



IZDANJE 24

AŽURIRANI TEHNIČKI UVID U INOVACIJE U AUTOMOBILU

Hibridna tehnologija



▼ U OVOM IZDANJU

UVOD	2	STRUKTURA S DIZELSKIM MOTOROM	11	SUSTAV ZA UPRAVLJANJE KLIMATIZACIJOM	15
DEFINICIJA HIBRIDNOG VOZILA	2	VISOKONAPONSKA BATERIJA	11	SUSTAVI S LPG-OM (UKAPLJENIM NAFTNIM PLINOM)	16
FUNKCIONALNA KATEGORIZACIJA	3	PRETVARAČ STRUJE	13	SUSTAVI S CNG-OM (KOMPRESIRANIM PRIRODNIM PLINOM)	17
KATEGORIZACIJA PO STRUKTURI	8	SUSTAVI VUČE ZA HIBRIDNA VOZILA	13	UOBIČAJENE GREŠKE	18
		KOĆIONI SUSTAV	14	TEHNIČKE NAPOMENE	19

Download all
EureTechFlash
editions at
www.eurecar.org



UVOD

Svrha spajanja motora s unutarnjim izgaranjem s elektromotorom je postizanje poboljšane učinkovitosti jer električni sustav može nakupljati energiju koja nastaje prilikom kočenja u obliku električne energije te ju pohraniti u bateriju.

Nasuprot tome, kod vozila s motorima s unutarnjim izgaranjem ta energija gubi se u obliku topline koja se proizvodi trenjem između kočionih pločica i diskova, ali i u obliku topline koja se proizvodi trenjem između pokretnih dijelova motora s unutarnjim izgaranjem kada vozilo koči tijekom usporavanja.

Električna energija proizvedena kočenjem i nakupljena u bateriji koristit će se za primjenu vučne sile tijekom ubrzanja.

Ova radna strategija rezultira jasnom uštedom energije, osobito kada uvjeti vožnje zahtijevaju višestruko usporavanje i ubrzanje (vožnja u prometnim gužvama, između semafora, kružnih tokova itd.). Međutim, to više nije korisno pri stalnim brzinama u scenarijima vožnje po ravnim cestama bez promjena u nadmorskoj visini.

S druge strane, povećanje cijena goriva, razina onečišćenja i novi protokoli za razdoblja visoke onečišćenosti u velikim gradovima, na



temelju kojih se vozilima koja su najveći onečišćivači zabranjuje vožnja u središtu grada, potaknuli su mnoge vozače da se okrenu kupnji ekološki održivijih vozila.

PREDNOSTI

tupno na svakoj benzinskoj stanici.

- Manja potrošnja goriva pri vožnji po gradu.
- Niske emisije onečišćujućih tvari.
- Učinkovita u gradovima.

- Tiša u usporedbi s vozilima pogonjena motorima s unutarnjim izgaranjem.
- Povrat energije proizvedene kočenjem.
- Elektromotor i baterija pružaju mnogo dulje jamstvo od motora s unutarnjim izgaranjem.

NEDOSTACI

- Visoka cijena kupnje u usporedbi s vozilima s motorima s unutarnjim izgaranjem.
- Popravci moraju biti izvedeni od strane specijaliziranih tehničara.

- Baterije imaju velik utjecaj na okoliš ako se pravilno ne recikliraju.
- Popravci na električnom sustavu predstavljaju dodatni trošak.
- Ograničen izbor dostupnih vozila.

DEFINICIJA HIBRIDNOG VOZILA

Hibridno vozilo ili stroj ono je koje koristi dvije različite tehnologije za svoje funkciranje. Općenito gledajući, hibridna vozila opremljena su s dva tipa motora koji sudjeluju u radu vučnih-pogonskih sustava. Također su sposobna proizvesti energiju iz usporavanja samog vozila te nakupljati tu energiju.



U većini slučajeva ideja je kombinirati motor s unutarnjim izgaranjem s elektromotorom. Svrha motora s unutarnjim izgaranjem je osigurati snagu za rad sustava vuče i povećati brzinu vozila kada se ono već kreće, dok je elektromotor zadužen za pojačavanje okretnog momenta motora i njegova je svrha početi ubrzavati vozilo nakon što se ono prethodno zaustavi.

Iako je interes za hibridna vozila trenutno u porastu, važno je zapamtiti da je ovaj tehnološki koncept star koliko i povijest samog automobila.

Prvo hibridno vozilo evidentirano je **1900. godine**. To je bio hibrid Lohner-Porsche Mixte koji je bio opremljen elektromotorom na svakom prednjem kotaču, a stražnje je kotače pokretao motor s unutarnjim izgaranjem.



S druge strane, postoje i vozila na hibridna goriva. Ova su vozila opremljena motorom s unutarnjim izgaranjem koji može biti pogonjen dvjema različitima vrstama goriva, kao što je u slučaju **LPG-a** (ukapljenog naftnog plina) i **CNG-a** (komprimiranog prirodnog plina).

Ova vozila mogu biti opremljena hibridnim sustavom goriva kao standardnom opcijom ili ih je moguće preinaciti u ovlaštenoj radionici. Zbog vrste izgaranja plina koristi se benzinski motor s vodom ubrizgavanja montiranim na usisnu granu.

Najveća razlika je u tome što su opremljeni s dva neovisna spremnika goriva – od kojih je jedan za benzin, a drugi za plin. Imaju i dva otvora za punjenje goriva.



FUNKCIONALNA KATEGORIZACIJA

Proizvođači automobila odabiru različite tehnološke linije ovisno o stupnju integracije električnih sustava u vozila. Te različite tehnološke linije ovisit će o cijeni i složenosti korištenih sustava. U osnovi, hibridne inačice mogu se kategorizirati na temelju radnih napona i kapaciteta njihovih baterija te, prema tome, i funkcija koje mogu pružiti pogonskom sklopu motora i sustavu upravljanja energijom.

Prema ovim kriterijima moguće ih je kategorizirati u sljedeće skupine:

- mikro (micro) hibridi
- blagi (mild) hibridi
- potpuni (full) hibrid
- hibridi na punjenje (plug-in).

Stupanj integracije električnih sustava određuje se na temelju toga jesu li vozila opremljena sljedećim funkcijama:

- start-stop
- regenerativno kočenje
- „električna pomoć“
- 100%-tna električna vuča
- vanjsko punjenje baterije

Tip	Start-stop	Regenerativno kočenje	„Električna pomoć“	100%-tna električna vuča	Vanjsko punjenje baterije
Mikro hibrid	Da	Da	Ne	Ne	Ne
Blagi hibrid	Da	Da	Da	Ne	Ne
Potpuni hibrid	Da	Da	Da	Da	Ne
Hibrid na punjenje	Da	Da	Da	Da	Da

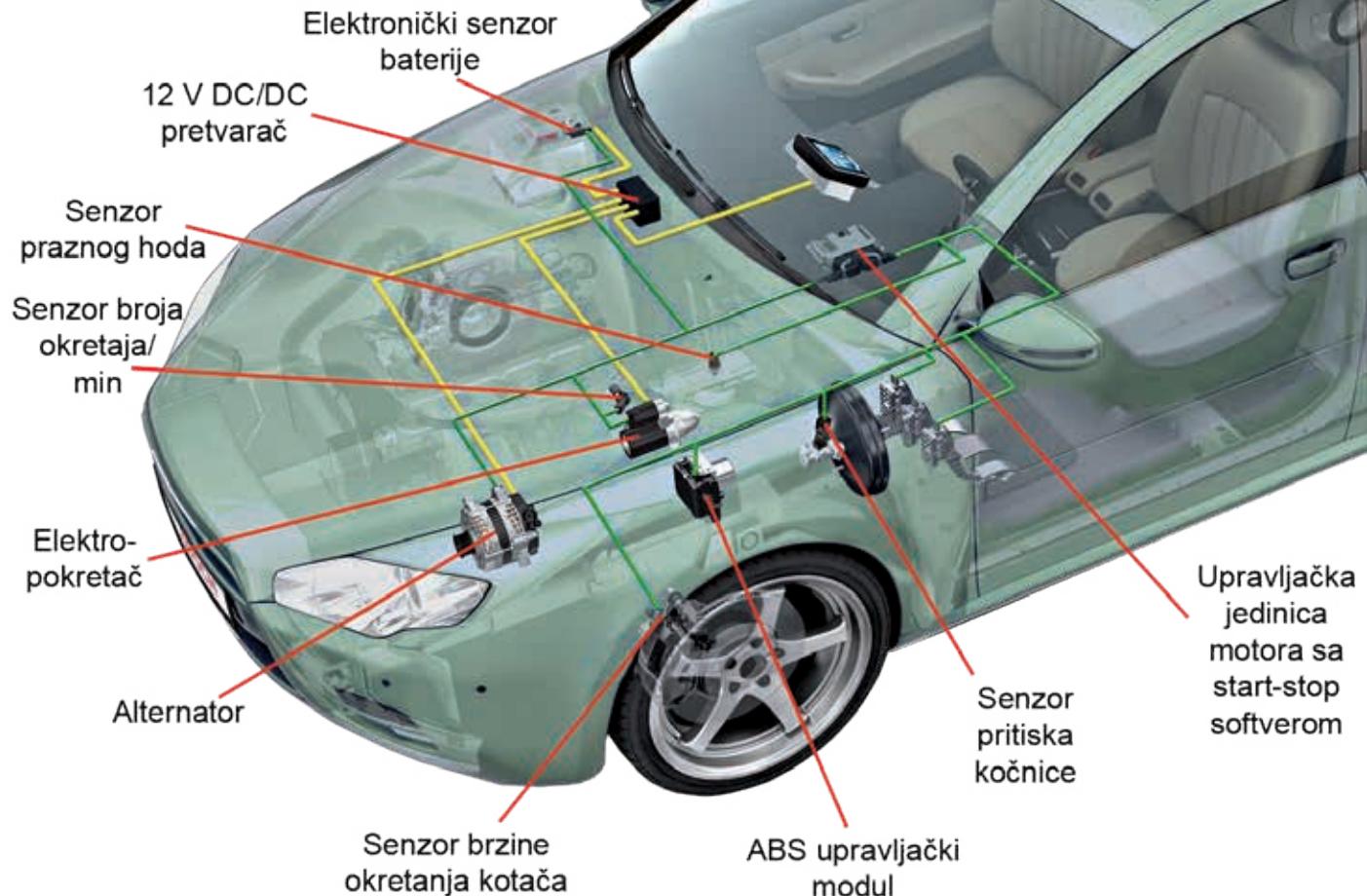
MIKRO (MICRO) HIBRIDI

Propisi o emisijama onečišćujućih tvari značajno su utjecali na proizvođače u pogledu opremanja vozila automatskim start-stop sustavom koji smanjuje potrošnju goriva i emisije u urbanim područjima. Mikrohibridizacija predstavlja najjeftiniju i najrašireniju tehnološku formulu koju proizvođači integriraju u većinu svojih vozila još od 2010. godine. Energetski sustav iskorištava niskonaponsku 12 V mrežu, ali i AGM baterije s VRLA tehnologijom (olovne baterije s regulacijskim ventilom), koje imaju veći energetski kapacitet zbog kojeg mogu izdržati veći broj pokretanja.

Mikro hibridna vozila primjenjuju strategiju punjenja koja uglavnom iskorištava usporavanje vozila kako bi alternatoru omogućila da obnovi napunjenošć baterije, a da pri tome prilikom ubrzavanja ne smanji snagu motora s unutarnjim izgaranjem.

Također, upravljanje električnom energijom mora jamčiti automatsko pokretanje motora s unutarnjim izgaranjem ovisno o različitim uvjetima rada. Najkarakterističnije funkcije mikro hibridnih vozila su:

- Automatska start-stop funkcija.
- Regenerativno kočenje.



BLAGI (MILD) HIBRIDI

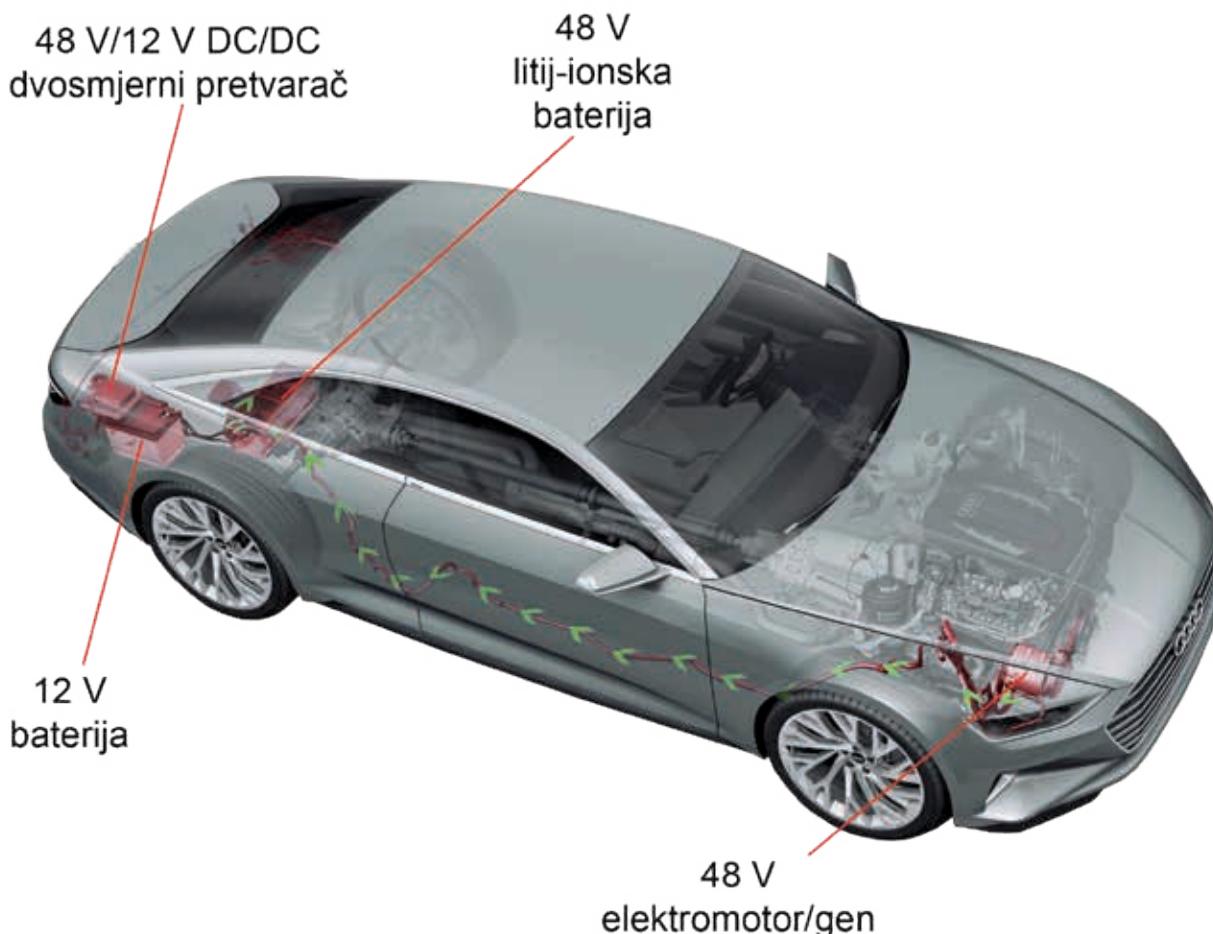
Ideja je napraviti korak naprijed u odnosu na tehnologiju start-stop sustava, pokušavajući pri tome izbjegići preveliko povećanje cijene vozila. Uobičajeno je u sustav prijenosa vozila ugrađen reverzibilni alternator ili motor/generator. Ovime ne samo da se pokreće motor s unutarnjim izgaranjem i ponovno puni baterija, već također može u na određenoj razini pojačati vučnu silu tijekom početnog pokretanja.

Za podršku ovom pomoćnom sustavu, uobičajena 12 V električna mreža vozila nije dovoljna. Iz tog su razloga proizvođači poput društava Valeo i Bosch odlučili ugraditi drugu električnu mrežu od 42-48 V s litijionskom baterijom većeg kapaciteta koja je namijenjena izravnom

napajanju elektromotora/generatora. Usto, DC-DC pretvarač spušta napon na 12 V za potrebe punjenja uobičajene baterije i za napajanje ostalih potrošača električne mreže vozila.

U ovom slučaju motor/generator nema dovoljno snage da samostalno pokrene kompletno vozilo, ali pruža određenu razinu pomoći, čime smanjuje potrošnju goriva i emisije do 15%. Najkarakterističnije funkcije blagih hibridnih vozila su:

- Automatska start-stop funkcija.
- Regenerativno kočenje.
- Pomoći tijekom pokretanja i početnog ubrzanja.



POTPUNI (FULL) HIBRIDI

Potpuni hibridi opremljeni su visokonaponskom baterijom s energetskim kapacitetom koji je dovoljan za pokretanje vozila s elektrovoćnim motorom, ali su također podložni i nizu ograničenih uvjeta uporabe.

Tehnologija korištene baterije uobičajeno je nikal-metal-hidrid. Naziv napon baterije u hibridnim vozilima kreće se između 101 V (0,6 kWh) u modelu Honda Insight do 201,6 V (1,3 kWh) u modelu Toyota Prius.

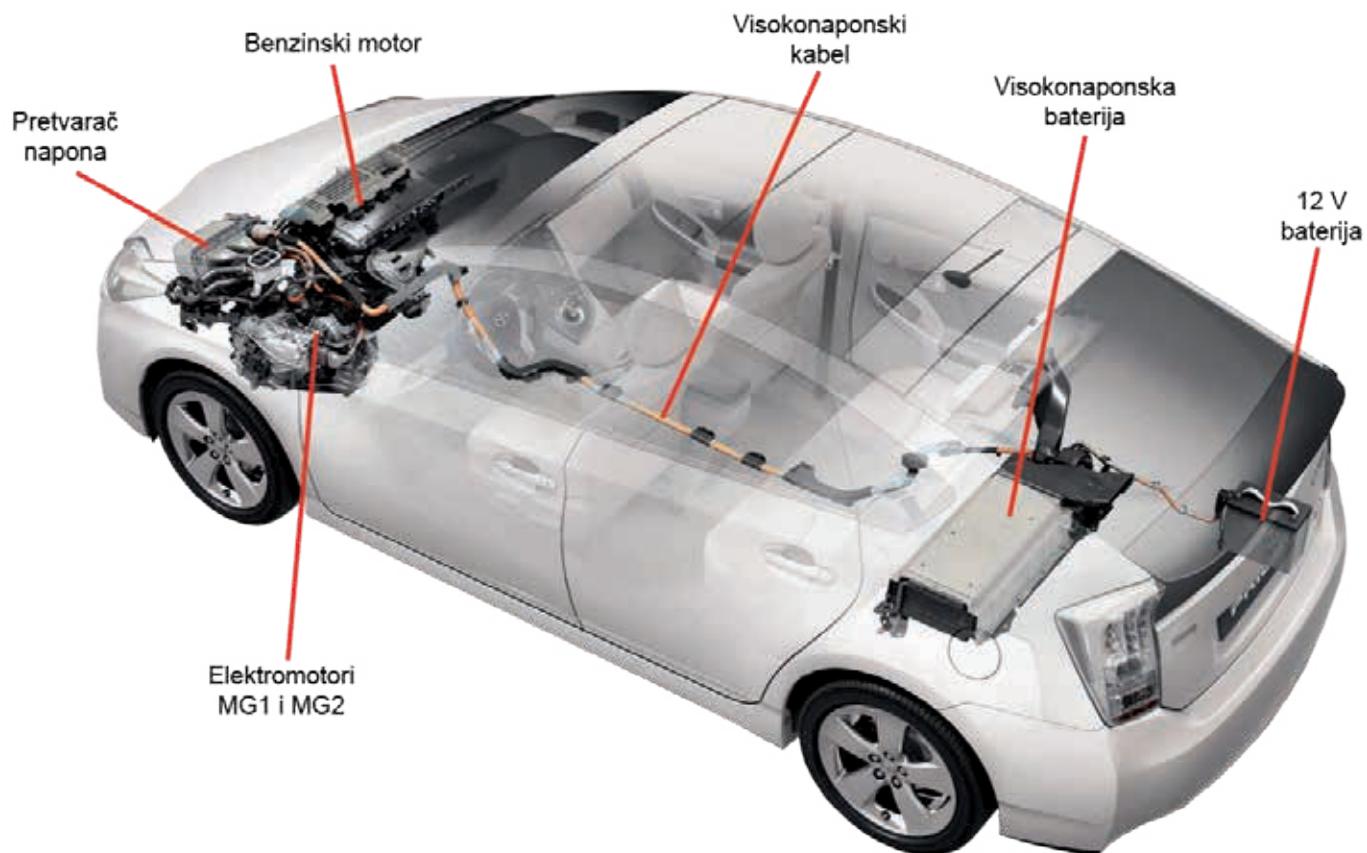
Uobičajeno se na početku kretanja koristi potpuna električna vuča, bez ovisnosti o motoru s unutarnjim izgaranjem, a to su situacije pri kojima su potrošnja i onečišćenje najviši. Na primjer, Toyota Prius autonomno radi približno 2 km uz maksimalnu brzinu od 50 km/h.

Pri međugradskim putovanjima, vozilo pokreće motor s unutarnjim izgaranjem, a elektromotor doprinosi isključivo u trenucima najvećeg napora.

Isto tako, tijekom faza usporavanja, hibridna vozila mogu se prebaciti iz rada s elektromotorom u način rada s generatorom kako bi kinetičku energiju pretvorila u električnu energiju koju se pohranjuje u bateriju. To znači da se obnovljena energija može koristiti za napajanje elektromotora tijekom sljedećeg ubrzanja.

Ova strategija značajno smanjuje emisije onečišćujućih tvari, i to ne samo tijekom pokretanja i zaustavljanja, već i tijekom potpomognutog ubrzanja ili tijekom ubrzanja pri kojem se koristi samo električni pogon. Najkarakterističnije funkcije potpunih hibridnih vozila su:

- automatska start-stop funkcija
- regenerativno kočenje
- pomoć tijekom pokretanja i početnog ubrzanja
- umanjena potpuna električna vuča.



HIBRIDI NA PUNJENJE (PLUG-IN)

Kod hibridnih vozila na punjenje, radni napon baterije sličan je ili veći od napona hibridnih vozila, na primjer, 207 V u slučaju modela na punjenje Toyota Prius i 345 V u slučaju modela Volkswagen GTE.

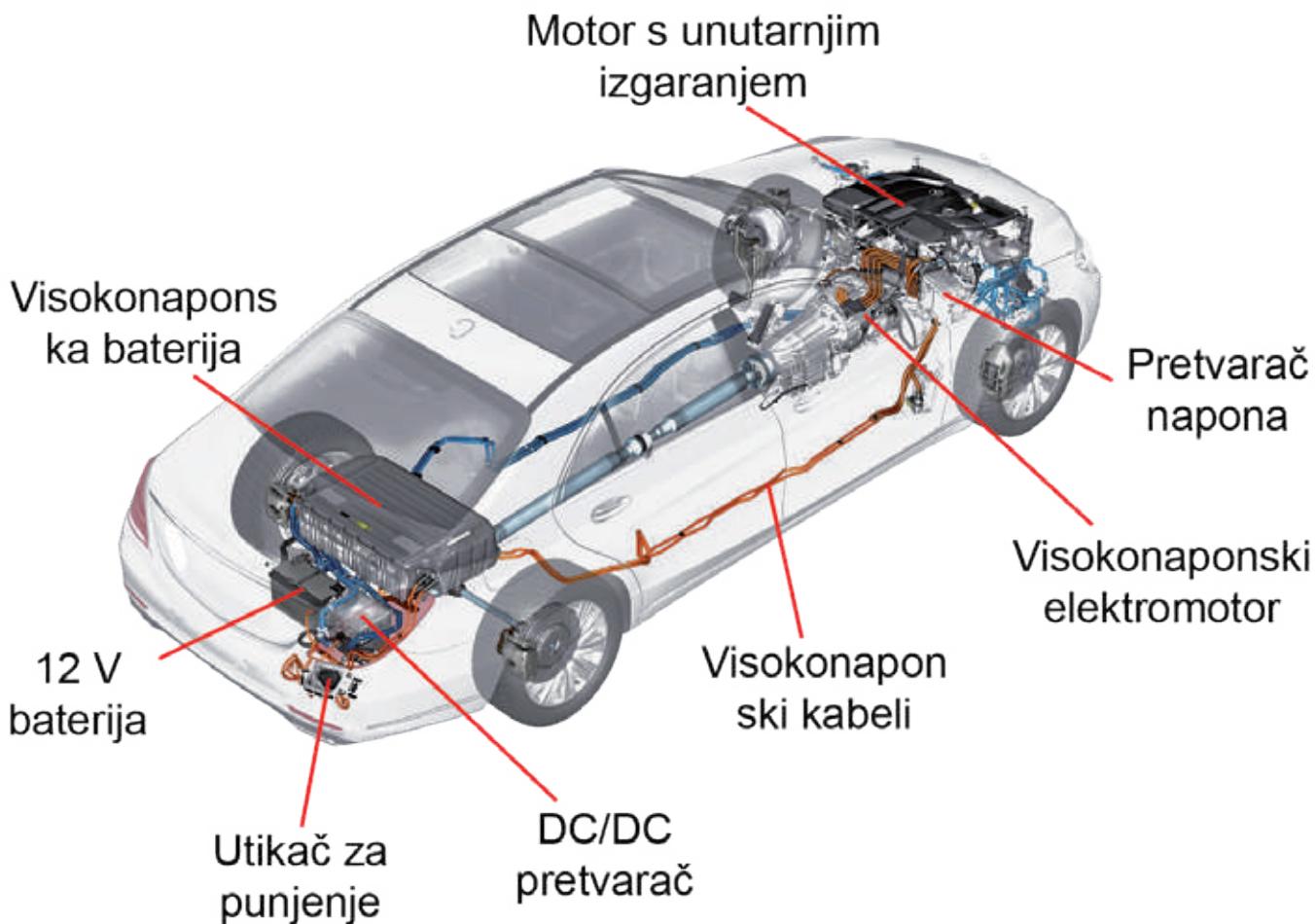
Prevladavajuća tehnologija korištena u baterijama je litij-ionska, koja pruža veću gustoću energije od nikal-metal-hidridnih baterija. Njihov energetski kapacitet znatno je veći, između 5,2 kWh u slučaju modela Prius i 8,8 kWh u slučaju modela VW GTE.

Radna strategija ovih vozila slična je onoj hibridnih vozila, s razlikom što mogu prijeći veće udaljenosti u potpuno električnom načinu rada, između 30 i 50 km. Ovaj povećani električni kapacitet omogućuje duže prebacivanje na potpuno električni način vožnje u usporedbi s hibridnim vozilima.

Glavna značajka u usporedbi s hibridima je ta da se mogu spojiti na elektroenergetsku mrežu u svrhe punjenja baterije, a čime se značajno smanjuje potrošnja goriva kada se ciklus udobne vožnje započne s potpuno napunjrenom baterijom. S druge strane, njihova prednost u odnosu na električna vozila je ta što nemaju problema s dometom čak i ako se razina napunjenoosti baterije smanji.

Međutim, punjenje baterije putem motora s unutarnjim izgaranjem koji je pogonjen dizelom ili benzинom nije održivo. Najvažnije funkcije hibridnih vozila na punjenje su:

- automatska start-stop funkcija
- regenerativno kočenje
- pomoć tijekom pokretanja i početnog ubrzanja
- ograničena potpuna električna vuča
- vanjsko punjenje baterije.



KRATICE

Dodatni način na koji tržiste kategorizira vozila koja, djelomično ili u potpunosti, koriste električnu energiju za svoje funkcioniranje je putem sljedećih kratica:

MH (mikro hibridi):

Ovo su modeli s uobičajenom mehanikom izgaranja koji uključuju start-stop sustav za potrebe smanjenja potrošnje goriva i emisija u gradovima. Također uključuju uređaj za povrat energije namijenjen ponovnom punjenju baterije. Jedan primjer ove vrste vozila je C5 e-HDI.

MHEV / IHEV (blago hibridno električno vozilo / inteligentno hibridno električno vozilo):

Ovo su modeli koji su opremljeni električnom mrežom od 48 V. Također su opremljeni dodatnom baterijom od 48 V i alternatorom koji također može pokrenuti vozilo. Jedan primjer ove vrste vozila je Honda Civic IMA.

EV / ZE (električno vozilo / nulte emisije):

Vozila u kojima se električna energija koristi za potpunu ili djelomičnu vuču (zajedno s drugim izvorom potiska). Jedan primjer ove vrste vozila je Renault ZOE.

HEV (hibridno električno vozilo):

Ova kategorija obuhvaća sva hibridna vozila koja se sastoje od motora s unutarnjim izgaranjem i jednog ili više elektromotora. Jedan primjer ove vrste vozila je Toyota Prius.

PHEV (hibridno vozilo na punjenje):

Ovo je sljedeći korak u tehnologiji tradicionalnih hibrida, uz razliku da se baterije mogu puniti u punionicama. Oni uključuju veće, snažnije baterije koje im omogućuju da prvi 20 do 40 kilometara prijeđu koristeći isključivo pohranjenu električnu energiju. Vožnja je moguća na pogon motora s unutarnjim izgaranjem, pri čemu se baterije čuvaju za vožnju u gradu. Jedan primjer ove vrste vozila je Volkswagen GTE.

EREV (električno vozilo s produženim dometom):

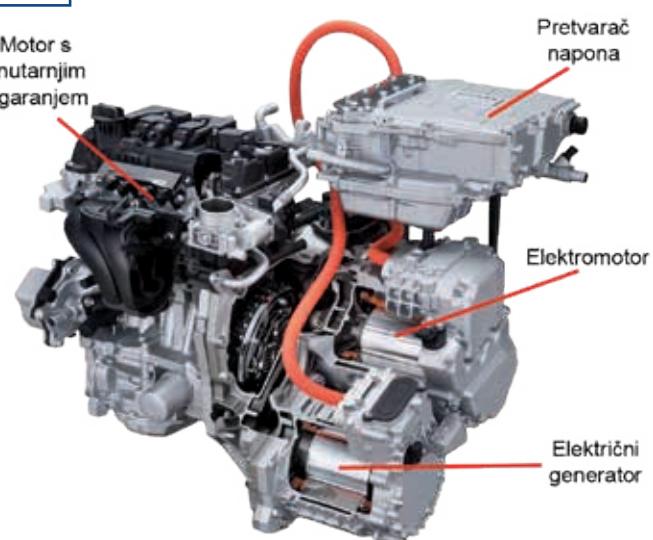
Ovo su potpuni hibridi. Međutim, njihova glavna značajka je ta da iskorištavanjem električne energije pohranjene u svojim baterijama mogu prijeći približno 60 km. Kada se one isprazne, ova vozila koriste svoj uobičajeni motor s unutarnjim izgaranjem. Za razliku od drugih hibrida, ovaj motor ne sudjeluje u vuči i djeluje samo kao generator koji osigurava električnu energiju koja je elektromotoru potrebna za pogon vozila.

KATEGORIZACIJA PO STRUKTURI

Pri radu s baterijama, otpornicima i drugim električnim sastavnicama, postoji nekoliko različitih načina na koje je iste moguće međusobno spojiti u svrhe postizanja različitih rezultata. Isto je primjenjivo i kod hibridnih vozila. Oni su opremljeni motorom s unutarnjim izgaranjem i jednim ili više elektromotora. Njih je moguće spojiti na sljedeće načine:

- serijski spoj
- paralelan spoj
- serijsko-paralelni spoj.

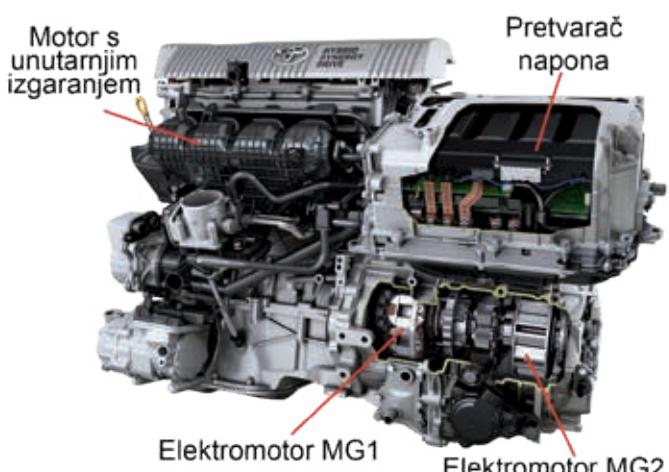
Ova vrsta kategorizacije usmjerena je na konfiguriranje tijeka energije i kinematičkog lanca. Od trenutka kada energija počne teći kroz lanac, sve do trenutka kada se prenese na kotače. Usto, usmjerena je i na sam način na koji motori i elektromotori vozila sudjeluju u tom tijeku prijenosa sila.



**Mehanika hibridnog vozila sa serijskim spojem
(motor modela Nissan Note e-Power)**



**Mehanika hibridnog vozila s paralelnim spojem
(motor modela Honda Civic IMA)**



**Mehanika hibridnog vozila sa serijsko-paralelnim spojem
(Toyota motor 2ZR-FXE)**

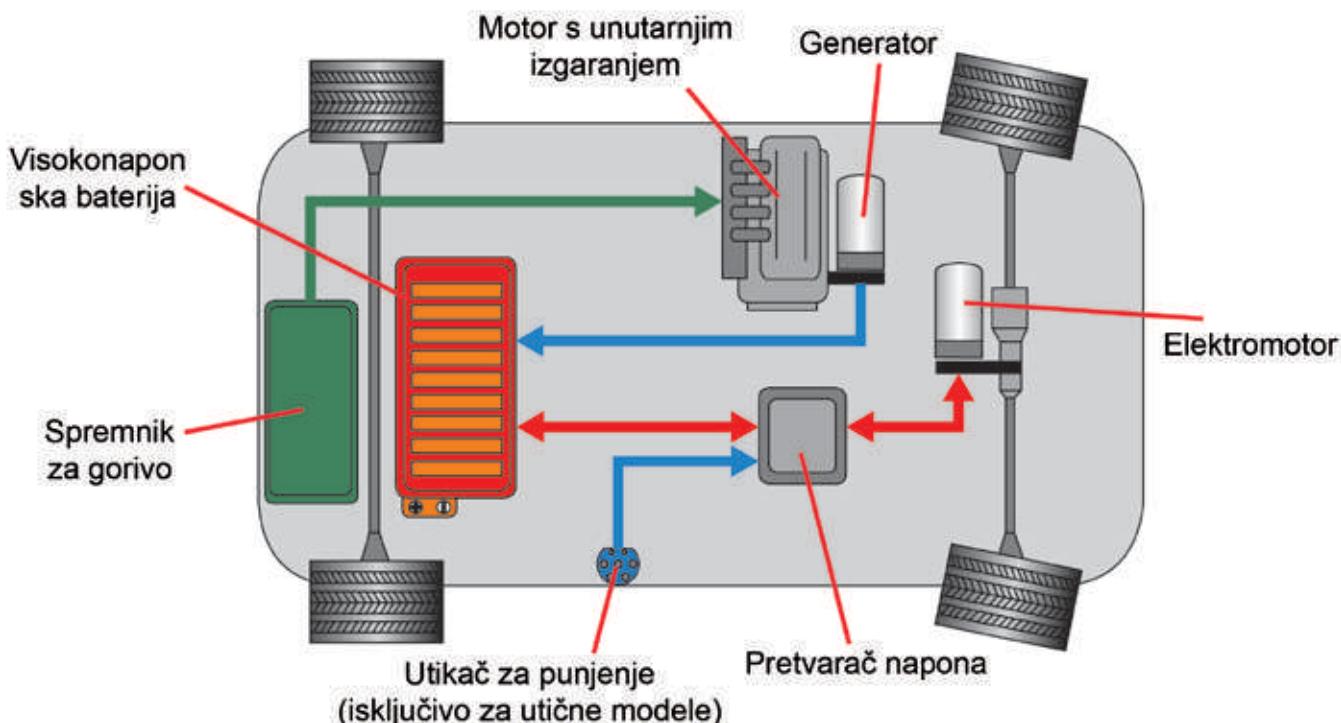
SERIJSKI SPOJ

U konfiguraciji sa serijskim spojem, mehanička energija primjenjuje se na kotače putem jednog motora, a uobičajeno je to elektromotor.

Motor s unutarnjim izgaranjem koristi se isključivo za pokretanje električnog generatora koji proizvodi električnu energiju koja se pohranjuje u bateriju i onda prenosi u vučni elektromotor, a koji je jedini motor koji je odgovoran za pokretanje kotača.

U ovoj konfiguraciji, energija se redom prenosi iz jednog stana u drugo sljedeći pri tome kinematički lanac. Drugim riječima, kotače ne mogu istovremeno pogoniti oba motora.

Primjer ove vrste konfiguracije čine vozila **Opel Ampera** i **Nissan Note e-Power**. Usto, za ponovno punjenje baterije tijekom usporavanja, elektromotor počinje djelovati kao generator i puni bateriju.



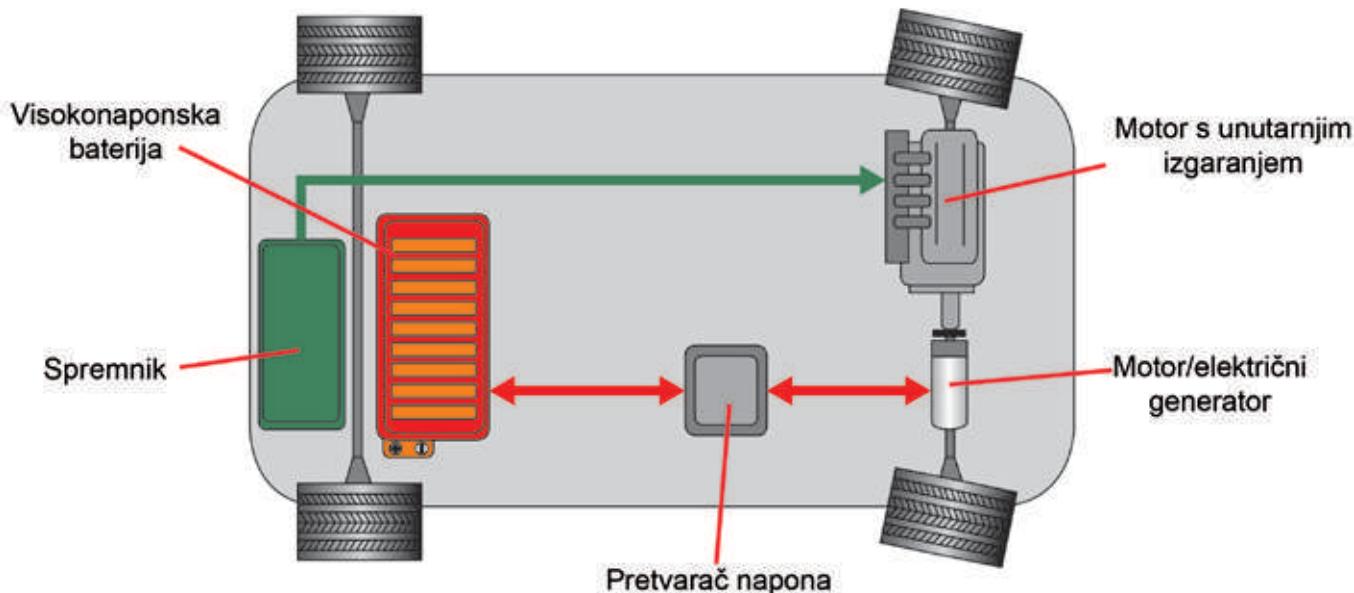
PARALELNI SPOJ

Ovo je hibridni sustav koji proizvođači vozila najčešće koriste. U ovoj konfiguraciji, vozilo može funkcionirati s hibridnom vućom kojoj doprinose i motor s unutarnjim izgaranjem i elektromotor, koji istovremeno pogone kotače. Ovo predstavlja tijek energije koji se paralelno odvija putem dvaju različitih kinematičkih lanaca.

Usto, ovisno o radnim uvjetima, kotači vozila mogu biti pogonjeni isključivo motorom s unutarnjim izgaranjem, dok se istovremeno pune baterije. Također mogu biti pogonjena samo elektromotorom, pri čemu koriste energiju nakupljenu u baterijama i štede gorivo.

Elektromotor je montiran na određenoj točki u kinematičkom lancu, uobičajeno između motora i prijenosa. Kad se tijek energije obrne tijekom kočenja, elektromotor obnavlja zalihe energije u bateriji.

Primjeri ove vrste konfiguracije uključuju vozila **HONDA Civic** i **HONDA Insight**, u kojima **IMA sustav** (integrirana pomoć motoru) elektromotoru, koji je montiran između zamašnjaka i spojke, omogućuje da zajedno s motorom za unutarnje izgaranje pogoni prijenos.



SERIJSKO-PARALELNI SPOJ

Hibridni sustavi s miješanim spojem koriste obje konfiguracije za prijenos tijeka energije na kotače: serijski i paralelno. Da bi postiglo navedeno, sustav koristi mehanizam za raspodjelu snage koji upravlja doprinosom elektromotora i doprinosom motora s unutarnjim izgaranjem u svrhe pokretanja kotača.

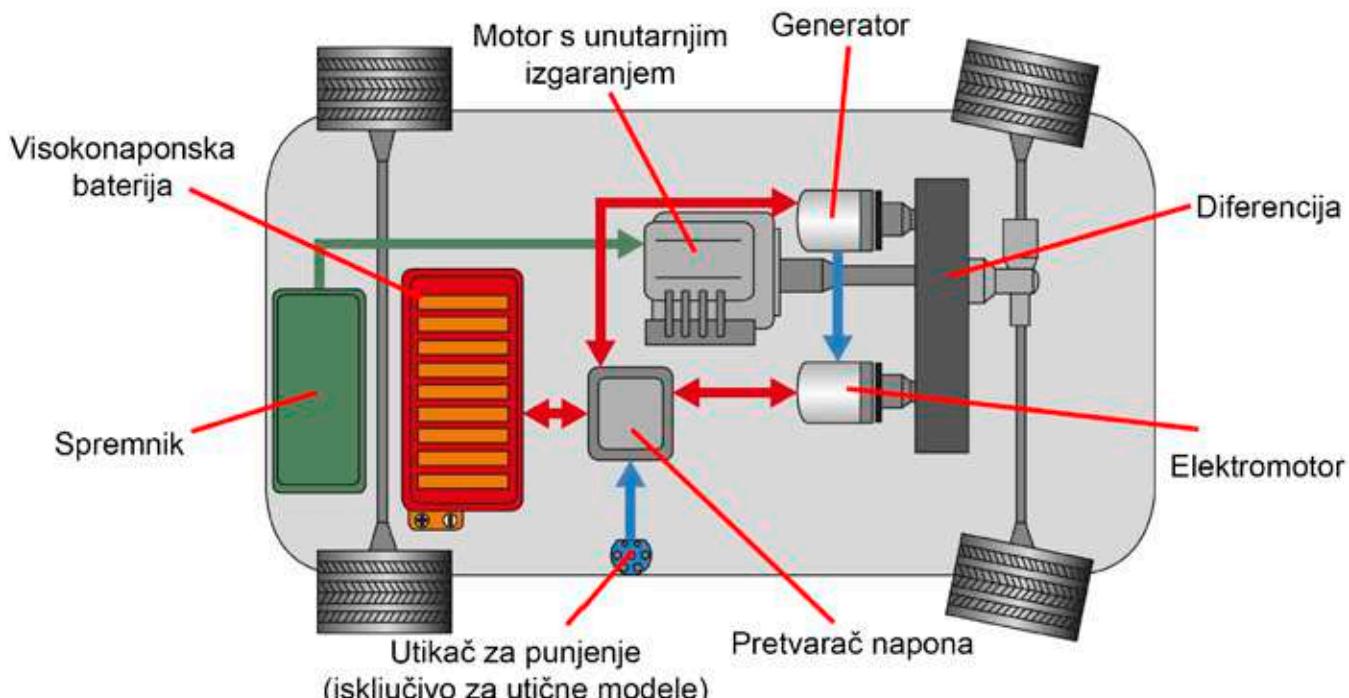
Ovaj mehanizam sastoji se od planetarnih zupčanih prijenosnika. Ovi zupčani prijenosnici omogućuju kombiniranje tijeka prijenosa sila oba motora u serijskom i paralelnom spoju, a na temelju okretnog momenta i snage koje zahtijeva vozač.

Uobičajeno, tijekom prvih pokretanja, konfiguracija teži ka početku rada u serijskom spoju jer elektromotor započinje pomicati kotače. Nakon što vozilo dosegne određenu brzinu, a ako se potražnja snage nastavi, motor s unutarnjim izgaranjem pridružuje se radu elektromotora u pogledu pokretanja kotača te se konfiguracija prebacuje na rad u paralelnom spoju.

U trenucima niske potražnje energije, vozilo može raditi na 100%-tini električni pogon, a ovisno o razini punjenja baterije, motor s unutarnjim izgaranjem bit će isključen dok god se održava optimalna razina punjenja. Ako se ne održava, motor s unutarnjim izgaranjem započet će s radom kako bi punio bateriju bez da prenosi pokret na kotače te će se konfiguracija prebaciti u način rada sa serijskim spojem.

U ovom tipu kombinacije, kretanje unatrag uvijek je pogonjeno električnom energijom, a nakon čega se tijek prijenosa sila uobičajeno prebacuje na odvijanje u serijskom spoju. Tijekom regenerativnog kočenja, mehanizam za raspodjelu snage omogućuje elektromotoru da puni bateriju, pri čemu odspaja motor s unutarnjim izgaranjem iz kinematičkog lanca.

Primjeri vozila koji rade s mješovitim tijekom prijenosa su modeli **Toyota Prius** i **Lexus RX400h**.



STRUKTURA S DIZELSKIM MOTOROM

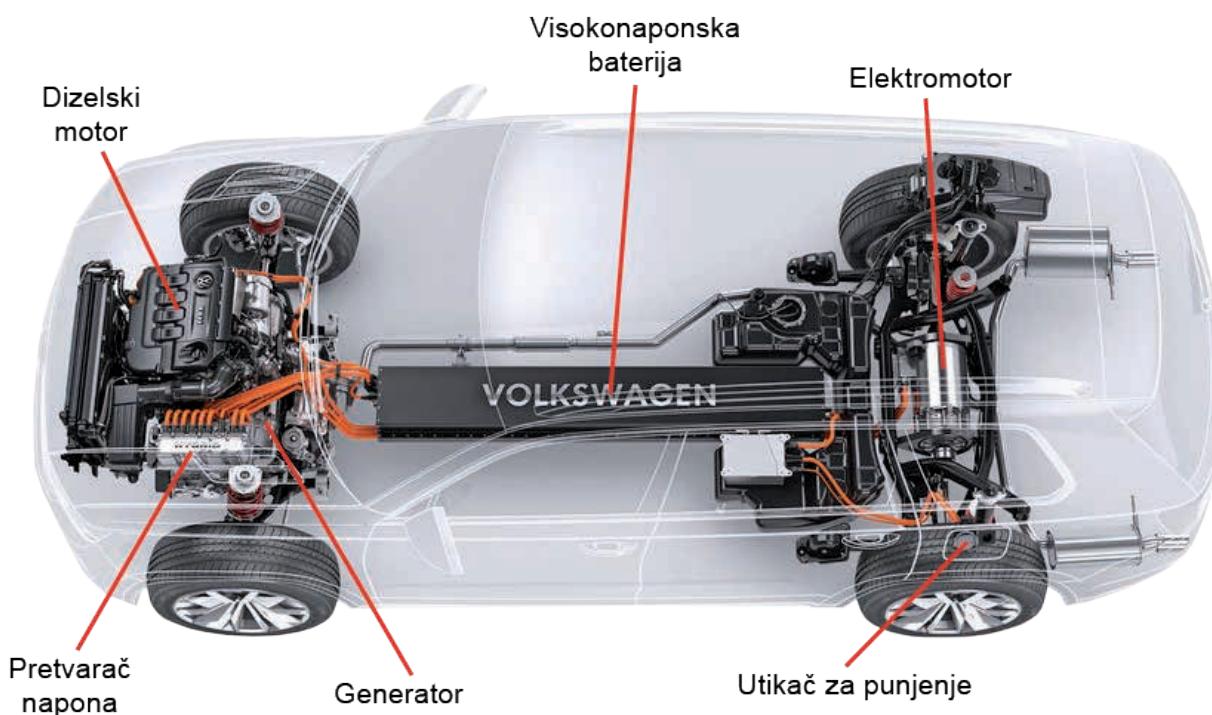
Trenutno postoji nekoliko proizvođača vozila na tržištu koji podržavaju hibridna vozila s dizelskim motorima. Ideja montiranja dizelskog motora u hibridno vozilo temelji se na niskoj potrošnji goriva ove vrste motora. Oni uobičajeno rade u paralelnom spoju, ali elektromotor je moguće ugraditi na prednju ili stražnju osovinu.

Unatoč njihovoj niskoj potrošnji goriva, ova hibridna konfiguracija odbacuje se kod namjenskih vozila jer su dizelski motori veći zagađivači i, u budućnosti, neće zadovoljavati europske propise za minimalne emisije u usporedbi s hibridnim vozilima s benzinskim motorima.

Usto, razvijaju se novi hibridni dizelski motori namijenjeni industrijskim vozilima, kao što je Volvo 7900 hibridni električni autobus, koji kombinira 4-cilindarski dizelski motor od 240 KS i elektromotor od 150 kW s minimalnim okretnim momentom od 1200 Nm.

U suradnji s proizvođačem Siemens, autobus je opremljen novim sustavom punjenja visoke snage koji mu omogućuje da ponovno napuni svoje baterije u 6 min na punionicama smještenima duž njegove rute.

On uključuje litij-ionsku bateriju s ukupnim kapacitetom od 19 kWh, koja mu omogućuje da između punjenja priđe udaljenost od do 7 km u električnom načinu rada. Autobus uglavnom vozi u električnom načinu rada, ali ako mu je potrebna dodatna snaga, baterija se spušta na prethodno zadanu razinu, i autobus se prebacuje na hibridni pogon pri čemu ga pokreću oba motora.



SASTAV ISPUŠNIH PLINOVA

OPIS

Baterija je bilo koji uređaj koji može nakupljati energiju u kemijskom obliku za potrebe kasnije isporuke iste u obliku električne energije nakon spajanja na strujni krug, a u svrhe obavljanja rada. Uobičajeno se nalazi ispod poda vozila, čime pomaže uravnotežiti težinu između prednjeg i stražnjeg dijela vozila i održati nisko težište. Ovime se osigurava optimalna vuča i odlična stabilnost vozila.

Kod hibridnih ili električnih vozila, baterije korištene u visokonaponskim sustavima nazivaju se vučnim ili VN (visokonaponskim) baterijama i uobičajeno se kreću u rasponu između 150 i 450 V.

Kako bi se poboljšala energetska učinkovitost, ove baterije opremljene su autonomnim rashladnim sustavom koji čelije održava na optimalnoj radnoj temperaturi. Da bi to postigle, one mogu cirkulirati zrak dobiven pogonom turbine koji se, ali ne nužno, rashlađuje putem klimatizacijskog sustava vozila.

Za poboljšanu sigurnost ovih baterija, one uključuju **dvopolni prekidač** koji omogućuje odspajanje pozitivnog i negativnog priključka vučne baterije od preostalih instalacija na vozilu. Ovo je zaštitni sustav koji sprječava širenje opasnih struja na ostatak ožičenja i visokonaponskih sastavnica.



KATEGORIZACIJA NA TEMELJU VRSTE PONOVNOG PUNJENJA

Baterije je također moguće kategorizirati na temelju vrste ponovnog punjenja, a one mogu biti primarne i sekundarne.

Primarne baterije

Njih nije moguće puniti, što znači da ih je moguće iskoristiti samo jednom. One uobičajeno imaju niske razine samopražnjenja i visoku gustoću energije. Na hibridnim i električnim vozilima provedena su ispitivanja koja su pokazala da ove baterije mogu gotovo udvostručiti autonomiju sekundarne baterije, ali su ista odbačena zbog visokih troškova zamjene takvih baterija koji proizlaze iz činjenice da ih nije moguće ponovno napuniti.

Sekundarne baterije

Sekundarne baterije moguće je ponovno napuniti nakon svakog pražnjenja. One dobro rade pri visokostrujnom pražnjenju. Najpoznatije su olovne, nikal-metal hidridne, litij-ionske itd. Iste se koriste u automobilskoj industriji na tradicionalnim 12 V vozilima, ali i na hibridnim i električnim vozilima.

MATERIJALI KORIŠTENI U PROIZVODNJI

Glavna razlika između baterija, kao i snaga i nazivni napon koje one isporučuju, u osnovi proizlazi iz materijala korištenog za proizvodnju

elektroda i korištenog elektrolita. Najčešće korištene baterije na tržištu su sljedeće:

Vrsta baterije	Olovna	Nikal-kadmijeva	Nikad metal-hidridna	Natrij-nikal (Zebra)	Litij-ionska
Materijal negativne elektrode	Oovo	Kadmij	Metal-hidridi	Natrij	Grafiti, nitridi i slitine litija
Materijal pozitivne elektrode	Olovni oksid	Niklov hidroksid	Niklov hidroksid	Nikal	Litij-kobaltov oksid, vanadijev oksid...
Elektrolit	Sumporna kiselina	Kalijev hidroksid	Kalijev hidroksid	Natrij-nikal-klorid	Organsko otapalo + litijeve soli
Energija/težina (Wh/kg)	30 - 50	48 - 80	60 - 120	120	110 - 160
Napon po elementu (V)	2	1.25	1.25	2.6	3.70
Trajanje (ciklusi punjenja/pražnjenja)	1000	500	1000	1000-2000	4000
Vrijeme punjenja (h)	8 - 16	10 - 14	2 - 4	-	2 - 4
Samopražnjenje po mjesecu (% ukupne vrijednosti)	5	30	20	-	25
Učinkovitost punjenja	82.5	72.5	70	92.5	90

PRETVARAČ STRUJE

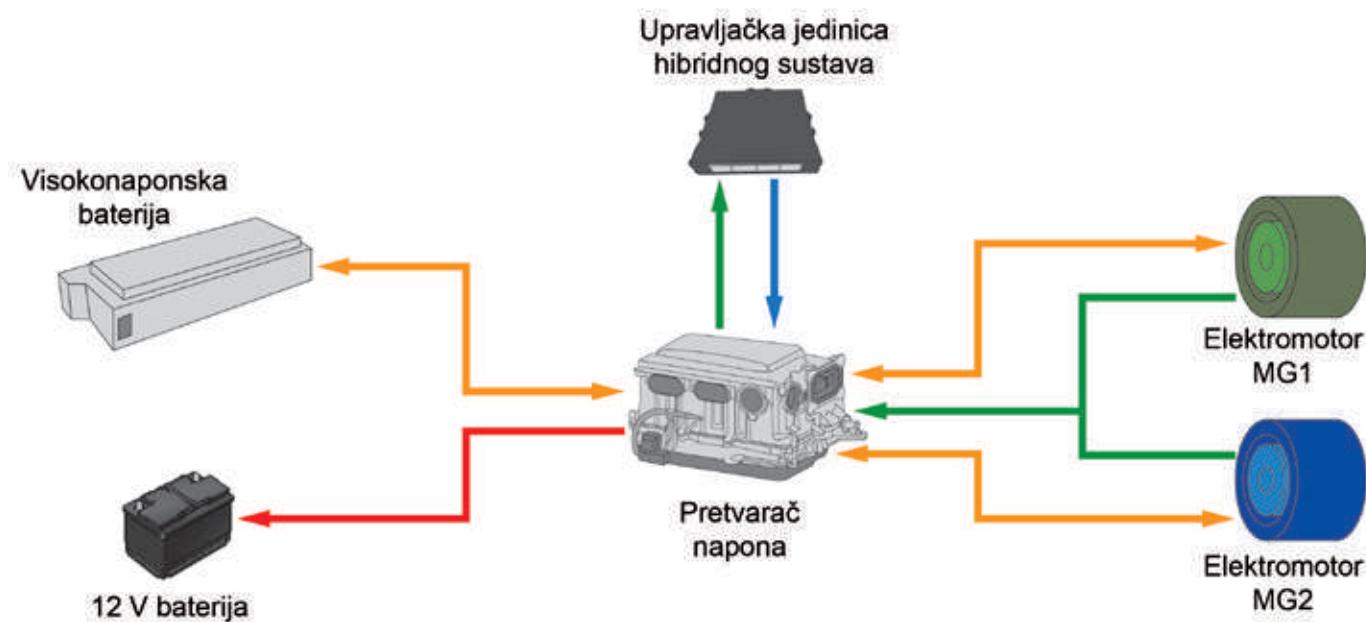
Ovaj dio odgovoran je za pretvorbu istosmrjerne struje iz visokonaponske baterije u trofaznu izmjeničnu struju potrebnu za rad elektromotora. Usto, prilikom usporavanja, on pretvara električnu energiju koju proizvodi motor natrag u istosmrjenu struju u svrhe vraćanja iste za potrebe pohrane u bateriju.

Pretvarač također smanjuje visoki napon iz vučne baterije na niski napon namijenjen potrošačima na 12 V mreži, pri čemu puni i malu 12 V bateriju.

Komunikacija između pretvaračke jedinice i elektromotora izvodi se putem posebnog ožičenja. Svi visokonaponski kabeli imaju plašt kojim sprječavaju pojavu vrtložnih struja u što je većoj mogućoj mjeri.

Zauzvrat, pretvarač upravlja prebacivanjem faza na statoru ovisno o položaju rotora, potražnji snage, regenerativnom kočenju i ovisno o tome kreće li se vozilo naprijed ili unatrag.

Kako bi se spriječilo pregrijavanje sastavnica pogonskog sklopa (pretvaračka jedinica, punjač, elektromotor, reduksijska jedinica itd.), ugrađen je i sustav za hlađenje vodom. Temperatura u ovom rashladnom sustavu kreće se oko približno 50 °C, s jednim temperaturnim senzorom kojim se uklanja potreba za korištenjem termostata.



SUSTAVI VUČE ZA HIBRIDNA VOZILA

Za potrebe prijenosa pokreta na kotače, potrebna je neka vrsta mjenjačke kutije kojom se postiže smanjenje stupnja prijenosa pri različitim brzinama. Svaki proizvođač odabire vrstu mjenjačke kutije koju će ugraditi u vozilo, a koje mogu biti kako slijedi:

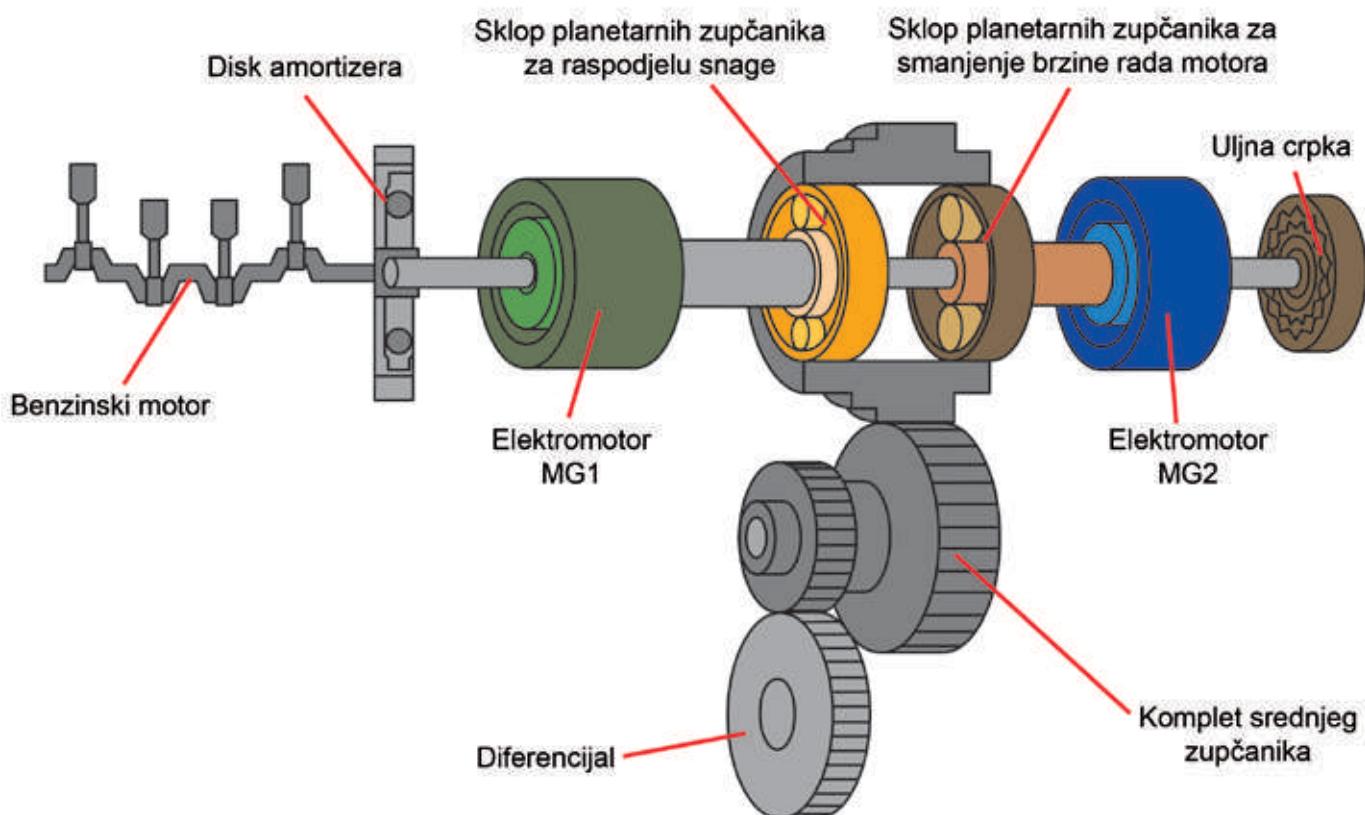
- ručni mjenjač
- CVT mjenjač (kontinuirano promjenjivi prijenos)
- automatski mjenjač
- sekvenčnalni mjenjač (DSG (s dvostrukom spojkom), Powershift (bez prekida prijenosa snage) itd.).

Toyota je također dizajnirala mjenjač koji koristi sklopove planetarnih zupčanika za smanjenje stupnja prijenosa. Ovisno o godini proizvodnje, koriste se jedan ili dva sklopa planetarnih zupčanika, a što se naziva distribucija snage i smanjenje brzine rada motora. Za podmazivanje mjenjača koristi se ATF ulje.

Osjećaj vožnje s ovom vrstom mjenjača sličan je automatskom CVT mjenjaču jer je smanjenje stupnja prijenosa kontinuirano, a promjene u brzini neprimjetne.

Elektromotori MG1 i MG2, skloovi planetarnih zupčanika, uljna crpka, sklop srednjeg zupčanika i diferencijal nalaze se unutra. Elektromotori koji se koriste u hibridnim vozilima mogu biti **sinkroni** i **asinkroni**. Slika ispod prikazuje dijagram mjenjača modela Toyota Auris Hybrid.

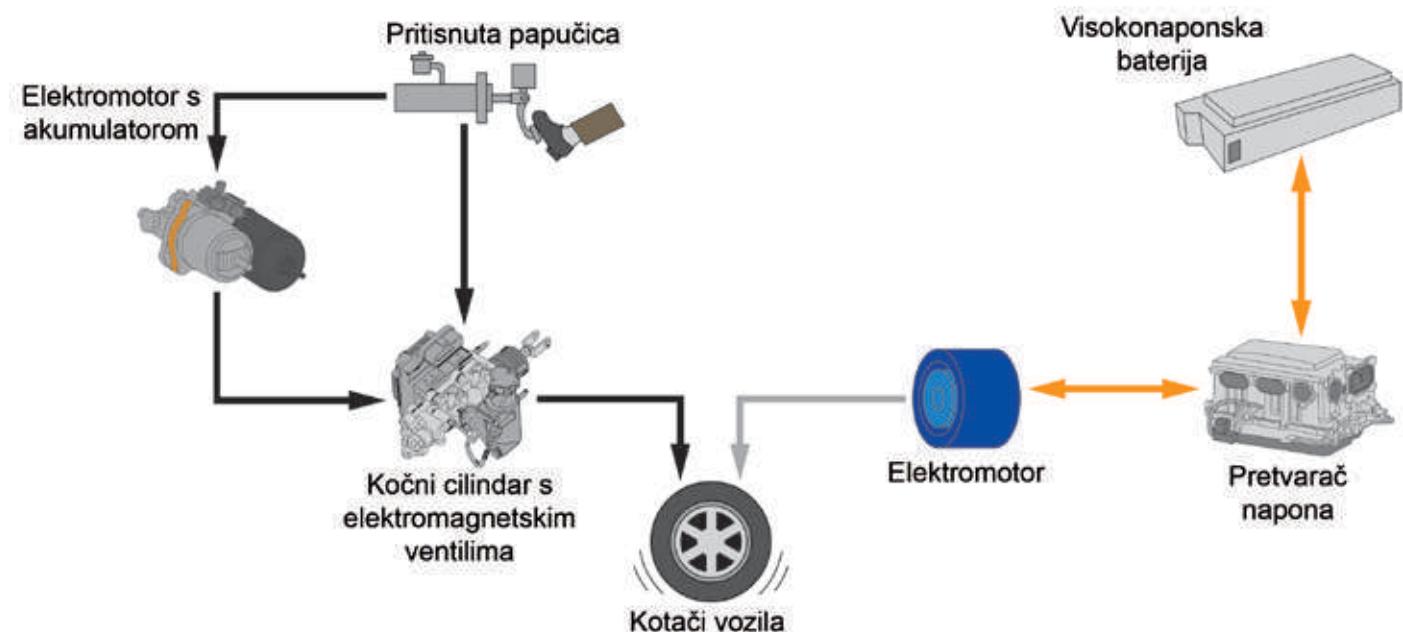
Razlika između njih leži u njihovom načinu rada. Kod **sinkronih** motora brzina vrtnje rotora jednaka je brzini vrtnje magnetskog polja statora. Kod **asinkronih** ili **indukcijskih** motora brzina rotora uvijek je niža od brzine vrtnje magnetskog polja statora.



KOČIONI SUSTAV

Hibridno vozilo opremljeno je s dva različita kočiona sustava, iako za potrebe vozača kočioni sustav mora djelovati kao da je ugrađen samo jedan. Kočioni sustav sastoji se od uobičajenog hidrauličkog sustava i

sustava regenerativnog kočenja u čiji je rad uključen i elektromotor koji djeluje kao generator struje.



Uobičajeni hidraulički kočioni sustav obično uključuje vakuumski pojačivač sile kočenja. Hibridna vozila mogu prijeći određenu udaljenost sa zaustavljenim motorom s unutarnjim izgaranjem. Prema tome, vakuum se općenito stvara na dva načina:

- električnom vakuumskom crpkom koja se aktivira signalom dobivenim iz senzora pritiska koji je ugrađen na sami pojačivač sile kočenja
- elektromotorom koji stvara tlak i akumulatorom.

Regenerativna kočnica bila bi ekvivalentna kočnici motora uobičajenog vozila. Kada je vozilo u praznom hodu (kreće se bez vučnog momenta), elektromotor djeluje kao generator, pretvarajući dio kinetičke energije

u električnu energiju, koja se nakuplja u visokonaponskoj bateriji.

Kako bi kočenje električnog vozila bilo učinkovito i kako bi u najvećoj mogućoj mjeri iskoristilo regenerativno kočenje za ponovno punjenje visokonaponske baterije, potrebni su kočioni sustavi koji kontinuirano kombiniraju rad oba kočiona sustava.

Raspodjela kočione sile između hidrauličkog kočenja i regenerativnog kočenja mijenja se ovisno o brzini vozila i kočnom momentu. Sljedeći dijagram prikazuje funkcioniranje kočionog sustava u hibridnom vozilu.

SUSTAV ZA UPRAVLJANJE KLIMATIZACIJOM

Sustavi za upravljanje klimatizacijom hibridnih vozila slični su onima vozila s motorom s unutarnjim izgaranjem, pri čemu je jedina razlika da su opremljeni **električno-pogonjenim kompresorom**. To proizlazi iz činjenice da motori s unutarnjim izgaranjem nisu uvijek u radu tijekom putovanja.



Kod ove vrste kompresora motor s unutarnjim izgaranjem ne gubi na snazi kada je spojen. Dodatna prednost koju nude jest da mogu nastaviti funkcionirati unatoč činjenici da je motor s unutarnjim izgaranjem zaustavljen, a mogu u svakom trenutku raditi i pri optimalnom broju okretaja, neovisno o tome da li vozač ubrzava, koči itd.

Kako bi se optimizirala njihova veličina, oni su izvedeni u obliku spiralnih kompresora i rade pomoću visokonaponske struje, a korišteno ulje je POE (polyolester) koje se koristi umjesto PAG (polialkilen glikol) ulja uobičajeno korištenih u upravljačkim krugovima klimatizacijskih sustava. Ono ima posebna svojstva električne izolacije koja štite kompresor od električnih izboja koje proizvodi motor.

Mali broj proizvođača automobila također koristi kombinirane klimatizacijske kompresore. Oni se sastoje od dva kompresora ugrađena u isto kućište, pri čemu je jedan električni, a drugi mehanički, pogonjen pomoćnim remenom motora s unutarnjim izgaranjem.

Korišteni rashladni plin ovisi o propisima koji su na snazi u vrijeme odobrenja, a može uključivati **R-134a** i **R-1234yf**.

Po pitanju grijanja, sustav je isti kao i kod uobičajenih vozila. Toplina koju proizvodi motor s unutarnjim izgaranjem koristi se za zagrijavanje unutrašnjosti odjeljka putem radijatora za grijanje.

Budući da crpka za vodu motora s unutarnjim izgaranjem prestaje s okretanjem kada se motor zaustavi, a samim time prestaje i kruženje rashladne tekućine, hibridna vozila opremljena su električnom crpkom za vodu koja omogućuje recirkulaciju između motora i radijatora za grijanje. Također je uobičajeno imati električne otpornike s pozitivnim temperaturnim koeficijentom (PTC) za grijanje namijenjene onim slučajevima kada je voda u motoru hladna ili kada je učinkovitost grijanja nedovoljna.

SUSTAVI S LPG-OM (UKAPLJENIM NAFTNIM PLINOM)

Ukapljeni naftni plin (LPG) sastoji se od mješavine ugljikovodika (propan, butan, propilen itd.) i pri atmosferskom tlaku nalazi se u plinovitom agregatnom stanju. On se pohranjuje ukapljen pri umjerenom tlaku (3-10 bara) i pri okolišnoj temperaturi. On je bezbojan i bez mirisa, ali se u njega dodaju sredstva za pojačanje mirisa kako bi se jednostavnije detektirala curenja.

Prednosti

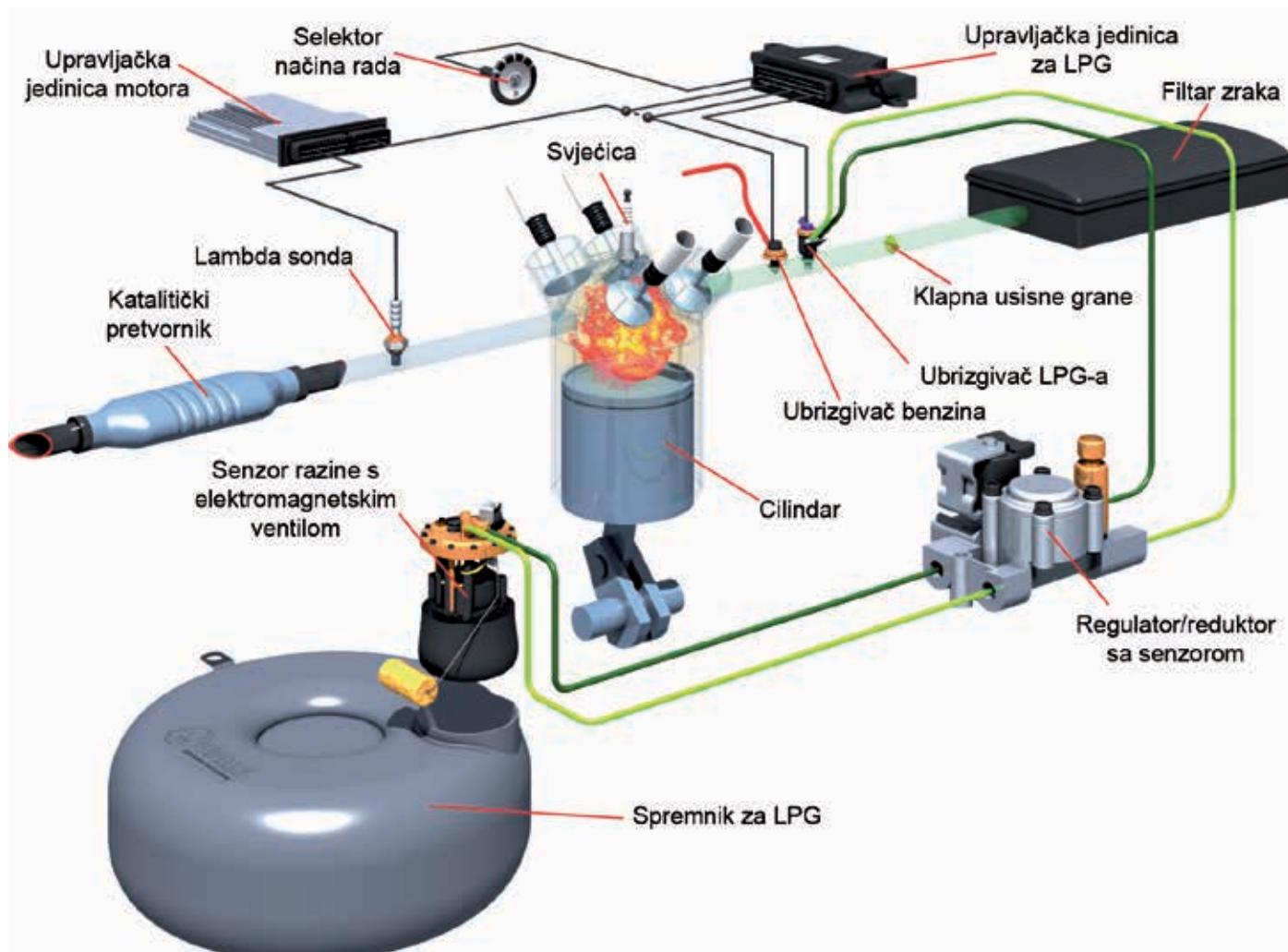
- Ekonomična cijena goriva.
- Prihvatljiviji za okoliš u odnosu na benzin.
- Producuje životni vijek motora.

Nedostaci

- Nedostatna opskrbna mreža.
- Viša potrošnja goriva u usporedbi s benzinom.
- U nekim motorima potrebno je koristiti aditive.
- Smanjen iskoristivi prostor i povećana težina vozila.
- Ograničenja za vozila u pogledu parkiranja.
- Gubitak snage veći od približno 10%.

Sadrži dva sustava za dovod, jedan za rad s benzinom i jedan za rad s LPG-om. Budući da je gorivo osjetljivo na temperaturu, vozilo uvijek započinje rad s benzinom, a kad dosegne određenu temperaturu, sustav se automatski prebacuje na rad s LPG-om. Korisnik može odabrat način rada putem prekidača.

LPG se pohranjuje u spremnik u tekućem obliku pri tlaku od približno 8 - 10 bara i moguće ga je puniti isključivo do 80% njegovog punog kapaciteta. Promjena tlaka u ubrizgivačima plina približno je 1 bar viša u odnosu na tlak u usisnoj grani. Tlak se regulira elektromagnetskim ventilom i reduktorom. Sustavom za ubrizgavanje goriva upravlja se putem neovisne upravljačke jedinice.



SUSTAVI S CNG-OM (KOMPRESIRANIM PRIRODnim PLINOM)

Komprimirani prirodni plin (CNG) u suštini je prirodni plin pohranjen pri visokom tlaku, uobičajeno između 200 i 250 bara, ovisno o propisima primjenjivima u svakoj državi. U velikoj se mjeri sastoji od metana (CH₄).

Prednosti

- Motor radi tiše.
- Niska potrošnja goriva (3,5 kg/100 km).
- Prihvatljiviji za okoliš u odnosu na benzin.
- Producuje životni vijek motora.

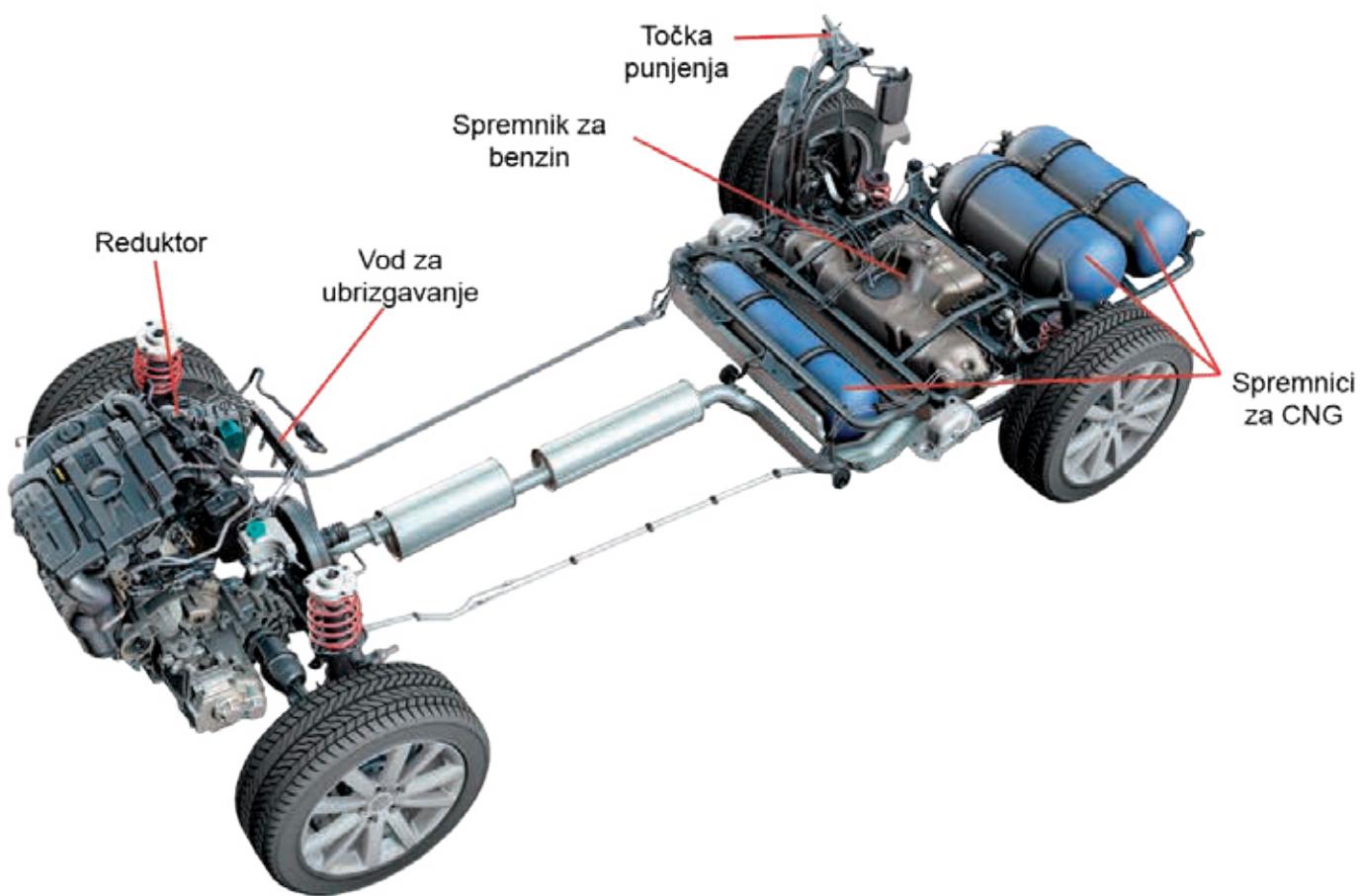
Nedostaci

- Spremniči velikog volumena.
- Nedostatna opskrbna mreža.
- Gubitak snage od približno 10%.
- Smanjen iskoristivi prostor i povećana težina vozila.
- Održavanje mora biti izvedeno od strane specijaliziranih tehničara.

Rad je sličan LPG-u, ali pri puno većem tlaku. Vozilo se pokreće pomoću benzina ako je temperatura rashladne tekućine niža od 15 °C; ako je temperatura viša, motor je moguće pokrenuti pomoću plina.

Nakon ponovnog punjenja, motor se uvijek pokreće pomoću benzina. Prebacivanje na prirodni plin izvodi se aktivacijom lambda senzora, ili nakon što motor bude radio najmanje približno 3 minute.

Pohranjuje se kao plin u spremnik pri tlaku od približno 200 bara. Promjena tlaka u ubrizgivačima plina iznosi približno 6 bara; ovo smanjenje tlaka izvodi se putem reduktora i elektromagnetskog ventila, koji djeluju slično kao i u slučaju LPG-a. Sustavom za ubrizgavanje goriva upravlja upravljačka jedinica.



UOBIČAJENE GREŠKE

Visokonaponski sustavi hibridnih vozila rijetko se kvare tijekom njihovog životnog vijeka. Međutim, kvarovi mogu biti povezani uz

probleme povezane uz izolaciju i neprekidnost elektromotora, kvarove na pretvaraču struje, dimenzioniranje klimatizacijskog kompresora itd.

VISOKONAPONSKA BATERIJA



Najčešći kvarovi povezani su uz trošenje visokonaponske baterije i, konkretnije, uz ćelije. Životni vijek svake baterije ovisi o ciklusima punjenja i pražnjenja te o materijalu od kojih su proizvedene.

Uz prolazak ovih ciklusa punjenja i pražnjenja, neke od ćelija baterije mogu se pokvariti, čime postupno umanjuju trajanje rada baterije. Vozač primjećuje da se baterija iznimno brzo prazni i je udaljenost koju vozilo prijeđe u električnom načinu rada sve kraća i kraća.



Da biste utvrdili koje su ćelije istrošene, svaku od ovih ćelija koje tvore bateriju potrebno je pojedinačno provjeriti voltmetrom. Izmjereni napon treba bi biti sličan u svim ćelijama. Pokvarene baterije uobičajeno imaju napon koji je niži od prosječnog.



Zamijenite pogodjene baterije novima. Neki proizvođači ne pružaju opciju zamjene ćelija te je, prema tome, potrebno zamijeniti kompletну bateriju.

NISKONAPONSKA BATERIJA



Ako je baterija od 12 V nenapunjena ili pokvarena, motor se neće moći upaliti. Navedeno proizlazi iz činjenice da upravljačke jedinice koje reguliraju rad motora s unutarnjim izgaranjem i hibridni sustav rade pri niskom naponu.



Koristite ispitivač baterija kako biste provjerili stanje baterije. Za mjerenje napona baterija od 12 V također se može koristiti i voltmetar. Za bateriju se smatra da je u lošem stanju ako je prosječno izmjereni napon niži od 9 V.



Zamijenite bateriju od 12 V novom baterijom.

TEHNIČKE NAPOMENE

Ovo poglavlje opisuje najčešće kvarove koji se mogu pojavit u mehaničkim sastavnica i elektronike hibridnih 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, pogođeni sustav i podsustav, a koje je moguće zasebno odabrat ovisno o željenoj pretrazi.

TOYOTA

TOYOTA PRIUS Fastback, TOYOTA PRIUS (ZVW30), TOYOTA PRIUS Sedan (NHW11_)

Simptom	P3000 - Kvar na upravljačkom sustavu baterije. Osvijetljena je lampica za prikaz kvara na hibridnom sustavu.
Uzrok	Dubinsko pražnjenje visokonaponske baterije, zbog čega nije moguće pokrenuti motor s unutarnjim izgaranjem. Dubinsko pražnjenje baterije može biti uzrokovano sljedećim: Kvar na upravljačkom sustavu hibridnog vozila, kvar na sklopu prijenosa ili na samoj bateriji. Nepravilna uporaba vozila: Vožnja bez goriva i održavanje vozila u stanju „SPREMNO“, koje rezultira ponavljanim pokušajima hibridnog sustava da pokrene motor s unutarnjim izgaranjem, čak iako EV način rada (potpuno električna vožnja) nije dostupan. Nepravilno punjenje dizelom ili benzinom loše kvalitete - hibridni sustav pokušava pokrenuti motor s unutarnjim izgaranjem sve dok se baterija ne isprazni.
Rješenje	Napunite visokonaponsku bateriju. NAPOMENA: Punjač visokonaponske baterije dostupan je samo na stanicama za punjenje električnih vozila.

KIA

KIA MAGENTIS (MG)

Simptom	P0456 - sustav je detektirao propuštanje pare (jako malo propuštanje). Aktivirano je svjetlo pokazivača kvara (MIL). NAPOMENA: Ova obavijest primjenjuje se isključivo na hibridna električna vozila (HEV).
Uzrok	Kvar na ventilu za detekciju propuštanja na sustavu za pare goriva (sustav detekcije propuštanja prirodnog vakuma (NVLD)).
Rješenje	Postupak za otklanjanje greške: Provjerite stanje ventila za detekciju propuštanja na sustavu za pare goriva (NVLD). Zamijenite ventil za detekciju propuštanja na sustavu za pare goriva (NVLD).



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.





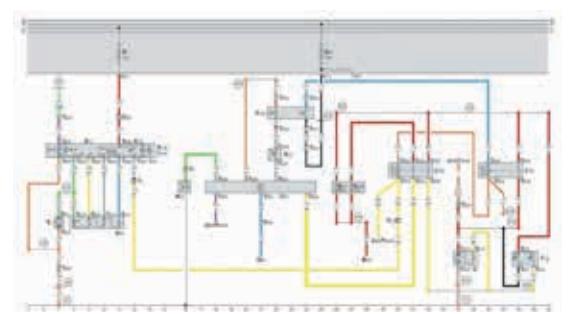
TEME EDUKACIJA CIAK Auto Akademije

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.

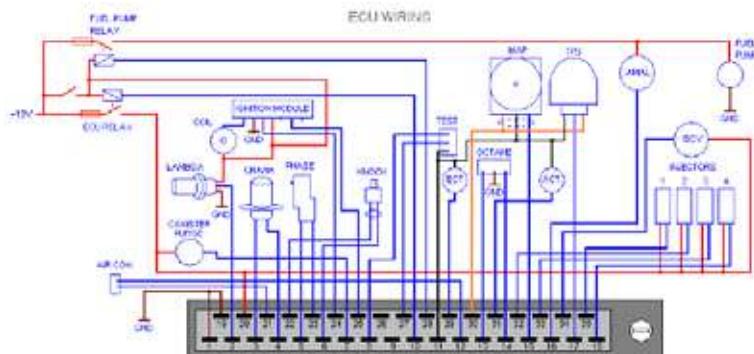
ECU jedinica i senzorika motora

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.

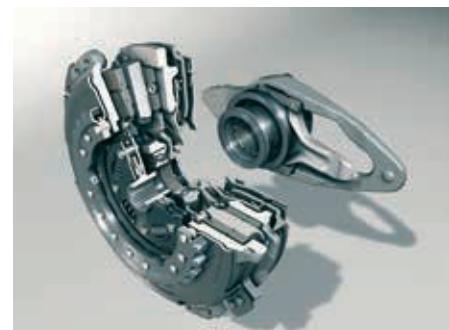
Sadržaj seminara CAN/LIN-bus

- 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 pretplatite 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



Sustav ubrizgavanja LPG-a i CNG-a



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