

1

UPRAVLJAČ

upravljanje aktivnih sigurnosnih elemenata vozila



▼ U OVOM IZDANJU

PREDSTAVLJANJE

2

HIDRAULIČNI
SERVO UPRAVLJAČ

3

ELEKTRIČNI
SERVO UPRAVLJAČ

5

UPRAVLJANJE
STRAŽNJE OSOVINE

10

NAJČEŠĆI
KVAROVI

12

TEHNIČKE
NAPOMENE

14

UPRAVLJAČKI SUSTAV SASTOJI SE OD NIZA MEHANIZAMA KOJI ORIJENTIRAJU PREDNJE KOTAČE U SKLADU S OKRETANJEM VOLANA KOJE SE NALAZI U VOZILU.

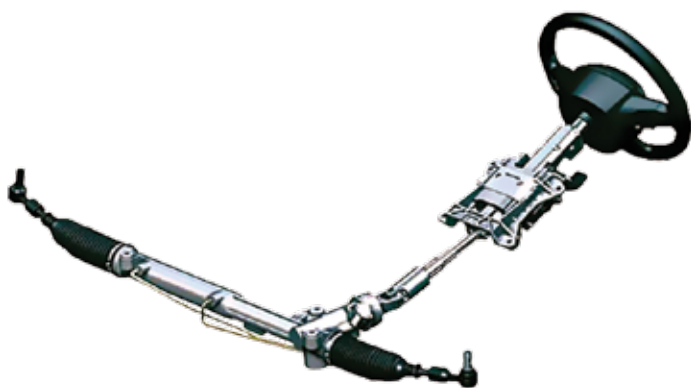
DANAS JE UPRAVLJAČKI SUSTAV JEDAN OD AKTIVNIH SIGURNOSNIH ELEMENATA VOZILA. ON UTJEČE NA STABILNOST TIJEKOM VOŽNJE JER JE OSMIŠLJEN KAKO BI SPRIJEČIO SITUACIJU U KOJOJ POMICANJE JEDNOG OD KOTAČA UZROKUJE ISTOVJETNO POMICANJE DRUGIH. TO SE POSTIŽE POMOĆU FUNKCIJE USMJERENJA VOZILA TE GEOMETRIJE PREDNJIH I STRAŽNJIH POGONSKIH SKLOPOVA.

IZRAVNE POSLJEDICE STABILNOG KRETANJA SU POVEĆANA UDOBNOST I SIGURNOST.

SUSTAV ZA POMOĆ PRI MANEVIRANJU VOZILOM TAKOĐER JE PROŠAO KROZ ZNAČAJAN RAZVOJ LOGIČKIM PRIJELAZOM S HIDRAULIČKE TEHNOLOGIJE NA ELEKTROMEHANIČKU TEHNOLOGIJU.

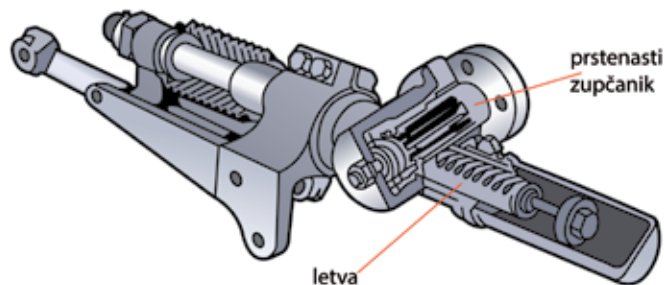
RAZVOJ UPRAVLJAČKIH SUSTAVA ODVIJAO SE U SMJERU POBOLJŠANJA SIGURNOSTI TE, PRVENSTVENO, UDOBNOŠTI TIJEKOM VOŽNJE. DANAS POSTOJE KOMPAKTNI UPRAVLJAČKI SUSTAVI U SKLOPU KOJIH STRAŽNJI KOTAČI TAKOĐER USMJERAJU KRETANJE VOZILA.

Tipovi upravljanja



Glavni elementi upravljačkog sustava sa zupčastom letvom, od utjecaja vozača do smjera okretanja kotača, su kako slijedi:

- 1. Volan.** Volan je pričvršćen na upravljački stup. Kružno okretanje volana omogućuje rotaciju stupa na upravljačkoj letvi, koja zatim na kotače vozila prenosi linearan pokret.
- 2. Upravljački stup.** Riječ je o stupu koji spaja volan s upravljačkom kutijom, koja služi prijenosu momenta sile koji stvara vozač. Njegova struktura uključuje konfiguraciju sigurnosti u svrhu ublažavanja ozljede vozača u slučaju frontalnog sudara.
- 3. Upravljačka letva ili kutija.** Upravljačka letva je najvažniji element upravljačkog sustava jer je njezina zadaća pretvaranje rotacijskog okretanja volana u linearno kretanje na poluosovinama, koje pokreću okretno spojeve i time orijentiraju kotače u smjeru koji vozač odabere.



Upravljačka letva je idealan mehanizam za automobile zbog svog jednostavnog održavanja i niske cijene proizvodnje. Kako bi se smanjio potreban napor, uvedeni su pomoćni sustavi (koji danas mogu biti hidraulički ili elektromehanički) kako bi se povećala udobnost i sigurnost tijekom vožnje.

Funkcioniranje letvi upravljača uključuje razne čimbenike, poput prijenosnog omjera i polumjera okreta vozila.

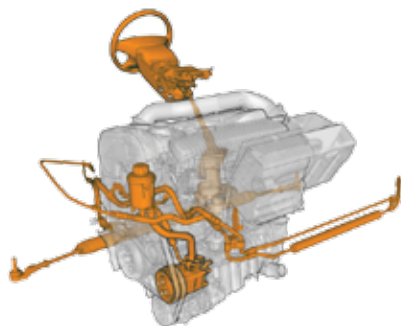
Prijenosni omjer odnosi se na okretanje volana desno ili lijevo u većoj ili manjoj mjeri u svrhu postizanja odgovarajućeg kuta. Što je manji **polumjer okreta** vozila, vožnja gradovima ili zavojitim cestama bit će znatno lakša. U tom slučaju čimbenici od značajnog utjecaja su veličina šasije te međuosovinski razmak.

Trenutno postoje dvije različite vrste pomoćnih sustava koje se ugrađuju u vozila. Koji će se sustav koristiti ovisi o vrsti vozila i njegovoj upotrebi. U nastavku teksta ćemo analizirati sustave prikazane u sljedećem dijagramu, i to prema vrsti servosustava.

HIDRAULIČKI SERVO UPRAVLJAČ

Hidraulična pumpa na strojni pogon

Ovaj upravljački sustav koristi hidraulično servo-upravljanje. U takvoj vrsti sustava upotrebljava se pumpa za ulje na strojni pogon pomoćnog pojasa motora, koji prenosi moment na pumpu, što omogućuje protok ulja i stvara tlak proporcionalan broju okretaja motora.



Ovaj pomoćni sustav povećava udobnost pri parkiranju te vožnji pri niskim brzinama. Hidraulična pumpa u sebi nosi ventile za internu regulaciju tlaka, što omogućuje pružanje veće potpore pri vožnji uz nizak broj okretaja motora, a manje potpore pri većem broju okretaja kada pomoć nije nužna.

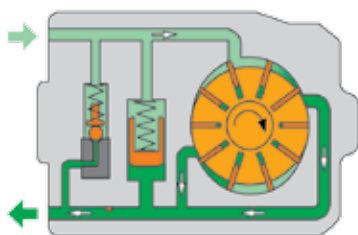
Hidraulični sustav sastoji se od niza uobičajenih elemenata, uključujući hidrauličnu pumpu, rashladni krug, hidraulični razvodnik ili rotacijski ventil i hidraulični cilindar.

Hidraulična pumpa generira protok ulja te opskrbljava sustav njime, kao i tlakom nužnim za pružanje podrške radu upravljačke letve. Najčešće korištene vrste pumpe su krilna i zupčasta.

Glavne komponente

Rotacijska krilna pumpa

Pokretanje pumpe uzrokuje unutarnje otvaranje lamela zbog centrifugalne sile, čime se one prilagođavaju ovalnom obliku uljne komore. Komora obično ima ulazne i izlazne kanale. Lamele vuku ulje iz usisnih kanala te ga dalje šalju kroz komoru u različitim količinama, čime se povećava tlak ulja za upotrebu.



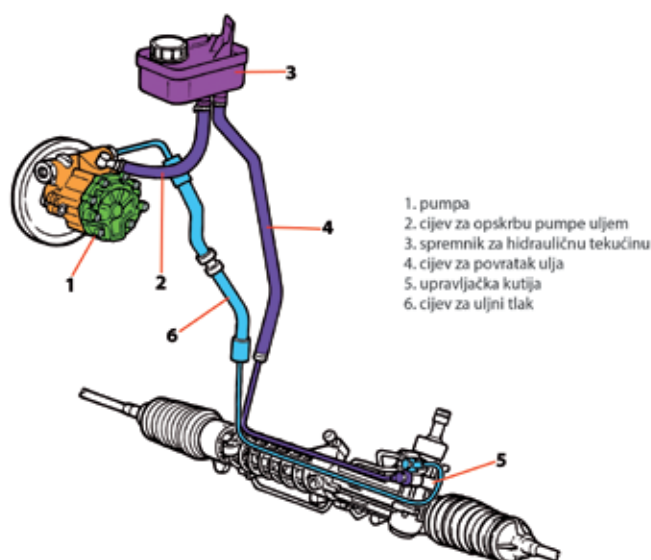
Zupčasta pumpa



Pumpa radi prema načelu dva zupčanika u zahvatu, od koji je jedan jedan pogonski zupčanik, a drugi zupčanik praznog hoda. Zupčanici u zahvatu stvaraju varijacije u količini protoka te povećavaju tlak ulja.

Tekućina se pumpa i dostavlja hidrauličnom sustavu kako bi se osigurala potrebna potpora radu upravljačke letve.

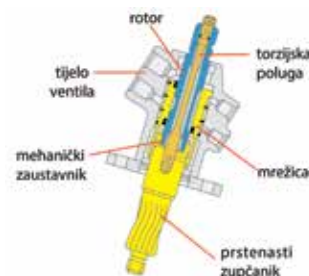
Postoje razni hidraulički regulatori unutar same pumpe, a njihova je svrha regulirati tlak ulja i održavati ga na konstantnoj vrijednosti s ciljem sprječavanja prekida rada pomoćnog sustava, pogotovo tijekom parkiranja.



1. pumpa
2. cijev za opskrbu pumpe uljem
3. spremnik za hidrauličnu tekućinu
4. cijev za povratak ulja
5. upravljačka kutija
6. cijev za uljni tlak

Pomoćni hidraulični servosustav na strojni pogon pumpe

Tekućina iz hidraulične pumpe dovodi se do razvodnika ili rotacijskog ventila smještenog na vrh letve.

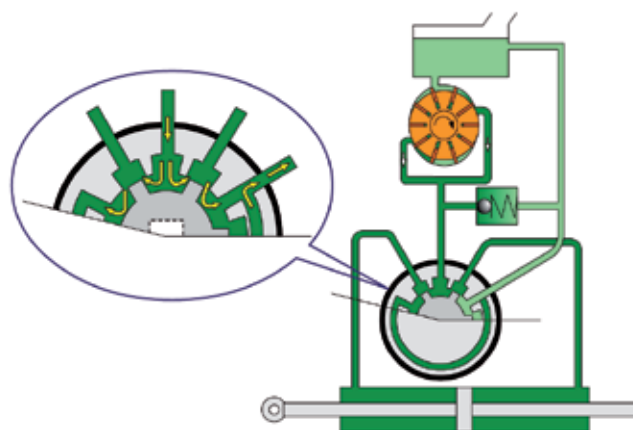


Svrha tog ventila je dovod tekućine hidrauličnom cilindru koji se obično nalazi unutar letve.

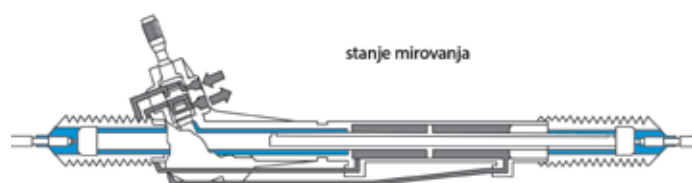
Kada pomoć nije potrebna, tekućina se vraća u spremnik.

Rad

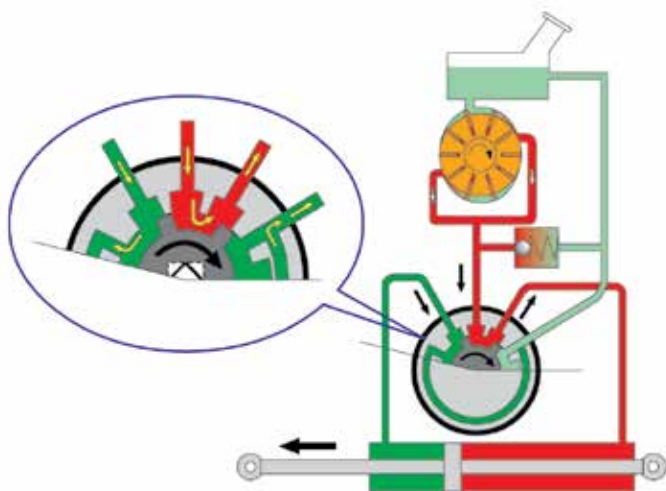
Klipovi se pomiču aksijalno, ovisno o protoku i tlaku tekućine primljene na temelju potrebne količine potpore.



Kad volan miruje, tlak ulja se dijeli jednako između oba klipa, čime se poništava potencijalna razlika koja bi mogla dovesti do nastavka rada pomoćnog sustava. Neiskorištena tekućina se zatim vraća u spremnik.



Pri pomicanju volana torzijska poluga se zavija u skladu sa silom kojom se djeluje na volan i otpor kotača na okretanje.

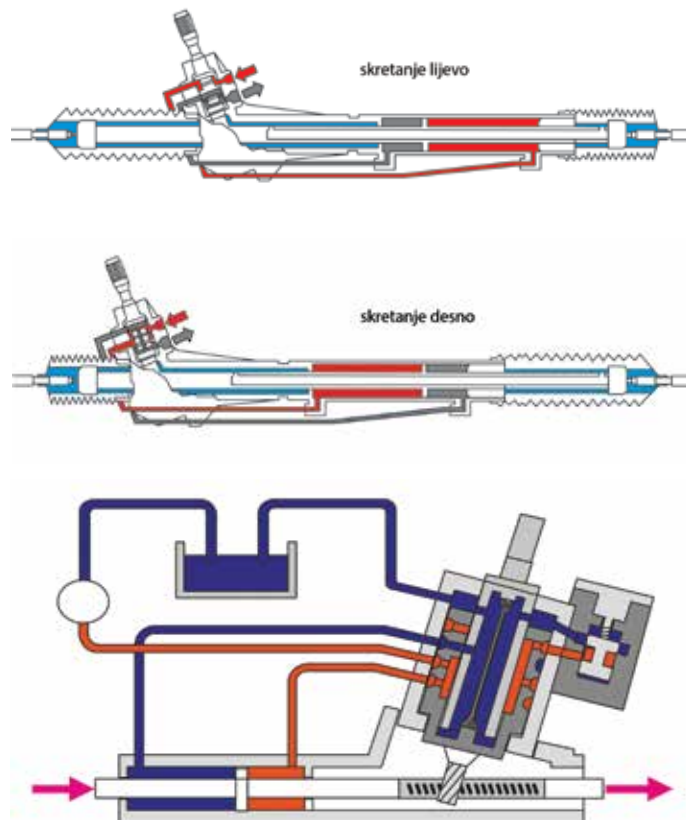


Razvodnik otkriva putanje tekućine između dviju komora te u skladu s njima uzrokuje pomicanje klipova prema okretu koji vozač zatraži.

Razvodnik klipcu šalje tlak tekućine suprotan danoj uputi za okret, što uzrokuje razliku u hidrauličnom potencijalu u komorama te pružanje potpore momentu sile primjenjenom na volanu.

Tekućina neprestano iznova cirkulira unutar hidrauličnog kruga, čime se omogućuje očuvanje kemijskih svojstava ulja te se osigurava najbolji mogući rad pomoćnog sustava.

Danas postoje sustavi regulacije tlaka za servoupravljačke sustave koji se sastoje od elektromagnetskih ventil smještenih uz tijelo rotacijskog ventila.



Cilj takvog sustava je smanjiti tlak u jednoj od komora povratom tekućine istekle u krug. Time se omogućava prilagodba tlaka svim okolnostima, u skladu s ostalim podacima koje pruža kontrolna jedinica upravljačkog sustava.

Hidraulična pumpa na električni pogon

Struktura ovog servoupravljačkog sustava slična je konvencionalnom upravljanju pomoću servouređaja. U ovom sustavu tlak i protok ulja potrebni za pogon hidrauličnog servosustava generira električna pumpa, koja radi neovisno o motoru.

Ovaj sustav je trenutno opremljen kontrolnom jedinicom koja prima signale iz različitih senzora te informacije iz mreže s multipleksom. Ona regulira strujni signal koji se šalje električnoj pumpi ovisno o tim informacijama.

Prednosti elektrohidrauličnog servoupravljačkog sustava su sljedeće:

- Veća udobnost i lakše rukovanje tijekom ponovljenih manevara.
- Poboľjšava aktivnu sigurnost zahvaljujući varijacijama u količini pružene potpore kojima se povećava točnost rukovanja vozilom.
- Optimizira broj sastavnica primanjem signala iz drugih sustava kroz mrežu s multipleksom.

- Pojednostavljuje i smanjuje veličinu sustava zahvaljujući činjenici da je većina sastavnih dijelova zajednički grupirana, što olakšava njezino postavljanje u prostoru motora.
- Elektrohidraulični sustav radi nezavisno od motora i nema remenski pogon, što omogućuje uštedu goriva.
- Elektronički sustav za upravljanje omogućuje maksimalan protok u praznom hodu, čime se pruža veća potpora pri parkiranju.



Glavne komponente

Elektrohidraulični servoupravljački sustav sastoji se od tri različite pogonske jedinice: električne, hidraulične i strojne.

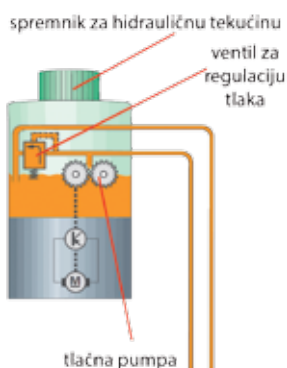
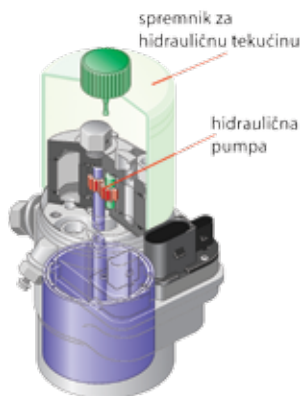
Električna jedinica

Glavni sastavni dijelovi ove jedinice su električni motor, kontrolna jedinica i razni senzori, koji obično čine kompaktni blok.

Hidraulična jedinica

Svrha sastavnica hidraulične jedinice je da u svakom trenutku generiraju protok i tlak ulja kako bi se pružila odgovarajuća potpora koju zahtijeva vozač. Jedinica se sastoji od hidraulične pumpe, ventila za ograničavanje tlaka i spremnika za ulje, koji zajedno čine jedan sklop.

Načelo rada hidraulične zupčane pumpe temelji se na elektromotoru, čiji rotor služi kao pogonski zupčanik koji pokreće



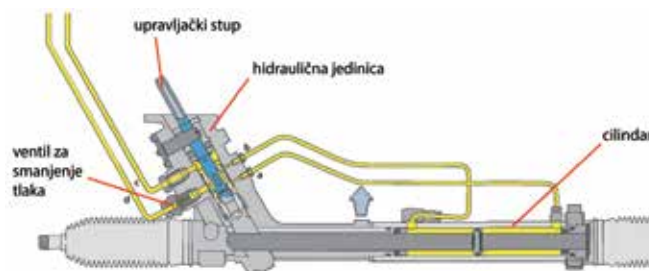
zupčanik praznog hoda. Ulje se uvlači kroz komoru iz spremnika te se dalje pumpa u hidraulični krug.

Tlak u izlaznom kanalu za ulje regulira se i ograničava pomoću ventila u svrhu sprječavanja mogućeg oštećenja uzrokovanog povišenim tlakom.

Svrha rotacijskog ventila je odvod ulja iz hidrauličnog bloka te u pomoćne komore cilindra ili u spremnik, ovisno o vozačevoj naredbi.

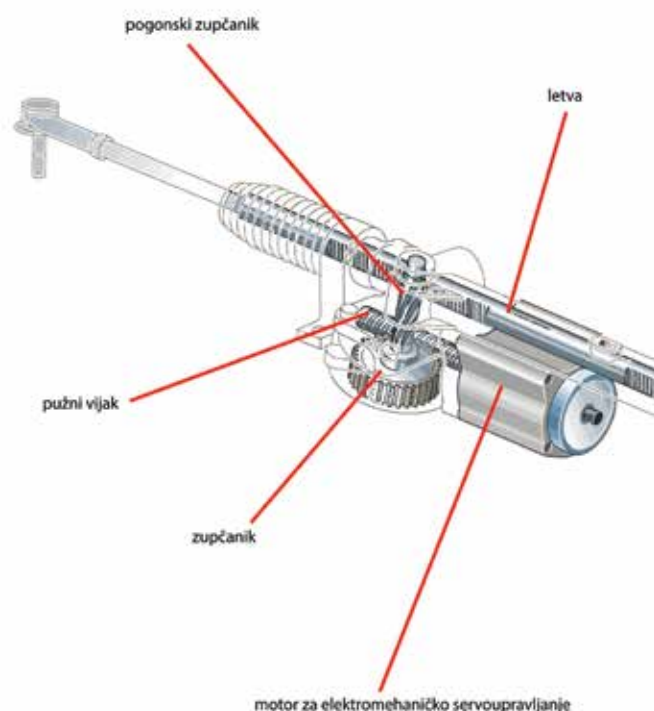
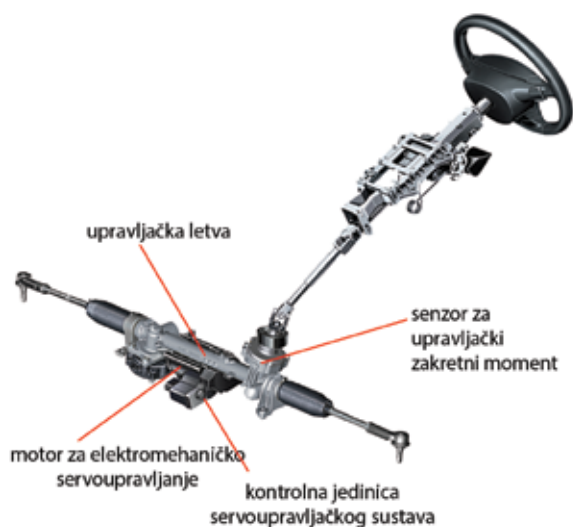
Strojna jedinica

Dizajn i rad mehaničkih dijelova letve sličan je onima u servoupravljačkom sustavu na pogon hidraulične pumpe.



ELEKTRIČNI SERVO UPRAVLJAČ

Servoupravljanje na upravljačkoj letvi



U tehnološkom pogledu servoupravljački sustavi kontinuirano su se razvijali, a hidraulični krugovi polako izlaze iz upotrebe zbog razvoja elektromehaničkih sustava kojima upravljaju kontrolne jedinice.

Korištenjem električnog servoupravljačkog sustava smanjuje se utjecaj na okoliš jer, osim što takav sustav štedi gorivo, on ne koristi hidraulični

na ulja zbog toga što se električni motor isključivo pokreće na vozačevo okretanje volana.

Električni sustav se aktivira automatski, ovisno o vozačevih potrebama tijekom vožnje vozila ili za vrijeme parkiranja; drugim riječima, on se aktivira samo kada je potrebna dodatna potpora. Količina potpore ovisi o brzini vozila i kutu upravljanja.

Potpору pruža električni motor koji se nalazi u samoj upravljačkoj letvi. Motor prenosi pomoćni moment sile na letvu putem usmjerenog pogonskog zupčanika na šipki upravljačke letve.

Kontrolna jedinica pokreće elektromotor, ovisno o potrebnoj potpori koju u bilo kojem trenutku zatraži vozač, te on smanjuje napor potre-

ban za okretanje vozila ili, drugim riječima, prenosi pokret na volan za vrijeme vožnje.

Prednosti servoupravljačkog sustava na električni pogon u odnosu na hidraulični servoupravljački sustav su očite jer se njime eliminira potreba za sastavnicama koje generiraju hidraulični tlak i mrežom cijevi. Njime se također smanjuje utjecaj na okoliš jer ne zahtijeva upotrebu hidraulične tekućine.

Ovaj sustav općenito zauzima manje prostora jer su sve sastavnice zajedno grupirane na upravljačkoj letvi. Sustav također proizvodi znatno manje buke tijekom rada te troši manje goriva jer se električni motor pokreće isključivo na zahtjev vozača.

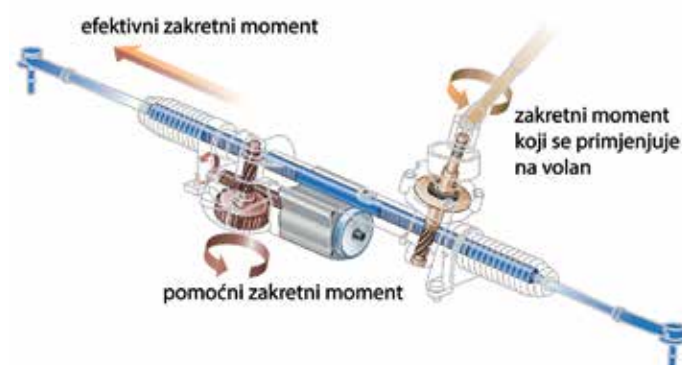
Upravljanje pomoćnim elektromehaničkim sustavom

Kontrolna jedinica upravljačkog sustava određuje potreban pomoćni moment sile na temelju različitih veličina, kao što su:

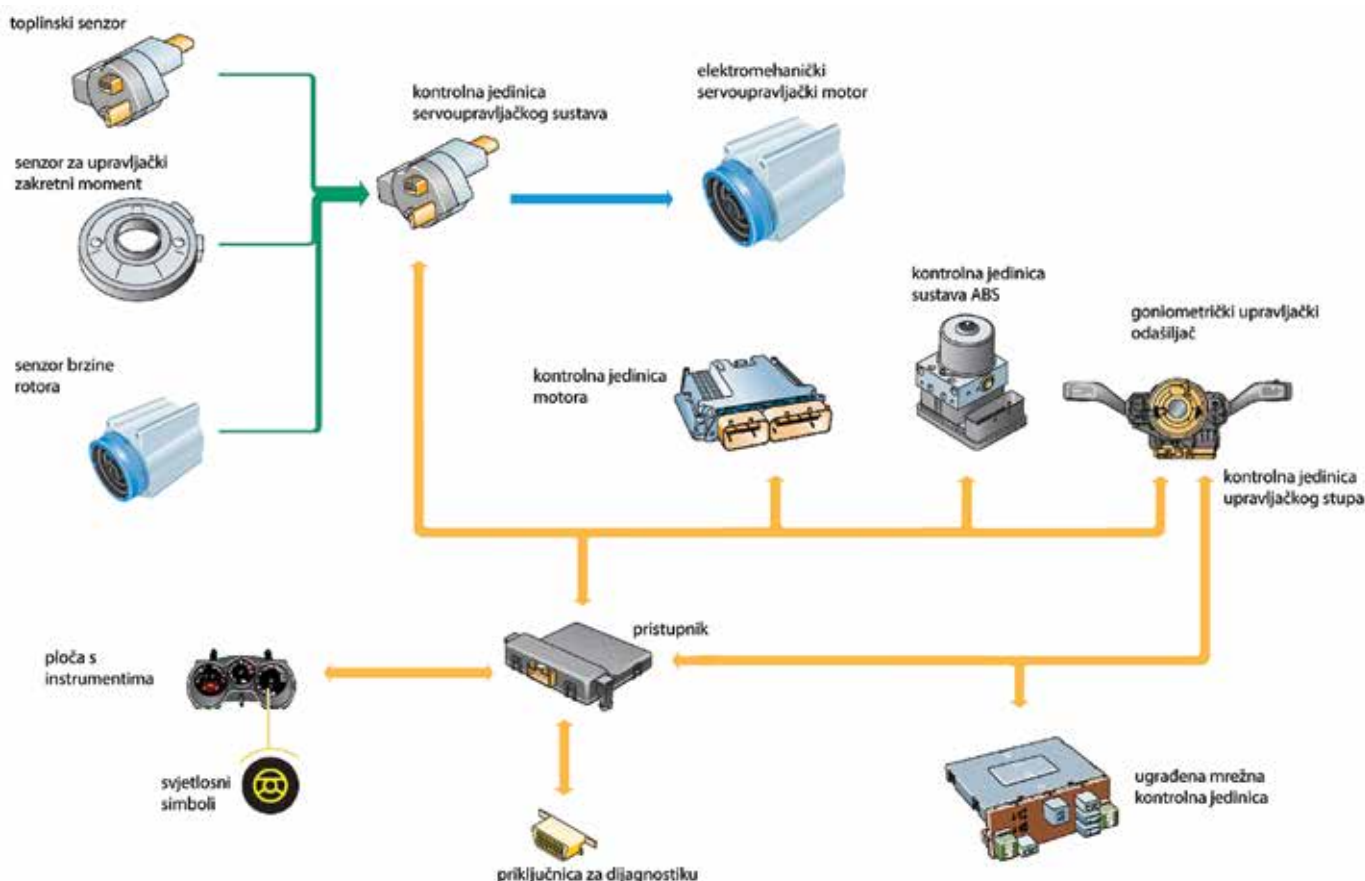
- Signal momenta sile koji se primjenjuje na volan
- Signal kuta upravljanja
- Brzina vozila
- Broj okretaja motora s unutarnjim izgaranjem
- Skup karakteristika kojima upravlja kontrolna jedinica

Na temelju tih parametara, kontrolna jedinica podešava uzbude elektromotora u bilo kojem trenutku, čime pomaže vozaču u osiguravanju što pravilnije izvedbe danog manevra.

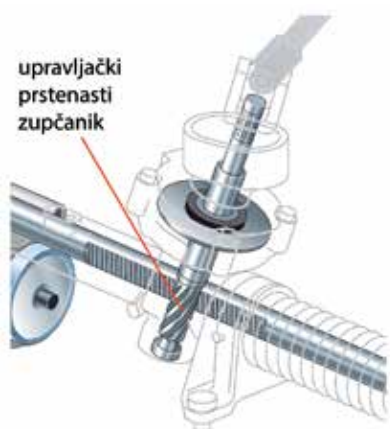
Kako bi sustav ispravno funkcionirao, upravljača jedinica koristi signale senzora upravljačkog momenta, kuta upravljanja, brzine rotora i toplinski senzor. Jedinica također komunicira preko mreže s multipleksom s drugim upravljačkim jedinicama u svrhu osiguranja ili razmjene podataka potrebnih za upravljanje sustavom.



Sinoptički dijagram servoupravljačkog sustava



Senzor upravljačkog momenta



Ovaj senzor obično je smješten na stupu unutar upravljačke letve, uz upravljačku zupčastu polugu.

Rad senzora temelji se na načelima magnetske otpornosti, a uređaj se sastoji od magnetskog prstena koji sadrži 24 magneta s izmjenjivim polaritetima i kutom od 5° po polu. Također sadrži dvojni senzor osjetljiv na promjene u magnetskom polju.

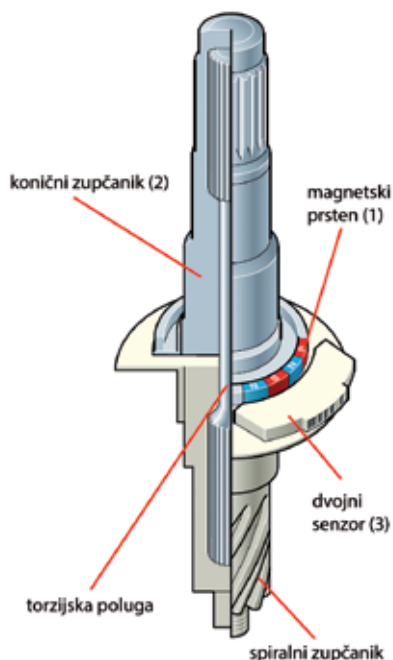
Što se strojnoj dijela tiče, zupčana poluga sastoji se od tri dijela: vratila, spiralnog koničnog zupčanika te torzijske poluge.

(1) Magnetski prsten senzora nalazi se na osovini.

(2) Spiralni konični zupčanik ugrađen je na vrh osovine te je u zahvatu s upravljačkom letvom na dnu.

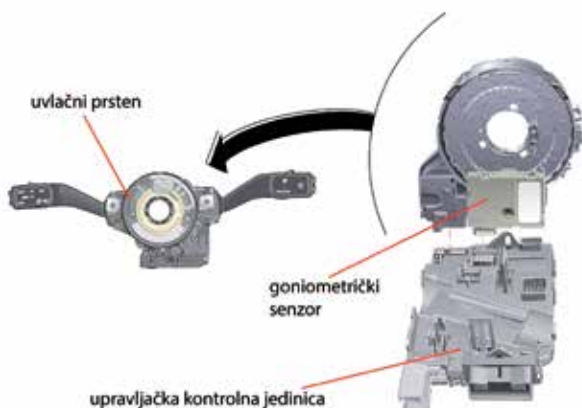
(3) Dvojni senzor nalazi se na gornjem kraju zupčane poluge.

Senzor detektira kut uvijanja torzijske poluge u odnosu na međuosovinu.



Uvijanje određuje deformaciju torzijske poluge, stvarajući time signal momenta sile proporcionalan generiranom uvijanju, koji se zatim šalje kontrolnoj jedinici upravljačkog sustava.

Senzor kuta upravljanja



Ovaj senzor ugrađen je na stup upravljača. Signalom koji generira upravlja kontrolna jedinica upravljačkog stupa te se njime služi za izračun kuta i brzine okretanja volana.

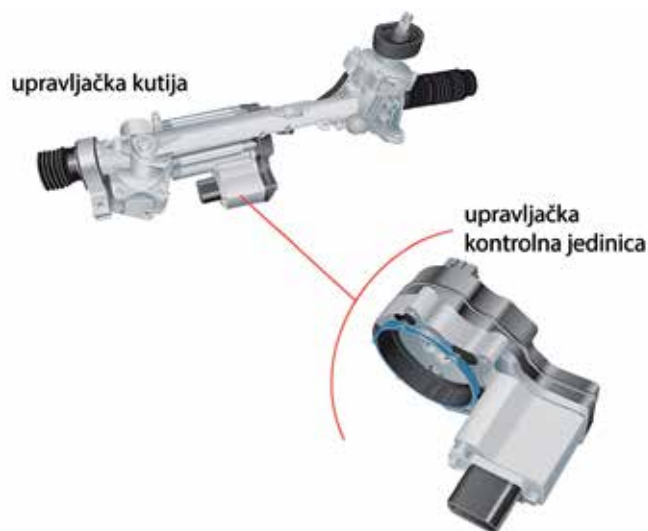
To je goniometrični senzor čiji se rad zasniva na načelu svjetlosnih granica. Senzor se sastoji od dva kodirana prstena, sedam izvora svjetlosti, kao i sedam optičkih senzora i upravljačke elektronike.

Svaki položaj volana odgovara jednom kutnom sektoru prstenova, što omogućuje detekciju snopa svjetlosti svakog svjetlosnog izvora od strane odgovarajućeg optičkog senzora, koji zatim generira strujni napon.

Kontrolna jedinica upravljačkog stupa pretvara signal u binarne poruke koje se preko mreže s multipleksom šalju kontrolnoj jedinici upravljačkog sustava, koja ih koristi u obliku korektivnih signala.

Kontrolna jedinica upravljačkog sustava

Ova sastavnica obično čini dio bloka upravljačke letve, tvoreći zajedno s elektromotorom jedinstveni sklop. U sebi nosi dva senzora: toplinski senzor te senzor za okretanje rotora. Toplinski senzor stalno provjerava temperaturu konačne vršne snage u svrhu zaštite u slučaju previsoke temperature.



Senzor za okretanje rotora detektira okretaje rotora u bilo kojem trenutku. Ovaj je parametar važan kako bi se kontrolnoj jedinici omogućila veća preciznost pri određivanju uzbude elektromotora.

Upravljača jedinica komunicira preko protokola CAN-BUS s drugim jedinicama uključenima u pravilan rad pomoćnog sustava. Ona ocjenjuje i ispravlja svaku situaciju tijekom kretanja vozila te podešava zahtjeve vozača maksimalnom razinom preciznosti.

U slučaju neispravnosti ili kvarova servoupravljačkog sustava, korisnik se obavije-

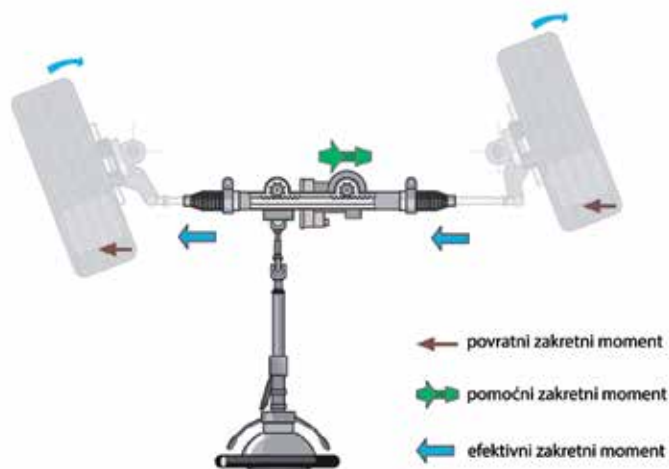


štava o težini kvara putem signalne žaruljice. U slučaju manjih neispravnosti, žaruljica će svijetliti žutom bojom. Crvena boja pokazat će se ako je kvar ozbiljniji te bi u tom slučaju korisnik trebao odmah ići na servis.

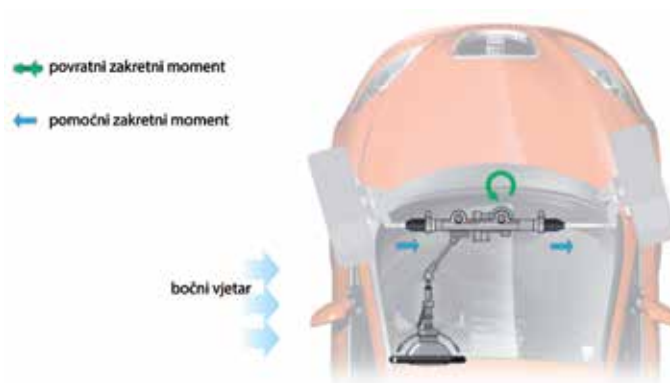
Aktivan povratak

Kada korisnik prestane primjenjivati silu na volan, torzijska poluga se u skladu s time opušta te se smanjuje količina potpore. U svrhu pravilnog obavljanja ove funkcije kontrolna jedinica prepoznaje parametre koji se primjenjuju u danoj razini potpore radu.

Ovisno o brzini povratka upravljanja koju primjenjuje vozač i brzini vozila, izračunava se povratni moment sile koji električni motor mora dostaviti kotačima kako bi se vratili u svoj izvorni položaj tijekom pravocrtne vožnje.



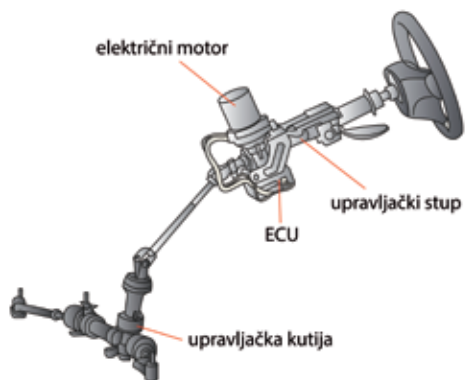
Povratak pravocrtnoj vožnji



Da bi se kotači automatski vratili u pravocrtan položaj vožnje, primjenjuje se zakretni moment potpomognut servoupravljačkim sustavom, pod uvjetom da se u tom trenutku na volan ne primjenjuju momenti sile. Kotači se time vraćaju u početni položaj.

Kako bi se izbjegli lomovi ili neispravan rad upravljačkog sustava uzrokovani „mehaničkom krajnjom sklopkom”, kontrolna jedinica ograničava razinu potpore kroz 5 stupnjeva prije završetka raspona pokreta upravljačke letve.

Pomoćni sustav na upravljačkom stupu



U ovom slučaju, pomoć pri upravljanju nalazi se na stupu upravljača te je pokreće električni motor. Ovaj servoupravljački sustav pruža potporu kretanjima koje generira vozač.

Načelo rada sustava je slično je načelu rada pomoćnog

sustava na upravljačkoj letvi. Rad sustava temelji se na brzini vozila, prema čemu se vozaču prenosi osjećaj izravnog upravljanja, bez obzira na utjecaj cestovnih uvjeta.

Sustav je grupiran u kompaktnu jedinicu koja sadrži sve sastavnice, poput kontrolne jedinice, električnog motora, momenta sile te toplinskih senzora potrebnih za upravljanje. Ovakav sustav eliminira potrebu za ožičenjem.

Zupčanci električnog motora spojeni su na upravljačkom stupu te su izrađeni od čelika, za razliku od krunastog zupčanika na upravljačkom stupu, koji je obično izrađen od dvostruko utisnute plastike. Oba zupčanika nude smanjenje prijenosa s omjerom zavoja od 22:1.



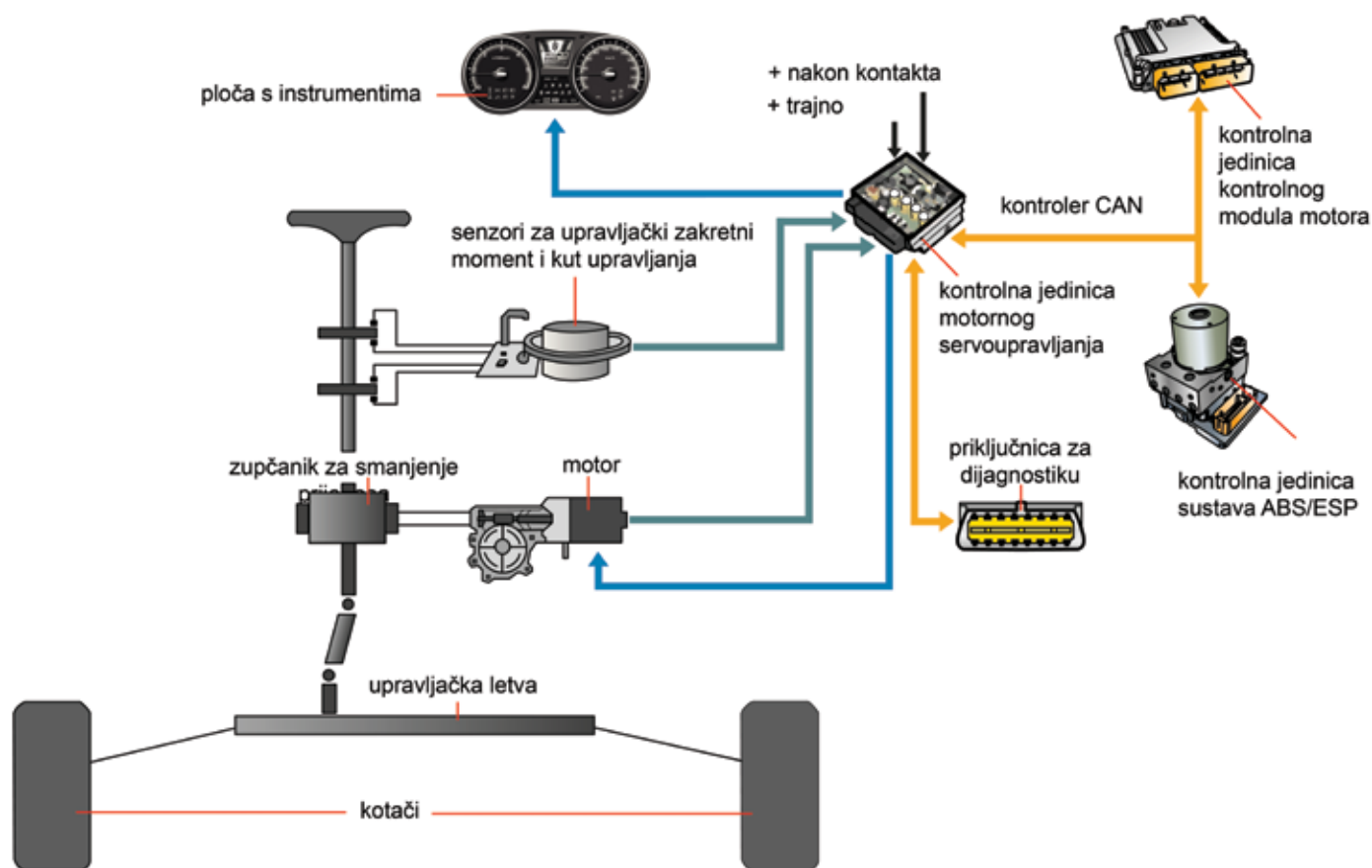
Sinoptički dijagram upravljanja za električnu potporu na upravljačkom stupu

Upravljanje se kontrolira ulaznim i izlaznim signalima koje prima kontrolna jedinica upravljačkog sustava. Ova kontrolna jedinica stalno evaluira podatke detektirane senzorima, bilo da je riječ o signalu momenta sile

ili kuta upravljanja. Na temelju tih podataka kontrolna jedinica regulira uzbude elektromotora u skladu s razinom pomoći koju zahtijeva vozač.

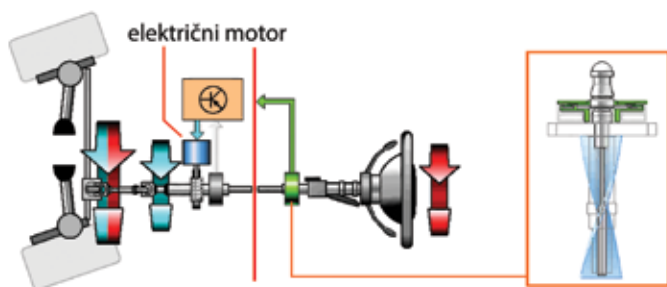
Upravljačka jedinica komunicira preko CAN mreže s kontrolnom jedinicom motora te s ABS kontrolnom jedinicom s ciljem postizanja veće preciznosti tijekom podešavanja pomoćnog sustava.

Ako je sustav neispravan, korisnika vozila obavještava se o problemu i ozbiljnosti kvara pomoću signalnih žaruljica na ploči s instrumentima.



Rad sustava

Kada vozač okrene volan u željenom smjeru, torzijska poluga se uvija, pružajući kontrolnoj jedinici upravljačkog sustava signale o jačini sile, smjeru okreta i brzini koja se primjenjuje na volan.



Kada korisnik primijeni veću silu na upravljaču, pomoćni zakretni moment koji se dostavlja električnom motoru postaje intenzivniji, što omogućuje nesmetano okretanje na upravljačkoj letvi.

U suprotnom slučaju uvijanje torzijske poluge se smanjuje, a jedinica ispravlja uzbude motora, čime se smanjuje razina potpore na stupu.



Zbroj momenta sile na volanu i pomoćnog zakretnog momenta daje efektivni zakretni moment koji djeluje na upravljačku letvu..

Zbog geometrije pogonskog sklopa kovači teže vraćanju u pravocrtni položaj. Ako je povratni moment sile veći od zbroja momenta sile na volanu i pomoćnog zakretnog momenta, servoupravljački sustav pokreće povrtak u pravocrtan položaj.

Neki proizvođači automobila u svoje proizvode uključuju prekidač pod nazivom „GRAD”, koji se prepoznaje prema simbolu u obliku volana. Njegova funkcija je olakšati pružanje potpore pri vožnji smanjenjem napora koji se primjenjuje na upravljač kako bi se olakšali manevri u najzahtjevnijim situacijama.

STRAŽNJE UPRAVLJIVE OSOVINE

Usmjerive stražnje osovine

U upravljačkom sustavu vozila poželjno je smanjiti potporu upravljanju volanom dok se brzina vozila povećava. Međutim, prijenosni omjer i polumjer okretaja također su vrlo važni čimbenici.

Na primjer, vozila s malim prijenosnim omjerom preferiraju manevre pri niskim brzinama te su nesigurna pri brzim vožnjama. Što se tiče polumjera okretaja, vozila s malom prijenosnim omjerom su najbolja za gradsku vožnju ili vožnju zavojitim cestama te ih je lakše parkirati, ali isto tako nisu vrlo sigurna pri visokim brzinama.



Neki se proizvođači odluče za ugradnju promjenjivih sustava upravljanja, u kojima je moguće mijenjati prijenosni omjer letve ili polumjer okretaja. Ipak, nijedan od tih sustava ne dopušta istovremeno smanjenje polumjera okretaja i poboljšanje dinamičke sigurnosti vozila. Razlog tome je činjenica da se upravljački sustav ugrađuje na prednju osovinu, a ona proizvodi više nagiba karoserije zbog inercijskog pokreta, što znači da će ovjes biti vrlo krut ako je potrebno osigurati stabilnost, a gubi se također i određena razina udobnosti.

Da bi u velikoj mjeri riješio ovaj problem, neki modeli su opremljeni upravljačkim pogonima za četiri kotača, u kojima usmjeriva stražnja osovina pruža pomoć pri vožnji vozila, pouzdanost i sigurnost te omogućuje ugradnju fleksibilnijeg sustava ovjesa u svrhu povećanja udobnosti vožnje.

U ovom sustavu kut okretanja stražnjih kotača varira ovisno o brzini vozila, pomažući time vozaču da trenutačno ispravi putanju. Pri visokim brzinama stražnji kotači se okreću u istom smjeru kao i prednji, čime se smanjuje nagib na zavojima i poboljšava sigurnost, bez potrebe za korištenjem krutog ovjesa. S druge strane, pri niskoj brzini, stražnji kotači okreću se u smjeru suprotnom smjeru prednjih kotača, čime se smanjuje kut okretanja i pruža potpora pri manevriranju na zatvorenim zavojima.

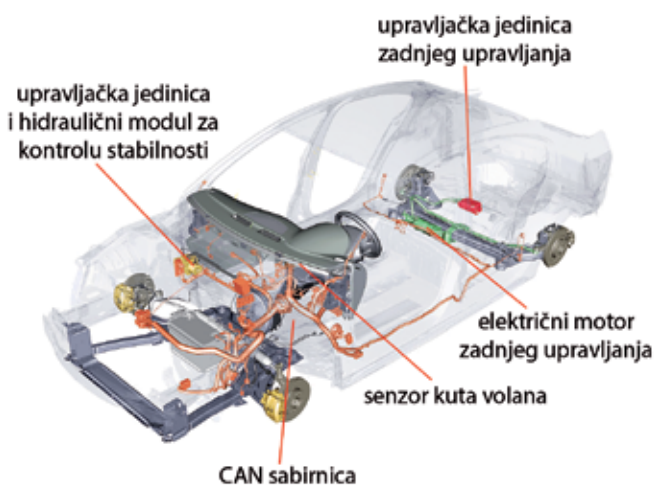


U svakom slučaju, zakretni moment stražnjih kotača se umanjuje kako bi se spriječili (u slučaju kvara sustava) mogući gubitci vučne snage, što bi moglo prouzrokovati nesreću, ali ostaje dovoljno izražen za osjetno poboljšanje kretanja vozila na zavojima.



Sustav može raditi zajedno s drugim sigurnosnim sustavima aktiviranjem upravljanja stražnjim kotačima s ciljem stabiliziranja vozila u uvjetima slabog prijanjanja. U tim situacijama, kontrolna jedinica za sustav regulacije stabilnosti odgađa njegovo aktiviranje i intervenira samo kada je to potrebno, a vozač ne treba pomicati volan za održavanje putanje.

Renault 4control sustav



Jedan od četiri najnovija upravljačka sustava je sustav koji se koristi u francuskoj marki Renault, pod nazivom 4Control. Sustav pokreće električni motor smješten uz stražnju osovinu koja pomoću zgloba aktivira djelomično okretanje stražnjih upravljačkih zglobova volana.

Kontrolna jedinica stražnjeg upravljačkog sustava odgovorna je za aktiviranje upravljanja na stražnjoj osovini u skladu s različitim podacima koje prima, kao i specifično mapiranje kojim raspolaže. Jedinica ma tri električne veze:



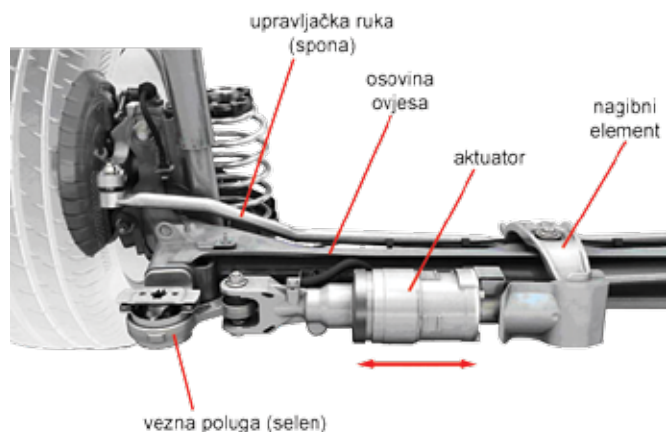
1. Veza s ugradnjom u vozilo. Električna struja i komunikacija primaju se preko mreže s multipleksom vozila.
2. Veza s pokretačem za informacije senzora.
3. Veza s pokretačem za rad elektromotora.

Smjer i kut upravljanja u osnovi ovisi o okretanju upravljača i brzini vozila. Ovaj posljednji podatak je bitan jer se stražnji kotači okreću u jednom ili drugom smjeru, ovisno o brzini vozila. Trenutačni dinamični podatci su također vrlo važni. Oni uključuju uspoređivanje i pohranu uzastopnih pokreta upravljača tijekom vremena, što omogućuje određivanje stila vožnje ili vrste zavoja na cesti, pa čak i prepoznavanja toga je li pokret poduzet kako bi se izbjegla prepreka.

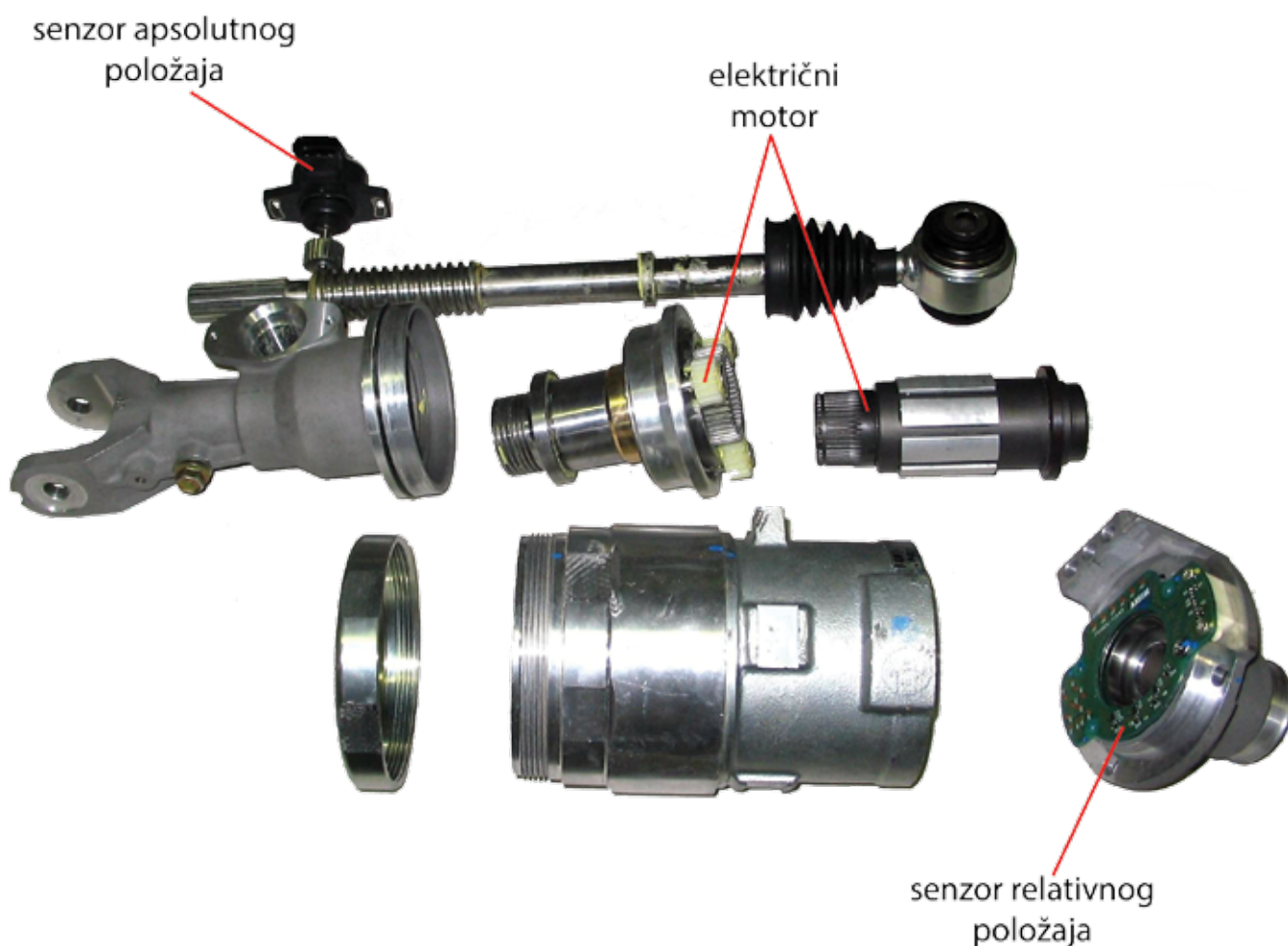
Nakon određivanja potrebnog smjera i kuta, kontrolna jedinica 4Control aktivira pokretač koji se nalazi na stražnjoj osovini. On se pričvršćuje s jedne strane za jedan kraj ovjesne osovine pomoću spojne šipke, dok se drugi kraj vezuje na nagibni sustav u središtu ovjesne osovine. Sastavnica se s druge strane vezuje na dvije upravljačke ručice koje vode do upravljačkih zglobova.

Pričvršćenje pokretača na kraj osovine postiže se pomoću gumene uvodnice, dok se na kraj nagibnog sustava učvršćava dvostrukim kuglastim zglobovima. Jedan zglob gumene uvodnice postavlja se na vrh upravljačkih zglobova, s kuglasti zglobom na dnu.

Pokretač se sastoji od elektromotora, apsolutnog senzora položaja koji pruža informacije o početnom položaju sustava te tri senzora položaja koja



djeluju prema Hallovom efektu. Njima se služi kontrolna jedinica za određivanje položaja motora kad je u pogonu. Kada je elektromotor aktiviran, on okreće pužni pogon koji isteže ili povlači pokretač s ciljem premještanja nagibnog sustava, a time i prenio kut okretanja na kotače preko upravljačkih zglobova.



ČESTI KVAROVI

Sve sastavnice upravljačkog sustava i njegovi dijelovi su neprestano izloženi različitim opterećenjima uslijed tlaka i temperature koje vozilo generira pri vožnji. Nakon što vozilo prijeđe određenu kilometražu, strojni dijelovi upravljačkog sustava često popuste, zategnu se, ili se

čak slomiju, što dovodi do kvarova.

Najčešći kvarovi ovise o vrsti pomoćnog servoupravljanja koje se koristi u upravljačkom sustavu.

Hidraulični servoupravljački sustav s mehaničkim djelovanjem



Pumpe s rotacijskim lamelama imaju tendenciju stegnuti se ili prestati s radom uslijed visokih temperatura unutar pumpe. Ove visoke temperature uzrokovane su trenjem između dijelova, što dovodi do njihovog oštećenja. Korištenje pogrešne vrste ulja prilikom održavanja sustava može prouzročiti ovaj problem.



Pri ovoj vrsti kvara moraju se provjeriti prijenosni dijelovi pumpe, kao i pomoćni mehanizmi motora pojasa, odnosno remenice praznog hoda, valjci, pa čak i zatezači.

Provjerite ima li tlak tekućine u izlaznom kanalu pumpe vrijednost koju navodi proizvođač. Ako je tlak previsok, kvar potječe iz regulatora unutarnjeg tlaka koji pogrešno regulira radni tlak. Ako je tlak nizak, kvar je nastao u podešivaču tlaka, koji generira neispravan unutarnji tlak zbog toga što je previše opušten ili zategnut. U nekim pumpama regulator tlaka je vanjski podešivač koji se kontrolira elektronskim putem.



Hidraulične pumpe je moguće popraviti. Proizvođači mogu dostaviti potrebne zamjenske dijelove. Ako zbog vrste kvara popravak nije moguć, potrebno je zamijeniti cijelu pumpu.

Hidraulično upravljanje na električni pogon



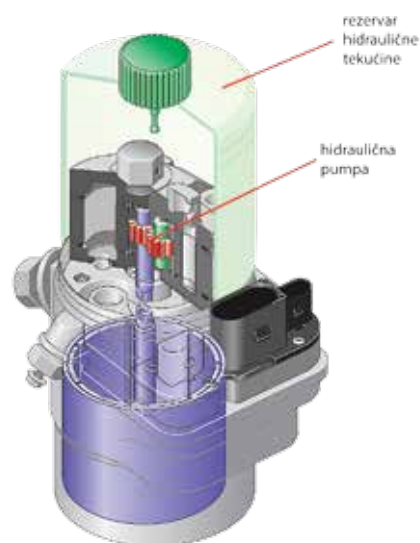
Elektromotor koji pokreće hidrauličnu pumpu može uzrokovati dugoročne probleme. Pumpa može prestati s radom ili nastaviti s radom, ali uz nedostatnu snagu. Također može funkcionirati samo povremeno. Uz to, buka koja dolazi iz unutrašnjosti električne pumpe može upozoriti na kvar.



Najprije treba provjeriti stanje baterije jer ova vrsta sustava troši veliku količinu električne energije i niska razina baterije može prouzročiti nepravilan rad.

Komunikacija između kontrolne jedinice upravljačkog sustava i kontrolne jedinice motora mora biti stabilna. Upravljačka jedinica treba komunicirati sa senzorima koji se koriste u sustavu za upravljanje motorom. Kako bi se provjerilo komuniciraju li svi navedeni dijelovi ispravno potrebno je provesti ispitivanje koristeći se uređajem za dijagnostiku.

Ponekad senzori u električnoj pumpi/jedinici mogu uzrokovati nestabilan rad ako su pogrešno očitani. Njihov se rad provjerava pomoću uređaja za dijagnostiku.



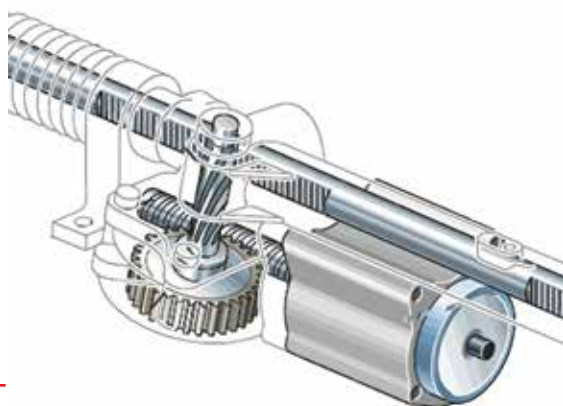
U mnogim slučajevima električni sklop pumpe ne može se popraviti te se mora zamijeniti. Potrebno se obratiti tvrtkama u vašem području koje su specijalizirane u popravku oštećenja na električnim sklopovima pumpe.

Električno servoupravljanje sa zupčanom letvom



Najčešći kvarovi su: otežano upravljanje zbog kvara u servoupravljačkom sustavu, servoupravljački sustav koji pravilno radi pri upravljanju u jednom smjeru, ali ne i u drugom, te sustav koji funkcionira samo povremeno.

Električni motor smješten u zupčanoj letvi može izgubiti na snazi ako ne prima potrebno napajanje, uslijed grešaka pri uspostavljanju priključka ili ako senzori nisu pravilno očitani (senzor kuta upravljanja ili jedan od senzora iz para koji se nalazi na torzijskoj poluzi). Ostali kvarovi proizvode unutarne buke u zupčanoj letvi zbog labavosti strojnih elemenata.



Važno je da najprije provjeriti bateriju i veze sustava i kako bi se osiguralo da rade pod ispravnim naponom. Ako je napon manji od specificiranih granica, električni motor neće dostaviti dovoljnu snagu za vrijeme okretanja vozila.

Potrebno je pomoću uređaja za dijagnostiku provjeriti jesu li očitavanja senzora unutar parametara koje navodi proizvođač. Također je važno provjeriti da je komunikacija između upravljačke jedinice i jedinice motora stabilna.

Na kraju treba provjeriti proizvodi li upravljačka letva buku za rada upravljačkog sustava.



Ako baterija ima naboj manji od navedenog, treba je zamijeniti novom.

Specijalizirani tehničari mogu popraviti ove sustave, bilo popravkom upravljačke jedinice na elektronskom nivou ili pomoću računalnog ažuriranja.

Električno servoupravljanje u upravljačkom stupu



Kvarovi ovih sustava slični su kvarovima električno servoupravljačkih sustava sa zupčastom letvom. Česti kvarovi su sljedeći: samo povremeno aktiviranje servoupravljanja, otežano upravljanje u jednom smjeru te prestanak rada servoupravljanja do ponovnog pokretanja vozila.

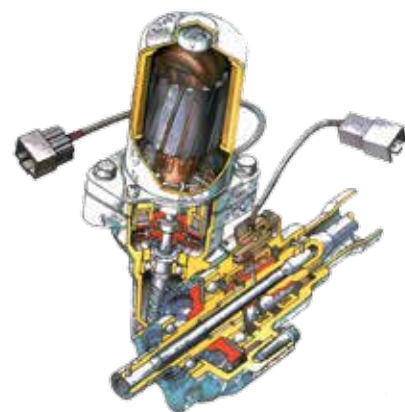
Provjerite funkcionira li opskrba sustava električnom energijom prema uputama proizvođača te dolazi li do pada napona tijekom servoupravljanja.



Dijagnoza se vrši pomoću uređaja za dijagnostiku, kojim se provjerava jesu li podatci snimljeni pomoću senzora unutar parametara koje je odredio proizvođač.

Komunikacija između kontrolne jedinice upravljačkog sustava i kontrolne jedinice motora odvija se pomoću kruga za multipleksiranje. Važno je provjeriti da je komunikacija između dviju jedinica stabilna.

Na kraju treba provjeriti proizvodi li upravljačka letva buku za rada upravljačkog sustava.



Ako su razine napona niske, provjerite bateriju i zamijenite je ako je potrebno. Također provjerite razinu napona koju proizvodi izmjenični električni generator. Ako nije na odgovarajućoj razini, problem leži u sustavu punjenja baterije.

Ove servoupravljačke sustave može popraviti specijalist. Rješenja koja se najčešće primjenjuju su popravci kontrolne jedinice, odnosno popravak elektroničke sastavnice ili ažuriranje softvera.

Tehničke napomene: AD servis

Tehnologija koja se primjenjuje u današnjim upravljačkim sustavima iz dana u dan postaje sve složenija. Kada automehanički servisi prime automobile s kvarovima, oni nisu u stanju riješiti, a često ni dijagnosticirati problem zbog nedostatka resursa, posebice tehnoloških. Automehanički serviseri za više marki često šalju vozila službenim servisima kako bi oni riješili kvar.

Ovisno o grupi ili marki vozila, broj neispravnosti tijekom godina može biti znatan. U nastavku navodimo neke od najčešćih kvarova upravljačkih sustava.

Kvarovi su odabrani sa sljedeće internetske platforme: www.einavts.com. Navedena platforma sadrži niz kategorija kojima se određuju sljedeće specifikacije: marka, model, linija, sustav i podsustav u kvaru. Kupac može označiti kategoriju koja ga zanima, ovisno o traženim informacijama.

VAG GRUPA

AUDI, SEAT, ŠKODA, VW

Simptomi	03375 - Upravljački motor. 16352 - Kontrolna jedinica. 00003 - Kontrolna jedinica. 03375 - Upravljački motor. Mehanički kvar. 00573 - Senzor momenta sile. - G269. Upaljeno svjetlo upozorenja električnog upravljačkog sustava. 00566 - Pomoćni upravljački sustav. Mehanički kvar. Kodovi grešaka pohranjeni u modulu za električno servoupravljanje (EML). Upaljeno žuto svjetlo upozorenja za servoupravljač. Upaljeno crveno svjetlo upozorenja za servoupravljač. Upravljanje je otežano.
Uzrok	Neispravna konfiguracija softvera za kontrolni modul elektroničkog servoupravljačkog sustava (EML) - J500.
Rješenje	Reprogramirajte kontrolni modul elektroničkog servoupravljačkog sustava (EML) - J500 ažuriranim softverom. Zamijenite upravljački modul električnog upravljanja. Unesite ispravne parametre kako je navedeno u CD-u s uputama iz paketa za kontrolni modul elektroničkog servoupravljačkog sustava, obavezno koristeći odgovarajući dijagnostički alat.

VAG GRUPA

AUDI, SEAT, ŠKODA, VW

Simptomi	01309 - Kontrolna jedinica servoupravljačkog sustava. -J500. Kod greške pohranjen u upravljačkom modulu kočnih sustava ESP/ABS nakon zamjene kontrolnog modula servoupravljačkog sustava.
Uzrok	Interna greška u softveru kontrolnog modula servoupravljačkog sustava.
Rješenje	Reprogramirajte kontrolni modul servoupravljačkog sustava ažuriranim softverom.

HYUNDAI

HYUNDAI ACCENT III (MC), ELANTRA Sedan (HD), GETZ (TB), i10/i20/i30

Simptomi	C1603 - Smanjenje toplinske zaštite EPS-a. Upravljanje je donekle ili izuzetno otežano. Upaljeno svjetlo upozorenja servoupravljačkog sustava (EPS).
Uzrok	Mogući uzroci: - Pregrijavanje elektromotora servoupravljačke kutije. - Pregrijavanje releja za opskrbu električnom energijom servoupravljačkog motora. - Kvar u kontrolnom modulu servoupravljačkog motora (ECU). - Pretjerano trošenje ugljenih četkica, što uzrokuje nakupljanje ljepljive mase na stjenkama kontaktnih dijelova induktivnog (bakrenog) materijala te uzrokuje lošu izvedbu elektroupravljačkog motora.
Rješenje	Zamijenite električni motor servoupravljačke kutije novim izmjenjenim motorom. Zamijenite kontrolni modul servoupravljačkog motora (ECU). Vidi slike: A - Električni servoupravljački motor. B - ECU. Kontrolni modul servoupravljanja. C - Uz upravljačku šipku te električni motor potrebno je rastaviti sve dijelove sustava. D - Kontrolna jedinica upravljačkog motora. VAŽNO: S obzirom na troškove rastavljanja i ponovnog sastavljanja dijelova za popravak, poželjno je prvotno obaviti procjenu štete, u slučaju da je potrebno zamijeniti samo četkice ili popraviti neispravno ožičenje ili veze.

PSA GRUPA

CITROËN C4 (LC_), C4 Picasso (UD_), PEUGEOT 307 (3A/C)

Simptomi	C1210 - Funkcionalni kvar električnog motora. Neispravno funkcioniranje upravljačkog sustava, upravljanje je povremeno otežano.
Uzrok	Mogući uzroci: Zahrđali priključci. Kvar elektropumpe. Kvar tijekom postavljanja.
Rješenje	Postupak za popravak: Provjerite priključke elektropumpe u slučaju naznaka hrđe ili sulfata. - Provjerite dovod napajanja elektropumpi u trenutku kvara. - Postavite 2 LED diode ili žarulje na mjesto jasno vidljivo vozaču (privremena mjera). - 1. LED: Na crnom dvovodnom priključku - Spojite pozitivnu elektrodu kontakta br. 1 i negativnu elektrodu kontakta br. 2 (kontakt br. 1 je pozitivna elektroda baterije od servisne kutije motora (BSM-a) do maksi-osigurač MF8). - 2. LED: Na crnom priključku s devet vodova. - Uzmite pozitivnu elektrodu kontakta br. 5 i negativnu elektrodu LED-a br. 1 (kontakt br. 1 je kontakt pozitivnog naboja od servisne kutije motora (BSM-a) do integriranog mikroreleja R6 te je zaštićen osiguračem F7. - U trenutku kvara provjerite svijetli li LED neprestano. Ako je to slučaj, zamijenite elektropumpe. - U trenutku kvara provjerite isključuje li se bilo koja od LED dioda. Ako je to slučaj, potrebno je provjeriti postavke ugradnje ili kutiju za servis motora (BSM) u svrhu otkrivanja kvara. NAPOMENA: Ako je vozilo opremljeno kočnim sustavima ABS/EPS, dijagnosticirajte ga. Za više informacija obratite se svom uobičajenom pružatelju tehničke podrške. V. sliku 1.: - Položaj motora iz električnog dijela servoupravljačkog sustava. V. sliku 2.: - Dijagram za praćenje prethodne prijave. - BB00.- Baterija. - PSF1. - Kućište s osiguračima i relejima (BSM). - 7122. - Komplet za elektropumpu servoupravljačkog sustava. - 7130. - Senzor kuta upravljanja (volan). Multipleksiran. - C001. - Priključak za dijagnostički alat. - ESP. - Kontrolna jedinica električnog motora za upravljanje kočnim sustavom.

PSA GRUPA

PEUGEOT 308 (4A_, 4C_)

Simptomi	P0602 - Kontrolna jedinica motora, pogreška u programiranju. Ne radi funkcija pomoćnog upravljanja. NAPOMENA: Ova se greška javlja nakon radova na vozilu u automehaničkoj radionici u svrhu zamjene upravljanog elektroupravljačkog kompleta.
Uzrok	Greška u softveru kontrolne jedinice upravljanog elektroupravljačkog sustava.
Rješenje	Postupak za popravak: - Koristite dijagnostički alat za očitavanje kodova grešaka pohranjenih u kontrolnoj jedinici upravljanog elektroupravljačkog sustava. - Koristite dijagnostički alat za brisanje kodova grešaka pohranjenih u kontrolnoj jedinici upravljanog elektroupravljačkog sustava. - Reprogramirajte kontrolnu jedinicu upravljanog elektroupravljačkog sustava ažuriranim softverom.

PSA GRUPA

PEUGEOT 308 (4A_, 4C_)

Simptomi	C1301 - Senzor tlaka kočnica. C1388 - Obaviještavanje o vrijednosti kuta volana. U1105 - Nedostatak komunikacije s kutnim senzorom volana. Kodovi grešaka pohranjeni u kontrolnoj jedinici kočnog sustava ABS/ESP. Upaljen pokazatelj kvara sustava ESP. Ne radi funkcija sustava ESP.
Uzrok	Kabelski snop u prekidaču papučice kočnice trlja se o upravljački stup.
Rješenje	Postupak za popravak. - Popravite ili zamijenite ugrađene papučice kočnice. - Ispravno postavite kabelski snop na način da ga udaljite što je više moguće od upravljačkog stupa. - Za više informacija obratite se svom uobičajenom pružatelju tehničke podrške.

OPEL

CORSA C (F08, F68), MERIVA, TIGRA

Simptomi	Kliktavi zvuk u upravljačkom sustavu tijekom vožnje.
Uzrok	Prekomjerna zračnost u uvodnicama upravljačke kutije.
Rješenje	Zamijenite „A” uvodnicu novom, koja se nalazi na mjestu gdje osovinica izlazi iz upravljačke kutije „B” (vidi sliku). Proizvođač osigurava komplet za popravak. Za rezervne dijelove obratite se svom uobičajenom dobavljaču. Za više informacija obratite se svom uobičajenom pružatelju tehničke podrške.

Najčešća rješenja za popravak upravljačkog sustava temelje se na ažuriranju softvera, zamjeni elektromotora te zamjeni cijelog električnog motora ili kontrolne jedinice.



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

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

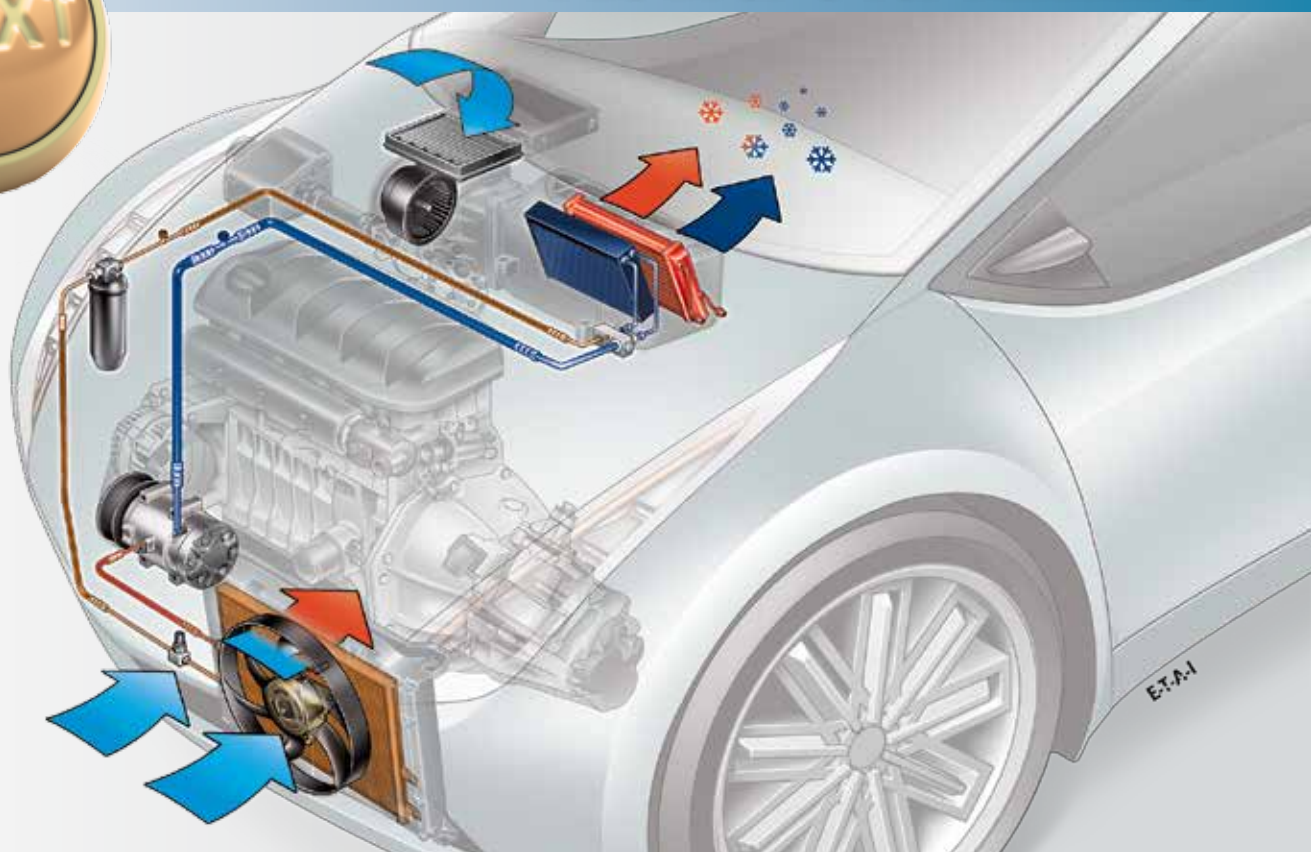
Wisit www.eurecar.org za više informacija ili za pregled teajeva.

Razina znanja mehaniara je od vitalne vanosti, Eure! Car program sadri sveobuhvatan niz visokih profila edukacija i u budunosti mogu biti nacionalni AD organizatori i njihovi distributeri dijelova u 39

industrial partners supporting Eure!Car



Kontrola klime



Odricanje od odgovornosti: informacije sadrane u ovom priručniku nisu iscrpne i pružaju se samo u informativne svrhe. Informacije ne podliježu odgovornosti autora.