

11

Održavanje automatskih mjenjača

▼ U OVOM IZDANJU

UVOD

2

ODRŽAVANJE
AUTOMATSKIH
MJENJAČA

4

AUTOMATSKI ZUPČANI
PRIJENOSNIK

6

KONTINUIRANO
PROMJENJIVI PRIJENOSNI
OMJER (CVT)

7

AUTOMATIZIRANI
ZUPČANI PRIJENOSNIK

9

MJENJAČ S
DVOSTRUKOM
SPOJKOM

11

UOBIČAJENI
KVAROVI

15

TEHNIČKE
NAPOMENE

16

UVOD

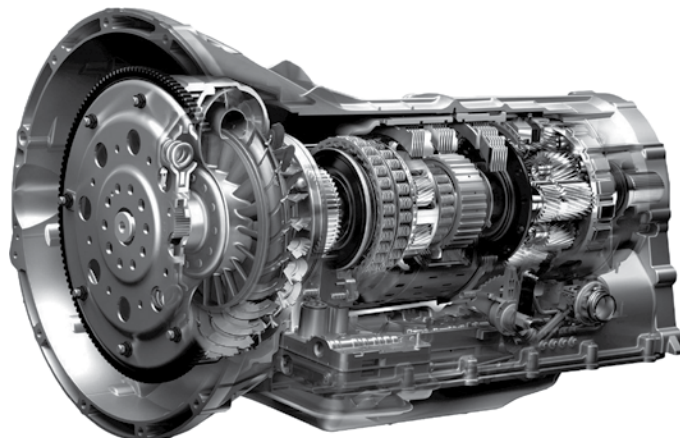
Koncept automatskog mjenjača ili automatskog zupčanog prijenosnika temelji se na mogućnosti automatske promjene prijenosnog omjera stupnja prijenosa ili brzine, odnosno bez potrebe da to vozač ručno izvodi korištenjem poluge za biranje. To znači da vozila opremljena automatskim mjenjačem imaju samo dvije papučice (kočnicu i gas), dakle, nemaju papučicu kvačila i konvencionalnu polugu za biranje stupnja prijenosa.

Automatski mjenjači sve se češće primjenjuju na tržištu. U početku su razvijeni za ugradnju u vozila vrhunskih klasa gdje je udobnost korisnika od iznimne važnosti, a sada se počinju koristiti u većini modela automobila koji se proizvode.

Danas je moguće pronaći beskonačan niz modela vozila s različitim tipovima zupčanih prijenosnika i odgovarajućim varijacijama svakog tipa, čime se postiže određena upotreba za svaki tip prijenosa. Trenutno postoje različite vrste automatskih mjenjača:

- Planetarni mjenjač s pretvaračem okretnog momenta.
- Kontinuirano promjenjivi prijenosni omjer (CVT).
- Robotizirani zupčani prijenosnik.
- Mjenjač s dvostrukom spojkom.

Svaka vrsta zupčanog prijenosnika ugrađena u današnja vozila ima određeni naziv ovisno o proizvođaču, kao što su: DSG, PDK, Multitronic, Tiptronic (Grupa VAG); Easytronic (GM); Steptronic (BMW); Hypertonic (NISSAN); Q-System, Selespeed (ALFA ROMEO-FIAT); Geartronic (VOLVO); PowerShift (FORD) i brojni drugi.



Budući da na tržištu postoji mnogo različitih tipova mjenjača, svaki zahtijeva periodično održavanje tijekom radnog vijeka. Prema nekim proizvođačima, održavanje nije potrebno zbog činjenice da ulje može trajati tijekom cijelog vijeka trajanja mjenjača, dok drugi točno navode razdoblja zamjene ulja i filtera.

U mnogim je slučajevima potrebno izvršiti različita prilagođavanja ili provjere tijekom razdoblja korištenja mjenjača, uvijek sljedeći upute proizvođača mjenjača ili vozila. Podešavanja se mogu izvesti mehanički ili elektronički, koristeći dijagnostički stroj.

Klasifikacija automatskih mjenjača

Klasifikacija automatskih mjenjača je složena, ali se oni u osnovi mogu svrstati na sljedeći način:

Prema vrsti upravljanja:

- Analogno: poluga ima položaj za svaki omjer stupnja prijenosa.
- Sekvencijalno: može biti samostalan ili dodatni uz analogni prijenos. Svakim dodiranjem poluge ili pritiskom na gumb ili sklopku na upravljaču aktivira se sljedeći viši ili niži stupanj prijenosa.

Prema vrsti funkcija:

- Odabir: pokretanje upravljanja aktivira stupanj prijenosa.
- Blokiranje: upravljanje pokazuje koji su stupnjevi prijenosa blokirani. Na primjer, kod mjenjača s pet stupnjeva prijenosa, ako je upravljanje na trećem stupnju prijenosa, vozilo neće moći prijeći u četvrti ili peti stupanj prijenosa.

Prema vrsti mehanizma:

- Cilindrični zupčani: to su obično spiralni zupčani sa sinkroniziranom promjenom stupnja prijenosa.
- Set planetarnih zupčanika: promjena stupnja prijenosa izvodi se pomoću kočnica ili spojki; zupčani su uvijek povezani.

- Kontinuirana varijacija: remen se kreće između dvije suprotne stožaste ploče zahvaljujući inerciji brzine rotacije. Nema prave promjene stupnja prijenosa, već je beskonačan raspon prijenosnih omjera između najduljeg i najkraćeg.

U nekim slučajevima, prijenosnici mogu istovremeno integrirati nekoliko gore opisanih sustava. Na primjer, automatski zupčani prijenosnik sa setom planetarnih zupčanika koji ima sekvencijalno upravljanje i uređaj za blokiranje pristupa drugim zupčanicima u određenim trenucima.

Uobičajeno je da se porast ili smanjenje prijenosa ne postiže paralelno postavljenim zupčanicima, kao kod ručnih mjenjača, već setovima planetarnih zupčanika. Pomoću hidrauličkih ili elektrohidrauličkih upravljačkih uređaja, jedna ili više komponenti ovih zupčanika selektivno se imobiliziraju, rezultirajući odgovarajućim prijenosnim omjerom u svakom trenutku dok se vozilo kreće.

Ova vrsta prijenosa nema tarnu spojku, kao u ručnim mjenjačima, već je opremljena hidrauličkom spojkom ili čak pretvaračem okretnog momenta, čija je svrha stalno prenositi silu koju motor stvara na prijenos. U nekim slučajevima, kao u slučaju automatskih mjenjača s dvostrukom spojkom (DSG), oni su opremljeni spojkama s više lamela u uljnoj kupelji ili suhim spojkama s dvije lamele.

Proizvođači automatskih mjenjača

Proizvođači automobila koriste različite vrste zupčanih prijenosnika za svoje modele. Mnogi sastavljaju vlastite zupčane prijenosnike na temelju motora koje će proizvoditi. U mnogim slučajevima postoje specijalizirani proizvođači automatskih mjenjača koji rade s proizvođačima vozila. Neki od poznatijih uključuju:

- Aisin Warner
- Getrag
- Jacto
- ZF

Važno je znati koja je vrsta zupčanog prijenosnika i modela ugrađena u svako vozilo. U nekim slučajevima, vozila različitih proizvođača mogu koristiti iste mjenjače. Tablica u nastavku prikazuje popis s nekim od automatskih mjenjača koje koriste proizvođači automobila.

Proizvođač	Modeli automatskih mjenjača
ALFA ROMEO	4HP18Q, 4HP20, 4HP22, AW50-40LE (AF14), AW55-50SN, TF-80SC - 81SC
AUDI	01J (CVT), 01M, 01N, 01V (ZF5HP19), 09E, 09G, 4HP18 FL , 4HP24A, 5HP19 (01V), 5HP19FLA (01V), 5HP24A, 6HP19A, 6HP26A (09E), 6HP28,6HP28AF (09E), 6HP32 (09E), 87, 89, 8HP55, 97, DQ250 (02E), TR-60SN (09D)
BMW	3HP22, 4HP22, 4HP24, 4L30E, 4L40E, 5HP18, 5HP19 (01V), 5HP24, 5HP30, 5L40E,6HP19, 6HP26 (09E), 6HP28, 6HP32 (09E), 6L45, 6L45R, 8HP45 \ 55 \ 70,8HP50 - 8HP75, 8HP70, RE5R01A
FIAT	4HP14, 4HP20, AL4, AW50-40LE (AF14), AW55-50SN, AW60-40LE (AF13),RE0F21A (CVT), TF-80SC - 81SC
KIA	4EAT-G (GF4A-EL), 6HP26 (09E), A4AF3, A4CF1, A4CF2, A5GF1, A5HF1, A6GF1, A6LF1/2/3, A6MF1/2/3, A750E, A8TR1, AL4, AW03-70 -72LE / LS (A40),AW03-71 -72LE \LS (A40), AW30-70LE, AW50-40LE (AF14), AW50-42LE (AF22),F4A-EL, F4A42, F4A51, F4A51- V5A51, F5A51, JF405E, RE4R01A\B, RE5R05A (JR507E)
MITSUBISHI	42RLE, 5-45RFE, A604 (40TE 41TE), AW03-70 -72LE / LS (A40), BTR4- M74LE, F1C1 (CVT), F3A22 , F4A22, F4A23 (175-177), F4A33, F4A42, F4A51, F4A51 - V5A51, F5A51, JF011E (CVT), JF506E, JF613E, KM175-177, R4A51 V4A51, R5A51 V5A51, RE4R03A, V4A51, V4AW3, V5A51, W4A32, W4A33, W4A42
NISSAN	AL4, JF011E (CVT), JF016E, JF017E, JF403E, JF404E, JF405E, JF506E, JF613E, JR403E, JR507E, JR710E (RE7R01A), JR711E (RE7R01B), RC4A-EL, RE0F06A (CVT), RE0F08A (CVT), RE0F09A (CVT JF010E), RE0F21A (CVT), RE4F03A, RE4F03A / B, RE4F04A, RE4F04A / B, RE4R01A \ B, RE4R03A, RE5R01A, RE5R05A (JR507E), RL4F03, RL4R01A
RENAULT	4HP20, AD4, AD8, AL4, AW50-40LE (AF14), AW55-50SN, JF011E (CVT), JF613E, MB1, MB3, TF-80SC - 81SC
TOYOTA	A132L / 131L, A140E / L, A240L \ E \ H, A241L, A242L, A243L, A244E, A245E , A246E, A247E, A340E / F / H, A343F / E, A40-A46DE, A42 -43 -44DE / DL, A440F, A442F, A540E \ H \ 541E, A541E, A650E, A750E, A750F, A761E / F, A960E, AB60F, TR-60SN (09D), U140E, U140F, U151E, U240E, U241E, U250E, U340E, U341E / F, U440E (AW80-40), U660E, U760E

ODRŽAVANJE AUTOMATSKIH MJENJAČA

Postoji mnogo tipova automatskih mjenjača ovisno o njihovom funkcioniranju i unutarnjim komponentama, ali općenito, svi zahtijevaju vrlo slično održavanje.

Održavanje se mora provoditi periodično jer se radi o propisanom rasporedu održavanja. Taj raspored određuje proizvođač i mora se obaviti prema određenom broju prijeđenih kilometara ili određenom vremenu. Tablica u nastavku prikazuje primjer približnih razdoblja održavanja:

Automatski zupčani prijenosnik s pretvaračem okretnog momenta	Zamjena ulja i filtera između 30,000 i 60,000 km
Kontinuirano promjenjivi prijenosni omjer (CVT)	Provjerite razinu ulja svakih 15,000 km Zamjena ulja i filtera svakih 90,000 km
Robotizirani zupčani prijenosnik	Zamjena ulja i filtera svakih 60.000 km
Mjenjač s dvostrukom spojkom (DSG)	Zamjena ulja i filtera svakih 60,000 km ili 8 godina

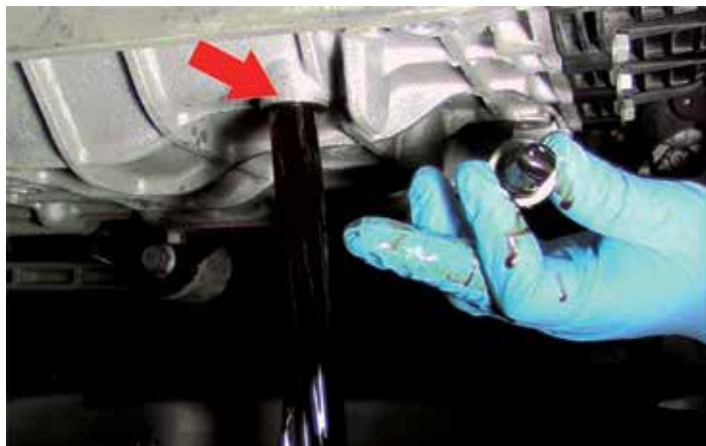
Ulje u nekim mjenjačima ne treba zamijeniti (pod uvjetom da je u dobrom stanju), već ga treba provjeravati u kilometarskim intervalima koje odredi proizvođač. Ako vučete prikolice ili vozite u posebnim uvjetima, ulje treba mijenjati.

Najčešće se održavanje sastoji od provjere razine ulja, njegovoj zamjeni i zamjeni filtera koje koristi.

Prije toga, prilikom održavanja na zupčanom prijenosniku vozila, vrlo je važno izvršiti cestovno ispitivanje vozila kako bi se osiguralo da zupčani prijenosnik ispravno radi, te kako bi se na taj način izbjeglo probleme i poteškoće koji bi kasnije mogli rezultirati pritužbama od strane kupaca.

Tehnički podaci proizvođača potrebni su za obavljanje bilo kakvih zadataka održavanja, jer ove informacije određuju kapacitet ulja, korake koje treba poduzeti, lokacije zamjenjivih elemenata i vrijednosti zateznog momenta.

Ulje se odlijeva kada je motor isključen uklanjanjem koji se nalazi u kućištu radilice zupčanog prijenosnika. U nekim modelima postoji i odvodni vijak pretvarača okretnog momenta; u tom slučaju trebali biste potražiti otvore na dnu kućišta radilice zupčanog prijenosnika i ručno okrenuti motor da biste pronašli vijak.



Uklonjeno ulje je preporučljivo odložiti u spremnik s mjernim oznakama kako biste znali koliko je točno litara uklonjeno. Važno je zabilježiti i boju ulja, jer to može pomoći u otkrivanju mogućih nepravilnosti u zupčanom prijenosniku.

Nakon odlijevanja ulja, rastavite filter koji se može ugraditi izvana na kućištu radilice ili unutar zupčanog prijenosnika. Ako se nalazi unutra, morat ćete rastaviti kućište radilice da biste mu pristupili. Neki modeli čak imaju filter u samom kućištu radilice te se cijelo kućište radilice mora zamijeniti.



Vanjski filter



Unutarnji filter



Filtrirajte u kućištu radilice

Ulje se obično može dolijevati kroz provrt šipke, vijak na bočnoj strani zupčanog prijenosnika ili kroz cijev za punjenje koja se nalazi u otvoru odvodnog vijka na kućištu radilice.



Bočni vijak za punjenje



Cijev za punjenje

Proizvođači obično pružaju dvije vrste kapaciteta:

- Ukupni kapacitet: ovo je ukupna količina ulja koju zupčani prijenosnik može primiti; taj se kapacitet obično ispunji kada se zupčani prijenosnik rastavlja radi popravka.
- Kapacitet zamjene ulja: To je količina ulja koja se mora napuniti prilikom promjene ulja za održavanje.

U slučaju zamjene ulja u svrhu održavanja, kapacitet koji je proizvođač naveo mora se usporediti s brojem uklonjenih litara tijekom postupka odlijevanja. Odlivena količina treba biti približno jednaka količini koju je dostavio proizvođač, ali imajte na umu da ulje koje cirkulira nikada ne može biti u potpunosti odliveno.

Nakon dodavanja novog ulja provjerite je li razina ispravna. Da biste to učinili, upalite motor i slijedite upute proizvođača, koje općenito ukazuju da različite korake zupčanika treba povezati više puta uzastopce. Razinu ulja treba provjeriti nakon promjene ulja na temperaturi koju je odredio proizvođač, zato bi se trebao spojiti dijagnostički alat za određivanje temperature ulja.

Ova se radnja obično izvodi dok motor radi. Ako se razina provjerava mjernom šipkom, trebala bi biti između minimalne i maksimalne razine. Ako se razina provjerava bočnim vijkom, provjera će se obavljati na temelju prelijevanja, sve dok ulje ne prestane kapati. Motor se nikada ne smije isključiti, jer će pumpa za ulje prestati raditi, a ulje će izaći iz otvora za bočno punjenje.



AUTOMATSKI ZUPČANI PRIJENOSNIK

Princip rada

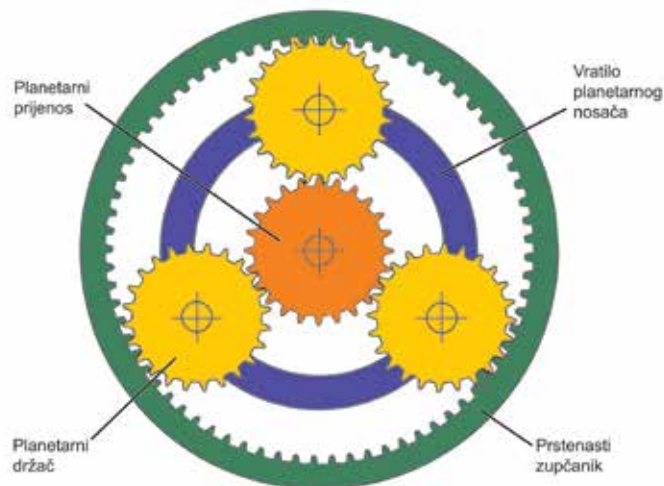
„Klasični“ automatski mjenjač radi pomoću seta planetarnih zupčanika. Ovi se setovi temelje na nizu skupina međusobno povezanih zupčanika, pri čemu svaki može stvoriti različit omjer. Zupčani prijenosnik prima pokret koji stvara motor putem pretvarača okretnog momenta (nadograđena hidraulička sklopka).

Pretvarač okretnog momenta u osnovi se sastoji od dviju turbina smještenih u zabrtvljeni odjeljak ispunjen uljem. Ulje je element koji prenosi silu, tako da ne nastane trenje.

Stupnjevima prijenosa ili brzinama se upravlja preko hidrauličkog razdjelnika, kojim upravlja elektronička jedinica koja razvodi kontrolni tlak za pozicioniranje sljedećih elemenata:

- Set planetarnih zupčanika
- Kontrolni element
- Prekoračenje
- Sustav parkirnog zaključavanja
- Poluga za biranje
- Pretvarač okretnog momenta
- Elektro-hidraulično upravljanje
- Elektroničko upravljanje mjenjačem

Načelo rada setova planetarnih zupčanika temelji se na grupi međusobno isprepletenih zupčanika koji se slobodno vrte jedan oko drugog.



Tim elementima upravljaju kočnice ili spojke koje omogućuju potpuno blokiranje elementa ili primjenu otpora protiv istog. Kad je spojka uključena radi zaustavljanja jednog od elemenata, to znači da se preostali elementi slobodno rotiraju oko nje ili su čak pričvršćeni na nju da formiraju blok. Ako se primijeni spojka, ona stvara razliku u rotaciji između ulazne i izlazne sile, dobivajući veći porast ili smanjenje prijenosnog omjera.

Primjer održavanja automatskog zupčanog prijenosnika Mercedes 722.6

Uvjeti za provjeru razine ulja

Razina ulja provjerava se polugom u položaju „P“ ili „N“ dok motor radi. Mjerna šipka je dostupna samo tehničkoj službi i nije ugrađena kao dio vozila. Ima dva mjerna raspona, najbliže kraju bi bilo hladno mjerenje (25 °C), a drugo bi bilo vruće mjerenje (80 °C).

Promjena ulja i filtera

Preporučuje se nakon svakih 60 000 kilometara. Preduvjeti su sljedeći:

- Motor je isključen.
- Vozilo je na ravnoj površini.
- Pomaknite polugu mjenjača u položaj „P“.
- Uklonite poklopac donjeg dijela motornog prostora.

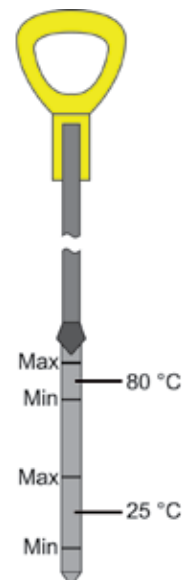
Izvršite sljedeće korake za ispravnu promjenu ulja:

Dizalicom podignite vozilo radi vizualnog pregleda. Tijekom pregleda potražite znakove curenja ulja ili bilo kakve druge anomalije do kojih je moglo doći tijekom vožnje vozilom. Izvadite čep za odvod koji se nalazi u kućištu radilice.

U ranijim verzijama postoji čep za odvod ulja iz pretvarača, pa motor

okrenite ključem (ručno) dok ne pronađete poklopac, ako je automobil opremljen istim. Ako je to slučaj, uklonite ulje koje se ne može isprazniti kroz kućište radilice.

Kad se ulje potpuno odlije, rastavite kućište radilice. Treba uzeti u obzir da će kapljice ulja i dalje kapati iz cijele kutije za ventile tijekom rastavljanja. Ako u mazivu ima metalnih strugotina ili viša trošnog materijala, primijetit ćete tamno sivu pastu na dnu kućišta radilice ili čak na magnetu.



Za uklanjanje filtarskog elementa postupite na sljedeći način:

1. Odvijte vijke kućišta radilice i uklonite metalne klinove koji učvršćuju kućište radilice.
2. Uklonite magnet iz kućišta ulja.
3. Očistite magnet uklanjanjem abrazivnog otpada.
4. Uklonite uljni filter.

Da biste ga vratili na svoje mjesto:

1. Ponovno postavite filtarski element.
2. Stavite magnet u njegovo kućište i promijenite brtvu kućišta radilice.
3. Ugradite kućište radilice, a zatim sve vijke zategnite na 20 Nm.



Ulje za promjenu i kapacitete

Originalno ulje proizvođača prikazano je dolje:

- **MB236.10.** Tekućina za automatski mjenjač (ATF).
- **Referenca: A 001 989 2103.** Ovu tekućinu proizvodi društvo DaimlerChrysler AG (Grupa Mercedes).
- **Ekvivalent:** ATF Dexron III

Praćenje razine ulja i punjenje

Napunite ulje zupčanog prijenosnika sljedeći korake koje je naznačio proizvođač:

1. Umetnite čep/vijak kućišta radilice i zategnite na **8 Nm**.
2. U cijev za punjenje dodajte otprilike **5 litara** ulja, uklanjajući čep.
3. Dodajte ulje dok je zupčani prijenosnik **hladan**.
4. Pokrenite motor i pustite ga da kratko radi u praznom hodu u **stupnju prijenosa „P”**.
5. Polako dodajte preostalu količinu ulja.
6. Primijenite radnu kočnicu i kratko sukcesivno povežite korake zupčanika, sa zaustavljenim vozilom i motorom u praznom hodu, a zatim pomaknite polugu za biranje stupnja prijenosa u položaj „P”.

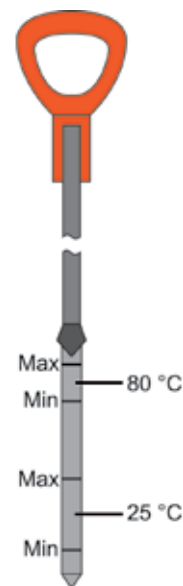
Da biste ispravno provjerili razinu ulja nakon promjene ulja, poduzmite

Kapaciteti za promjenu ulja su sljedeći:

- Ukupni kapacitet ili potpuno prazan: **9.2 litarski**.
- Kapacitet zamjene ulja: **7 litarski**.

sljedeće korake koje je naznačio proizvođač:

1. Točan provjera može se obaviti samo ako je ulje zupčanog prijenosnika na temperaturi od **80 °C**.
2. Spojite **dijagnostički alat** i provjerite **temperaturu ulja zupčanog prijenosnika** u položaju stupnja prijenosa „R” ili „D”, pritiskom na radnu kočnicu.
3. Umetnite **šipku za mjerenje razine ulja** do kraja u cijev za punjenje ulja i izvucite je da biste očitali razinu ulja u zupčanom prijenosniku.
4. Razina ulja u zupčanom prijenosniku trebala bi biti između „min.” i „maks.” oznake kada je temperatura **80 °C**.
- 5.



KONTINUIRANO PROMJENJIVI PRIJENOSNI OMJER (CVT)

Ovo je vrsta zupčanog prijenosnika koja se može kontinuirano mijenjati kroz beskrajne omjere unutar vrijednosti koje je unaprijed postavio proizvođač, bez stvaranja koraka dok se vozilo kreće. To znači da nema prekida u kretanju prema naprijed kad god se odabere stupanj prijenosa u zupčanom prijenosniku; ovo je najbližnja opcija varijabilnom mjenjaču u motociklu ili na skuteru.

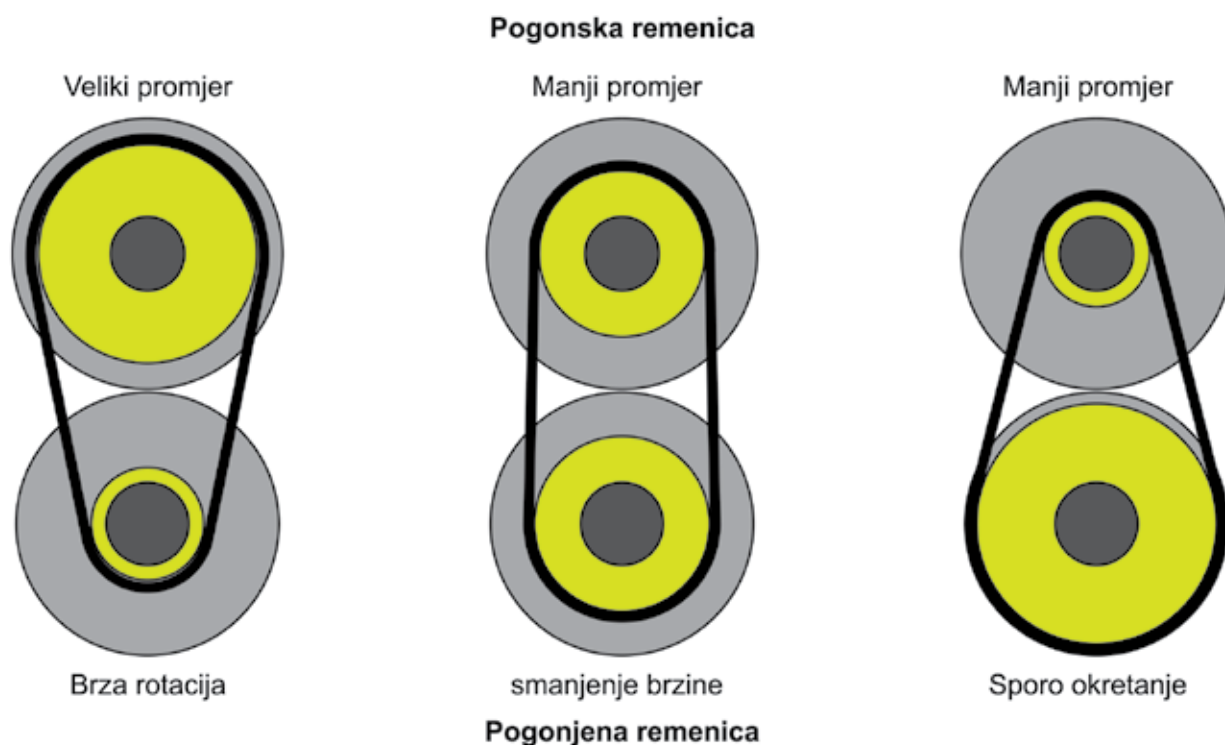
CVT se temelji na principu prijenosa snage pomoću remenica. Sastoji se od dvije remenice povezane remenom ili lancem.

Prva remenica spojena je na motor (pogon), a drugu remenicu na pogonsko vratilo (pogonjeno). Remenice su sastavljene od dviju pokretnih stožastih ploča koje se otvaraju i zatvaraju, mijenjajući udaljenost između njih.



Kada se kontrolira otvaranje ili zatvaranje ploča, mijenja se učinkoviti unutarnji promjer i ostvaruju se različiti prijenosni omjeri. Prijenos sile između dvije remenice izvodi se putem remena, tako da se postupno mijenja prijenosni omjer kod promjene promjera remenica, povećavajući ili smanjujući izlazni okretni moment motora.

Svaki omjer promjera koji remenice mogu usvojiti odgovara različitom prijenosnom omjeru, i zato ova vrsta prijenosa može razviti beskonačne brzine.



Primjer održavanja CVT-a JATCO RE0F10A

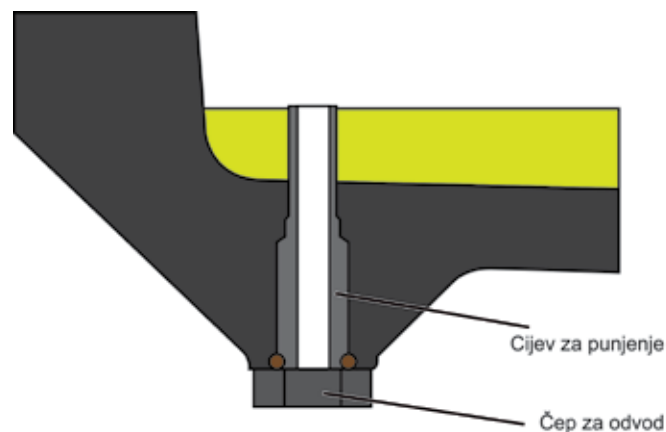
Promjena ulja i filtera

Ulje u zupčanim prijenosnicima ne treba zamijeniti (pod uvjetom da je u dobrom stanju), već ga **treba provjeravati nakon svakih 15 000 km**. U slučaju da se **vuče prikolica ili vozi u posebnim uvjetima, ulje se mijenja nakon svakih 90 000 km**.

Filter ulja nije potrebno zamijeniti osim ako ulje ili zupčani prijenosnik ne pretrpe neku vrstu razgradnje. Usprkos tome, preporučuje se **promjena nakon svakih 90 000 km**.

Za odljevanje ulja iz zupčanog prijenosnika, ulje mora biti vruće. Zatim provedite sljedeće korake koje je naznačio proizvođač:

1. Izvadite **čep za odvod**, a zatim kroz kućište radilice izlijte ulje iz CVT-a.
2. Ugradite cijev za punjenje.
3. Napunite zupčani prijenosnik tekućinom CVT-a do zadane razine.
4. Uključite motor i zagrijte ulje zupčanog prijenosnika. Potrebno je otprilike 10 minuta da se tekućina CVT-a zagrije do temperature od **50 ° C do 80 ° C**.
5. Provjerite razinu tekućine CVT-a i njeno stanje uklanjanjem čepa za odvod.



Ulje za promjenu i kapacitete

Izvorno ulje modela je **originalna tekućina NISSAN NS-2 CVT**, a kapaciteti će ovisiti o vrsti trakcije:

- Za modele 2WD: **8,5-litarski**.
- Za modele 4WD: **9,5-litarski**.

AUTOMATIZIRANI ZUPČANI PRIJENOSNIK

Princip rada

Automatski (pilotirani ili robotizirani) zupčani prijenosnik se temelji na ručnim mjenjačima, ali bez potrebe za kontrolom od strane vozača-vozila. Za vrijeme vožnje vozač ne mora mijenjati brzine niti pritiskati papučicu kvačila da bi prijenosnik ispravno radio.

Zupčani prijenosnik funkcionira kao i svaki automatski zupčani prijenosnik. Jedina razlika je princip rada unutarnjih mehanizama.

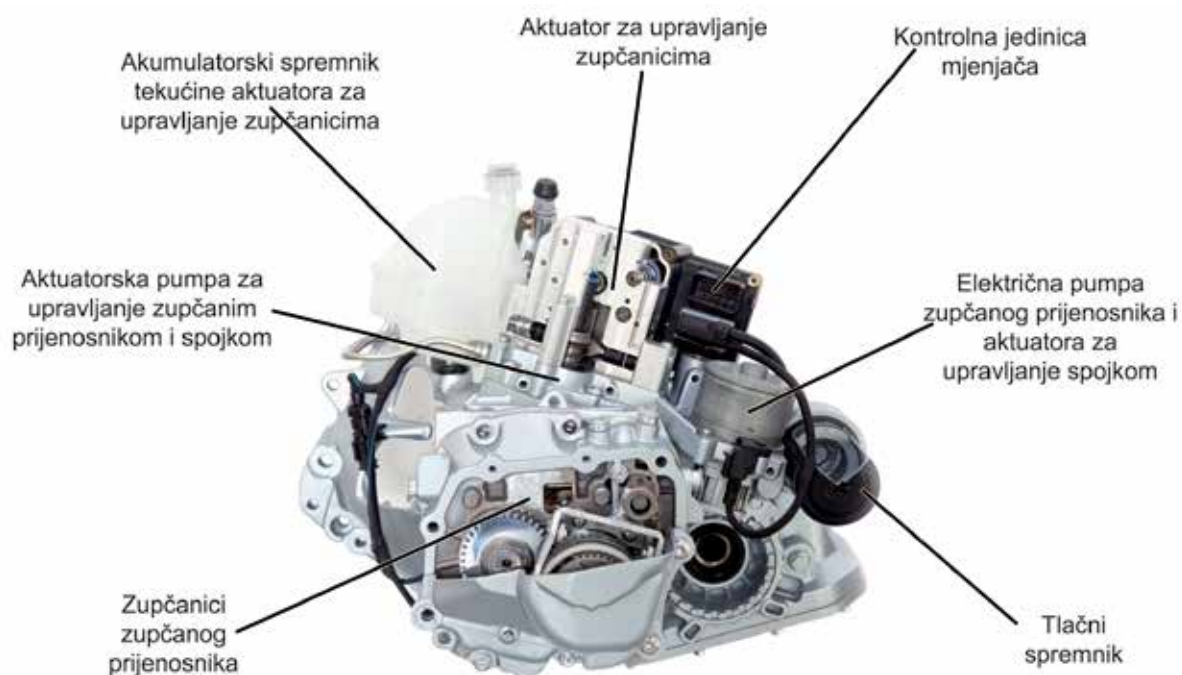
U pogledu korisnika, nema papučice kvačila i postoji poluga s različitim načinima rada. Korisnik može odabrati način rada, ovisno o situaciji u vožnji ili uporabi.

Poluga za biranje stupnja prijenosa može se koristiti ručno (sekvencijalni način rada) ili dopustiti da se prijenos izvrši potpuno automatski. Ploča s instrumentima u vozilu pokazuje odabranu opciju rada u svakom trenutku.



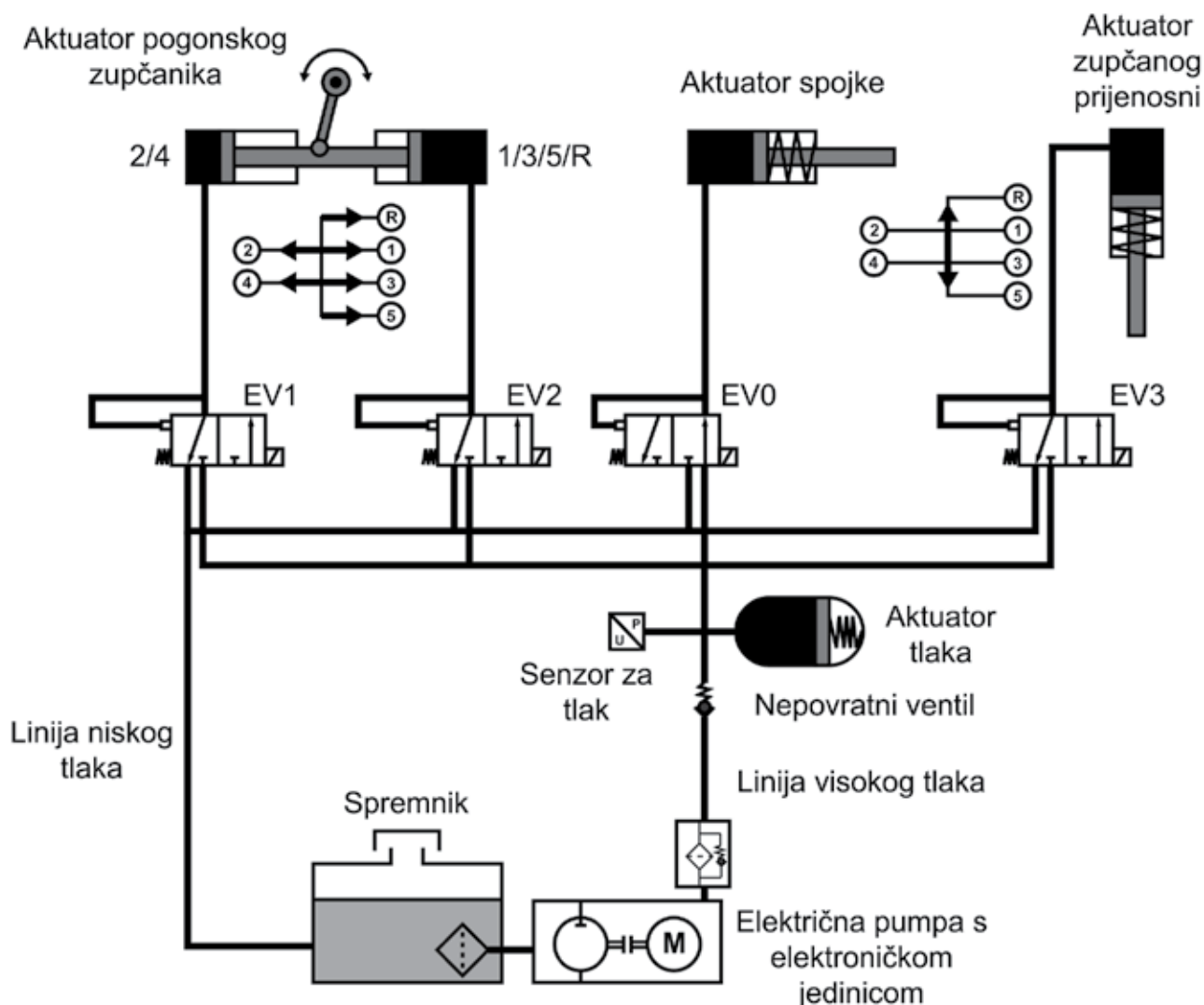
Da biste odabrali stupanj prijenosa i uključili spojku, može se koristiti hidraulički sustav s elektromagnetskim ventilima i aktuatorima, ili sustav s električnim motorima i zupčanicima.

Bez obzira na pokretački sustav, elementima upravlja kontrolna jedinica koja je odgovorna za kontroliranje različitih upravljačkih funkcija aktuatora na temelju primljenih signala, bilo iz drugih jedinica (motor, kočnice, upravljanje itd.) ili iz samog zupčanog prijenosnika.



Na slici ispod prikazan je hidraulički dijagram rada sustava upravljanja stupnjevima prijenosa robotiziranog mjenjača **Easytronic MTA** (Auto-

matski pomaknut ručni mjenjač).



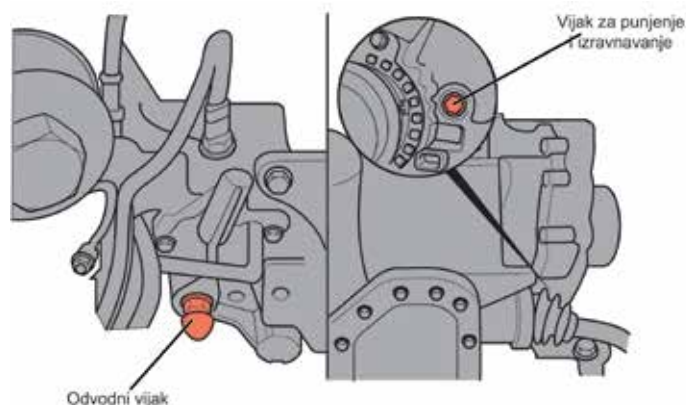
Primjer održavanja automatskog mjenjača Easytronic MTA

Za održavanje ove vrste mjenjača imajte na umu da se radi o ručnim mjenjačima s automatskim sustavom odabira stupnja prijenosa, pa se za zupčanike koriste ista mazivna ulja kao i za ručne mjenjače. Mjenjači s hidrauličkim pokretanjem spojke i zupčanika koriste posebno ulje koje je potpuno neovisno od ulja koje se koristi u zupčanicima.

Robotizirani zupčani prijenosnik **Easytronic MTA** koristi **OPEL**, a ručni mjenjač **F17-5** s elektroničkim upravljanjem hidrauličkim sustavom za odabir stupnjeva prijenosa i uključivanje spojke.

Pri normalnom korištenju vozila, ne treba mijenjati mazivo u ovom zupčanom prijenosniku. Ako se promijeni, proizvođač preporučuje „**Castrol BOT 303 Mod**” ili „**SAE 70W**” mazivo, ukupnog kapaciteta od 1,6 litara .

Ulje se odvodi kroz vijak smješten na donjem dijelu. Punjenje se vrši bočnim vijkom blizu otvora do poluvratila. Razina se provjerava preljevanjem u istom otvoru za punjenje.



Tekućina koja se koristi za upravljanje zupčanicima i koju preporučuje proizvođač je **NewGen F17MTA-System**, maksimalnog kapaciteta od **0,4 litre**. Koristite odgovarajući dijagnostički alat za promjenu ulja i propuhivanje sklopa za upravljanje stupnjevima prijenosa.

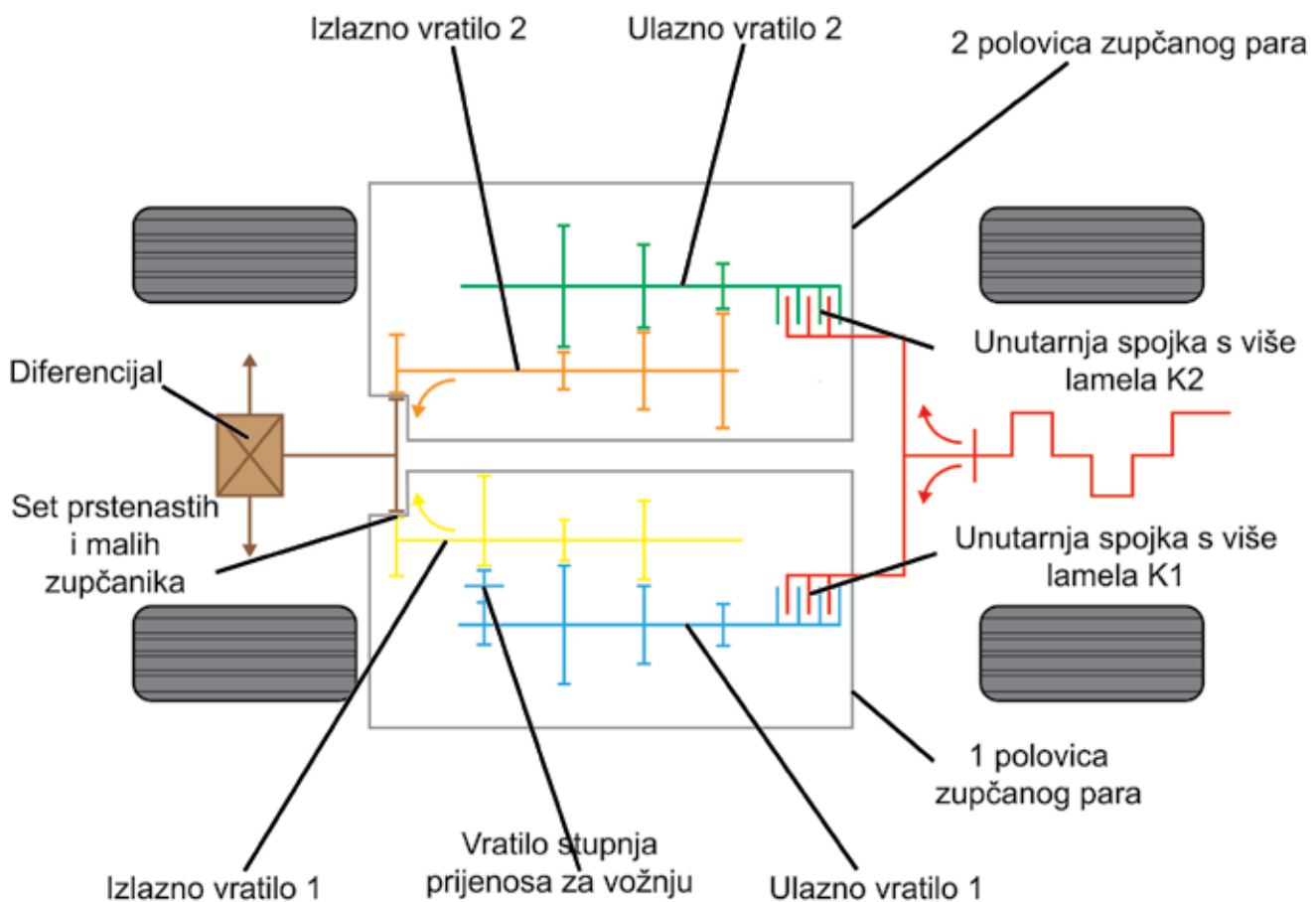
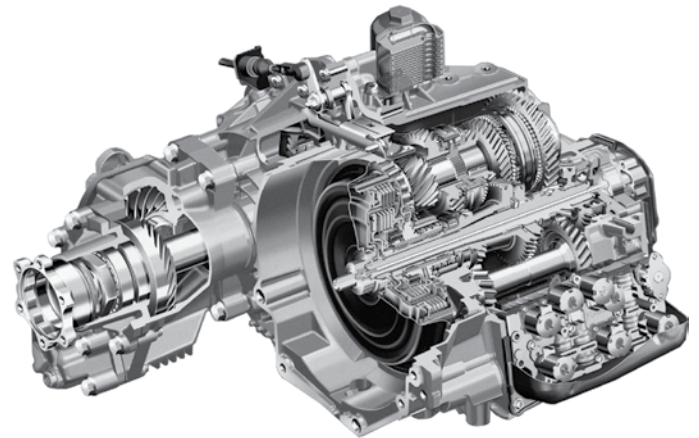
MJENJAČ S DVOSTRUKOM SPOJKOM

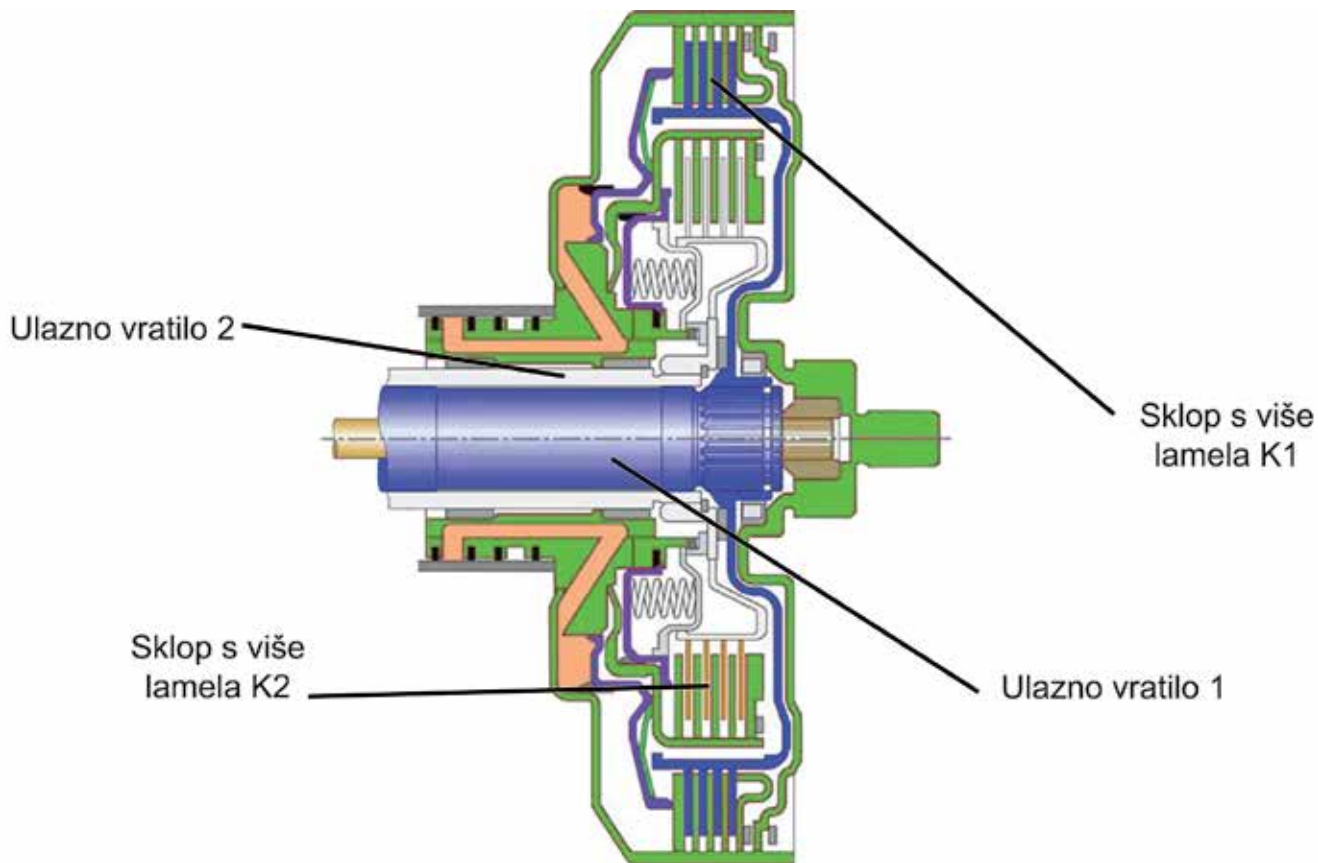
Princip rada

Taj mjenjač koristi grupa VAG pod nazivom **DSG** (Direkt-Schalt-Getriebe). Tu je i model PowerShift kojeg proizvodi Getrag.

Prijenos s dvostrukom spojkom sastoji se od dva zasebna mjenjača koji rade paralelno, svaki sa svojom spojkom.

Zahvaljujući raspodjeli međuvratila, od kojih jedno ima omjere 1., 3. i 5., a drugo ima omjere 2., 4., 6. i unatrag, naknadne promjene mogu se pripremiti prethodnim odabirom idućeg stupnja prijenosa u pokretu i pod punom snagom. Promjena stupnja prijenosa izvršava se prebacivanjem s jedne spojke na drugu, a koordinira ga upravljačka jedinica automatskog zupčanog prijenosnika.





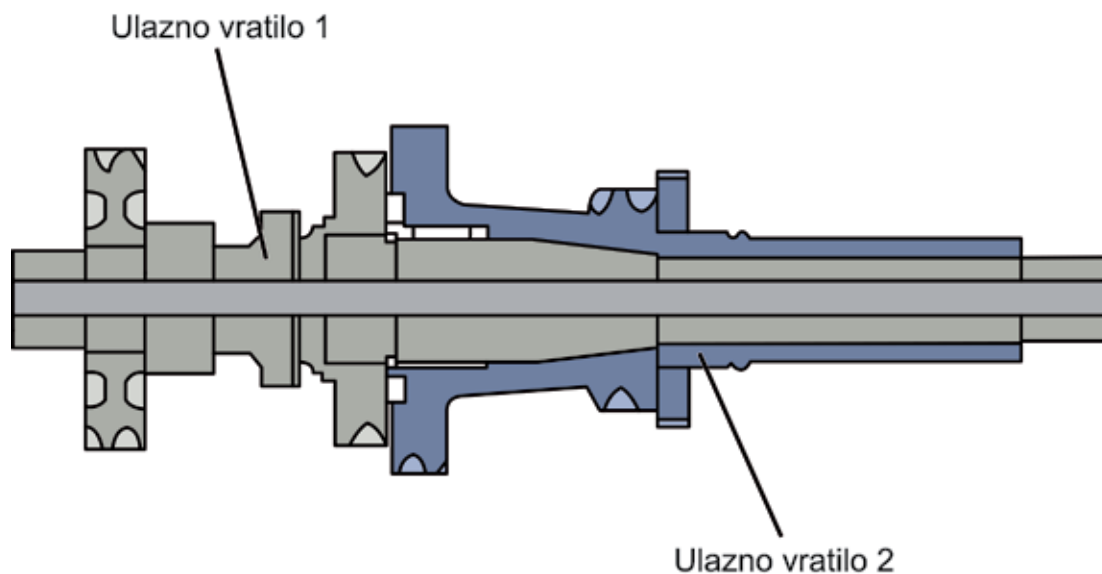
Svaka polovica zupčanog para sastoji se od ulaznog vratila i sekundarnog vratila, kao i vlastite spojke s više lamela.

Spoj je formiran na sljedeći način:

- 1 polovica zupčanog para sastoji se od ulaznog vratila 1, sekundarnog vratila 1 i spojke s više lamela K1. (Neparne brzine).
- 2 polovica zupčanog para sastoji se od ulaznog vratila 2, sekundarnog vratila 2, međuvratila za obrnuti pretvarač zupčanika i spojke s više lamela K2. (Parne brzine).

Spojka s više lamela K1 prenosi okretni moment na ulazno vratilo 1 kako bi mogla aktivirati 1., 3., 5. stupanj prijenosa i unatrag s ovog vratila. Budući da je okretni moment koji se prenosi u 1. stupnju prijenosa i unatrag veći od okretnog momenta koji se prenosi u ostalim brzinama, spojka K1 je postavljena kao vanjska spojka jer se time omogućava veći promjer spojke na taj način bolji uvjeti za prijenos okretnog momenta i snage.

Spojka s više lamela K2 prenosi okretni moment na ulazno vratilo 2. Prvi pokret spojke s više lamela K2 (unutarnja spojka) i odgovorna je za aktiviranje 2., 4. i 6. stupnja prijenosa.



Ulazna vratila 1 i 2 koncentrično su raspoređena (koaksijalno). Ulazna vratila 1 i 2 raspoređuju odabir stupnja prijenosa prema

parnim i neparnim, što omogućava znatno robusniju, kompaktnu i laganu konstrukciju sklopa mjenjača.

Kod mjenjača DSG, svaka je spojka povezana šipkama koje pomiču prsten aksijalnog ležaja spojki. Brzina se mijenja pomoću selekatorske vilice. Sve to pokreće hidraulička tekućina kojom upravlja kontrolna jedinica i različiti elektromagnetski ventili.

U slučaju mjenjača PowerShift, spojke se pomiču, a promjene brzine se izvode pomoću šipki i vilica, ali kretanje ostvaruju električni motori kojima također upravlja kontrolna jedinica.

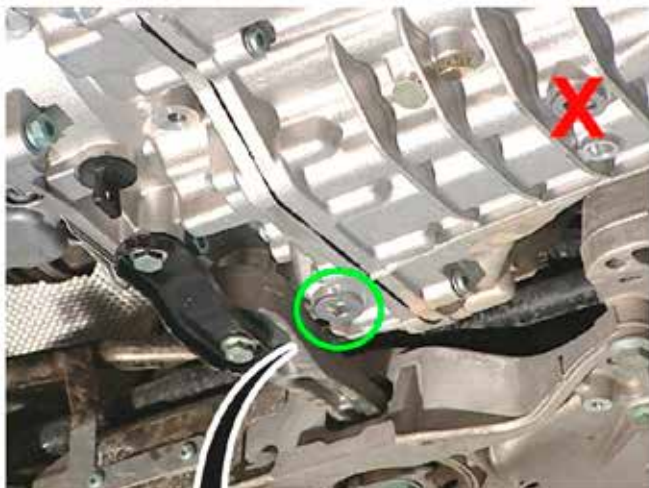


Električni motori

Primjer održavanja mjenjača sa 6 stupnjeva prijenosa DSG 02E

Filter za ulje i ulje treba mijenjati nakon svakih 60 000 km. Ukupni uljni kapacitet je 7,2-litarski, ali količina ulja koja se uklanja za održavanje iznosi 5,2 litre. Proizvođač preporučuje korištenje ulja VAG G 052 182.

Prilikom promjene ulja prvo provjerite je li temperatura niža od 50 °C korištenjem dijagnostičkog alata. Ako je niža, možete ukloniti odvodni vijak i namjestiti kanilu za uklanjanje ulja. Filter se nalazi na gornjem dijelu zupčanog prijenosnika. Uklonite kućište filtra koje je pričvršćeno izravno na kućište zupčanog prijenosnika.



Nakon što ste ispraznili ulje i zamijenili filter, ponovno namjestite kanilu i zatim zavijte alat za punjenje ulja i dodajte 5,5 litara ulja. Nakon punjenja izvadite alat, pokupite ulje koje se možda prelilo, a kad prestane kapljati, ručno pričvrstite vijak.

Za provjeru razine, upalite motor, pritisnite kočnicu i pomicite polugu za odabir stupnja prijenosa kroz svaki položaj u intervalima od 3 sekunde. Kada pomaknete polugu kroz sve položaje, stavite je u

položaj „P” i pomoću dijagnostičkog alata provjerite je li temperatura ulja između 35 i 45 °C ; ako je viša, ostavite da se ulje ohladi.

Dok motor radi, uklonite samo odvodni vijak i ostavite da višak ulja isteče. Nakon što prestane teći, vratite vijak. Ako ulje ne istječe, dodajte 1 litru ulja kroz odzračnu cijev i ponovite postupak. Razina je točna kad se ulje počne prelijevati.

UOBIČAJENI KVAROVI

Najčešće pojave neispravnosti u automatskim mjenjačima obično su posljedica nedovoljnog održavanja. Nepridržavanje periodične promjene ulja može prouzrokovati razgradnju ili pad razine ulja, što

može dovesti do neispravnosti u unutrašnjim hidrauličkim komponentama. U nastavku su navedeni najčešće neispravnosti u različitim tipovima automatskih mjenjača:

Neispravnost na pretvaraču okretnog momenta

Najčešći simptom neispravnosti na pretvaraču okretnog momenta je vibracija u vozilu; to obično postaje uočljivije pri maksimalnom ubrzanju između 80 i 100 km/h i nestaje ako se ubrzanje nastavi.

Da biste riješili problem, pretvarač okretnog momenta treba popraviti ili zamijeniti.

Neispravnosti zbog nepravilnog održavanja zupčanog prijenosnika

Ako je razina tekućine niska, pumpa za ulje uvlači zrak zajedno s tekućinom, uzrokujući mjehuriće unutar hidrauličkog sklopa. To za uzvrat smanjuje hidraulički tlak, uzrokujući sporo mijenjanje brzine i klizanje sklopki i kočnica.

Upotreba neispravne tekućine može uzrokovati ne samo lošu kvalitetu izvršenja promjene stupnja prijenosa, već može dovesti i do oštećenja, pa čak i do puknuća mjenjača.

Treba koristiti ulje koje je preporučio proizvođač i dodati ispravnu količinu u mjenjač. Ako se bilo koji od unutarnjih dijelova zupčanog prijenosnika pokvari, treba ga zamijeniti ili popraviti.

Ako je razina ulja previsoka, zupčanci pretvaraju tekućinu u pjenu, uzrokujući iste uvjete kao i kada je razina tekućine preniska.

Klizanje u setovima spojki

Setovi spojki se troše u korištenju jer je njihova funkcija uključivanje i isključivanje. S vremenom to trošenje uzrokuje prekomjerno klizanje sklopki i posljedično loše uključivanje brzina.

Važno je poštivati raspored održavanja i koristiti ulje koje je preporučio proizvođač. Ako se bilo koji od unutarnjih dijelova zupčanog prijenosnika pokvari, treba ga zamijeniti ili popraviti.

Neispravnosti u elektroničkom upravljanju

Svaka pogreška u mjerenju senzora ili elektro-hidrauličkog modula koji upravlja otvaranjem ventila uzrokovat će aktivaciju načina rada u nuždi zupčanog prijenosnika.

Da biste riješili problem, provjerite zapis neispravnosti i popravite ili zamijenite neispravne elemente u zupčanom prijenosniku.

Kvar elektromagnetskog ventila

Najčešći simptomi su: način rada u nuždi s kodovima neispravnosti koji se odnose na elektromagnetske ventile i kucanje pri promjeni stupnja prijenosa. To kucanje uglavnom se događa kod uključivanja i isključivanja stupnja prijenosa.

U slučaju neispravnosti, provjerite memorijski zapis pomoću dijagnostičkog alata i popravite ili zamijenite oštećene elemente zupčanog prijenosnika.

Kvar pumpe za ulje

Ako pumpa za ulje ne radi, ne isporučuje hidraulički tlak i ne može prenijeti različite stupnjeve prijenosa ili unatrag.

Provjerite elektronički sustav upravljanja, provjeravajući unutarnje tlačne vrijednosti i odredite stanje pumpe da utvrdite je li potreban popravak ili zamjena.

Miris gorenja

Ako se ulje za mjenjač pregrije, može stvoriti miris gorenja. Korištenje drugog ulja osim preporučenog ulja također može uzrokovati ove simptome i posljedice. U svim slučajevima se moraju poštivati količina i vrsta ulja koje je preporučio proizvođač.

Pregrijavanje je obično uzrokovano nedostatkom održavanja i izostankom promjene ulja prije nego što se isto razgradi. Kada se ulje ne promijeni na vrijeme, gubi svojstva, a trenje se povećava na metalnim dijelovima zupčanog prijenosnika uzrokujući porast temperature.

TEHNIČKE NAPOMENE

U ovom su odjeljku opisani najčešće neispravnosti u odnosu na mehaničke dijelove i elektroniku automatskih mjenjača. Ovisno o proizvođaču i različitim modelima, broj grešaka koje nastaju tijekom godina može biti različit.

Kvarovi su odabrani sa sljedećih internetskih platformi: www.einavts.com Navedena platforma sadrži niz kategorija kojima se određuju sljedeće specifikacije: marka, model, linija, sustav i podsustav u kvaru koji se mogu pojedinačno označiti, ovisno o traženim informacijama.

VOLKSWAGEN

VW CADDY III Station wagon (2KB, 2KJ) 1.6 TDI (CAYD)

Simptom	<p>Uključena žaruljica upozorenja o kvaru na mjenjaču. Poruka upozorenja na ploči s instrumentima: Kvar zupčanog prijenosnika. Kodovi kvara pohranjeni u upravljačkoj jedinici mjenjača. Vozilo prikazuje jedan ili više gore navedenih koda kvara.</p> <p>U radionici se uočava sljedeći simptom: - Nakon pokretanja motora i odabira „D“, „R“ ili „TRIP“ iz položaja „P“, vozilo se ne kreće i prikazuje se gore navedena poruka ili se uključuje žaruljica neispravnosti mjenjača.</p> <p>NAPOMENA: Kod P72C može se pojaviti u kombinaciji s P073A ili P072D ili također u kombinaciji s P073B ili P2711. NAPOMENA: Ova tehnička napomena odnosi se samo na ona vozila koja su opremljena mjenjačima DSG (DQ200, 0AM, 0EG) sa 7 stupnjeva prijenosa i suhom spojkom. NAPOMENA: Ovaj bilten odnosi se samo na vozila koja su unutar određenog datuma proizvodnje.</p>
Uzrok	Pogreška softvera na upravljačkoj jedinici mjenjača.
Rješenje	<p>Postupak popravka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pročitajte kodove kvara prijavljene od strane upravljačke jedinice mjenjača pomoću dijagnostičkog alata. • Potvrdite da su zabilježeni jedan ili više kodova kvara koji su navedeni u polju simptoma ove napomene. • Potvrdite da se pojavljuju simptomi navedeni u polju simptoma ove napomene. • Ponovno programirajte upravljačku jedinicu mjenjača s nadograđenim softverom.

NISSAN

NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 2.0 dCi (M1D), NISSAN MURANO (Z50) 3.5 4x4 (VQ35DE), NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 1.5 dCi, NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 1.5 dCi, NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 1.6 (HR 16 DE), NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 2.0 dCi A las 4 ruedas (M1D), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 FWD (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 FWD (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 dCi (M9R 760), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 dCi (M9R), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 dCi FWD (M9R), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.5 (QR25DE), NISSAN MURANO (Z51) 3.5 (VQ35DE), NISSAN MURANO (Z51) 3.5 4x4 (VQ35DE), NISSAN MURANO (Z51) 3.5 4x4 (VQ35DE)

Simptom	<p>Vibracije u vozilu. Gubitak trakcije kotača. Uključena žaruljica indikatora kvara (MIL). Vozilo u načinu rada niske snage ili u načinu rada u nuždi.</p> <p>NAPOMENA: Ova tehnička napomena odnosi se samo na ona vozila koja su opremljena automatskim zupčanim prijenosnicima CVT.</p> <p>NAPOMENA: Simptomi opisani u ovoj napomeni pojavljuju se tijekom vožnje po blatnjavim cestama ili po cestama koje su u lošem stanju.</p>
Uzrok	Greška je u remenu automatskog zupčanog prijenosnika CVT. Kod vožnji cestama koje su u lošem stanju, kotači primjenjuju veću silu na CVT, što može uzrokovati nezatno proklizavanje remena. Nastavak vožnje u tim uvjetima može uzrokovati nastanak prljavštine trenjem između remenice i remena, što utječe na rad kontrolnih ventila CVT-a i smanjuje tlak ulja u sustavu.
Rješenje	<p>Postupak popravka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rastavite zupčani prijenosnik CVT • Provjerite stanje remenice CVT-a • Provjerite stanje remena CVT-a • Zamijenite zupčani prijenosnik CVT ako se utvrdi da su ove dvije komponente u lošem stanju.

MERCEDES-BENZ

Svi modeli	
Simptom	<p>2783 - blokirana spojka pretvarača okretnog momenta, prekomjerno trošenje. 0741 - blokirana spojka pretvarača okretnog momenta, aktiviranje nije moguće. Kodovi kvara pohranjeni u upravljačkoj jedinici zupčanog prijenosnika. Vozilo prikazuje jedan ili više gore navedenih koda kvara. Slabo ubrzanje.</p> <p>NAPOMENA: Ova tehnička napomena odnosi se samo na ona vozila koja su opremljena automatskim mjenjačem.</p>
Uzrok	<p>Mogući uzroci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prekomjerno trošenje gume ležaja pretvarača okretnog momenta. • Unutarnje curenje brtve prstena između ulaznog vratila i blokirane spojke okretnog momenta.
Rješenje	<p>Postupak popravka (za motore 271):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Izbrišite kodove kvara prijavljene od strane upravljačke jedinice zupčanog prijenosnika pomoću dijagnostičkog alata. • Potvrdite da su zabilježeni jedan ili više kodova kvara koji su navedeni u polju simptoma ove napomene. • Potvrdite da se pojavljuju simptomi navedeni u polju simptoma ove napomene. • Izbrišite kodove kvara prijavljene od strane upravljačke jedinice mjenjača pomoću dijagnostičkog alata. • Ponovno programirajte upravljačku jedinicu zupčanog prijenosnika s nadograđenim softverom. • Pomoću dijagnostičkog alata izvršite osnovnu prilagodbu pretvarača okretnog momenta. <p>Postupak popravka (za ostale motore):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Izbrišite kodove kvara prijavljene od strane upravljačke jedinice zupčanog prijenosnika pomoću dijagnostičkog alata. • Potvrdite da su zabilježeni jedan ili više kodova kvara koji su navedeni u polju simptoma ove napomene. • Potvrdite da se pojavljuju simptomi navedeni u polju simptoma ove napomene. • Ispravite ulazno vratilo brusnim papirom za mikro-dorađu. • Zamijenite pretvarač okretnog momenta. • Pomoću dijagnostičkog alata izvršite osnovnu prilagodbu pretvarača okretnog momenta. • Izbrišite kodove kvara prijavljene od strane upravljačke jedinice mjenjača pomoću dijagnostičkog alata. • Izvršite drugo očitavanje kodova kvara na upravljačkoj jedinici zupčanog prijenosnika dijagnostičkim alatom i provjerite da se kodovi kvara navedeni u polju simptoma ove tehničke napomene NE prikazuju. <p>UPOZORENJE: Pri zamjeni pretvarača okretnog momenta potrebno je uzeti u obzir sljedeće:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uklonite moguće metalne strugotine u kućištu pretvarača okretnog momenta na koljenastom vratilu. • Kućište pretvarača okretnog momenta na koljenastom vratilu očistite sredstvom za čišćenje kočnica. • Podmažite potporanj pretvarača okretnog momenta prije ugradnje.

BMW

BMW X3 (E83) 3.0 i (M54 306 S3), BMW X3 (E83) 3.0 sd (M57 306 D5)	
Simptom	<p>Neispravan rad zupčanog prijenosnika. Kada se odabere rad u rasponu brzine D, dolazi do kašnjenja u pokretanje.</p> <p>NAPOMENA: Ova tehnička napomena odnosi se samo na ona vozila koja su opremljena automatskim zupčanim prijenosnikom A5S 390R (GM5).</p> <p>NAPOMENA: Ovaj bilten odnosi se samo na vozila opremljena određenim tipom motora.</p>
Uzrok	Neispravan unutarnji mehanizam zupčanog prijenosnika.
Rješenje	Zamijenite zupčani prijenosnik izmijenjenom verzijom.

Eure!Car[®]

CERTIFIED MASTERCLASSES

techn

auto



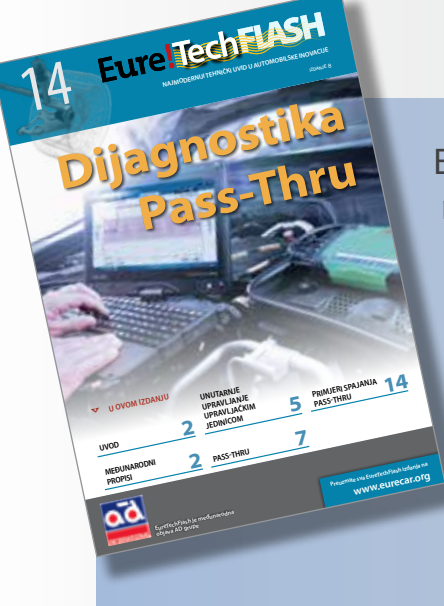
bilsteingroup[®]



Technical education for professional automotive repairers

www.eurecar.org





EureTek Flash ima za cilj demistificirati nove tehnologije i napraviti ih transparentnim, kako bi stimulirali profesionalne servisere da pokušaju držati korak s tehnologijom.

Dodatno ovom časopisu, EureTechBlog pruža na tjednoj bazi tehničke postove o automobilskim temama, pitanjima i inovacijama.

Posjetite i pretplatite se na EureTechBlog
www.euretechblog.com

Eure!Car
 CERTIFIED MASTERCLASSES

Sjedište tehničke kompetencije u Kortenbergu, Belgija (www.ad-europe.com).

Eure! Car je inicijativa Auto distribucije International, s industrijskim partnerima koji podržavaju Eure! Car.

Visit www.eurecar.org za više informacija ili za pregled tečajeva.

Razina znanja mehaničara je od vitalne važnosti, Eure! Car program sadrži sveobuhvatan niz visokih profila edukacija i u budućnosti mogu biti nacionalni AD organizatori i njihovi distributeri dijelova u 48 zemalja.

industrijski partneri koji podupiru Eure!Car



NOx reduction systems

