



IZDANJE 25

AŽURIRANI TEHNIČKI UVID U INOVACIJE U AUTOMOBILU

Sustavi ubrizgavanja LPG-a i CNG-a

▼ U OVOM IZDANJU

UVOD	2
POVIJEST DVOGORIVNIH VOZILA S PLINOM	2
PODJELA/KLASIFIKACIJA PLINSKIH SUSTAVA	3
GENERATORI DRVNOG PLINA	3
LPG SUSTAVI	5
CNG SUSTAVI	10
LNG SUSTAVI	15
DVOJNO GORIVO: DIZELSKA VOZILA SA PLINOM	17
UOBIČAJENE GREŠKE	17
TEHNIČKE NAPOMENE	18

Download all
EureTechFlash
editions at
www.eurecar.org

Find us on
Facebook

BESPLATNI INFO TELEFON
0800 33 88



www.ciak-auto.hr



EureTechFlash je
AD International
objavljivanje
(www.ad-europe.com)

EureTechFlash

UVOD

Sve strože norme za sprečavanje onečišćenja okoliša prisiljavaju proizvođače automobila da razvijaju učinkovitija i ekološki prihvatljivija vozila. Jedna od tehnologija koju su nedavno promovirali proizvođači je razvoj plinom pogonjenih motora, što predstavlja modifikaciju koja se već mnoga godina primjenjuje kao isplativo rješenje.

Dvogorivna vozila karakterizira uporaba motora s unutarnjim izgaranjem koji mogu biti pogonjeni s dva različita goriva, a koja su obično benzin i stlačeni plin (LPG, CNG ili LNG). Unatoč tome, također se mogu pronaći dizelski motori (posebno u industrijskim vozilima) koji su pogonjeni dizelskim gorivom i nekim od navedenih plinova.

Korištenje ovih plinova ima sljedeće prednosti:

- Gorivo je čišće i uzrokuje primjetno smanjenje emisija CO₂ i emisija onečišćujućih tvari (NO_x, CO, čestičnih tvari itd.).
- Ekonomičnije je gorivo od benzina.
- Motor s unutarnjim izgaranjem puno se manje troši od onoga koji koristi isključivo benzin, jer plin ostavlja manju količinu ostataka i ne onečišćuje ulje.
- Motor radi tiše i s manje vibracija kad koristi plin.

- Većinu benzinskih vozila moguće je preraditi za rad s LPG-om, jer je postupak vrlo sličan i nije iznimno složen.
- Korištenje dvaju različitih goriva rezultira postizanjem većeg dometa.

Međutim, postoje i određeni nedostaci:

- Troškovi prerade vozila za rad s plinom su visoki.
- Potrošnja u pogledu goriva je između 5 i 10% veća kad se koristi plin u usporedbi s vožnjom na benzin.
- Snaga motora smanjuje se za do 10%, ovisno o vrsti plina.
- Broj benzinskih postaja za punjenje može biti ograničen, ovisno o državi, a posebice za CNG i LNG.
- Punjenje goriva malo je složenije od uobičajenog punjenja vozila benzinom i dizelskim gorivom.
- U motorima koji nisu pogonjeni jednim specifičnim gorivom, uporaba aditiva nužna je kako bi se spriječilo sušenje i prerano trošenje sjedišta ventila.

POVIJEST DVOGORIVNIH VOZILA S PLINOM

Uporaba različitih plinova kao goriva poznata je već stoljećima, iako se njihova primjena ograničavala na rasvjetu sve dok 1879. godine nije izumljena električna žarulja. Između 1900. i 1912. godine otkriveno je da je sirovi prirodni benzin iznimno sklon isparavanju zbog prisutnosti „nestabilnih“ tvari u gorivu.

Oko 1911., američki kemičar **Walter Snelling** dokazao je da je isparavanje uzrokovan propanom i butanom prisutnim u benzinu. Razvio je jednostavnu metodu kojom je uspio ciljano odvojiti ove plinove od benzina kako bi ih kasnije mogao ukapljiti pod razumnim tlakom. Ovo otkriće označilo je početak primjene novog goriva koje se nazivalo **ukapljeni naftni plin (LPG)**, koje se moglo prevoziti u tekućem stanju i koristiti u plinovitom stanju.

Prva plinom pogonjena vozila radila su na nestlačeni plin i postala su popularna tijekom Prvog svjetskog rata zbog nestašice benzina, a

postala su još popularnija tijekom Drugog svjetskog rata. U to vrijeme, iako je plin bio mnogo jeftiniji, njegovi nedostaci bili su značajni. Budući da nisu postojala učinkovita sredstva za njegovo stlačivanje, bio je potreban iznimno velik spremnik pa je uvedena uporaba vreća smještenih na krovni nosač.

Ogromna vreća potpuno bi se napunila prije putovanja i postupno se smanjivala tijekom istog. Međutim, mostovi, tuneli, grane i druge prepreke mogli su oštetiti vreću, kao i visoka brzina. Premašivanje brzine od 50 km na sat nije bilo preporučljivo ni pod kojim okolnostima. Između kraja Prvog svjetskog rata i poslijeratnog razdoblja Drugog svjetskog rata, poteškoće u opskribi naftom i njezinim derivatima rezultirale su prelaskom mnogih postojećih osobnih i poljoprivrednih vozila na pogon tehnologijom nazvanom „**plinifikacija**“.



Nepotpuno izgaranje određenih krutih tvari proizvodi ugljični monoksid, koji kao plin i dalje ima određenu kalorijsku vrijednost. Ako se reakciji doda i voda, moguće je proizvesti vodik, koji također služi kao gorivo.

U drugoj polovici 20. stoljeća, punjenje motora LPG-om usavršeno je zahvaljujući uvođenju metalnih plinskih spremnika, a sektor je rastao

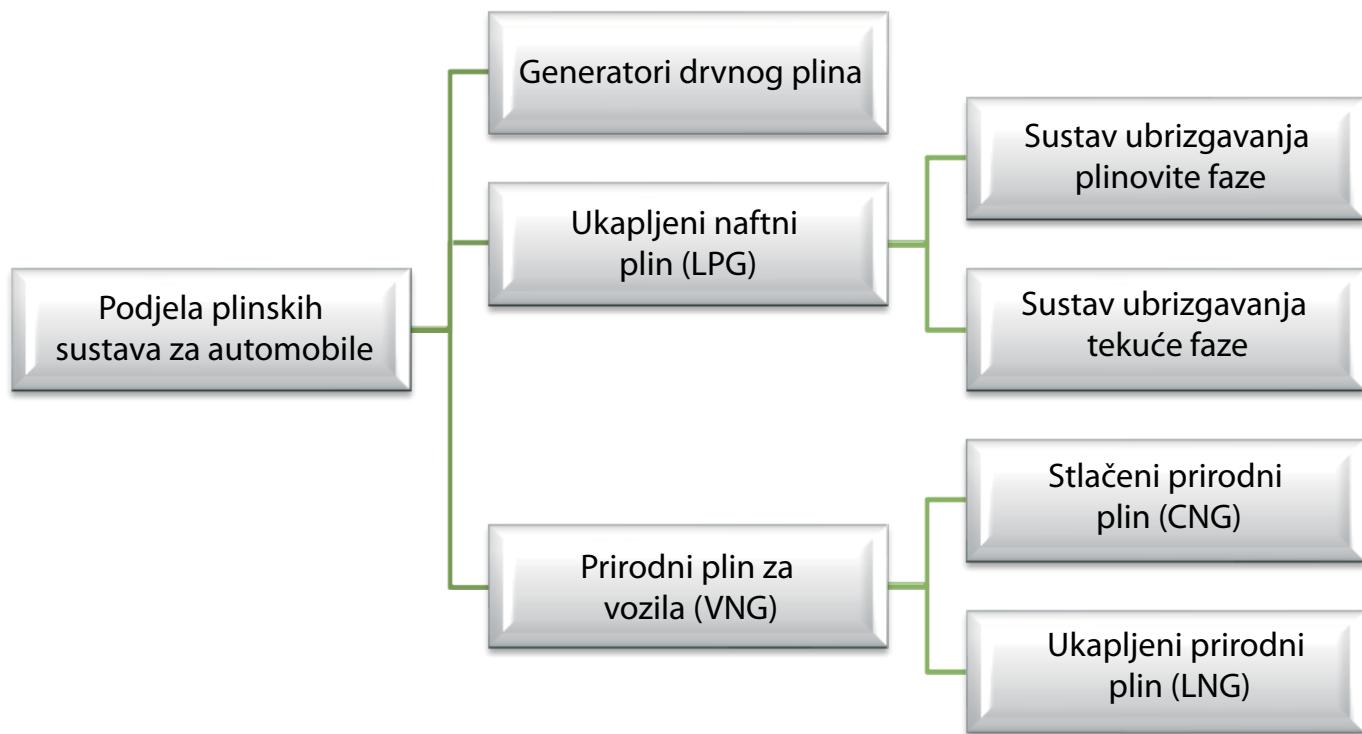


u skladu s dostupnošću punionica i distributera. Stavljanje spremnika s plinom u stlačenom stanju na tržiste zamijenilo je prevelike vreće relativno malim metalnim spremnicima koji su se jednostavno mogli zamijeniti drugima nakon što se plin potroši.

Prirodni plin izvađen iz tla također se koristio za pogon motora s unutarnjim izgaranjem. Ovaj se plin zvao **prirodni plin za vozila (VNG)** i prodavao se u dvije inačice: kao stlačeni prirodni plin (CNG) i ukapljeni prirodni plin (LNG). U 1939., talijansko poduzeće Tartarini prvo je na svijetu projektiralo instalaciju za CNG namijenjenu uporabi u cestovnom prijevozu. Rad tih instalacija sličan je onome instalacija s LPG-om, ali čuva se pod mnogo većim tlakovima kako bi se postigla dovoljna gustoća energije.

Trenutno se u vozilima koriste samo LPG i VNG sustavi.

PODJELA PLINSKIH SUSTAVA



GENERATORI DRVNOG PLINA

Generator drvnog plina uređaj je instaliran u benzinskim vozilima kako bi **proveo plinifikaciju krutih goriva**.

Kada drvo, ugljen ili bilo koji drugi usitnjeni materijal s visokim udjelom ugljika djelomično izgore, stvaraju se gorivi plinovi. Izgaranje krutih tvari u zatvorenim spremnicima s manjom zraka proizvodi značajne količine ugljikovog monoksida (CO), koji se može koristiti kao plinovito gorivo u motorima s unutarnjim izgaranjem prilagođenima za tu svrhu.

Prethodno stlačivanje smjese u tim motorima pojednostavljuje paljenje i potpunu oksidaciju CO-a, oslobađajući pri tome toplinu. Korištenjem ovog sustava kruta goriva mogu se koristiti za pogon motora s unutarnjim izgaranjem u onim trenucima kada nedostaje benzina ili drugih kompatibilnih tekućih goriva.



Postupak plinofikacije koji pretvara organski materijal u plin koristi se od 1870. godine za dobivanje rasvjetnog plina na mjestima gdje je opskrba određenim gorivima bila otežana.

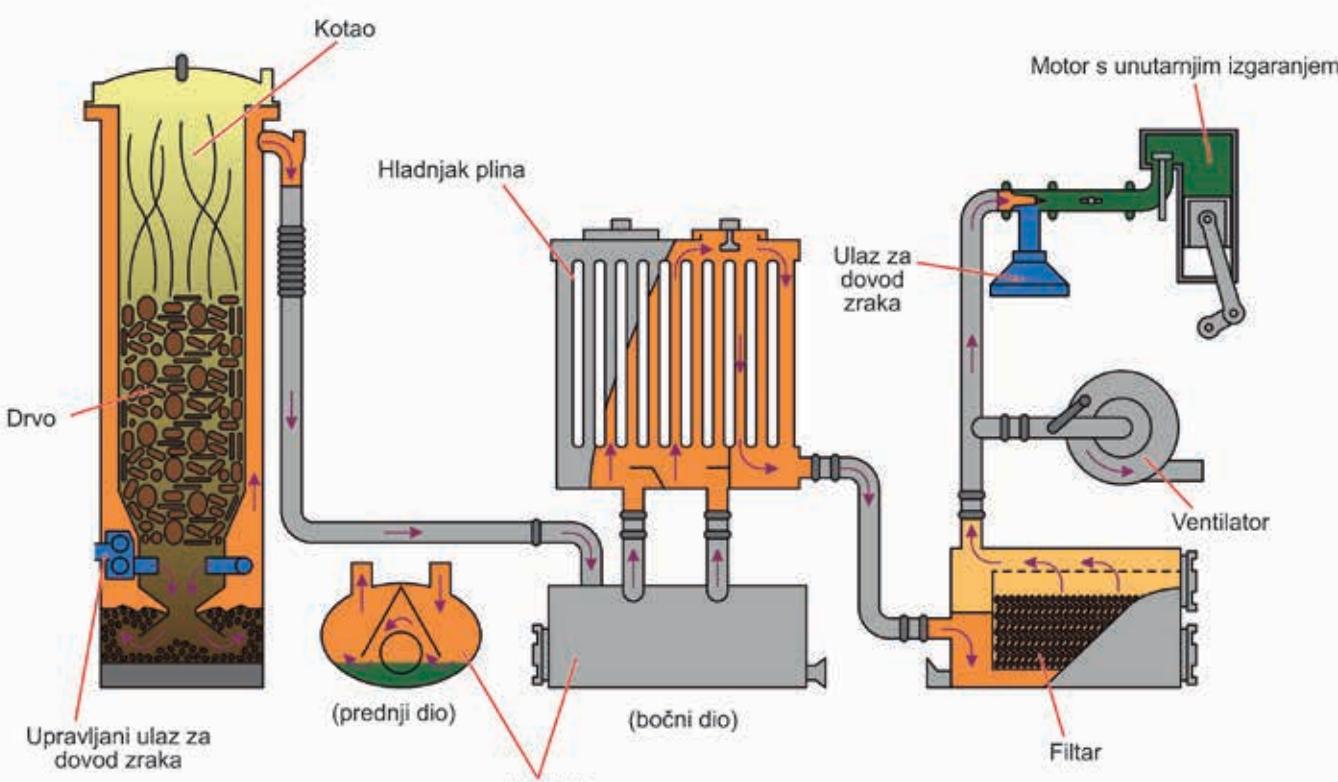


Francuski kemijski inženjer Georges Christian Peter Imbert, rođen 1884., u prvoj je četvrtini 20. stoljeća usavršio tehniku dobivanja zapaljivog plina iz drva izradom prijenosnog sustava za automobile. Na temelju njegovog dizajna, potreba je dovela do stvaranja stotina inaćica koje su prilagođene svim vrstama vozila. Na nekim su mjestima nestašice goriva bile takve da su rezultirale izradom inaćica sustava koje nisu bile bazirane na drvu ili ugljiku kao sirovini, već na kalcijevom karbidu

koji je reagirao s vodom proizvodeći pri tome acetilen.

Generator drvnog plina sastoji se od velikog metalnog spremnika koji se koristi kao kotao u koje se unosi kruto gorivo koje će se podvrgnuti djelomičnom izgaranju. Da bi izum ispravno funkcionirao, kotlu je potreban kontrolirani ulaz zraka kako drvo ne bi u potpunosti izgorjelo zbog nedostatka kisika. Kruto gorivo djelomično se oksidira kako bi se povećalo nastajanje ugljikovog monoksid (CO), što se ne događa kad je izgaranje potpuno.

Proizvedeni ugljikov monoksid provodi se putem cijevi do taložnika, hladnjaka za povećanje gustoće i filtra za zadržavanje krutih nečistoća. Obradeni plin ulazi u cilindre benzinskog motora pomiješan sa zrakom gdje eksplodira kada sustav paljenja proizvede iskru za paljenje.



Zbog niske energetske vrijednosti ugljikovog monoksida, radni učinak motora opremljenog generatorom drvnog plina bio je vrlo nizak. Smanjena snaga nije omogućila vozilu brzu vožnju i ponekad se nije moglo penjati uzbrdo. Iz tog su razloga u mnoge instalacije ugrađeni mehanizmi za obogaćivanje smjese po potrebi, kao što su sustavi vodene pare koji reakciji izgaranja dodaju vodik. Drugi uređaji imali su maleni spremnik za benzin ili alkohol povezan s motorom i pipac koji se otvarao isključivo onda kad je bilo potrebno savladati prepreku.

Još jedan problem generatora drvnog plina bio je veliki volumen sastavnica potrebnih za proizvodnju dovoljnih količina plina. Prilagodba sustava za kamione i autobuse bila je manje složena, jer se isti mogao instalirati straga ili čak na prostrani krov, ali za automobile je bila prilično složena. Ponekad, ako nije bilo dovoljno prostora za kotao, instaliran je na prikolicu iza vozila.

Prilagodba vozila s benzinskim motorom za rad na drvni plin nije bila složen zadatak. Prilagodba se mogla obaviti u kratkom vremenu s malo materijala. S prolaskom vremena stigli su i posebni kompleti, pod raznim patentima, namijenjeni pojednostavljinju montaže. Neka

vozila, poput modela Volkswagen Beetle, kroz određena su se razdoblja proizvodila s ugrađenim generatorom drvnog plina kao standardnom opremom. Punjenje krutim gorivom u tom modelu obavljalo se kroz otvor na poklopцу motora.



LPG SUSTAVI

Ukapljeni naftni plin (LPG) tekuća je smjesa plinova otopljenih u nafti, prvenstveno **propana** i **butana**. Iako su oboje plinovi pri sobnoj temperaturi i tlaku, mogu se lako pretvoriti u tekuće stanje umjerenim povećanjem tlaka, iz čega su dobili i svoj naziv.

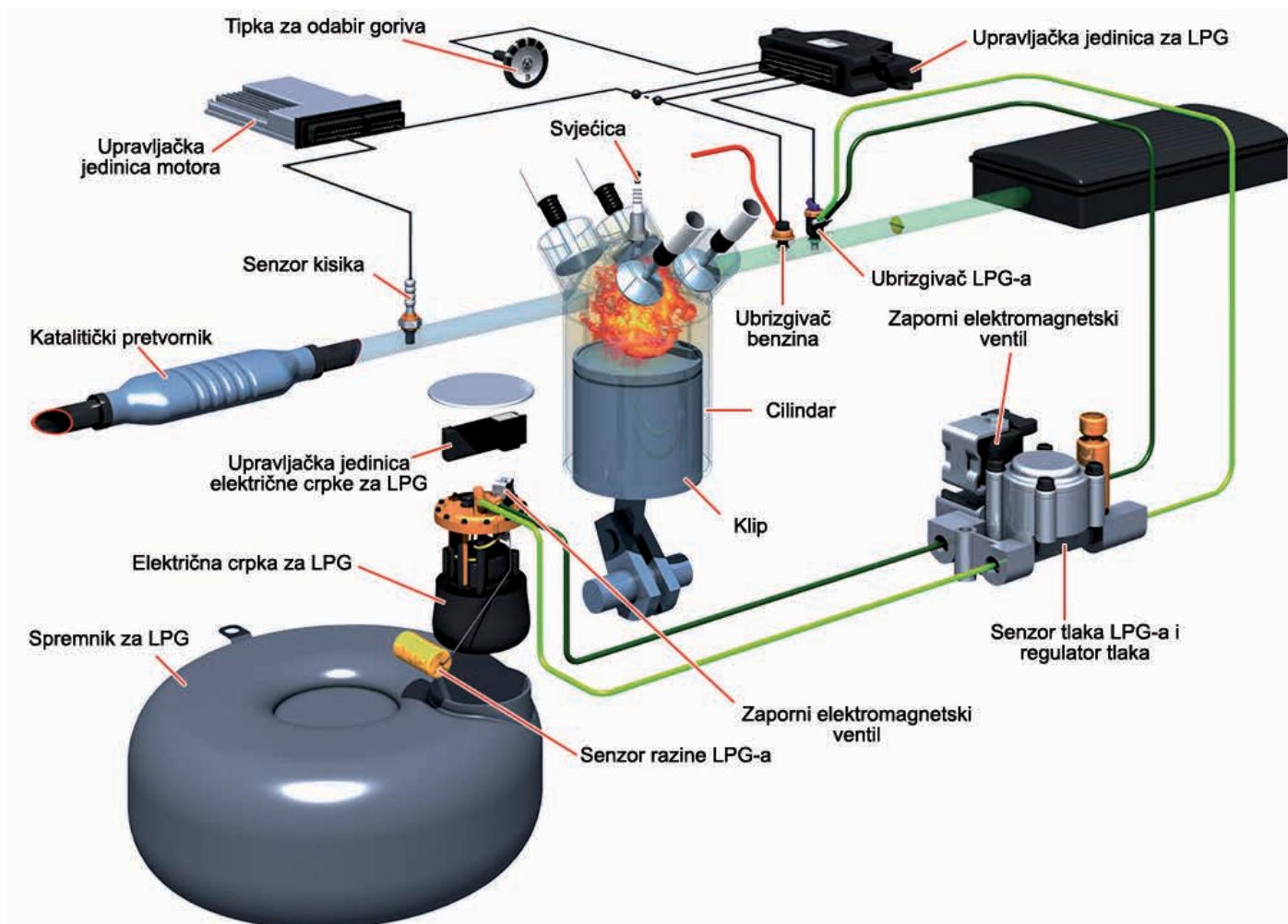
LPG se dobiva na dva načina: 60% proizvedenih količina dobiva se izravno u plinovitom stanju tijekom eksploracije naftnih polja, dok preostalih 40% nastaje tijekom prerade sirove nafte. Prema tome, LPG je **sekundarni proizvod koji nastaje u prirodi**.

SUSTAV UBRIZGAVANJA PLINOVITE FAZE

Ovo je **najčešće** korišteni sustav jer ne zahtijeva značajne mehaničke promjene na vozilima. Sustav ima spremnik, cijevi, elektroničke sastavnice i sustav ubrizgavanja. Pretvorba benzinskih motora da rade na LPG ubrizgan u plinovitom stanju je jednostavna, posebno kod modela s neizravnim ubrizgavanjem.

Doziranje goriva izvodi se izravno u plinovitoj fazi i neizravno, tj. **u usisnoj grani i pri niskom tlaku**.

Glavna prednost LPG-a, osim njegove cijene, jest ta da proporcionalno proizvodi manje onečišćujućih tvari od benzinskog motora, ali njegov nedostatak je taj što troši veće količine goriva, kao i ukupna snaga motora koja se smanjuje za približno 10%. Još jedan nedostatak je da **motor ne može izravno započeti rad s LPG-om** jer njegova gustoća značajno varira ovisno o tlaku i temperaturi zraka u usisnoj grani. Prema tome, hladno pokretanje mora se provesti s benzином, a zatim automatski prebaciti na plin kad motor dostigne odgovarajuću temperaturu.



Sustav ima spremnik u kojem se LPG skladišti u **tekućem stanju pod približnim tlakom od 8-10 bara**, a koji je ispunjen do 80% svojeg ukupnog kapaciteta. Spremnik uključuje elektromagnetski ventil koji

djeluje kao zaporni ventil i ručni ventil za zatvaranje protoka u cijevima u slučaju nužde ili kada je vozilo zaustavljeno tijekom dužeg vremenskog razdoblja.



Gorivo se u tekućem stanju provodi kroz cijevi iz spremnika LPG-a sve do regulatora tlaka. U regulatoru se nalazi još jedan zaporni elektromagnetski ventil. Funkcija regulatora je **smanjiti tlak LPG-a na približno 1 bar, čime se stanje mijenja iz tekućeg u plinovito** kako bi se olakšalo doziranje istog za potrebe ubrizgavanja.

Plin pod niskim tlakom dovodi se do voda za ubrizgavanje u kojem se nalaze ubrizgivači LPG-a. Ti ubrizgivači mogu se nalaziti izravno u usisnoj grani ili se, ovisno o dostupnom prostoru, dozirani plin može dovoditi do grane pomoću malih cijevi.



Čitavim sustavom upravlja **posebna upravljačka jedinica** koja komunicira s upravljačkom jedinicom motora u svrhe pravilnog izvođenja promjene goriva te kako bi se dobole informacije potrebne za doziranje valjanih količina plina. Filter se može nalaziti bilo gdje u krugu između izlaza spremnika i ulaza voda kako bi uklonio nečistoće iz LPG-a. Senzor tlaka obično se nalazi između izlaza regulatora tlaka i voda za ubrizgavanje.

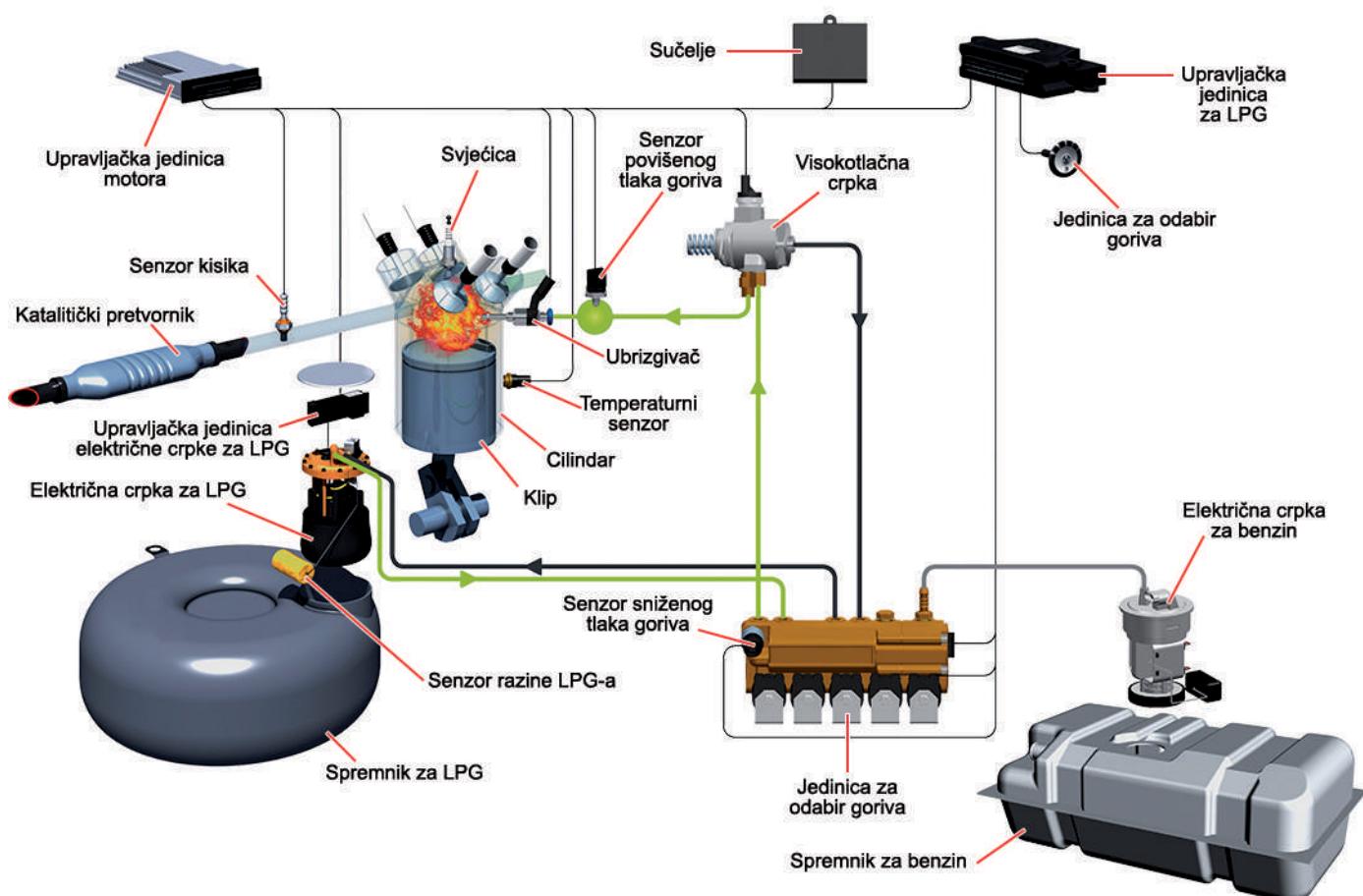
LPG ima karakteristično svojstvo isušivanja usisnih/ispusnih ventila i njihovih sjedišta. Da bi se prevladao ovaj nedostatak, proizvođači vozila u modele opremljene tvornički montiranim sustavima LPG-a ugrađuju posebne ventile. U prerađenim vozilima mora se koristiti poseban aditiv koji se miješa u spremnik s benzinom.

SUSTAV UBRIZGAVANJA TEKUĆE FAZE

Ovo je najsuvremeniji sustav ubrizgavanja LPG-a koji **dozira gorivo u tekućem stanju i pod visokim tlakom**. Može se koristiti i u benzinskim motorima s tehnologijom neizravnog ubrizgavanja i u današnjim motorima s izravnim ubrizgavanjem, poput modela TSI, TFSI, PureTech, itd.

Ubrizgavanje LPG-a u tekućoj fazi smanjuje temperaturu smjese zrak/gorivo kako bi se postigao sličan učinak **međuhladnjaka**, a čime se osigurava bolji radni učinak i učinkovitost motora. **Radni učinak**

ekvivalentan je onom dobivenom s benzinom i dovodi rad motora u sklad sa značajkama i vrijednostima za koje je dizajniran, pri čemu čak i povećava njegov radni učinak. Doziranje LPG-a u tekućem stanju omogućuje pokretanje motora plinom.



LPG se tijekom kompletног postupka održava u tekućem stanju, **ubrizgava se u cilindre putem istih ubrizgivača kao i benzin** i stlačuje istom visokotlačnom crpkom. Kod ubrizgavanja u tekućoj fazi, **maksimalna temperatura izgaranja se smanjuje**.

Najvažnija sastavnica u sustavu je **jedinica za odabir goriva** koja bez problema prebacuje opskrbu između benzina i LPG-a. Benzin i plin ulaze u jedinicu za odabir goriva, pri čemu odabrano gorivo teče prema visokotlačnoj crpki koja regulira tlak tekućine prije nego što se istu ubrizga u motor, a ovisno o radnim zahtjevima i odabranom gorivu.

SASTAVNICE SUSTAVA

Spremnik za LPG:

Pohranjuje plin u tekućem stanju pod tlakom između 8 i 10 bara. Može se nalaziti u pretincu za rezervni kotač, u prtljažniku ili ispod vozila. Uključuje senzor razine punjenja, zaporni elektromagnetski ventil i sigurnosne sastavnice za ručno zatvaranje protoka plina.



Zaporni elektromagnetski ventil:

Njegova funkcija je prekinuti ili omogućiti protok LPG-a u skladu s naredbama upravljačke jedinice. U krugu se mogu nalaziti dva, pri čemu je jedan na izlazu spremnika, a drugi na ulazu regulatora tlaka.



Regulator tlaka

Njegova funkcija je regulirati protok LPG-a kako bi promijenio stanje iz tekućeg u plinovito i osigurati opskrbu istog pod konstantnim tlakom. Unutar regulatora nalazi se kalibrirani otvor za tekućinu i ekspanzijska komora u kojoj se tekućina pretvara u plin, a tlak smanjuje na 1-2 bara.



Senzor tlaka:

Obično se nalazi na vodu za ubrizgavanje, a njegova funkcija je mjeriti tlak LPG-a u plinovitom stanju.



Filtar:

Njegova funkcija je ukloniti sve nečistoće koje LPG može sadržavati. Obično se montira u dio kruga u kojem je plin u plinovitom stanju, ali može se nalaziti i u dijelu s u kojem se on nalazi u tekućem stanju.



Ubrizgivači LPG-a:

Izvode ubrizgavanje LPG-a u usisnu granu i obično postoji jedan za svaki cilindar motora. Ubrizgivači su obično smješteni na vod za ubrizgavanje i na određenoj udaljenosti od usisne grane. Dozirani plin provodi se kroz fleksibilne cijevi do usisne grane.



Upravljačka jedinica za LPG:

Njezina funkcija je izračunati potrebnu količinu LPG-a i upravljati radom sustava. Da bi to postigla, prima informacije od senzora i aktivira ubrizgivače LPG-a.



Tipka za odabir goriva:

U slučaju da se radi o opremi za naknadnu ugradbu koja automatski ne odabire gorivo, ova tipka nalaziće se u putničkoj kabini unutar dohvata vozača. U nekim modelima također ima indikator razine spremnika LPG-a.



Jedinica za odabir goriva:

Njegova funkcija je odabrati gorivo, LPG ili benzin, koje teče prema visokotlačnoj crpki i sustavu doziranja. Koristi se samo u sustavima ubrizgavanja tekuće faze.



Cijevi:

Cijevi za opskrbu LPG-om mogu se proizvoditi od čelika, ojačanog bakra ili nekog drugog ekvivalentnog materijala.



PUNJENJE GORIVA

Punjene LPG-a obavlja se putem crpki pod određenim tlakovima. Otvor za punjenje LPG-a nije standardiziran, stoga postoje različiti oblici i adapteri za punjenje LPG-a. Adapteri se ušarafljuju na mlaznicu smještenu u vozilu i djeluju kao međukomadi između crpke i vozila. Adapteri obično uključuju fleksibilne spojeve za brtvljenje tijekom punjenja, a koje treba zamijeniti kada napuknu ili se na neki drugi način oštete.



Pri punjenju treba provesti iste sigurnosne mjere kao i kod punjenja benzina ili dizela. Treba imati na umu da se prilikom odspajanja crpke na kraju postupka punjenja, ista oštro izbacuje uslijed plina nakupljenog između otvora za punjenje i crpke.



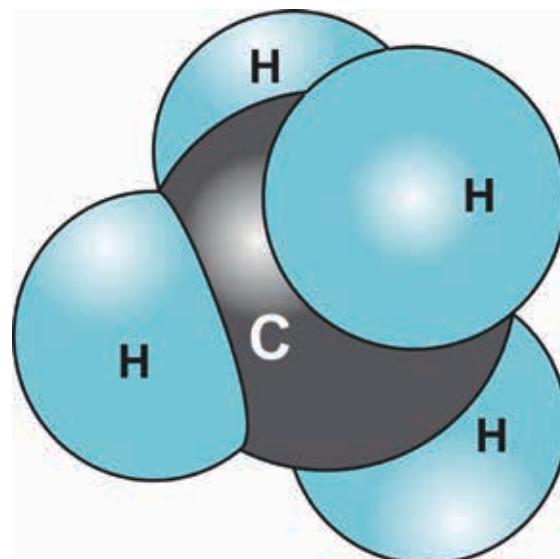
STRUKTURA S DIZELSKIM MOTOROM

Prirodni plin može se koristiti u vozilima s benzinskim motorima u oblicima stlačenima na tlak između 200-250 bara. To omogućuje postizanje dovoljne gustoće energije. Čini ga prvenstveno **metan (CH₄)** u udjelu do 97%. Taj plin prirodno postoji u tlu i dobiva se izravnom ekstrakcijom. Za potrebe otkrivanja propuštanja dodaju se odoranti. Distribuira se pod dva naziva, ovisno o podrijetlu i postotku metana:

- Plin s visokim udjelom metana:** Ovdje postotak metana iznosi između 79,8% i 98%.
- Plin s niskim udjelom metana:** Ovdje postotak metana iznosi između 80% i 87%.

Gustoća energije 1 kg CNG-a veća je od bilo kojeg drugog dostupnog fosilnog goriva. Prema tome, potrebna je manja količina goriva za proizvodnju iste količine energije. To znači da, za razliku od LPG-a, prilikom vožnje pogonjene CNG-om **radni učinak motora nije smanjen**. Energija 1 kg CNG-a ekvivalentna je:

- 2,0 litre LPG-a
- 1,5 litre dizela
- 1,3 litre benzina.



	Plin s visokim udjelom metana	Plin s niskim udjelom metana
Kalorijska vrijednost u kW/m³	11.1 - 10.0	8.9
Metan (CH₄) %volumena	79.8 - 98	80 - 86.8
Etan (C₂H₆), %volumena	9.9 - 1.3	6.7
Propan (C₃H₈), %volumena		
Butan (C₄H₁₀), %volumena		
Inertni plinovi % volumena	3.0 - 0.9	6.5
Boja	Bezbojan	
Miris	Odoriziran tetrahidrotiofenom	
Temperatura vrenja	od -195 °C do -155 °C	
Temperatura paljenja	od 575 °C do 625 °C	
Relativna gustoća (zrak = 1)	0,55 do 0,75 Lakše od zraka	
Oktanski broj	do 130 oktana	
Energetska vrijednost 1 kg	približno 13 kWh	

Prirodni plin ima najmanji okolišni učinak od svih fosilnih goriva uslijed visokog omjera vodika i ugljika u njegovom sastavu. Lakši je od zraka te se, prema tome, ispuštene količine ovog plina raspršuju u atmosferi i ne

zagađuju tlo ili vodu. Kao gorivo za vozila, smanjuje emisije dušikovih oksida (NOx) za 90% i ne proizvodi sumporne spojeve ili krute čestice.

STRUKTURA S DIZELSKIM MOTOROM

Opskrba CNG-om slična je opskrbi LPG-om u plinovitoj fazi jer se i on **neizravno ubrizgava u usisnu granu**. Međutim, ovo se izvodi pri različitim tlakovima kako za skladištenje tako i za doziranje. Kao i drugi sustavi, ima specifične senzore i aktuatora kojima upravlja neovisna upravljačka jedinica ili ista ona koja upravlja i ubrizgavanjem benzina kod onih vozila koja se isporučuju s tvornički ugrađenim sustavom CNG-a.

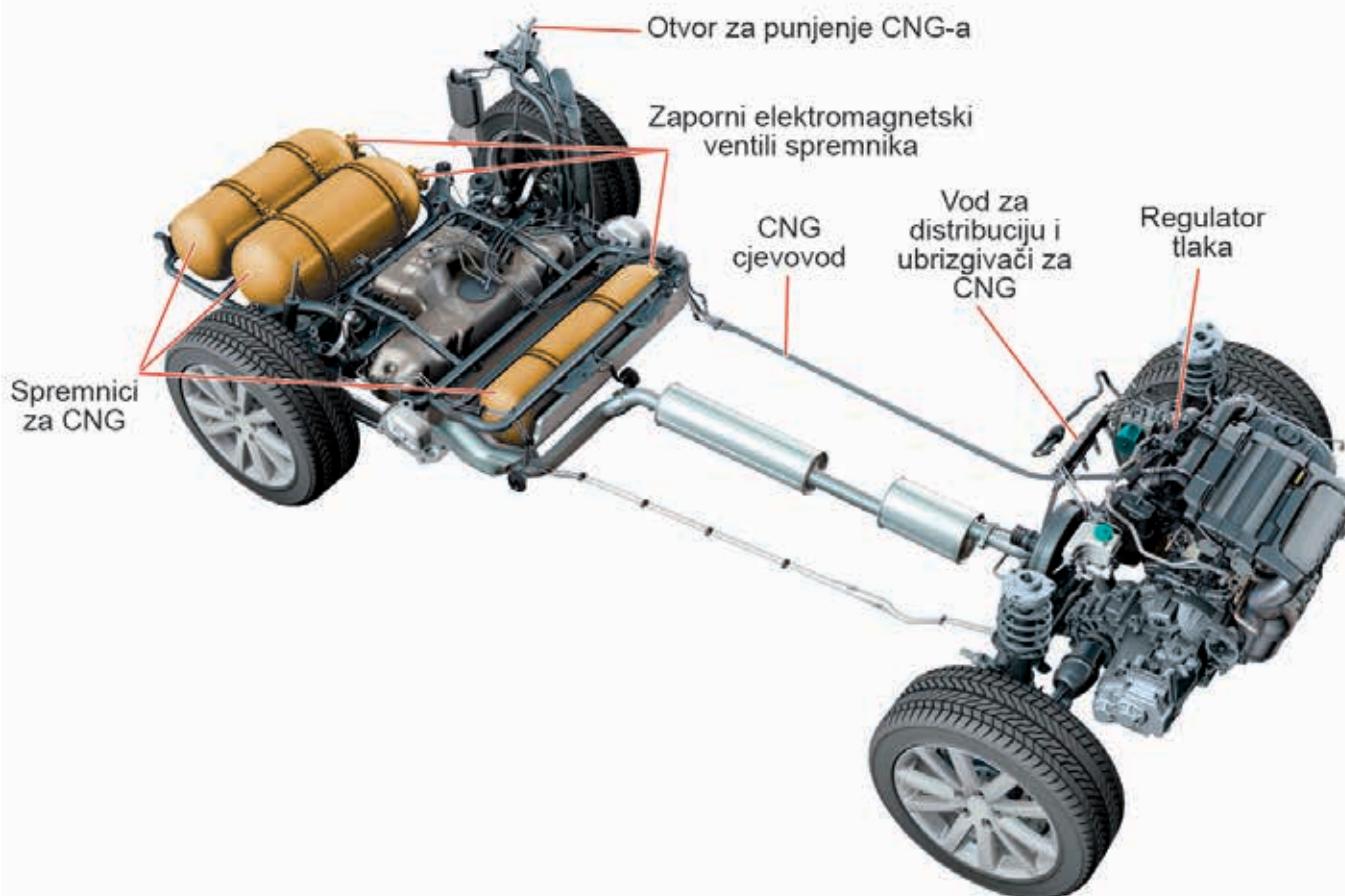
Za razliku od LPG-a, **CNG se može koristiti za hladno pokretanje motora**, osim u sljedećim slučajevima:

- Greške u sustavu: ako postoji greška u sastavniči ili ako se otkriju propuštanja, upravljačka jedinica može prekinuti opskrbu plinom i nastaviti rad s benzinom.
- **Temperatura rashladne tekućine niža od -10°C**: igle ubrizgivača plina mogu se zaglaviti pri tim temperaturama. Iz tog razloga

upravljačka jedinica motora (ECU) pokreće motor korištenjem benzina dok pri tome na namotaje ubrizgivača primjenjuje slabu električnu struju kako bi ih zagrijala.

- Nakon punjenja CNG-a: ECU mora prepoznati kvalitetu i količinu CNG-a sadržanog u spremnicima; taj postupak može potrajati nekoliko minuta te, prema tome, tijekom tog vremena motor radi na benzin.

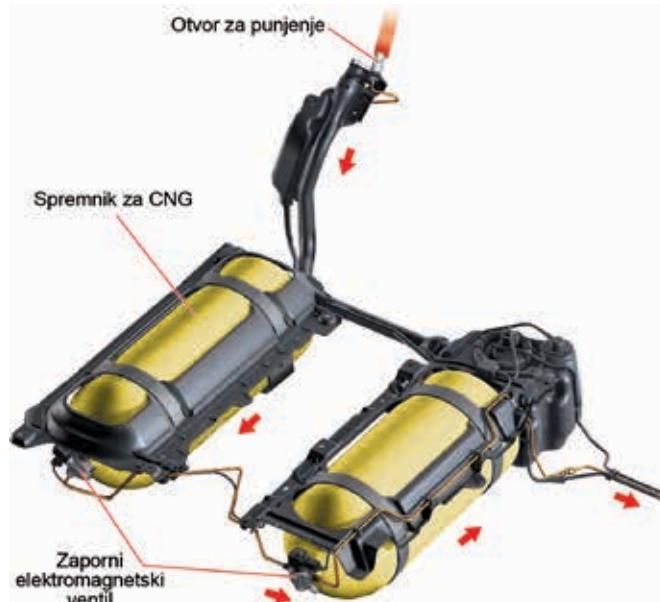
Sustav za CNG obično nema tipku za odabir goriva kao drugi plinski sustavi, a **motor ima modificirane sastavnice ili mora koristiti specifične aditive**. Krug za opskrbu prirodnim plinom podijeljen je na dva dijela prema tlaku:



Visoki tlak

Prirođeni plin pohranjuje se u spremnike **u plinovitom stanju pod tlakom od približno 200 bara**. Svaki spremnik sadrži zaporni elektromagnetski ventil koji upravlja protokom plina iz spremnika prema izlaznim cijevima. Elektromagnetski ventili otvaraju se električnim putem kada u sustavu nema kvarova i kada se pokušava pokrenuti motor. Plin se provodi do regulatora tlaka kroz cijevi pod tlakom koji je jednak onome u spremniku.

Spremniči su međusobno povezani cijevima radi istovremenog pražnjenja i punjenja. U ovom dijelu kruga nalazi se senzor tlaka koji procjenjuje količinu plina koja ostaje u spremnicima, kao i tlak plina.

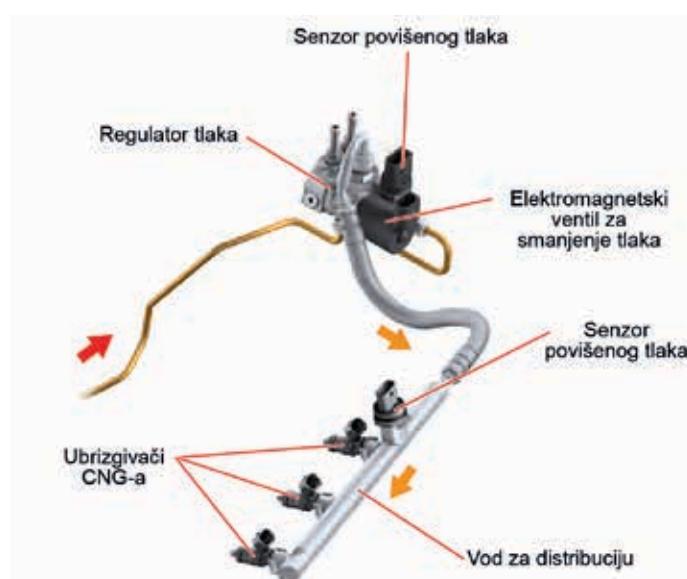


Niski tlak

Regulator tlaka služi za smanjenje visokog tlaka koji dolazi iz spremnika na tlak ubrizgavanja, a koji iznosi približno 6 - 9 bara. Smanjenje tlaka posljedica je ekspanzije CNG-a, a kojom se upravlja otvaranjem malog otvora putem elektromagnetskog ventila za smanjenje tlaka.

Smanjenje tlaka uzrokuje značajan pad temperature plina, što može uzrokovati smrzavanje regulatora. Da bi spriječili navedeno, proizvođači dodaju sustave grijanja koji koriste električne elemente ili samu rashladnu tekućinu za motor.

Prirođeni se plin pod niskim tlakom provodi do voda za distribuciju gdje se ubrizgava u usisnu granu putem ubrizgivača CNG-a. Ovaj sustav ima onoliko ubrizgivača CNG-a koliko motor ima cilindara.



SASTAVNICE SUSTAVA

Spremnik za CNG:

Moguće je koristiti jedan ili više spremnika pričvršćenih za vozilo, a navedeno se postiže čeličnim okvirom koji je namijenjen da ih zaštiti od mogućih udara. Njihova lokacija ovisi o vozilu, iako se općenito nalaze u prtljažniku ili na stražnjem dijelu podvozja. Spremniči su povezani cijevima i čine jednu funkcionalnu jedinicu. Proizvode se uz primjenu posebnog laka tako da budu otporniji na koroziju i ogrebotine.



Zaporni elektromagnetski ventil:

Oni se nalaze na ulazu svakog spremnika za CNG. Njihova je funkcija omogućiti ili spriječiti protok plina iz spremnika u cijevi. Elektromagnetski ventili sadrže jednosmjerni mehanički opružni ventil koji omogućuje protok plina prema spremniku tijekom postupaka punjenja.



Regulator tlaka:

Njime se izvodi kontrolirano smanjenje tlaka CNG-a s 200 bara na raspon između 5 i 9 bara.



Senzor povišenog tlaka:

Smješten na bilo kojoj točki visokotlačnog kruga, općenito u cijevi između spremnika i regulatora tlaka. On detektira stvarni tlak u akumulacijskom sustavu. Također obavještava upravljačku jedinicu motora (ECU) kada se izvodi punjenje zbog porasta tlaka u spremnicima.



Senzor niskog tlaka:

Uobičajeno se nalazi na vodu za distribuciju i mjeri tlak plina u niskotlačnom krugu. Neki senzori također mogu mjeriti temperaturu.



Upravljačka jedinica za CNG:

Ova jedinica namijenjena je upravljanju sustavom kako bi isti pravilno funkcionirao. Da bi to postigla, prima informacije od senzora i aktivira ubrizgivače CNG-a.



Vod za distribuciju:

Niskotlačni plin nakuplja se u ovom vodu prije nego što se ubrizga u usisnu granu. Ima kućišta namijenjena ubrizgivačima CNG-a, a ponekad i senzor niskog tlaka.



Ubrizgivači:

Služe za doziranje onih količina plina koje su potrebne za svaki radni ciklus, a ovisno o radnim uvjetima motora. Time omogućuju protok plina u usisnu granu. Ubrizgivača ima onoliko koliko motor ima cilindara.

Cijevi:

Cijevi u visokotlačnom dijelu proizvedene su od kaljenog i ojačanog čelika, dok su spojevi izvedeni s dvostrukim konusnim priključkom kojim osiguravaju nepropusnost i sprječavaju pojavu mogućih propuštanja.



PUNJENJE GORIVA

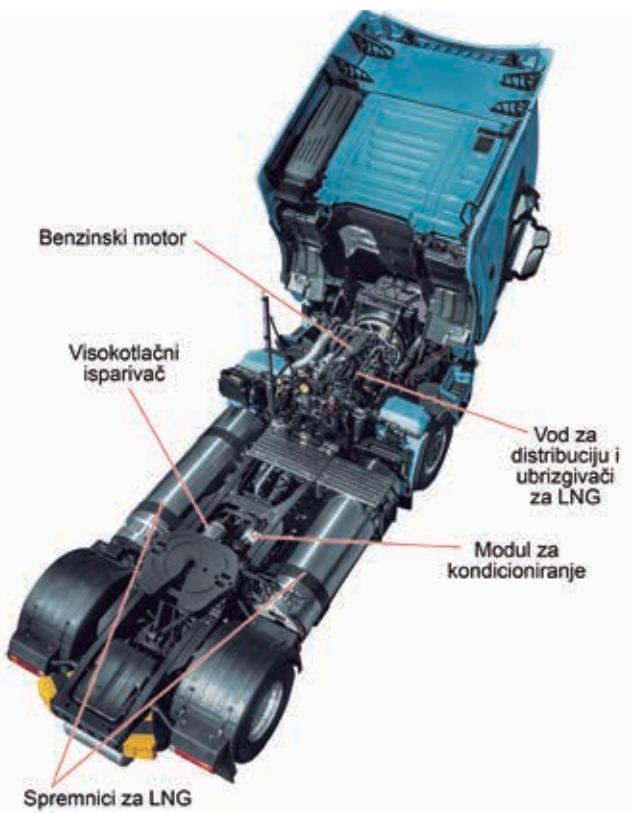
Punjjenje prirodnog plina je jednostavno, bezopasno i brzo kao i punjenje drugih goriva. Standardni tlak u spremnicima je 200 bara na temperaturi od 15°C. Kako bi se sprječio pad tlaka ispod 200 bara, tlak pri punjenju kretat će se između 210 i 250 bara.

Otvor za punjenje sadrži nepovratni ventil s filtrom. Nepovratni ventil sprječava propuštanje CNG-a u suprotnom smjeru prilikom postupka punjenja plina, a filter zadržava najgrublje nečistoće koje prirodni plin može sadržavati. Pri izvlačenju crijeva za punjenje, ispuštanjem preostalog tlaka filter se čisti te, prema tome, isti ne zahtijeva održavanje. Crpka za CNG pokazuje vrijednost napunjenoosti prirodnim plinom u kilogramima. Količina od 1 kg CNG-a pri 200 bara u spremnicima zauzima približni volumen od 6,2 litara.



LNG SUSTAVI

Ukapljeni prirodni plin (LNG) **prirodni je plin** obrađen za prijevoz u tekućem stanju. Sastoji se prvenstveno od **metana (CH₄)**, ali, za razliku od CNG-a, pohranjuje se i distribuira u **tekućem stanju pri atmosferskom tlaku i na temperaturi od -162°C**. Kako bi se pri kriogenim temperaturama plin očuvao u svom tekućem stanju, svaki spremnik sastoji se od dvaju koncentričnih posuda. Unutarnja posuda izrađena je od nehrđajućeg čelika, a vanjska od ugljičnog čelika. Međukomora za toplinsku izolaciju ispunjena je perlitom u prahu, a unutarnji tlak smanjen je vakuumom.



LNG se uglavnom koristi u stacionarnim motorima za velike industrijske pogone jer manje zagađuju od dizelskih motora, a cijena plina relativno je niska. Danas je ova tehnologija **dostupna isključivo u mobilnom obliku namijenjenom industrijskim vozilima**, poput traktora i kamiona s nadogradnjom ili velikih brodskih motora.

RAD SUSTAVA

LNG se može koristiti i u motorima s unutarnjim izgaranjem (Ottov) i u motorima s kompresijskim paljenjem (dizelski). Kod dizelskih motora izvodi se dvostruko ubrizgavanje jer je za rad potrebna istodobna opskrba oba goriva. U motorima na paljenje uz pomoć svjećice (benzinski), motor može funkcionirati samo s LNG-om. U oba slučaja gorivo se **ubrizgava u plinovitom stanju**, tj. kao i CNG.

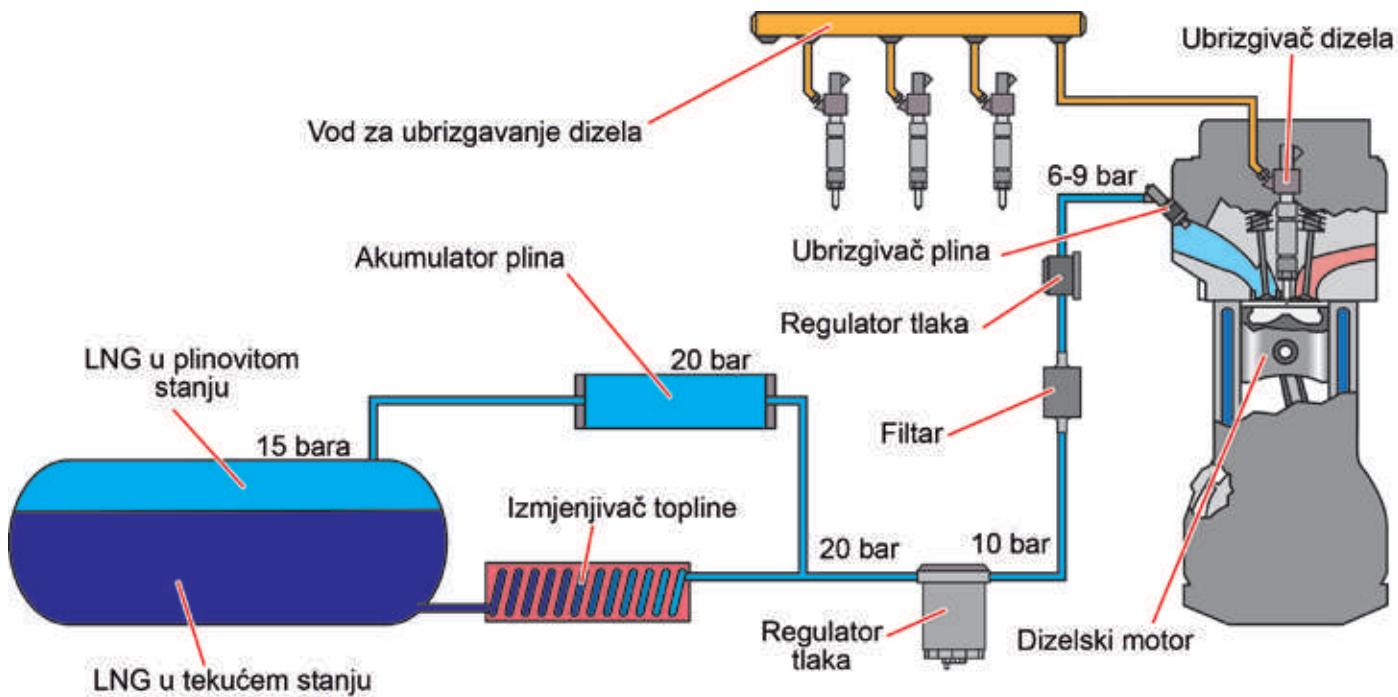
Radne mogućnosti su sljedeće:

Dizelski motor s neizravnim ubrizgavanjem plina pod niskim tlakom

Plin se ubrizgava na isti način kao i u vozilima s CNG-om s neizravnim ubrizgavanjem plina. Međutim, razlika je u tome da LNG mora prethodno ispariti jer se u spremniku nalazi u tekućem stanju.

LNG se iz spremnika - u kojem je u tekućem stanju na -162 °C i približno 15 bara - provodi kroz izmjenjivač topline pomoću rashladne tekućine motora, pri čemu se temperatura goriva povećava kako bi promjenila stanje goriva. Kada ispari, LNG se pretvara u **CNG pod tlakom od približno 20 bara**. Zatim se provodi do regulatora tlaka kako bi se tlak smanjio na **10 bara**. Na kraju se plin filtrira kako bi se uklonile nečistoće i provodi kroz drugi regulator kako bi se dosegnuo konačni tlak doziranja između **6 i 9 bara**.

Plin se ubrizgava u usisnu granu i pali ubrizgavanjem dizela. Ovo dvostruko izgaranje omogućava smanjenje količine ubrizganog dizela, a čime postiže potpunije izgaranje koje smanjuje emisije onečišćujućih tvari.



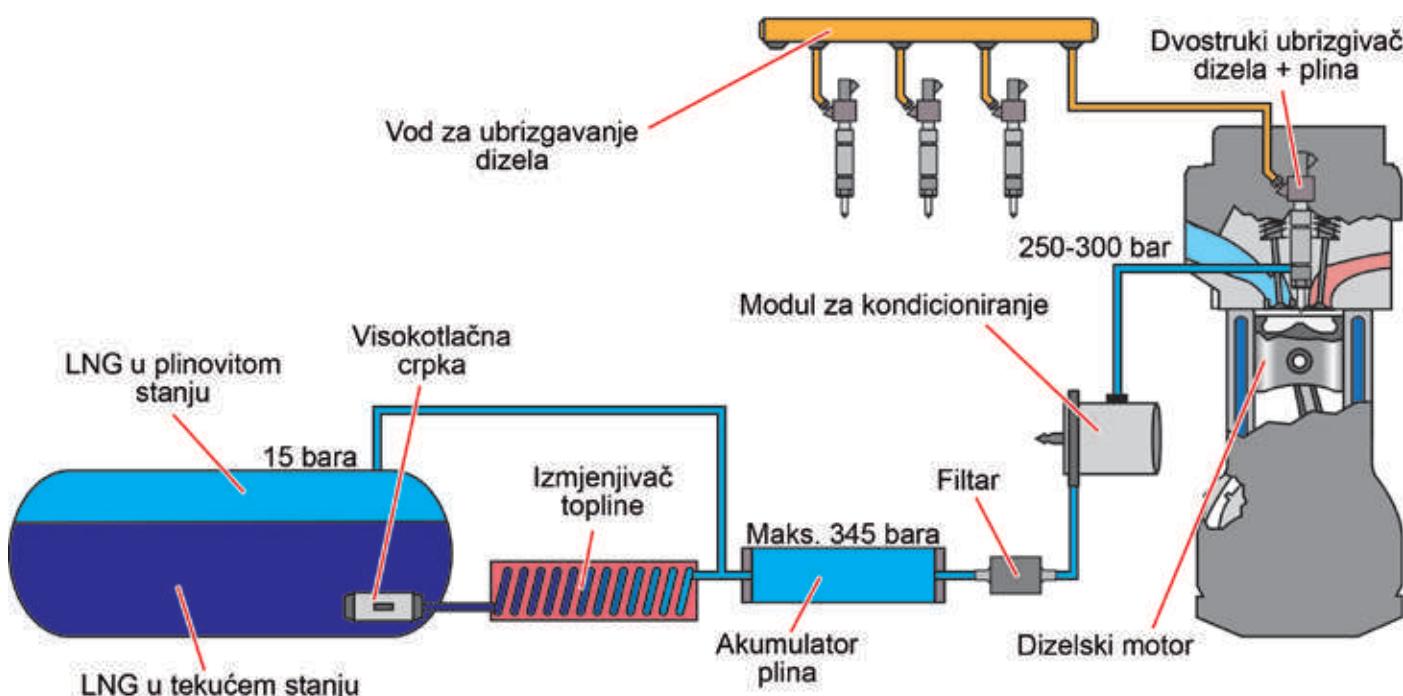
Dizelski motor s neizravnim ubrizgavanjem plina pod visokim tlakom

Ovaj sustav ubrizgava plin izravno u komoru za izgaranje pod visokim tlakom. Za postizanje navedenog koristi se **poseban ubrizgivač koji omogućuje istodobno ubrizgavanje dizela i plina** kroz odvojene cijevi.

LNG u tekućem stanju (-162 °C / 15 bara) provodi se kroz izmjenjivač topline pomoću visokotlačne crpke. Crpka povećava tlak LNG-a na **345 bara**, a grijanje mijenja njegovo stanje u CNG.

CNG pod visokim tlakom pohranjuje se u akumulator. Zatim se filtrira kako bi se uklonile moguće nečistoće i provodi do modula za kondicioniranje gdje se tlak spušta na **250-300 bara**.

Nakon toga se provodi do ubrizgivača gdje se uvodi u komoru za izgaranje zajedno s malom količinom dizela namijenjenoj postupku izgaranja.



PUNJENJE GORIVA

Od svih plinskih sustava dostupnih za motorna vozila, punjenje LNG-a je najsloženije. Budući da je u pitanju kriogeničko tekuće gorivo, potrebno je primijeniti pojačane sigurnosne mjere i koristiti odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu. Oprema se sastoji od posebnih rukavica za rad na niskim temperaturama i zaštitne maske za lice, i uobičajeno se nalazi na mjestu opskrbe ili na samoj benzinskoj postaji.

Prije početka punjenja, potrebno je pričvrstiti krokodilsku stezaljku od crpke do šasije vozila kako bi se time otklonila moguća pojava statičkog elektriciteta koji se može nakupiti na vozilu. Nakon toga, priključne mlaznice na crijevu crpke i spremnika moraju se očistiti tako da se provede ispuhivanje stlačenim zrakom.

Tada se crijeva mogu spojiti kako bi se provelo punjenje. Kako LNG bude ulazio u spremnik, tako će se crijeva zamrzavati na površini jer je temperatura LNG-a -162°C. Prilikom uklanjanja crijeva potrebno je izbjegavati kontakt s kožom jer to može uzrokovati kriogene opekline.



DVOGORIVNA DIZELSKA VOZILA S PLINOM

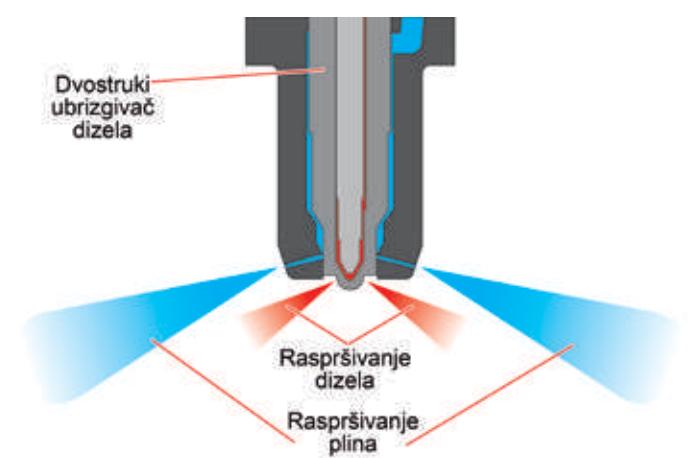
Kod motora s kompresijskim paljenjem koji nemaju svjećice za paljenje smjese te se, prema tome, kod njih za paljenje plina koristi toplina oslobođena izgaranjem male količine dizela, dvostruka ili kombinirana opskrba jedina je mogućnost za rad s plinom.

Budući da neki sustavi u cilindre uvode udio od 95% plina i 5% dizela, ovaj sustav omogućuje značajnu uštedu dizela.



Na tržištu su dostupni kompleti za preradu koji omogućuju prilagodbu dizelskih motora sustavu plina, a u zemljama čiji propisi to dopuštaju dostupni su i dizelski motori koji su već pripremljeni za potpunu promjenu. Mnogi proizvođači teških vozila prodaju dizelske modele koji su tvornički opremljeni sustavima za rad s plinom, a koji su namijenjeni uporabi u funkciji posebnih industrijskih vozila za javne radove i ruderstvo.

Najvažnija prednost ovih vrsta motora je ta što su **ekološki prihvatljiviji**, jer su u njima količine **CO i CO₂ uspješno umanjene za do 25%**, **krute čestice za do 96%** i **dušikovi oksidi (NOx) za 85%**. Također proizvode do **50% manje emisija buke i vibracija** u usporedbi s dizelskim motorima, a troškovi rada s prirodnim plinom 30% su niži od rada s dizelom i 50% niži od rada s benzином.



UOBIČAJENE GREŠKE

Najčešće greške u sustavima za LPG i CNG su kvarovi specifičnih senzora i aktuatora u sustavu za opskrbu plinom.

U vozilima opremljenima sustavom za LPG, postoji mogućnost da se pri prebacivanju s benzina na LPG na sustavu za odabir goriva pojavi kvar, a što može rezultirati zaustavljanjem motora.

Također, s prolaskom vremena, stanje cijevi može se pogoršati i one mogu početi propuštati, što rezultira nefunkcionalnošću sustava. Sustavi su dizajnirani i ispitani kako bi zadovoljili stroge sigurnosne norme u slučaju sudara, posebno spremnici, iako ta mogućnost uvijek postoji kod spremnika pod tlakom. Ipak, mogućnost požara niža je nego, na primjer, kod vozila na benzin.

Za detekciju propuštanja plina postoje brojni elektronički senzori koji zvučnim alarmom upozoravaju na propuštanja. Ovaj pregled mora se periodično provoditi zajedno s održavanjem vozila.

Na vozilima prerađenima za pogon na plin, podešavanje omjera zraka/goriva može biti složeno i iznimno raznoliko ovisno o okolišnoj temperaturi i atmosferskom tlaku te, prema tome, zahtijeva često podešavanje.

Osim toga, ako se za sprečavanje isušivanja ventila ne koristi dovoljno aditiva, njihovo propadanje se ubrzava i može rezultirati trzanjem i zaustavljanjem motora.

TEHNIČKE NAPOMENE

Ovo poglavlje opisuje najčešće kvarove koji se mogu pojaviti kod mehaničkih sastavnica i elektronike dvogorivnih sustava. Broj grešaka koje su se pojavile proteklih godina može se razlikovati ovisno o proizvođaču i različitim modelima.

Ove greške odabrane su putem internet platforme: www.einavts.com. Ova platforma sadrži razne odjeljke u kojima se navode: proizvođač, model, linija, pogodeni sustav i podsustav, a koje je moguće zasebno odabrati ovisno o željenoj pretrazi.

DACIA

Dacia Logan (LS_) 1.4 MPI LPG (LS0C) (K7J 710), Dacia Sandero 1.4 MPI LPG (K7J 714)	
Kodovi grešaka	<ul style="list-style-type: none"> P0300 - U jednom ili više cilindara detektirano je neuspješno paljenje. P0301 - cilindar 1. Detektirana lažna eksplozija. P0302 - cilindar 2. Detektirana lažna eksplozija. P0303 - cilindar 3. Detektirana lažna eksplozija. P0304 - cilindar 4. Detektirana lažna eksplozija.
Simptom	<p>Aktivirano je svjetlo pokazivača kvara (MIL).</p> <p>Upravljačka jedinica motora prijavila je kodove kvara.</p> <p>Vozilo prikazuje jednu ili više navedenih kodova grešaka.</p> <p>Gubitak snage.</p> <p>Motor ne radi pravilno.</p> <p>Motor zastaje u radu.</p> <p>NAPOMENA: Ova tehnička napomena odnosi se isključivo na ona vozila opremljena LPG sustavom goriva.</p>
Uzrok	Ventili nisu podešeni. Zbog korištenja LPG-a, ventili moraju biti podešeni u skladu s preporukama proizvođača.
Rješenje	<p>Postupak za otklanjanje greške:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dijagnostičkim alatom očitajte kodove grešaka koje je evidentirala upravljačka jedinica. Potvrdite da su evidentirani jedan ili više kodova grešaka navedenih u ovom polju. <p>Simptomi ove napomene..</p> <ul style="list-style-type: none"> Potvrdite da su se pojavili simptomi navedeni u polju „Simptomi“ u okviru ove napomene. Provjerite jesu li u vozilo montirane preporučene vrste svjećica. Podesite ventile svakih 30.000 km. Dijagnostičkim alatom provedite drugo očitanje kodova grešaka na upravljačkoj jedinici motora i potvrdite da NISU prikazani kodovi grešaka navedeni u polju „Simptomi“ u okviru ove tehničke napomene.

VOLKSWAGEN

VW GOLF PLUS (5M1, 521) 1.6 BiFuel (CHGA), VW GOLF VI (5K1) 1.6 BiFuel (CHGA)

Kodovi grešaka	<ul style="list-style-type: none"> 00307 - P0133 - Senzor kisika kruga 1, banka 1, signal za spori protok. 04626 - P1212 - banka 1, odspajanje cilindra. 16514 - P0130 - Senzor kisika 1, blok 1. Neispravan krug. 16681 - P0300 - U jednom ili više cilindara detektirano je neuspješno paljenje. 16682 - P0301 - Cilindar 1. Detektirana lažna eksplozija. 16683 - P0302 - Cilindar 2. Detektirana lažna eksplozija. 16684 - P0303 - Cilindar 3. Detektirana lažna eksplozija. 16685 - P0304 - Cilindar 4. Detektirana lažna eksplozija. 18528 - P2096 - Banka 1, korekcija kisika iza katalizatora - premašena granica za regulaciju presiromašnih smjesa. 18627 - P2195 - Senzor kisika 1 - banka 1 - signal za presiromašnu smjesu. 18628 - P2196 - Senzor kisika 1 - banka 1 - signal za preobogaćenu smjesu.
Simptom	<ul style="list-style-type: none"> Upravljačka jedinica motora prijavila je kodove kvara. Osvijetljena je upozoravajuća lampica LPG sustava. Vozilo prikazuje jednu ili više navedenih kodova grešaka. Motor trza u načinu rada s LPG-om. Motor se automatski prebacuje iz načina rada s plinom u način rada s benzином. <p>NAPOMENA: Ova tehnička napomena odnosi se isključivo na ona vozila opremljena ispušnim sustavom prilagođenim EU4 propisima. NAPOMENA: Ovaj bilten odnosi se isključivo na vozila proizvedena unutar određenog razdoblja.</p>
Uzrok	Greška u protoku plina u ubrizgivačima LPG-a.
Rješenje	<p>Postupak za otklanjanje greške:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dijagnostičkim alatom očitajte kodove grešaka koje je evidentirala upravljačka jedinica motora. Potvrđite da su evidentirani jedan ili više kodova grešaka navedenih u ovom polju. <p>Simptomi ove napomene..</p> <ul style="list-style-type: none"> Provjerite sustav za benzin i LPG odgovarajućim dijagnostičkim alatom. Ako se u načinu rada s benzином pojavljuje poruka „Nevaljani sustav“, provedite dijagnostiku primjenjivu za kodove grešaka motora. Ako provjera sustava u načinu rada s LPG-om završava prikazom poruke „Nevaljani sustav“, a ona u načinu rada s benzинom prikazom poruke „Valjani sustav“, onda montirajte odgovarajući komplet za popravke. Ponovno provjerite sustav za benzin i LPG odgovarajućim dijagnostičkim alatom. Dijagnostičkim alatom obrišite kodove grešaka koje je prijavila upravljačka jedinica motora (ECU). Provjerite inačicu softvera upravljačke jedinice motora. Ako to bude potrebno, ponovno programirajte upravljačku jedinicu motora (ECU) korištenjem ažuriranog softvera. <p>NAPOMENA: Dostupan je poseban komplet namijenjen izvođenju popravaka navedenih u ovoj tehničkoj napomeni.</p>

RENAULT

RENAULT CLIO II (BB0/1/2, CB0/1/2) 1.6 16V (CB0T; CB0H) (K4M 708), RENAULT KANGOO Express (FC0/1_) 1.6 16V (K4M 752), RENAULT KANGOO (KC0/1_) 1.6 16V (K4M 752), RENAULT KANGOO (KC0/1_) 1.6 16V 4x4 (KC0P; KC0S; KC0L) (K4M 750), RENAULT KANGOO (KC0/1_) 1.6 16V bivalent (K4M 850), RENAULT KANGOO Express (FC0/1_) 1.6 16V 4x4 (FC0L; FC0P; FC0S) (K4M 750), RENAULT KANGOO Express (FC0/1_) 1.6 16V bivalent (K4M 850), RENAULT CLIO II (BB0/1/2, CB0/1/2) 1.6 Hi-Flex (CB0H) (K4M 748), RENAULT CLIO II (BB0/1/2, CB0/1/2) 1.6 (K4M 748), RENAULT KANGOO (KC0/1_) 1.6 Flex (K4M 730)

Simptom	<p>Rad motora zastaje u praznom hodu dok je u načinu rada s CNG-om.</p> <p>Rad motora zastaje pri niskom broju o/min.</p> <p>NAPOMENA: Iznad navedeni simptom pojavljuje se pri niskom broju o/min tijekom naglog kočenja, parkiranja ili dok je vozilo u praznom hodu u načinu rada s CNG-om.</p>
Uzrok	Nepravilno podešavanje kuta pretpaljenja u načinu rada s CNG-om.
Rješenje	<p>Postupak za otklanjanje greške:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pokrenite motor i pričekajte da dosegne radnu temperaturu. Provjerite postavke kuta pretpaljenja putem nosača jedinice za upravljanje ubrizgavanjem. Podesite kut pretpaljenja ako isti nije dobro podešen. Provedite provjeru na cesti. Ako prethodno provedene provjere NISU zadovoljavajuće, isključite naknadno paljenje.



Razvojem tehnologije u automobilskoj industriji povećala se i kompleksnost vozila, a samim time i održavanje istih. Kako bi nezavisni aftermarket ostao kompetitivan znanjem i uslugama prema klijentima u odnosu na ovlaštene mreže servisa, kontinuirano obrazovanje mehaničara postaje ključ uspjeha.

CIAK Auto prepoznaće važnost tog segmenta potpore vašem poslovanju te već nekoliko godina održavamo edukacije s našim partnerima dobavljačima poput TMD Frictiona, Valea, Bilstein grupe, ZF Friedrichshafena i drugih. Kroz 140 odrađenih seminara na više od 30 lokacija u Hrvatskoj približili

smo najnovije tehnologije naših dobavljača Vama, našim partnerima. Uvidjevši interes za dubljim znanjem, odlučili smo napraviti korak dalje – pokrenuti CIAK Auto Akademiju.

CIAK Auto Akademija naziv je za objedinjeni set predavanja usmjerenih na stručno usavršavanje automehaničara i mehatroničara, gdje se i teoretski i praktični dio nastave odvija na lokacijama širom Hrvatske kako bismo približili znanje Vama što je više moguće. Uz potporu Eure!Car organizacije, dio AD International grupe distributera rezervnih dijelova čiji je CIAK Auto član, pripremili smo demo vozilo koje ćemo koristiti za praktični prikaz tema koje će naši tehnički treneri obrađivati. Radi se o vozilu iz VAG grupacije, Škoda Octavia III, 1.6 TDI CR, 105KS iz 2015. godine.

Vozilo je pripremljeno po svim evropskim standardima seminara Eure!Car organizacije, kao i sama predavanja, što garantira metodološki ispravan pristup stručnom usavršavanju. Na raspolaganju imamo 6 različitih tema koje zaokružuju kompletno vozilo po principu rada po metodici i didaktici modernog mehatroničara. U nastavku teksta možete vidjeti kratak opis tema.





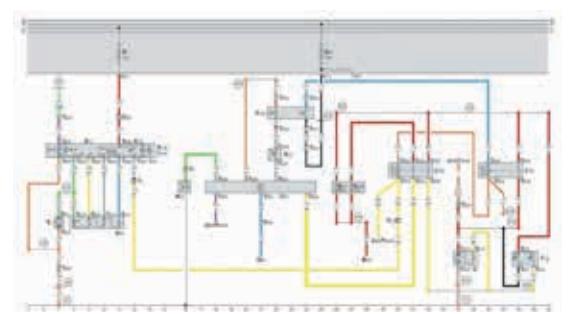
TEME EDUKACIJA CIAK Auto Akademije

Elektrika vozila

Tema Elektrika vozila je početna i osnovna tema - baza za sve daljnje teme. Prilikom pohađanja seminara „Elektrike vozila“, mehaničar će naučiti osnove električne struje koje su nužne kako bi s razumijevanjem mogao pristupiti ostalim temama i kvalitetno ih obraditi.

Sadržaj seminara „Elektrika vozila“ je sljedeća:

- Osnove električne struje (napon, struja i otpor)
- Prijenos komponentama te mjerjenje s razumijevanjem
- Korištenje multimetra
- Razumijevanje i čitanje shema vozila
- PWM signal te njegova primjena
- Ispitivanje električnih komponenti na vozilu
- Osciloskop i njegova primjena



Svaka tema donosi određeni pristup alatu i njegovom značenju u primjeni. Alati za potrebe seminara će biti osigurani od strane CIAK Auta te će kao takvi služiti za svrhu prezentacije i potrebe samog mjerjenja tokom seminara.

Cilj seminara je usvajanje pristupa mjerjenja komponenata te razumijevanje dobivenih rezultata mjerjenjem, tumačenje shema električne struje vozila i praktična primjena mjerjenja komponenti.

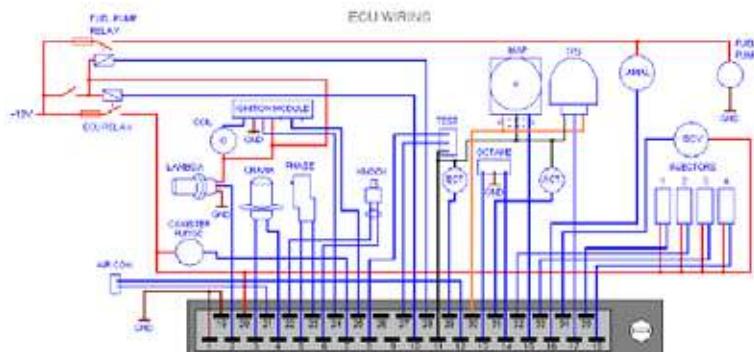
ECU jedinica i senzorika motora

Tema „ECU jedinica i senzorika motora“ obuhvaća rad s dijagnostičkim uređajem te obradu signala senzora motora. Svaki senzor je bitan u samom sustavu motora te je potrebno detaljno poznavanje signala i njegovo tumačenje. Sama ECU jedinica motora je programirana da sve nepravilnosti u radu motora i senzorike prijavi na neki način, sama prijava preko dijagnostičkog uređaja se ponekad razlikuje od same greške na vozilu.

Cilj seminara je da kroz metodiku i didaktiku prođemo greške po načinu prijave dijagnostičkog uređaja te po načinu interpretacije kroz praktični dio i niz priručnih alata koje koristimo na seminaru.

Sadržaj seminara „ECU jedinica i senzorika“

- Uloga upravljačkih jedinica na vozilu
- Korištenje dijagnostičkih uređaja preko EOBD II protokola
- Stvarne vrijednosti u odnosu na zadane vrijednosti
- Podjela senzora i aktuatora po principima rada na motoru
- Mjerjenje signala multimetrom (napredno)
- Mjerjenje signala osciloskopom (napredno)



Cilj seminara je razumijevanje uloge raznih senzora i aktuatora na vozilu te što dijagnostički uređaj pokazuje krivo (a što ne pridonosi rješavanju problema). Mjerjenjem polaznik dolazi do zaključka što nije ispravno na motoru te kako pristupiti popravku uz maksimalnu uštedu vremena popravka.



CR Ubrizgavanje (common-rail)

Tema seminara „CR Ubrizgavanje“ se bazira na radu motora po principu ubrizgavanja. Kroz seminar se prolazi sistem ubrizgavanja i njegova periferija koja je, što direktno a što indirektno uključena u rad i sistem samog ubrizgavanja. Na seminaru se koristi osciloskop kao osnovno sredstvo rada uz klasičnu dijagnostiku te multimetar. Mjerena se baziraju na signalima kada je sve ispravno te nakon simulacije određene greške, ponavljamo mjerena i uspoređujemo sa signalima prije simulacije greške uz komentare zašto i kako smo došli do toga.

Sadržaj seminara „CR ubrizgavanje“

- Rad dizne ubrizgavanja
- Razlike elektro-magnetne i piezo dizne u radu
- Snimanje rada dizne osciloskopom po naponu i struji (napredno)
- Podjela senzora i aktuatora po principu rada kod ciklusa ubrizgavanja
- Ispitivanje mehaničkih i elektroničkih komponenti

Cilj seminara je razumijevanje rada dizne, senzorične i aktuatora u ciklusu ubrizgavanja te mogući problemi u radu. Također i razumijevanje vremenskog perioda ubrizgavanja u radu motora i prilikom regeneracije DPF - filtera.

A/C Sistemi u vozilu

Seminar „A/C Sistemi u vozilu“ prikazuje kako sistem funkcioni u fazama napretka kroz godine korištenja. Postoje više vrsta A/C sistema i njihovog načina rada koje ćemo na ovom seminaru detaljno objasniti. S obzirom da je u međuvremenu izašao novi plin R1234 HFO, prolazimo razlike u plinovima i njihovom načinu rada. Na seminaru se koristi dijagnostički uređaj te osciloskop, mjerimo komponente i kasnije tumačimo signale dobivene mjeranjem.

Sadržaj seminara A/C sistemi u vozilu

- Komponente u sustavu i čemu služe
- Razlike u plinu R12 - R134a - R1234 HFO
- Kompresori klime po principu rada
- Punjač klime i njegovo korištenje
(Valeo Climfill Easy i Climfill Pro)
- Pritisci u sustavu klime i njihovo tumačenje

Cilj seminara je razumijevanje sistema rada klima sustava u vozilu, pristup rješavanju problema po komponentama i njihov rad.



3.1 CAN/LIN-bus podatkovna mreža

Svima je poznato da se u trenutnim vozilima nalazi puno više komfora i raznih pomagala vozača nego je to bio slučaj prije 15-20 godina. Samim time povećala se i potrošnja energije unutar vozila te su ona postala sve kompleksnija. Da bismo mogli upravljati nekom određenom funkcijom unutar vozila potrebna nam je upravljačka jedinica koja će naše zahtjeve znati proslijediti dalje kroz to potrebne kanale. Ti kanali su CAN-bus linije komunikacije unutar vozila, povezani sa svakom upravljačkom jedinicom preko GATEWAY sabirnice podataka.

Na ovom seminaru je potrebno znati rukovati osciloskopom s obzirom na to da se većina mjerjenja vrši pomoću osciloskopa, kao i tumačenje signala koje smo dobili mjerjenjem.

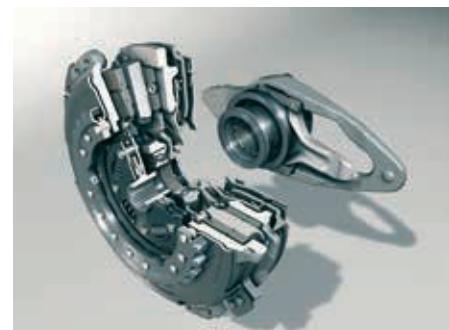
Sadržaj seminara CAN/LIN-bus

- Princip rada komunikacijske mreže
- Podjela mreže na komunikacijske protokole (CAN-B, CAN-C i LIN)
- Kvarovi i dijagnoza CAN mreže

Cilj seminara je razumijevanje čitanja CAN/LIN-bus mrežu podataka te s razumijevanjem tumačiti snimljene signale.

DSG kvačilo OAM mjenjača

DSG ili Direct Shift Gearbox je automatski mjenjač koji se koristi u VAG grupaciji vozila. Kada kažemo automatski mjenjač nismo daleko od istine, no to je ustvari manualni mjenjač po konstrukciji s mehatroničkom jedinicom koja svaku izmjenu brzine vrši u iznimno kratkom vremenu bez gubitka okretaja i brzine vozila. Na oko jednostavan, mjenjač je svojom konstrukcijom iznimno kompleksan. Postoje dvije inačice navedenog mjenjača s kvačilom koje se često nazivaju „mokri“ i „suhii“. Seminar se bazira na suhi tip kvačila koje je moguće promijeniti u Vašem servisu uz pomoć specijalnog alata, a uz poštivanje protokola prilikom same izmjene.



Sadržaj seminara

DSG kvačilo OAM mjenjača

- Opis rada mjenjača po komponentama
- Razlike između mokrog i suhog tipa mjenjača i kvačila
- Praktična izmjena kvačila po koracima i naputcima od strane proizvođača
- Prilagodba dijagnostičkim uređajem nakon izmjene



Za sve upite i dodatne informacije
obratite se na e-mail:
akademija@ciak-auto.hr

Cilj seminara je pravilan pristup mjenjaču prilikom izmjene kvačila i adaptacije kvačila dijagnostičkim alatom.



EureTech 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 preplatite se na EureTechBlog
www.euretechblog.com



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

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. Eure! Car je inicijativa Auto distribucije International, s industrijskim partnerima koji podržavaju Eure! Car. Posjetite nas na www.eurecar.org za više informacija ili za pregled tečajeva.

industrijski partneri koji podupiru Eure!Car



Aktivna sigurnost



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