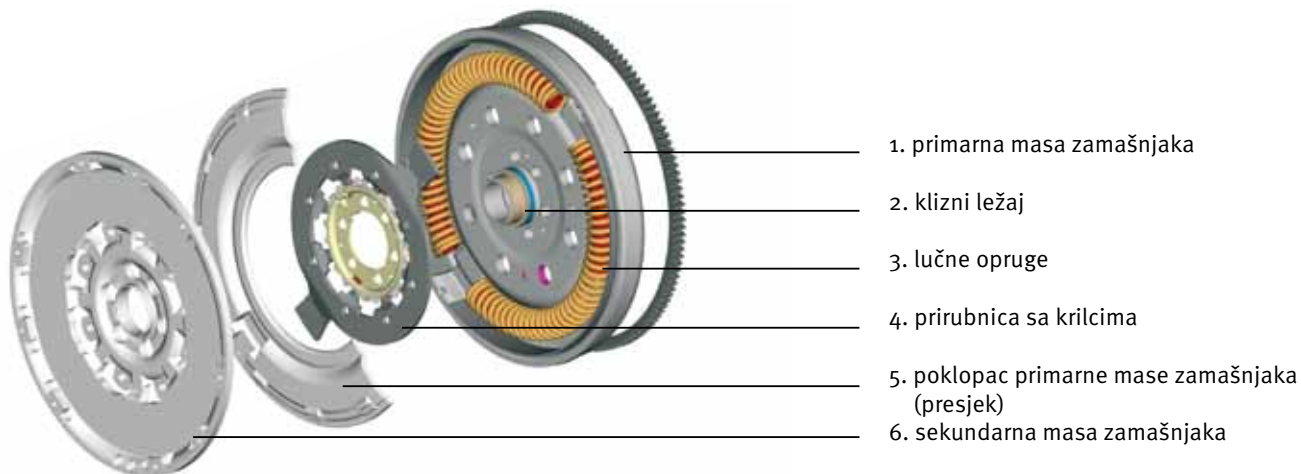
Glavni zadatak prilikom razvoja zamašnjaka podijeljene mase (DMF) u maksimalnoj mogućoj mjeri bio je izolirati što je više moguće dijelove pogonskog sklopa od torzionih vibracija uzrokovanih vrtnjom rotirajuće mase motora. Zamašnjak podijeljene mase (DMF) zahvaljujući svojim integriranim sistemom sa oprugama i prigušnicima ovakveo torzione vibracije skoro u potpunosti apsorbira. Rezultat je vrlo učinkovito prigušenje vibracija.



2.2 Konstrukcija

Standardni ZMS

Standardni zamašnjak podijeljene mase se sastoji od primarne mase (1) i sekundarne mase (6).



Dvije odvojene mase su povezane sa sistemom prigušenja opruga/prigušnik, uležištene su sa kugličnim ili kliznim ležajem te se međusobno mogu okretati jedan u odnosu na drugoga.

Primarna masa sa nazubljenim vijencem elektropokretača je pogonjena od strane motora i čvrsto je pričvršćena vijcima na koljenasto vratilo. Ona zatvara zajedno sa poklopcem primarne mase šupljine koje oblikuju kanale lučnih opruga.

Središnji dio opruga/prigušnik sistema prigušivanja su lučne opruge (3).

One leže u vodilicama u kanalima lučnih opruga i pouzdano ispunjavanju zahtjeve jednog „idealnog“ torzionog prigušnika.

Vodilice osiguravaju pravilno vođenje opruga prilikom rada, mast oko opruga smanjuje trošenje između vodilica, kanala lučnih opruga i opruga.

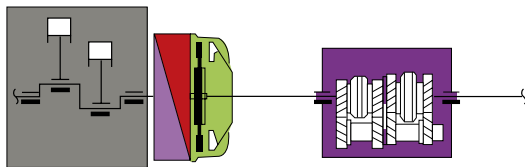
Moment okretaja motora se prenosi preko prirubnice sa krilcima. Prirubnica je pričvršćena vijcima za sekundarnu masu a njena krilca su usjedištena između lučnih opruga. Sekundarna masa svojom masom povećava inerti moment na strani mjenjača.

Otvori na sekundarnoj masi osiguravaju bolje odvođenje topline. S obzirom da DMF ima u sebi integriran opruga/prigušnik sistem prigušenja, lamela spojke najčešće nije opremljena torzionim prigušnicima.

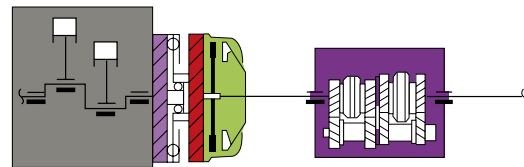
2.3 Rad zamašnjaka podijeljene mase

Princip rada DMF-a je jednostavan ali efikasan. Zahvaljujući dodatnoj masi na ulaznoj osovini mjenjača, omjer vibracija okretnog momenta, koji je inače između 1200 o/min i 2400 o/min sa standardnim torzionim prigušnicima, je pomaknut na omjer nižih brzina rezonancije. To osigurava izvrsno ublažavanje vibracija motora čak i pri brzinama okretaja kod praznog hoda.

Princip rada sa konvencionalnim zamašnjakom



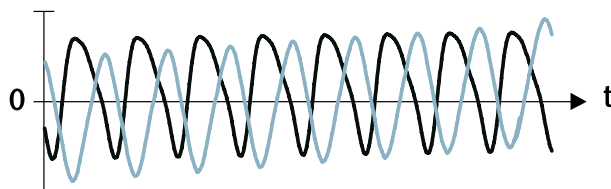
Princip rada sa zamašnjakom podijeljene mase



• motor • spojka • mjenjač • torzioni prigušnik • primarna masa zamašnjaka • sekundarna masa zamašnjaka

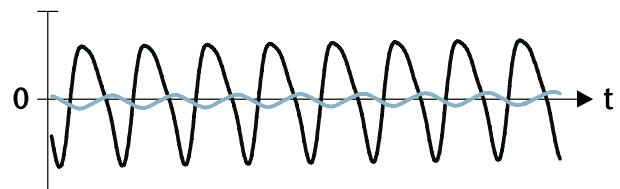
Prijenos rotacijskog oscilacija

1/min



• motor • prijenos

1/min



• motor • prijenos

Sa konvencionalnim zamašnjakom: Kod izvedbe koja je do sada bila općenito u upotrebi, sa konvencionalnim zamašnjakom i lamelom spojke sa torzionim prigušnikom, torzione vibracije kod brzina okretaja praznog hoda su bile praktički nefiltrirano prenesene na mjenjač i pogonski sklop te uzrokovale da se rubovi zubiju zupčanika udaraju međusobno (zvečanje zupčanika).

Sa zamašnjakom podijeljene mase: Suprotno prethodnome, opruga/prigušnik sistem prigušenja kod DMF-a minimizira torzione vibracije uzrokovane radom motora. To osigurava da se komponente mjenjača ne udaraju jedna u drugu, zvečanje se ne javlja i zahtjevi vozača za visoku udobnost su potpuno dostignuti.

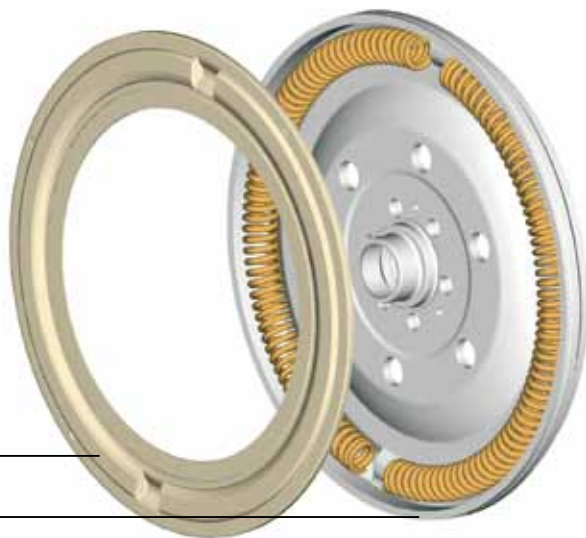
3 Komponente zamašnjaka podijeljene mase (DMF)

3.1 Primarna masa zamašnjaka

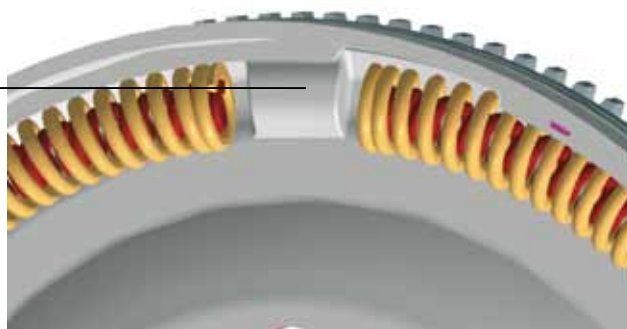
Primarna masa zamašnjaka je spojena na koljenasto vratilo motora. Inercija primarne mase kombinirana je tako da zajedno sa koljenastim vratilom čini jednu cjelinu. U usporedbi sa konvencionalnim zamašnjakom primarna masa zamašnjaka je vidljivo elastičnija, što dovodi do olakšanja koljenaste osovine. Dodatno tomu, primarna masa – zajedno sa poklopcem primarne mase – oblikuju kanale lučnih opruga koji su tipično podjeljeni u dvije cjeline, međusobno odvojene graničnicima lučnih opruga. Za pokretanje motora, nazubljeni vijenac elektropokretača je smješten na primarnom zamašnjaku. Ovisno o tipu DMF-a, on je ili zavaren ili vruće navučen.

poklopac primarne mase zamašnjaka _____

primarna masa zamašnjaka _____



graničnik lučne opruge _____



Zbog startanja motora primarni zamašnjak je opremljen zupčnikom. Prema izvedbi zamašnjaka podijeljene mase (DMF) zupčnik je obrađen toplim prešanjem ili je zavaren.

nazubljeni vijenac
elektropokretača _____

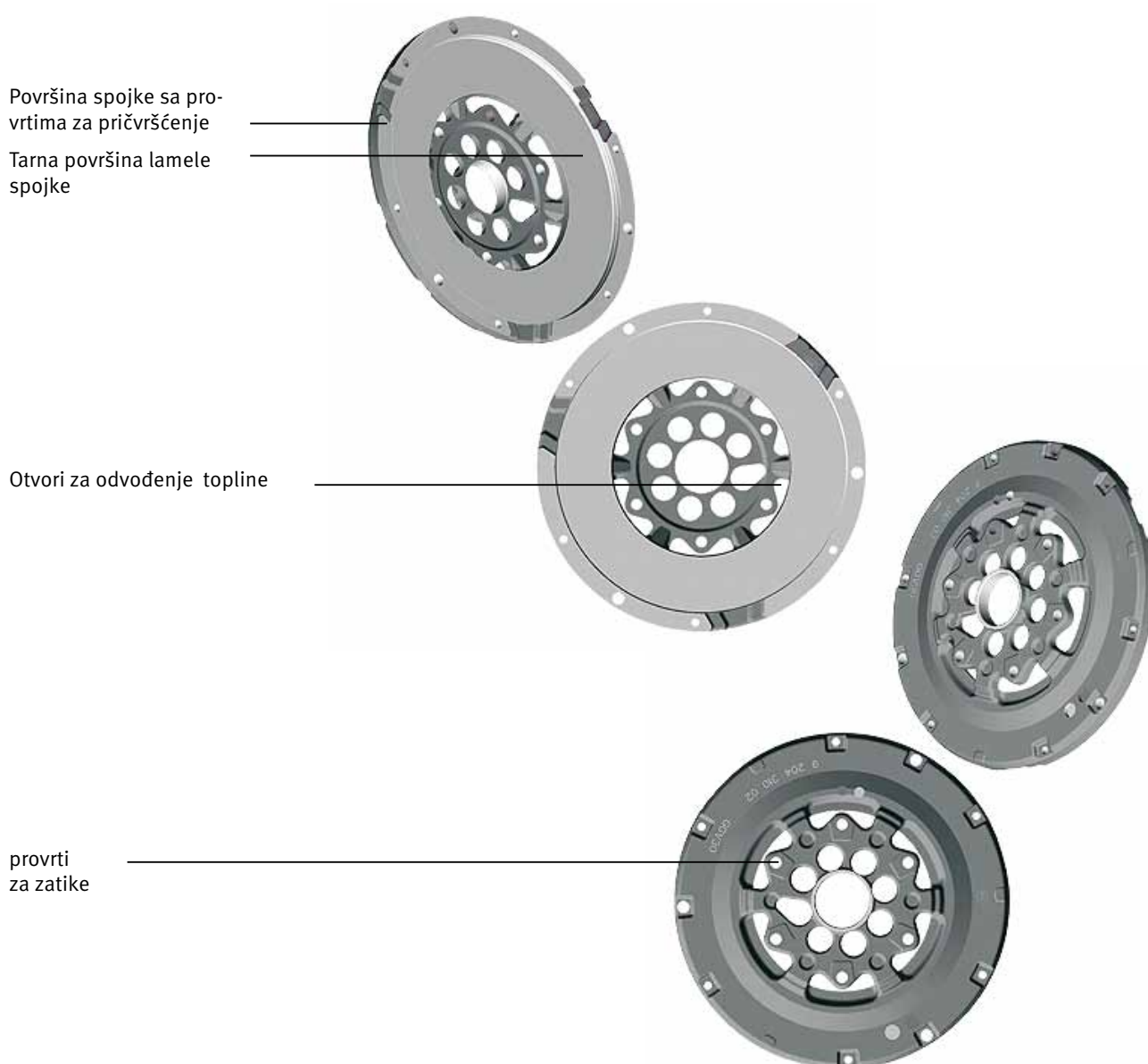
primarna masa
zamašnjaka _____



3.2 Sekundarna masa zamašnjaka

Pomoću sekundarne mase zamašnjaka je DMF spojen sa pogonskim sklopom na mjenjačkoj strani. Djelujući zajedno sa spojkom, sekundarna masa odvodi modulirani okretni moment dalje od DMF-a. Poklopac spojke je pričvršćen vijcima na vanjski rub sekundarnog zamašnjaka.

Nakon uključivanja spojke, integrirani opružni mehanizam spojke pritišće lamelu na tarnu površinu zamašnjaka sekundarne mase. Okretni moment se prenosi pomoću djelovanja trenja. Sekundarni zamašnjak se uglavnom sastoji od sekundarne mase i prirubnice sa krilcima. Okretni moment se prenosi preko krilca prirubnice koja su usjedištena između graničnika lučnih opruga.

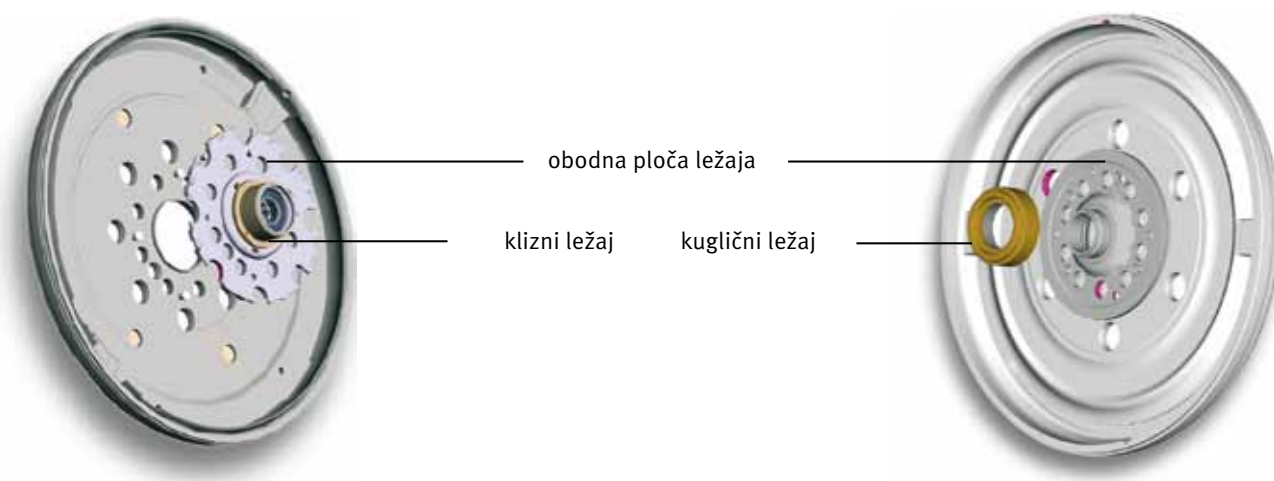


3 Komponente zamašnjaka podijeljene mase (DMF)

3.3 Ležaj

Postavljanje ležaja

Ležaj je postavljen u primarnom zamašnjaku te povezuje obje inertne mase – primarnu masu i sekundarnu masu, koje se tako međusobno mogu slobodno kretati. On podnosi težinske sile kako sekundarne mase, tako i potisne ploče. U isto vrijeme preuzima silu potiska na DMF za vrijeme isključivanja spojke. Središnji ležaj ne dozvoljava samo da oba dva zamašnjaka rotiraju jedan u odnosu na drugi, nego i dozvoljava blagi otklon (klačenje).



Dizajn ležajevi

Za zamašnjake podijeljene mase primjenjuju se dvije izvedbe ležaja.

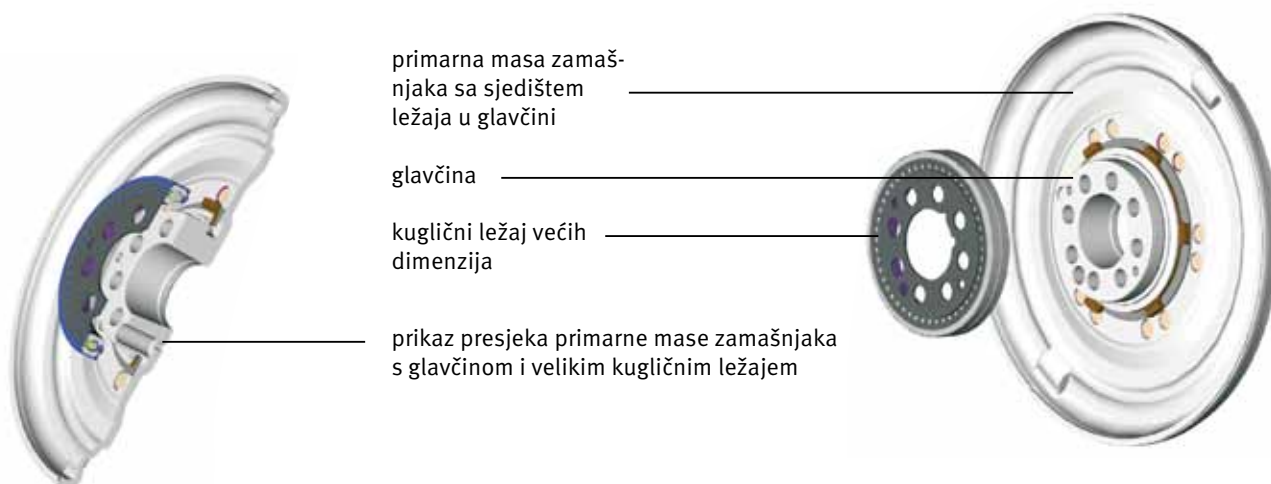
Kuglični ležajevi primjenjuju se već od početka i poboljšanja tijekom njihovog kontinuiranog usavršavanja osiguravaju dugi vijek trajanja.

Daljnijim razvojem tehnologije proizveden je kuglični ležaj malih dimenzija pa onda i klizni ležaj. Ovakav tip ležaja je i danas standardni kod konstrukcija zamašnjaka podijeljene mase.



Kuglični ležaj velikih dimenzija

Primarni zamašnjak je opremljen sa izbočenom glavčinom u koju je uležišten ležaj velikih dimenzija.

**Kuglični ležaj manjih dimenzija**

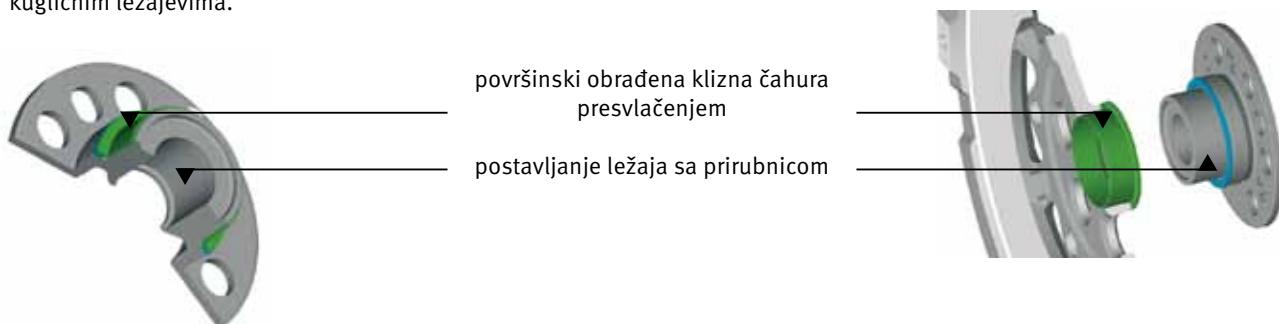
Prirubnica sa glavčinom i sjedištem ležaja (izbočenim ili upuštenim) je ugrađena na primarni zamašnjak koji je izrađen od limene ploče. Sjedište ležaja se može tako namjestiti da se ugradi mali kuglični ležaj - kako je ovdje prikazano - ili klizni ležaj.

Kuglični ležaj manjih dimenzija

Obodna ploča ležaja

**Klizni ležaj**

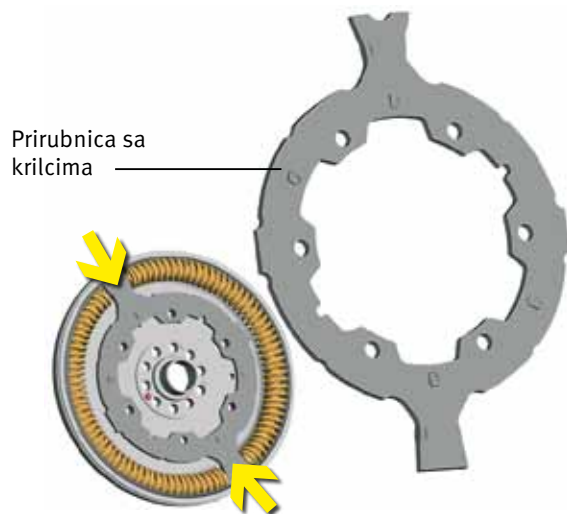
U daljem razvoju kugličnih ležajeva kod zamašnjaka podijeljene mase uvedeni su klizni ležajevi. Zbog njihove jednostavne konstrukcije prihvatljivija im je cijena u usporedbi sa kugličnim ležajevima.



3 Komponente zamašnjaka podijeljene mase (DMF)

3.4 Prirubnica sa krilcima

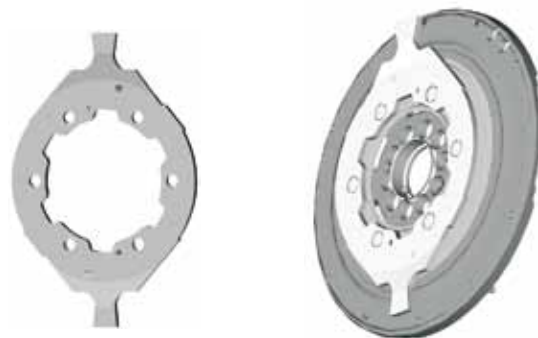
Zadatak prirubnice sa krilcima je da prenese moment od primarnog zamašnjaka preko lučnih opruga na sekundarnu masu; drugim riječima, od motora na spojku. Prirubnica je spojena čvrsto, zaticima na sekundarnu masu a njena krilca (vidi strelice) su smještena između kanala lučnih opruga primarne mase. Zračnost između graničnika lučnih opruga u kanalu i lučnih opruga je dovoljno velika da omogući rotaciju prirubnice sa krilcima.



Izvedbe prirubnice

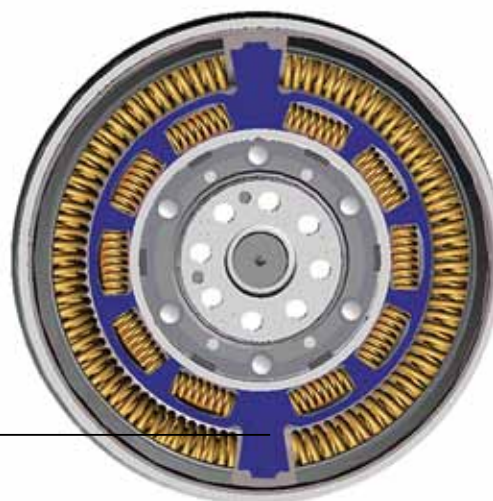
Kruta prirubnica

Kod krute izvedbe, prirubnica je spojena zaticima na sekundarnu masu. Da bi se poboljšalo prigušenje vibracija, krilca prirubnice su dizajnirana sa različitom simetrijom. Najjednostavnija izvedba je sa simetričnom prirubnicom, gdje su tlačna i vlačna strana identične. Znači da se snaga na lučnoj opruzi prenosi po vanjskom i unutarnjem obodu krajnjeg navoja opruge.



Prirubnica sa unutrašnjim prigušnikom

Osnovni zadatak DMF-a je da izolira mjenjač i pogonski sklop od vibracija uzrokovanim radom motora. Sa namjerom da se kompenzira stalni rast okretnog momenta dok prostor ugradnje ostane isti, namotna krivulja lučnih opruga mora rasti strmije. Posljedica je da se njen kapacitet prigušenja vibracija smanjuje. Upotreba unutrašnjih prigušnika bez trenja pomaže da se za vrijeme ubrzavanja još bolje eliminiraju vibracije. Oba dvoje; i prirubnica i postranične ploče su izvedene tako da imaju otvore za opruge u koje se smještaju ravne tlačne opruge. Kod DMF-a sa unutarnjim prigušnikom zagarantirana je odlična karakteristika prigušenja vibracija čak i u području visokih okretnih momenata.



Prirubnica sa otvorima
za opruge (označeno
plavim)

Prilikom visokih brzina okretaja, utjecajem centrifugalnih sila su lučne opruge jakom silom vučene van prema kliznim vodičama te su namotaji opruga blokirani. Kao posljedica toga, lučne opruge postaju krute te zbog toga djelomično gube svoju elastičnost. Da bi prigušna karakteristika bila što bolja i kod visokih okretaja u prirubnicu su umetnute ravne tlačne opruge. Zahvaljujući maloj masi i njihovom smještaju na malom promjeru, opruge su izložene vidljivo manjim centrifugalnim silama. Trenje u otvorima opruge je još smanjeno konveksno savijenim gornjim krajevima otvora. U slučaju porasta broja okretaja tako ne dolazi do povećanja ni trenja niti sila opruga.

Graničnik lučne opruge u primarnoj masi

klizne vodilice
otvor opruge

tlačna opruga

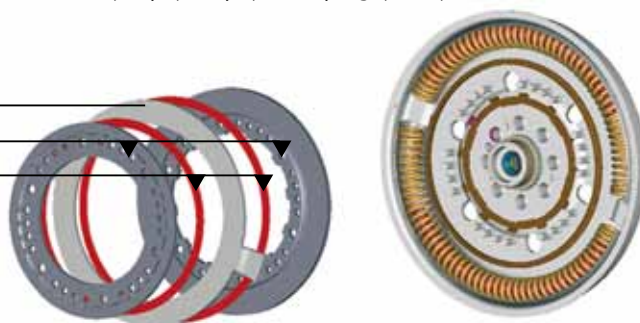
prirubnica sa krilcima



Prirubnica sa kliznom spojkom

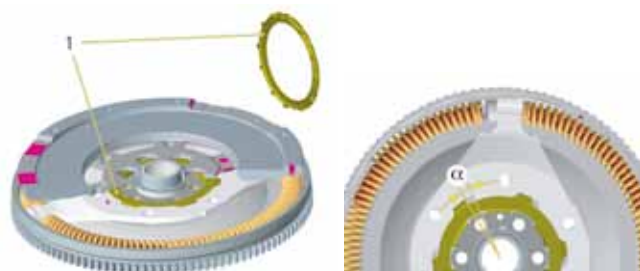
Treći tip prirubnice, za razliku od čvrste prirubnice, nije čvrsto pričvršćen zakovicama za sekundarnu masu zamašnjaka. Prirubnica je ovdje proizvedena u obliku tanjuraste opruge te se postavlja između dvije limene tanjuraste ploče. U poprečnom presjeku se kao što je prikazano, u stvari radi o viličastom pričvršćenju. Okretni moment motora se pouzdano prenosi trenjem između ove viličaste konstrukcije i tanjuraste opruge. Istovremeno, klizanje spojke sprječava pregrijavanje DMF-a.

prirubnica sa krilcima
zadržajne limene ploče
tanjurasta opruga



3.5 Kontrolna tarna prigušna ploča

U nekim modelima DMF-a, postoji ugrađen i dodatni tarni element – kontrolna tarna prigušna ploča (1). Kontrolna tarna ploča ima svoj kut slobodnog zakretanja, koji znači da se dodatno trenje javlja samo kod velikih torzionih kuteva. Ona nam osigurava dodatno prigušivanje za vrijeme rada, npr. kod pokretanja ili promjene opterećenja.



3 Komponente zamašnjaka podijeljene mase (DMF)

3.6 Lučne opruge

Specijalna izvedba torzionih prigušnika kod zamašnjaka podijeljene mase omogućuje postići znatno bolje smanjenje buke vozila. Izravna posljedica je pored smanjenja stvaranja buke i smanjenje potrošnje goriva.

Zbog optimalnog korištenja konstrukcijskih dimenzija koje su na raspolaganju korištena je opruga sa vrlo velikim brojem navoja, savijena u polukrug. Ove takozvane lučne opruge su smještene u opružnim kanalima i vođene su kliznim vodilicama zamašnjaka podijeljene mase (DMF). Dok rade pojedini navoji kliču po ovim kliznim vodilicama te nastalo trenje djeluje kao prigušnik kod klizanja. Kako bi se izbjeglo trošenje opruga, kontaktne klizne površine lučnih opruga se pomazuju sa mašću. Trenje se značajno reducira optimalnim oblikom izrade kliznih vodilica. Osim boljeg prigušenja vibracija lučne opruge pomažu i u minimiziranju habanja sklopa.

Prednosti lučnih opruga:

- Veliko trenje kod velikih torzionih kuteva (pokretanje) i nisko trenje kod malih torzionih kuteva (ubrzanje)
- mala mogućnost rastezanja zahvaljujući dobrom i fleksibilnom korištenju konstrukcijskog prostora
- mogućnost integriranja dodatnih unutarnjih opruga kod jačih opterećenja (prigušne opruge)

Zahvaljujući velikoj raznovrsnosti izvedbi lučnih opruga, moguće je za svaki tip vozila i svako opterećenje precizno formirati sistem zamašnjaka podijeljene mase. Lučne opruge se proizvode u mnogo različitih izvedbi i sa raznim karakteristikama. Najčešći tipovi su:

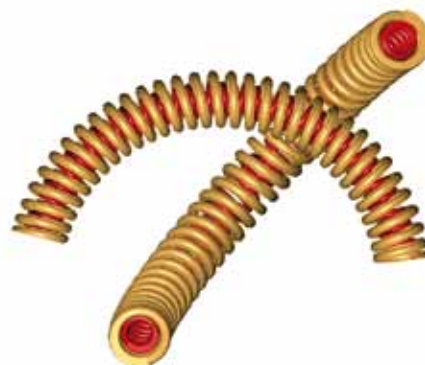
- standardne opruge prvog stupnja
- dvostupanjske opruge paralelne opruge različitih izvedbi ili serijske u nizu raspoređene opruge
- prigušne opruge

Pojedine vrste opruga se u praktičnoj primjeni upotrebljavaju za različite međusobne kombinacije.



klizna
case

zakrivljena
proljeće

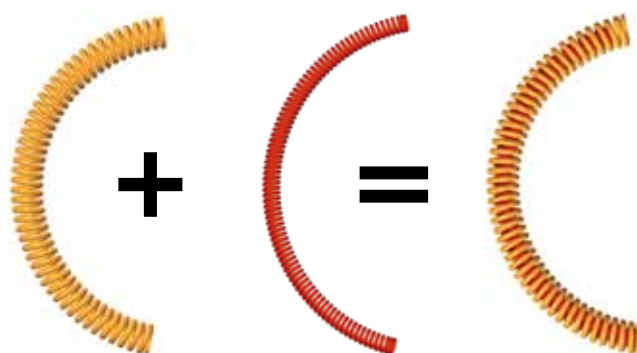


Standardne opruge – pojedinačne opruge

Najjednostavniji tip lučnih opruga su standardne pojedinačne opruge.

**Paralelne opruge prvog stupnja**

U današnje vrijeme standardna izvedba opruga je: jednostupnjske paralelne opruge. Sastavljene su od vanjske i unutarnje opruge otprilike jednake dužine. Obje opruge su izvedene u paralelnom slijedu. Pojedine karakteristike obiju opruga se ubrajaju u zajedničku karakteristiku.

**Paralelne opruge drugog stupnja**

Kod paralelnih opruga drugog stupnja također su dvije lučne opruge postavljene jedna u drugu. Unutarnja ugrađena opruga je kraća, te do njenog pritiska dolazi kasnije. Karakteristika vanjske opruge namještena je za porast opterećenja prilikom pokretanja motora. U ovom stanju je znači opterećena samo mekša vanjska opruga, područje problematičnih rezonantnih frekvencija je tada u kraćem vremenu savladano. Kod većih momenata okretaja motora pa sve do područja maksimalnog momenta motora, opterećenje je usmjereno na unutarnju oprugu. Kod drugog stupnja vanjska i unutarnja opruga rade zajedno. Ovo dvostruko djelovanje obiju opruga osigurava dobro prigušenje vibracija na svim brojevima okretaja.

**Lučne opruge trećeg stupnja**

Ove lučne opruge su sastavljene od jedne vanjske i dviju unutarnjih, serijski raspoređenih opruga sa različitim karakteristikama (različitim duljinama). Ovdje su praktično iskorištene prednosti oba koncepta, znači paralelni i serijski raspored opruga, u cilju da se osigura optimalno torziono prigušenje u svakom području momenta okretaja motora.



3 Komponente zamašnjaka podijeljene mase (DMF)

3.7 ZMS-speciální tvary

Specijalna izvedba zamašnjaka podijeljene mase

Kompaktni sklop zamašnjaka podijeljene mase i spojke (DFC-Damped Flywheel Clutch)

Ova specijalna izvedba zamašnjaka podijeljene mase (DMF) je ugradbeni sklop zamašnjaka i spojke a uključuje zamašnjak podijeljene mase (DMF), lamelu spojke i potisnu ploču spojke, dijelove koji su međusobno savršeno usklađeni.



Sklop spojke sastavljen od lamela spojke i potisne ploče



Sekundarna masa zamašnjaka podijeljene mase prirubnicom

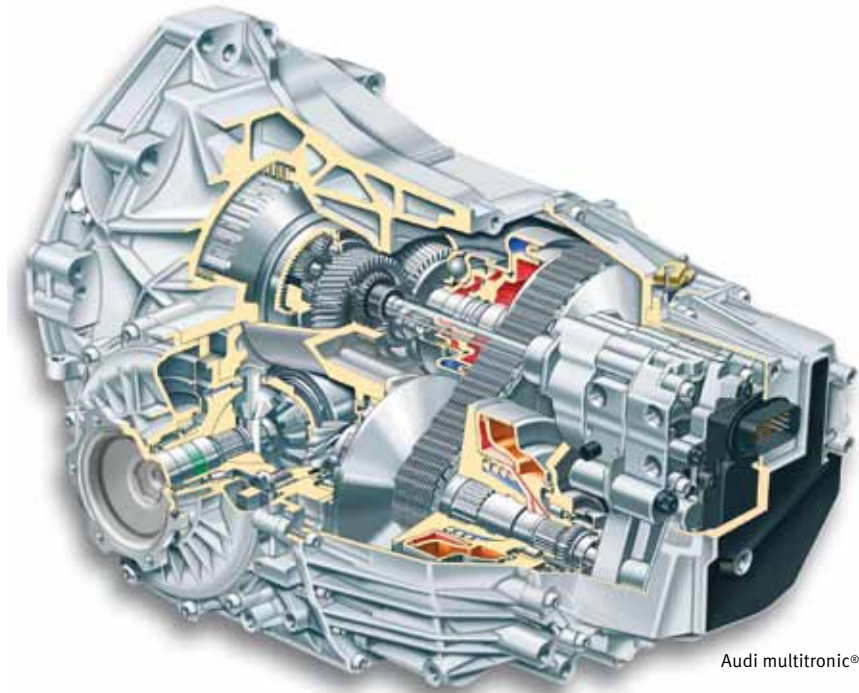


Primarna masa zamašnjaka podijeljene mase



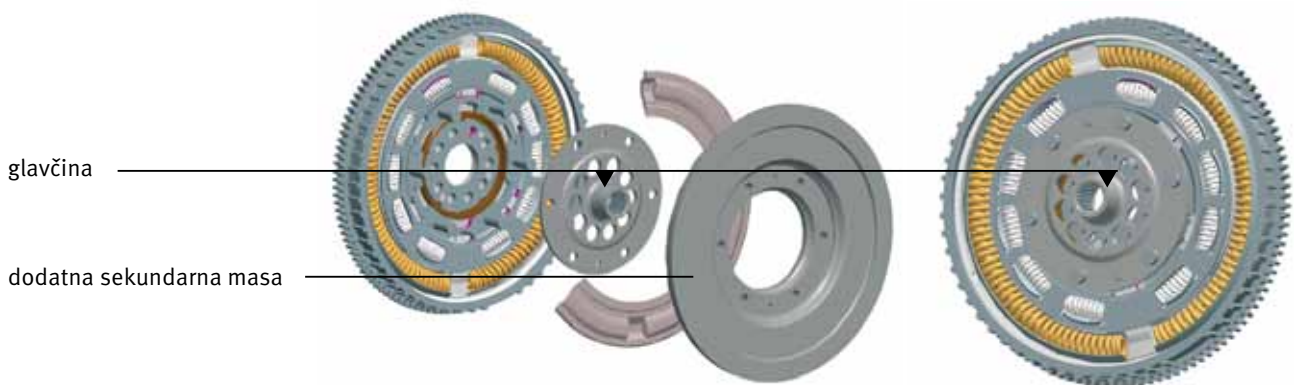
Zamašnjaci podijeljene mase za CVT

CVT = Continuously Variable Transmission. Neprekinuta varijabilna transmisija.



Audi multitronic®

Ovaj zamašnjak podijeljene mase (DMF) koristi se kod mjenjača sa neprekinutom varijabilnom transmisijom ili kod mjenjača sa dvostrukom spojkom. Do prijenosa snage ne dolazi zbog trenja između sekundarne mase zamašnjaka i lamele spojke, nego direktnim pogonom preko završne glavčine lamele na ulaznu osovinu mjenjača. Ovaj sistem omogućava da se razne izvedbe mjenjača spoje na dvostuku spojku.



4 Dijagnoza kvarova zamašnjaka podijeljene mase

4.1 Opće upute

Uvijek provjerite zamašnjak podijeljene mase DMF kada se mjenja spojka jer oštećen i neispravan DMF može uništiti novo ugrađenu spojku!

Pitajte Vašeg kupca:

- Na koju komponentu je upućen prigovor, koja komponenta ne radi dobro?
- Kada se prvi put pojavio taj problem?
- Kako često se pojavljuje problem?
→ S vremena na vrijeme, često, uvijek?
- Pod kojim uvjetima rada se pojavljuje problem?
→ Npr. kada se vozilo zaustavlja, ubrzava, mjenja brzine u višu/nišu, kada je motor hladan ili kada je motor na radnoj temperaturi?
- Dali se motor teško pokreće?
- JBroj pređenih kilometara, ukupan i godišnji?
- Posebni uvjeti vožnje i opterećenja ako vozilo radi pod istim?
→ npr. vozi prikolicu, preopterećenje teretom, taxi vozilo, radno vozilo sa puno vozača, vozilo auto škole, vozilo za trke, „tjunirano“ vozilo?
- Vozačke navike?
→ gradska vožnja, vožnja na kratke/duge relacije, vožnja autoputevima?
- Dali su spojka i pogonski dio vozila dosada bili popravljani?
→ ako jesu, koliko km je do tada prešlo vozilo i zbog čega je trebao popravak?

Opće provjere na vozilu:

Prije početka popravci na vozilu treba provjeriti sljedeće točke:

- Kodovi grešaka na centralnoj kontrolnoj jedinici (ECU) (motor, mjenjač)
- Snaga akumulatora
- Stanje i rad elektropokretača
- „Tjuning“ motora?

Kako prailvno rukovati sa zamašnjakom podijeljene mase DMF

Ovdje su neke opće smjernice o postupcima za rad s DMF:

- Zamašnjak podijeljene mase koji je pao na pod se ne smije ponovo ugraditi.
→ Oštećeni kuglični ili klizni ležaji, uništen senzorski prsten, nebalansiranost sklopa?
- Strojna obrada tarne površine nije dozvoljena!
→ oslabljivanje tarne površine dovodi do termičkog oštećenja uslijed sila koje nastaju radom.
- Ne primjenjujte jako aksijalno opterećenje na sekundarnu masu kod zamašnjaka sa kliznim ležajem!
→ to može uništiti unutarnji dio DMF-a.
- Nije dozvoljeno čišćenje dijelova u stroju za pranje dijelova, čišćenje pod visokim pritiskom, parno čišćenje, čišćenje komprimiranim zrakom ili čišćenje bilo kakvim raspršivačem za čišćenje!

Ugradnja

Na što morate obratiti posebnu pozornost kod ugradnje zamašnjaka podijeljene mase DMF

- Poštujte specifikacije proizvođača vozila!
- Provjerite propuštanja na brtvama (semerinzima) kako strane motora, tako i mjenjača, a prema potrebi ih zamjenite.
- Provjerite dali je oštećen i učvršćen nazubljeni vijenac primarne mase.
- Koristite nove vijke za pričvršćivanje ukoliko je tako preporučeno od strane proizvođača vozila.
- Utvrdite dali je senzorski prsten ispravan i dali je udaljenost senzora radilice i DMF kao što je propisana od proizvođača vozila.
- udaljenost varira od proizvođača do proizvođača.
→ Provjerite jesu li zatici na za to predviđenom mjestu DMF-a?
→ zatici koji su previše utisnuti u DMF mogu strugati po primarnoj masi (buka).
- Koristite krp u umočenu u otapalo da očistite kontaktnu površinu DMF-a.
→ pri tom vodite računa da otapalo ne uđe u unutrašnjost zamašnjaka!
- Budite sigurni da koristite vijke predviđene dužine!
→ predugi vijci će grebati površinu primarne mase DMF-a i mogu dovesti do blokade zamašnjaka.
→ predugi vijci mogu oštetiti kuglične ležaje ili ih izbaciti iz njihovog sjedišta.

Specijalne napomene

Sljedeće je dozvoljeno samo na nekim modelima vozila i na vozilima određenih proizvođača i nema utjecaja na rad komponenti spojke:

- Mali tragovi masti na stražnjoj strani DMF-a koji vode od brtvenih poklopaca prema rubu zamašnjaka.
- Sekundarna masa može rotirati nekoliko cm u odnosu na primarnu masu i neće se sama vratiti u početni položaj.
 - Na DMF izvedbama sa kontrolnom tarnom pločom se može osjetiti i čuti određeni zvuk kod rotacije.
- Ovisno o tipu zamašnjaka, aksijalna zračnost između primarne i sekundarne mase može biti sve do 2 mm.
 - na nekim modelima sa kliznim ležajem, aksijalna zračnost može biti i do 6 mm.
- Sekundarna masa na svakom DMF-a ima i dozvoljeni otklon (klateći zazor).
 - do 1,6 mm za kotrljajuće ležaje, i do 2,9 mm za klizne ležaje.
 - primarna i sekundarna masa se ne smiju nikad dodirnuti!

Rješenje popravka sa više-djelnim kitevim

Mnogi proizvođači vozila su se odlučili da opreme svoja nova vozila sa zamašnjacima podijeljene mase DMF -I taj trend raste iz dana u dan. Razlog za to su brojne tehničke prednosti koje osigurava primjena DMF-a a isto tako i sve veća potreba za smanjenjem buke a time i povećanjem komfora i smanjenjem emisije ispušnih plinova kod motora sa najnovijom tehnologijom. Karakteristike DMF-a su precizno usklađene za svako vozilo i njihov motor. Tržište trenutno nudi alternativne mogućnosti zamjene DMF-a.

To su razni kitevi koji uključuju:

- Standardne fiksne zamašnjake
- Potisnu ploču spojke
- Radnu lamelu spojke
- Potisni ležaj

Opres!

Ova alternativna rješenja sa više-djelnim kitevim ne zadovoljavaju zadane specifikacije proizvođača vozila!

Radna lamela korištena u ovim aplikacijama nije u mogućnosti da omogući u potpunosti zahtjevano prigušenje torzionih vibracija nastalih radom motora zbog toga što ima manju mogućnost prigušenja (manji kut prigušenja vibracija) u usporedbi sa zamašnjakom podijeljene mase DMF-om. Kao posljedica toga, buka i vibracije će se dalje prenositi na ostale dijelove pogonskog mehanizma vozila i time izazvati dodatna oštećenja.

4.2 Buka

Kod dijagnoze kvara na DMF u vozilu bitno je utvrditi, da li se buka stvara iz susjednih komponenti kao što su npr. ispušni sustav, zaštitni toplinske izolacije, nosači motora, pomoćni agregati, itd. Dodatno treba isključiti sumnju da izvor buke ne dolazi od pogona agregata, npr. od natezne jedinice remena ili od kompresora klima uređaja. Radi otkrivanja točnog mjesta pojave buke, može se recimo koristiti stetoskop.

Idealno bi bilo usporediti buku na promatranome vozilu sa nekim drugim slično ili identično opremljenim vozilom.

Kad je skinuta sa vozila, sekundarna masa zamašnjaka se u odnosu na primarnu masu zamašnjaka može okretati. Kod toga se također može javiti određeni nivo buke jer prirubnica sa krilcima udara u lučne opruge ili sekundarna masa udara u kontrolnu tarnu ploču kod okretanja. Kod ovih slučajeva buke treba naglasiti da je DMF u ispravnom stanju bez obzira na ove pojave.

Škljocajuća buka, koja se može pojaviti kod uključivanja spojke, prebacivanja brzina ili kod izmjene opterećenja može potjecati od povećanog zazora pri zahvatu zuba kod zupčani-ka mjenjača, povećane zračnosti kod spojeva pogonskih osovina/kardanskih vratila ili diferencijalima. Uzrok te buke nije u neispravnom zamašnjaku podijeljene mase!

Razni su uzroci pojave tutnjajuće buke kao npr. rezonancija pogonskog sistema ili visoka neuravnoteženost zamašnjaka podijeljena mase. Neuravnoteženost je moguća ukoliko npr. nedostaju balansne mase na stražnjoj strani ili ako je oštećen klizni ležaj. Dali je neuravnoteženost osnovni izvor tutnjajuće buke, se može jednostavno odrediti. Dok vozilo stoji na mjestu, polako i ravnomjerno povišite broj okretaja motora. Ukoliko se vibracije povećavaju sukladno povećanju broja okretaja motora, zamašnjak podijeljene mase je oštećen. I u ovome slučaju je uputno usporediti buku na promatranome vozilu sa nekim drugim slično ili identično opremljenim vozilom.

4 Dijagnoza kvara zamašnjaka podijeljene mase

4.3 Chiptuning – „tjuniranje“ vozila

Povećanje snage tjuniranjem vozila je brzo, jednostavno se izvodi, te je danas i dosta dostupno jer nije preskupo. Za relativno mali novčani iznos se jednostavno čak i preko 30% može povećati snaga motora. Pri tom se normalno ne uzima u obzir da motor nije prilagođen dugotrajnom radu prilikom visoke snage, dolazi do termičkog preopterećenja – a također se ne vodi računa ni, dali ostale komponente pogonskog sistema svojom konstrukcijom mogu podnijeti dugotrajna opterećenja i visoke okretno momente.

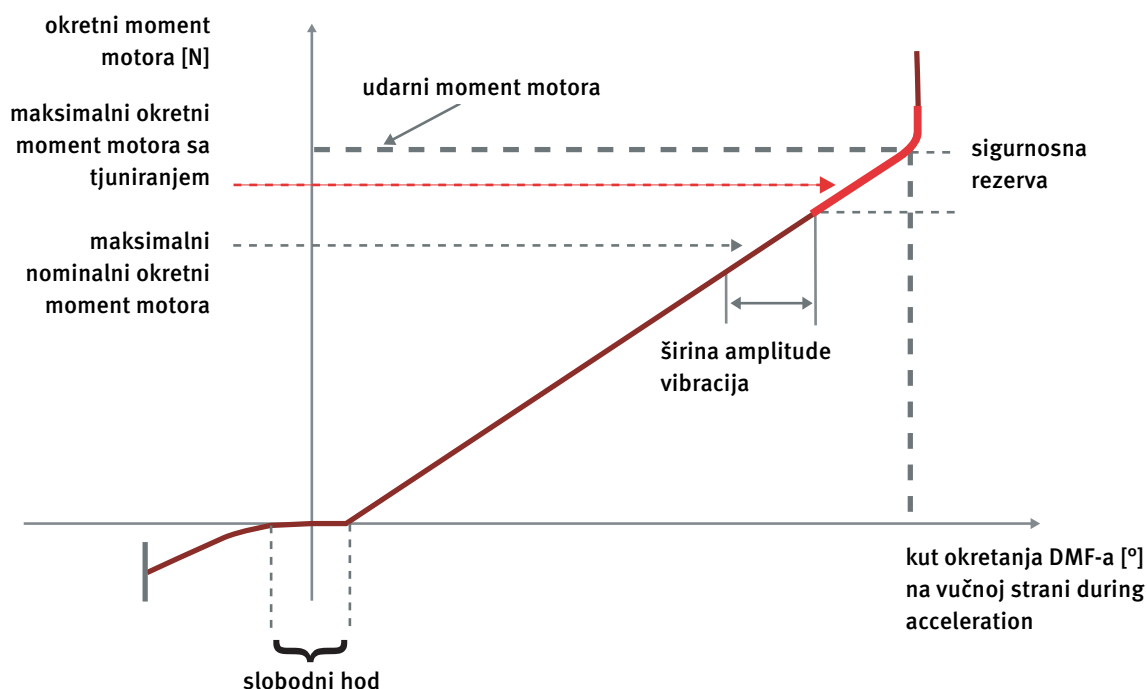
Sistem torzionih prigušnika i opruga zamašnjaka podijeljene mase (DMF), jednako kao i druge komponente pogonskog sistema većinom su dimenzionirane za točno određeni motor. Povećanje okretnog momenta za više od 30% u većini slučajeva je na granici dozvoljene vrijednosti ili prelazi granicu sigurnosne rezerve zamašnjaka podijeljene mase (DMF). Kao posljedica toga lučne opruge i kod normalnog rada ostaju potpuno stisnute što onemogućava izoliranje vibracija i buke a može uzrokovati i trzaje pri vožnji. Kako do ovakvog stiskanja dolazi već na polovičnoj frekvenciji paljenja, vrlo brzo dolazi do jako visokog opterećenja koje oštećuje ne samo zamašnjak podijeljene mase (DMF), nego i mjenjački sklop, pogonsku osovinu i diferencijal.

Jačina oštećenja se kreće od znatno povećanog trošenja unutarnjih komponentata pa sve do blokade rada sklopa, a u svezi sa tim su i troškovi za popravak kvara znatno veći.

Sa povećanom snagom motora i velikim povećanjem okretnog momenta se i radna točka zamašnjaka podijeljene mase (DMF) pomiče u smjeru sigurnosne rezerve okretnog momenta. Prilikom vožnje se zamašnjak podijeljene mase (DMF) permanentno preopterećuje sa višim okretnim momentima motora. Lučne opruge zamašnjaka podijeljene mase (DMF) na taj se način puno češće potpuno sabijaju. Za takvu kontinuiranu karakteristiku podnošenja najvećeg opterećenja ove opruge i prigušnici nisu ni projektirani. Posljedica svega ovoga je: uništenje zamašnjaka podijeljene mase (DMF)!

Mnoge tvrtke koje se bave zahvatom „tjuniranja“ istina, daju jamstvo na vozilo kada im povisuju izlaznu snagu ali što nakon što istekne jamstveni period? - a i kako će motor raditi nakon duljeg vremena rada, ne mogu garantirati. Naime, povećanje snage oštećuje komponente pogonskog sistema polako, ali oštećenje postaje trajno. Većinom dolazi do kvara navedenih komponentata nakon isteka jamstvenog roka, što znači da sve troškove za popravak mora podmiriti vlasnik vozila.

Krivulja lučne opruge – vučna strana (primjer)



Važno:

Primjenom „Chip-tjuniranja“ i rezultirajućeg porasta snage motora prestaje važiti potvrda o tehničkoj sposobnosti vozila!

4.4 Vizualna kontrola/Prikaz oštećenja

Spojková lamela

Opis

Lamela spojke je izgorjela

Uzrok

Toplinsko pregrijavanje spojke

→ npr. zbog prekoračenja granice istrošenosti

Učinak

Toplinsko preopterećenja utjecalo je na rad zamašnjaka podijeljene mase DMF

Otklanjanje

Vizualna kontrola zamašnjaka podijeljene mase obzirom na toplinsko obojenje

→ Za ocjenu oštećenja vidi:

- Toplinsko obojenje, „malo“ » strana 24
- Toplinsko obojenje, „srednje“ » strana 24
- Toplinsko obojenje, „veliko“ » strana 24
- Toplinsko obojenje, „vrlo veliko“ » strana 25



Zona između primarne mase i sekundarne mase zamašnjaka

Opis

Ostaci izgorjele obloge lamele spojke sa vanjske strane zamašnjaka podijeljene mase i u otvorima za odvod topline iz zamašnjaka

Uzrok

Toplinsko preopterećenja lamele spojke

Učinak

Čestice obloge mogu ući u kanale lučnih opruga kod zamašnjaka podijeljene mase te prouzročiti kvar

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



4 Dijagnoza kvara zamašnjaka podijeljene mase

Tarna površina

Opis

Zarezi

Uzrok

Istrošena spojka

→ Zakovice lamele su u dodiru sa tarnom površinom

Učinak

Ograničeni prijenos snage

→ Spojka ne uspijeva prenijeti predviđeni moment

→ Oštećenja tarne površina zamašnjaka podijeljene mase

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



Tarna površina

Opis

Tamne točkaste mrlje nastale zbog visoke temperature

→ ponekad u većem broju

Učinak

Nema

Otklanjanje

Nikakve mjere nisu potrebne



Tarna površina

Opis

Pukotine

Uzrok

Toplinsko preopterećenje

Učinak

Zamašnjak podijeljene mase pri radu nije siguran

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



Kuglični ležaj

Opis

- Mast izlazi
- „Istrošeni“ ležaj
- Zaštitni prsten za brtvljenje nedostaje, ležaj je oštećen, i dobio je smeđu boju zbog izlaska masti

Uzrok

Toplinsko preopterećenje ili mehanička oštećenja/preopterećenja

Učinak

Nedostatno podmazivani ležaj

→ Kvar zamašnjak podijeljene mase, obavezna izmjena

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



Klizni ležaj

Opis

Oštećen ili uništen

Uzrok

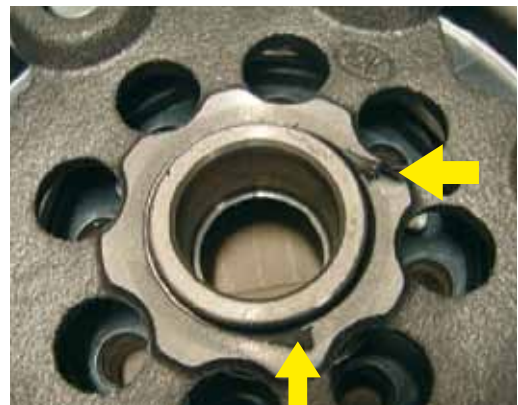
Oštećenja i/ili mehanički uzroci

Učinak

Oštećen zamašnjak podijeljene mase

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



Klizni ležaj

Opis

Istrošenje

→ Radialna tolerancija se smije povećati u vijeku trajanja sa 0.04 mm (novi dio) na max. 0.17 mm.

Uzrok

Istrošenost

Učinak

- $\leq 0,17$ mm: nikakvo
- $> 0,17$ mm: jako nagibanje sekundarne mase zamašnjaka

Otklanjanje

Zamašnjak podijeljene mase je potrebno zamijeniti ukoliko je tolerancija ležaja > 0.17 mm



4 Dijagnoza kvara zamašnjaka podijeljene mase

Toplinsko opterećenje, malo

Opis

Tarna površina je malo toplinski obojena (zlatno/žuto)

→ Bez boje sa vanjske strane ili u području zakovica

Uzrok

Toplinsko opterećenje

Učinak

Nema

Otklanjanje

Nikakve radnje nisu predviđene



Toplinsko opterećenje, srednje

Opis

Plava boja na tarnoj površini zbog kratkotrajnog zagrijavanja (220 °C)

→ Nije vidljivo obojenje u području zakovica

Uzrok

Termičko obojenje na tarnoj površini je pojava koja nastaje prilikom rada

Učinak

Nema

Otklanjanje

Nikakve radnje nisu predviđene



Toplinsko opterećenje, veliko

Opis

Obojenje u području zakovica i/ili sa vanjske strane. Tarne površine ne pokazuju nikakvo obojenje

→ Zamašnjak podijeljene mase je nakon toplinskog opterećenja još neko vrijeme radio

Uzrok

Visoko toplinsko opterećenje (280 °C)

Učinak

U slučaju dugotrajnog toplinskog opterećenja može doći do kvara zamašnjaka podijeljene mase

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



Toplinsko opterećenje, vrlo veliko

Opis

Zamašnjak podijeljene mase po strani i sa stražnje strane pokazuje plavo ljubičastu boju i/ili vidljiva oštećenja kao pukotine.

Uzrok

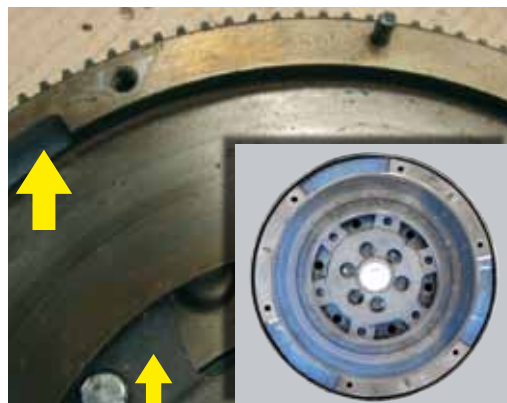
Vrlo veliko toplinsko opterećenje

Učinak

Zamašnjak podijeljene mase je oštećen

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



Kontrolna prigušna tarna ploča

Opis

Kontrolna prigušna tarna ploča je istopljena.

Uzrok

Veliko toplinsko opterećenje unutar zamašnjaka podijeljene mase

Učinak

Ograničena pouzdanost rada zamašnjaka podijeljene mase

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



Primarna masa zamašnjaka

Opis

Sekundarna masa struže po primarnoj masi zamašnjaka

Uzrok

Istrošenje kliznog ležaja

Učinak

Buka

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



4 Dijagnoza kvara zamašnjaka podijeljene mase

Vijenac elektropokretača

Opis

Velika istrošenost zubiju vijenca elektropokretača

Uzrok

Oštećen zupčanik elektropokretača

Učinak

Buka prilikom pokretanja motora

Otklanjanje

- Zamijeniti zamašnjak podijeljene mase
- Prekontrolirati ispravnost elektropokretača



Zupčanik osjetila

Opis

Savijeni zubi na zupčanicu osjetila

Uzrok

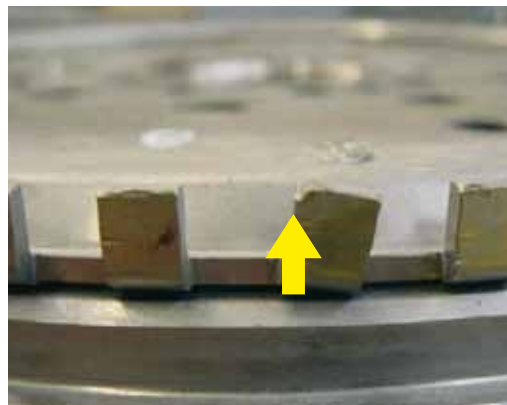
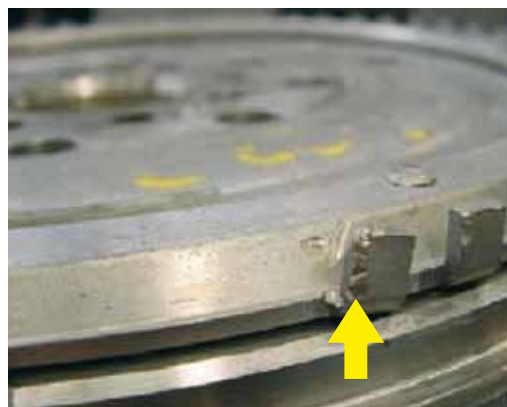
Mehanička oštećenja

Učinak

Utjecaj na rad motora

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



Izlaženje masti, manja količina

Opis

Mala količina masti izlazi:

→ Manji tragovi masti sa strane motora iz otvora čepova za brtvljenje

Učinak

Nikakav učinak pri manjoj količini masti koja izlazi

Otklanjanje

Nikakve mjere nisu potrebne



Izlaženje masti, veća količina

Opis

Mast jako izlazi > 20 g

→ Mast je razmazana na kućištu mjenjača

Učinak

Nedovoljno podmazivanje lučnih opruga

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



Utezi za balansiranje

Opis

Labavi ili nedostaju

→ Može se utvrditi prema vidljivom zavaru

Učinak

Neuravnoteženost zamašnjaka podijeljene mase

→ Intenzivna buka, tutnjanje

Otklanjanje

Izmijeniti zamašnjak podijeljene mase



5 Opis specijalnog alata za zamašnjak podjeljene mase (DMF)

Stopostotna (100%) provjera rada uključuje između ostalog i mjerenja lučnih opruga kod DMF-a za vrijeme kompresije opruga. Takva provjera je moguća samo na probnom stolu i nije provediva sa standardnim radioničkim alatom, nego zahtjeva primjenu specijalnog alata. Sa LUK specijalnim alatom prikazanim na slici (Br. artikla 400 0080 10) se mogu i najvažnija mjerenja kao što su; mjerenje kuta slobodnog hoda DMF-a i mjerenje dozvoljenog otklona (klateći zazor) DMF-a, provesti u radioničkim uvjetima.

Kut slobodnog hoda zamašnjaka je onaj kut rotacije primarne mase u odnosu na sekundarnu dok opterećenje preuzimaju lučne opruge. Klateći zazor se javlja kada se mase koje rotiraju naginju jedna prema drugoj ili jedna od druge.



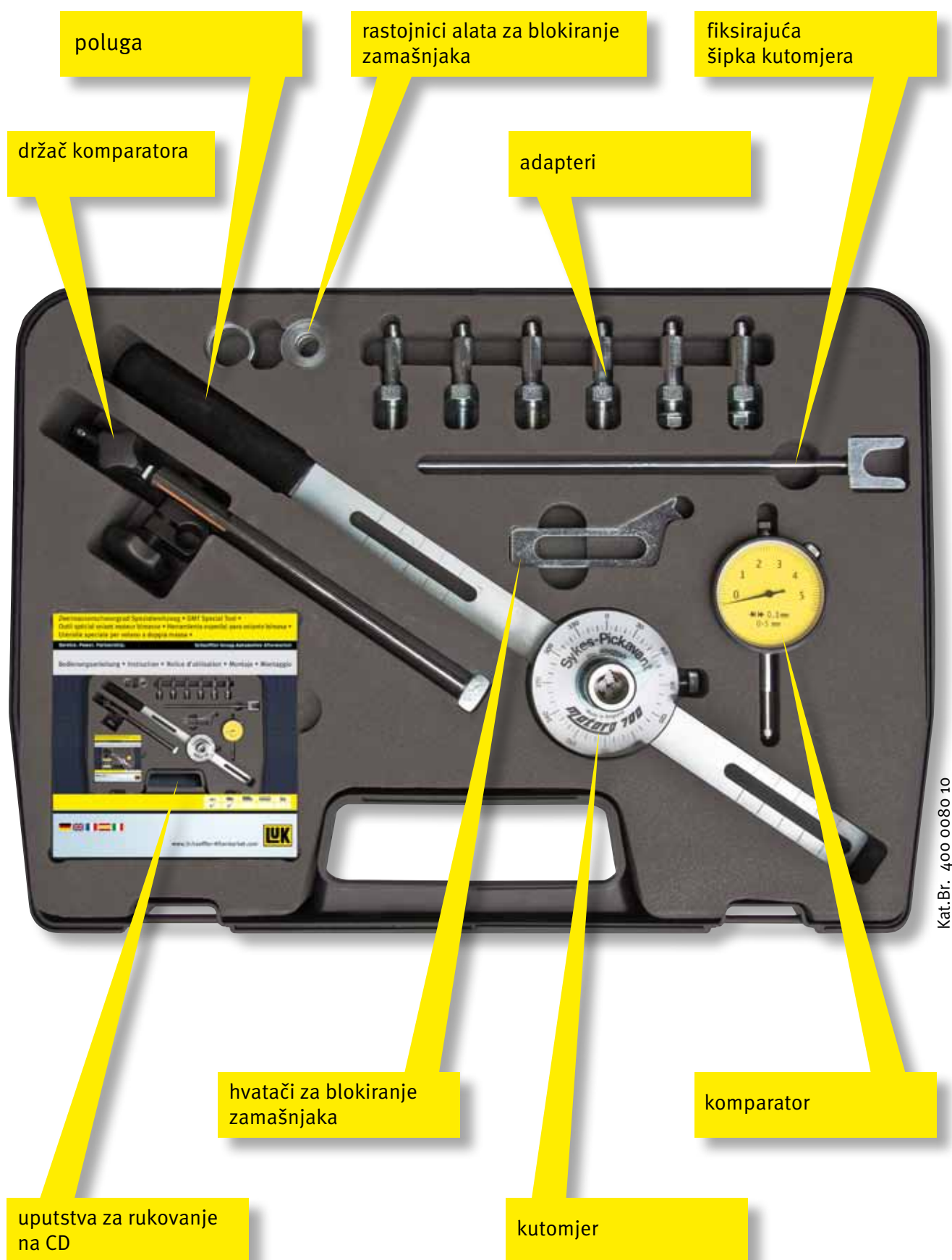
Kat.Br. 400 0080 10

Osim toga, Vaša ocjena pravilnog rada i pouzdanosti DMF-a se mora bazirati na osnovu slijedećih kriterija:

- izlaženjem/gubitkom masti
- stanju tarne površine (kao npr. tragovi termičkog opterećenja, temperaturne pukotine)
- nivou bučnosti DMF-a
- stanju spojke;
- opterećenosti vozila (kao npr. vozilo vuče prikolicu, auto škola, taxi vozilo itd.)
- i dr.

Kada ste u nedoumici što učiniti; zamijenite uvijek zamašnjak podjeljene mase (DMF) kada zamjenjujete spojku.

Daljnje informacije koje se odnose na konstrukciju, rad i dijagnostiku grešaka na DMF-a mogu se pronaći u LuK tehničkim brošurama kao i na DVD-u DMF – tehnologija i dijagnosticiranje grešaka.



6 Provjera ispravnosti rada DMF-a

LuK-ov specijalni alat Vam omogućava da se obave slijedeće provjere na DMF-a:

- mjerenje kuta slobodnog hoda DMF-a
- mjerenje dozvoljenog otklona (klateći zazor) DMF-a

Ovi testovi uz prethodnu obveznu vizualnu provjeru s obzirom na; moguće izlaženje masti, toplinsko opterećenje, stanje spojke itd. omogućavaju nam pouzdanu ocjenu radnih karakteristika DMF-a.

Kut slobodnog hoda DMF-a je onaj kut pod kojim se primarna masa može zakretati u odnosu na sekundarnu dok je svo opterećenje usmjereno na lučne opruge. Mjerne točke su oba dvije krajnje pozicije u lijevom i desnom smjeru zakretanja. Izmjereni slobodni hod služi kao indikator istrošenosti lučnih opruga. Mjerne točke slobodnog hoda kod mjerenja u oba smjera rotacije su one kada sekundarnu masu potisnemo u oprugu te ostavimo da se slobodno vrati u poziciju mirovanja (neopterećeno).

Oprez!

Neki DMF imaju i kontrolnu tarnu ploču koja se osjeti kao zaustavna točka prilikom primjene sile u jednom smjeru. U tom slučaju sekundarna masa mora biti zarotirana većom silom nekoliko milimetara preko otpora kontrolne tarne ploče (što će zarotirati tarnu ploču) dok se ne osjeti otpor opruge i tek tada se ostavi poluga da se vrati u mjerni položaj.

Dozvoljeni otklon (klateći zazor) je onaj zazor između dviju masa koji im omogućava da se nagnu jedna prema drugoj i jedna od druge.

Oprez!

Posebno obratite pozornost na poglavlje 4.1. Opće upute.

6.1 Koji tip mjerenja odgovara kojem tipu zamašnjaka podjeljene mase (DMF-a)?



Kod DMF-a sa ravnomjerno (simetrično) raspoređenim brojem provrta za pričvršćivanje potisne ploče spojke, mjerna poluga može biti središnje namještena te se kut slobodnog hoda može izmjeriti korištenjem kutomjera. S obzirom na to da je ova metoda moguća na skoro svim tipovima zamašnjaka podjeljene mase, smatramo je osnovnom metodom mjerenja kuta slobodnog hoda DMF-a – vidi poglavlje 6.2.



Postoji i nekoliko tipova DMF-a sa neravnomjerno (asimetrično) raspoređenim brojem provrta za pričvršćivanje potisne ploče te je nemoguće mjernu polugu namjestiti u središte. U tom slučaju se kut slobodnog hoda DMF-a mora mjeriti računajući broj zubiju od nazubljenog vijenca primarne mase DMF-a – vidi poglavlje.

Ove gore navedene razlike ne utječu na drugi tip mjerenja – mjerenje dozvoljenog otklona (klatećeg zazora) - vidi poglavlje 6.4.

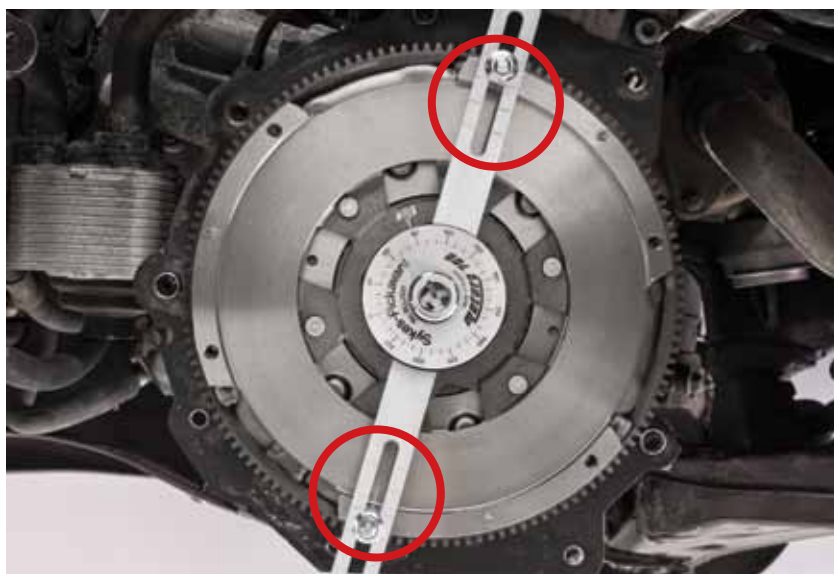
6 Provjera ispravnosti rada DMF-a

6.2 Mjerenje slobodnog hoda DMF-a sa kutomjerom

1. Skinite mjenjač i spojku prema uputama proizvođača vozila.



2. Umetnite odgovarajuće nastavke (adap-
tere M6, M7 ili M8) sa navojima u dva
nasuprotna provrta na zamašnjaku
i čvrsto ih pritegnite.



3. Centrirano namjestite polugu sa kuto-
mjerom na adaptere i pritegnite matice.

Kutomjer mora biti namješten u sredi-
štu DMF-a.



4. Zablockirajte DMF koristeći osiguravajuće hvatače za blokiranje zamašnjaka i ukoliko je to neophodno, koristite priložene rastojnike da bi hvatači bili u istoj razini sa nazubljenim vijencem primarne mase.

Ukoliko je udaljenost hvatača premala za čvrsti zahvat i hvatači ne zahvaćaju zube, koristite uz rastojnike i dodatne podloške za postizanje iste razine.



Koristiti pripadajuću čahuru za namještanje blokirajućih elemenata u slučaju kada nemamo dovoljno prostora za uporabu podloški (prevelika širina podloške).

6 Provjera ispravnosti rada DMF-a



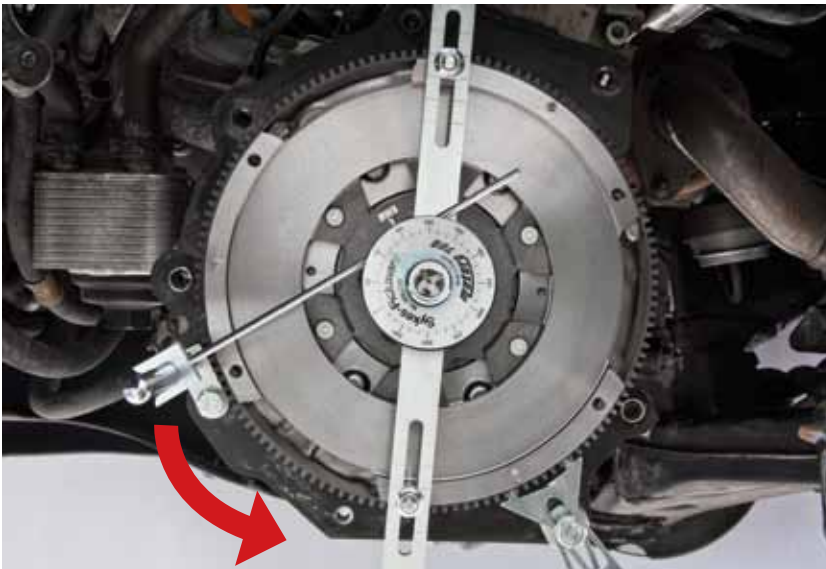
5. Stegnite vijcima nosač poluge komparatora na odgovarajuće mjesto na bloku motora koristeći odgovarajući vijak (kao npr. vijak od kućišta mjenjača) a po potrebi koristite istu čahuru adaptera na sličan način kao kod hvatača.



Ako je potrebno, isti vijak može biti korišten za učvršćenje držača komparatora a ujedno i hvatača za blokiranje zamašnjaka.



6. Namjestite fiksirajuću šipku kutomjera tako da jednom stranom upire u nosač komparatora a drugom prolazi kroz provrt na kutomjeru i pritegnite vijak sa navedenom glavom.



7. Zarotirajte pomoću poluge sekundarnu masu obrnuto od smjera kazaljke na satu dok se ne osjeti otpor lučne opruge.

Oprez!

Neki DMF imaju i kontrolnu tarnu ploču koja se osjeti kao zaustavna točka prilikom primjene sile u jednom smjeru. U tom slučaju sekundarna masa mora biti zarotirana nekoliko milimetara preko otpora kontrolne tarne ploče (što će zarotirati tarnu ploču) dok se ne osjeti otpor opruge i tek tada se ostavi poluga da se vrati u mjerni položaj.

6 Provjera ispravnosti rada DMF-a



8. Polako otpustite polugu dozvoljavajući time da se opruga vrati u početni položaj. Tada namjestite na kutomjeru da pokazivač pokazuje „0“ stupnjeva.



9. Sada zarotirajte sekundarnu masu u smjeru kazaljke na satu dok se ne osjeti otpor lučne opruge.



10. Polako otpustite polugu dozvoljavajući time da se opruga vrati u početni položaj. Očitajte na kutomjeru vrijednost slobodnog hoda u stupnjevima i usporedite je sa referentnim vrijednostima - vidi referentne vrijednosti u poglavlju 5.

6 Provjera ispravnosti rada DMF-a

6.3 Mjerenje slobodnog hoda DMF-a pomoću broja zubiju na nazubljenom vijencu primarne mase

1. Skinite mjenjač i spojku prema uputama proizvođača vozila.



2. Umetnite odgovarajuće nastavke (adap-
tere M6, M7 ili M8) sa navojima u dva
nasuprotna provrta na zamašnjaku
i čvrsto ih pritegnite.



3. Centrirano namjestite polugu sa kuto-
mjerom na adaptere i pritegnite matice.

Ukoliko je tip DMF-a sa neravnomjer-
no raspoređenim provrtima, poluga
sa kutomjerom nemože biti centrirano
namještena na zamašnjak podjeljene
mase.



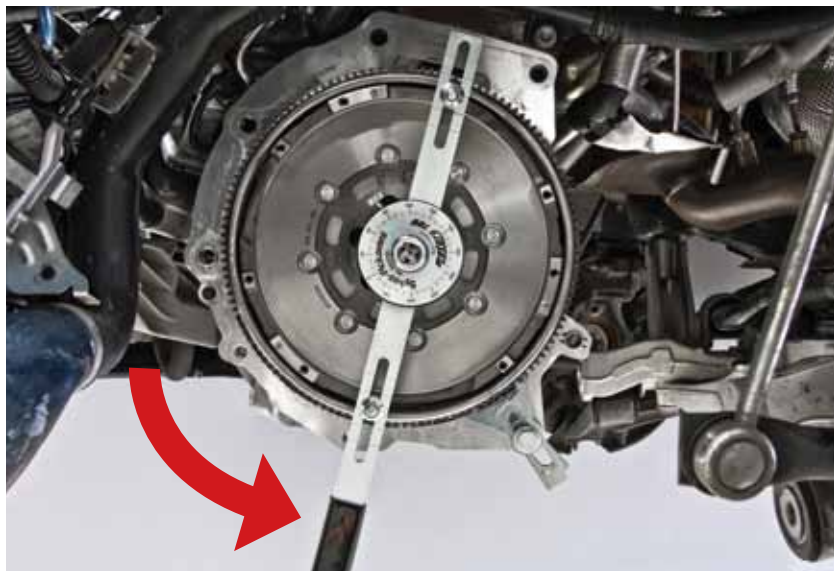
4. Zablokirajte DMF koristeći osiguravajuće hvatače za blokiranje zamašnjaka i ukoliko je to neophodno, koristite priložene rastojnike da bi hvatači bili u istoj razini sa nazubljenim vijencem primarne mase.

Ukoliko je udaljenost hvatača premala za čvrsti zahvat i hvatači ne zahvaćaju zube, koristite uz rastojnike i dodatne podloške za postizanje iste razine.



Koristiti pripadajuću čahuru za namještanje blokirajućih elemenata u slučaju kada nemamo dovoljno prostora za uporabu podloški (prevelika širina podloške).

6 Provjera ispravnosti rada DMF-a



5. Zarotirajte pomoću poluge sekundarnu masu obrnuto od smjera kazaljke na satu dok se ne osjeti otpor lučne opruge.

Oprez!

Neki DMF imaju i kontrolnu tarnu ploču koja se osjeti kao zaustavna točka prilikom primjene sile u jednom smjeru. U tom slučaju sekundarna masa mora biti zarotirana nekoliko milimetara preko otpora kontrolne tarne ploče (što će zarotirati tarne ploče) dok se ne osjeti otpor opruge i tek tada se ostavi poluga da se vrati u mjerni položaj.



6. Polako otpustite polugu dozvoljavajući time da se opruga vrati u početni položaj.

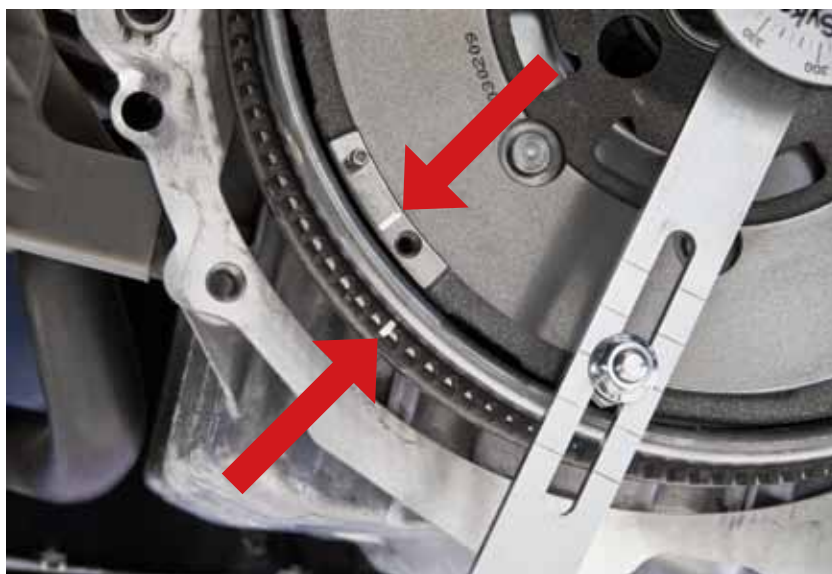
Označite na sekundarnoj masi mjesto koje se podudara sa pozicijom zuba na nazubljenom vijencu primarne mase tj. povucite crtu koja počinje na zubu na primarnoj masi i nastavlja se na tijelu sekundarne mase.

Napomena:

To je sada pozicija startne mjerne točke.



7. Sada zarotirajte sekundarnu masu u smjeru kazaljke na satu dok se ne osjeti otpor lučne opruge. Polako otpustite polugu dozvoljavajući time da se opruga vrati u početni položaj.



8. Izbrojite broj zubiju na nazubljenom prstenu primarne mase DMF-a od već označene startne mjerne pozicije do točke-zuba koji se podudara sa trenutnom pozicijom crte na sekundarnoj masi. i usporedite ga sa referentnim vrijednostima u tablici – vidi poglavlje 5.

6 Provjera ispravnosti rada DMF-a

6.4 Mjerenje klatećeg zazora (otklona)



1. Namjestite ruku sa komparatorom na nosač komparatora.



2. Namjestite ticalo komparatora u sredinu vijka adaptera. Namjestite na komparatoru mjernu podjelu u poziciju prednaprezanja od 1 mm. (u početku dok dotaknemo ticalom već smo na nuli sa kazaljkom, čim malo pritisnemo dolazimo do vrijednosti od 1 mm, koja nam je važna jer u slijedećem koraku potiskujemo prstom polugu u smjeru motora, a tada nam ticalo mora moći slijediti nastalu zračnost uslijed klatećeg zazora).

Oprez!

Mjerenje se mora vršiti oprezno. Primjena prevelike sile ima za posljedicu ne samo netočno mjerenje nego može dovesti i do oštećenja DMF.



3. Lagano prstom jedne ruke opteretimo polugu u smjeru motora.

Zadržimo tu poziciju i namjestimo kazaljku komparatora na vrijednost „0” (vidi strelicu).



4. Sada lagano prstom jedne ruke povucimo polugu u suprotnom smjeru tj. smjeru mjenjača. Očitajmo otklon kazaljke na komparatoru i usporedimo izmjerene vrijednosti sa zadanim vrijednostima u tablici – vidi tablicu sa referentnim vrijednostima u poglavlju 5.

7 Referentne vrijednosti

Referentne vrijednosti za slobodni hod DMF_e i dozvoljeni otklon (klateći zazor) DMF-a se razlikuju s obzirom na tip DMF-a. Detaljne informacije su dostupne na instrukcionom CD-u, papirnatom modelu u obliku DMF-a ili na internet stranicama na:

www.repxpert.com ili www.Schaeffler-Aftermarket.com (ukoliko tražite pod poglavljima Service, Special tools, DMF Special tool).

Tabele sa referentnim vrijednostima se na internetu redovito obnavljaju sukladno izlaženju novih proizvoda DMF i DFC (zamašnjaka podjeljene mase i sklopa spojke sa DMF-a).

8 Pričvrtni vijci za zamašnjake podijeljene mase (DMF) i kompaktne sklopove zamašnjaka podijeljene mase (DMF) i spojke (DFC)

Profesionalna zamjena zamašnjaka podijeljene mase DMF, odnosno kompaktnog sklopa zamašnjaka podijeljene mase i spojke (DFC) obuhvaća i korištenje novih pričvrtnih vijaka jer se radi o fleksibilnim spojnim vijcima odnosno o vijcima s ekspanzirajućom čahuricom.

Zašto je neophodno mijenjati pričvrtnne vijke zamašnjaka podijeljene mase DMF/DFC?

Zbog kontinuiranog intenzivnog naizmjeničnog opterećivanja zamašnjaci se pričvršćuju pomoću specijalnih vijaka. Obično se radi o fleksibilnim spojnim vijcima odnosno o vijcima s ekspanzirajućom čahuricom.

Fleksibilni spojni vijci imaju fleksibilno stablo čiji presjek predstavlja oko 90% presjeka jezgre navoja.

Kod zatezanja zateznim momentom utvrđenim od strane proizvođača vozila (u većini slučajeva i s fiksnim kutom okretanja) fleksibilni spojni vijak ustvari funkcionira kao vijak s elastičnim oblikom. Nastala vučna sila je veća od sile koja tijekom rada djeluje na zamašnjak i vijke kojima je pričvršćen. Zahvaljujući ovom elasticitetu fleksibilnog spojnog vijka, elastični vijak može podnijeti visoko opterećenje sve do granice razvlačenja.

Kod običnih vijaka bez ove osobine, ako bi bili opterećeni takvom silom došlo bi do njihovog pucanja uslijed zamora materijala, i to čak i ako bi bili dovoljno dimenzionirani.

Vijci s ekspanzirajućom čahuricom (to mogu biti fleksibilni spojni vijci) zabrtvljuju prostor spojke i sprječavaju prodor motornog ulja iz kućišta koljenastog vratila, što je neophodno jer navojni otvor u prirubnici koljenastog vratila je ustvari propustan sve do samog kućišta koljenastog vratila.

Osim drugih prednosti, ovi vijci su prešvučeni ljepljivim filmom za pričvršćenje tako da nije potrebno bilo kakvo dodatno osiguranje vijka.



Zabranjeno je ponovno koristiti rabljene vijke koji su bili već jednom korišteni za montažu. Prema iskustvu je utvrđeno da kod zatezanja dolazi do pucanja ovih vijaka.

Osim toga nije moguće garantirati njihova svojstva brtvljenja odnosno kvalitetu pričvršćenja.

Iz ovih razloga Schaeffler Automotive Aftermarket oHG isporučuje odgovarajuće zamašnjake podijeljene mase ZMS/DFC uključujući potrebne pričvrtnne vijke odnosno omogućava naručivanje posebnih setova pričvrtnih vijaka!

Zašto nisu pričvrtnni vijci potrebni za sve zamašnjake podijeljene mase DMF?

Danas se pričvrtnni vijci isporučuju direktno za oko 350 artikala iz širokog proizvodnog programa kompanije s raznim brojevima za narudžbu. Međutim, kod serije proizvoda ZMS koriste se razni vijci, ovisno o konkretnom modelu vozila. Iz tog razloga svi zamašnjaci podijeljene mase DMF imaju odgovarajući infor-

macijski kod/kod za narudžbu prema kojem je moguće utvrditi da li pričvrtnni vijci dolaze s ovim dijelom kao sastavni dio isporuke.

U slučaju da vijci ne dolaze sa DMF, kompanija Schaeffler Automotive Aftermarket oHG nudi setove pričvrtnih vijaka za konkretne modele vozila.

Gdje ću naći detaljnije informacije vezane za ovu temu?

Svi zamašnjaci ZMS/DFC koje isporučujemo navedeni su u našim prodajnim materijalima (Online-katalozi, RepXpert, Schaeffler katalog na CD-u, tiskani katalozi) prema konkretnim vozilima. Setove pričvrtnih vijaka za ZMS koji se isporučuju posebno naći ćete također na ovim medijima.

Potrebne podatke o zateznim momentima za konkretna vozila ćete naći u TecDoc online katalogu i odgovarajuće tehničke informacije za popravke na www.Repxpert.com.

Zabilješke

[illegible]

Zabilješke

[illegible]

					
	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓			
	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓			
	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓			
	✓	✓	✓	✓	

Service Center: +49 (0) 1801 753 333
Repair Hotline: +49 (0)1801 753 111

LuK-AS@Schaeffler.com
www.Schaeffler-Aftermarket.com