



# CIAKAUTO

IZDANJE 12

AŽURIRANI TEHNIČKI UVID U INOVACIJE U AUTOMOBILU

## SUSTAVI ZA POKRETANJE I PUNJENJE

▼ U OVOM IZDANJU

UVOD

**2**

GENERATOR STRUJE

**8**

BATERIJA

**2**

START&amp;STOP SUSTAV

**9**

NAJČEŠĆI KVAROVI

**16**

ELEKTROPOKRETAČ

**3**REVERZIBILNI  
ALTERNATOR**11**TEHNIČKE  
NAPOMENE**18**

Download all  
EureTechFlash  
editions at  
[www.eurecar.org](http://www.eurecar.org)

Find us on Facebook

 BESPLATNI INFO TELEFON  
**0800 33 88**
[www.ciak-auto.hr](http://www.ciak-auto.hr)

EureTechFlash je  
AD International  
objavljivanje  
([www.ad-europe.com](http://www.ad-europe.com))

**EureTechFLASH**

## UVOD

Vozila na motore s unutarnjim izgaranjem zahtijevaju komponente koje mogu pokrenuti motor, proizvesti električnu energiju i dio pohraniti. Dijelovi odgovorni za ove funkcije čine sustave za pokretanje i punjenje i provode prekidni ciklus pretvorbe električne u mehaničku energiju i obrnuto. Ovi sustavi omogućuju kontinuirano izvođenje ciklusa pokretanja, rada i zaustavljanja i prekidanje po potrebi.

Elektropokretač pretvara električnu energiju (koja se napaja iz baterije) u mehaničku energiju za rotaciju motora dok se ne pokrene. Istdobno, kako bi motor mogao nastaviti raditi, potreban je generator električne struje ili alternator. Alternator, za razliku od elektropokretača, mehaničku energiju (iz okretaja motora) pretvara u električnu. Dio električne energije koju isporučuje alternator pohranjuje se u bateriji, a ostatak opskrbljuje terete vozila, među kojima je i sam motor. Električna energija pohranjena u bateriji koristit će se za ponovno pokretanje motora i opskrbu nekim električnim krugovima vozila kada se motor zaustavi.

Kao posljedica razvoja propisa protiv zagađenja prema sve restriktivnijim vrijednostima, sustav pokretanja i punjenja pretrpio je značajan razvoj tijekom posljednjih godina kako bi doprinio učinkovitijem radu vozila.

Jedan od najuočljivijih pomaka u tom pogledu je stvaranje Start-Stop sustava, koji zaustavljuje motor tijekom kratkih zaustavljanja, što je vrlo često u gradskom prometu, i automatski ga ponovno pokreće za nastavak vožnje. Sustavi za punjenje najnovije generacije također koriste kinetičku energiju vozila tijekom kočenja za proizvodnju električne energije. Time se izbjegava generiranje u fazama ubrzanja kako bi se smanjila potrošnja goriva bez utjecaja na performanse motora.

Nedavno su razvijeni i sustavi reverzibilnog alternatora, te je ova specifična komponenta ključna za „hvatanje“ više energije tijekom usporavanja. Također je sposoban pokrenuti motor u fazama automatskog zaustavljanja, tako da se elektropokretač u tim slučajevima ne koristi. U sofisticiranim modelima, reverzibilni alternator može čak pomoći motoru vozila tijekom ubrzavanja.

## BATERIJA

Baterija je rezervni izvor energije za električne sustave automobila. Ovaj akumulator pohranjuje električnu energiju koju generira generator u dva kemijska spoja različitog električnog potencijala. Tijekom postupka

pražnjenja, kemijske pretvorbe idu u suprotnom smjeru od onih u fazi punjenja i opskrbljuju električnom energijom kao rezultat razgradnje prethodno stvorenih tvari.

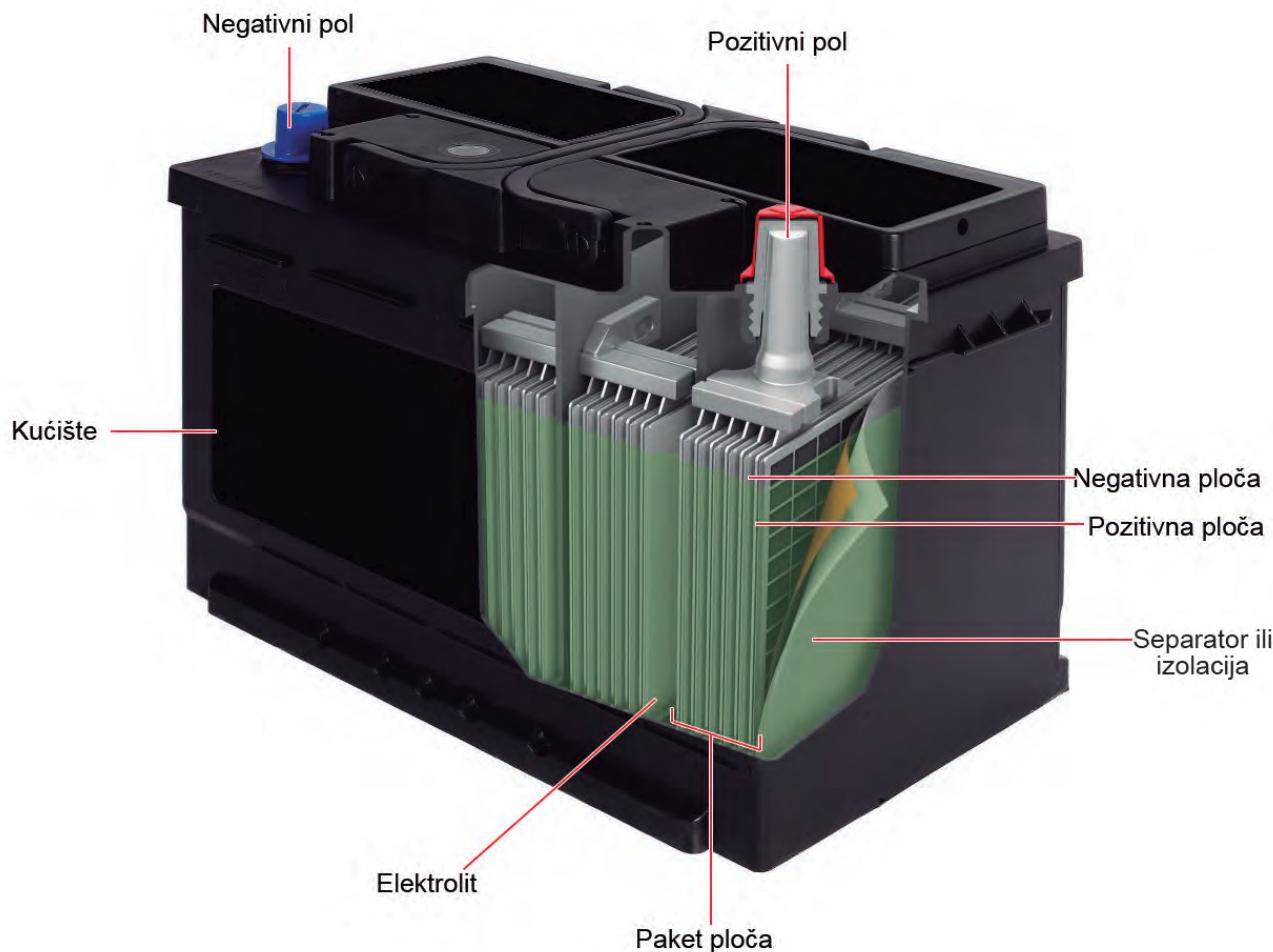
## KLASIFIKACIJA AUTOMATSKIH MJENJAČA

Baterija se sastoji od vanjskog kućišta s nekoliko unutarnjih separatora koji čine fizički izolirane spremnike zvane ćelije. Baterije koje se koriste u automobilske svrhe obično su podijeljene u šest ćelija, a svaka od njih daje potencijalnu razliku od nominalnih 2 V. Svaka ćelija ima dvije skupine zamjenskih ploča povezanih na takav način da jedna skupina tvori pozitivni pol, a druga negativni.

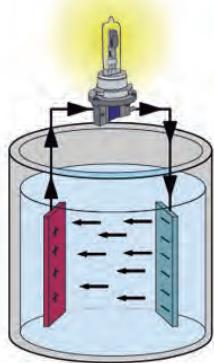
Elektrolit je tvar koja omogućuje punjenje i pražnjenje kemijskih reakcija. Sastoji se od približno 60% destilirane vode i 40% sumporne kiseline.

Pozitivni i negativni polovi nalaze se na vanjskim krajevima baterije. To su slobodni vodiči krajnjih ćelija. U slučaju baterija koje zahtijevaju održavanje, na vrhu kućišta nalaze se rupe s poklopцима koji brte svaku ćeliju. Destilirana voda može se dodati kroz rupe ako je potrebno kako bi se nadoknadilo isparavanje i tako održavao kemijski odnos elektrolita.

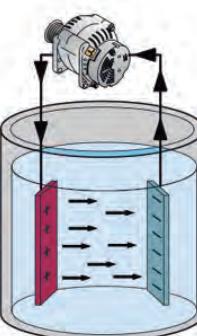
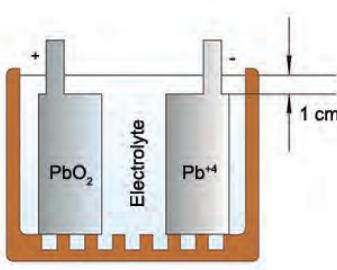
Razlika u električnom potencijalu između fizički suprotnih ploča stvara električnu struju baterije. Skup ploča svake ćelije spojen je na vrhu u jednoj točki, paralelno povezan, dok su ćelije povezane u seriju dajući ukupni nominalni napon od 12 V. Ćelije su pune elektrolita i ploče su uronjene u njega.



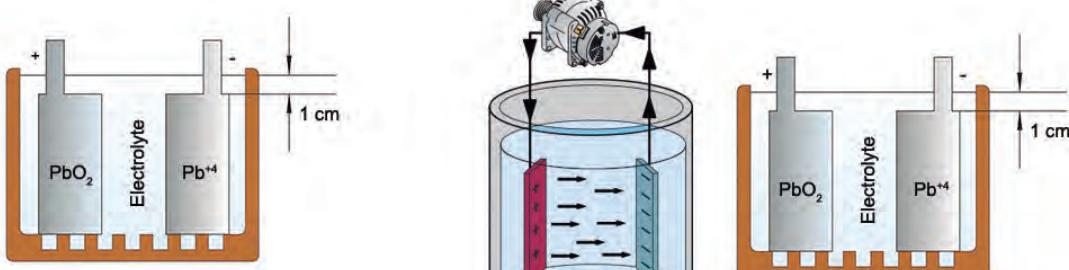
## NAČELO RADA



Faza pražnjenja



Faza punjenja



Kad je baterija spojena na mrežu opterećenja, razlika električnog potencijala između njena dva terminala ili pola uzrokuje protok elektrona koje poznajemo kao električnu struju. To se nastavlja sve dok potencijal oba terminala ne bude jednak (praznjenje), kada je kemijski sastav tvari sličan.

Alternator proizvodi potencijalnu razliku i generira električnu energiju koja opet razdvaja te tvari, čime se ponovo uspostavlja nejednakost električnih potencijala između oba terminala (punjenje).

Ponovljeni postupci punjenja i praznjenja baterije uzrokuju progresivno odvajanje aktivnog materijala ploče koji se taloži na dnu ćelije. Nakupljanje materijala na dnu na kraju može dovesti do kratkog spoja ploča, zbog čega su na dnu kućišta predviđeni prostori za nakupljanje ovog materijala.

Kako bi se produžio vijek trajanja baterije, različiti se materijali koriste za presvlačenje ploča, smanjenje njihovog unutarnjeg trošenja i sprječavanje njihove deformacije.

# ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE

Oznaka baterije označava glavne karakteristike koje moraju biti poznate. Ipak, postoje neki dodatni koncepti koji se moraju uzeti u obzir za točan

odabir baterije prikladne za svaki tip vozila.



## Nazivni napon

To je zbroj pojedinačnih napona svake čelije. Automobilske baterije obično koriste 6 čelija od po 2 volta, čime se postiže nominalni napon od 12 V. Međutim, mora se uzeti u obzir da u maksimalnom stanju

napunjenošću baterije svaka čelija može doseći maksimalni napon između 2,3 i 2,4 volta, tako da ukupni napon (6 čelija) iznosi između 13,8 i 14,4 volta.

## Nazivni kapacitet

Određuje električnu struju koju baterija može kontinuirano napajati tijekom 20 sati na temperaturi od 25 °C. Ovaj odnos između električne struje i vremena naznačen je u ampersatima (Ah), što predstavlja električnu energiju koju baterija može pohraniti. Kapacitet baterije

ovisi o broju i veličini ploča svake čelije. Što je veća veličina ili količina, to je veći kapacitet. Tako baterija nominalnog kapaciteta 40 Ah može neprestano napajati struju od 2 A tijekom 20 sati.

## Struja pražnjenja

To je maksimalna trenutna struja koju baterija može opskrbiti. Ova je vrijednost naznačena u amperima (A). Proizvođači određuju ovu vrijednost u skladu s važećim propisima, obično pod vrlo hladnim uvjetima (-18 °C). U ovom slučaju, naljepnica na slici pokazuje da

potpuno napunjena baterija može napajati najviše 640 A i održavati nominalni napon od 12 V. Ova struja mora osigurati pokretanje motora s unutrašnjim izgaranjem u izuzetno hladnim uvjetima.

# VRSTE BATERIJA

## Mokre baterije

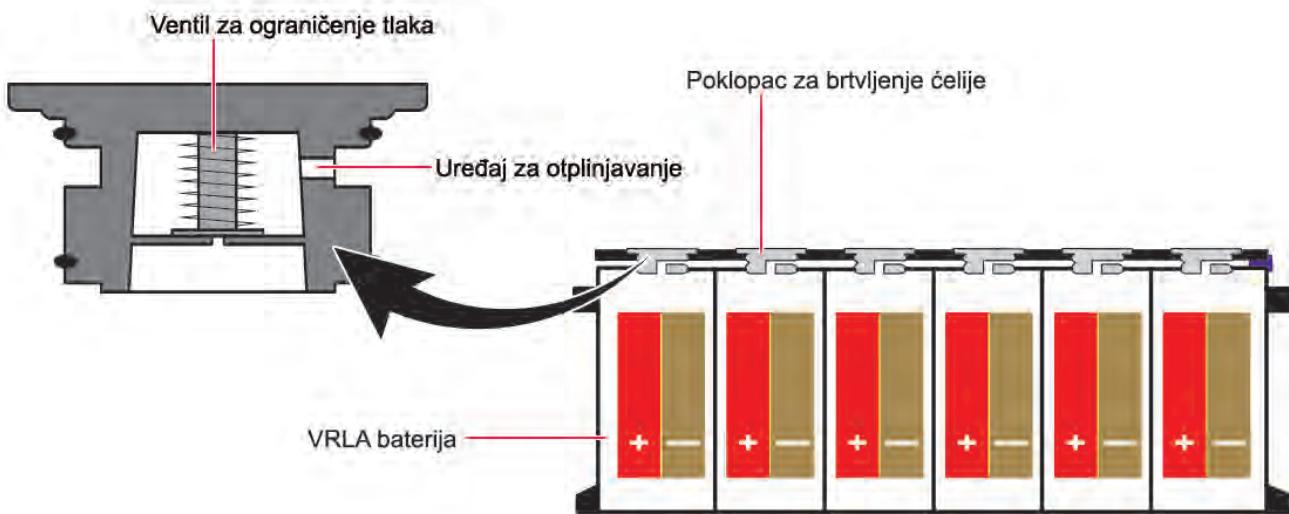
Do prije nekoliko godina one su bile najčešće zbog niske cijene i dostupnosti. Nazivaju se mokrim baterijama jer sadrže tekuću sumpornu kiselinu u slobodnom kretanju. Njihovi su glavni nedostaci rizik od izljevanja kiseline u slučaju nesreće i njihova niska gustoća energije (omjer električnog kapaciteta/volumena). U ovoj su skupini

dvije vrste baterija: one kojima je potrebno provjeravati i ispravljati razinu elektrolita svako toliko kroz poklopce čelija, i baterije bez održavanja koje obično koriste ono što se naziva „čarobnim okom“ kako bi pokazale je li koncentracija elektrolita u prihvativom stanju ili ne, jer nemaju poklopce čelija.

## VRLA (Ventilom regulirana olovno-kiselinska) baterija

To su baterije bez održavanja. Svaka čelija ima ventil za upravljanje unutarnjim tlakom koji podiže točku ključanja i minimizira isparavanje

vode, pa se koncentracija i razina elektrolita održavaju stabilnim tijekom korisnog vijeka trajanja baterije.



Kako emitiraju vrlo nisku razinu pare, VRLA baterije mogu se koristiti u malim prostorima s malo ventilacije. Nadalje, budući da ne postoji rizik od proljevanja, oni se mogu postaviti u bilo kojem smjeru. Odnos između njihove gustoće energije i cijene je dobar, što znači da se mogu koristiti u vozilima s visokom razinom električne opreme. Te su baterije posebno osjetljive na prekomjerno punjenje, stoga im trebaju određeni ograničivači napona punjenja koji ne prelaze napon od 14,4 V. Treba

imati na umu da na tržištu postoje stari punjači za baterije koji nisu kompatibilni s VRLA baterijama.

Na tržištu postoje dvije glavne varijante VRLA baterija:

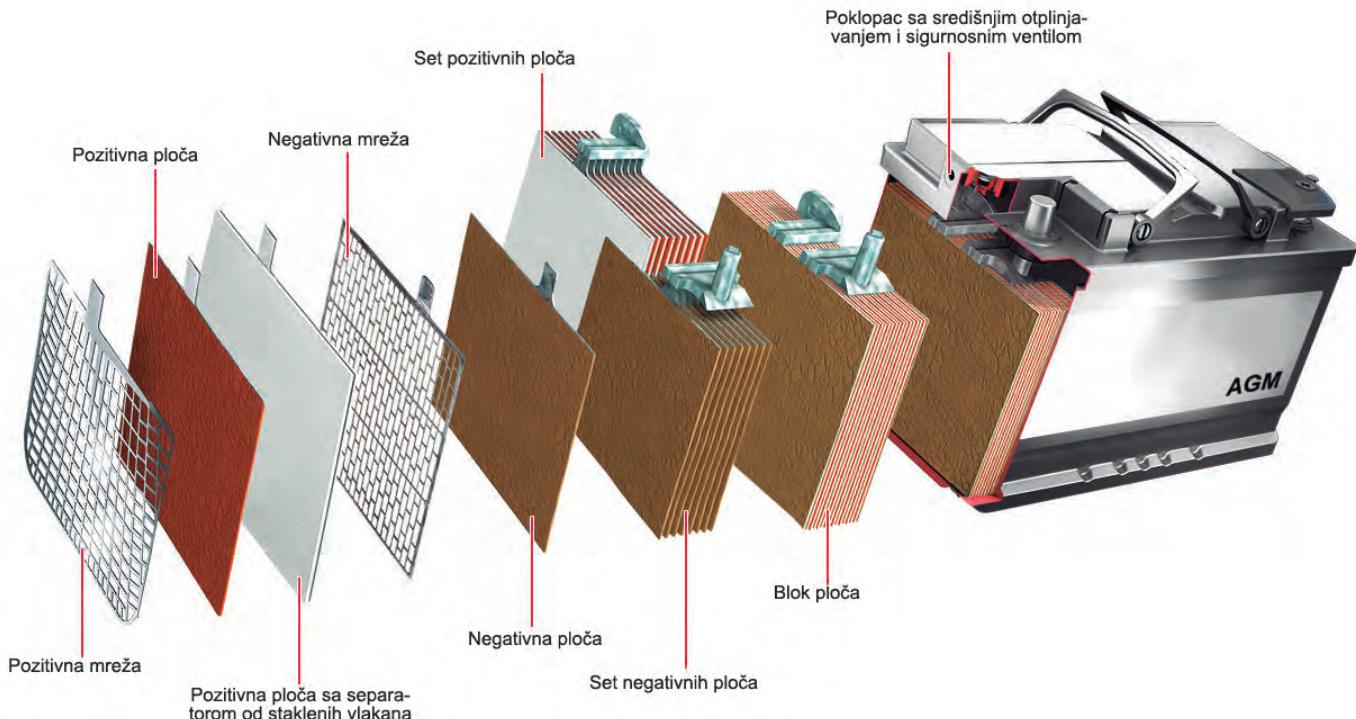
- GEL baterije
- AGM baterije

### GEL baterije

Koriste elektrolit koji uključuje silikatnu kiselinu. To mu daje gustu teksturu u obliku gela. To povećava sigurnost u slučaju izljevanja i homogenizira cikluse punjenja i pražnjenja. Mogu se napuniti čak i u slučaju potpunog pražnjenja. Nedostaci ovih baterija su veći troškovi i problemi s performansama i na ekstremno niskim i visokim

temperaturama, što ih ne čini prikladnim za upotrebu u vozilima koja moraju pružati usluge u ekstremnim klimatskim uvjetima. Iz tog su razloga obično najprikladniji za upotrebu na moru (stabilna klima), mobilne kuće (unutarnja instalacija) i kao akumulatori sunčeve energije (zaštićena mjesta).

### AGM (upijajući stakleni tepih) baterije



Karakterizira ih upotreba upijajuće podloge od staklenih vlakana za zadržavanje elektrolita između ploča sprečavanjem kretanja, stoga se kiselina bolje asimilira i brže reagira. One također ne predstavljaju rizik od izljevanja. Treba napomenuti da AGM baterije imaju vrlo mali unutarnji otpor. To im omogućuje isporuku i apsorpciju većih brzina struje tijekom faza punjenja i pražnjenja u usporedbi s drugim zatvorenim baterijama. Nadalje, oni mogu učinkovitije odgovoriti na potrebu za energijom u vozilima s visokom razinom električne opreme.

### **Litij-ionske baterije (Li-ion)**

Te baterije koriste litijevu sol kao elektrolit u organskom otapalu, što omogućuje prolazak potrebnih iona kako bi se proizvela reveribilna elektrokemijska reakcija između katode i anode svake ćelije. Prednosti litij-ionskih baterija su: lakoća zbog velike gustoće energije, otpornost na samopražnjenje, veliki kapacitet isporuke snage (zbog malog unutarnjeg otpora), praktički nepostojeći memorijski efekt i velik broj ciklusa punjenja i pražnjenja.

U automobilskoj industriji ove se baterije uglavnom koriste u punjivim hibridima i potpuno električnim vozilima, a klasificiraju se kao pogonske baterije. One rade s naponima koji u nekim modelima mogu doseći i do 400 V. Naponi punjenja i pražnjenja po ćeliji u ovim baterijama moraju biti između ograničenja koja je odredio proizvođač. To se postiže ugrađivanjem elektroničkog sustava upravljanja koji nadzire i uravnovežuje cikluse punjenja/praznjnenja i njihov ispravan rad.

Visoke temperature mogu utjecati na njihove performanse, stoga, ako su ugrađene u motorni prostor, obično su zaštićene toplinskom izolacijom. Zbog visoke cijene AGM baterija, neki su proizvođači odlučili zamijeniti staklena vlakna poliesterom kako bi zadržali elektrolit na pločama. Na taj se način, iako se ne postižu iste brzine električne struje, oni mogu koristiti u vozilima sa sustavima Start-Stop po nižoj cijeni.

Nadalje, radi poboljšanja energetske učinkovitosti, ove baterije obično imaju aktivni sustav hlađenja koji održava ćelije na optimalnoj radnoj temperaturi.

Litij-ionska tehnologija ne koristi se samo u pogonskim baterijama, već se može primijeniti i u starter baterijama. Primjer za to je Hyundai Ionic hibrid, koji koristi dvije litij-polimerne baterije: jednu od 12 V za pomoćnu funkciju i drugu od 240 V za funkciju startera i pogona.

U kategoriji vozila s motorom s unutrašnjim izgaranjem postoje i modeli, poput superautomobila i motocikala, u kojima je konvencionalna starter baterija zamijenjena litij-ionskom baterijom (12 V) radi smanjenja težine i poboljšanja performansi. Za razliku od pogonskih baterija, one su manje, rade na niskom naponu i ne trebaju aktivni sustav hlađenja ili značajno elektroničko upravljanje.



**12V**



**400V**

## **ELEKTROPOKRETAČ**

Ovo je elektromotor istosmjerne struje (baterija) koji pomaže motoru da se upali sve dok se ne dogodi prvo izgaranje i on sam pokrene. Smješten je na bočnoj strani zamašnjaka, a zupci mu zahvaćaju zupce prstenastog zupčanika na zamašnjaku. Veličina, težina i trenutna

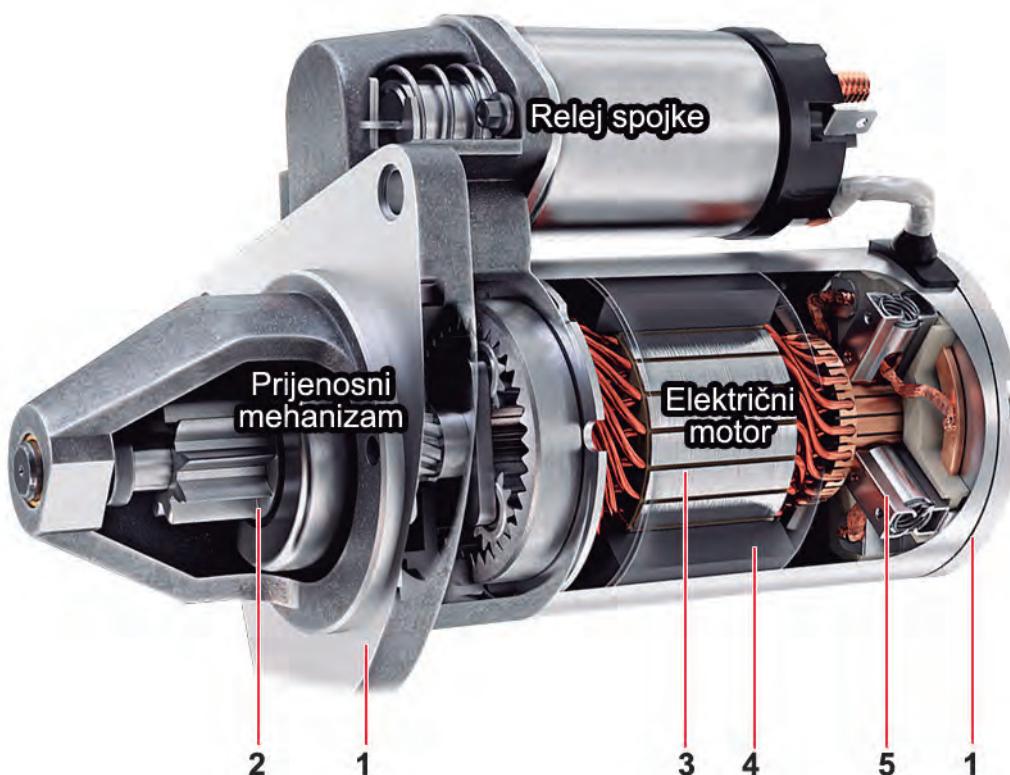
potrošnja elektropokretača ovise o njegovoj unutarnjoj konstrukciji i karakteristikama motora koji se pokreće, što uglavnom ovisi o kapacitetu cilindra i korištenom gorivu.

# ARHITEKTURA I KOMPONENTE

Elektropokretač uglavnom se sastoji od elektromotora, releja spojke, prijenosnog mehanizma i odvajanja povlačenjem.

## Elektromotor

Sastoje se od sljedećih elemenata:



1. **Prednja i stražnja kućišta.** Oni su opremljeni ležajevima koji podupiru osovinu rotora. Nadalje, prednje kućište sadrži učvršćenje koje drži elektropokretač za blok motora.
2. **Klizni zupčanik sa sustavom jednosmjerne spojke i poluge spojke** između zupčanika i prstenastog zupčanika na zamašnjaku motora.
3. **Rotor.** Sastoje se od jednog ili nekoliko električnih namotaja namotanih na osovinu, s vodičkim elementom koji se okreće unutar magnetskog polja koje stvara stator. Namotaji koji čine rotor nazivaju se inducirani namotaji.
4. **Stator.** Ovo je element odgovoran za stvaranje fiksног magnetskog polja. Pričvršćen je za središnje kućište i može se sastojati od trajnog magneta ili elektromagneta. Kada se sastoji od namotaja (elektromagnet), oni se nazivaju induksijskim namotajima.
5. **Ploča držača četke.** Četke su izrađene od ugljika i bakra. Ploča držača održava ih u kontaktu s kolektorom rotora pomoću opruga. Potrebne su najmanje dvije četke, jedna pozitivna i jedna negativna. Negativna je uzemljena kroz kućište, a pozitivna prima struju kroz relej spojke.

## Relej spojke

Njegova je funkcija pomicanje zupčanika tako da ga zahvati s prstenastim zupčanicom zamašnjaka i zatvaranje električnog kontakta koji omogućuje protok struje iz baterije u pozitivnu četku ili četke elektropokretača. Svrha upotrebe releja spojke je mogućnost

upravljanja radom elektropokretača, pomoću prekidača ili gumba za paljenje i pomoću slabe električne struje, koji se koristi za pružanje dovoljno velika struja za pogon elektropokretača preko releja spojke.

## Prijenosni mehanizam

On prenosi rotaciju elektromotora na motor s velikim smanjenjem broja okretaja i potrebnim povećanjem obrtnog momenta. Sastoje se od pogonskog zupčanika, pokretačke klackalice i, u nekim slučajevima, od sustava za smanjenje srednje brzine. Pogonski zupčanik kreće se preko osovine sa spiralnim zubima kako bi se olakšalo njegovo

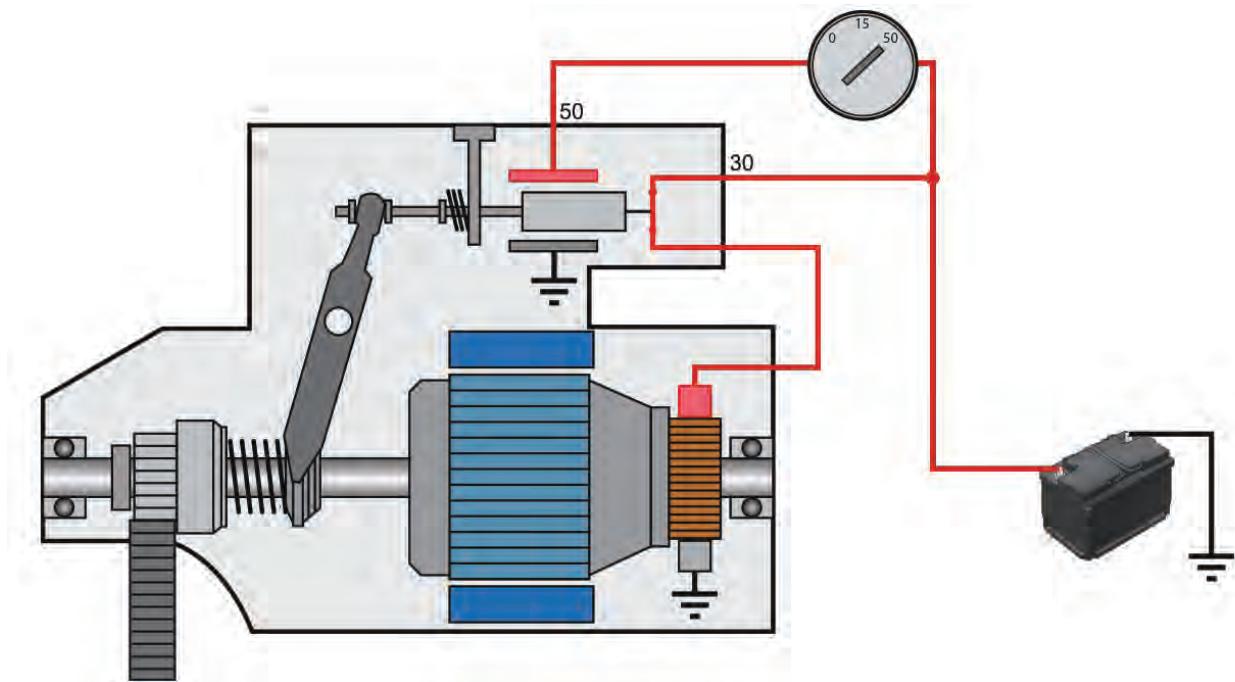
kretanje naprijed i natrag kada broj okretaja motora premaši broj okretaja elektromotora. Također uključuje jednosmjernu spojku koja je blokirana u smjeru rotacije pogona i oslobođena u suprotnom smjeru (motor je pokrenut).

## NAČELO RADA

Električna struja teče od pozitivnog pola baterije do kontakta 30 elektropokretača. Pomicanjem ključa vozila u početni položaj napaja se terminal 50, aktivirajući relej. Aktiviranjem releja pomiče se vilica koja zauzvrat pomiče zupčanik da bi ga spojila s prstenastim zupčanikom zamašnjaka motora i tako povezala elektromotor s motorom. Istodobno su kontakti releja zatvoreni što omogućuje protok struje na četke i rotor, što stvara magnetsko polje naizmjeničnog polariteta u namotaju rotora koje generira privlačenje/odbojnost s magnetskim poljima trajnih

magneta u kućištu, što uzrokuje okretanje rotora.

Jednom kad se motor pokrene i ključ otpusti, on se vraća u položaj paljenja što zaustavlja napajanje releja. Relej se vraća u svoj položaj mirovanja zbog sile opruge koja pomiče vilicu i zupčanik natrag u početni položaj. Istodobno su odvojeni kontakti koji prekidaju struju na rotor i zaustavljaju rotaciju elektromotora.



## TEHNIČKE SPECIFIKACIJE

Glavni razlog odabira elektromotora istosmjerne struje za pokretanje motora je taj što baterija daje istosmernu struju, jer se izmjenična struja

ne može pohraniti. Najvažnije tehničke značajke elektropokretača su sljedeće:

### Prijenosni mehanizam

Obrtni moment motora istosmjerne struje pri maloj brzini veći je od motora izmjenične struje, posebno početni obrtni moment. Sila potrebna za pokretanje gibanja klipnog sklopa motora (klipovišipke-radilica) i njihovih povezanih elemenata vrlo je velika zbog

težine komponenata. Veličina ove otporne sile nakon pokretanja rotacije također ovisi o kapacitetu cilindra, temperaturi, trenu između unutarnjih komponenata i omjeru kompresije motora. Njegova je vrijednost obično između 15 i 30 Nm.

### Potrošnja struje

Potrošnja struje tijekom postupka pokretanja u početnom je trenutku vrlo velika. Jednom kada elektropokretač počne vrtjeti motor, trenutna veličina se stabilizira na nižoj vrijednosti. Ako motor koji se pokreće obično ima visok stupanj kompresije (dizel), trenutna potrošnja može

porasti do vršne vrijednosti od 700 ampera. S druge strane, kod manjih motora (benzin) početni trenutni maksimum od približno 400 ampera bit će dovoljan.

## Napon napajanja

Elektropokretači u putničkim vozilima rade na niskom naponu (12V). Isti napon za teška vozila bio bi nedovoljan, jer je okretni moment potreban za pokretanje motora toliko velik da bi enormna potrošnja struje uzrokovala prekomjeran pad napona u napajanju elektropokretača, bez

obzira na to koliko je mali otpor električnih vodiča koji spajaju bateriju i teret. Iz tog razloga, za teretna vozila i velike motore, električni krug radi na 24 V, što sprječava pad napona tijekom postupka pokretanja, jer je potrebna struja za održavanje istog faktora električne snage niža.

## Početna brzina

Motori moraju postići minimalnu brzinu vrtnje za brzo i pouzdano pokretanje. Ovisno o vrsti motora, dizela ili benzina i njihovoj tehnologiji, za pokretanje su potrebne različite brzine vrtnje. Nadalje, određeni vanjski uvjeti utječu na lako pokretanje motora (temperatura

okoline, stanje i razina napunjenoosti baterije itd.). Stara baterija ili ona s malim punjenjem može u početnoj fazi proizvesti nedovoljnu silu rotacije i brzinu, što sprječava pokretanje.

# VRSTE ELEKTROPOKRETAČA

Ovisno o konstrukcijskim karakteristikama, prijenosu kretanja i sustavu spojke, mogu se naći sljedeće vrste elektropokretača:

## Elektropokretač s jednosmjernom spojkom i vilicom

Ovaj elektropokretač ima dva ili četiri pola u krugu induktiviteta, a zavojnice su mu serijske ili paralelne ili serijski-paralelne s dvije ili četiri četke na kolektoru. Pogonski sustav postavljen je izravno na osovinu rotora i aktivira se pomoću upravljačkog releja ugrađenog u motor, pomoću vilice.



## Elektropokretač s inercijskim pogonom



Koriste se na motociklima s malim cilindrom, a ponekad i na teškim ili nepokretnim strojevima. Spajanje se postiže inercijom samog zupčanika kada započne rotacija i spiralnim zupčanicom na osovini. Ima neke sličnosti sa sustavom vilica, ali bez mehanizma prisilnog spajanja (relej, vilica i pogonski mehanizam). Relej struje u ovom se slučaju nalazi izvan elektromotora i električno funkcioniра samo kao prekidač za daljinsko upravljanje za velike struje.

## Elektropokretač s reduktorom

Ovo je trenutno najčešće korišten elektropokretač u motorima srednjeg kapaciteta i općenito u dizelskim motorima. Ovisno o zapremini cilindra motora, može imati četiri ili šest stupova sa zavojnicama u seriji paralelno dovedenih kroz četiri ili šest četki. Mala veličina elektromotora omogućuje povećanje broja okretaja u minuti i smanjenje potrošnje struje, uz istovremeno postizanje manjeg okretnog momenta. Da bi se povećala početna pogonska sila, između izlaznog vratila i rotora ugrađena je zupčasta jedinica. Na taj se način ista startna snaga postiže kompaktnijim i lakšim uređajem koji također ima manju potrošnju električne energije.



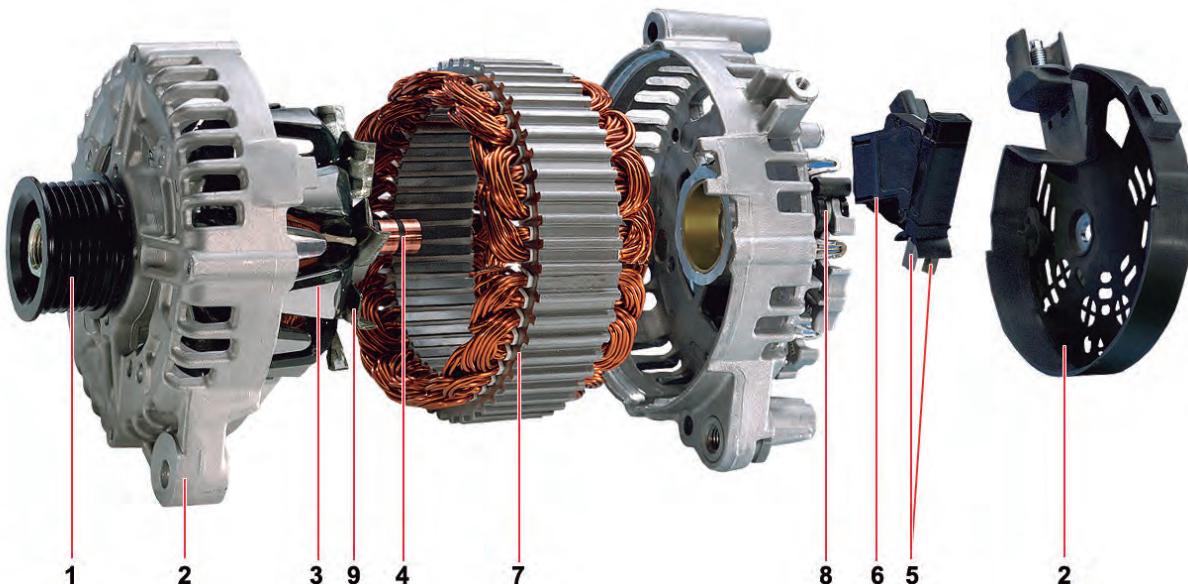
## GENERATOR STRUJE

Automobili koriste elektromagnetske generatore struje za opskrbu električnom energijom mnogih električnih sustava u vozilima. Svrha ovih generatora električne energije je pretvoriti mali dio mehaničke energije koju razvija motor u električnu energiju. Zbog toga alternator

preko zmijolikog remena prima rotacijsko okretanje radilice putem sustava remenica koji povećava njegovu brzinu vrtnje u odnosu na brzinu motora.

## ARHITEKTURA I KOMPONENTE

Alternator se sastoji od:



1. **Pogonska remenica:** Ona prima kretanje motora preko kanalnog remena kako bi zakrenula magnetsko polje unutar alternatora.
2. **Prednja i stražnja kućišta:** Podržavaju unutarnje elemente alternatora i ugrađuju ležajeve koji omogućuju veliku brzinu rotacije rotora.
3. **Rotor:** Ovo je središnji pokretni dio alternatora, gdje se nalazi induksijska zavojnica koja generira magnetsko polje potrebno za indukciju električne struje.
4. **Klizni prsteni:** Oni se nalaze na krajevima induksijske zavojnice rotora i električno se spajaju s vanjskom stranom kliznim kontaktom s četkama.
5. **Četke:** Postoje pozitivna i negativna četka dizajnirane za prijenos električne struje na induksijsku zavojnicu (uzbudna struja koja stvara magnetsko polje).
6. **Regulator napona:** On održava izlazni napon alternatora konstantnim bez obzira na broj okretaja motora. To se postiže upravljanjem uzbudnom strujom, što mijenja intenzitet magnetskog polja i njegov induksijski kapacitet na zavojnicama statora. Danas su regulatori elektronički i u većini slučajeva ugrađeni su u alternator.
7. **Stator:** Sastoji se od bakrenih zavojnica pričvršćenih na međukućište alternatora. Promjena položaja magnetskih polja koja generira rotor u odnosu na stator inducira izmjeničnu struju polariteta na krajevima zavojnica.
8. **Diodna ploča/mosni ispravljač:** Ovaj uređaj pretvara izmjeničnu struju inducirana u statoru u istosmjernu. Istosmjerna struja može se pohraniti u bateriju i također je neophodna za rad elektroničkih komponenata na bazi poluvodiča.
9. **Ventilator:** Ovo je rebrasti disk dizajniran za usisavanje zraka i prisilno provjetravanje unutarnje strane alternatora kako bi se spriječile prekomjerne temperature koje bi mogle oštetiti njegove dijelove.

## POMOĆ NA CESTI

Kad motor radi, kanalni remen prenosi rotacijsko kretanje radilice na alternator preko remenice koja generira struju elektromagnetskom indukcijom.

Rotor alternatora sastoji se od dva polarna dijela smještena jedan nasuprot drugome i zavojnice od bakrene žice koja, kad se napaja istosmjernom strujom, neprekidno generira više magnetskih polja suprotnih polariteta oko sebe.

Varijacija magnetskog polja na zavojnicama statora inducira neprekidno promjenjivu i naizmjeničnu razliku potencijala polariteta na krajevima statora.

Električna energija koja se generira u zavojnicama statora odvodi se na mosni ispravljač i regulator napona. Mosni ispravljač komponenta je koja inducirana izmjeničnu struju pretvara u istosmjernu pomoću parova dioda koji omogućuju protok elektrona samo u jednom smjeru. Regulator napona podešava struju koja se dovodi na rotor kako bi se postigao ispravan izlazni napon ili napajanje. Osigurava da je struja konstantna i da nema vrhova te da nije prekomjerna kada se okretaji motora razlikuju. Također generira struju potrebnu za opskrbu električnih potreba vozila i punjenje baterije ako nije potpuno napunjena.

## POMOĆ NA CESTI

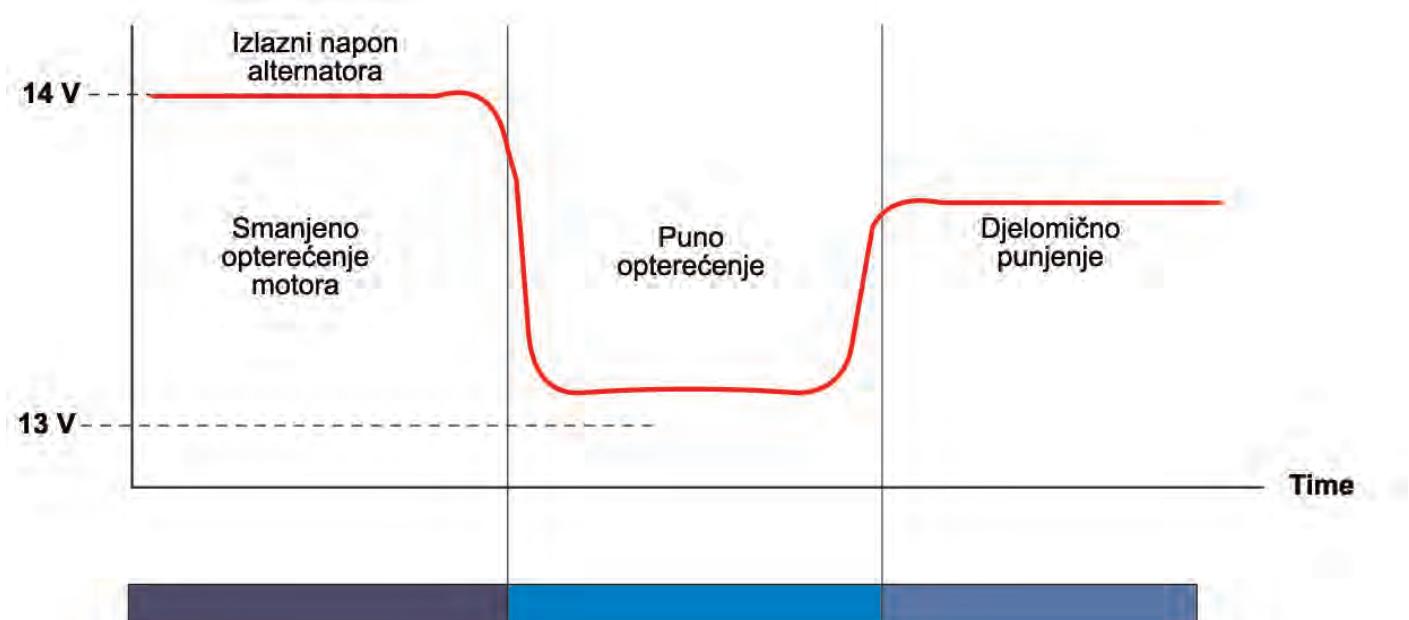
U većini modernih vozila rad alternatora reguliran je električkim putem kako bi se optimizirale performanse sustava za proizvodnju i skladištenje električne energije, čime se postiže veća energetska učinkovitost vozila.

Alternatorom se upravlja pomoću posebnog softvera za upravljanje energijom koji kontrolira promjenjivi napon punjenja u vozilu. Kako izlazni napon alternatora varira, regulira se struja koju isporučuje alternator ili baterija; djelomično pražnjenje baterije dopušteno je pod određenim radnim uvjetima i regulira struju punjenja.

Ovaj se softver može implementirati u upravljačku jedinicu koja se

naziva upravljačka jedinica napajanja, u ugrađenu upravljačku jedinicu napajanja ili čak u upravljačku jedinicu motora, ovisno o proizvođaču i opremi vozila.

Strategija za optimiziranu kontrolu energije vozila uključuje iskorištavanje kočenja vozila i vremena male potražnje za obrtnim momentom motora radi regulacije alternatora na višoj razini proizvodnje struje. Inače, kada je zahtjev za okretnim momentom motora velik, na primjer tijekom ubrzanja, regulacija punjenja alternatora je niža ili čak nula, a bateriju opskrbljuje strujom koja je u to vrijeme potrebna za rad električnih sustava vozila.



Temperatura baterije i njezinog elektrolita također su temeljni čimbenik u upravljanju električnom energijom vozila. Određeni senzor kontinuirano nadgleda ovaj parametar, tako da upravljački softver

može regulirati punjenje na progresivniji i manje intenzivan način što produžava životni vijek baterije.

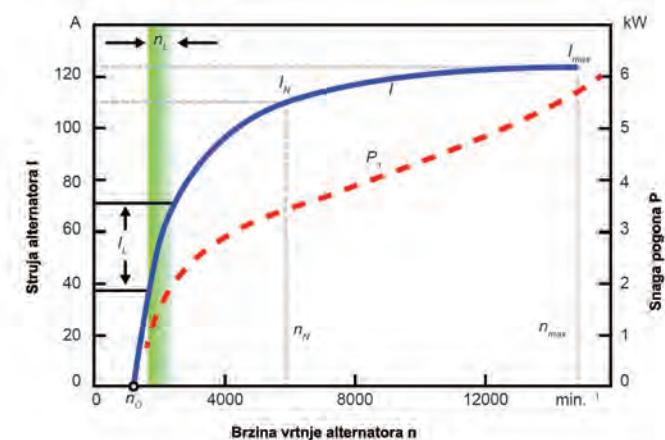
# ARHITEKTURA I KOMPONENTE

Izbor alternatora za različita vozila određen je njihovom konstrukcijom i funkcionalnim karakteristikama: mala težina i male dimenzije, kompaktan dizajn, otpornost na vibracije i visoke temperature, učinkovitost pretvorbe i isporuka struje punjenja iz niskih okretaja motora. Precizna kontrola napona generirane struje također je vrlo važna. Struja koju alternator može pružiti pri rotaciji različitim brzinama predstavljena je karakterističnim krivuljama, koje se uvijek odnose na konstantno unaprijed definiranu temperaturu i napon.

Prilikom zamjene alternatora moraju se uvijek uzeti u obzir i poštivati tehničke značajke. Zbog toga se moraju tumačiti podaci navedeni na naljepnici proizvođača. Uz komercijalne podatke proizvođača (marka, broj dijela, model itd.) obično se navodi nominalni radni napon, maksimalna generirana struja i identifikacija električnih terminala na alternatoru za priključke.

## VRSTE GENERATORA

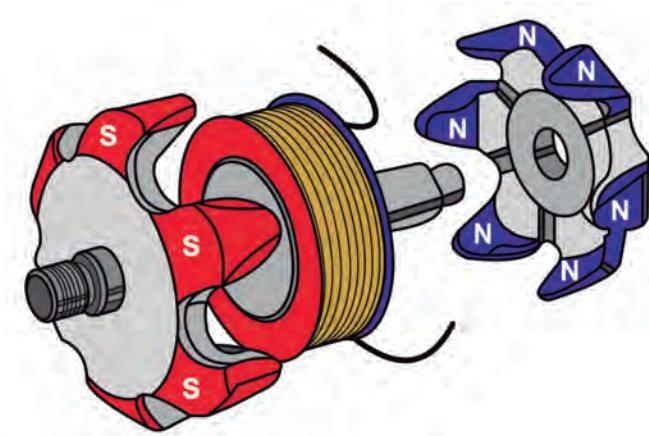
Načelo rada i glavne komponente su uglavnom zajedničke svim alternatorima. Glavne moguće razlike leže u konstrukcijskim detaljima i tehničkim značajkama poput generiranog napona, maksimalne struje



i isporuke snage prema brzini rotacije. U skladu s tim točkama, rotor će biti opremljen određenim brojem polova i specifičnim električnim dizajnom. Najčešći tipovi alternatora su sljedeći:

### Alternatori s kandžastim polovima i kliznim prstenima

Konstrukcija ovih alternatora čini generator kompaktnom jedinicom s dobrom izlaznom snagom i malom težinom. Ima širok spektar primjene (osobni automobili, industrijska vozila, traktori itd.). Naziv „kandžasti pol“ odražava način na koji su postavljeni magnetski polovi. Osovina rotora nosi dvije polarne polovice kotača sa suprotnim polaritetom. Svaka polovica opremljena je polovima u obliku kandži povezanih zajedno kako bi alternativno oblikovali sjeverni i južni pol. Na taj način prekrivaju uzbudni namot, u obliku prstenaste zavojnice, raspoređene preko polarne jezgre. Broj mogućih polova može biti između 12 i 16.



### Istaknuti alternatori s kliznim prstenima

Obično se koriste u vozilima s visokom električnom potrebom (> 100 A) i naponima baterije od 24 V. Prikladni su za autobuse, vozila na tračnicama, čamce i velika posebna vozila. Ima pojedinačne polove

umjesto rotora s kandžama. Ima četiri ili šest pojedinačnih polova na koje se izravno primjenjuje uzbudni namotaj.

### Istaknuti alternatori s kliznim prstenima

Obično se koriste u posebnim snažnim vozilima kao što su građevinski strojevi, teretna vozila na daljinu itd. Ovi alternatori nemaju klizne

prstene, četke ili druge habajuće dijelove, osim ležajeva. Vrlo su jaki i praktički ne zahtijevaju održavanje.

## Kompaktni alternator s tekućim hlađenjem

Rashladna tekućina motora koristi se za hlađenje unutarnje strane alternatora kroz zatvorenu šupljinu. Ova tehnika poboljšava nedostatke rasipanja buke i topline zračno hlađenih (turbinskih) alternatora. Ovaj novi sustav povećava zvučnu izolaciju i ima dobro hlađenje. Nadalje, u hladnim uvjetima ova tehnologija pomaže motoru da prije postigne radnu temperaturu, zahvaljujući toplini koju apsorbira alternator, pomažući u smanjenju onečišćenja.



## START & STOP SUSTAV

### OPIS

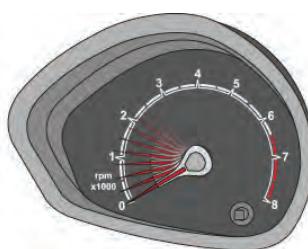
Zagađenje zraka u velikim gradovima jedan je od najvećih ekoloških i zdravstvenih problema na globalnoj razini. Očito je da je širenje i intenzivna uporaba vozila s motorima s unutrašnjim izgaranjem uglavnom odgovorna za ovo zagađenje.

Zagađenje koje proizvode vozila s motorom s unutrašnjim izgaranjem možemo podijeliti u tri skupine: emisije plinova štetnih za zdravlje, emisije stakleničkih plinova (ugljici dioksid i ugljikovodici) i zagađenje bukom (također štetno za zdravlje).

Ove 3 razine zagađenja mogu se smanjiti ugrađivanjem Start-Stop sustava koji poboljšavaju energetsku učinkovitost vozila izvođenjem sljedećih radnji:

Automatsko zaustavljanje i pokretanje motora dok se vozilo zaustavlja na semaforu ili znaku zaustavljanja.

Oporavak kinetičke energije usporena i kočenja spremanjem u bateriju.



Masovno uvedeni od 2010. godine od strane većine proizvođača automobila, Start-Stop sustavi sa svojim specifičnim funkcijama podrazumijevaju niz promjena u sustavima pokretanja i punjenja i

distribucije električne opskrbe u vozilu. Nove i razvijene komponente potrebne za izvršavanje Start-Stop funkcija su:

### Baterija

Iako izgleda slično konvencionalnoj bateriji, interna tehnologija baterija za Start-Stop sustave nužno se razlikuje. Obično su to VRLA baterije tipa AGM. Dizajnirane su da izdrže više ciklusa punjenja i pražnjenja zbog

većeg broja očekivanih pokretanja. Nadalje, primjenjeni način punjenja je drugačiji; održava bateriju na 80% svog kapaciteta kako bi iskoristio situacije usporavanja za pohranu električne energije u preostalih 20%.

## Senzor struje baterije

Ovo je strujna sonda instalirana na negativnom kabelu baterije. Ovaj senzor bilježi veličinu i smjer strujnog ulaza i izlaza (punjenje-pražnjenje) u bateriji. Omogućuje izračunavanje kapaciteta i stanja baterije kada električni sustav značajno prazni bateriju i kada ona miruje. U slučaju značajnog pražnjenja, učinkoviti oporavak baterije bit će presudan za Start-Stop sustav koji se može koristiti bez rizika, osiguravajući ponovno pokretanje motora.



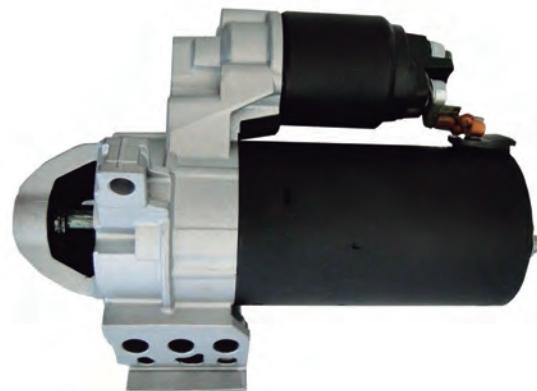
## Alternator



Alternator je opremljen slave sustavom komunikacije (Lin BUS). Vanjska upravljačka jedinica određuje razinu pobude rotora i zahtijeva podatke od elektronike alternatora o trenutnoj struci koju generira stator kao povratni signal.

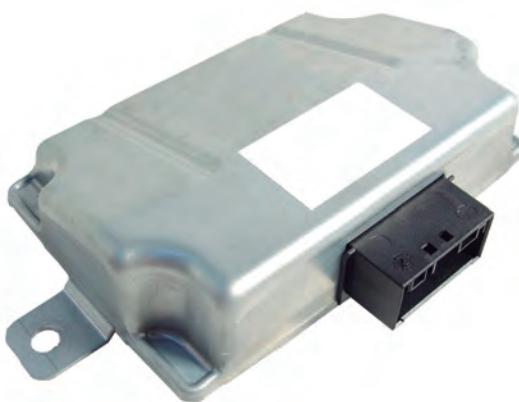
## Elektropokretač

Sada su laksi i kompaktnej. Njihova napredna konstrukcija čini ih pouzdanijima, jer moraju biti projektirani da izvode mnogo više radnih ciklusa od elektropokretača za vozilo bez Start-Stop sustava.



## Elektropokretač

Ti su uređaji neophodni za nadoknadivanje pada napona uzrokovanoj elektropokretačem prilikom pokretanja motora. Bez stabilizatora napona, pri svakom pokretanju motora, dogodio bi se pad napona napajanja u opremi električnog sustava vozila koja je tada bila aktivna. S vremenom bi to moglo dovesti do poremećaja i oštećenja uglavnom u multimedijskim sustavima vozila (radio, navigator, zasloni i općenito elektroničke jedinice). Prije toga, stabilizatori napona nisu bili potrebni jer prvobitno nije bilo planirano da električna oprema vozila bude povezana na početku voznog ciklusa ili prije pokretanja motora. Nadalje, uglavnom je postojao samo jedan start po voznom ciklusu. Ugrađivanjem funkcije Start-Stop, količina pokretanja u svakom ciklusu vožnje povećala se za deset ili dvadeset, zbog čega je potrebno stabilizirati napon tijekom svakog pokretanja istog ciklusa vožnje kako bi se osigurao nesmetani rad električne opreme vozila, čime se sprječavaju oštećenja.



Proizvođači vozila s motorima s unutrašnjim izgaranjem vidjeli su u Start-Stop sustavu razvojnu liniju umjerenih troškova koja poboljšava učinkovitost njihovih vozila na cesti, a istovremeno smanjuje zagađujuće emisije tijekom gradske vožnje.

# STRATEGIJA RADA

Glavni cilj Start-Stop sustava je smanjiti potrošnju goriva, a time i zagađujuće emisije. Radna strategija sustava zahtjeva ispunjavanje niza osnovnih zahtjeva koji omogućuju njegovo aktiviranje. Ti su zahtjevi navedeni u nastavku:

- Sustav mora biti aktivan i vozač ga ne smije namjerno isključiti pomoću prekidača za isključivanje.
- Radna temperatura motora mora biti iznad minimalne vrijednosti.
- Baterija mora biti dovoljno napunjena za pokretanje.
- Vozačeva vrata i motorni prostor moraju biti zatvoreni.
- Sigurnosni pojaz vozača mora biti vezan.
- Jedinica za kontrolu klime mora postići potrebnu temperaturu u kabini.
- Razina vakuma u servo-u kočnice mora biti dovoljna da osigura kočenje u normalnim uvjetima.
- Vozilo se ne smije parkirati na nagibu većem od 10% ili izvoditi manevre parkiranja.
- Velika električna opterećenja poput grijanih prozora, brisača vjetrobrana itd. moraju biti isključena.
- U slučaju dizelskih vozila, sustav protiv onečišćenja ne smije provoditi regeneraciju filtra čestica, jer se motor ne smije zaustaviti tijekom uklanjanja čestica dok regeneracija ne završi.

Ako su ispunjeni ovi osnovni zahtjevi, Start-Stop sustav je spreman za rad. Njegova je strategija zaustaviti motor kad nije potreban, a zatim čeka da se dogodi ovakva situacija.

## Kako sustav prepoznaje odgovarajući trenutak za zaustavljanje motora?

Softver sustava neprestano nadgleda određene parametre. Ako brzina padne na 7 km/h (ukupna vrijednost), kada se ručica mjenjača postavi u neutralni položaj i ako se pritisne ili otpusti papučica kvačila. U slučaju automatskog mjenjača, sustav će reagirati kad primi signal pritisnute kočnice. Kad se signali obrade, sustav zaustavlja motor i istodobno pokazuje da se radi o automatskom zaustavljanju uključivanjem Start-Stop lampice upozorenja na kontrolnoj ploči, tako da vozač ne misli da je motor zastao ili se slučajno zaustavio. Važno je imati na umu da se motor može zaustaviti čak i kada vozilo nije potpuno stacionarno ako mu je brzina manja od 7 km/h. Ova vrlo spora brzina (nešto brža od

lagane šetnje) smatra se jasnim znakom namjere zaustavljanja vozila, jer bi bila u suprotnosti s normalnim uvjetima vožnje.

## Kako sustav prepoznaje trenutak kada mora pokrenuti motor?

Trenutak pokretanja motora prepoznaje se kad vozač potpuno pritisne kvačilo. Ako papučica nije pritisнутa do kraja, motor se možda neće pokrenuti čak i ako je odabran i uključen stupanj prijenosa. U slučaju automatskih mjenjača, motor se pokreće kada se otpusti papučica kočnice ili se odabire stupanj prijenosa pomicanjem ručice mjenjača. Sustav može pokrenuti motor prije nego što vozač odluči nastaviti voziti pritiskom kvačila (ili prije otpuštanja kočnice u slučaju automatskog mjenjača). Ranije pokretanje motora vrši se iz sljedećih razloga:

- Baterija je izgubila napunjenost zbog potrebe za energijom električne opreme tijekom automatskog zaustavljanja. Softver Start-Stop izračunava trenutak ranog pokretanja tako da još uvijek ima dovoljno energije da osigura pokretanje motora.
- Pad vakuma u servo sustavu kočnice dovodi u opasnost pomoći pri kočenju. Prema tome, Start-Stop pokreće motor tako da vakuum koji generira motor kompenzira gubitak vakuma u servo sustavu kočnice.
- Premašeno je vrijeme zaustavljanja motora. Kako bi se sprječilo hlađenje sustava za obradu ispušnih plinova, sustav izračunava moment pokretanja.
- Vozilo se kreće jer se nalazi na kosini. Kako bi se sprječilo kretanje vozila kad se motor zaustavi i nema mogućnosti vuče, sustav pokreće motor.
- Ako brisači vjetrobrana rade na maksimalnoj brzini, sustav izračunava kada treba pokrenuti motor i tako nadoknađuje potrebu za električnom energijom.
- U kabini se traži temperatura koja se može zadovoljiti samo radom motora (grijanje ili klimatizacija).

## Upozorenje!

- Vozilo se nikada ne smije napustiti bez ručnog isključivanja motora.
- U onim vozilima s robotiziranim mjenjačem, papučica kočnice ne smije se otpustiti dok je na nagibu, preporučuje se pokretanje motora pomicanjem ručice mjenjača.
- Nikada ne dolijevajte gorivo kada je sustav Start-Stop zaustavio motor, jer bi se mogao pokrenuti svakog trenutka.
- Kad je udobnost upravljanja klimom u kabini prioritet za vozača, funkciju Start-Stop treba isključiti.
- Ako vozilo nije opremljeno prekidačem prednjeg poklopca ili je oštećeno, ruke se ne smiju stavljati u ovo područje zbog rizika od pokretanja motora. Stoga, prije rada u području motora, sustav se mora isključiti ili motor ručno zaustaviti.

# ELEKTROPOKRETAČ / GENERATOR STRUJE

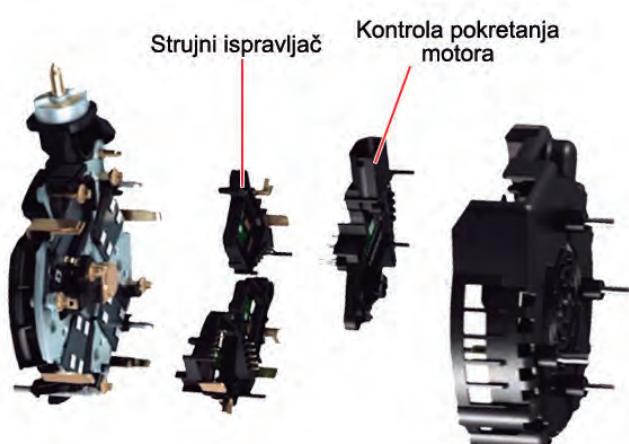
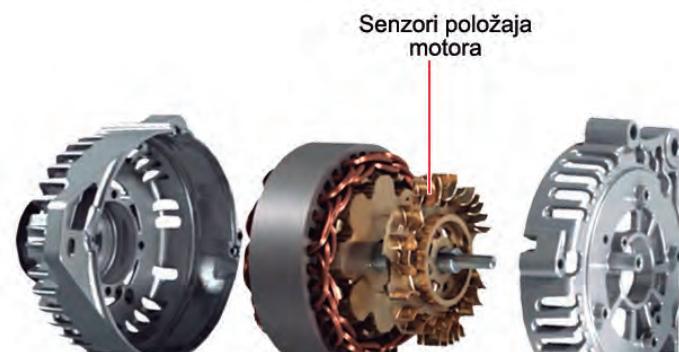
## OPIS

Ovo je komponenta dizajnirana za proizvodnju električne energije i funkcioniра kao elektromotor, s kapacitetom za pokretanje motora kada je Start-Stop sustav aktiviran. Sustav proizvodi Valeo, a primjenjuje se u vozilima, na primjer, grupu PSA s komercijalnim nazivom i-StARS.

Glavne komponente sustava su reverzibilni alternator -1- i pogonski modul -2- koji njime upravlja.

Ovaj alternator je sinkroni generator sa kandžastim rotorom i hlađenjem pomoću cirkulacije zraka. Snažni modul nalazi se uz hladnjak za hlađenje motora, tako da je u blizini alternatora što smanjuje količinu ožičenja između njih. Glavne funkcije modula su: upravljanje sustavom, upravljanje punjenjem akumulatora, pretvaranje generirane trofazne struje u jednofaznu istosmjernu struju za električno napajanje vozila i provođenje promjene funkcije alternatora do elektropokretača.

Za funkciju pokretanja mora se znati točan položaj rotora kako bi se moglo odrediti koja faza mora imati napon za početak kretanja. Za to postoji niz senzora položaja u stražnjem dijelu.



Kako se sustav razvijao, uveden je kondenzator koji pohranjuje energiju tijekom usporavanja vozila i isporučuje je u jednom pokretu na početku pokretanja motora. To smanjuje ozbiljno pražnjenje baterija i omogućuje upotrebu uobičajenih baterija.

Poseban, Micro-V remen visokog okretnog momenta dizajniran je da izdrži zahtjevnu funkciju pokretanja motora tijekom više od 600 000 pokretanja. U drugoj generaciji postoje dva zatezača posebno za sustav, ima nižu razinu napetosti remena što osigurava maksimalnu učinkovitost i minimaliziranje gubitaka trenja u sustavu prijenosa remena.

## NAČELO RADA

Rad ovog sustava podijeljen je u dva načina: start i alternator.

**Start način:** ovo je početni način rada. Elektronički pretvarač pruža tri struje pomaknute za  $120^\circ$  prema informacijama s tri položaja senzora alternatora, a može isporučiti struju od 600 A. Ovim se motor pokreće velikom snagom (2,5 kW na 14 V) i većom brzinom od uobičajenog pokretanja. Odmah nakon toga uključuje se način alternatora.

**Način alternatora:** Elektronički pretvarač koristi MOSFET tehnologiju tranzistora s učinkom polja za ispravljanje trofazne struje, zbog čega ovaj tip alternatora ima učinkovitost od 82%, 10% veću od tradicionalnog alternatora. Struja isporučena u ovoj fazi je do 80 A.

Proizvođač i krajnji korisnik imaju koristi od ove tehnologije, a prednosti se mogu sažeti kako slijedi:

- Smanjene su potrošnja i emisije CO<sub>2</sub>.
- Zaustavljanje i pokretanje motora su automatski.
- Motor se može pokrenuti dok se zaustavlja.
- Motor se pokreće odmah, tiho i bez vibracija.
- Električna učinkovitost veća je od one uobičajenog alternatora.
- Instalacija na blok motora i električna integracija su jednostavni.
- Duljina pogonskog sklopa se ne povećava, za razliku od alternatora s normalnim elektropokretačem.

## NAJČEŠĆI KVAROVI

### Baterija

Korisni vijek baterije ovisi o raznim čimbenicima kao što su: broj pokretanja, ciklusi punjenja-pražnjenja, vanjska temperatura, upotreba i vrsta vožnje vozila, starost baterije itd.

Ekstremna vrućina može stvoriti sulfat i koroziju unutar baterije. Ovaj je problem uočljiviji kada je hladno, teško je pokrenuti motor. Ako se vozilo parkira dulje vrijeme (više od 2 mjeseca), baterija se može potpuno isprazniti. S druge strane, ako se vozilo koristi samo na kratkim putovanjima, alternator nema vremena u potpunosti napuniti bateriju, pa će se brzo isprazniti, posebno na niskim temperaturama.

Općenito je da baterije obično traju 5 godina uz uobičajenu upotrebu. Nakon tog vremena počinju gubiti snagu dok se potpuno ne degradiraju. Kad se baterija isprazni zbog pražnjenja, to se u većini slučajeva može riješiti dobrim punjenjem. U suprotnom, ako se ne može obnoviti (ako je sulfatirana, došlo je do kratkog spoja, slomljena je itd.), mora se zamjeniti. Na tržištu postoje elektronički testeri koji pomažu u dijagnosticiranju stanja baterije.

### Elektropokretač

Najčešće greške koje elektropokretač može imati su: nema aktivnosti iako se pokreće prekidač elektropokretača, elektropokretač lupa, ali se ne spaja ili se čuje rotacija elektropokretača, ali nema učinka itd.

Elektropokretač može otkazati iz različitih razloga, kao što su: problemi s električnim povezivanjem, smetnje u releju startera, anomalije u elektromotoru ili oštećenja u spojnici (zupčanici sa jednosmernom spojkom, zupčanik ili jednosmerna spojka) itd.

Ovisno o simptomu, možda je najbolje upotrijebiti multimetar, stezni ampermetar ili pregledati komponentu u potrazi za bukom ili vidljivim oštećenjem. U slučaju mogućeg mehaničkog ili električnog kvara elektropokretača, u većini slučajeva on se zamjenjuje, iako postoji stručnjaci koji ih popravljaju i prodaju kao zamjenski dio.

### Alternator

Neispravan alternator može imati simptome kao što su: lampica upozorenja za punjenje koja ostaje upaljena, poteškoće pri pokretanju zbog slabog punjenja baterije, zagrijavanje baterije uslijed prekomjernog punjenja, svjetlo prednjih svjetala vozila oscilira dok se alternator okreće itd.

Neispravan rad alternatora može biti posljedica unutarnjih problema (neispravna zavojnica, rotor, ispravljač ili oštećeni regulator itd.). Ipak, prije nego što se zamjeni, preporučljivo je provjeriti stanje ostalih povezanih komponenata koje bi mogle biti uzrok problema: propadanje

baterije, neispravan spoj alternatora, kanalni remen u lošem stanju ili labav ili drugi problem u remenicu alternatora ili zatezaču itd. Kao i kod elektropokretača, upotreba multimetra ili steznog ampermetra može pomoći u dijagnosticiranju alternatora, kao i vizualni pregled i osluškivanje buke. Alternator u lošem stanju zamjenjuje se novim, dok se drugi mogu popraviti. Ostali oštećeni dijelovi poput remenica, remena i zatezača zamjenjuju se odvojeno.

# TEHNIČKE NAPOMENE

Ovaj odjeljak opisuje najčešće kvarove povezane sa sustavima pokretanja i punjenja. Ovisno o proizvođaču i različitim modelima, broj grešaka koje nastaju tijekom godina može varirati.

Greške su odabrane sa sljedećih internetskih platformi: [www.einavts.com](http://www.einavts.com). Navedena platforma sadrži niz kategorija kojima se određuju sljedeće specifikacije: marka, model, linija, sustav i podsustav u kvaru. Kupac može označiti kategoriju koja ga zanima, ovisno o traženim informacijama.

## FORD

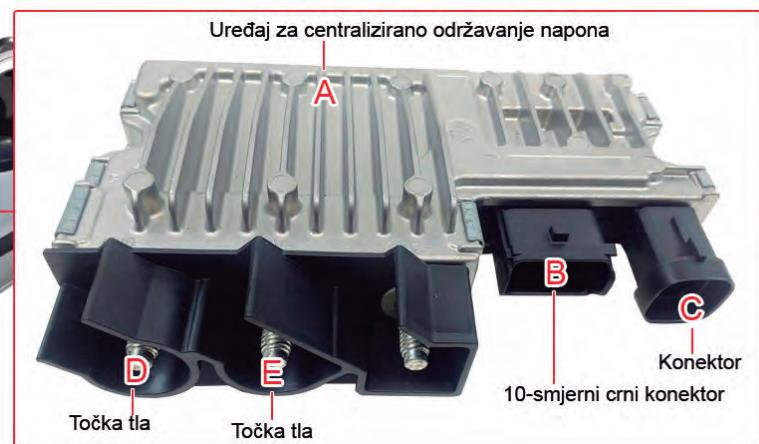
Simptom	B1318 - Nizak napon baterije. B1602 - Neispravan signal INMO transpondera. B1681 - Zavojnica prijemnika imobilizatora.Nema signala. B2103 - Zavojnica prijemnika imobilizatora.Nema veze. B2139 - Nije prepoznat pasivni signal imobilizatora protuprovalnog sustava. B2286 - Kvar prekidača inercije. U1900 - Kvar komunikacije CAN BUS. U2200 - Podaci o kilometraži nisu valjani. U2510 - Kvar komunikacije CAN BUS. Pogreška prijema. Motor se neće pokrenuti. Nepravilan rad elektropokretača. Elektropokretač ne radi. Poruke o pogreškama ubrizgavanja na kontrolnoj ploči. Baterija se ispraznila i možda je prethodno zamijenjena.
Uzrok	Gubitak pamćenja upravljačke jedinice imobilizatora. Baterija je možda jednom promijenjena, a upravljačka jedinica imobilizatora izgubila je pohranjenu memoriju.
Rješenje	Ponovno programirajte jedinicu za imobilizator s ažuriranim softverom.

## AUDI

AUDI A3 (8P1) 1.6 TDI (CAYC)	
Simptom	Motor se ne pokreće u načinu Start-Stop i ne prijavljuju se šifre grešaka. U radionicu se uočavaju sljedeći simptomi: <ul style="list-style-type: none"><li>• Motor se u početku pravilno pokreće, ali kad se zaustavi u načinu Start-Stop i kada se pritisne papučica kvačila za pokretanje motora, ne pokreće se.</li><li>• Baterija je zamijenjena i kodirana, ali sustav Start-Stop ne radi.</li></ul>
Uzrok	<ul style="list-style-type: none"><li>• Neispravna baterija.</li><li>• Kodiranje baterije nije izvedeno.</li><li>• Cestovno putovanje nije izvedeno.</li></ul>
Rješenje	Postupak popravka: <ul style="list-style-type: none"><li>• Zamijenite bateriju.</li><li>• Kodirajte bateriju pomoću dijagnostičkog alata sljedeći korake u nastavku (mogu se razlikovati ovisno o korištenom dijagnostičkom alatu): Idite na „Upravljanje električnom energijom“, zatim „Prilagodbe/postavke“, zatim „Promjena baterije“ pa „Pokretanje funkcije“.</li><li>• Tijekom ovog koraka možete vidjeti da se od nas traži niz varijabli koje se moraju unijeti ručno:</li><li>• 3 znamenke marke baterije (odaberite u izborniku samog dijagnostičkog alata).</li><li>• 3 znamenke „kapaciteta baterije“ (npr. 090 za bateriju kapaciteta 90 Ah).</li><li>• 10 znamenki serijskog broja baterije.</li><li>• Kraj.</li><li>• Izvršite cestovno putovanje između 15 i 20 km.</li></ul>

# PEUGEOT

308 SW 1.6 HDi (9HR (DV6C)) - 301 1.6 HDI 90 (9HF (DV6DTED)) - PARTNER Tepee, Van, Body/Chassis 1.6 HDi (9HF (DV6DTED))	
Simptom	<p>Na kontrolnoj ploči trepće upozoravajuća lampica 'ECO' i 'SERVICE'.      Poruka o kvaru na višenamjenskom zaslonu: 'Popravite vozilo'.      Jedna ili više šifri grešaka zabilježenih u upravljačkoj jedinici motora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U1133 - Lokalna interkonektivna mreža (LIN). Nema komunikacije.</li> <li>• U1134 - Lokalna interkonektivna mreža (LIN). Nema komunikacije.</li> <li>• U1400 - Lokalna interkonektivna mreža (LIN). Greška u komunikaciji.</li> </ul> <p>Ne radi funkcija sustava Start-Stop.</p> <p><b>NAPOMENA:</b> Ovaj bilten utječe samo na vozila koja su opremljena Start-Stop sustavom s reverzibilnim alternatorom (pokretač alternatora).</p>
Uzrok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neispravnost električnog ožičenja centraliziranog kondenzatora napona.</li> <li>• Neispravnost centraliziranog uređaja za održavanje napona.</li> <li>• Neispravnost reverzibilnog alternatora.</li> </ul>
Rješenje	<p>Postupak popravka:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pročitajte šifre kvarova pohranjene u kontrolnoj jedinici motora pomoću dijagnostičkog alata.</li> <li>• Provjerite je li zabilježena jedna ili više gore spomenutih šifri grešaka.</li> <li>• Provjerite reproduciraju li se spomenuti simptomi.</li> </ul> <p><b>Izvršite sljedeći postupak ako se pojavi samo šifra greške U1134:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite neprekidnost LIN linije između pina br. 10 crnog 10-smjernog konektora 'B' centraliziranog uređaja za održavanje napona 'A' i pina br. 49 crnog 53-smjernog konektora upravljačke jedinice motora i popravite ožičenje ako je potrebno.</li> <li>• Provjerite neprekidnost LIN linije između pina br. 9 crnog 10-smjernog konektora 'B' centraliziranog uređaja za održavanje napona i pina br. 37 crnog 53-smjernog konektora upravljačke jedinice motora, te po potrebi popravite ožičenje.</li> <li>• Provjerite napon od 12 V na pinu br. 7 konektora 'B' uređaja za centralizirano održavanje napona i po potrebi popravite.</li> <li>• Provjerite napon od 12 V na konektoru 'C' centraliziranog uređaja za održavanje napona, i po potrebi popravite.</li> <li>• Provjerite uzemljenje u točkama 'D' i 'E' centraliziranog uređaja za održavanje napona i po potrebi popravite.</li> <li>• Provjerite pinove konektora koji spajaju centralizirani uređaj za održavanje napona i po potrebi popravite.</li> <li>• Zamijenite centralizirani uređaj za održavanje napona ako su sve gore navedene provjere zadovoljavajuće.</li> </ul> <p><b>Izvršite sljedeći postupak ako se šifre grešaka U1134, U1113 i 1400 pojave zajedno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odspojite crni 5-smjerni konektor od reverzibilnog alternatora.</li> <li>• Provjerite nestaje li šifra greške U1134.</li> <li>• Zamijenite reverzibilni alternator ako šira greške U1134 nestane.</li> </ul>





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 zajedno s našim partnerima dobavljačima poput TMD Frictiona, Valea, Bilstein grupe, ZF Friedrichshafena i drugih. Kroz 140 održanih 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 raspaganju 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.



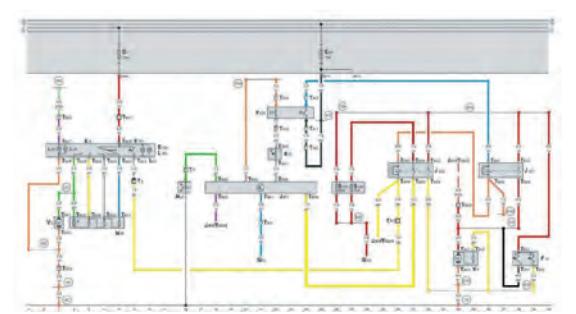
## TEME EDUKACIJA CIAK Auto Akademije

### 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 sa razumijevanjem mogao pristupiti ostalim temama i kvalitetno ih obraditi.

#### Sadržaj seminara „Elektrika vozila“ je slijedeća:

- 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.

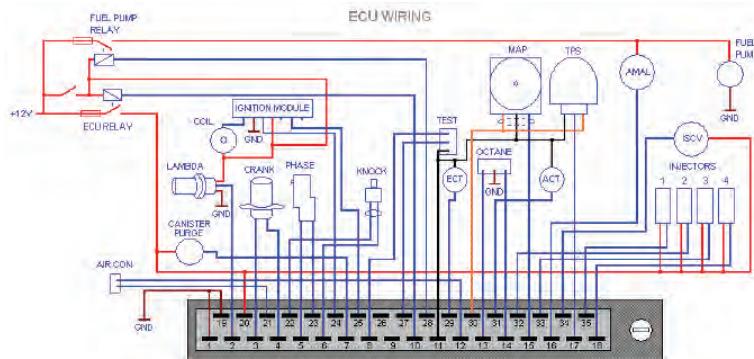
### ECU jedinica i senzorika motora

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. Mjerenja se baziraju na signalima kada je sve ispravno te nakon simulacije određene greške, ponavljamo mjerenja 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 piezoo 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 razumjevanje rada dizne, senzorike i aktuatora u ciklusu ubrizgavanja te mogući problemi u radu. Također i razumjevanje 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 napredka 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 mjerenjem.

### **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 da se većina mjerenja vrši pomoću osciloskopa, kao i tumačenje signala koje smo dobili mjerjenjem.

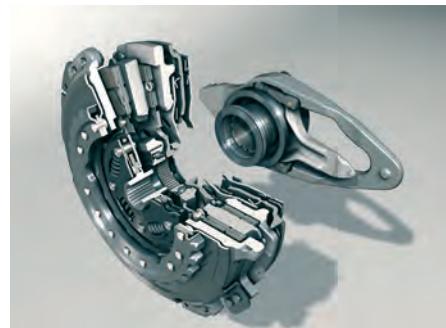
#### **Sadržaj seminara CAN/LIN-bus**

- 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 sa 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 sa 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.



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

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

**Posjetite i preplatite se na EureTechBlog**  
**[www.euretechblog.com](http://www.euretechblog.com)**



Sjedište tehničke kompetencije u Kortenbergu, Belgija ([www.ad-europe.com](http://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 40 zemalja. Eure! Car je inicijativa Auto distribucije International, s industrijskim partnerima koji podržavaju Eure! Car. Posjetite nas na [www.eurecar.org](http://www.eurecar.org) za više informacija ili za pregled tečajeva.

industrijski partneri koji podupiru Eure!Car



## Dijagnostika

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