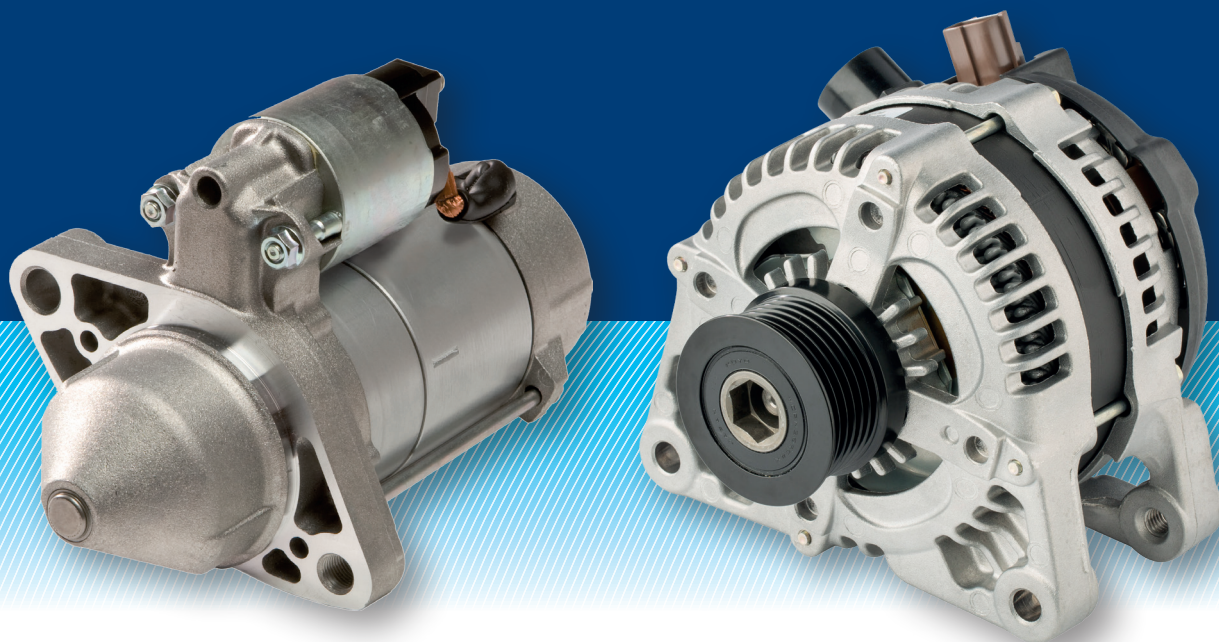


DENSO

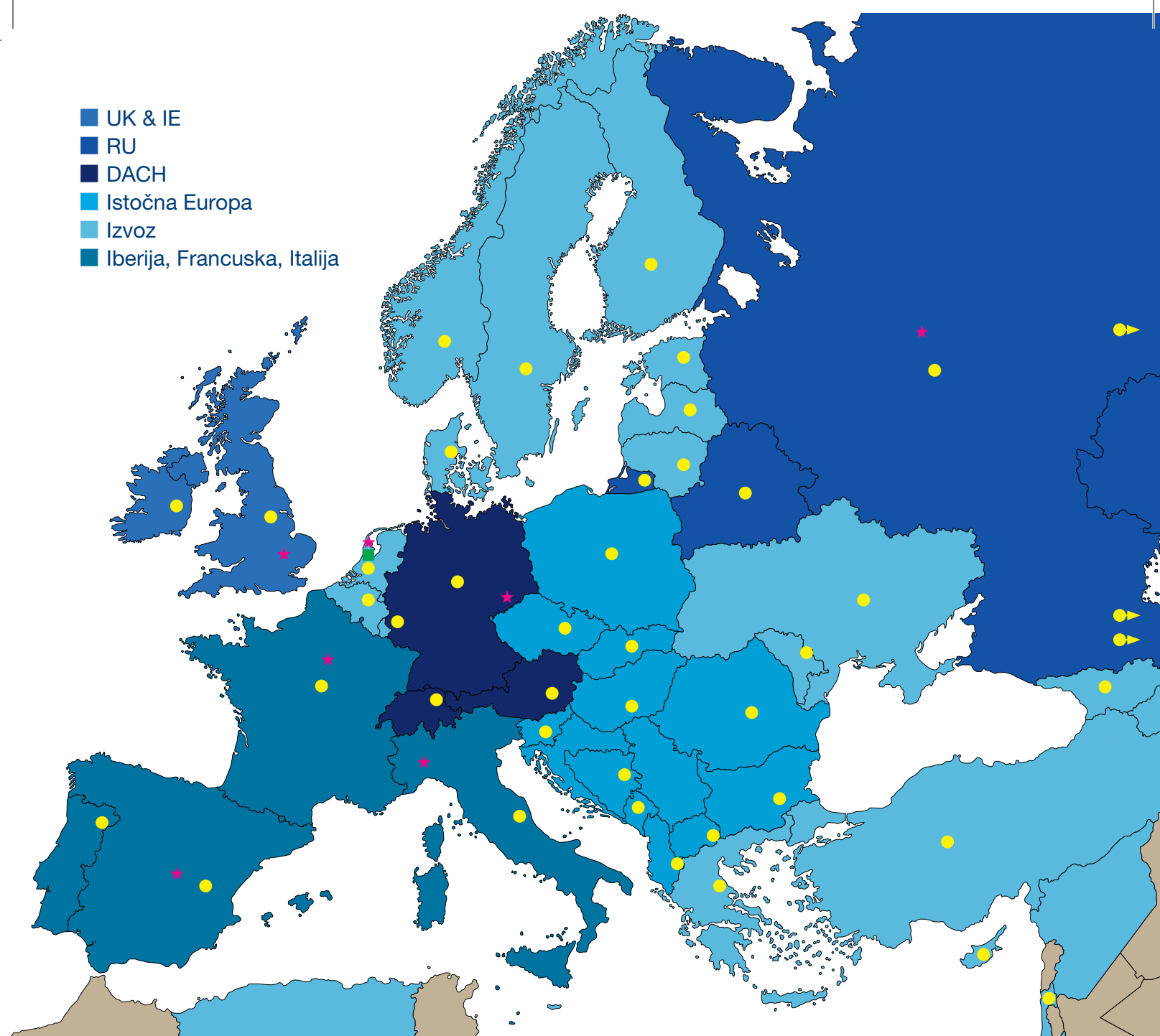
Elektropokretači i alternatori

| Tehnički priručnik



www.denso-am.eu

Driven by
Quality



DENSO Europe B.V. Poslovna jedinica za prodaju rezervnih dijelova i industrijska rješenja

● Prodajna predstavništva

Albanija	Grčka	Norveška
Austrija	Mađarska	Poljska
Bjelorusija	Irska	Portugal
Belgija	Izrael	Rumunjska
Bosna i Hercegovina	Italija	Rusija (Moskva)
Bugarska	Kalinjingrad	Rusija (Novosibirsk)
Cipar	Kazahstan	Slovačka
Češka Republika	Kosovo	Slovenija
Danska	Latvija	Španjolska
Estonija	Litva	Srbija
Finska	Luksemburg	Švedska
Francuska	Makedonija	Švicarska
Gruzija	Moldavija	Turska
Hrvatska	Crna Gora	Ujedinjena Kraljevina
Njemačka	Nizozemska	Ukrajina

■ Europsko sjedište

Weesp, Nizozemska

★ Distribucijska skladišta

Gennevilliers, Francuska
 Leipzig, Njemačka
 Madrid, Španjolska
 Milton Keynes, UK
 Moskva, Rusija
 Poirino, Italija
 Weesp, Nizozemska

DENSO elektropokretači i alternatori

Sadržaj

DENSO u Europi

> Originalni djelovi za aftermarket tržište	04
---	----

Uvod

> O ovom priručniku	04
> Asortiman proizvoda	05

1. DIO – DENSO elektropokretači

Svojstva

> Kratki opis sustava	08
> Princip rada elektropokretača	09

Vrste

> S pomičnim zupčanicom	11
> S reduktorom	14
> Planetni	17

Zidni prikaz	21
--------------	----

Tehnologija start/stop	22
------------------------	----

Vodič za zamjenu	28
------------------	----

Uklanjanje kvarova

> Dijagnostička tablica	29
> Pregled	30
> Pitanja i odgovori	37

2. DIO – DENSO alternatori

Svojstva

> Kratki opis sustava	42
> Način rada alternatora	43

Vrste

> Konvencionalni tip	45
> Tip III	46
> SC tip	47

Zidni prikaz	53
--------------	----

Vodič za zamjenu	54
------------------	----

Uklanjanje kvarova

> Dijagnostička tablica	55
> Pregled	56
> Pitanja i odgovori	58

DENSO u Europi > Originalni dijelovi za aftermarket tržište

DENSO Aftermarket Europe dio je korporacije DENSO, jednog od tri najveća svjetska proizvođača napredne automobilske tehnologije, sustava i komponenta.

Osnovana 1949., tvrtka DENSO predvodnik je u proizvodnji kvalitetnih proizvoda za automobilsku industriju te svojim iznimno velikim asortimanom originalne opreme opskrbljuje sve najveće svjetske proizvođače vozila.

U čak devet od deset automobila koje vidite na cesti, ugrađeni su originalni DENSO dijelovi. Svoju jedinstvenu stručnost donosimo i europsko aftermarket tržište, na šta smo također ponosni. Naši tehnološki napredni programi obuhvaćaju isključivo proizvode prema specifikacijama originalnih dijelova (OE), posebno odabrane za distributere i krajnje korisnike. Proizvode isporučujemo izravno putem tvrtke DENSO Aftermarket Europe, uz potporu sve veće mreže lokalnih podružnica za poslijeprodajnu djelatnost.



Uvod > O ovom priručniku

Ovaj Priručnik o elektropokretačima i alternatorima, u izdanju tvrtke DENSO Aftermarket Europe, namijenjen distributerima, veleprodajnim centrima i krajnjim korisnicima, sadrži sve što trebaju znati o našim jedinstvenim rotirajućim dijelovima

proizvedenima prema specifikacijama za originalne dijelove (OE). Od podataka o sustavima do analiza slučajeva i vizualnih prikaza svake pojedine vrste, priručnik sadrži sve potrebne tehničke informacije.

Uvod

> Asortiman proizvoda



Kao istinski pionir tehnologije elektropokretača i alternatora za suvremene automobile, motocikle i gospodarska vozila, tvrtka DENSO postala je najveći svjetski proizvođač rotirajućih dijelova proizvedenih prema OE specifikacijama, s 20-postotnim tržišnim udjelom. Kao rezultat, naši zamjenski elektropokretači i alternatori, najmanji su i najlaganiji rotirajući strojevi na svijetu u svojoj klasi snage te osiguravaju neusporedivu učinkovitost, otpornost na trošenje i snažne performanse.

DENSO alternatori

DENSO je predvodnik u dizajnu novih alternatora, koji daju više električne energije i na učinkovitiji način, a istovremeno

su manji i laganiji. DENSO je 2000. godine na primjer predstavio prvi SC (Segment Conductor) alternator, koji koristi pravokutni vodič kao statorski namot.

DENSO elektropokretači

Od predstavljanja prvih komercijalnih elektropokretača početkom 1960-ih, tvrtka DENSO koristi svoju vodeću svjetsku stručnost na polju inženjeringa te razvija manje i lagane jedinice koje mogu dati najveću moguću snagu. Na primjer, 2001. DENSO je predstavio prvi elektropokretač s planetnim reduktorom sa segmentnim vodičem (PS), koji ima pravokutni vodič u armaturnom namotu.


Ključne činjenice

- Potpuno nov proizvod u kutiji (nije ponovno proizveden) i bez dodatnih troškova za stari dio
- Asortiman elektropokretača obuhvaća elektropokretače s pomičnim zupčanicom (tip GA), elektropokretače s reduktorom (tip R i tip RA) i planetne elektropokretače
- (Tipovi P, PA, PS i PSW); i elektropokretači sustava start/stop (tipovi AE, TS i PE)
- Asortiman alternatora obuhvaća konvencionalni tip, tip III (alternator s malim unutrašnjim ventilatorom) i tip SC (sa segmentnim vodičem)
- Maksimalna učinkovitost zahvaljujući malim dimenzijama i težini uz istovremeno generiranje najveće snage
- 2000. – Prvi alternator sa segmentnim vodičem (SC) na svijetu
- 2001. – Prvi elektropokretač na svijetu s planetnim reduktorom i segmentnim vodičem (PS)
- 2005. – Najmanji i najlaganiji SC alternatori velike snage na svijetu
- 2011. – Predstavljanje DENSO elektropokretača s tandemske solenoidom (TS)
- Tehnologije DENSO za sustave Tehnologije DENSO za start/stop sustave

The DENSO logo is displayed in white, italicized capital letters on a red rectangular background.

Uđite

- 100 % OE specifikacije
- Sve „novo u kutiji”
- Nema ponovno proizvedenih jedinica ni naknade za stare dijelove ili pravila povrata
- Maksimalna učinkovitost
- Iznimno velik popis primjena
- Vodeći na tržištu

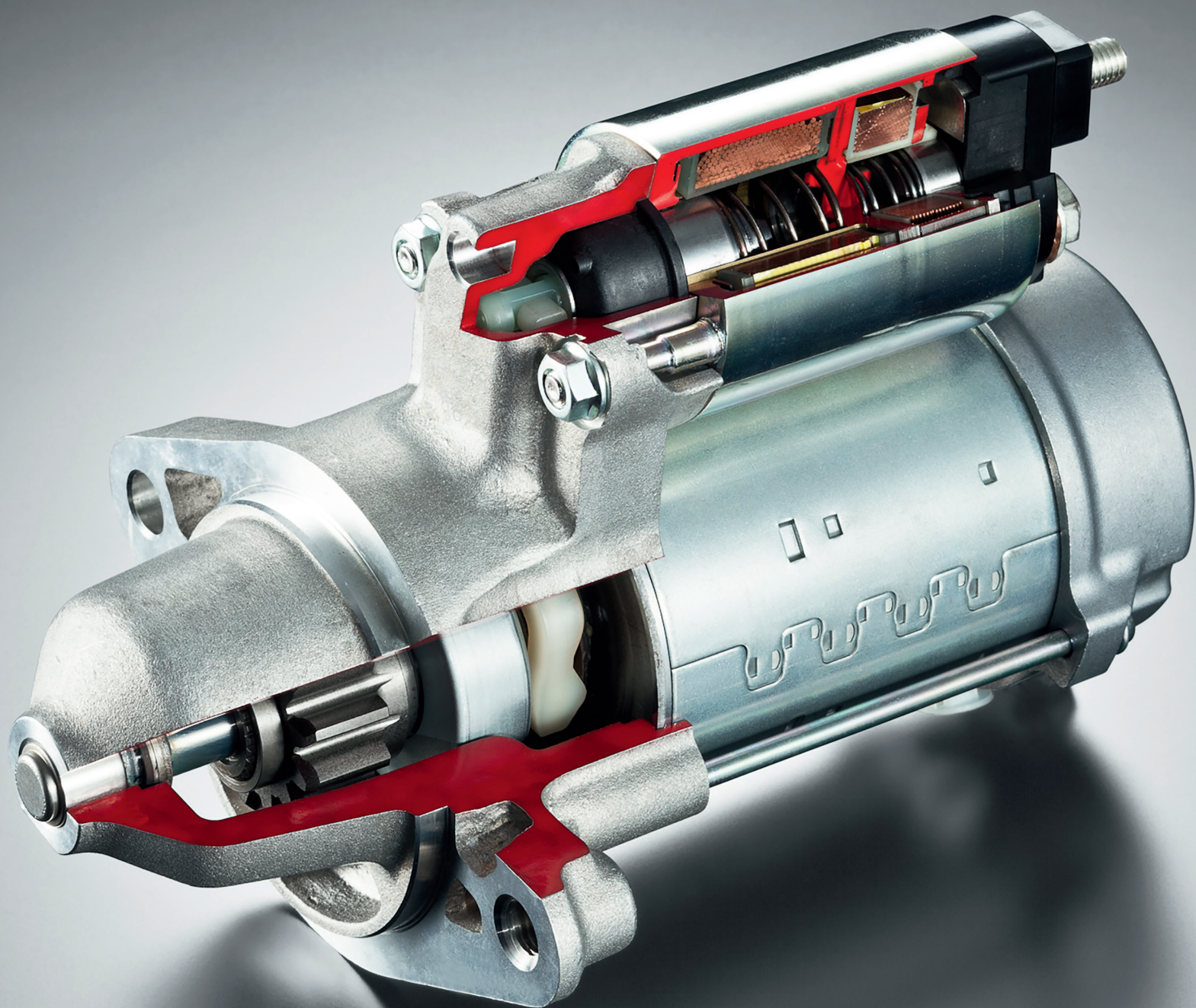
A detailed close-up photograph of a car engine. The focus is on the alternator and generator, which are highlighted with a bright orange and yellow glow, contrasting with the cool blue tones of the rest of the engine. The DENSO logo is visible on both the alternator and generator housing. The background is dark, making the illuminated components stand out.

Kao jedan od najvećih svjetskih dobavljača automobilskih dijelova, DENSO je globalni lider u razvoju i proizvodnji rotirajućih strojeva. Zahvaljujući našem nepokolebljivom opredjeljenju za izvanrednu kvalitetu, dizajn i inovacije, naši elektropokretači i alternatori odabir su proizvođača širom svijeta kao originalna oprema – i mnogi usput osvajaju međunarodne nagrade za kvalitetu. Uz pružanje jedinstvenog pokriva OE dijelovima za Toyota i brojne europske marke kao što su Fiat, Opel, PSA, BMW, Ford, Volvo i Land Rover, neprekidno nadograđujemo i proširujemo program.

www.denso-am.eu

Driven by
Quality

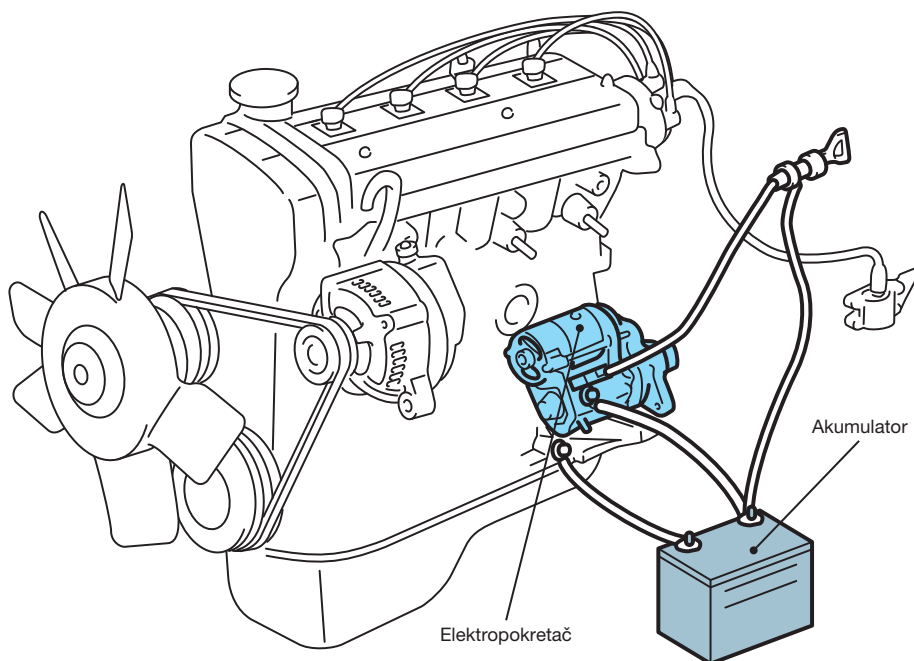
1. DIO DENSO elektropokretači



DENSO elektropokretači | Svojstva

> Kratki opis sustava

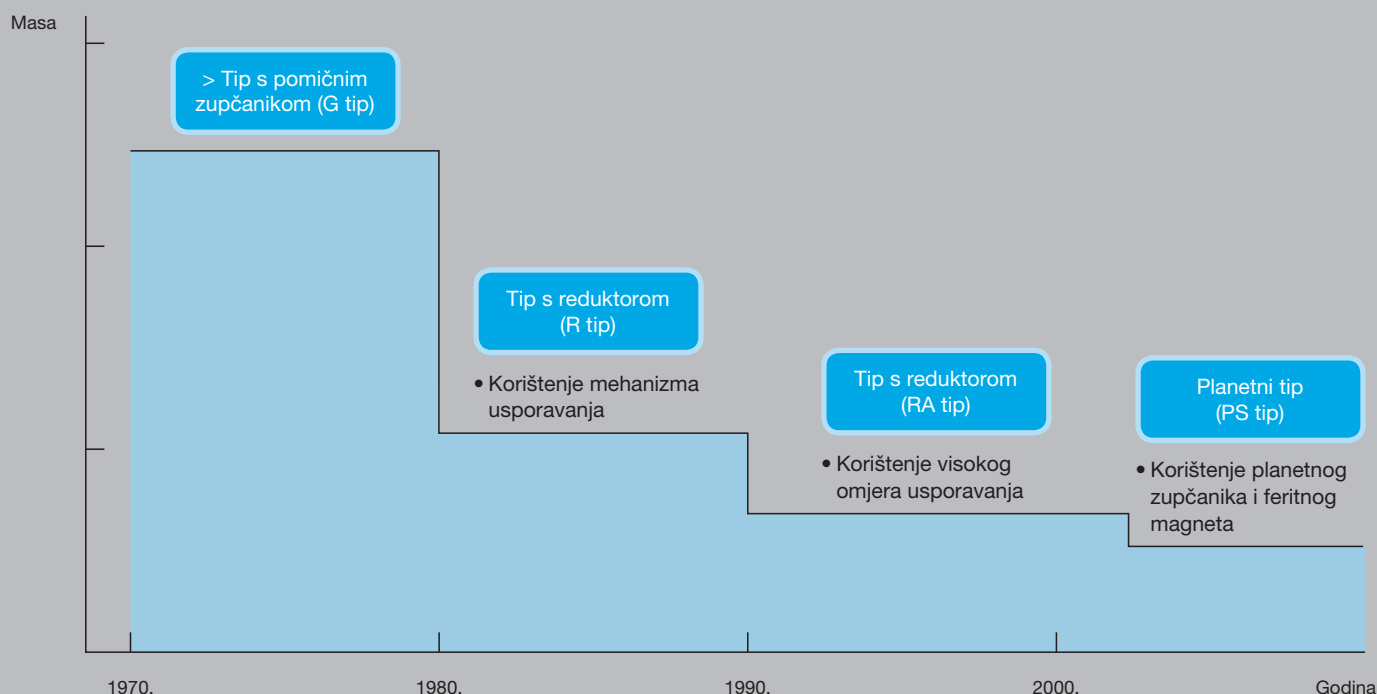
Elektropokretač je uređaj koji pokreće rad motora. Budući da se motor vozila ne može sam pokrenuti, potrebna je vanjska sila koja će omogućiti rotacijsku brzinu u skladu s podešenom vrijednosti ili višom. Elektropokretač pokreće ugrađeni elektromotor pomoću akumulatora vozila kao izvora napajanja za stvaranje snage i pokretanje motora. Za razliku od uobičajenih istosmjernih motora, elektropokretač se koristi samo kratko vrijeme (podešeno na 30 sekundi). Stoga je malih dimenzija, iako proizvodi veliku snagu.



Prijelaz na kompaktni i lagani elektropokretač

Baš kao i automobili općenito, i elektropokretači su se razvili u „kompaktne, lagane, visokoperformansne” uređaje. Godine 1970. predstavljen je elektropokretač s pomičnim zupčanicom, a 1980-ih razvijen je elektropokretač s reduktorom i ugrađenim mehanizmom usporavanja. Već do 1990-ih, u elektropokretaču

s reduktorom korišten je visok omjer usporavanja kako bi se stvorio još kompaktniji i laganiji uređaj. Daljnjim smanjivanjem dimenzija i mase, u prvoj dekadi 21. stoljeća razvijen je planetni tipa elektropokretača, koji ima planetni zupčanic i feritne magnete.

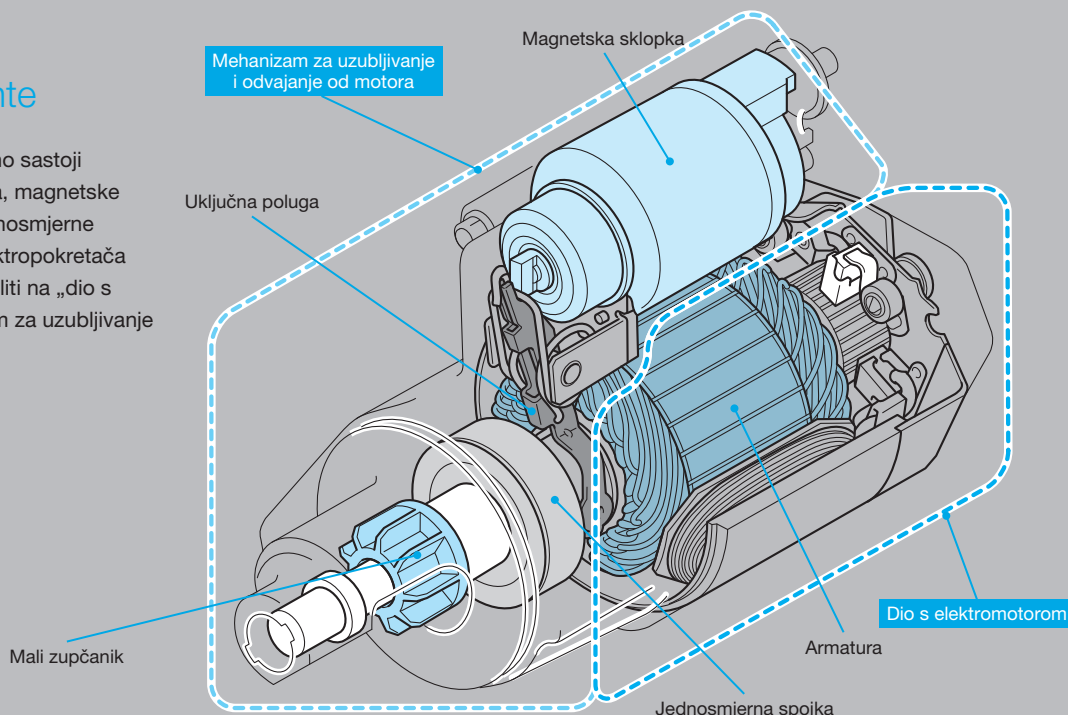


DENSO elektropokretači | Svojstva

> Princip rada elektropokretača

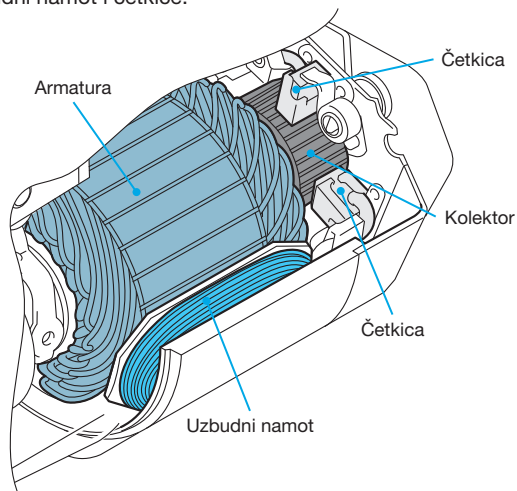
Glavne komponente

Elektropokretač se prvenstveno sastoji od armature, malog zupčanika, magnetske sklopke, uključne poluge i jednosmjerne spojke. Usto, konstrukcija elektropokretača u širem smislu može se podijeliti na „dio s elektromotorom” i „mehanizam za uzublivanje i odvajanje od motora”.



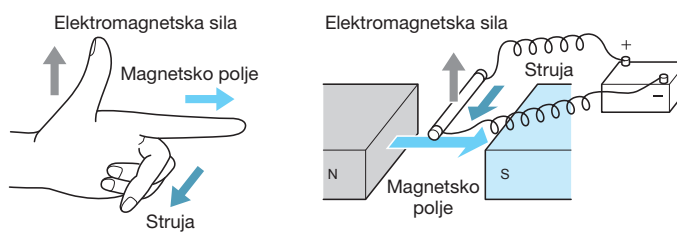
Dio s elektromotorom

Dio s elektromotorom prvenstveno čine armatura, uzbudni namot i četkice.



Princip rada dijela s elektromotorom

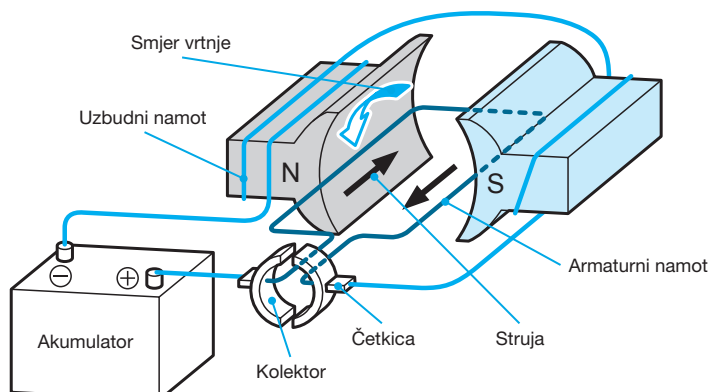
Princip rada elektromotora objašnjen je pomoću Flemingovog pravila lijeve ruke*. Veličina elektromagnetske sile razmjerna je jačini magnetskog polja, veličini struje i duljini vodiča.



*Prema Flemingovom pravilu lijeve ruke, pomoću tri prsta lijeve ruke objašnjava se sljedeća pojava: kažiprst: pokazuje smjer magnetskog polja (sjever-jug), srednji prst: smjer struje (pozitivna-negativna), palac: smjer elektromagnetske sile.

Rad elektromotora

Da bi elektropokretač radio kao elektromotor, elektromagnetska sila mora biti neprekidna i djelovati u fiksnom smjeru. Stoga, elektromotor ima kolektor i četkice kako bi struja uvijek tekla u fiksnom smjeru prema sjevernoj odnosno južnoj strani armature. Kao rezultat, namot stvara silu koja djeluje u fiksnom smjeru kako bi se omogućilo neprekidno okretanje elektromotora. Elektropokretač je u stvari kombinacija više armaturnih namota i kolektora.



DENSO elektropokretači | Svojstva

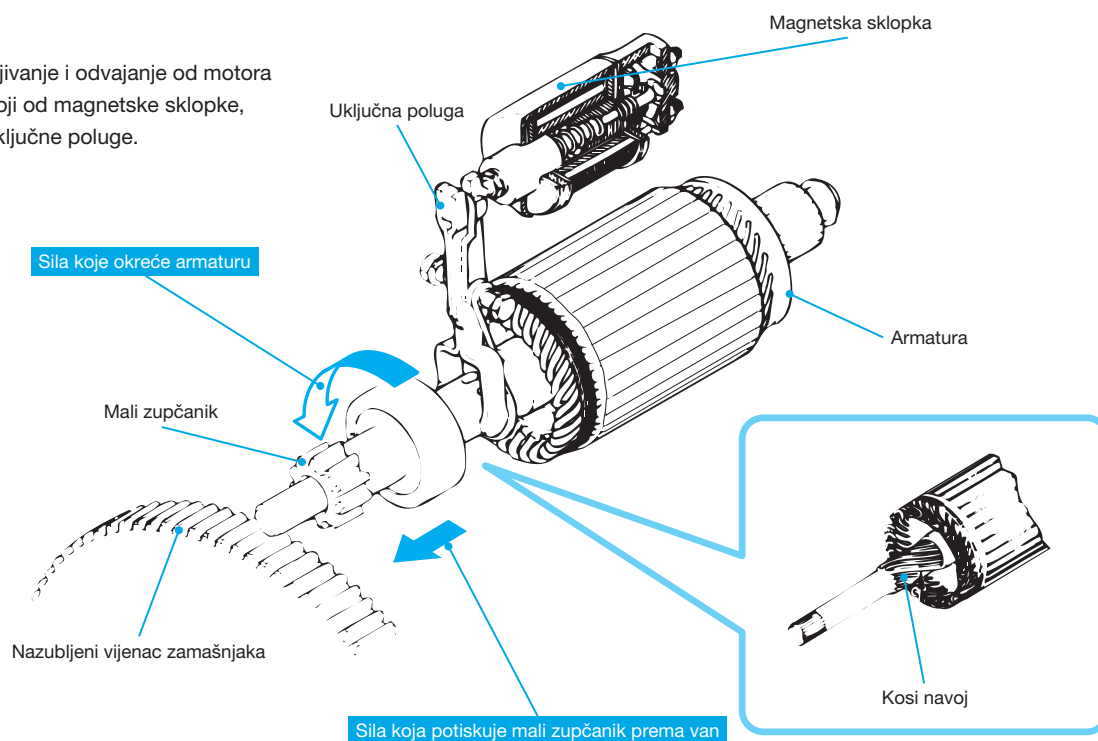
> Princip rada elektropokretača

Mehanizam za uzubljivanje i odvajanje od motora

Elektropokretač okreće motor uzubljivanjem malog zupčanika elektropokretača u nazubljeni vijenac zamašnjaka motora. Ako mali zupčanik i nazubljeni vijenac zamašnjaka ostanu uzubljeni nakon što se motor pokrene, motor će okretati mali zupčanik velikom brzinom i doći će do loma elektropokretača. Zato mali zupčanik mora glatko zahvatiti nazubljeni vijenac zamašnjaka samo dok elektropokretač radi i mora se odmah odvojiti čim se motor pokrene.

Glavne komponente

Mehanizam za uzubljivanje i odvajanje od motora prvenstveno se sastoji od magnetske sklopke, malog zupčanika i uključne poluge.



Uzubljivanje

Kad se elektropokretač uključi, armatura se počinje okretati i uključna poluga potiskuje mali zupčanik prema van kako bi zahvatio nazubljeni vijenac zamašnjaka.

No, postoje slučajevi kad mali zupčanik i nazubljeni vijenac kolidiraju. U tim slučajevima sila koja istiskuje mali zupčanik i sila koja okreće armaturu zajednički osiguravaju zahvaćanje dvaju zupčanika. Učinak dviju prethodno navedenih sila u kombinaciji s kosim navojem dovodi do nalijeganja malog zupčanika na nazubljeni vijenac zamašnjaka te sigurnog uzubljivanja.

Uloga kosog navoja

Kosi navoj narezan je na osovinu armature (odnosno pogonsku osovinu kod tipa s reduktorom i planetnog tipa) radi potiskivanja malog zupčanika. Čak i kad mali zupčanik tek neznatno zahvati nazubljeni vijenac zamašnjaka, kosi navoj omogućuje potiskivanje malog zupčanika prema van i osigurava potpuno uzubljivanje pomoću sile koja okreće armaturu.

Odvajanje

Kad je motor pokrenut i elektropokretač zaustavljen, mali zupčanik povlači se natrag te se odvoja od prstenastog zupčanika. Istovremeno, armatura se prestane okretati.

DENSO elektropokretači | Vrste

> Tip s pomičnim zupčanikom

Kratki opis

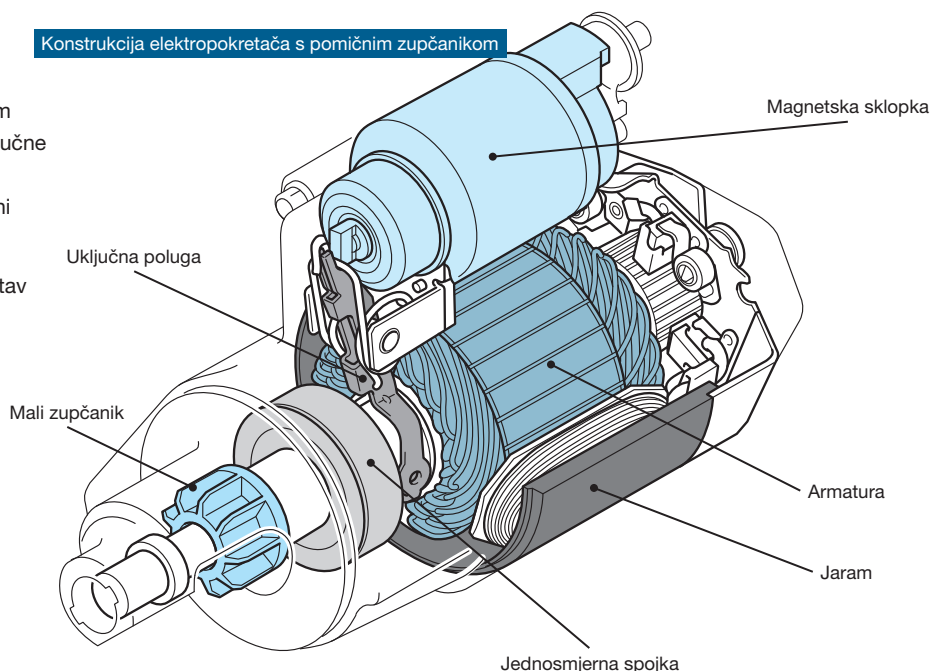
Kod elektropokretača s pomičnim zupčanikom sila magnetske sklopke prenosi se putem uključne poluge i potiskuje mali zupčanik (smješten na armaturnoj osovinu) kako bi zahvatio nazubljeni vijenac zamašnjaka motora.

Kao takav, tip s pomičnim zupčanikom je sustav koji prenosi silu s elektromotora izravno na nazubljeni vijenac zamašnjaka (tipovi G i GA).

Značajke i prednosti

- > Jedinstvena konstrukcija s malim zupčanikom koji potiskuje uključna poluga
- > Spiralna opruga četkice
- > Aluminijski završni poklopac

Konstrukcija elektropokretača s pomičnim zupčanikom

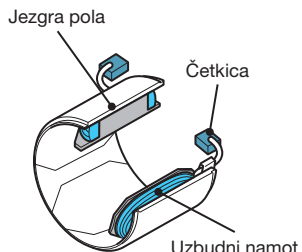


Svojstva

Glavne komponente

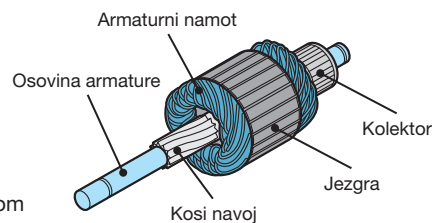
Jaram

Jaram stvara magnetsko polje potrebno za vrtnju elektromotora, a sastoji se od uzбудnih namota, jezgre pola i četkica. Uzбудni namoti namotani su direktno na jezgre pola i učvršćeni smolom radi veće otpornosti na toplinu i vibracije.



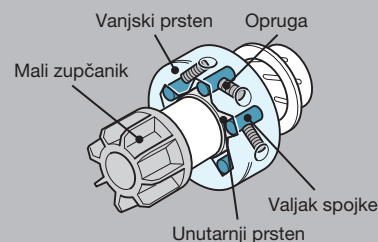
Armatura

Armatura stvara rotacijsku silu za vrtnju elektromotora, a sastoji se od jezgre, osovine armature, armaturnog namota i kolektora. Cjelokupni armaturni namot učvršćen je smolom kako bi se povećala otpornost na toplinu i vibracije. Usto, na osovinu armature narezan je kosi navoj radi spoja s jednosmjernom spojkom.



Jednosmjerna spojka

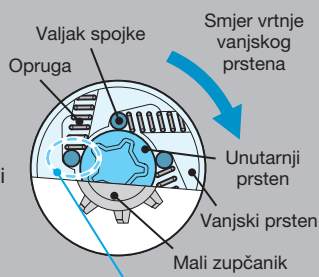
Jednosmjerna spojka sprečava oštećenje elektropokretača zbog prekoračenja broja okretaja armature* tako što osigurava glatko odvajanje malog zupčanika od nazubljenog vijenca zamašnjaka. Jednosmjerna spojka sastoji se od unutarnjeg prstena, vanjskog prstena, valjaka spojke i opruga.



(1) Kod pokretanja motora

Kad se armatura okreće, sila se najprije prenosi na vanjski prsten (dio koji je u dodiru s armaturnom osovinom), zatim na valjke spojke i na kraju na unutarnji prsten (dio integriran s malim zupčanikom). Opruge potiskuju valjke spojke na užu stranu udubljenja u vanjskom prstenu i prazninu u unutarnjem te na taj način spajaju vanjski i unutarnji prsten. Kao rezultat, moment armature prenosi se putem unutarnjeg prstena na mali zupčanik i on se počne okretati.

Kod pokretanja motora

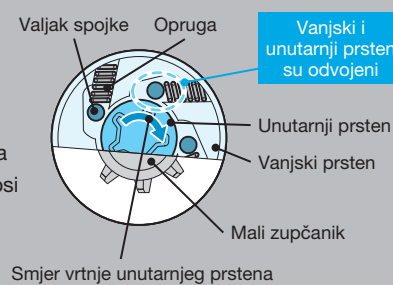


Vanjski i unutarnji prsten su spojeni

(2) Nakon pokretanja motora

Kad nazubljeni vijenac zamašnjaka zavrti mali zupčanik, brzina vrtnje unutarnjeg prstena je veća od brzine vanjskog prstena. No, budući da se valjci spojke okreću u smjeru koji omogućuje kompresiju opruga, vanjski i unutarnji prsten se odvajaju. Stoga se mali zupčanik okreće u praznom hodu i rotacijska sila malog zupčanika se ne prenosi na armaturu. Na taj način sprečava se prekoračenje broja okretaja armature.

Nakon pokretanja motora



Vanjski i unutarnji prsten su odvojeni

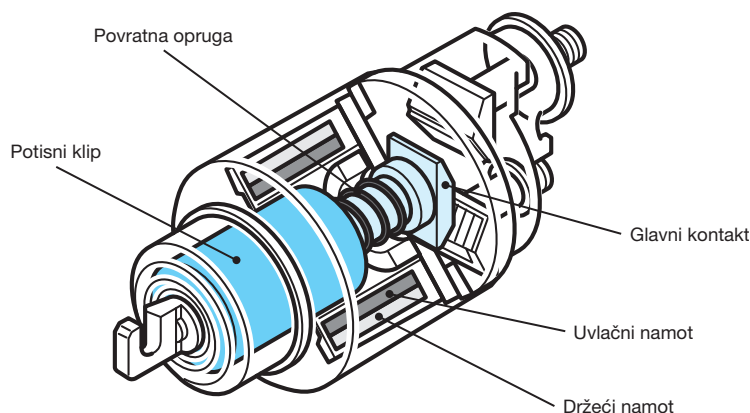
*Do prekoračenja dolazi kad se mali zupčanik ne odvoji od nazubljenog vijenca zamašnjaka nakon pokretanja motora i motor okreće armaturu velikom brzinom.

DENSO elektropokretači | Vrste > Tip s pomičnim zupčanikom

Svojstva

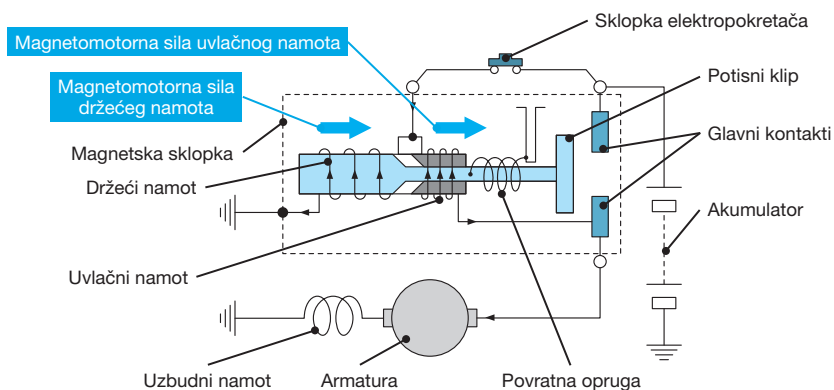
Magnetska sklopka

Magnetska sklopka potiskuje mali zupčanik prema van, odvaja ga od nazubljenog vijenca i uključuje odnosno isključuje napajanje elektromotora. Glavni dijelovi magnetske sklopke su uvlačni namot, držeći namot, povratna opruga i potisni klip. I uvlačni namot i držeći namot imaju isti broj bakrenih zavoja; no, svaki u suprotnom smjeru. Rad magnetske sklopke ugrubo se može podijeliti na „uvlačenje”, „držanje” i „povrat”.



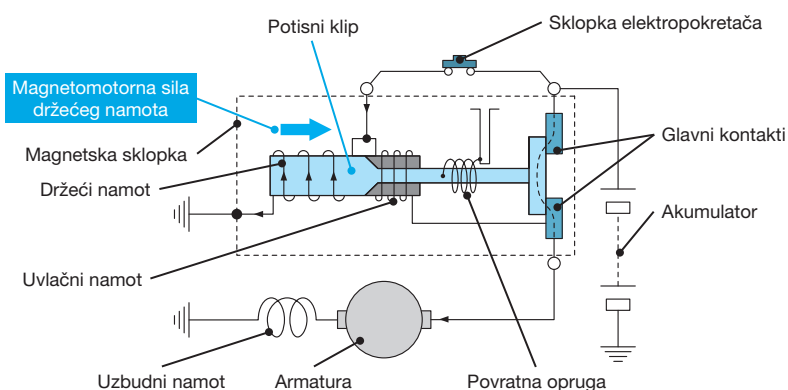
(1) Uvlačenje

Kad je sklopka elektropokretača zatvorena, struja prolazi kroz uvlačni i držeći namot. Magnetomotorna sila oba namota djeluje na potisni klip, nadjačavajući silu povratne opruge. Kao rezultat, potisni klip se uvlači, a glavni kontakti zatvaraju.



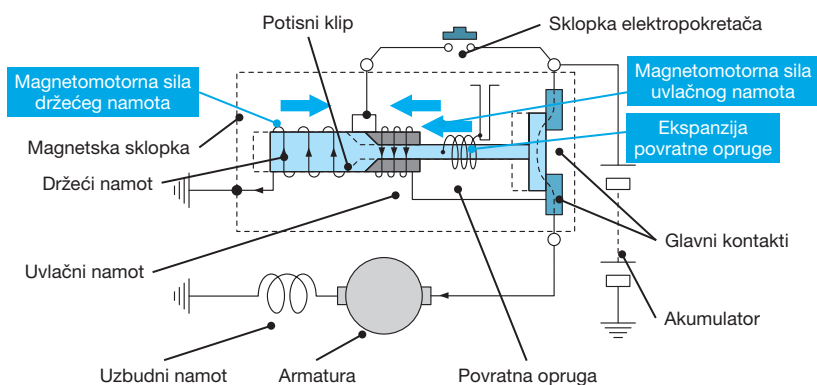
(2) Držanje

Kad su glavni kontakti zatvoreni, uvlačni namot prelazi u stanje kratkog spoja te zaustavlja protok struje kroz namot. Kao rezultat, potisni klip uvlači samo magnetomotorna sila držećeg namota te elektropokretač dolazi u stanje držanja.



(3) Povrat

Kad je sklopka elektropokretača otvorena, a glavni kontakti zatvoreni, struja prolazi i kroz uvlačni i kroz držeći namot. Budući da su oba namota obrnuto namotani istim brojem bakrenih zavoja, smjer magnetomotorne sile za uvlačni namot postaje suprotan od smjera tijekom uvlačenja. Stoga magnetomotorna sila držećeg namota poništava onu uvlačnog namota uslijed čega dolazi do vraćanja potisnog klipa na prvotni položaj zbog ekspanzije povratne opruge te do otvaranja glavnih kontakata.



DENSO elektropokretači | Vrste

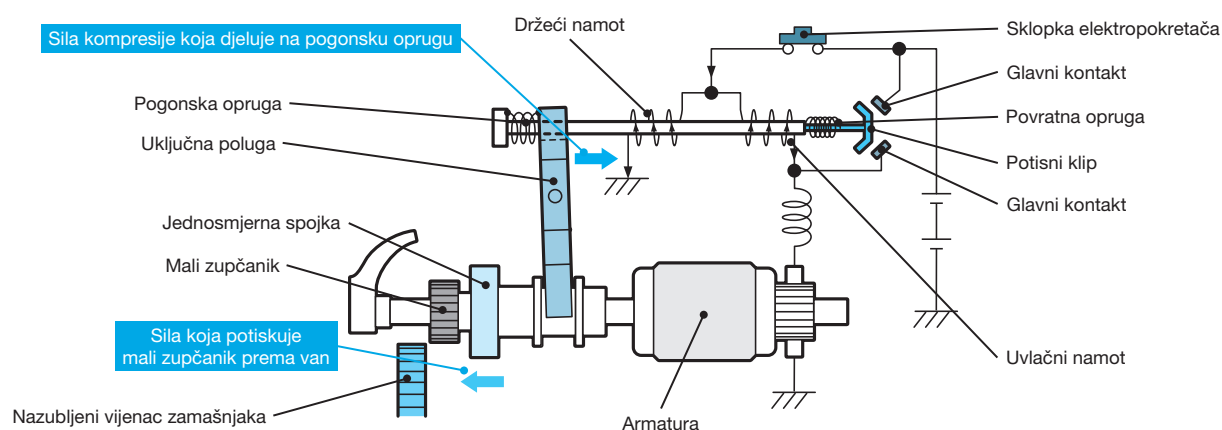
> Tip s pomičnim zupčanikom

Rad

Kod pokretanja motora

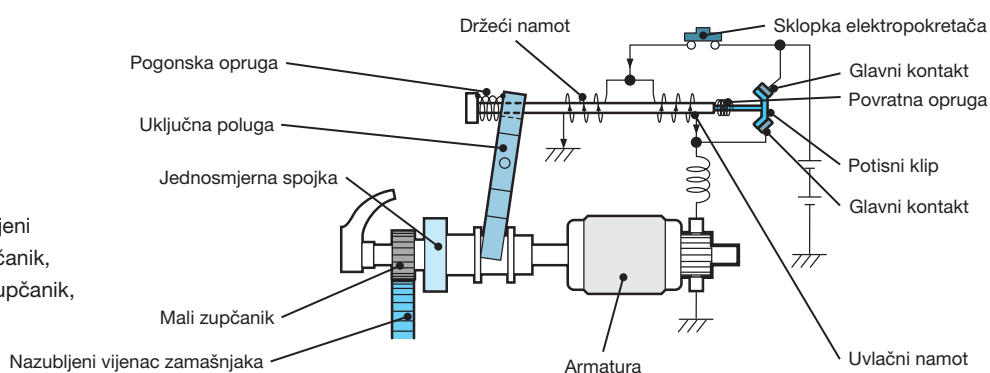
- > Kad se sklopka elektropokretača zatvori, uključna poluga potiskuje mali zupčanik prema van u smjeru strelice, uslijed čega magnetska sklopka šalje struju u armaturu.
- > Armatura se zavrti i potisne mali zupčanik prema van pomoću kosog navoja na osovini armature.
- > Mali zupčanik tada zahvati nazubljeni vijenac zamašnjaka i pokrene motor.

No, kad zupci malog zupčanika i nazubljenog vijenca zamašnjaka dođu u kontakt, mali zupčanik se potisne prema naprijed i kolidira s nazubljenim vijencem bez zahvaćanja zubaca. Da bi se osiguralo da zupci zahvate nazubljeni vijenac, snaga kompresije pogonske opruge ublažava silu kosog navoja armature potiskujući mali zupčanik prema van. Istovremeno, pogonska opruga djeluje tako da premjesti položaj zubaca malog zupčanika. Kao rezultat, mali zupčanik zahvaća nazubljeni vijenac zamašnjaka i pokreće motor.



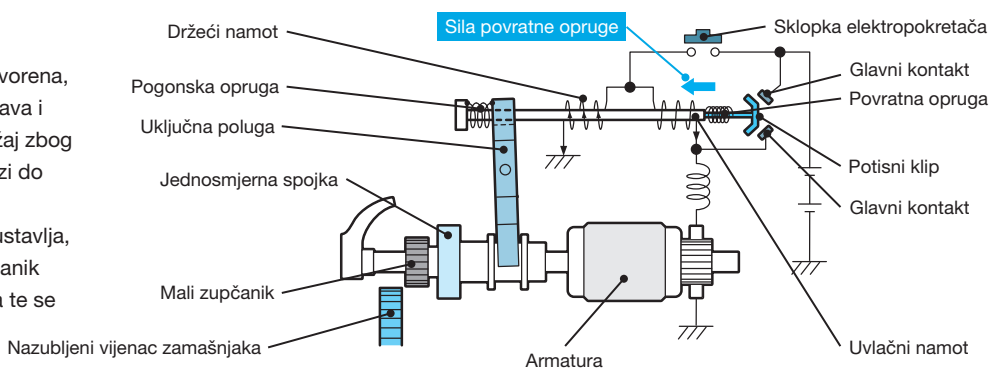
Pokretanje motora

- > Kad magnetska sklopka pošalje struju u armaturu, uključna poluga drži pogonsku oprugu na mjestu.
- > Da bi se spriječilo prekoračenje broja okretaja armature kad nazubljeni vijenac zamašnjaka zavrti mali zupčanik, jednosmjerna spojka odvaja mali zupčanik, koji se dalje vrti u praznom hodu.



Nakon pokretanja motora

- > Kad je sklopka elektropokretača otvorena, magnetska sklopa više se ne zadržava i potisni klip se vraća u prvotni položaj zbog djelovanja povratne opruge te dolazi do otvaranja glavnih kontakata.
- > Kao rezultat, vrtnja armature se zaustavlja, a uključna poluga odvaja mali zupčanik od nazubljenog vijenca zamašnjaka te se elektropokretač zaustavlja.



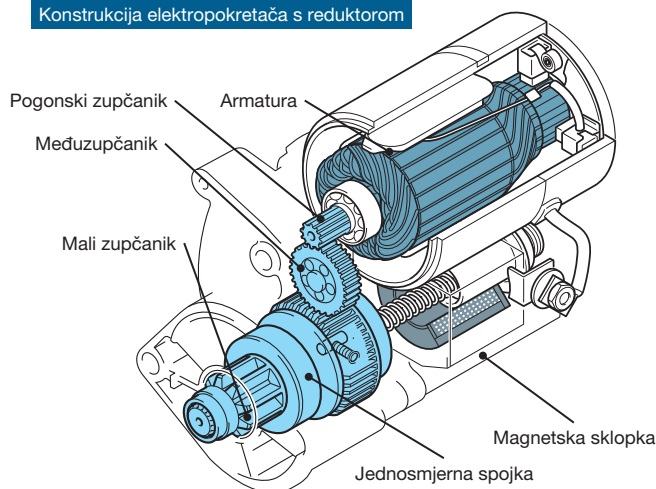
DENSO elektropokretači | Vrste

> Tip s reduktorom

Kratki opis

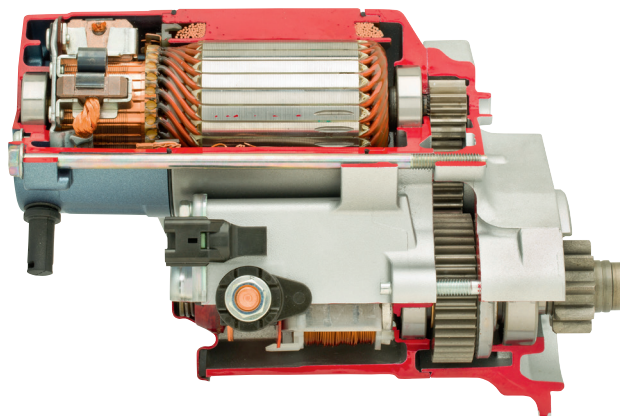
- > Elektropokretač s reduktorom (na primjer tip R i tip RA) koristi mehanizam usporavanja.
- > Kod elektropokretača s pomičnim zupčanicom, kod kojeg se snaga elektromotora prenosi izravno na nazubljeni vijenac zamašnjaka motora, veličina elektromotora razmjerna je izlaznim vrijednostima elektropokretača i zato je elektromotor jako velik.
- > Budući da elektropokretač s reduktorom koristi mehanizam usporavanja, veliku snagu može generirati mali elektromotor. Stoga je elektropokretač s reduktorom kompaktniji i laganiji od elektropokretača s pomičnim zupčanicom.

Konstrukcija elektropokretača s reduktorom



Značajke i prednosti RA elektropokretača

- > Elektromotor velike brzine s poboljšanim omjerom usporavanja i toplinski otpornom električnom žicom smanjuje veličinu i težinu elektromotora.
- > Poboljšana zaštita od prašine i vodootpornost.
- > Smanjeno trenje i trošenje ležajeva.



Svojstva

Glavne komponente

Armatura

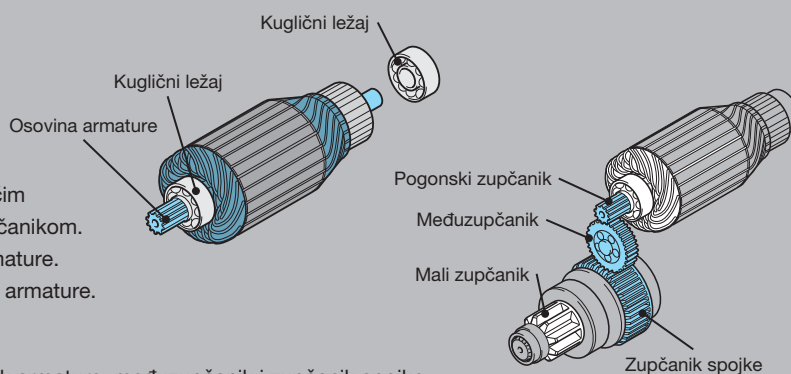
- > Armatura u elektropokretaču s reduktorom vrti se većim brzinama od one u elektropokretaču s pomičnim zupčanicom.
- > Kuglični ležajevi koriste se kao ležajevi na osovini armature.
- > Stvaraju manju frikciju te omogućuju glatko okretanje armature.

Mehanizam usporavanja

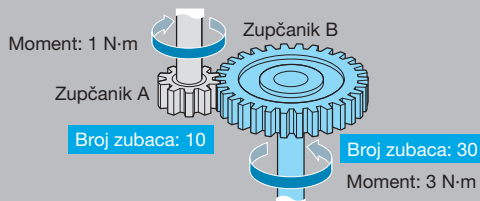
- > Mehanizam usporavanja obuhvaća pogonski zupčanik armature, međuzupčanik i zupčanik spojke.
- > Mehanizam usporavanja smanjuje brzinu na između 1/3 i 1/4 prvotne vrijednosti tako što prenosi brzinu vrtnje armature najprije kroz pogonski zupčanik, zatim kroz međuzupčanik i na kraju kroz zupčanik spojke.
- > Rezultat je povećanje okretnog momenta koji se prenosi na mali zupčanik.

Teorija mehanizma usporavanja

- > Sljedeći dijagram prikazuje mehanizam usporavanja s dva zupčanika.
- > Kada zupčanik „A” ima 10 zubaca, a zupčanik „B” 30, zupčanik „B” okrene se samo jedanput na svaka tri okretaja zupčanika „A”.
- > U toj situaciji, ako moment zupčanika „A” iznosi 1, moment zupčanika „B” je tri puta veći od onog zupčanika „A”. Mehanizam usporavanja okreće mali zupčanik velikim brzinama radi stvaranja velikog momenta, što omogućava korištenje kompaktnijeg i laganijeg elektromotora.



	Broj zubača	Omjer brzine vrtnje	Omjer momenta
Zupčanik A	10	3	1
Zupčanik B	30	1	3

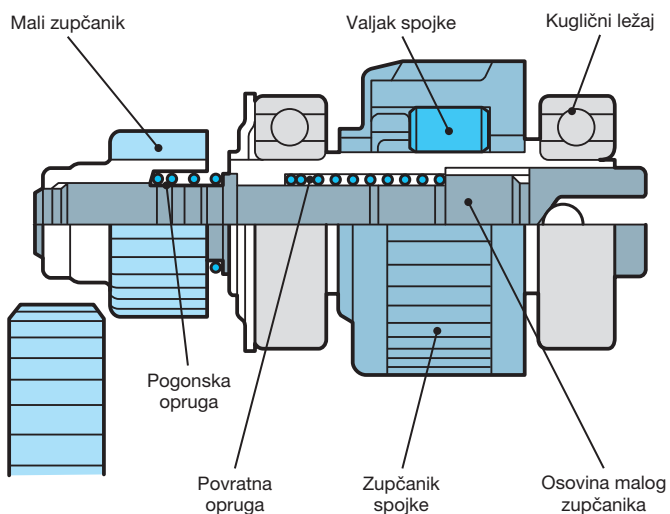


Jednosmjerna spojka i magnetska sklopka

- > Kod elektropokretača s pomičnim zupčanikom, gdje jednosmjerna spojka i magnetska sklopka nisu raspoređene koaksijalno, sila s te dvije komponente prenosi se putem uključne poluge.
- > S druge strane, kod elektropokretača s reduktorom, jednosmjerna spojka i magnetska sklopka imaju koaksijalni raspored.

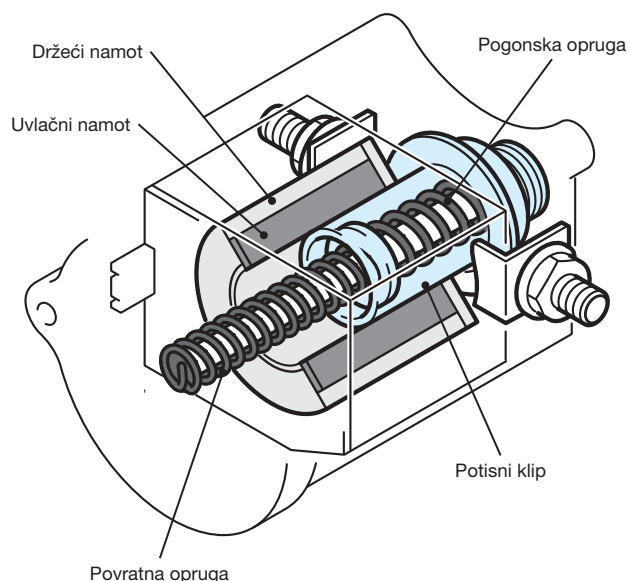
(1) Konstrukcija jednosmjerne spojke

- > Jednosmjerna spojka prvenstveno se sastoji od malog zupčanika, valjka spojke, osovine malog zupčanika, zupčanika spojke, pogonske opruge i povratne opruge.
- > Sila vrtnje armature prenosi se na jednosmjernu spojku ovim redoslijedom: s pogonskog zupčanika armature na zupčanik spojke preko međuzupčanika, zatim preko valjka spojke i osovine malog zupčanika na mali zupčanik.



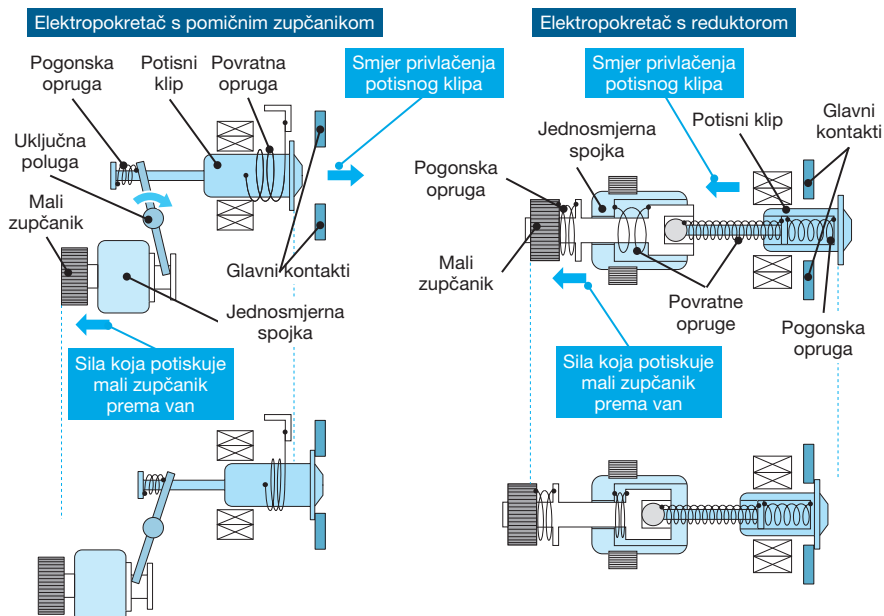
(2) Konstrukcija magnetske sklopke

- > Magnetska sklopka sastoji se od držećeg namota, uvlačnog namota, povratne opruge, pogonske opruge i potisnog klipa.
- > Kod elektropokretača s magnetskom sklopkom sklopka uzrokuje protok struje prema uvlačnom i držećem namotu.
- > Nastaju magnetska sila i sila opruge uslijed kojih dolazi do uvlačenja, držanja ili povrata potisnog klipa.



(3) Rad jednosmjerne spojke i magnetske sklopke

- > Rad jednosmjerne spojke i magnetske sklopke razlikuje se kod elektropokretača s pomičnim zupčanikom i onog s reduktorom.
- > Kod elektropokretača s pomičnim zupčanikom, kad je sklopka elektropokretača zatvorena, struja teče prema magnetskoj sklopki, a potisni klip se uvlači. Gibanje potisne sklopke prenosi se na jednosmjernu spojku preko uključne poluge koja ih spaja te potiskuje mali zupčanik prema van.
- > Kod elektropokretača s reduktorom, kad je sklopka elektropokretača zatvorena, struja teče prema magnetskoj sklopki. Potisni klip se gurne u smjeru malog zupčanika te ga potiskuje prema van.



DENSO elektropokretači | Vrste

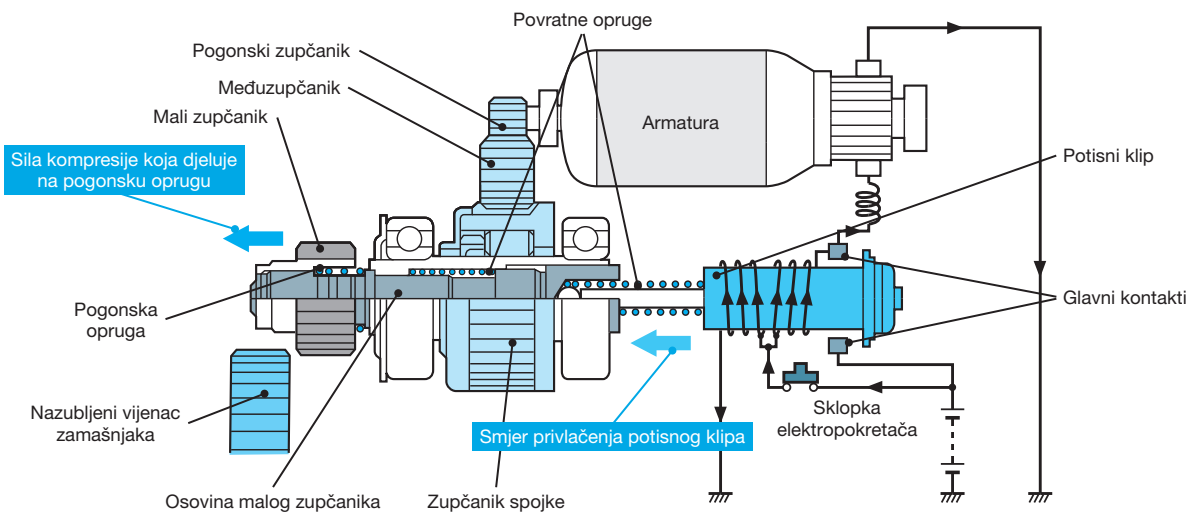
> Tip s reduktorom

Rad

Kod pokretanja motora

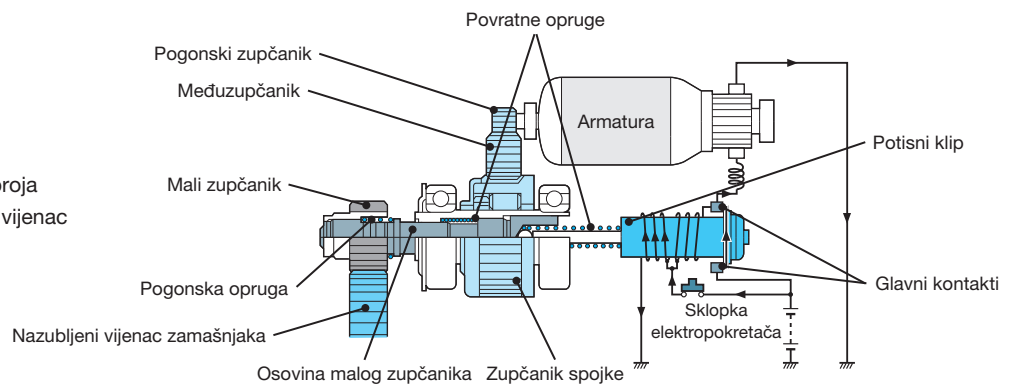
- > Kad mali zupčanik zahvati nazubljeni vijenac zamašnjaka motora, glavni kontakti se zatvore, armatura dođe pod napon i elektropokretač se počne okretati.
- > Brzinu vrtnje armature najprije usporavaju pogonski zupčanik i međuzupčanik, zatim se ta brzina prenosi na mali zupčanik i on se zavrti te pokrene motor.

No, kada zupci malog zupčanika i nazubljenog vijenca zamašnjaka dođu u kontakt, mali zupčanik se potisne naprijed i kolidira s nazubljenim vijencem zamašnjaka. Da bi se osiguralo zahvaćanje zubaca, kompresijska snaga pogonske opruge omekšava silu kosog navoja osovine malog zupčanika te ga potiskuje prema van. Istovremeno, pogonska opruga djeluje tako da premjesti položaj zubaca malog zupčanika. Kao rezultat, mali zupčanik zahvaća nazubljeni vijenac zamašnjaka i pokreće motor.



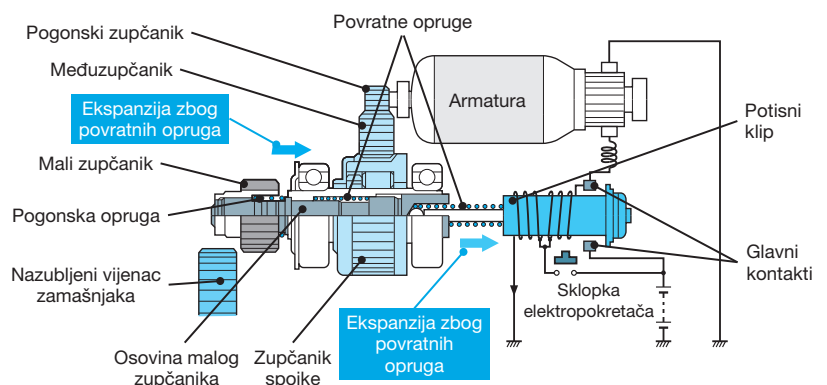
Pokretanje motora

- > Kad magnetska sklopka pošalje struju na armaturu, magnetska sklopka se zadrži na mjestu.
- > Da bi se spriječilo prekoračenje broja okretaja armature kad nazubljeni vijenac zamašnjaka zavrti mali zupčanik, jednosmjerna spojka odvaja mali zupčanik, koji se dalje vrti u praznom hodu.



Nakon pokretanja motora

- > Kad je sklopka elektropokretača otvorena, magnetska sklopka više se ne zadržava u svojem položaju i potisni klip se vraća u prvotni položaj uslijed ekspanzije povratnih opruga te dolazi do otvaranja glavnih kontakata.
- > Vrtnja armature se zaustavlja i mali zupčanik se odvaja od nazubljenog vijenca zamašnjaka te se elektropokretač zaustavlja.



DENSO elektropokretači | Vrste

> Planetni tip

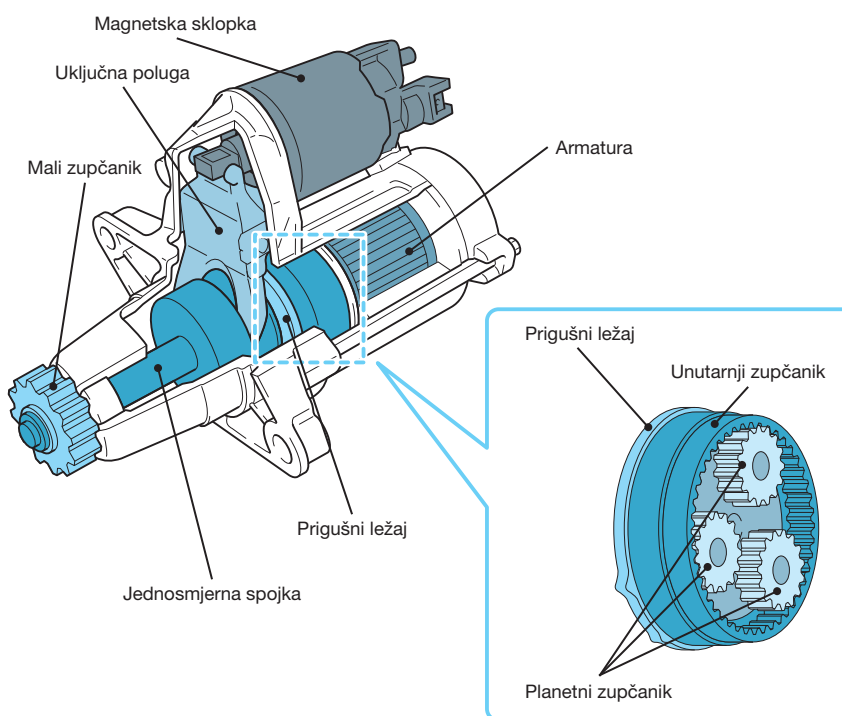
Kratki opis

Slično kao i elektropokretač s pomičnim zupčanicom, planetni elektropokretač (npr. tip P, PA, PS i PSW) prenosi silu magnetske sklopke putem uključne poluge koja potiskuje mali zupčanik (integriran s jednosmjernom spojkom) kako bi zahvatio nazubljeni vijenac zamašnjaka. Snaga vrtnje elektromotora tada se prenosi na nazubljeni vijenac zamašnjaka. Planetni elektropokretač koristi i mehanizam usporavanja s planetnim zupčanicima i prigušni ležaj.

Planetni tip elektropokretača koristi planetne zupčanike između jednosmjerne spojke i armature kao mehanizam usporavanja. Kao i elektropokretač s reduktorom, ovaj sustav generira veliki okretni moment za mali elektromotor, ali je kompaktniji i laganiji od standardnog elektropokretača s pomičnim zupčanicom.

Usto, ako elektropokretač zahvati nazubljeni vijenac zamašnjaka dok se motor vrti u obrnutom smjeru, prigušni ležaj omekšava povratni trzaj obrnute vrtnje motora i štiti unutarnji zupčanik.

Konstrukcija planetnog elektropokretača

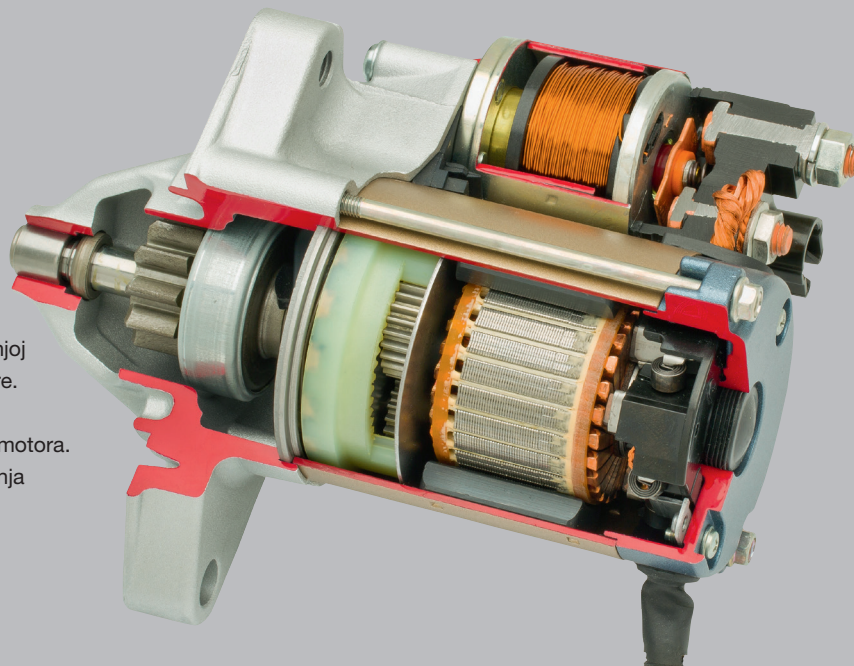


PS elektropokretač (PS: Elektromotor s planetnim reduktorom sa segmentnim vodičem)

PS elektropokretač, koji je tvrtka DENSO razvila 2001., za 22 % je laganiji i 14 % manji od RA elektropokretača, a rezultat je poboljšana potrošnja goriva i iznimno laka ugradnja u vozilo. Tehnološke inovacije tvrtke DENSO omogućile su manji i laganiji elektropokretač; zahvaljujući poboljšanom jarmu, koji ima segmentni vodič (pravokutni vodič) u armaturnom namotu i poboljšanom obliku armaturnog kolektora.

Značajke i prednosti

- > Male dimenzije i težina, laka ugradnja i mala buka kod pokretanja.
- > Postavljanjem magneta između glavnih polova jarma povećan je ukupni magnetni tok.
- > Pravokutni vodič koji se koristi s armaturnim namotom poboljšava gustoću namota (faktor iskorištenja prostora).
- > Novorazvijeni površinski kolektor, smješten na krajnjoj površini armature, smanjuje ukupnu duljinu armature.
- > Omjer usporavanja povećan je s 4,4 na 7,9 te je omogućeno dodatno smanjivanje dimenzija elektromotora.
- > Prigušivač udarca prigušuje udar uređaja usporavanja uzrokovan povećanim omjerom usporavanja. PS elektropokretač koristi planetni zupčanik kao uređaj za usporavanje.



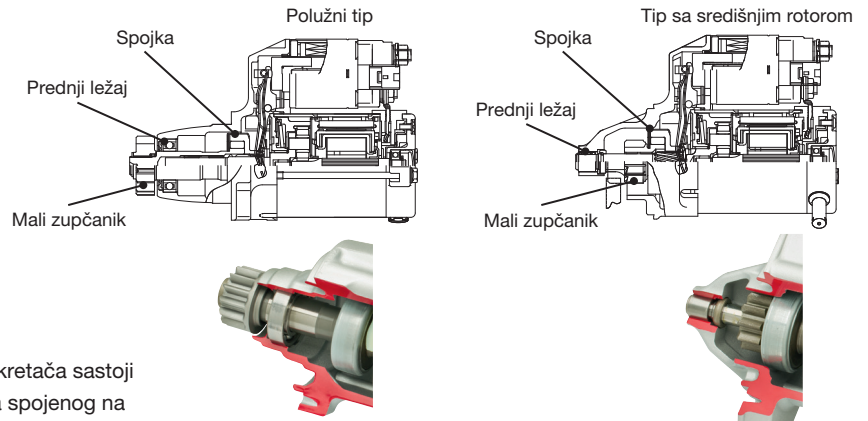
DENSO elektropokretači | Vrste > Planetni tip

Svojstva

Glavne komponente

Jednosmjerna spojka

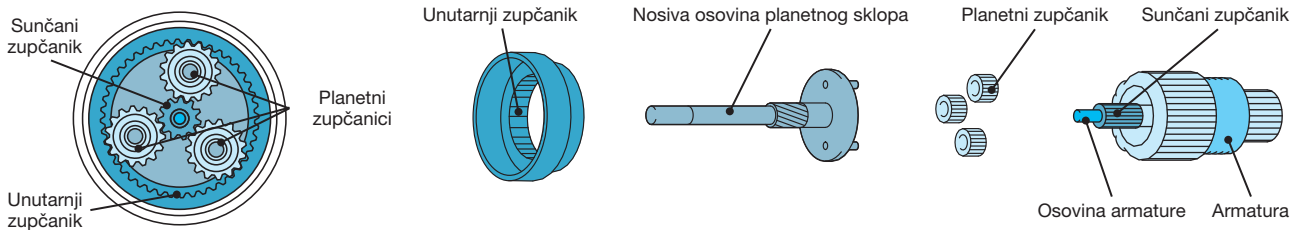
Postoje dvije vrste spojke ovisno o obliku i položaju malog zupčanika; tip sa središnjim rotorom i polužni tip.



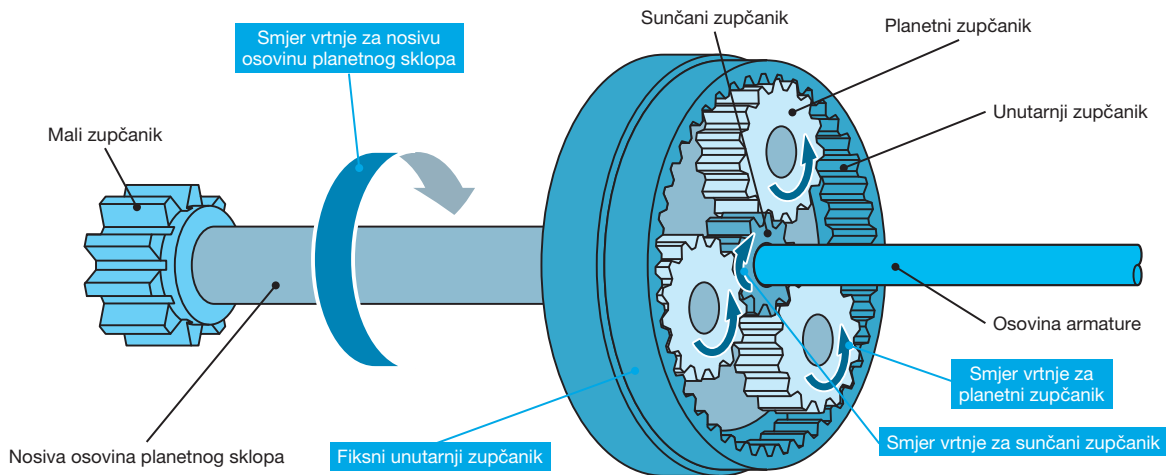
Mehanizam usporavanja

Mehanizam usporavanja kod planetnog elektropokretača sastoji se od tri planetna zupčanika, sunčanog zupčanika spojenog na osovinu armature i unutarnjeg zupčanika koji okružuje čitav sklop.

Mehanizam usporavanja smanjuje brzinu na između 1/5 i 1/8 prvotne vrijednosti tako što prenosi brzinu vrtnje armature najprije kroz sunčani zupčanik, zatim kroz planetne zupčanike i na kraju kroz nosivu osovinu planetnog sklopa. Okretni moment prenosi se na nosivu osovinu planetnog sklopa.



Kad se armatura zavrti, sunčani zupčanik učvršćen na osovinu armature također se zavrti. Tri planetna zupčanika koji zahvaćaju sunčani zupčanik također se vrte. Kao rezultat, planetni zupčanici okreću se oko sunčanog zupčanika (u istom smjeru kao i sunčani) duž unutrašnje obodnice fiksnog unutarnjeg zupčanika. Budući da su planetni zupčanici spojeni na nosivu osovinu planetnog sklopa, osovina se također vrti kad se okreću i planetni zupčanici.



Budući da je unutarnji zupčanik fiksni, omjer usporavanja mehanizma usporavanja planetnog elektropokretača utvrđuje se prema broju zubaca na sunčanom zupčaniku i na unutarnjem zupčaniku. Omjer usporavanja izračunava se pomoću dolje navedene jednadžbe.

Na primjer, prema jednadžbi za omjer usporavanja, ako sunčani zupčanik ima 11 zubaca, a unutarnji 45, brzina vrtnje armature smanjena je na 1/5 prvotne vrijednosti.

Jednadžba za izračunavanje omjera usporavanja mehanizma usporavanja planetnog elektropokretača

$$\text{Omjer usporavanja} = \frac{\text{Broj zubaca sunčanog zupčanika}}{\text{Broj zubaca sunčanog zupčanika} + \text{broj zubaca unutarnjeg zupčanika}}$$

Npr. Broj zubaca sunčanog zupčanika: 11
Broj zubaca unutarnjeg zupčanika: 45

$$\text{Omjer usporavanja} = \frac{11}{11+45} = \frac{11}{56} = \frac{11}{5.090} \approx \frac{1}{5}$$

DENSO elektropokretači | Vrste

> Planetni tip

Prigušni ležaj

Kad se trzajni udar uslijed obrnute vrtnje motora doda unutarnjem zupčaniku, prigušni ležaj obavlja sljedeće funkcije: 1) djelomično ublažava udar, 2) smanjuje snagu udara na sunčanom zupčaniku i unutarnjem zupčaniku na vrijednost ispod zadane vrijednosti, i 3) štiti unutarnji zupčanik od oštećenja i deformiranja.

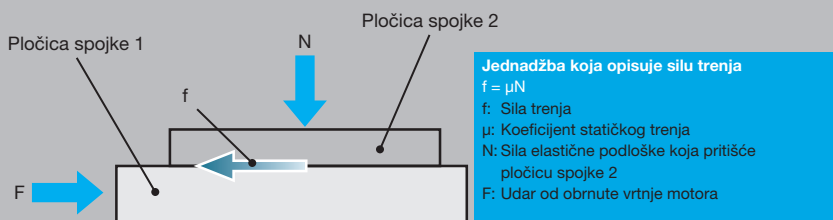
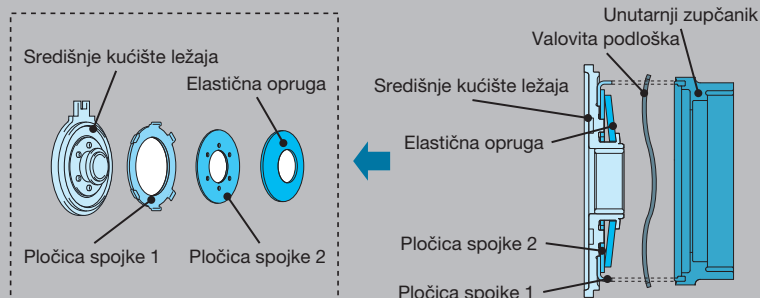
(1) Konstrukcija prigušnog ležaja

Prigušni ležaj sastoji se od središnjeg kućišta ležaja, dvije pločice spojke i elastične podloške. Prigušni ležaj i unutarnji zupčanik spojeni su valovitom podloškom između njih.

(2) Rad prigušnog ležaja

Pločica spojke 1 unutar prigušnog ležaja spojena je s unutarnjim zupčanikom. Sila elastične podloške potiskuje pločicu 2 uz pločicu 1 i nastaje sila trenja te pločice spojke ostaju mirovati. Kad se trzajni udar uslijed obrnute vrtnje motora superponira prigušnom ležaju, a sila udara veća je od sile trenja pločice spojke, pločica spojke 1 se zavrti i djelomično ublažava udar. Kao rezultat, udar koji djeluje na unutarnji zupčanik smanjen je na vrijednost ispod zadane vrijednosti.

Konstrukcija prigušnog ležaja



Jednadžba koja opisuje silu trenja

$$f = \mu N$$

f: Sila trenja

μ : Koefficient statičkog trenja

N: Sila elastične podloške koja pritišće pločicu spojke 2

F: Udar od obrnute vrtnje motora

Pločica spojke 1

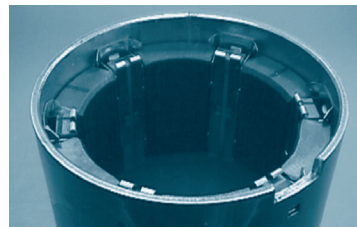
$f > F$: Nema gibanja pločice spojke → Prigušni ležaj ostaje mirovati.

$f < F$: Gibanje pločice spojke → Prigušni ležaj djelomično ublažava udar.

Jaram

Dio elektropokretača tipa P i PA koristi uzbudne namote u jarmu. Usto, neki elektropokretači tipa PA, kao i tipa PS i PSW koriste feritne magnete. Jarmovi s feritnim magnetima postižu istu količinu magnetskog protoka kao i jarmovi s uzbudnim namotima, ali imaju kraću osovinu elektromotora i kompaktniji elektromotor.

Jaram s feritnim magnetima

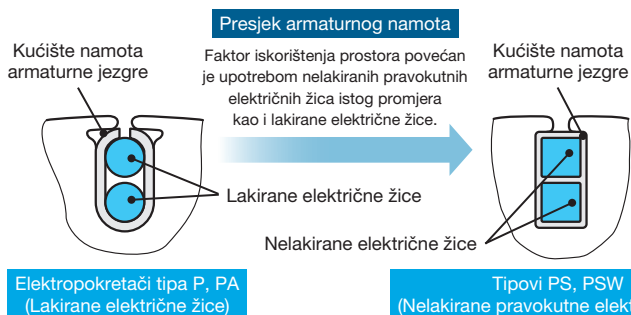


Armatura

U elektropokretačima tipa P i PA za armaturni namot koristi se lakirane električne žice okruglog presjeka. No, u elektropokretačima tipa PS i PSW koriste se nelakirane pravokutne električne žice. Rezultat je poboljšani faktor iskorištenja prostora* kod elektropokretača tipa PS i PSW te povećani moment zbog manjeg otpora namota i stvaranja topline.

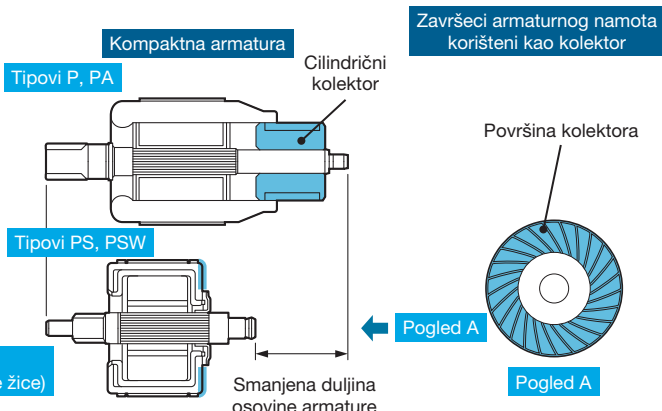
Kod elektropokretača tipa P i PA koristi se cilindrični kolektor. Međutim, kod elektropokretača tipa PS i PSW kao kolektor koriste se nelakirane pravokutne električne žice; stvarajući površinu kolektora od kraja armature. Rezultat je kraća osovinu armature i kompaktnija armatura.

*Faktor iskorištenja prostora: Omjer površine presjeka lakiranih električnih žica (ili nelakiranih električnih žica) i površine presjeka namota.



Elektropokretači tipa P, PA (Lakirane električne žice)

Tipovi PS, PSW (Nelakirane pravokutne električne žice)

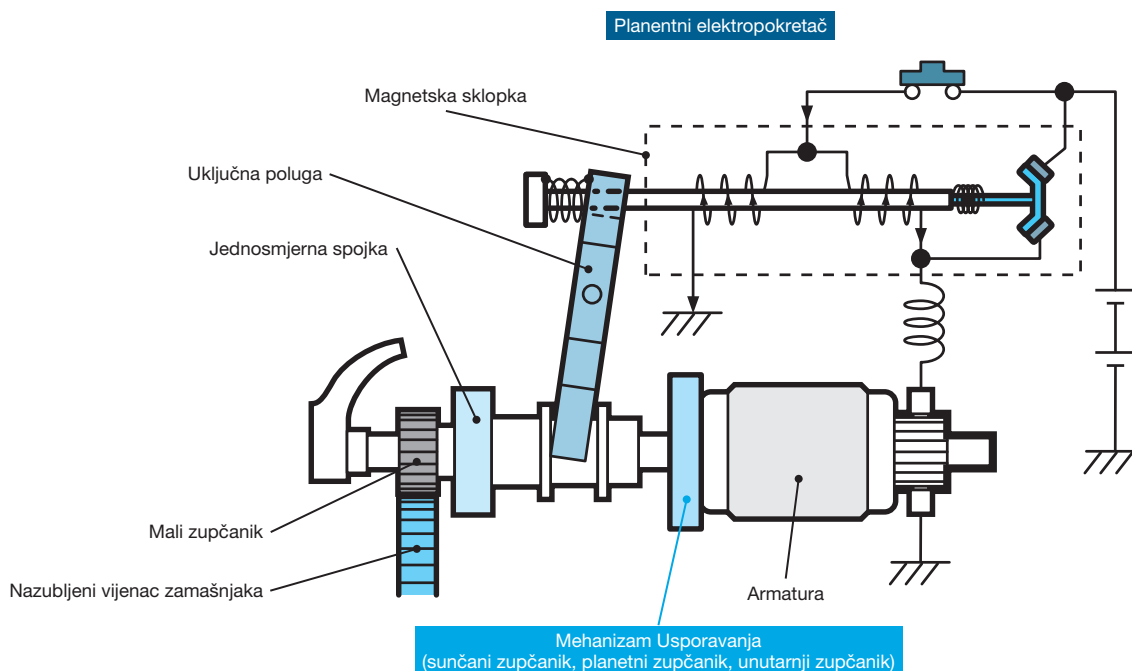
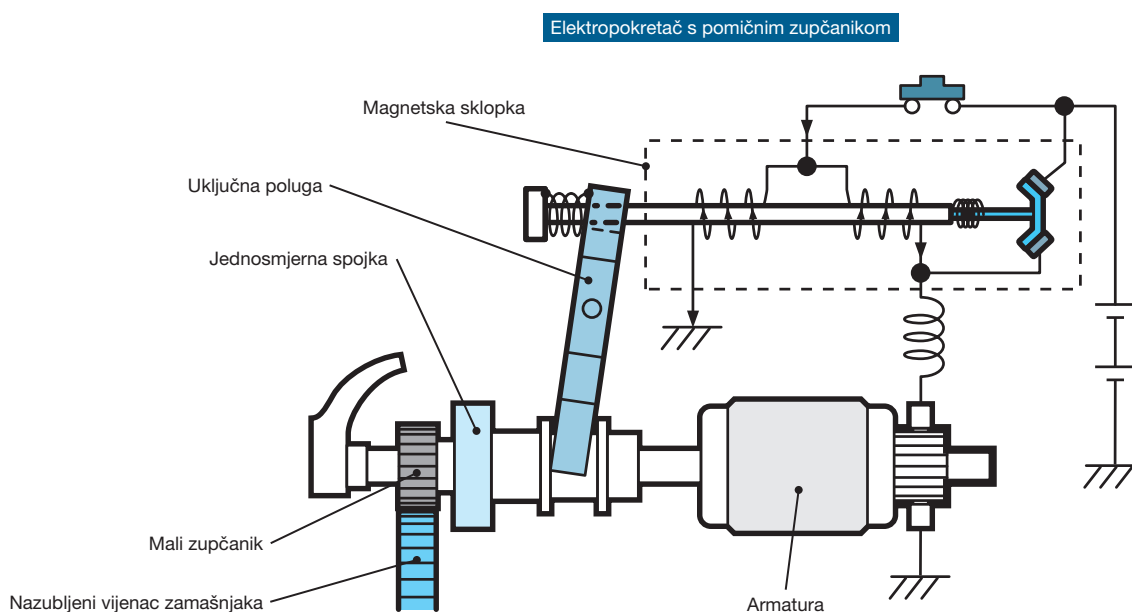


DENSO elektropokretači | Vrste > Planetni tip

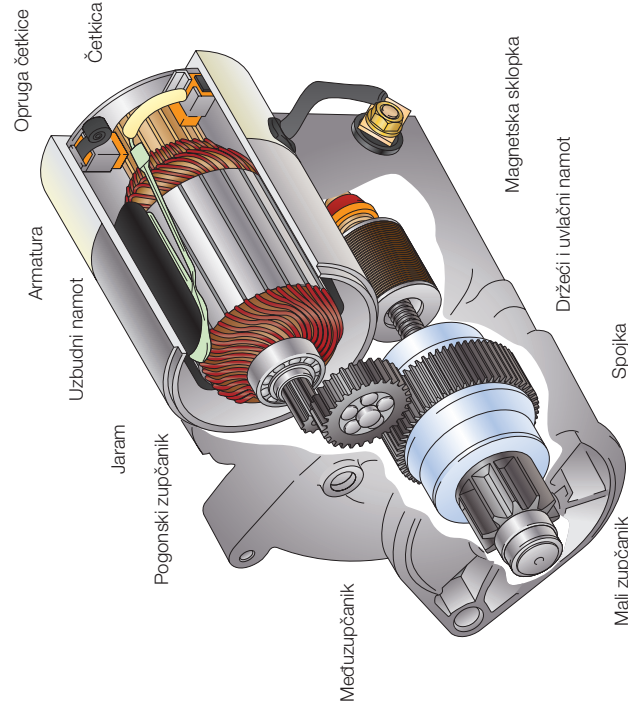
Rad

Slično kao i kod rada elektropokretača s pomičnim zupčanicom, kod planetnog elektropokretača sila magnetske sklopke prenosi se putem uključne poluge koja potiskuje mali zupčanik (integriran s jednosmjernom spojkom) kako bi zahvatio nazubljeni vijenac zamašnjaka motora. Kao rezultat, rotacijska sila elektromotora prenosi se na nazubljeni vijenac zamašnjaka.

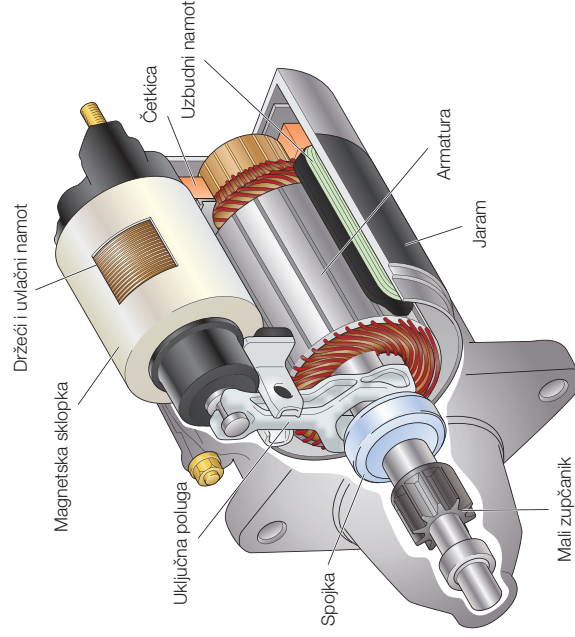
Kod elektropokretača s pomičnim zupčanicom, snaga vrtnje armature prenosi se izravno na nazubljeni vijenac zamašnjaka. Kod planetnog elektropokretača, međutim, snaga vrtnje armature prenosi se na mali zupčanik nakon što sunčani zupčanik, planetni zupčanik i unutarnji zupčanik uspore brzinu vrtnje armature.



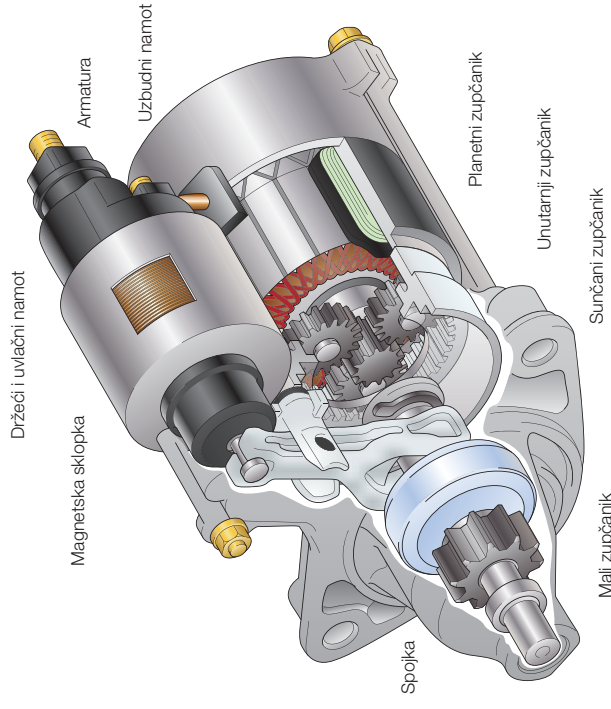
Elektropokretač tipa R, RA



Elektropokretač tip GA

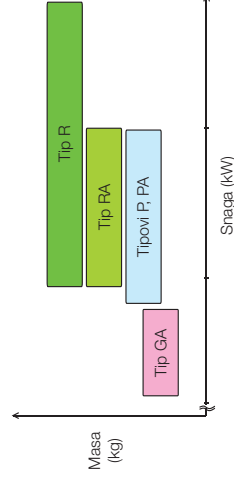


Elektropokretač tip P, PA



Tip elektropokretača	Kratki opis proizvoda
Tipovi R, RA (Rad s reduktorom)	Elektropokretači tipa R i PA koriste kompaktni elektromotor velike brzine to jest usporevaju za 1/3 do 1/4 za pogon malog zupčanika.
Tip GA (Rad s pomičnim zupčanicom)	Kod elektropokretača tipa GA, sila magnetske sklopke (putem uključne poluge) potiskuje mali zupčanik prema van rad zahvaćanja nazubljenog vijenca zamašnjaka.
Tipovi P, PA (Rad s planetnim zupčanicom)	Elektropokretači tipa P i PA koriste istu vrstu kompaktnog elektromotora velike brzine kao i oni s reduktorom, ali za mehanizam usporavanja koriste planetni zupčanik.

Prikaz proizvoda



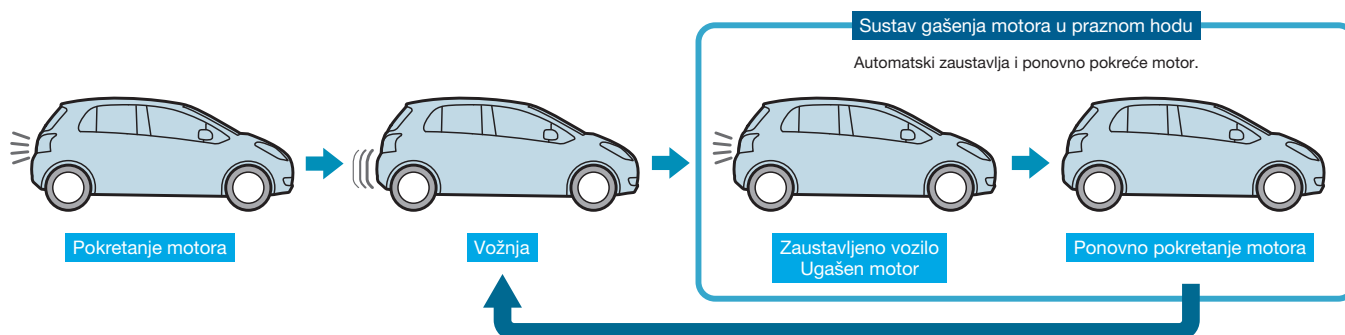
DENSO elektropokretači | Tehnologija start/stop > Sustav gašenja motora u praznom hodu (ISS)

Kratki opis

Sve veći broj vozila opremljenih sustavom gašenja motora u praznom hodu (eng. idling stop system, ISS) rezultat je povećane svijesti o potrebi zaštite okoliša, kao i strožih propisa o emisijama CO₂. ISS automatski gasi motor* kad se vozilo zaustavi te ga ponovno pokreće kad se pritisne papučica gasa. To znači da je vrijeme rada motora u praznom hodu kraće, što dovodi do manje potrošnje goriva i smanjenih emisija CO₂. No, ISS zahtijeva

učestalo uključivanje elektropokretača, što dovodi do vibracija i buke motora. Kako bi se ovi nepoželjni efekti smanjili, trebalo je osmisliti mehanizam pokretanja koji će brzo i glatko pokrenuti i zaustaviti motor.

*Za gašenje motora moraju biti ispunjeni određeni uvjeti. Ti se uvjeti razlikuju ovisno o vozilu.



U funkcionalnom pogledu, ISS se nastavlja razvijati uz daljnja poboljšanja za još manju potrošnju goriva, npr. kod vozila s produljenim gašenjem u praznom hodu (motor se gasi tijekom usporavanja) i regenerativnim kočenjem velike snage. Navedena poboljšanja ukazuju na sveobuhvatnu popularizaciju uređaja za gašenje motora u praznom hodu. Ovisno o specifikacijama proizvođača vozila, ISS može pridonijeti za oko 3 do 5 posto većoj uštedi goriva. Tvrtka DENSO razvila je ISS tehnologiju koja može smanjiti potrošnju goriva za više od 7 posto, ovisno o pristupu proizvođača vozila cjelokupnom sustavu.

Tvrtka DENSO razvija ISS tehnologiju još od 1980-ih godina. Zahvaljujući iskustvu, kao i temeljitom poznavanju pogonskih agregata i sustava upravljanja toplinom, stekli smo jedinstvenu prednost te proizvođače automobila možemo snabdijevati kompletnim rješenjima. Naša kompanija zna kako besprijekorno integrirati komponente ISS sustava u vozilo te pruža vrhunsku tehničku podršku koja je rezultat dugogodišnjeg iskustva u integraciji. Tvrtka DENSO proizvođačima automobila pruža različita tehnološka rješenja u skladu s njihovim potrebama i zahtjevima.

Glavne značajke ISS sustava

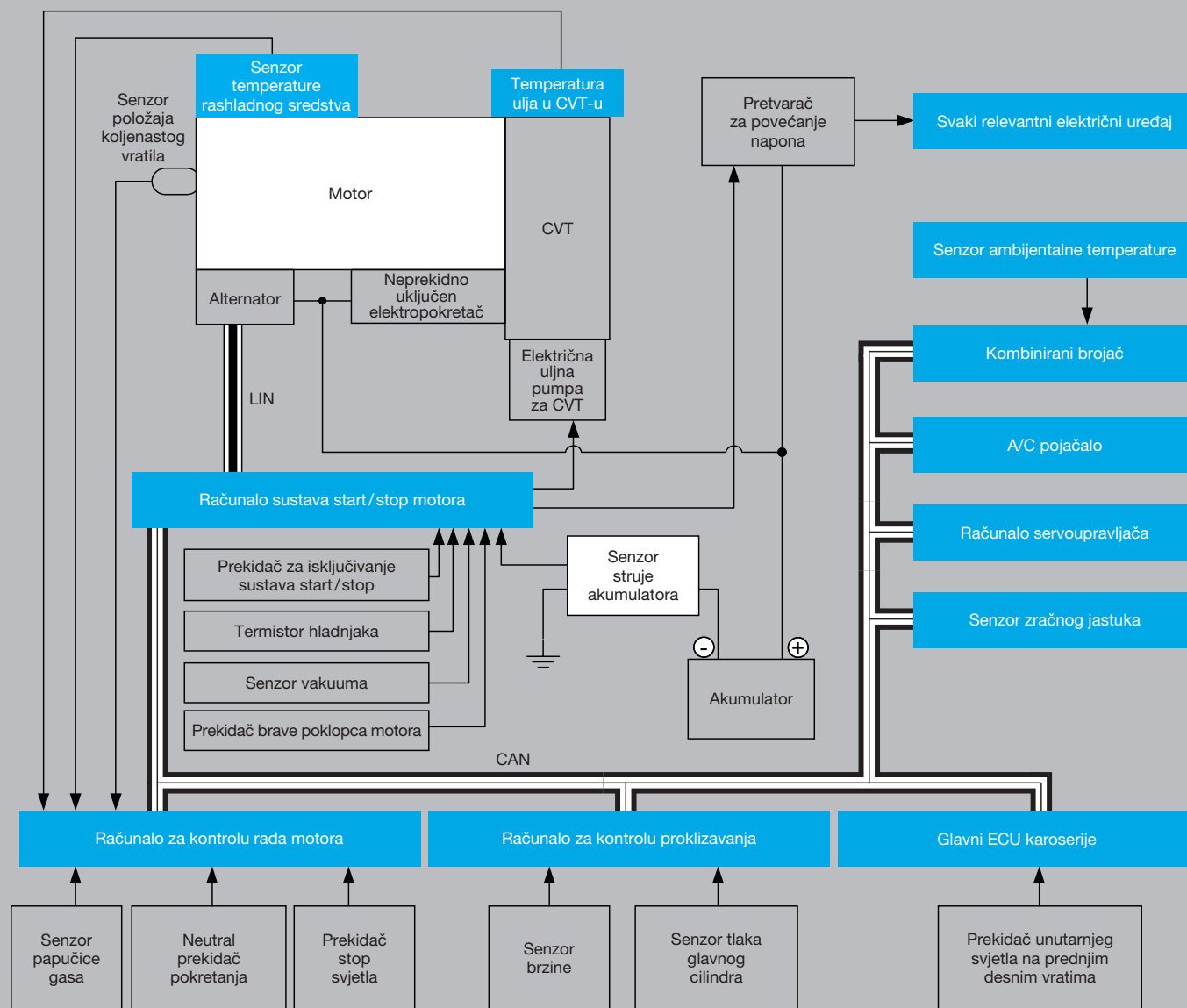
- > U usporedbi s vozilima bez ISS sustava, vozila opremljena ISS sustavom imaju barem 10 puta više pokretanja motora. Učestala pokretanja motora opterećuju sustav pokretanja, ali i akumulator zbog neprekidne potrebe za napajanjem, što zahtijeva robusniji sustav pokretanja i akumulator.
- > Vozila s ISS sustavom imaju sustav za kontrolu punjenja koji ponovno puni odnosno prazni akumulator radi uštede goriva. Budući da opetovano punjenje i pražnjenje opterećuje akumulator, potreban je akumulator visokih performansi i dugog vijeka trajanja, namijenjen upravo za vozila s ISS sustavom. U slučaju korištenja neodgovarajućeg akumulatora, može doći do njegovog prijevremenog trošenja kao i do kvara ISS sustava.

- > Prilikom ponovnog pokretanja motora, napon akumulatora pada zbog toga što se energija iz akumulatora koristi za pogon elektropokretača. Prilikom napajanja elektropokretača, dovod napona u električnu opremu može se pojačati uređajem kao što je istosmjerni pretvarač.
- > Ovisno o vozilu, gašenje motora u praznom hodu može se poništiti kad se dostigne određeni broj radnji elektropokretača.

DENSO elektropokretači | Tehnologija start/stop

> Sustav gašenja motora u praznom hodu (ISS)

Primjer konfiguracije i komponenata ISS sustava



Primjer radnih uvjeta ISS sustava

ISS radi u skladu s uvjetima koji su kao primjer navedeni u tablici. Radni uvjeti razlikuju se ovisno o proizvođaču i modelu automobila.

Stavka	Primjer radnih uvjeta (gašenje motora u praznom hodu događa se kad se zadovolje svi navedeni uvjeti)
Temperatura rashladnog sredstva motora	Nakon zagrijavanja
Vrata na strani vozača	Zatvorena
Poklopac motora	Zatvoren
Nagib površine kolnika	Približno 10° ili manje
Brzina vozila	0 km/h
Papučica gasa	Otpuštena
Papučica kočnice	Pritisnuta
Položaj ručice mjenjača	Položaj „D”
Povijest brzine vozila	Nakon pokretanja motora i kod unosa brzine
Gumb za gašenje motora u praznom hodu	UKLJUČEN (ON)

DENSO elektropokretači | Tehnologija start/stop > Sustav gašenja motora u praznom hodu (ISS)

Pregled elektropokretača DENSO za ISS sustav

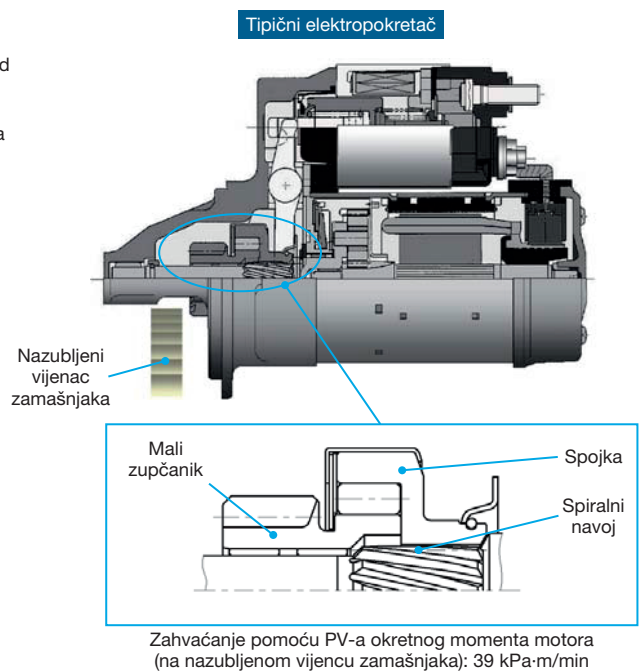
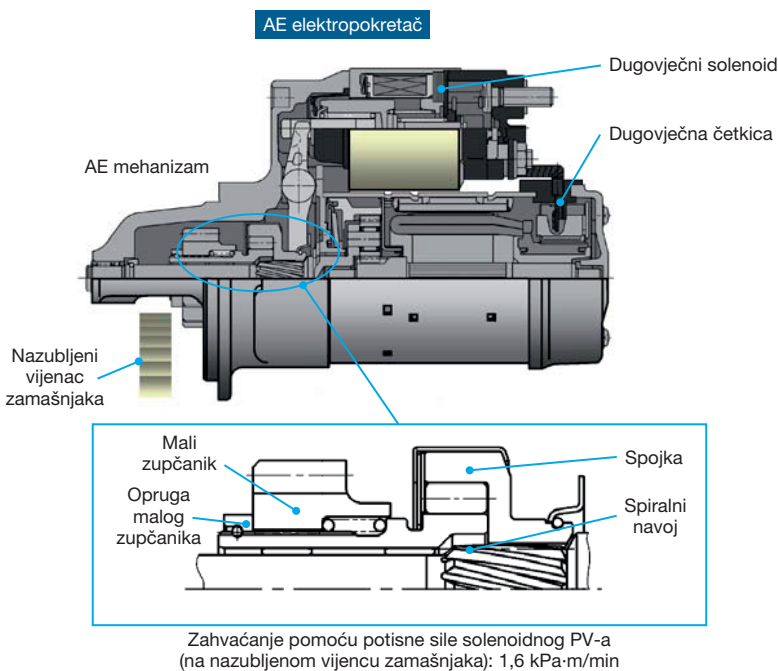
Elektropokretač s naprednim uključivanjem (AE)

Elektropokretač s naprednim uključivanjem (AE) radi kao obični planetni elektropokretač, ali je deset puta trajniji. Kad dođe pod napon, mali zupčanik pomakne se prema naprijed, zahvati zamašnjak i odmah se zavrti. Kao rješenje utemeljeno na elektromotoru elektropokretača za ISS, AE elektropokretač najlakše se integrira s motorom – ne zahtijeva posebne kontrole, softver ili preinake motora. AE elektropokretač pomaže proizvođačima automobila ostvariti uštede goriva od oko tri do pet posto, ovisno o veličini motora. Budući da je dimenzijama sličan konvencionalnom elektropokretaču, kupcu omogućuje laku ugradnju.

U slučaju AE elektropokretača, kad se vozilo zaustavi, dovod goriva se prekida i motor se ugasi. Međutim, motor mora doći do nula okretaja u minuti kako bi se ugasio. U bilo kojem trenutku nakon što motor dođe do nula o/min, elektropokretač se može ponovno staviti pod napon i pokrenuti motor. Zahvaljujući prednostima i funkcionalnosti, AE elektropokretač koriste mnogi proizvođači kao što su Toyota, Hyundai, Honda, Fiat, Volkswagen, Audi, BMW i Mercedes-Benz.

Glavne značajke dizajna AE elektropokretača uključuju dvoslojne, dugovječne električne četkice koje traju šest do deset puta dulje

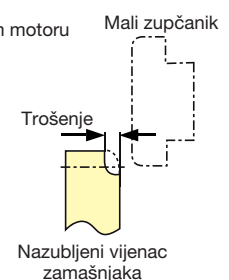
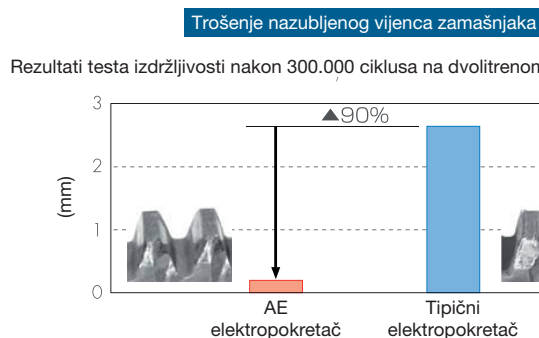
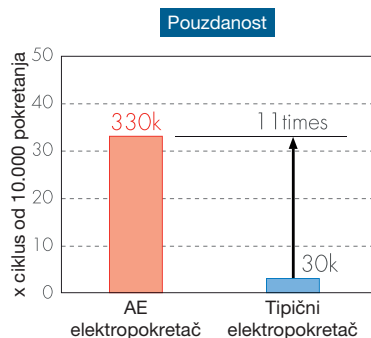
u usporedbi s četkicama u konvencionalnim elektropokretačima, kao i jedinstvenu konstrukciju i mehanizam opruge malog zupčanika (AE mehanizam). Konstrukcija AE mehanizma obuhvaća mali zupčanik koji je odvojen od unutarnje spojke i dodavanje opruge malog zupčanika. Kad mali zupčanik kolidira s nazubljenim vijencem zamašnjaka, odklon opruge zupčanika i učinak kosog navoja dovode do glatkog uzublivanja zupčanika. Budući da na rubove malog zupčanika i nazubljenog vijenca zamašnjaka djeluje samo sila koja se koristi za potiskivanje malog zupčanika, trošenje vrhova zupčanika je smanjeno, a trajnost oba zupčanika produljena za 90 posto.



Ključna tehnička točka

Odjeliti mali zupčanik od spojke i dodati oprugu malog zupčanika između malog zupčanika i spojke. Izvršiti zahvaćanje prije vrtnje elektromotora pomoću kompresije opruge i spiralnog navoja.

Prednost



DENSO elektropokretači | Tehnologija start/stop > Sustav gašenja motora u praznom hodu (ISS)

Elektropokretači "Change of Mind"

Trajanje ponovnog pokretanja iznimno je važno za motore sa sustavom start/stop. Potreban je poseban sustav pokretanja koji će pokrenuti motor nakon prekida dovoda goriva a prije potpunog zaustavljanja vozila. DENSO je razvio dva različita elektropokretača, PE i TS, koji omogućuju

ponovno pokretanje prije nego što motor dođe do nula o/min. To znači da ne treba čekati da motor dođe do nula o/min, kao kod AE elektropokretača. Zovemo ga elektropokretač "Change of Mind" (eng. predomisli se) jer omogućuje pokretanje motora bez uočljivog čekanja – bitno kad se

vozač, za vrijeme praznog hoda, predomisli i odluči nastaviti vožnju umjesto stati. Elektropokretač PE ili TS tvrtke DENSO, u spoju s visokoučinkovitim alternatorom i akumulatorom i sustavom regenerativnog usporavanja povećava uštedu goriva za više od 7 %.

Elektropokretač s tandemskim solenoidom (TS)

Novi elektropokretač tvrtke DENSO ima tandemske solenoide (TS) te skraćuje vrijeme ponovnog pokretanja motora za do 1,5 sekundi u usporedbi s prijašnjim elektropokretačem za ISS. TS elektropokretač namijenjen je posebno za ISS. Radi se o dvostrukom, koaksijalno smještenom, solenoidu u magnetskoj sklopki, za autonomno upravljanje mehanizmom pomicanja malog zupčanika elektropokretača i vrtnjom elektromotora. To omogućuje ponovno pokretanje motora dok se još vrti. Poseban softver upravlja tempiranjem i sinkronizacijom

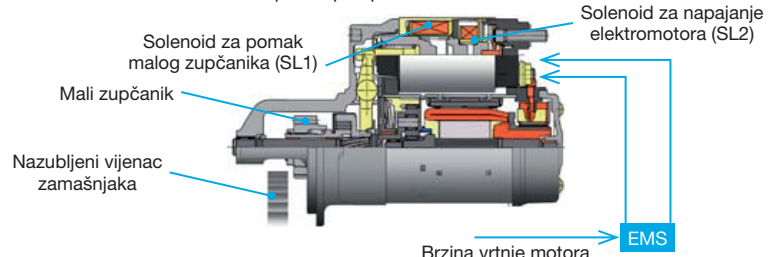
malog zupčanika s rotirajućim nazubljenim vijencem zamašnjaka. Osim dizajna s dvostrukim solenoidom, TS elektropokretač ima sve dugovječne elemente isto kao i AE elektropokretač. Usto, osnovna konstrukcija identična je planetnom elektropokretaču i može se ugraditi u isti prostor kao i konvencionalni elektropokretač. TS elektropokretač već je na tržištu i koriste ga mnogi azijski proizvođači automobila. Razni europski proizvođači, među kojima Jaguar i Land Rover, također koriste TS elektropokretač u novim modelima vozila sa sustavom ISS.



Kako bi pokrenuo motor, elektropokretač pomiče mali zupčanik prema naprijed kako bi zahvatio nazubljeni vijenac zamašnjaka motora, koji prenosi silu vrtnje na motor. Konvencionalni elektropokretač za ISS ima mehanizam koji pomiče mali zupčanik i stavlja pod napon elektromotor za vrtnju. To znači da ne može ponovno pokrenuti motor koji se vrti ili je u praznom hodu nakon zaustavljanja. Kod TS elektropokretača, ako se motor brzo vrti, elektromotor se najprije dovodi pod napon i povećava brzinu malog zupčanika, a kad se vrtnje nazubljenog vijenca i malog zupčanika sinkroniziraju, mali zupčanik se pomiče naprijed. Kad se motor vrti dovoljno polako da se omogući međusobno spajanje dvaju zupčanika, mali zupčanik se prvo pomakne naprijed i zatim elektromotor dolazi pod napon. Zato elektromotor može ponovno zahvatiti (i pokrenuti) motor vozila u tih 0,5 do 1,5 sekundi vremena čekanja tijekom kojeg vrtnja motora pada iz praznog hoda (~600 o/min) na nula o/min. Dakle, ovisno o motoru, trajanje ponovnog pokretanja može se skratiti za najviše 1,5 sekundi.

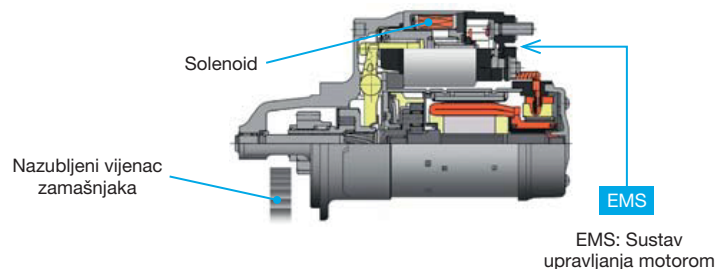
TS elektropokretač

Autonomno upravljanje pomakom malog zupčanika i stavljanje elektromotora pod napon putem dva solenoida



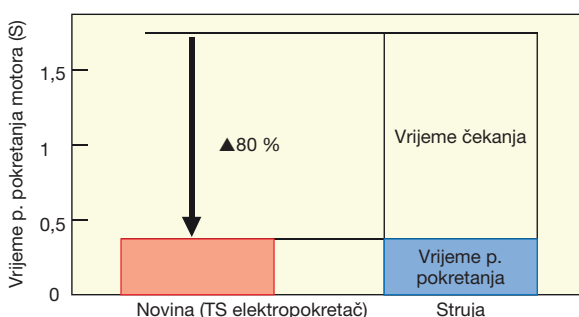
AE elektropokretač

Povezana regulacija pomaka malog zupčanika i stavljanje elektromotora pod napon putem jednog solenoida

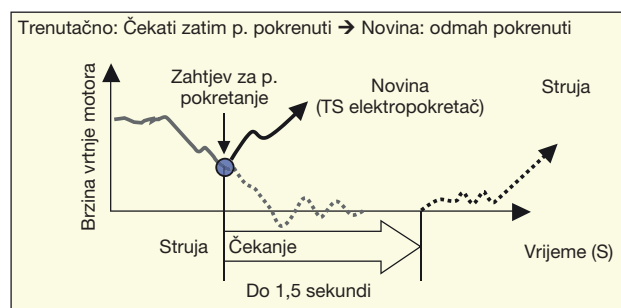


EMS: Sustav upravljanja motorom

Vrijeme ponovnog pokretanja tijekom gašenja motora



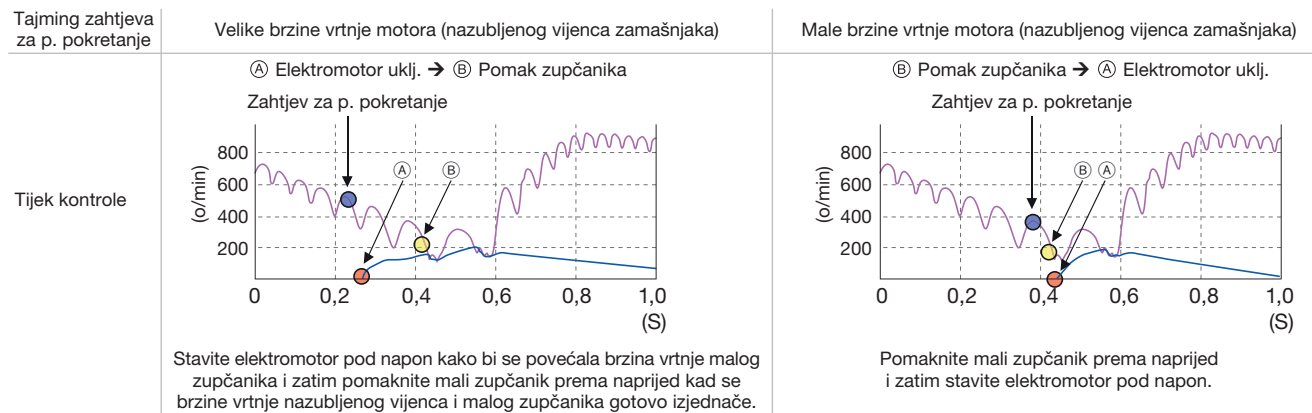
Ponovno pokretanje tijekom gašenja motora



DENSO elektropokretači | Tehnologija start/stop > Sustav gašenja motora u praznom hodu (ISS)

Ključna tehnička točka TS elektropokretača

Obaviti zasebnu kontrolu pomaka malog zupčanika prema naprijed i stavljanja elektromotora pod napon u skladu s brzinom vrtnje motora



Zahtjevi za ponovno pokretanje motora: Postupci vozača koji se prepoznaju kao zahtjevi za ponovno pokretanje motora, kao što je otpuštanje papučice kočnice

Neprekidno uzubljeni (PE) elektropokretač

Neprekidno uzubljeni (eng. Permanently Engaged, PE) elektropokretač tvrtke DENSO uklanja mehanizam pomaka malog zupčanika elektropokretača i montira se na motor tako da je elektropokretač neprekidno uzubljen sa zamašnjakom motora.

PE elektropokretač omogućuje najbrža i najtiša ponovna pokretanja od svih sustava elektropokretača utemeljenih na elektromotoru te istovremeno povećava potencijal za ukupnu uštedu goriva ovisno o cjelokupnom rješenju sustava.

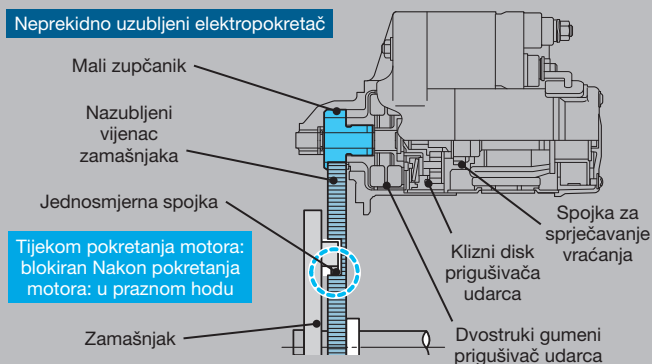
Kod konvencionalnih elektropokretača za ISS sustave mali zupčanik elektromotora mora se pomaknuti naprijed, zahvatiti nazubljeni vijenac zamašnjaka i zatim se od njega odvojiti nakon pokretanja motora – sve to može dovesti do kašnjenja ponovnog pokretanja i buke.

Kod PE elektropokretača nije potrebno vrijeme za zahvaćanje zupčanika. On ima novi mehanizam koji omogućuje neprekidno uzubljenje malog zupčanika s nazubljenim vijencem zamašnjaka motora. Kad treba ponovno pokrenuti motor vozila, elektromotor se dovede pod napon i odmah pokreće motor. PE elektropokretač usto je kompaktniji i laganiji zahvaljujući upotrebi kompaktnog elektromotora velike brzine i planetnih zupčanika.

PE elektropokretač razvijen je u suradnji s korporacijom Toyota Motor i prvenstveno se koristi u Toyotinim modelima s ISS sustavima, kao što su modeli Aurisa i Yarisa koji se u Europi prodaju od 2009.

Značajke

- > **Dvostruki gumeni prigušivač udarca:** Prigušenje udarca prilikom pokretanja motora i smanjenje buke pokretanja.
- > **Klizni disk prigušivača udarca:** Zamašnjak s ugrađenom zaštitom jednosmjerne spojke.
- > **Spojka za sprječavanje vraćanja:** Smanjuje oscilacije motora prilikom njegovog zaustavljanja i sprječava okretanje motora u pogrešnom smjeru.
- > **Zamašnjak s ugrađenom jednosmjernom spojkom:** Zamašnjak zahtijeva poseban mehanizam za odvajanje nazubljenog vijenca od motora nakon ponovnog pokretanja motora.



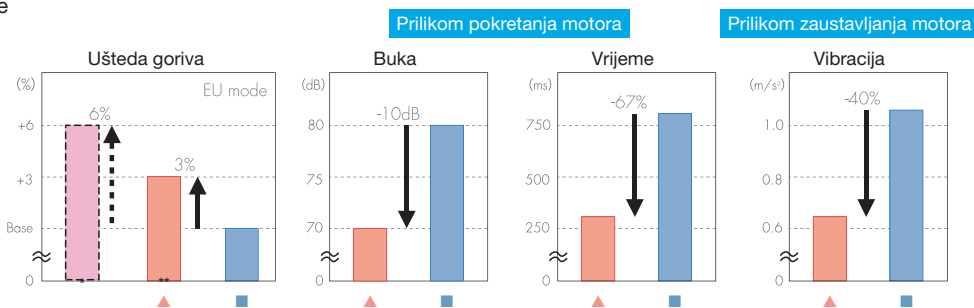
Ključne tehničke točke PE elektropokretača

- > Prilikom pokretanja motora: smanjenje buke kod pokretanja dvostrukim gumenim prigušivačem udarca i smanjenje vremena pokretanja neprekidno uzubljenim sustavom.
- > Prilikom zaustavljanja motora: smanjenje vibracija putem spojke za sprječavanje vraćanja.

*Prestanak dovoda goriva prije zaustavljanja vozila
**Prestanak dovoda goriva nakon zaustavljanja vozila
▲ Razvoj
■ Konvencionalan

Prednosti

Motor: dvolitreni, korištenje benzina: 5MT



DENSO elektropokretači | Tehnologija start/stop

> Sustav gašenja motora u praznom hodu (ISS)

Daljnji pristup ISS sustavima

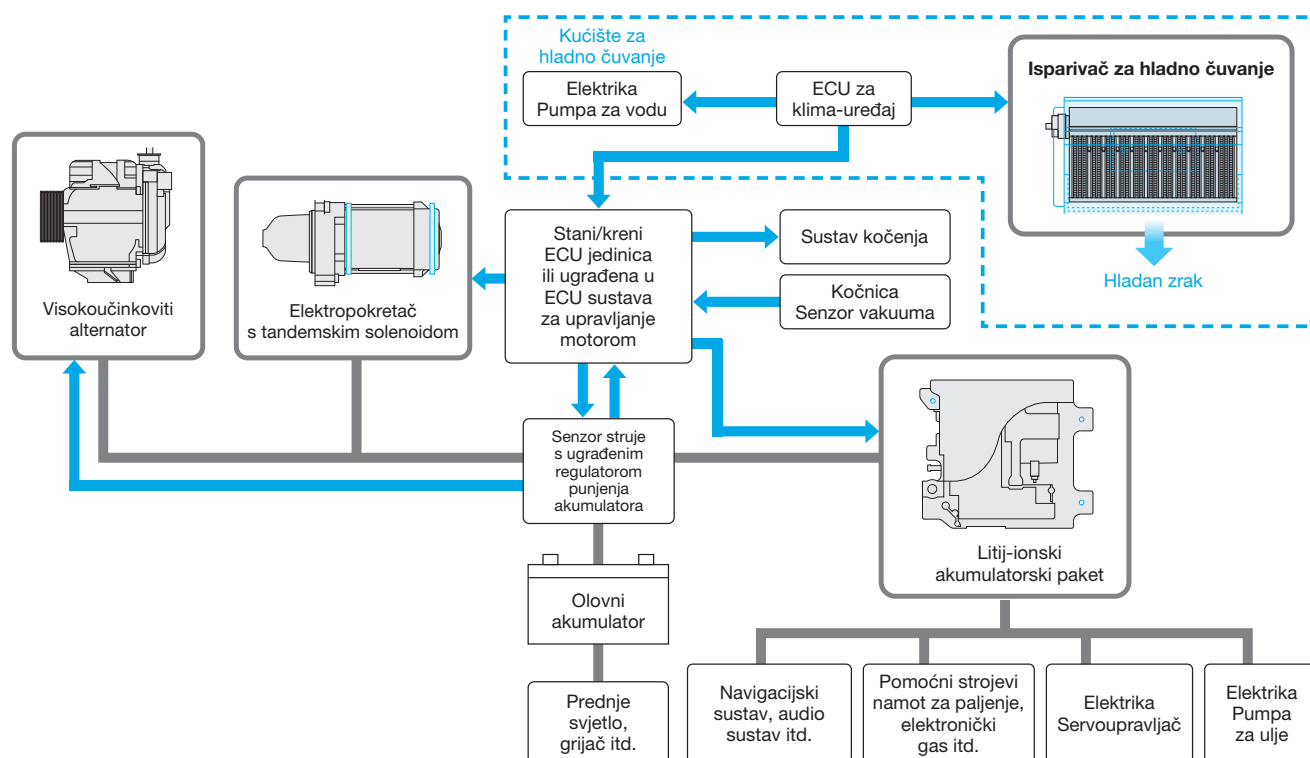
ISS sustavi predstavljaju mnogo više od same tehnologije elektropokretača. Postoje mnogi dodatni proizvodi i komponente koje se mogu nadograditi na bilo kojem ISS sustavu kako bi se poboljšala udobnost i funkcionalnost te performanse pogonskih agregata. Mnogi od ovih proizvoda omogućuju učinkovitije upravljanje energijom u vozilu što dovodi do većih ušteda goriva.

Ključne točke

- > Korištenje elektropokretača s tandemsom solenoidom (TS) pomaže motoru da se brzo i besprijekorno ponovno pokrene nakon gašenja.
- > Releji za smanjenje udarne struje (ICR) – ponekad kada se motor ponovno pokrene, može doći do prigušenja svjetala ili resetiranja nekih uređaja zbog velike količine električne energije koju motor elektropokretača šalje sustavu. ICR releji nalaze se između akumulatora i motora elektropokretača i smanjuju pad napona sustava koji se događa svaki put kada elektropokretač pokrene motor.
- > Visokoučinkoviti alternator obnavlja energiju potrošenu usporavanjem automobila i pretvara je u električnu energiju.
- > Litij-ionski akumulatorski paket tvrtke DENSO pohranjuje regeneriranu energiju i koristi je za napajanje električnih i elektroničkih komponenti smanjujući potrebu za energijom koju stvara alternator.
- > DENSO sustav za hladno čuvanje pomaže održavati temperaturu kabine kada se vozilo s ISS sustavom ne kreće i kada klima-uređaj više ne radi.
- > DENSO električna pumpa za vodu bez četkica pomoći će održavanju temperature vozila kada se vozilo s ISS sustavom zaustavi a grijač je uključen. Električna pumpa za vodu je manja, ali energetski učinkovitija jer koristi manje snage.

Struktura sustava

Sustav gašenja motora u praznom hodu (ISS)



DENSO elektropokretači | Vodič za zamjenu

Sljedeće opće informacije smatraju se općim uputama za uklanjanje i ugradnju elektropokretača. Pogledajte odgovarajući Servisni priručnik proizvođača vozila za informacije vezane uz postupak uklanjanja i ugradnje pokretača i sigurnosne mjere za vozilo.

Uvijek odspojite kabel s negativnog (-) pola akumulatora prije zamjene i pričekajte barem 90 sekundi nakon odspajanja kabela da biste spriječili bilo kakvo uključivanje. Nakon zamjene, spojite kabel na negativan (-) pol akumulatora.

Ako ne obavite taj korak, može doći do ozljede ili oštećenja opreme i njezinih dijelova.

Uklanjanje

1. Locirajte sve žičane spojeve i zabilježite pripadajuća mjesta spajanja na elektropokretaču.
2. Odspojite i uklonite kabel akumulatora s elektropokretača.
3. Odspojite i uklonite sve ostale žice s elektropokretača.
4. Otpustite montažne vijke elektropokretača. Nemojte ih još uklanjati.
5. Poduprite elektropokretač i uklonite vijke držeći elektropokretač na mjestu. Vijke i elektropokretač stavite sa strane. Prije nego što uklonite elektropokretač, zabilježite veličinu i mjesto zatezača.
6. Kroz montažni utor elektropokretača provjerite imaju li nazubljeni vijenac običnog ili fleksibilnog zamašnjaka oštećenja na zupcima. Po potrebi zamijenite.

Ugradnja

1. Fizički usporedite zamjenski elektropokretač s originalnim. Usporedite mjesta spojnica žica, sinkronizaciju prednjeg kućišta, mjesta rupa za podešavanje i mjesta drenažnih otvora s originalnim elektropokretačem.
2. Poduprite elektropokretač i učvrstite ga na pripadajuće mjesto. Pritegnite montažne vijke sukladno preporučenim specifikacijama proizvođača vozila.
3. Ponovno spojite prethodno uklonjene žice na odgovarajuća mjesta na elektropokretaču. Provjerite da nema smetnji između snopa kabela i ostalih komponenti. Pritegnite sve zatezače s navojem sukladno preporučenim specifikacijama proizvođača vozila.
4. Ponovno spojite kabel akumulatora na pripadajuće mjesto na elektropokretaču. Nemojte prejako zatezati zateznu maticu kabela akumulatora. Pogledajte točnu vrijednost momenta pritezanja u preporučenim specifikacijama proizvođača vozila.
5. Ponovno spojite negativni kabel akumulatora na akumulator. Nemojte prejako stezati negativni kabel akumulatora. Pogledajte točnu vrijednost momenta pritezanja u preporučenim specifikacijama proizvođača vozila.
6. Provjerite radi li elektropokretač ispravno.

DENSO elektropokretači | Uklanjanje kvarova

> Dijagnostička tablica

Dijagnostička tablica sustava za pokretanje

Probleme kod pokretanja nije uvijek lako utvrditi i mogu uzrokovati nepotrebnu zamjenu elektropokretača. Kod uklanjanja kvarova važno je pažljivo proučiti simptome problema i tako suziti izbor na jedan ili dva moguća uzroka. Najčešći simptomi problema, njihovi mogući uzroci i odgovarajuće korektivne akcije navedeni su u sljedećoj tablici.

Simptom	Mogući uzrok	Korektivna akcija
Motor se ne okreće	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prazan ili neispravan akumulator. 2. Rastopljeni osigurač/rastalni spoj. 3. Labavi spojevi. 4. Loše stanje kontakata prekidača za paljenje ili releja, prekidača za pokretanje ako mjenjač nije u neutralnom položaju, prekidača za sprječavanje pokretanja u brzini. 5. Istrošeni kontakti magnetske sklopke. 6. Kvar magnetske sklopke (uvlačni namot ili potisni klip). 7. Kvar sklopa motora elektropokretača (kratki spoj sloja, istrošena četkica). 8. Mehanički problem u motoru. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provjerite stanje napunjenosti akumulatora. Ako je moguće, ponovno ga napunite. Po potrebi zamijenite. 2. Po potrebi zamijenite. 3. Očistite i pritegnite spojeve. 4. Po potrebi zamijenite komponente. 5. Zamijenite elektropokretač. 6. Zamijenite elektropokretač. 7. Zamijenite elektropokretač. 8. Provjerite motor.
Motor se okreće presporo da bi se pokrenuo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Slab akumulator. 2. Labavi ili oksidirani spojevi. 3. Loš kontakt magnetske sklopke. 4. Kvar sklopa motora elektropokretača (kratki spoj sloja, istrošena četkica). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provjerite napunjenost akumulatora. Ako je moguće, napunite ga. Po potrebi zamijenite. 2. Očistite i pritegnite spojeve. 3. Zamijenite elektropokretač. 4. Zamijenite elektropokretač.
Elektropokretač se vrti, ali ne može okrenuti motor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oštećen ili istrošen mali zupčanik elektropokretača ili nazubljeni vijenac motora. 2. Neispravna jednosmjerna spojka. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provjerite jesu li zupčanici oštećeni ili istrošeni. Zamijenite elektropokretač ili nazubljeni vijenac. 2. Zamijenite elektropokretač.
Elektropokretač se ne prestaje okretati.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oštećen ili istrošen mali zupčanik elektropokretača ili nazubljeni vijenac motora. 2. Neispravna magnetska sklopka. 3. Neispravan prekidač za paljenje ili upravljački krug. 4. Zaglavljen ključ za paljenje. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provjerite jesu li zupčanici oštećeni ili istrošeni. Zamijenite elektropokretač ili nazubljeni vijenac. 2. Zamijenite elektropokretač. 3. Zamijenite neispravne komponente po potrebi. 4. Provjerite je li ključ oštećen.
Nenormalna buka elektropokretača	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nenormalna istrošenost čahure. 2. Istrošenost malog zupčanika elektropokretača ili vrhova zubaca nazubljenog vijenca. 3. Nemogućnost klizanja malog zupčanika elektropokretača. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provjerite i po potrebi zamijenite elektropokretač. 2. Provjerite jesu li vrhovi zubaca zupčanika oštećeni ili istrošeni. Zamijenite elektropokretač ili nazubljeni vijenac. 3. Zamijenite elektropokretač.

DENSO elektropokretači | Uklanjanje kvarova

> Pregled

Pregled

Vizualni pregled

Započnite temeljitim vizualnim pregledom sustava i komponenti.

Kabeli i žice sustava

- > Provjerite jesu li svi spojevi netaknuti, čvrsti, čisti i bez korozije.
- > Provjerite jesu li žice istrošene, izolacija oštećena kao i ostala fizička oštećenja.

Fizičko stanje elektropokretača

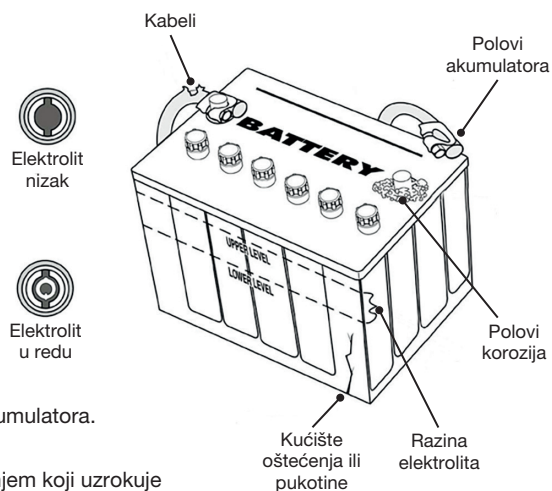
- > Provjerite ima li ulja, prašine ili vode zbog upotrebe u teškim uvjetima okoline.
- > Provjerite ima li oštećenja na rupama, polovima, navojima zbog nepravilnog pritezanja ili učvršćivanja.
- > Provjerite je li se oznaka pregrijala/deformirala, promijenila boja polova zbog nenormalne upotrebe elektropokretača poput predugog okretanja.
- > Provjerite zupce na istrošenost, promjenu boje, teško okretanje malog zupčanika zbog nenormalne upotrebe elektropokretača poput predugog okretanja.

Električno ispitivanje

Pregledi koji se obavljaju na vozilu

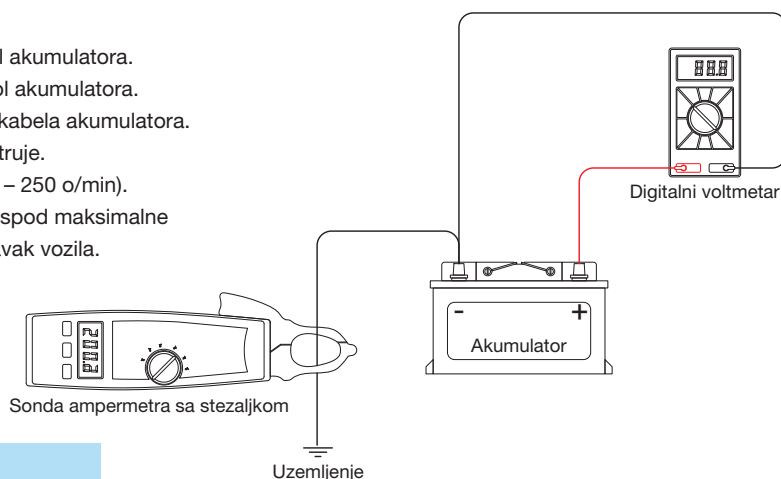
Pregled akumulatora

- > Prije obavljanja dijagnoze ili popravka električnog sustava, akumulator treba biti vizualno pregledan, njegov rad testiran i potpuno napunjen.
- > Stanje akumulatora i pripadajućih kabela i polova utječe na njegovu sposobnost davanja dovoljne količine električne energije.
- > Napunite akumulator i provjerite napon otvorenog kruga.
- > Ako nije izmjereno 12,6 V (potpuna napunjenost) ili više, zamijenite akumulator i nastavite s provjerom sustava punjenja.
- > Ako napon otvorenog kruga iznosi 12,6 V ili više, provedite test opterećenja akumulatora.
- > Test opterećenja mjeri kapacitet akumulatora.
- > Također, ako se akumulator ne može napuniti, možda postoji problem s punjenjem koji uzrokuje probleme u sustavu pokretanja. U tom slučaju ispitajte sustav punjenja i njegove komponente.



Test utvrđivanja struje koju vuče sustav pokretanja

- > Spojite pozitivni (+) kabel voltmetra na pozitivni (+) pol akumulatora.
- > Spojite negativni (-) kabel voltmetra na negativni (-) pol akumulatora.
- > Spojite steznu sondu ampermetra oko negativnog (-) kabela akumulatora.
- > Dok se motor okreće, promatrajte očitavanja napona i struje.
- > Brzina okretanja trebala bi biti normalna (otprilike 200 – 250 o/min).
- > Vrijednost struje koju vuče sustav treba biti jednak ili ispod maksimalne razine navedene u proizvođačevim uputama za popravak vozila.
- > Napon okretanja treba biti jednak ili iznad minimalne razine navedene u proizvođačevim uputama za popravak vozila. Propisana vrijednost napona okretanja obično iznosi približno 9,6 V pri 20 – 25 °C.



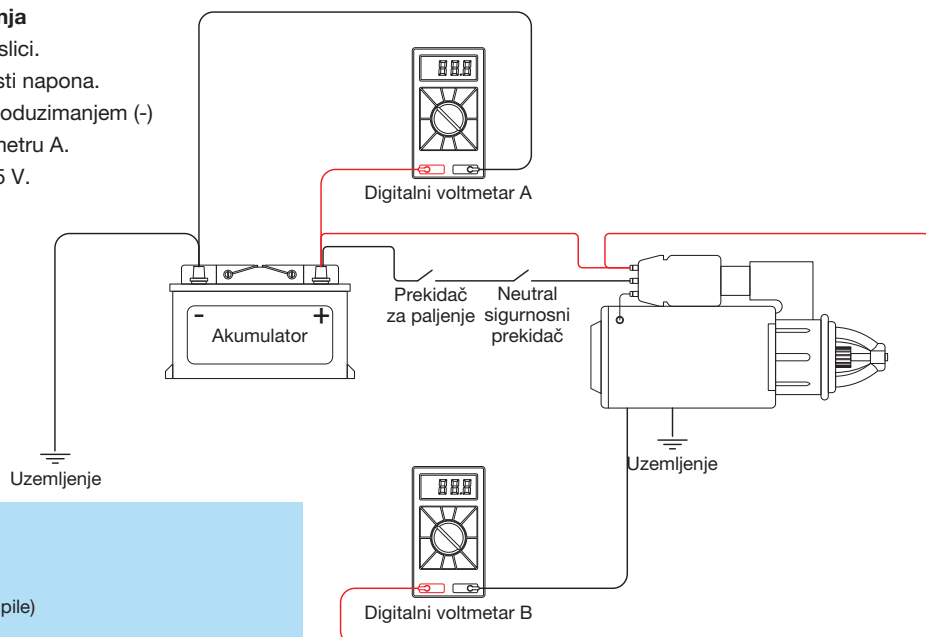
Napomena: Test se može izvesti:

- > Elektroničkim uređajem za ispitivanje
- > Uređajem za ispitivanje pri opterećenju (carbon pile)
- > Okretanjem motora. Ako okrećete motor:
 1. Isključite sustav goriva ili paljenja kako se motor ne bi pokrenuo tijekom izvođenja testa.
 2. NEMOJTE okretati motor dulje od 10 sekundi odjednom.
 3. Pričekajte barem 60 sekundi prije ponovnog okretanja motora kako bi se elektropokretač ohladio.

Veliko povlačenje struje i mala brzina okretanja obično ukazuju na neispravan elektropokretač. Mogući uzroci su kratki spoj sloja elektromotora, istrošene četkice ili čahure, mehanička blokada. Veliko povlačenje struje moguće je i zbog problema s motorom. Mala brzina okretanja uz malo povlačenje struje, ali uz veliki napon okretanja, obično ukazuje na preveliki otpor u krugu elektropokretača.

Ispitivanje pada napona sustava pokretanja

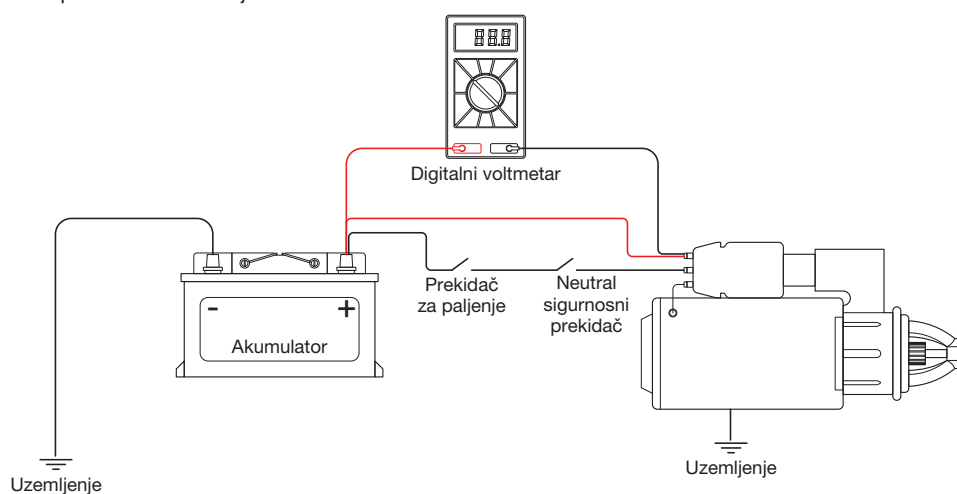
- > Spojite voltmetre kao što je prikazano na slici.
- Tijekom okretanja motora pratite vrijednosti napona.
- > Izračunajte pad napona kruga pokretanja oduzimanjem (-) vrijednosti na voltmetru B od one na voltmetru A.
- Gubitak napona ne bi smio biti veći od 0,5 V.
- > Ako ukupan gubitak iznosi više od 0,5 V, negdje u krugu postoji preveliki pad napona. Nastavite s testovima pada napona na pozitivnoj i negativnoj strani elektropokretača i u upravljačkom krugu da biste otkrili uzrok i popravili kvar.



Napomena: Test se može izvesti:

- > Elektroničkim uređajem za ispitivanje
- > Uređajem za ispitivanje pri opterećenju (carbon pile)
- > Okretanjem motora. Ako okrećete motor:
 1. Isključite sustav goriva ili paljenja kako se motor ne bi pokrenuo tijekom izvođenja testa.
 2. NEMOJTE pokretati motor dulje od 10 sekundi odjednom.
 3. Pričekajte barem 60 sekundi prije ponovnog okretanja motora kako bi se elektropokretač ohladio.

Veliki otpor na pozitivnoj ili negativnoj strani elektropokretača smanjuje struju koja se dovodi prema motoru elektropokretača i uzrokuje malu brzinu okretanja ili teško okretanje. Veliki otpor upravljačkog kruga elektropokretača smanjuje struju prema magnetskoj sklopki i uzrokuje nepravilan rad ili prestanak rada. Svaka žica, kabel i spoj pola ima potencijal stvaranja prevelikog gubitka napona koji može štetiti radu elektropokretača. Provjera pada napona daje vam korisne savjete za utvrđivanje skrivenih problema koji mogu uzrokovati problem sustava pokretanja. Napon uvijek teče putem najmanjeg otpora. Stoga, postoji li negdje u krugu visoki otpor, dio napona teče kroz mjerač i stvara vrijednost napona na zaslonu mjerača.



Test pada napona na pozitivnoj strani

- > Spojite pozitivni (+) kabel voltmetra na pozitivan (+) pol akumulatora, a negativni (-) kabel voltmetra na stezaljku elektropokretača na koju se spaja akumulator. Prilikom okretanja motora pratite očitavanje napona na voltmetru.
- > Ako je pad napona 0,5 V ili manji, otpor na pozitivnoj strani je prihvatljiv.
- > Ako je pad napona veći od 0,5 V, otpor je prevelik.

Napomena: Test se može izvesti:

- > Elektroničkim uređajem za ispitivanje
- > Uređajem za ispitivanje pri opterećenju (carbon pile)
- > Okretanjem motora. Ako okrećete motor:
 1. Isključite sustav goriva ili paljenja kako se motor ne bi pokrenuo tijekom izvođenja testa.
 2. NEMOJTE pokretati motor dulje od 10 sekundi odjednom.
 3. Pričekajte barem 60 sekundi prije ponovnog okretanja motora kako bi se elektropokretač ohladio.

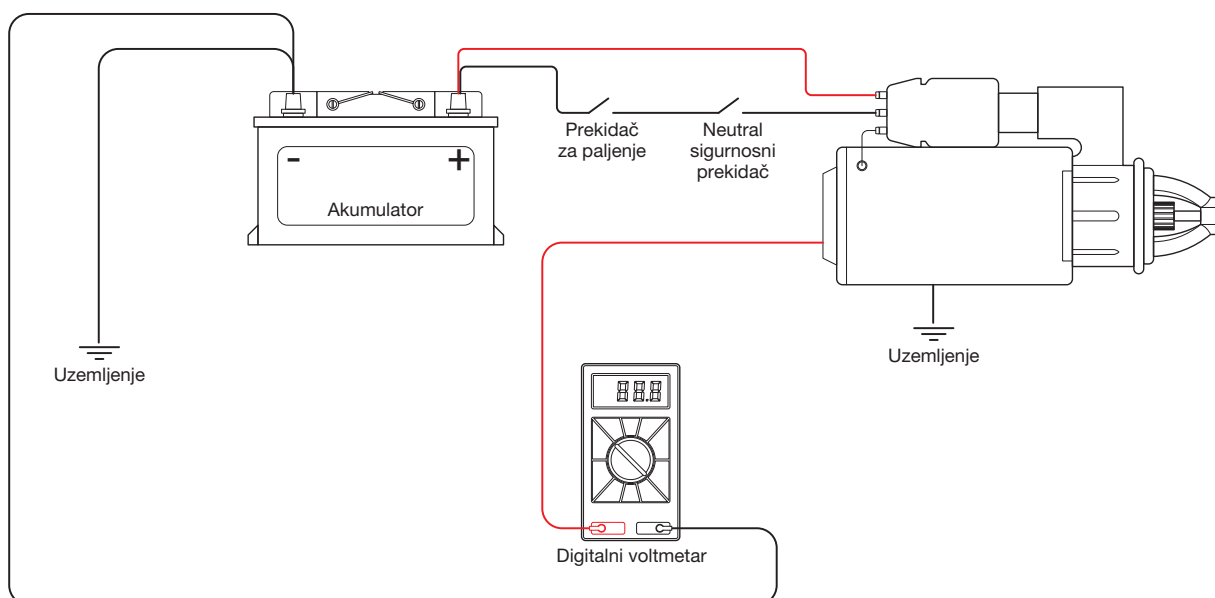
DENSO elektropokretači | Uklanjanje kvarova

> Pregled

- > Preveliki otpor mogu uzrokovati oštećeni kabel akumulatora, loš spoj na polu akumulatoru ili elektropokretača ili neispravna magnetska sklopka.
- > Očistite i pričvrstite polove akumulatora i provedite sljedeće testove pada napona da biste otkrili uzrok i popravili kvar.
- > Tijekom okretanja motora provjerite pad napona između pozitivnog (+) pola akumulatora i spoja kabela. Spojite pozitivni (+) kabel voltmetra na pozitivni (+) pol akumulatora, a negativni (-) kabel voltmetra na stezaljku kabela akumulatora. Prihvatljiv pad napona na spoju kabela trebao bi iznositi nula volti.
- > Tijekom okretanja motora provjerite pad napona u pozitivnom (+) kabelu akumulatora. Spojite pozitivni (+) kabel voltmetra na stezaljku na pozitivnom (+) kabelu akumulatora, a negativni (-) kabel voltmetra na kraj kabela na elektropokretaču. Prihvatljiv pad napona kabela akumulatora trebao bi biti 0,2 V ili manje.
- > Tijekom okretanja motora provjerite pad napona u magnetskoj sklopki. Spojite pozitivni (+) kabel voltmetra na pozitivnu (+) stezaljku na elektropokretaču na koju je spojen akumulator, a negativni (-) kabel voltmetra na stezaljku motora elektropokretača. Prihvatljiv pad napona u magnetskoj sklopki trebao bi biti 0,3 V ili manji.

Test pada napona na negativnoj strani

- > Spojite pozitivni (+) kabel voltmetra na čisto mjesto na kućištu motora elektropokretača, a negativni (-) kabel voltmetra na negativni (-) pol akumulatora. Prilikom okretanja motora pratite očitavanje napona na voltmetru.
- > Ako je pad napona 0,2 V ili manji, otpor na negativnoj strani je prihvatljiv.
- > Ako je pad napona veći od 0,2 V, otpor je prevelik.



Napomena: Test se može izvesti:

- > Elektroničkim uređajem za ispitivanje
- > Uređajem za ispitivanje pri opterećenju (carbon pile)
- > Okretanjem motora. Ako okrećete motor:
 1. Isključite sustav goriva ili paljenja kako se motor ne bi pokrenuo tijekom izvođenja testa.
 2. NEMOJTE okretati motor dulje od 10 sekundi odjednom.
 3. Pričekajte barem 60 sekundi prije ponovnog okretanja motora kako bi se elektropokretač ohladio.

- > Prevelik otpor mogli bi uzrokovati loš nosač elektropokretača u vozilu, loše uzemljenje akumulatora ili labav spoj.
- > Provjerite je li elektropokretač pravilno ugrađen.
- > Provjerite jesu li sve točke/trake uzemljenja između motora i šasije pričvršćene.
- > Očistite i pričvrstite polove akumulatora i provedite sljedeće testove pada napona da biste otkrili uzrok i popravili kvar, slično kao i na pozitivnoj strani.
- > Tijekom okretanja motora provjerite pad napona između negativnog (-) pola akumulatora i spoja kabela. Trebao bi iznositi nula volti.
- > Tijekom okretanja motora provjerite pad napona na negativnom (-) kabelu akumulatora od akumulatora do bloka motora. Trebao bi iznositi 0,2 V ili manje.
- > Tijekom okretanja motora provjerite pad napona između kućišta elektropokretača i bloka motora. Trebao bi iznositi 0,2 V ili manje.

Test pada napona upravljačkog kruga sustava pokretanja

- > Ako je akumulator u dobrom stanju, ali elektropokretač ne pokreće motor, uzrok bi mogao biti loš spoj prekidača za paljenje ili preveliki otpor u upravljačkom krugu elektropokretača koji može smanjiti napon koji vuče magnetska sklopka. Simptomi ovog problema su neuzublivanje ili nepravilno uzublivanje malog zupčanika.
- > Prevelik otpor može nastati na kontaktima prekidača za paljenje, prekidača park/neutral ili prekidača za sprječavanje pokretanja dok se spojka ne pritisne do kraja, ili u ožičenju. Provedite sljedeće testove padova napona da biste otkrili uzrok i uklonili kvar.
- > Spojite pozitivni (+) kabel voltmetra na pozitivni (+) pol akumulatora, a negativni (-) kabel voltmetra na stezaljku elektropokretača na koju se spaja magnetska sklopka.
- > Kod vozila s automatskim mjenjačem, mjenjač stavite u položaj „parkiranje” ili „neutralno”, a kod vozila s ručnim mjenjačem pritisnite papučicu spojke. Okrenite motor i pratite očitavanje napona na voltmetru.
- > Također, provjerite pad napona u prekidaču za paljenje i prekidaču Neutral ili prekidaču za sprječavanje pokretanja dok se do kraja ne pritisne papučica spojke.
- > Provjerite jesu li očitavanja napona unutar vrijednosti koje je propisao proizvođač. Po potrebi podesite ili zamijenite neispravne prekidače.

Napomena: Ako okrećete motor:

1. Isključite sustav goriva ili paljenja kako se motor ne bi pokrenuo tijekom izvođenja testa.
2. NEMOJTE okretati motor dulje od 10 sekundi odjednom.
3. Pričekajte barem 60 sekundi prije ponovnog okretanja motora kako bi se elektropokretač ohladio.

Relej elektropokretača

Neispravni relej (ako je dio opreme) elektropokretača može biti jedan od mogućih uzroka problema sustava pokretanja. Provedite test kontinuiteta da biste otkrili je li relej ispravan ili ne. Kontinuitet provjerite spajanjem ili odspajanjem releja iz kruga. Ako bilo koji od ovih testova ne odgovara rezultatima koje je naveo proizvođač vozila, zamijenite relej elektropokretača.

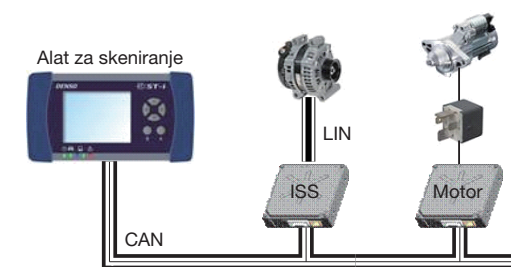
Alternativna metoda utvrđivanja uzroka pada napona

Alternativna metoda otkrivanja uzroka prevelikog pada napona podrazumijeva provjeravanje pada napona u svakoj komponenti kruga pokretanja. Pozitivni (+) kabel voltmetra ostavite spojenim na pozitivnom (+) polu akumulatora, a negativni (-) kabel voltmetra premješajte natrag kroz krug prema akumulatoru. Nastavite s testiranjem svih spojeva istovremeno okrećući motor sve dok ne otkrijete zamjetan pad napona. Uzrok prevelikog pada napona nalazit će se između te i prethodne točke.

DENSO elektropokretači | Uklanjanje kvarova > Pregled

Pregled uklanjanja kvarova sustava gašenja motora u praznom hodu (ISS)

- > Za vozila s ISS sustavom potreban je alat za skeniranje kako bi se otkrio uzrok i uklonio kvar ISS sustava ili njegovih komponenti.
- > Na primjer, za pregled elektropokretača vozila i provjere uklanjanja/ugradnje potrebni su aktivan test i radna podrška.
- > Funkcija praćenja testa korisna je za podjelu sustava za uklanjanje kvarova.
- > U vozilima opremljenima ISS sustavom elektropokretač koristi mnogo više nego kod vozila bez ISS sustava. Na primjer, broj korištenja elektropokretača mjeri se prema broju primjena u vozilima marke Toyota s elektropokretačima tipa PE. Kada broj dosegne određenu vrijednost, upali se svjetlo upozorenja koje ukazuje na potrebu zamjene elektropokretača.
- > Kada se pripadajući dijelovi ISS sustava zamijene, potrebno je evidentirati ili resetirati relevantne dijelove na alatu za skeniranje radi uputa ECU jedinici motora.
- > U većini vozila, kada se polovi akumulatora spoje ili odspoje, vozilo se mora voziti određeno vrijeme, npr. 15 do 40 minuta, dok ISS proradi. Ako se vozilo ne vozi, ISS sustav bit će onesposobljen određeno vrijeme.



Za pregled elektropokretača, Uklanjanje i ugradnja

Praćenje podataka, Odvajanje neispravnih sustava i dijelova

項目	値	単位
3 エンジン回転数	0	RPM
4 吸入空気量	0.00	g/s
5 スロットル位置	0	%
6 ECU電源電圧	11.32	V

Aktivan test, Prinudni pogon, Odvojeno u sustavu Kvar ili Kvar alternatora

項目	値	単位
バッテリー電圧	13.5	V
バッテリー電流	2.3	A
バッテリー液温	41.9	°C
オルタ発電量デューティ比	25.0	%
オルタ発電電圧指示	13.80	V
ダイアグノースト	0	個
充電要求電圧	12.5V	

Aktivan test Prinudni pogon, Pregled elektropokretača

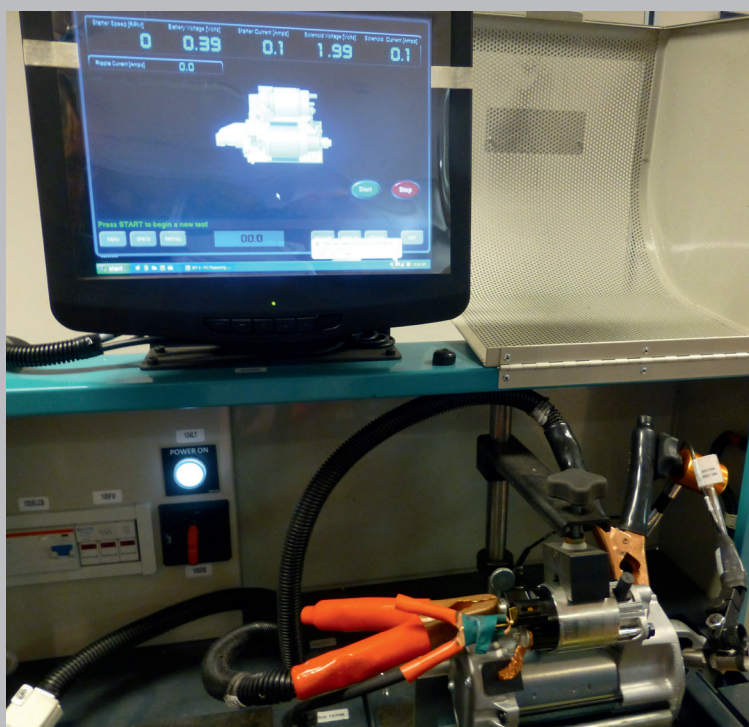
Radna podrška Resetiranje broja pokretanja elektropokretača

スタータ作動回数クリア

ステップ1/2

スタータ作動回数の初期化を開始します。Aキーを押してください。

B:戻る A:開始



Pregled elektropokretača na ispitnom stolu

U slučaju testiranja elektropokretača na ispitnom stolu, slijedite upute iz priručnika s uputama za ispitni stol. Ovim testom utvrđuje se jesu li izlazne vrijednosti i performanse elektropokretača unutar navedenih specifikacija kako bi se izbjegla nepotrebna zamjena elektropokretača.

Ako rezultati testa na ispitnom stolu ukazuju na to da izlazne vrijednosti elektropokretača ne odgovaraju propisanim vrijednostima, zamijenite ga.

Ako su izlazne vrijednosti elektropokretača unutar specifikacija tijekom ispitivanja na ispitnom stolu, riješite probleme u ostatku kruga za pokretanje vozila i ostalim električnim krugovima koji mogu utjecati na performanse sustava za pokretanje. U servisnom priručniku proizvođača vozila pronađite postupke potrebne za utvrđivanje i uklanjanje dodatnih problema kruga za pokretanje.

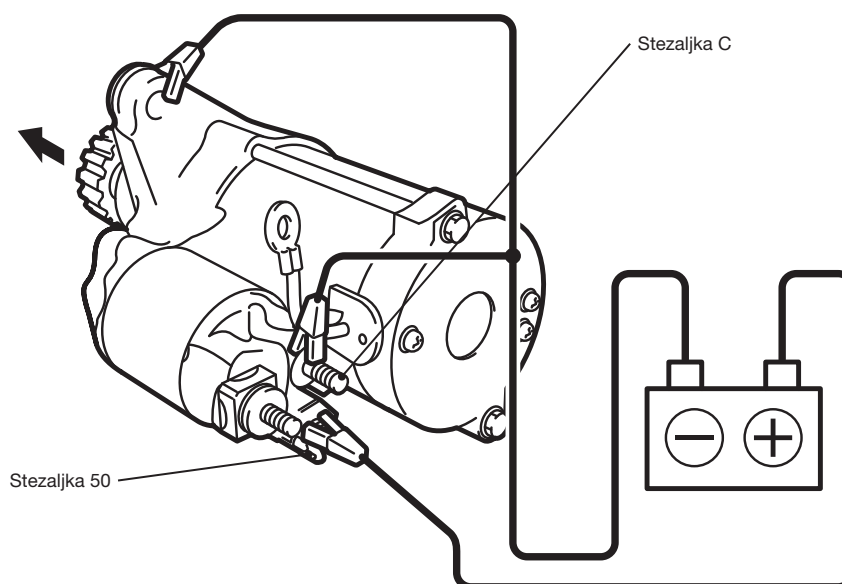
Testovi funkcija

Svaki test provedite u kratkom vremenu (tri do pet sekundi).

1. Test uvlačenja

- 1) Uklonite maticu i glavnu žicu sa stezaljke C.
- 2) Kada je spojeno kao na slici:
Akumulator (+) 1 ↔ Stezaljka 50
Akumulator (-) 1 ↔ Kućište i stezaljka C

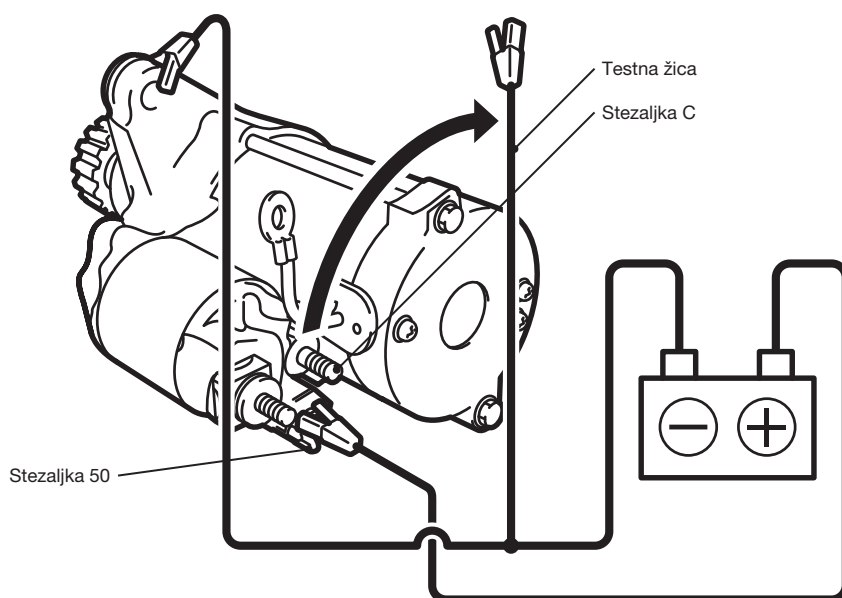
> Provjerite je li mali zupčanik iskočio van.



2. Test držanja

- 1) U uvjetima iz testa uvlačenja, provjerite ostaje li mali zupčanik vani nakon odspajanja testne žice sa stezaljke C.
- 2) Uklonite žicu uzemljenja.

> Provjerite je li se mali zupčanik vratio.



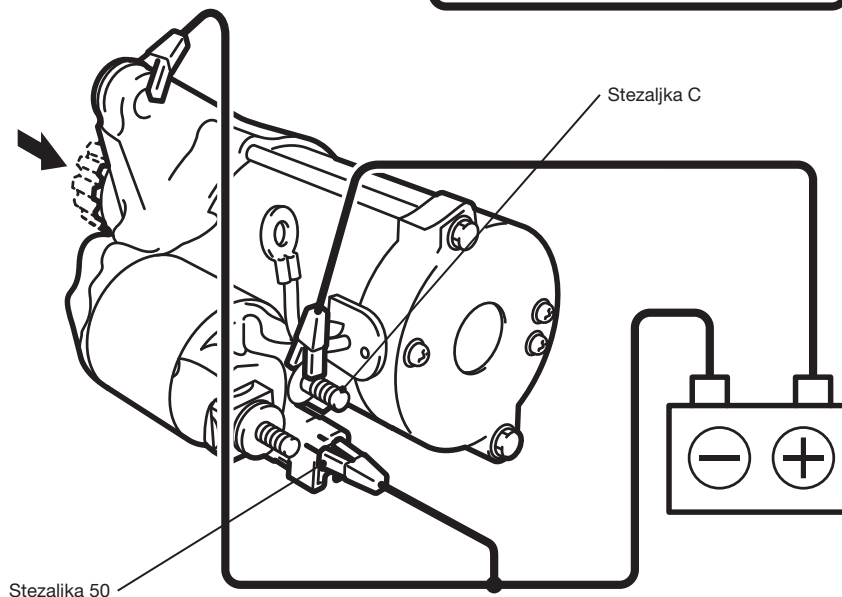
3. Test vraćanja

- Kada je spojeno kao na slici:
Akumulator (+) ↔ Stezaljka C
Akumulator (-) ↔ Kućište i stezaljka 50

> Provjerite je li mali zupčanik iskočio van.

Ako se tijekom ovog stanja stezaljka 50 ukloni, magnetomotorne sile oba namota se izjednačuju.

> Provjerite vraća li se mali zupčanik odmah.



DENSO elektropokretači | Uklanjanje kvarova

> Pregled

Testovi performansi

Stavka testiranja	Kratki opis
Test bez opterećenja	Pratite maksimalnu brzinu vrtnje i struju tamo gdje nema opterećenja.
Test s opterećenjem	Pratite struju potrebnu za stvaranje navedenog okretnog momenta i brzinu vrtnje u tom trenutku.
Test poteznog momenta	Pratite okretni moment i struju kad brzina vrtnje pod prevelikim opterećenjem iznosi nula.

Oprez:

- > Okretni moment elektropokretača i brzina vrtnje mogu značajno varirati u skladu s kapacitetom akumulatora.
- Testove izvodite kad je akumulator pravilno napunjen.
- > Testove obavljajte brzo jer teče velika količina struje.

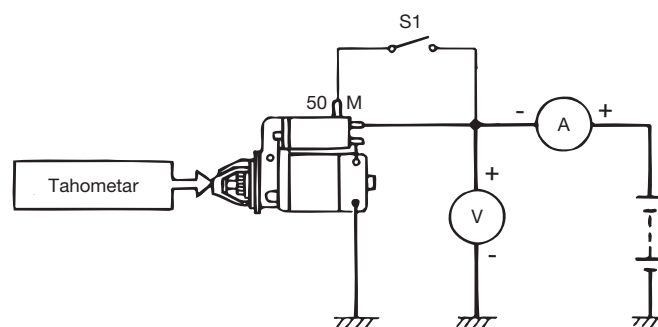
1. Test bez opterećenja

Svrha

Provjeriti stanje sklopa i glavnih kontakata.

Metoda

- > Spojite kao na slici i zatvorite S1 da biste pokrenuli elektropokretač.
- > Kad se vrtnja elektropokretača stabilizira, izmjerite brzinu vrtnje, napon i struju.
- > Provjerite jesu li rezultati unutar specifikacija proizvođača.



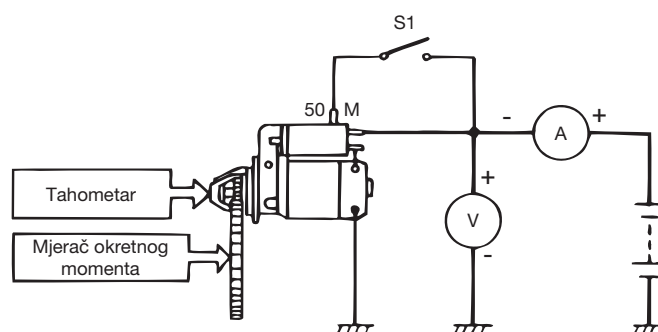
2. Test pri opterećenju

Svrha

Da biste provjerili izlazne vrijednosti elektropokretača pod reguliranim opterećenjem.

Metoda

- > Spojite kao na slici i zatvorite S1 da biste pokrenuli elektropokretač.
- > Stisnite kočnicu na nazubljeni vijenac i prilagođavajte sve dok vrijednost struje ne odgovara standardima testa.
- > Izmjerite napon, okretni moment i brzinu vrtnje.
- > Provjerite jesu li rezultati unutar specifikacija proizvođača.



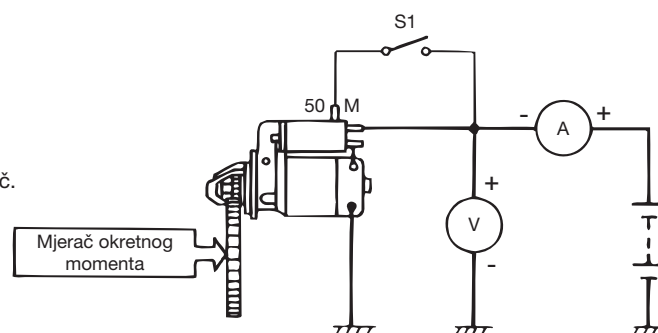
3. Test poteznog momenta

Svrha

Da biste provjerili stvara li se propisani okretni moment. (Također pratite klizanje spojke.)

Metoda

- > Spojite kao na slici i zatvorite S1 da biste pokrenuli elektropokretač.
- > Kočnicom blokirajte nazubljeni vijenac zamašnjaka.
- > Kad je nazubljeni vijenac blokirani, izmjerite napon, struju i moment.
- > Provjerite jesu li rezultati unutar specifikacija proizvođača.



Poglavlje s pitanjima i odgovorima

Okreće li elektropokretač motor presporo?

- > Akumulator mora biti potpuno napunjen (12,6 V), a pripadajući kabeli, polovi i kućišta u ispravnom i čistom stanju. To uključuje spojeve uzemljenja okvira i kućišta te spojeve na motoru elektropokretača i magnetskoj sklopki.
- > Prevelika viskoznost motornog ulja, osobito u okolini gdje prevladava hladno vrijeme, smanjit će sposobnost vrtnje motora. To povećanje otpora motora prenosit će se na elektropokretač tijekom uzublivanja i do smanjivanja njegovih performansi.
- > Preinake na motoru mijenjaju radne karakteristike motora. Ako se rade preinake, mogu se pojaviti dodatne sile koje djeluju nepovoljno na elektropokretač. Elektropokretač bi se trebao zamijeniti onim koji odgovara novim radnim karakteristikama motora.

Elektropokretač ne može pokrenuti motor?

- > Elektropokretač je dizajniran tako da pokrene motor pri određenoj brzini vrtnje. Ako postoji veliki otpor negdje u upravljačkom krugu elektropokretača, ili ako su spojevi ili kabeli akumulatora korodirali ili su prljavi, elektropokretač će se okretati manjom brzinom od propisane. Provjerite jesu li svi spojevi i kontakti kruga, spojevi akumulatora i kabeli čisti i propisno učvršćeni. To uključuje spojeve uzemljenja okvira i kućišta te spojeve na motoru elektropokretača i magnetskoj sklopki.

Okreće li se elektropokretač bez okretanja motora?

- > Zamašnjak ili fleksibilni zamašnjak prenosi energiju vrtnje elektropokretača na motor. Ako se elektropokretač okreće, ali ne i motor, pregledajte sve zupce na nazubljenom vijencu zamašnjaka ili fleksibilnog zamašnjaka i provjerite jesu li previše istrošeni, oštećeni ili su ispalili. Provjera nazubljenog vijenca zamašnjaka ili fleksibilnog zamašnjaka izvodi se kroz montažni utor elektropokretača ako nema pločice za pregled na kućištu zamašnjaka.
- > Neispravni pogonski sklop elektropokretača može uzrokovati slične simptome poput oštećenog zamašnjaka ili fleksibilnog zamašnjaka. Ako mali zupčanik elektropokretača pravilno zahvaća nazubljeni vijenac zamašnjaka ili fleksibilnog zamašnjaka i ne okreće se, provjerite je li elektropokretač mehanički istrošen ili oštećen.

Stvara li magnetska sklopka buku pri uključivanju?

- > Ako se čuje zvuk klikanja prilikom uključivanja upravljačkog kruga elektropokretača a elektropokretač se ne okreće, to znači da magnetska sklopka ne prima napon potreban za potpuno uključivanje. Provjerite jesu li komponente i ožičenje upravljačkog kruga elektropokretača u kvaru ili oštećeni i jesu li spojevi labavi, prljavi ili korodirani.
- > Ako magnetska sklopka prima odgovarajući napon, moguće je da su kontakti pregorjeli. Slijedite upute proizvođača vozila i sigurnosne mjere dok pregledavate elektropokretač.
- > Ako magnetska sklopka ne stvara nikakav zvuk prilikom uključivanja i ako se elektropokretač ne vrti, moguće je da je neispravna zbog kvara na uvlačnom namotu ili potisnom klipu. Slijedite upute proizvođača vozila i sigurnosne mjere dok pregledavate elektropokretač.

Čuju li se šumovi prilikom pokušaja pokretanja motora?

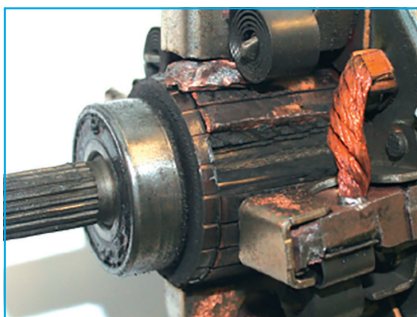
- > Šumovi mogu biti povezani s fizičkim oštećenjem na zamašnjaku ili fleksibilnom zamašnjaku. Detaljno pregledajte zamašnjak ili fleksibilni zamašnjak na pukotine, udubine, pravilnu zaobljenost itd.
- > Šumove također mogu uzrokovati neispravna magnetska sklopka elektropokretača ili oštećeni elektropokretač. Slijedite upute proizvođača vozila i sigurnosne mjere dok pregledavate elektropokretač.

Što kontinuirano ili predugo pokretanje uzrokuje?

- > Niski napon akumulatora dovodi do prevelikog toka struje prema motoru elektropokretača.
- > Kolektor motora elektropokretača se pregrijava, šipke kolektora podižu se od izolatora.
- > Dolazi do oštećenja na četkicama i/ili sklopu držača četkica.



Izlizana površina kolektora.
Svinute segmentne šipke kolektora.



Izgorjela površina kolektora.
Nedostaju segmente šipke kolektora.



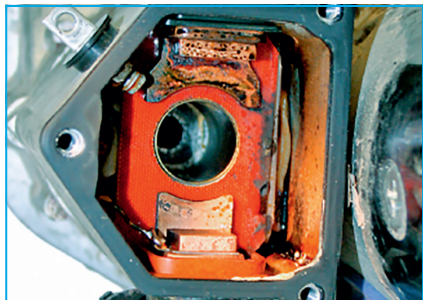
Segmentna šipka kolektora se odvojila,
podigla i svinula (iskrivila).

DENSO elektropokretači | Uklanjanje kvarova

> Pitanja i odgovori

Što se događa ako se ključ za paljenje predugo drži u položaju za pokretanje?

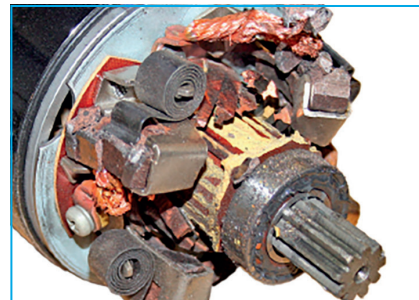
- > Upravljački krug pokretanja ostaje zatvoren i uzrokuje izgaranje glavnih kontakta magnetske sklopke.
- > Mali zupčanik elektropokretača okreće se brzinom zamašnjaka (brzina vrtnje motora) i uzrokuje prekoračenje broja okretaja.
- > Šipke kolektora se odvoje i uzrokuju štetu na četkicama, sklopu držača četkica i samom kolektoru.



Premaz žice se rastopi i kućište promijeni boju. Miris gorenja.



Segmenti kolektora se odvoje.



Oštećenje kolektora, četkica i sklopa držača četkica.

Koji su uzroci oštećenja zubaca malog zupčanika i problema sa zahvaćanjem?

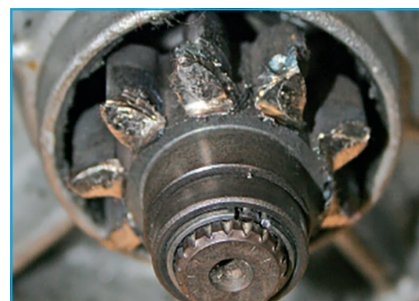
- > Novi elektropokretač ugrađen je na originalni zamašnjak koji ima oštećene ili istrošene zupce nazubljenog vijenca (ili obrnuto).
- > Greška vozača (okretanje ključa za paljenje dok motor radi).
- > Mehanički problem (zaglavljivi kontakti prekidača za paljenje ili magnetske sklopke elektropokretača).



Neznatno ponovno uzublivanje (uzrokuje oštećenje zamašnjaka i teško uzublivanje u zamašnjak).



Umjereno ponovno uzublivanje malog zupčanika.



Ekstremno ponovno uzublivanje malog zupčanika.

Koji su znakovi zlouporabe i lošeg rukovanja elektropokretačem?



Pokrov solenoida više puta je udaren čekićem ili drugim stranim predmetom.



Oštećenje stezaljke može uzrokovati kontakt s uzemljenjem kućišta.



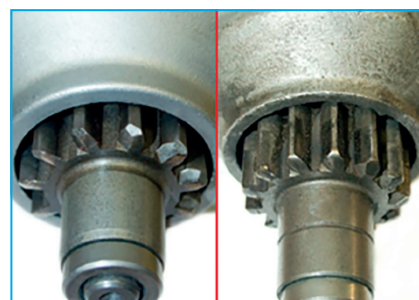
Deformirani provrt za montažni vijak koji spaja elektropokretač s motorom zbog nepravilnog rukovanja, neispravne ugradnje ili prekomjernog zatezanja vijka motora.



Identifikacijska pločica se pregrijala i smanjila. To je znak prevelike vrućine.



Rastopljena izolacija prolaznih vijaka na krajnjem poklopcu elektropokretača. To je znak zlouporabe elektropokretača (pregrijao se).



Normalni elektropokretač (lijevo), mali zupčanik uvučen do kraja. Pregrijan (desno), mali zupčanik nije do kraja uvučen. Pregrijavanje utječe na napetost povratne opruge.

DENSO elektropokretači | Uklanjanje kvarova

> Pitanja i odgovori

Koje ključne aspekte treba uzeti u obzir prilikom odabira zamjenskog elektropokretača?

Zamjenski elektropokretač ne mora izgledati kao originalni, ali mora raditi na isti način i imati odgovarajuće montažne dimenzije priključne ploče. Postoji mnoštvo OE dijelova koje koriste proizvođači vozila i zato dobavljači zamjenskih dijelova nastoje što je više moguće konsolidirati brojeve OE dijelova. Najvažnije značajke su:

- > Dug vijek trajanja i da ne zahtijeva održavanje
- > Montažne dimenzije priključne ploče kao što su mjesta provrta za pričvršćivanje, promjeri, veličine navoja, mjesta stezaljki itd.
- > Broj zubaca malog zupčanika, smjer vrtnje
- > Izlazna snaga treba odgovarati zahtjevima vozila

Opres: Nikada nemojte koristiti elektropokretač manje izlazne snage za vozilo koje zahtijeva elektropokretač više izlazne snage. Na primjer, nemojte koristiti elektropokretač snage 1,4 kW u vozilu koje zahtijeva onaj od 2,0 kW. Preveliki tok struje uzrokovat će prijevremene kvarove elektropokretača.

Je li moguće koristiti elektropokretač za sustav gašenja motora u praznom hodu (ISS) umjesto običnog elektropokretača za isti model automobila ili primjenu motora?

Ako su cjelokupna konstrukcija elektropokretača za ISS i glavne dimenzije (kao što je prikazano na slici) jednake ili manje u usporedbi s običnim elektropokretačem, tada ga elektropokretač za ISS može zamijeniti. Ako su dimenzije skoro jednake ili malo veće, najbolje je provjeriti pristaje li na mjesto ugradnje.

Također, zamjena konvencionalnog elektropokretača onim za ISS sustav ne zahtijeva posebne kontrole, softver ili preinake motora, na primjer DENSO elektropokretač s naprednim uzublivanjem (AE). Radi kao obični planetni elektropokretač, ali ima ključne značajke dizajna poput dugotrajnih električnih četkica s dvostrukim slojem kao i jedinstvenu strukturu i mehanizam opruge malog zupčanika (AE mehanizam).

Elektropokretači za ISS sustav odlikuju se značajkama poput dugotrajnosti i visokih performansi, što osigurava produljeni vijek trajanja i veći broj ciklusa pokretanja čak i u teškim uvjetima okoline. Zamjena elektropokretačem za ISS sustav smatra se poboljšanjem, no iziskuje veći trošak.

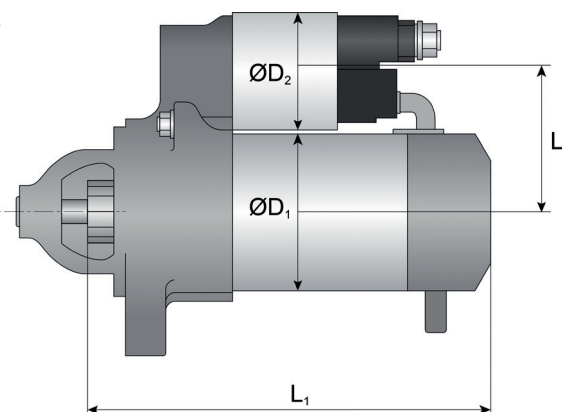
Koje su novosti u razvoju sustava za pokretanje?

Sve veća popularnost električnih vozila radi štednje goriva i smanjenja emisija u skladu sa strogim zakonima o smanjenju emisija do 2020., rezultira ugradnjom sve naprednijih rješenja u sustave za pokretanje.

U usporedbi s raznim hibridnim konceptima, nove tehnologije start/stop za motora s unutrašnjim sagorijevanjem već su promijenile svijet proizvodnje. Vozila sa značajkama kao što je sustav start/stop s produljenim gašenjem u praznom hodu zahtijevaju jedinstveni sustav pokretanja s robusnim motorom elektropokretača, kao što su "Change of Mind" motori elektropokretača tvrtke DENSO, koji imaju sposobnost ponovnog pokretanja prije nego što motor dosegne nula o/min.

Kada se radi o hibridnim električnim vozilima (HEV), tehnologija rotirajućeg električnog stroja odnosno integrirani starter-generator (ISG), zamjenjuje alternator i motor elektropokretača laganijim sustavima elektrifikacije kao što je ISG s remenskim pogonom za mikro/djelomična HEV vozila sa sustavima s niskim naponom.

- > ISG omogućuje motoru HEV vozila trenutačno i nečujno ponovno pokretanje (putem sustava s remenskim pogonom) nakon zaustavljanja u praznom hodu što znači da radi kao elektropokretač.
- > Kao i obični alternator, ISG proizvodi električnu energiju dok vozilo radi i ta se energija koristi za napajanje električnih uređaja i/ili za punjenje akumulatora.
- > ISG pomaže kod usporavanja vozila stvaranjem električne energije. To se zove regenerativno kočenje. Generirana električna energija puni akumulator, što smanjuje potrošnju goriva.
- > Ako spojka odspoji ISG i kompresor od motora tijekom zaustavljanja u praznom hodu, ISG može pogoniti kompresor klima-uređaja putem remena.



DENSO razvija male, dugovječne ISG sustave kao glavni partner /brojnih proizvođača originalne opreme.



Ključne prednosti

- > Trenutačno i tiho ponovno pokretanje
- > Stvara električnu snagu
- > Smanjena potrošnja goriva



DENSO

Uđite

- 100 % OE specifikacije
- Sve „novo u kutiji”
- Nema ponovno proizvedenih jedinica ni naknade za stare dijelove ili pravila povrata
- Maksimalna učinkovitost
- Iznimno velik popis primjena
- Vodeći na tržištu

Kao jedan od najvećih svjetskih dobavljača automobilskih dijelova, DENSO je globalni lider u razvoju i proizvodnji rotirajućih strojeva. Zahvaljujući našem nepokolebljivom opredjeljenju za izvanrednu kvalitetu, dizajn i inovacije, naši elektropokretači i alternatori odabir su proizvođača širom svijeta kao originalna oprema – i mnogi usput osvajaju međunarodne nagrade za kvalitetu. Uz pružanje jedinstvenog pokriva OE dijelovima za Toyota i brojne europske marke kao što su Fiat, Opel, PSA, BMW, Ford, Volvo i Land Rover, neprekidno nadograđujemo i proširujemo program.

www.denso-am.eu

Driven by
Quality

2. DIO DENSO alternatori



DENSO alternatori | Svojstva

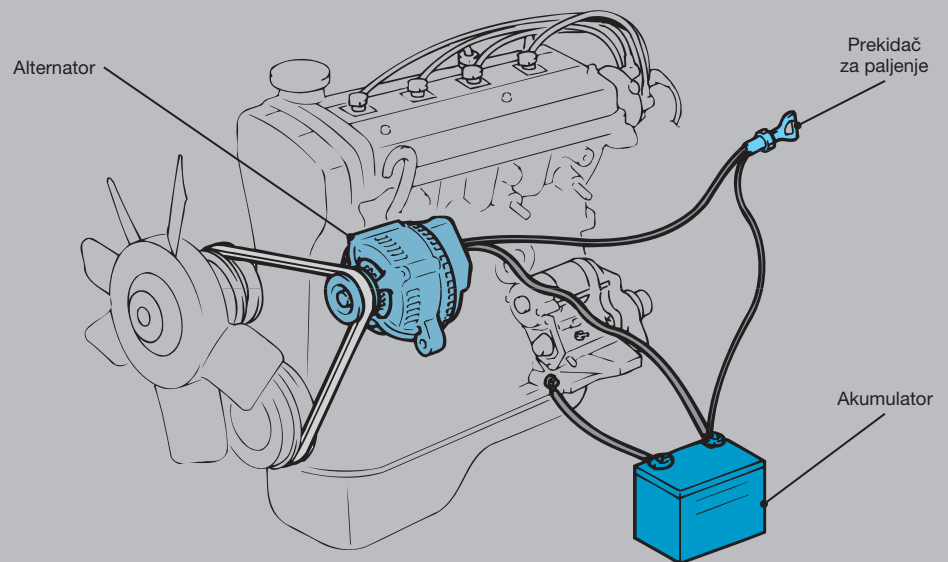
> Kratki opis sustava

Alternator se pokreće motorom putem remena. Pretvara mehaničku energiju u električnu i potrebnom energijom snabdijeva razna električna trošila. Ako napajanje alternatora ne odgovara potrebnom električnom opterećenju (kad je sva električna oprema u upotrebi ili kad je broj okretaja motora tijekom praznog hoda nizak itd.), akumulator privremeno isporučuje dodatnu energiju električnoj opremi. Međutim, tijekom normalne vožnje alternator ponovno puni akumulator na prijašnju snagu.

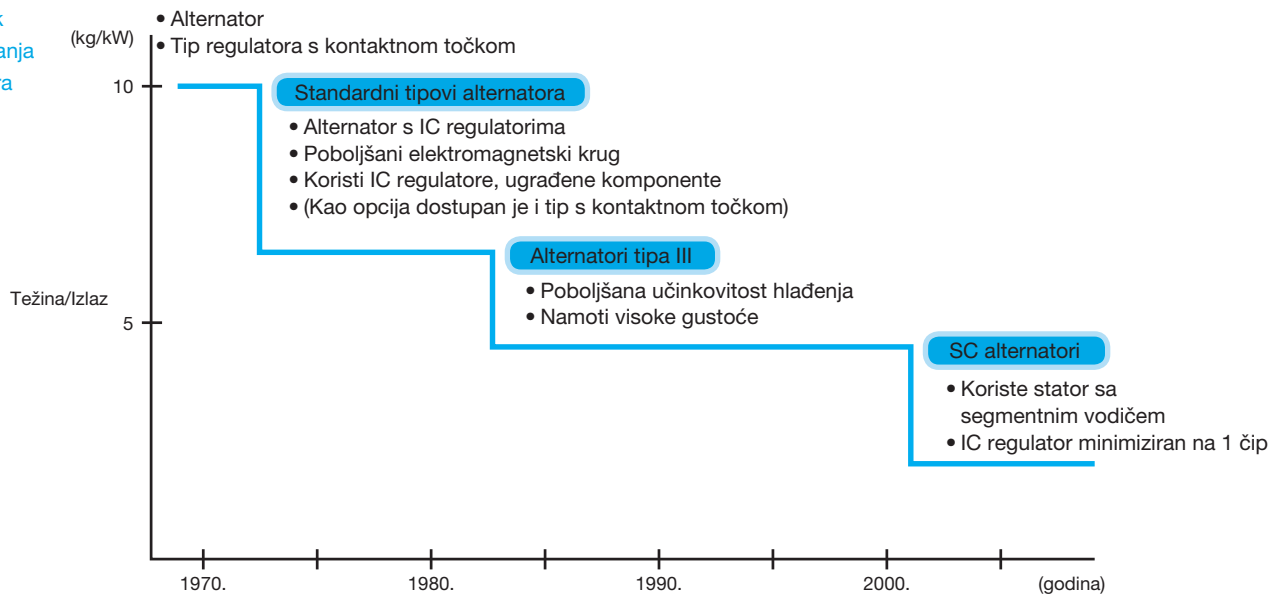
Brzina motora stalno se mijenja u skladu s uvjetima vožnje. To znači da se brzina alternatora također mijenja, pri čemu se istovremeno mijenja generirani napon. Uloga regulatora je da upravlja generiranim naponom alternatora, opskrbljujući različita električna trošila odgovarajućim naponom. Regulator također osigurava odgovarajuće punjenje akumulatora.



Mehanizam za punjenje



Napredak minimiziranja alternatora

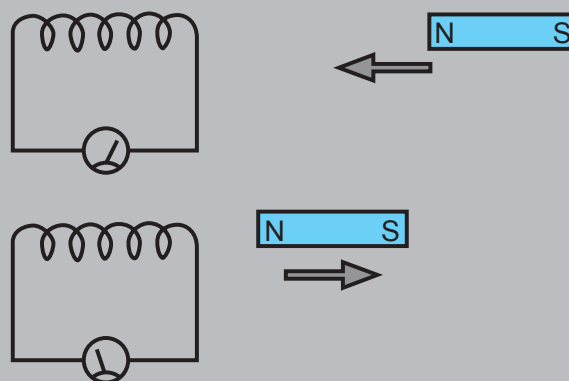


DENSO alternatori | Svojstva

> Princip rada alternatora

Osnovna načela proizvodnje električne energije

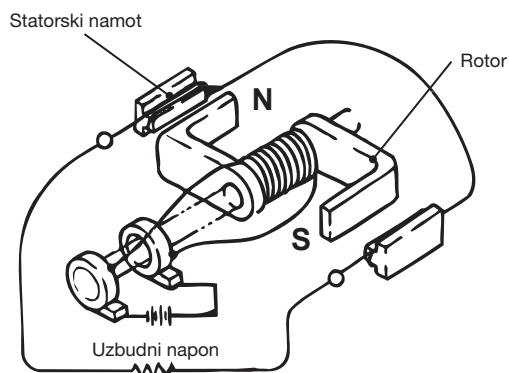
Kad se magnet pomiče u blizini namota, stvara se napon. Što je jači magnet to se generira veći napon i što se magnet brže pomiče, stvara se veći napon. Također, što je veći broj zavoja u namotu, to je veći napon.



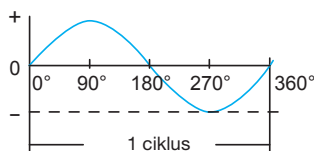
Osnovna načela proizvodnje električne energije

Generiranje izmjenične struje

Osnovna načela alternatora

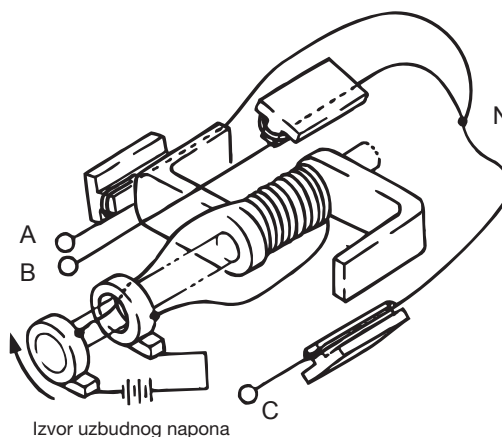


U alternatoru rotor ima zapravo ulogu magneta na slici gore, dok statorski namot ima ulogu namota. Rotor ne ulazi u stator i ne izlazi iz statora; umjesto toga, on se vrti unutar samog statora. Kako se rotor vrti, N pol ili S pol rotora naizmjenično se približavaju statorskom namotu i u njemu se stvara struja.



Alternator s trofaznim namotom

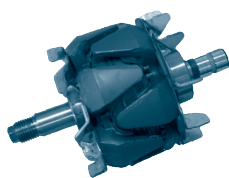
Alternator stvara trofaznu izmjeničnu struju, koja ima značajne prednosti u usporedbi s jednofaznom izmjeničnom strujom. Uzimajući primjer jednostavnog bipolarnog alternatora s jednom fazom, struja dolazi iz generatora s jednim namotom. U dvofaznoj struji generator ima dva namota postavljena pod kutom od 90°, dok su u trofaznoj struji tri namota postavljena pod kutovima od 120°.



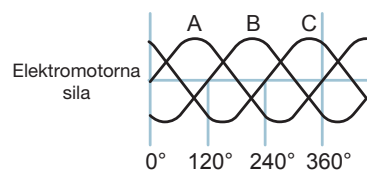
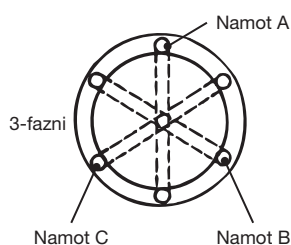
Stator i rotor, poput dolje prikazanih, ugrađuju se u standardne alternatore.



Stator



Rotor



DENSO alternatori | Svojstva > Princip rada alternatora

Ispravljanje

Jedna od uloga alternatora je punjenje akumulatora, tako da se izmjenična struja ne može koristiti nepromijenjena. Za ispravljanje se koristi dioda (čvrsti ispravljač) koja pretvara izmjeničnu struju u istosmjernu.

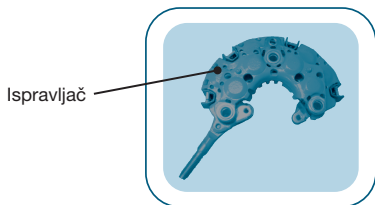
Standardni alternator koristi trofaznu izmjeničnu struju, tako da se 6 dioda koristi za punovalno ispravljanje trofazne struje.

Na slici (a), stvara se veliki napon između faza I i II, a struja teče prema potrošačima kroz diodu 1 i vraća se iz diode 5.

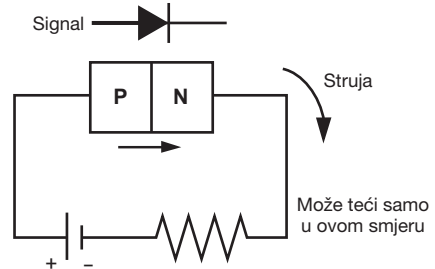
U sljedećem koraku, kako je prikazano pod (b), napon postaje veći između faza I i III, a struja prolazi kroz diodu 1 i vraća se kroz diodu 6.

Sljedeći redom (c), (d), (e) i (f), veličina i smjer struje koja teče do svake faze i žice varira, međutim struja se uvijek isporučuje potrošačima dolazeći iz istog smjera.

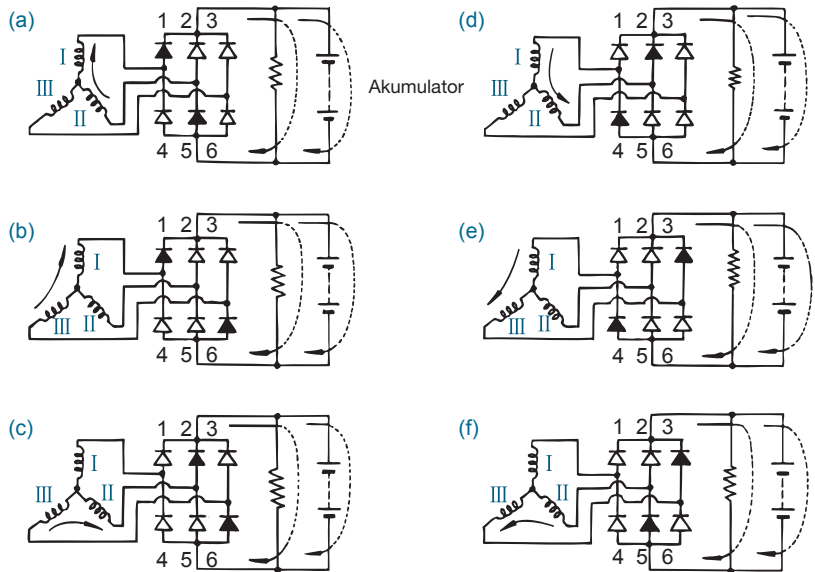
Ovo ispravljanje izmjenične struje obavlja se ispravljačem.



Ispravljanje pomoću diode



Shematski dijagram punovalnog ispravljanja u 3 faze



Kontrola generiranog napona

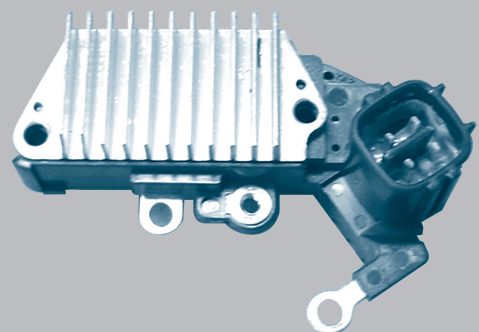
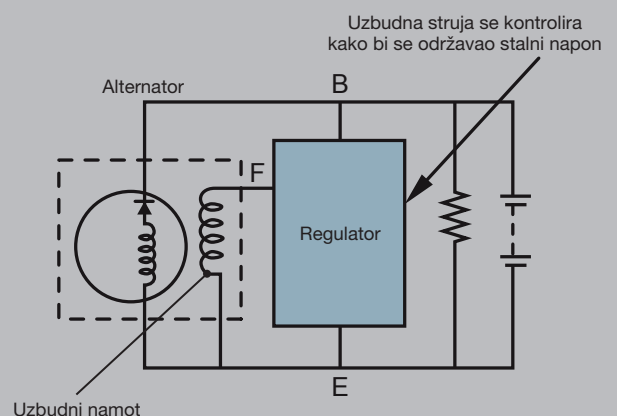
Napon generiran u alternatoru se povećava s povećanjem brzine vrtnje rotora. Ako se generirani napon zatim izravno isporučuje električnom potrošaču, kao što je akumulator ili svjetlo, povećanje brzine alternatora može dovesti do kvara električne opreme (prekomjerno punjenje, pregorjela svjetla itd.).

Stoga se mora održavati stalni izlaz. Alternator to kontrolira mijenjanjem struje koja teče prema uzbudnom namotu.

Kada je brzina vrtnje velika ili je opterećenje malo i izlazni napon čini se spremnim premašiti navedenu vrijednost, struja koja struji u uzbudni namot se smanjuje. Time se osigurava to da je izlazni napon uvijek unutar navedenog raspona vrijednosti.

Komponenta koja provodi ovu kontrolu naziva se regulator.

IC regulator je trenutno najčešći tip.



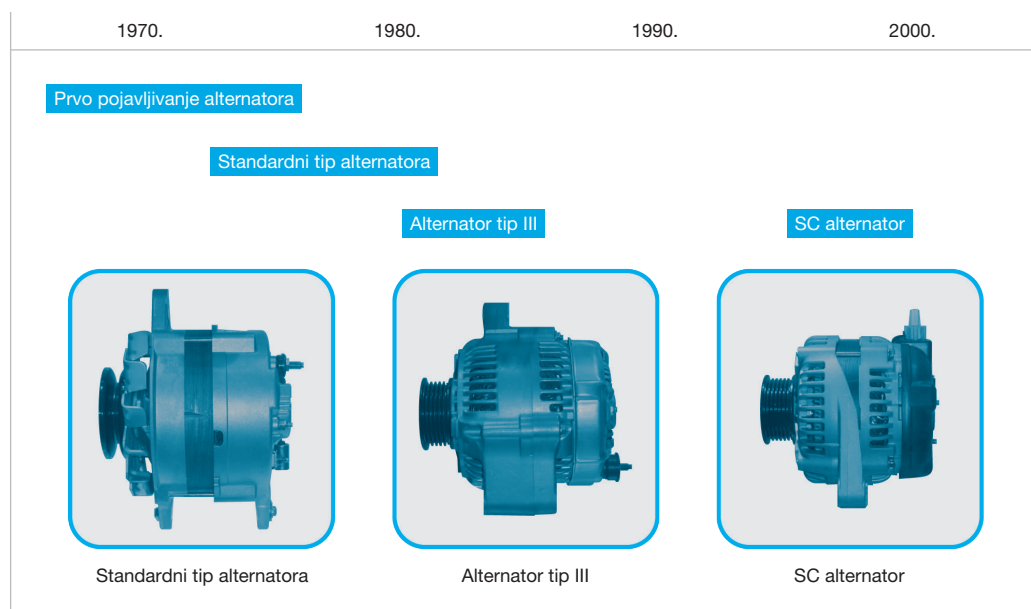
DENSO alternatori | Vrste

> Standardni tip

U posljednjih nekoliko godina potrošnja električne energije vozila povećana je pojavom informacijskih i komunikacijskih komponenata, kao što su navigacijski sustavi i elektronički kontrolni uređaji namijenjeni za poboljšanje udobnosti i sigurnosti te čine vozila ekološki prihvatljivima. Kako bi se zadovoljila potražnja za dodatnom energijom, alternatori moraju proizvoditi električnu energiju učinkovitije i biti manji i laganiji. DENSO razvija razne alternatore koji zadovoljavaju navedene zahtjeve za različita vozila.

Većina alternatora koje proizvodi DENSO, u smislu konstrukcije i značajki, mogu se klasificirati kao što je opisano u nastavku.

Povijest alternatora

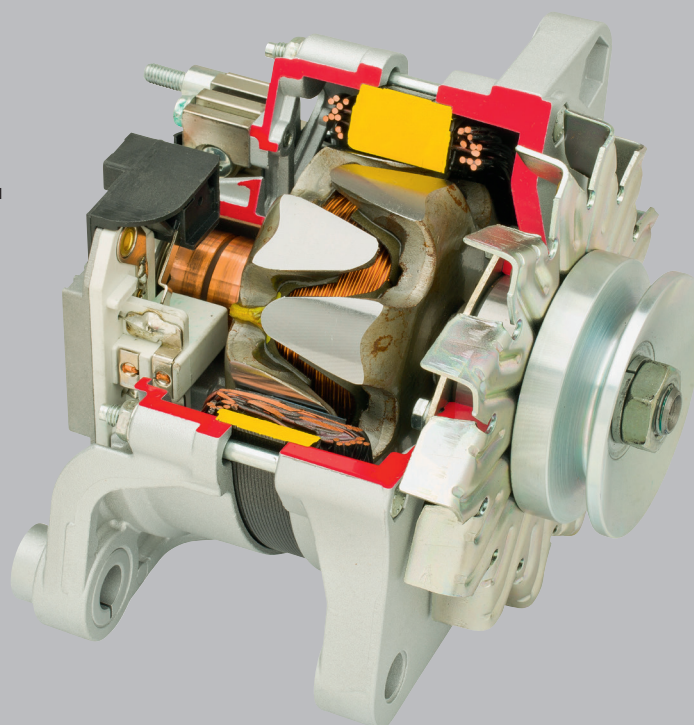


Standardni alternator

Remenica alternatora integrirana je s rotorom i pogoni je koljenasto vratilo motora preko remena. Konvencionalni alternator koristi i vanjski ventilator za hlađenje. Motor tako pokreće rotor generirajući izmjeničnu struju (AC) u statorskom namotu, a ispravljač pretvara izmjeničnu struju u istosmjernu (DC).

Značajke i prednosti

- > Napravljen je veći izlaz pomoću hladno kovane jezgre rotora za poboljšanje magnetskog kruga.
- > Smanjena veličina i težina pomoću unutarnjeg ugrađenog IC regulatora.

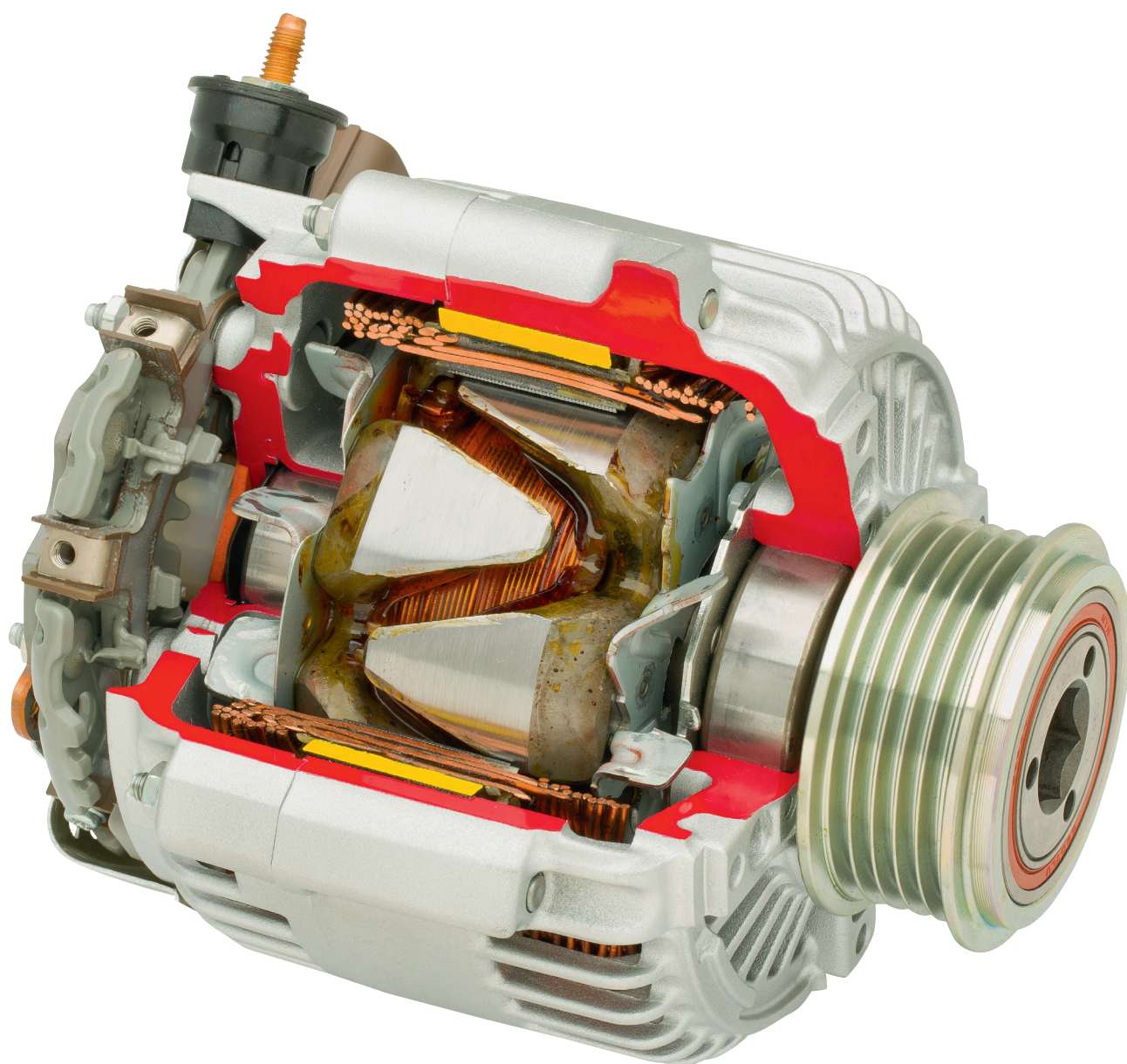


DENSO alternatori | Vrste > Tip III

Ovo je alternator s malim unutarnjim ventilatorom. Umjesto velikog vanjskog ventilatora kao kod standardnog alternatora, koriste se dvije kompaktne ugrađene ventilatorske lopatice. To omogućuje generatoru izmjenične struje (AC) veću brzinu i manju buku. Namoti velike gustoće i poboljšano hlađenje tvore kompaktan i lagan alternator s jakim izlazom.

Značajke i prednosti

- > Povećan izlaz uz optimiziranu veličinu statora i rotora radi poboljšanja magnetskog kruga i smanjenja promjera remenice za brži rotor.
- > Dvije ventilatorske lopatice integrirane u rotor smanjuju veličinu i težinu alternatora i buku ventilatora.



DENSO alternatori | Vrste > SC tip

Godine 2000. DENSO je prvi u svijetu uveo SC (Segment Conductor) alternator u kojem se za statorski namot koristi pravokutni segmentni vodič (kutne bakrene žice).

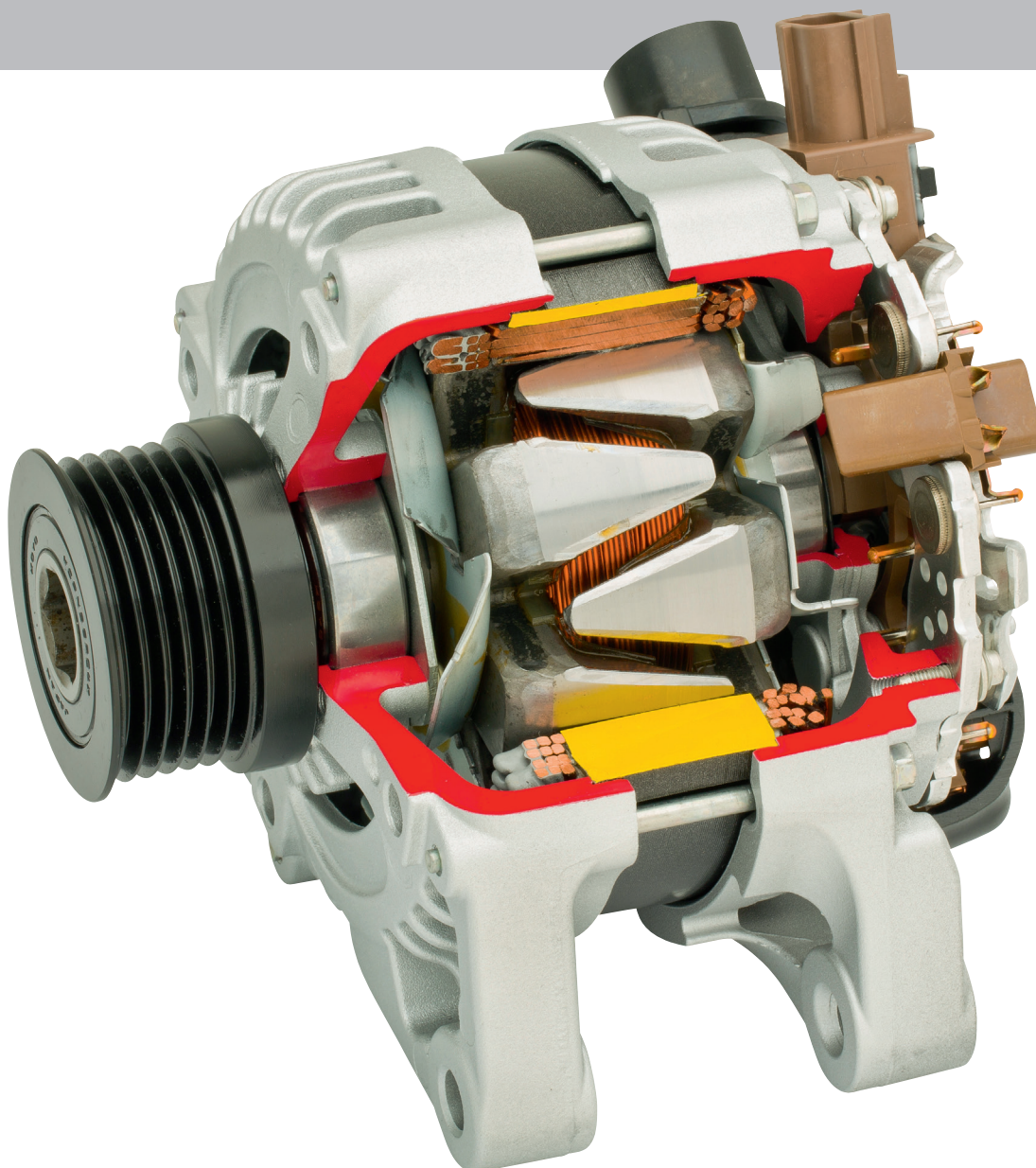
U usporedbi sa standardnim tipom, SC alternator smanjuje otpornost u namotu kao i toplinske gubitke za 50 posto, a povećana mu je gustoća zavoja (faktor iskorištenja prostora)

s 45 na 70 posto. DENSO je tako za 20 posto smanjio težinu SC alternatora i povećao njegov izlaz za 50 posto u usporedbi s konvencionalnim tipom.

Osim toga, regulator je minijaturizirani jednostruki IC čip, što rezultira kompaktnim i laganim alternatorom visoke učinkovitosti i izlaza.

Značajke i prednosti

- > Kompaktan, lagan, visoke izlazne vrijednosti i visoka učinkovitost. Povećana je gustoća statorskog namota pomoću inovativne metode namotavanja i pravokutnog segmentnog vodiča. Nizak magnetski šum. Magnetna pulsacija (glavna komponenta magnetskog šuma u alternatoru) smanjena je za 90 posto zahvaljujući upotrebi dvostrukih i stupnjevitih namota.
- > Mali i višenamjenski IC regulator.



DENSO alternatori | Vrste > SC tip

Stator sa segmentnim vodičem

Značajke i prednosti

Manja električna otpornost

Umetnut vertikalni segment

Puno mjesta za namatanje pomoću žice kvadratnog presjeka

Poboljšani protok zraka

Glatki protok zraka kroz oblikovane namote

Suzbijena fluktuacija EMS*

Armatura sila reakcije

Vrijeme

Dvostruki krug statora i ispravljača poništava silu reakcije armature

* Elektromagnetska sila

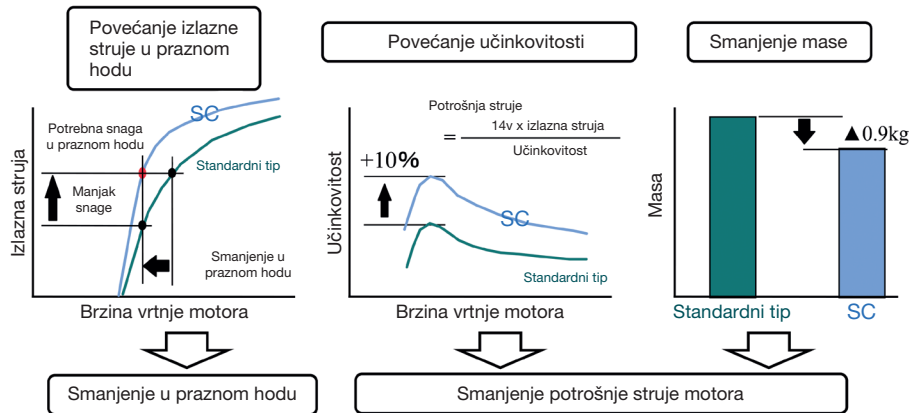
Mala veličina paketa

Mala inercija rotora

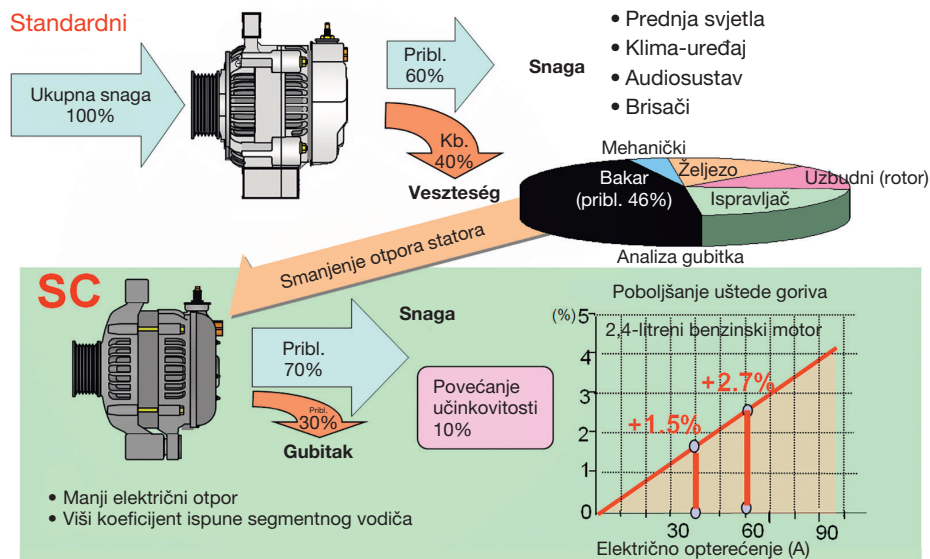
Novi dizajn

Trenutačni dizajn

1 čip regulator



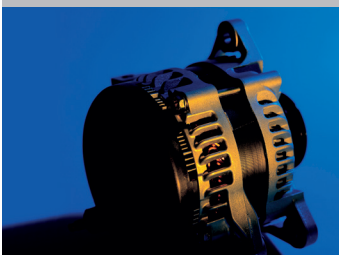
Poboljšanje uštede goriva



DENSO alternatori | Vrste

> SC tip

DENSO izvrsnost



> DENSO je razvio SC alternatore velikih izlaznih vrijednosti, koji generiraju nazivne izlazne struje od 165, 180, 200, 220 i 240 ampera; više od poznatih tipičnih SC alternatora od najviše 150 ampera.

> DENSO alternatori su najmanji i najlaganiji na svijetu s obzirom na izlazne vrijednosti.

> Vozila, posebno luksuzni modeli i velika vozila, sada zahtijevaju veću izlaznu snagu alternatora, jer se potrošnja energije vozila povećava, a broj okretaja motora u praznom hodu smanjuje kako bi se smanjila potrošnja goriva. Da bi zadovoljio ove zahtjeve, DENSO je razvio SC alternatore velike izlazne snage.

> Zahvaljujući DENSO alternatorima visokih izlaznih performansi, na svijetu prvim zrakom hlađenim modelom s izlazom od 240 A, velika vozila, koja tradicionalno zahtijevaju veći i skuplji vodom hlađeni alternator ili dva zrakom hlađena alternatora, sada mogu imati samo jedan kompaktni, zrakom hlađeni alternator.

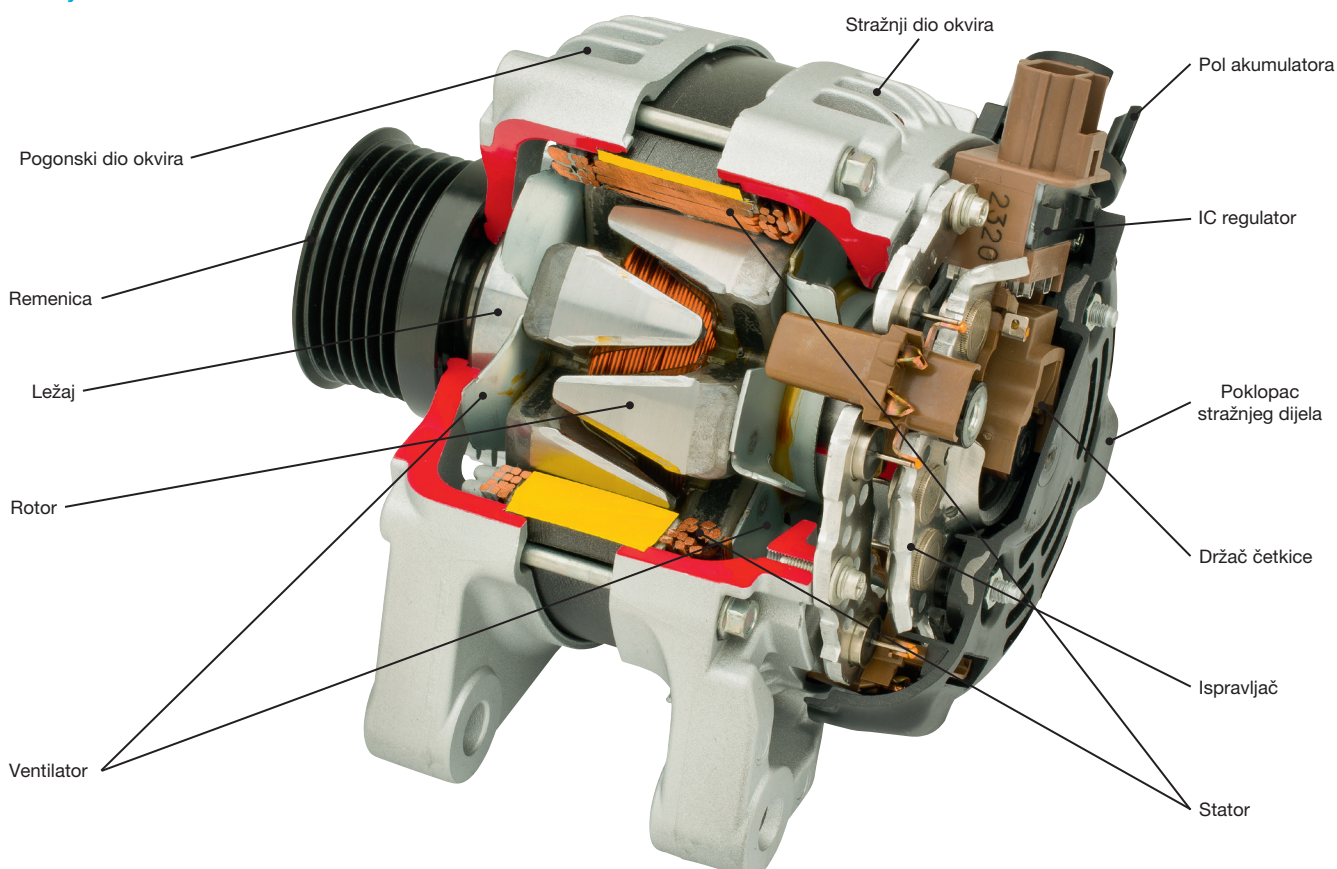
> Godine 2000. DENSO je razvio prvi SC (Segment Conductor) alternator na svijetu, u kojem se za statorski namot koristi pravokutni segmentni vodič, smanjujući otpor namota za 50 posto.

> DENSO SC alternator ima dvostruke namote i ispravljače te je manji, laganiji, učinkovitiji i tiši.

> DENSO je dodatno unaprijedio metodu spajanja statorskih namota SC alternatora kako bi razvio kompaktne SC alternatore s velikim izlazom.

> Kako bi suzbio povećano stvaranje topline zbog većeg izlaza, DENSO je povećao rashladnu površinu ispravljača za gotovo dvostruko u usporedbi s veličinom konvencionalnih rebara, poboljšavajući sposobnost hlađenja ispravljača.

Svojstva DENSO SC alternatora



DENSO alternatori | Vrste > SC tip

Rotor

Funkcija rotora je stvaranje magnetskog polja i on se vrti zajedno s vratilom. Rotor se prvenstveno sastoji od jezgre pola (magnetskog pola), uzbudnog namota, kliznih prstena i osovine.

Jezgra pola oblikovana je u kandže i zatvara uzbudni namot. Kad struja teče kroz namot, jedna strana jezgre pola potpuno se magnetizira i postaje sjeverni pol (N), a druga strana postaje južni (S) pol. Kandžasti tip pola omogućuje da se svi polovi magnetiziraju pomoću jednog uzbudnog namota.

Ventilator

Ugrađeni ventilator za hlađenje postavljen je na obje strane rotora kako bi puhao zrak prema prednjem, stražnjem i unutarnjem prostoru za hlađenje. Kad struja teče kroz namote i diode, temperatura dijelova se povećava i to može uzrokovati oštećenje sustava. Zbog toga je potrebno hlađenje pomoću ventilatora.

Držać četkica

Komponente su četkice, opruge, držać četkica. Dvije četkice klize po obodu kliznih prstenova kako bi se dovela struja na (uzbudni) namot rotora i na taj način stvorilo magnetsko polje.

Pol akumulatora

Izlazna stezaljka alternatora preko koje napaja akumulator automobila strujom.

Pogonski i stražnji dijelovi okvira

Krajnji okviri imaju otvore za ispuštanje topline i rebra za poboljšanje hlađenja. Pogonski (prednji) bočni kraj okvira se pritisne na stator i poboljšava hlađenje statora. Ispravljač, držać četkica i IC regulator pričvršćeni su na vanjski dio stražnjeg završnog okvira kako bi se poboljšala mogućnost servisiranja.

Poklopac stražnjeg kraja

Pokrivanje i zaštita ispravljača, držača četkica i IC regulatora koji su ugrađeni na stražnji kraj okvira.

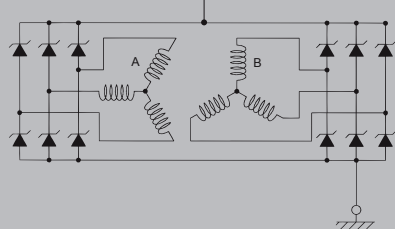
Ležaj

Ležajevi se koriste za podupiranje sklopa rotora. Stražnji ležaj je montiran na osovinu rotora, a prednji ležaj je montiran na krajnji okvir pogona.

Spojevi statora

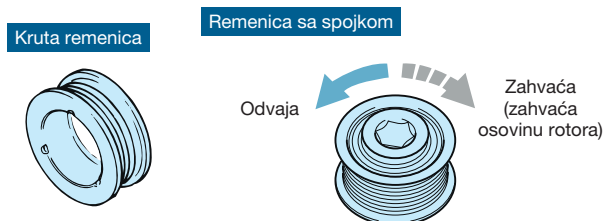
Y spoj (dvostruki tip namota)

Y-spoj ima sustav dvostrukog namotavanja s dva kompleta trofaznih namota (A i B). To sprječava međusobne magnetske fluktuacije koje se stvaraju na statoru. Kao rezultat toga, magnetski šum koji stvara alternator bitno se smanjuje.



Remenica

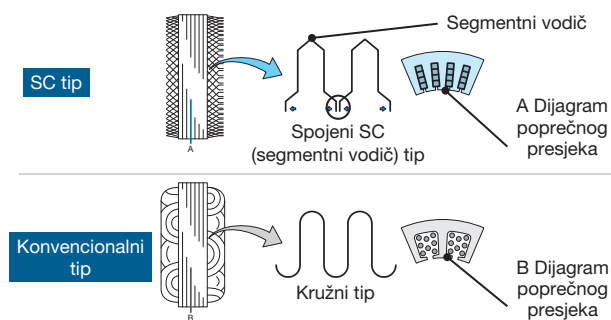
Koriste se dvije vrste remenica: kruta remenica i remenica sa spojkom. Kruta remenica ima veliku kontaktnu površinu s remenom i ne sklizne lako, tako da može podnijeti veliku brzinu. Remenica sa spojkom koristi se u motorima (dizelskim i sl.) s relativno velikim oscilacijama okretnog momenta. Ona se vrti s osovinom rotora samo u smjeru prema naprijed, a remen vrti rotor putem remenice. U suprotnom smjeru funkcija spojke odvaja remenicu i rotor, čime se prekidaju oscilacije okretnog momenta motora.



Stator

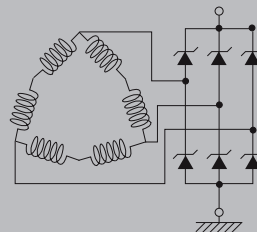
Stator se sastoji od jezgre i namota, a drže ga prednji i stražnji okviri. Jezgra statora služi kao prolaz magnetskog toka i na taj način omogućava učinkovitu interakciju magnetskog toka iz jezgri pola rotora sa statorskim namotima.

Konvencionalne jezgre statora koriste sustav u kojem su žice namotane zajedno, ostavljajući između njih mnogo praznina. SC tip koristi sustav segmentnih vodiča u koje su umetnute i čvrsto spojene četverokutne bakrene žice, umjesto statora sa sustavom namota. SC sustav povećava faktor iskorištenja prostora bakrenih žica (razmak između procjepa namota i namota u poprečnom presjeku) jezgre statora. Kao rezultat, otpor statora je upola manji od konvencionalnog tipa i stvaranje topline se smanjuje, čime se bitno poboljšava izlazna snaga i učinkovitost u kompaktnoj konfiguraciji.



Delta spoj (stupnjevani tip namota)

U delta spoju dodatni namot spojen je u seriju sa svakim konvencionalnim namotom, a faze su odmaknute. To suzbija magnetsku fluktuaciju koju stvara stator i smanjuje količinu magnetskog šuma koji stvara alternator. To se uglavnom koristi u SE alternatorima (jednostavan i kompaktn oblik SC tipa).

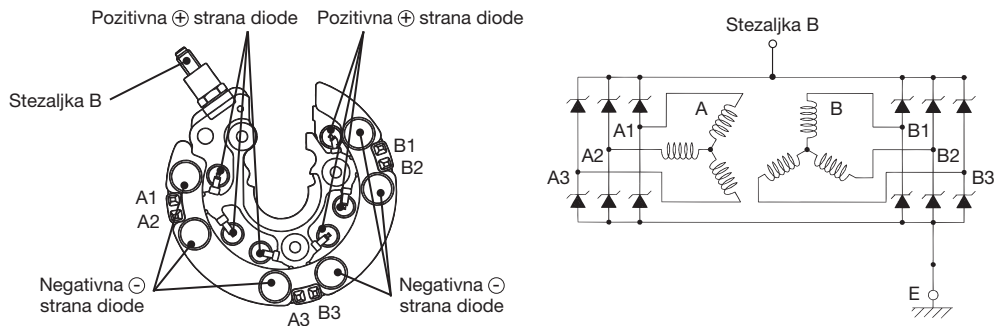


DENSO alternatori | Vrste > SC tip

Ispravljač

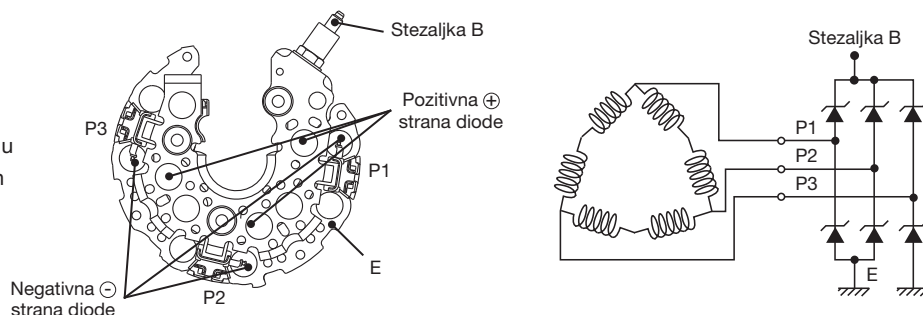
Y spoj (dvostruki tip namota)

Budući da stator sadrži dva kompleta trofaznih namota, broj dioda povećan je sa šest na dvanaest (Zener diode). Ispravljač radi na isti način kao konvencionalni tip za ispravljanje trofazne izmjenične struje (AC) generirane u namotu u istosmjernu (DC). Statorski namoti A i B spojeni su na ispravljač, kao što je prikazano na slici.



Delta priključak (stupnjeviti tip namota)

Ispravljač koristi jedan komplet od šest silikonskih dioda. Ovo se uglavnom koristi u SE alternatorima (jednostavan i kompaktan oblik SC tipa).



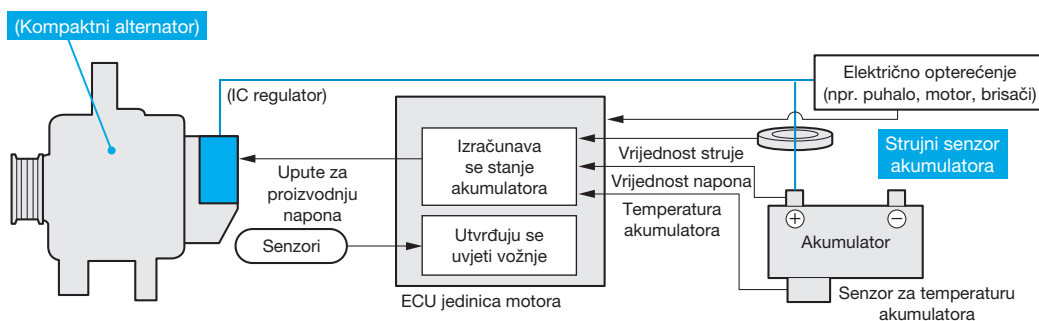
IC regulator

Za razliku od konvencionalnog IC regulatora u kojemu je krug regulacije smješten na keramičkoj ploči, minijaturizirani višenamjenski IC regulator koji ima krug u jednom čipu koristi se u SC alternatoru, što rezultira kompaktnom i laganom konfiguracijom.

Osnovna funkcija i rad regulatora vrlo je sličan konvencionalnim IC regulatorima. Međutim, neke vrste IC regulatora s jednim čipom omogućuju komunikaciju između alternatora i ECU jedinice motora u svrhu fine regulacije napona alternatora.

Prikaz novih upravljačkih sustava za punjenje

Novi upravljački sustav za punjenje kontrolira stvaranje napona alternatora u skladu s različitim uvjetima vožnje putem komunikacije između alternatorskog IC regulatora i ECU jedinice motora, čime se smanjuje potrošnja goriva vozila.



Opterećenje motora uzrokovano stvaranjem napona u alternatoru smanjuje se smanjivanjem generiranog napona tijekom ubrzanja i njegovim povećanjem tijekom usporavanja. Time se poboljšava učinkovitost potrošnje goriva motora. Tijekom vožnje u praznom hodu i pri konstantnoj brzini vožnje, generirani napon se prilagođava ciljnoj vrijednosti koja ovisi o akumulatoru i uvjetima vožnje.

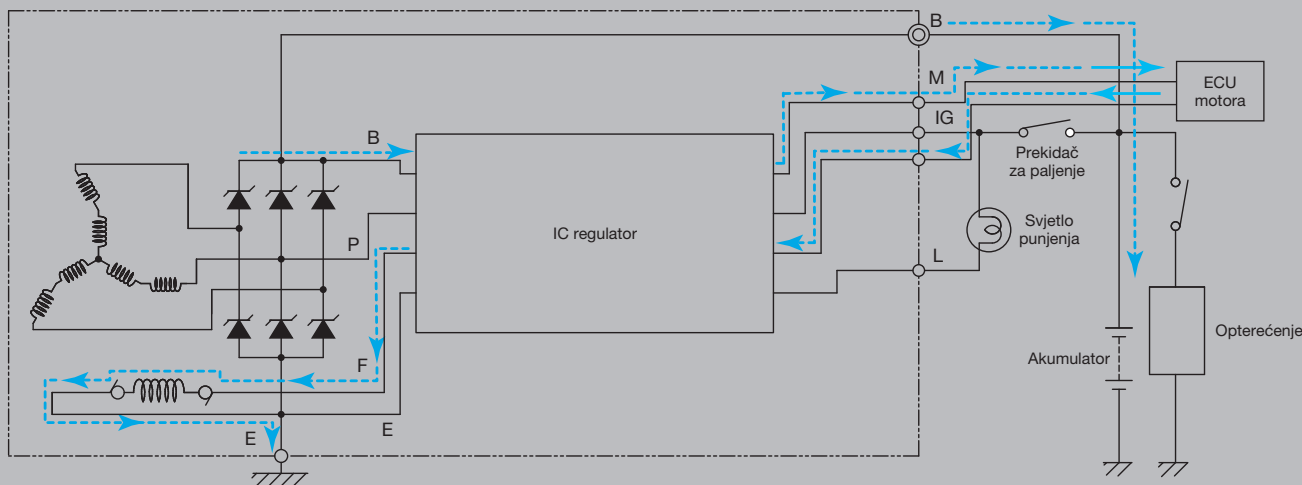
Uvjeti vožnje	Ubrzavanje	Konstantna brzina/prazni hod	Usporavanje
Strujna shema			
Stanje punjenja	Pražnjenje akumulatora kod niskog napona	Otvoreni napon	Punjenje baterije kod visokog napona

DENSO alternatori | Vrste > SC tip

Primjer: Rad IC regulatora s komunikacijskom funkcijom

- Signal relativnog trajanja uključenosti (on/off omjer) šalje se iz stezaljke M (monitor) IC regulatora prema ECU jedinici motora. Na taj način ECU jedinica motora dobiva informaciju o stanju generiranja napona alternatora.
- ECU jedinica motora izračunava optimalni napon koji se generira prema uvjetima vožnje, električnom opterećenju i stanju akumulatora. ECU jedinica daje upute za generiranje ovog optimalnog napona slanjem signala relativnog trajanja uključenosti (on/off omjer) IC regulatoru.
- IC regulator koristi upute ECU jedinice motora za upravljanje proizvodnjom napona u alternatoru.

Primjer: Strujna shema IC regulatora

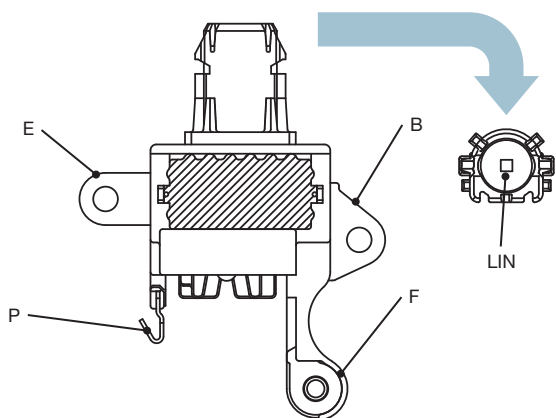


LIN komunikacija - kompatibilni IC regulator

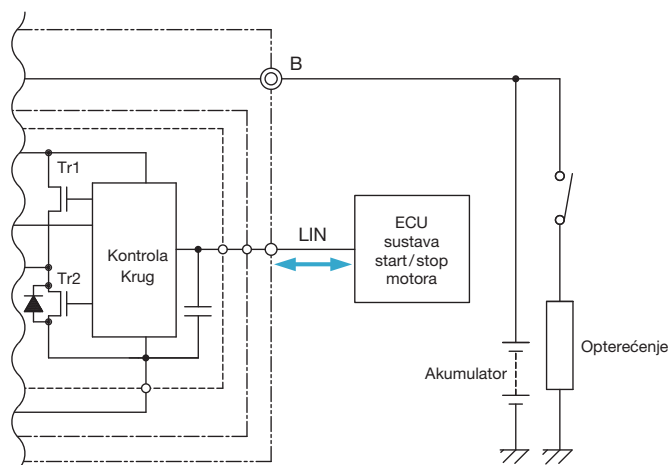
Danas se u sustavima kontrole punjenja novih modela vozila, koji su često opremljeni sustavom start/stop, koriste IC regulatori kompatibilni s LIN (Local Interconnect Network) komunikacijskim sustavom. Dvosmjerna, mnogostruka komunikacija putem LIN-a koristi se između ECU jedinice motora i IC regulatora kako bi se precizno regulirao napon alternatora. LIN koristi jednožilne komunikacijske linije za prijenos digitalnih signala na temelju posebnih protokola (komunikacijski propisi) pri 9,6 kbps ili 19,2 kbps.

Signali za funkciju postupnog generiranja energije uzbude, koji reguliraju naredbu za vrijednost napona i uzbudne struje, primaju se od ECU jedinice motora putem LIN priključka za podešavanje napona i generiranje energije. Signali za svaku vrijednost (tj. status generiranja energije, komunikacijski status itd.) koja se detektira preko upravljačkog kruga prenose se na ECU jedinicu motora s LIN priključka.

LIN tip IC regulatora za SC alternator

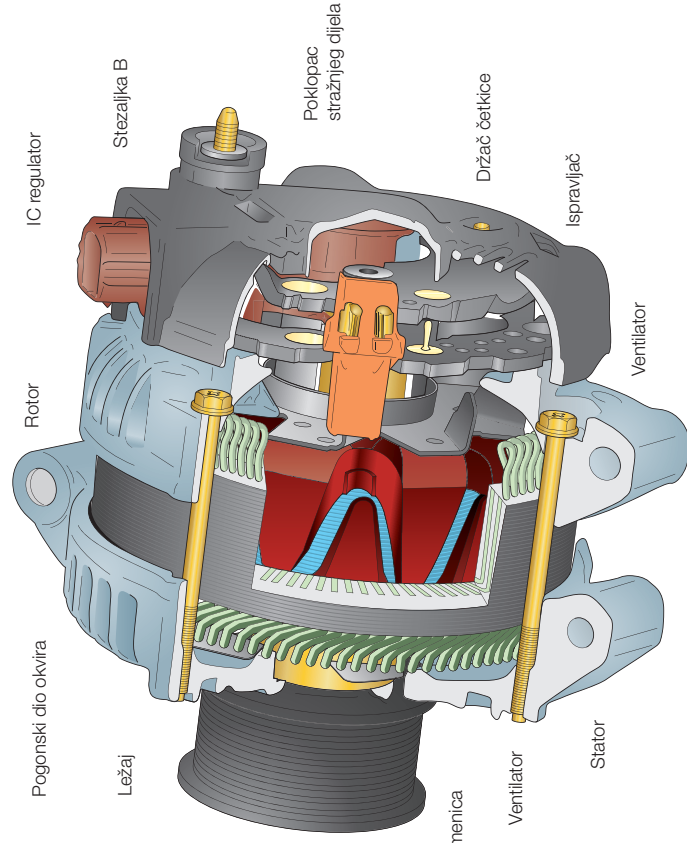
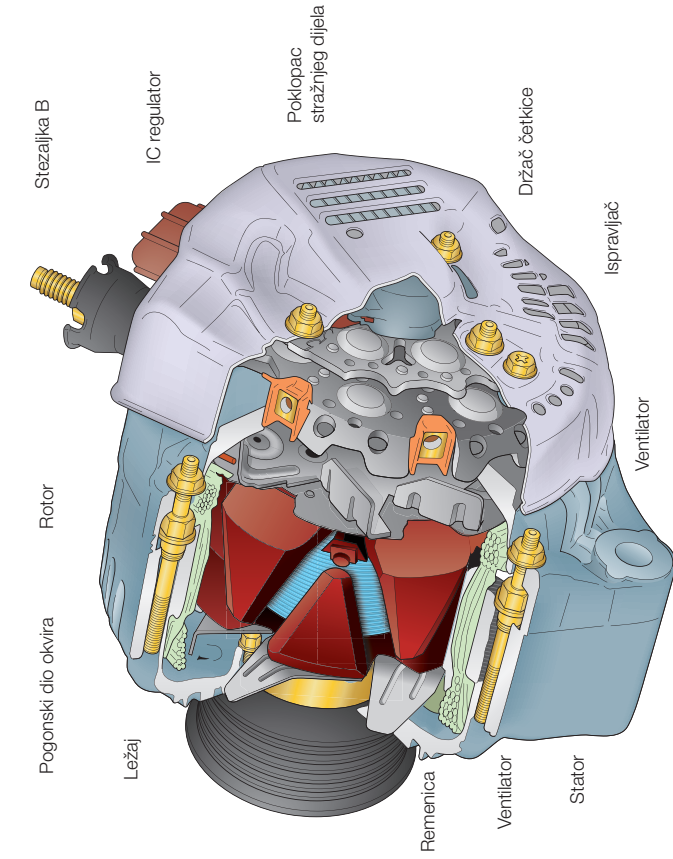


Strujna shema LIN tipa IC regulatora



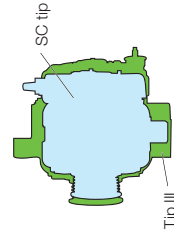
Alternator tip III

SC, SE alternator

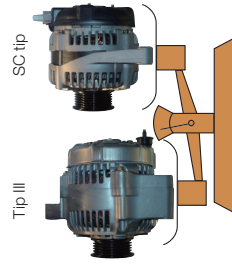


SE alternator: Ima jednostavnu konstrukciju koja se temelji na SC alternatoru u kompaktnoj izvedbi

Volumen



Masa



Prikaz proizvoda



DENSO alternatori | Vodič za zamjenu

Sljedeće opće informacije služe kao opće upute za uklanjanje i ugradnju alternatora. Pogledajte odgovarajući Servisni priručnik proizvođača vozila za specifične podatke koji odgovaraju postupcima za uklanjanje i ugradnju alternatora i sigurnosnim mjerama za vozilo.

Uvijek odspojite kabel s negativnog (-) pola akumulatora prije zamjene i pričekajte barem 90 sekundi nakon odspajanja kabela da biste spriječili bilo kakvo uključivanje. Nakon zamjene, spojite kabel na negativni (-) pol akumulatora.

Nikada nemojte odspajati kabel akumulatora dok motor radi. To može oštetiti alternator kao i druge elektroničke komponente vozila.

Uklanjanje

1. Identificirajte svaki žičani spoj i zabilježite to mjesto na alternatoru.
2. Odvojite žice od alternatora.
3. Otpustite zakretni vijak alternatora, ali ne uklanjajte vijak.
4. Otpustite pričvrсну maticu ili vijak i zakrenite vijak za podešavanje tako da se napetost pogonskog remena dovoljno smanji i omogućí uklanjanje remena. Neka vozila mogu biti opremljena automatskim zatezačem s oprugom. Zakrenite zatezač s oprugom pomoću odgovarajućeg alata toliko da se omogućí uklanjanje pogonskog remena.
5. Skinite pogonski remen s alternatora.
6. Pridržite alternator i uklonite vijke koji drže alternator na njegovom mjestu. Odložite vijke i alternator. Prije skidanja alternatora zabilježite položaj nosača i duljinu/mjesto učvršćivača.
7. Pregledajte stanje ožičenja i konektora. Provjerite istrošene krajeve žica, njihovu cjelovitost, labave ili prekinute priključke, koroziju i savitljivost. Popravite ili zamijenite prema potrebi.

Ugradnja

1. Vizualno usporedite novi alternator s originalnim. Usporedite dimenzije kućišta i remenice, veličinu i tip remenice, mjesta pričvršćenja i podešavanja, položaje konektora i konfiguraciju stezaljki s originalnim alternatorom.
 2. Ugradite nosač(e) za montažu, ali još nemojte zategnuti vijke.
 3. Pridržite alternator i pričvrstite ga na njegovo mjesto, ali još uvijek nemojte potpuno zategnuti vijke.
 4. Stavite pogonski remen. Ako ste za vrijeme ispitivanja sustava punjenja utvrdili da je pogonski remen istrošen, napuknut, nauljen ili krut, zamijenite remen.
 5. Podesite napetost remena zatezanjem pričvršćivnih vijaka i vijaka za podešavanje. Obavezno podesite napetost remena i pritegnite vijke u skladu s preporučenim podacima proizvođača vozila.
- OPREZ: Nemojte udarati kućište alternatora kako biste prilagodili napetost remena.**
6. Provjerite poravnatost pogonskog remena između remenice alternatora i ostalih pogonskih remenica. Provjerite nema li smetnji između pogonskog remena i drugih komponenata.
 7. Ponovno spojite žice na odgovarajuće mjesto na alternatoru. Provjerite nema li smetnji između kablenskog snopa i drugih komponenata.
 8. Ponovno provjerite jesu li sve komponente pravilno postavljene, svi vijčani spojevi ispravno zategnuti i nema li smetnji između komponenata.
 9. Ponovno spojite negativni kabel akumulatora.
 10. Pokrenite motor i provjerite nema li smetnji između komponenata. Neka motor radi u praznom hodu 5 minuta kako bi se pogonski remen prilagodio.
 11. Isključite motor i ponovno podesite pogonski remen po potrebi. Ponovno provjerite jesu li sve komponente pravilno postavljene, svi vijci ispravno zategnuti i nema li smetnji između komponenata.
 12. Ponovno provjerite sustav punjenja kako biste provjerili radi li u skladu sa specifikacijama proizvođača vozila.

DENSO alternatori | Uklanjanje kvarova

> Dijagnostička tablica

Dijagnostička tablica sustava punjenja

Neispravan sustav punjenja može uzrokovati različite probleme. U rješavanju problema važno je započeti identificirati simptome povezane s tim problemima kako biste moguće uzroke smanjili na jedan ili dva. Najčešći simptomi problema, njihovi mogući uzroci i odgovarajuće korektivne akcije navedeni su u sljedećoj tablici.

Simptom	Mogući uzrok	Korektivna akcija
Indikatorsko svjetlo upozorenja sustava punjenja / akumulatora nije uključeno kad je prekidač s ključem za paljenje uključen (ON) i motor je u stanju mirovanja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pregorjeli osigurač. 2. Pregorjela žaruljica. 3. Labavi spojevi ožičenja. 4. Neispravan relej. 5. Neispravan regulator. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provjerite punjenje, paljenje i osigurače motora, zamijenite ih po potrebi. 2. Zamijenite žaruljicu. 3. Pritegnite labave spojeve. 4. Provjerite rade li releji, ako se koriste, kontinuirano i pravilno. 5. Zamijenite alternator.
NEMA punjenja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Neispravan akumulator ili njegovi spojevi. 2. Pregorio osigurač ili prekinuta veza s osiguračem. 3. Neispravno ožičenje. 4. Neispravan alternator. 5. Prekomjerno električno opterećenje zbog dodatnih električnih trošila kao što su parkirna svjetla itd. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provjerite akumulator i njegove priključke. Zamijenite po potrebi. 2. Provjerite osigurač i njegov spoj. Zamijenite po potrebi. 3. Provjerite pad napona. 4. Zamijenite alternator. 5. Zamijenite alternator poboljšanim.
Stalno prekomjerno punjenje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Neispravan akumulator. 2. Loš kontakt za detekciju napona na stezaljci alternatora. 3. Neispravan regulator. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zamijenite akumulator. 2. Provjerite je li područje kontakta čisto i da nema korozije. 3. Zamijenite alternator.
Isprekidano punjenje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nedovoljna napetost remena. 2. Loš kontakt na spojevima akumulatora. 3. Loše uzemljenje alternatora. 4. Probijene ili kratkospojene diode. 5. Probijeni ili kratkospojeni statorski namoti. 6. Neispravan regulator. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podesite napetost remena ili ga zamijenite. 2. Provjerite jesu li spojevi akumulatora čisti i bez korozije. 3. Provjerite je li alternator ispravno uzemljen. 4. Zamijenite alternator. 5. Zamijenite alternator. 6. Zamijenite alternator.
Nenormalna buka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Labav/istrošen remen zbog starosti, blokade, kontaminacije. 2. Neispravni/istrošeni ležajevi zbog neispravne podešenosti remena, ulaska vode itd. 3. Neispravna dioda zbog jakih vibracija, nepravilnog ispitivanja, naglog pokretanja, obrnutog polariteta itd. 4. Neporavnatost zbog nepravilne ugradnje. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podesite napetost ili zamijenite remen. 2. Zamijenite alternator. 3. Zamijenite alternator. 4. Pregledajte i provjerite je li ugradnja pravilno izvedena.

DENSO alternatori | Uklanjanje kvarova

> Pregled

Pregled

Vizualni pregled

Započnite temeljitim vizualnim pregledom sustava i komponenata.

Pogonski remen

- > Stanje remena
- > Centriranost
- > Ispravna napetost

Kabeli i žice sustava

- > Provjerite jesu li svi spojevi ispravni, čisti i bez korozije.
- > Provjerite žice na istrošenost, oštećenje izolacije i druga fizička oštećenja.

Fizičko stanje alternatora

- > Provjerite utjecaj ulja, prašine i vode zbog uporabe u teškim uvjetima okoline.
- > Provjerite tragove iskrenja na kućištu koje je znak obrnutog polariteta baterije.
- > Provjerite istrošenost na pričvrsnim ušicama/površinama na kućištu koje je znak udaranja zbog nepravilne ugradnje.
- > Provjerite vrtnju remenice na buku.

Električno ispitivanje

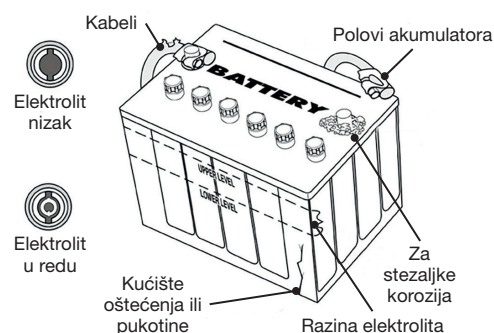
Mjere opreza

- > Nemojte koristiti alternator s odspojenom stezaljkom B+.
- > Nemojte odspajati akumulator dok se alternator okreće.
- > Nikad ne uzemljujte stezaljku B+ alternatora, ona je uvijek pod naponom akumulatora.
- > Nikada ne izlažite alternator vodi.

Pregledi na vozilu

Pregled akumulatora

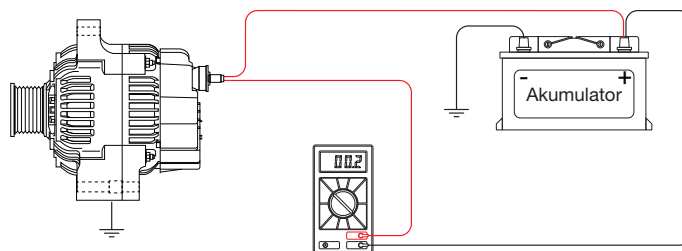
- > Prije izvođenja bilo kakvih postupaka dijagnoze ili popravaka na električnom sustavu, provjerite je li akumulator vizualno pregledan, performanse ispitane i je li potpuno napunjen.
- > Stanje akumulatora, kabela i polova akumulatora utječe na sposobnost akumulatora da zadrži elektricitet.
- > Napunite akumulator i provjerite napon otvorenog kruga. Ako nije izmjereno 12,6 V (potpuna napunjenost) ili više, zamijenite akumulator i nastavite s provjerom sustava punjenja. Ako je napon otvorenog kruga 12,6 V ili veći, preporučuje se provesti test opterećenja akumulatora. Ispitivanjem pod opterećenjem mjeri se sposobnost akumulatora da isporučuje energiju.



Ispitivanje pada napona

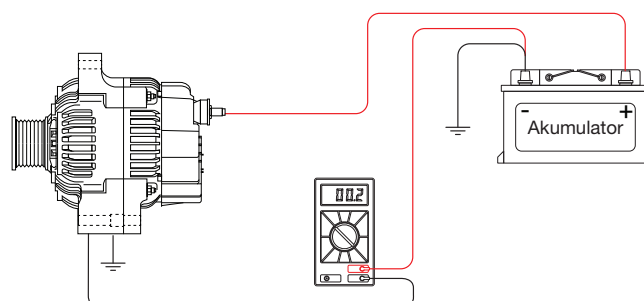
Ispitivanje pada napona na pozitivnoj strani (izlazni krug)

- > Pričvrstite pozitivan vodič voltmetra na izlaznu stezaljku alternatora (B+), a negativni vodič voltmetra na pozitivno (+) mjesto akumulatora.
- > Zavrtnite motor na približno 2000 o/min s uključenim svjetlima, motorom puhalo i radijem. Očitavanje na voltmetru mora biti manje od 0,2 V.



Ispitivanje pada napona na negativnoj strani (krug uzemljenja)

- > Pričvrstite negativni kabel mjeraca na kućište alternatora ili traku uzemljenja ako postoji, a pozitivni kabel na negativno (-) mjesto na akumulatoru.
- > Zavrtnite motor na približno 2000 o/min s uključenim svjetlima, motorom puhalo i uključenim radijem. Očitavanje na voltmetru mora biti 0,2 V ili manje.



DENSO alternatori | Uklanjanje kvarova

> Pregled

Provjera pada napona na pozitivnoj i negativnoj strani pruža korisne savjete za pronalaženje skrivenih problema koji mogu uzrokovati problem punjenja. Napon uvijek prolazi kroz stazu s najmanjim otporom. Stoga, ako negdje na pozitivnoj ili negativnoj strani postoji veliki otpor, dio toka napona prolazi kroz mjerač i stvara napon na njegovom zaslonu.

- > Ako je kod ispitivanja pada napona očitavanje napona veće od 0,2 volta na pozitivnoj strani, to ukazuje na to da postoji preveliki otpor negdje na pozitivnoj strani koji uzrokuje pad napona. Provjerite jesu li svi priključci/stezaljke spojeva i žica neoštećeni, čisti i bez korozije.
- > Ako je očitani pad napona veći od 0,2 V na negativnoj strani koju ispitujemo, provjerite jesu li svi priključci za uzemljenje i u kontaktnom području čisti i bez korozije. Također, provjerite ima li između motora i šasije prekinutih, labavih ili nedostajućih točaka / traka uzemljenja.
- > Ako se kod ispitivanja pada napona očita napon manji od 0,2 V, nastavite s daljnjim električnim ispitivanjima.

Ispitivanje izlaza alternatora

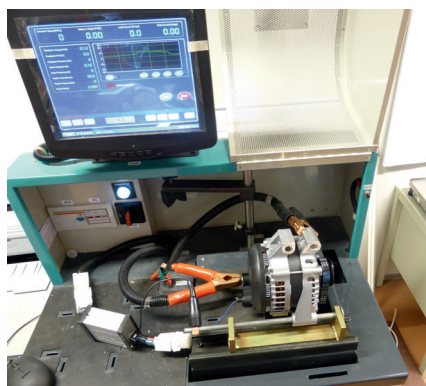
Ispitivanje reguliranog napona

Zavrtite motor na približno 2000 o/min, a zatim provjerite regulirani napon na stezaljci izlaza alternatora (B+), kad izlazna vrijednost struje dosegne oko 10 A (pogledajte standarde ispitivanja i vrijednosti koje je odredio proizvođač vozila).

Mjerenje izlazne struje

Uključite prednja duga svjetla, prekidač puhalu na veliku brzinu i tako dalje. Zatim izmjerite izlaznu struju pri brzini vrtnje motora od približno 2000 o/min. Vrijednost struje u tom trenutku treba biti jednaka ili veća od standardnih vrijednosti koje je odredio proizvođač vozila.

Oprez: Standardne vrijednosti razlikuju se ovisno o proizvođaču vozila. Pogledajte konkretne podatke u odgovarajućem priručniku za servis proizvođača originalne opreme koji odgovaraju specifikacijama alternatora.



Ispitivanje alternatora na ispitnom stolu

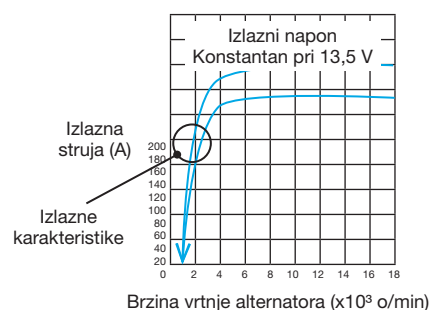
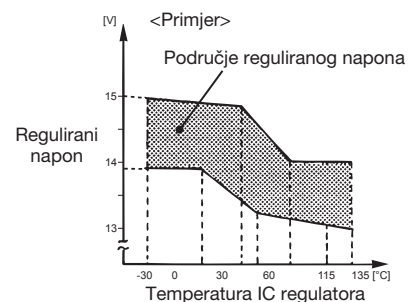
- > Ako se alternator ispituje na ispitnom stolu, slijedite postupke navedene u priručniku za upotrebu ispitnog stola kako biste pravilno proveli ispitivanje performansi alternatora. Ovaj test će odrediti jesu li izlazne vrijednosti alternatora unutar njegovih specifikacija, sprječavajući nepotrebnu zamjenu alternatora.
- > Ako rezultati ispitivanja pokazuju vrijednosti alternatora koje su izvan specifikacije, zamijenite alternator.
- > Ako su izlazne vrijednosti alternatora tijekom ispitivanja na ispitnom stolu unutar specifikacija, riješite probleme u ostatku kruga punjenja vozila i drugim električnim krugovima koji mogu utjecati na svojstva kruga punjenja. Pogledajte u servisnom priručniku proizvođača vozila postupke koji su potrebni za utvrđivanje i ispravljanje dodatnih problema u krugu punjenja.

Provjera reguliranog napona

- > Postavite alternator na ispitni stol.
- > Provjerite je li ispitni stol pripremljen i je li upaljeno svjetlo punjenja.
- > Pokrenite alternator i podesite brzinu vrtnje i opterećenje prema standardnim vrijednostima.
- > Regulirani napon treba biti unutar standardnih vrijednosti.
- > Oprez: Mjerenja obavite brzo; zbog specifikacija IC regulatora regulirani napon ima temperaturne karakteristike prikazane na slici.

Test izlazne struje

- > Postavite alternator na ispitni stol.
- > Provjerite je li ispitni stol pripremljen i je li upaljeno svjetlo punjenja.
- > Pokrenite alternator i podesite brzinu vrtnje i napon prema standardnim vrijednostima.
- > Vrijednost struje bi trebala biti unutar standardnih vrijednosti.
- > Oprez: Vrijednost izlazne struje postupno se smanjuje dok se ciklus ispitivanja ponavlja uslijed povećanja temperature alternatora.



DENSO alternatori | Uklanjanje kvarova

> Pitanja i odgovori

Poglavlje s pitanjima i odgovorima

Kakvo je stanje akumulatora?

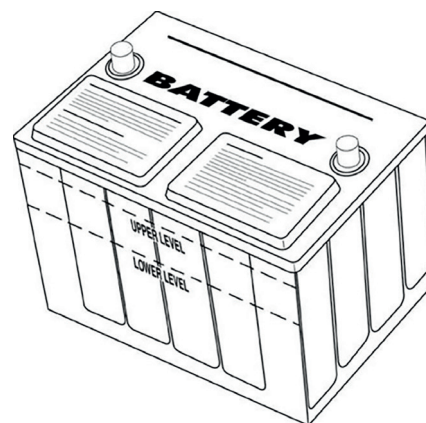
To je elektrokemijski uređaj. Pretvara kemijsku energiju u električnu.

Akumulator ima tri glavne funkcije.

- > Izvor energije za pokretanje motora.
- > Djeluje kao stabilizator napona u električnom sustavu.
- > Omogućuje opskrbu strujom kad električna potrošnja premašuje izlaz alternatora.

Vizualni pregled i ispitivanje svojstava akumulatora uvijek se moraju obaviti prije pregleda sustava za punjenje.

Akumulator mora biti potpuno napunjen (12,6 V ili više) i kabeli akumulatora, priključni kontakti (polovi) i kućište u dobrom i čistom stanju.



Koji su najveći potrošači struje iz akumulatora?

Električni potrošači mogu se podijeliti u tri skupine: neprekidni, dugotrajni i kratkotrajni.

Dakle, vrijednost zahtjeva za električnim opterećenjem nije stalna. Zbog toga odvod struje iz napunjenog akumulatora ovisi o navikama korištenja ili čak o godišnjem dobu, jer su neki sustavi sezonski (sustavi klimatizacije, grijanje sjedala).

Komponente sustava za upravljanje motorom, kao što su paljenje, ubrizgavanje goriva, dio su grupe neprekidnih potrošača i stoga uzrokuju znatnu potrošnju struje uzrokovanu povećanim brojem senzora i pokretača u modernim vozilima.

Međutim najviše struje iz akumulatora s obzirom na komponente najvjerojatnije troše dugotrajna i kratkotrajna trošila kao što su prednja svjetla, odmagljivanje stražnjih prozora, motori brisača i motor puhala.

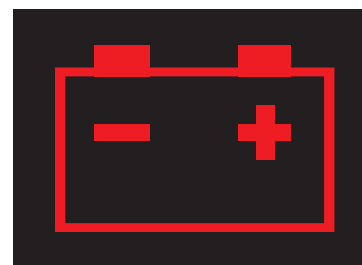
Koji su najčešći problemi koji uzrokuju pražnjenje baterije?

- > Stara baterija ili ona kojoj je istekao radni vijek više nije u stanju održavati napunjeni elektricitet.
- > Problem u sustavu punjenja koji sprječava ponovno punjenje baterije.
- > Kontaktni odvod struje zbog zaglavljenog prekidača ili releja, neisključenih računala ili elektroničkih modula.

Ako ste pregledali akumulator i alternator (kao što je već spomenuto) i niste pronašli problem, glavni uzrok ispražnjene baterije može biti kontaktni odvod struje. U starijim automobilima kontaktni odvod ne smije prelaziti nekoliko miliampera. S druge strane, za moderna vozila (opremljena računalima i različitim elektroničkim modulima) on može biti od oko 50 do 100 miliampera ili čak i više tijekom 15 do 30 minuta nakon isključivanja kontakta radi održavanja memorije. Ovo je opća pretpostavka, stoga uvijek provjerite servisne podatke proizvođača vozila koji odgovaraju podacima kontaktnog odvoda struje, ako su dostupni.

Pokazuje li indikatorska žaruljica za sustav punjenja / akumulatora problem s napajanjem?

- > Prekidač za paljenje uključen, motor ne radi
Indikator mora svijetliti.
- > Prekidač za paljenje uključen, motor radi
Indikator treba nakratko zasvijetliti i zatim se ugasiti.
- > Slab akumulator
Zbog slabog akumulatora indikator može svijetliti tijekom velikog protoka struje.
- > Premali broj okretaja u praznom hodu
Premali broj okretaja u praznom hodu može uzrokovati slabo svjetlo indikatora.
- > Loše ožičenje
Korodirane, prekinute, labave ili istrošene žice/kontakti mogu uzrokovati svjetlo indikatora tijekom praznog hoda.
- > Neispravna žaruljica upozorenja
Neki sustavi punjenja neće ispravno raditi ako žaruljica upozorenja pregori.

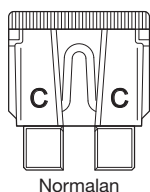


DENSO alternatori | Uklanjanje kvarova

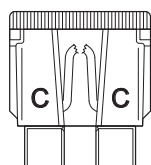
> Pitanja i odgovori

Jesu li osigurači ispravni?

Provjerite osigurače u svim kutijama. Neispravni osigurač ukazuje na probleme u krugu koji mogu utjecati na krug punjenja. Potražite u priručniku za korištenje ili servisnom priručniku vozila mjesto svake kutije s osiguračima.



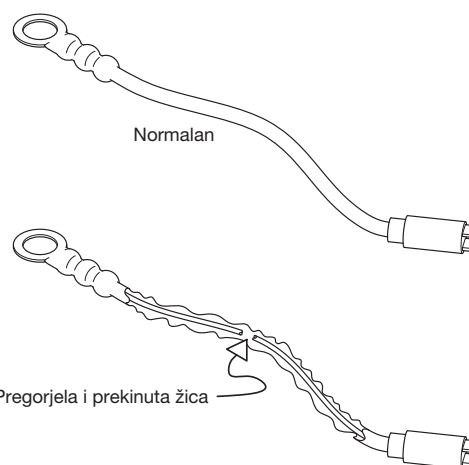
Normalan



Pregorio

Je li spoj(evi) osigurača dobar?

Može postojati nekoliko rastalnih spojeva spojenih na električne krugove vozila koji kontroliraju napon akumulatora. Ako je rastalni spoj prekinut, napon napajanja će potpuno nestati za sve električne sustave ili električne strujne krugove koje kontroliraju rastalni spojevi. Potražite u korisničkom priručniku ili servisnom priručniku vozila točno mjesto svakog rastalnog spoja.



Je li napetost pogonskog remena alternatora unutar specifikacije?

Provjerite napetost i stanje pogonskog remena alternatora.

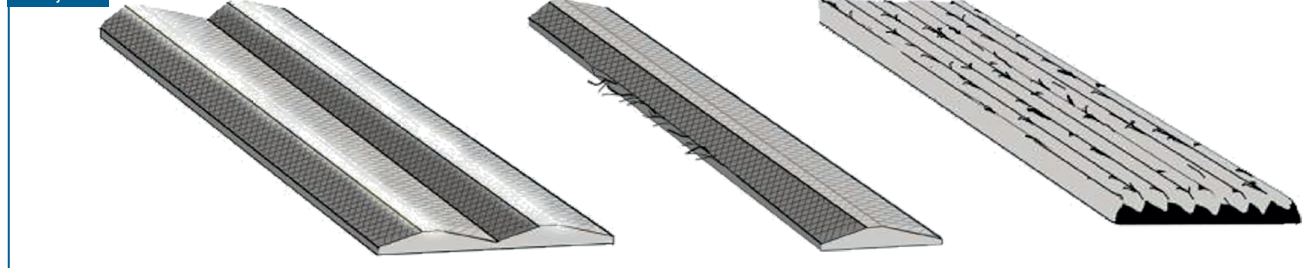
> Previše labav

Ako je pogonski remen previše labav, proklizavat će oko remenice i uzrokovati nepravilno punjenje putem alternatora ili potpuni izostanak punjenja.

> Previše zategnut

Ako je pogonski remen previše zategnut, unutarnja oštećenja ležaja uzrokovat će prijevremeno otkazivanje alternatora.

Zamijenite

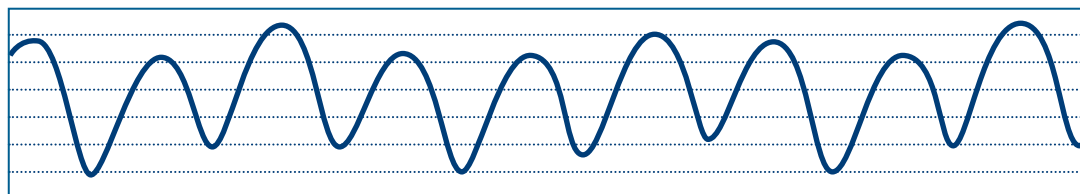


Stanje pogonskog remena alternatora može utjecati na prijenos snage s remenice motora na remenicu alternatora. Stari, oštećeni ili istrošeni pogonski remeni mogu onemogućavati alternator da ispravno napuni bateriju. Životni vijek pogonskog remena varira ovisno o uvjetima u kojima se remen koristi. Međutim, preporučuje se zamijeniti pogonski remen prilikom zamjene alternatora.

Postoji li alternativni način da provjerite radi li alternator dobro ili ne?

Drugi način da provjerite alternator je da koristite prijenosni / ručni osciloskop. Promatranjem „uzorka sinusoidalnog vala” mogu se utvrditi probijena ili kratkospojena dioda, kao i problemi u statorskom namotu. Dobar uzorak sinusoidalnog vala trebao bi izgledati kao na slici dolje. Bilo koja nepravilnost u uzorku sinusoidalnog vala znači da postoji probijena ili kratkospojena dioda(e) i/ili statorski namot(i). Većina suvremenih stolova za ispitivanje alternatora imaju mogućnost provjere uzorka sinusoidalnog vala i otkrivanja neispravne diode.

Sinusoidalni uzorak

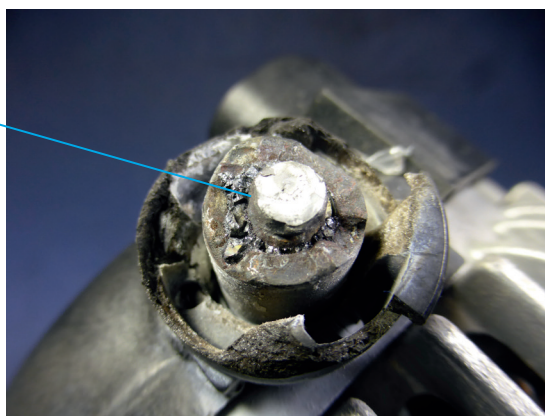


DENSO alternatori | Uklanjanje kvarova > Pitanja i odgovori

Može li alternator otkazati zbog lošeg ožičenja / kontakta uzemljenja ili labavog spoja?

Loše ožičenje ili kontakt uzemljenja povećava otpor i uzrokuje pad napona u električnim krugovima. U tom slučaju protok struje kroz krug punjenja se smanjuje. Zbog ovog problema akumulator se ne može potpuno i pravilno napuniti pa ga alternator nastavlja puniti većom brzinom od normalne. To može uzrokovati pregrijavanje i prerano otkazivanje alternatora.

Drugi uobičajeni problem koji uzrokuje kvar, kao što je to prikazano na slikama dolje, je labavi priključak kabela akumulatora na alternator. To dovodi do isprekidanog napona ili nestanka napona na potamnjelom i/ili rastopljenom izlazu (B+) alternatora.

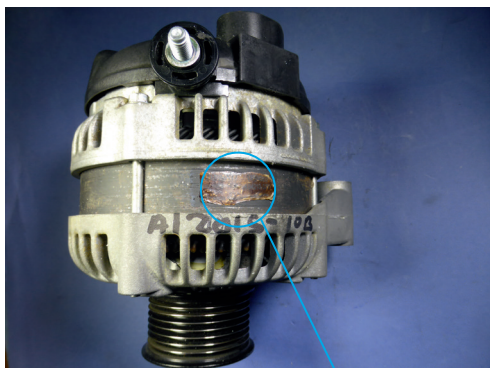


Koji je mogući glavni uzrok opetovanih kvarova alternatora?

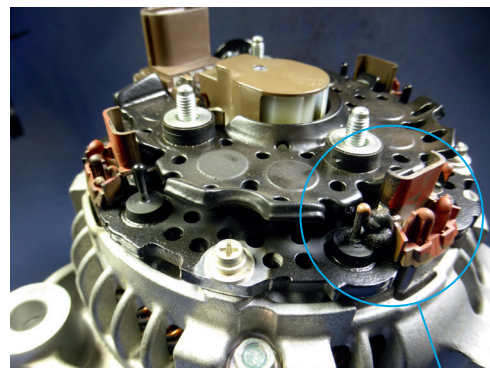
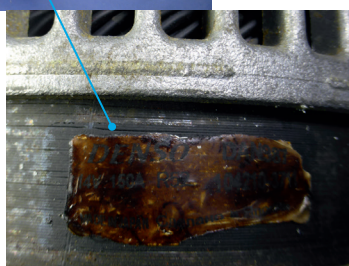
Uzrok može biti pregorijevanje diode(a) zbog otvorenog kruga ili velikog otpora između izlaza alternatora (B+) i pozitivnog (+) pola baterije. U takvim slučajevima struja punjenja će proći kroz diode s alternativne staze prema akumulatoru. Ta alternativna staza uzrokuje prekomjerni protok struje kroz diodu, što dovodi do pregrijavanja i kvara. Stoga obavite temeljito ispitivanje i provjere pada napona kako biste utvrdili sve probleme i izbjegli ponovne kvarove alternatora.

Sličan rezultat može nastati kad je alternator prisiljen napuniti ispražnjeni akumulator ili ako se akumulator može puniti ali se ne može podesiti normalni otpor. U takvim slučajevima alternator će dobiti naredbu da puni akumulator maksimalnom brzinom i bit će preopterećen dulje vrijeme. To će uzrokovati pregrijavanje alternatora. To može dovesti do oštećivanja ili kvara dioda kao i statorskih namota i priključaka unutar jedinice. Stoga pažljivo provjerite akumulator i po potrebi ga zamijenite.

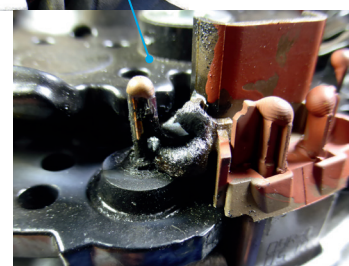
Do pregrijavanja može doći i ako se alternator nalazi u prostoru s lošim protokom zraka. Ta naročito vrijedi kad alternator radi pod punim opterećenjem pri maloj brzini u uvjetima nedovoljnog hlađenja. To može dovesti do prijevremenih kvarova alternatora zbog pregrijavanja.



ID oznaka je pregrijana i smanjila se. To je znak prevelike topline



Dioda je pregrijana i otkazala je



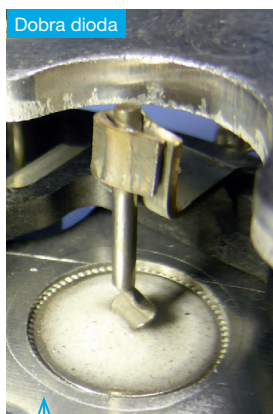
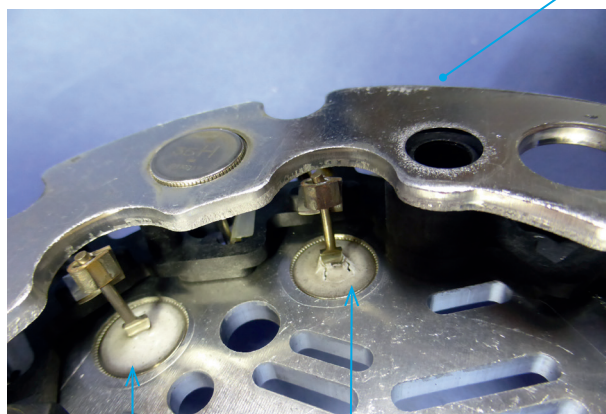
DENSO alternatori | Uklanjanje kvarova

> Pitanja i odgovori

Koji su drugi mogući glavni uzroci otkazivanja alternatora zbog loše diode (loših dioda)?

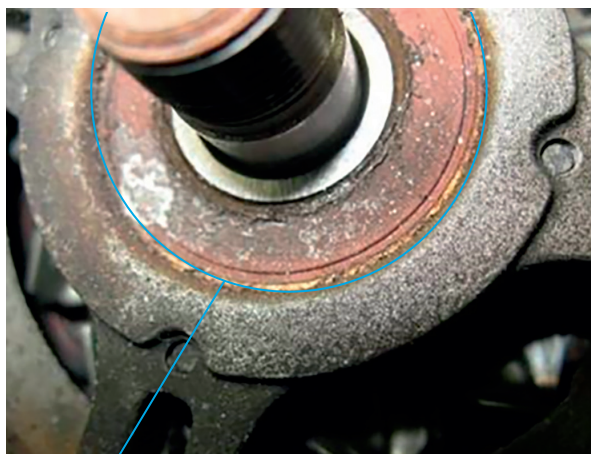
Drugi najčešći uzrok kvara alternatora zbog jedne ili više loših dioda unutar ispravljača je obrnuti polaritet. Stoga NIKADA ne zamjenjujte polaritet na alternatoru. Ako je alternator spojen na akumulator obrnutim polaritetom, može doći do eksplozije diode(a), njezinog rastapanja ili probijanja visokim protokom struje te posljedično do kvara. Štoviše, sve druge diode mogu imati nenormalno istjecanje struje.

Osim toga, moguće je teško oštećenje diode(a) ako se akumulator odspoji dok motor radi ili tijekom pokretanja pomoćnim kabelima.



Alternator je otkazao zbog neispravnog ležaja uslijed ulaska vode. Što bi mogao biti glavni uzrok ovog kvara?

Ulazak vode u ležaj uzrokuje pogoršanje svojstava podmazivanja. Okretanje ležajeva pod korozijom i slabo podmazivanje zbog lošeg maziva uzrokuje zamor i prerani kvar ležaja. Iako se alternator promatra kao glavni uzrok kvara, on je najvjerojatnije povezan s lokacijom alternatora u prostoru motora ili s upotrebom u nepovoljnim uvjetima okoline, što dovodi do prekomjernog utjecaja vode. Ako alternator nije dovoljno zaštićen, a neprekidno je izložen utjecaju vode putem guma ili ako se nalazi ispod drenažne cijevi za pranje vjetrobranskog stakla (u ravni s remenicom), dolazi do nakupljanja vode u statičkom stanju što rezultira ulaženjem vode u ležajeve. Ležajevi alternatora su vodootporni zbog izvedbe s dvostrukom brtvom, ali ne mogu izdržati dugotrajno ili kontinuirano prekomjerni utjecaj vode.



Neispravni prednji ležaj

DENSO alternatori | Uklanjanje kvarova

> Pitanja i odgovori

Koje ključne značajke treba uzeti u obzir prilikom odabira zamjenskog alternatora?

Zamjenski alternator ne mora izgledati kao originalni, ali mora imati ekvivalentni izlaz i iste karakteristike remenice i odgovarajuće dimenzije priključne ploče.

Postoje razni brojevi dijelova izrađenih prema specifikacijama originalnih dijelova (OE dijelovi) za alternatore koje koriste proizvođači vozila, zato dobavljači usklađuju brojeve OE dijelova što je više moguće. Najvažnije ključne značajke su:

- > Dug vijek trajanja i da ne zahtijeva održavanje
- > Tip regulatora ključna je značajka zbog karakteristika regulacije napona
- > Tip remenice, promjer i broj rebara
- > Dimenzije priključne ploče, dakle mjesta za pričvršćivanje zaklopca, promjeri otvora za pričvršćivanje, priključak ožičenja itd.
- > Izlazna struja treba zadovoljiti zahtjeve vozila

Oprez: Nikada nemojte koristiti alternator s manjom izlaznom strujom za vozilo koje zahtijeva alternator s većom izlaznom strujom. Na primjer, nemojte koristiti alternator s nazivnom oznakom 80 A za vozilo koje zahtijeva alternator s oznakom 120 A. Preopterećenje alternatora uzrokovat će prijevremene kvarove alternatora.

Koje će tehnologije i značajke automobila vjerojatno imati najveći utjecaj na evoluciju alternatora?

Rješenja zvana Smart (pametno) ili Inteligentno punjenje omogućuju međusobnu komunikaciju i interakciju regulatora alternatora i ECU jedinice motora poboljšavajući pouzdanost i preciznost upravljanja izlazom alternatora, generiranja i distribucije električne energije kao i zahtjeve mehaničke snage. Osim toga, stvaraju se nove značajke kao što su bolja vremena punjenja, poboljšana učinkovitost motora i stabilnost u praznom hodu, odgađanje mekog pokretanja, kontrola opterećenja kao i nove dijagnostičke funkcije.

Komunikacija između regulatora alternatora i ECU jedinice odvija se signalima s moduliranom širinom impulsa (PWM). Koriste se razni pametni ili inteligentni sustavi za punjenje, ali sustavi utemeljeni na LIN (Local Interconnect Network) mreži trenutačno dominiraju i postaju industrijski standard. U osnovi, alternatori s LIN regulatorom koriste dvosmjerne, višeslojne jednožilne LIN Bus komunikacijske linije za prijenos digitalnih signala na temelju posebnih LIN protokola.

Kako će se tehnologija alternatora promijeniti tijekom sljedećih 5 do 10 godina?

Električna vozila radikalno mijenjaju način proizvodnje i nedvojbeno će imati veliku ulogu u budućnosti automobilske industrije. To će omogućiti daljnji napredak alternativne tehnologije generatora motora. U usporedbi s različitim konceptima hibridnih vozila, koji iziskuju značajne troškove za povrat ulaganja kroz uštedu goriva, nova tehnologija start/stop i dalje će pružati mnogo učinkovitije i povoljnije rješenje.

Tržištem trenutačno dominiraju sustavi start/stop koji koriste poboljšani robusni elektropokretač i visokoučinkoviti alternator, i oni će i nadalje dominirati tržištem uz ostala rješenja za uštedu goriva kao što su regenerativni sustav kočenja velike snage i pojačana rekuperacija. Oni mogu dati veliki doprinos u zadovoljavanju strogih zakona o smanjenju emisija 2020. i kasnije.

U smislu tehnologije alternatora za motore s unutrašnjim sagorijevanjem sa sustavom start/stop glavni dizajn vjerojatno se neće radikalno promijeniti, ali će se uvoditi naprednija tehnološka poboljšanja kako bi se povećala učinkovitost, a istodobno smanjila veličina, težina i šum, poput visokoučinkovitih alternatora linije DENSO eSC, koji postižu do 80 % učinkovitosti u kompaktnom kućištu zahvaljujući smanjenom gubitku ispravljanja pomoću MOSFET-a i smanjenoj potrošnji željeza/bakra zbog poboljšanog dizajna. Takva rješenja dodatno doprinose smanjenju potrošnje goriva i smanjenju emisija CO₂.

DENSO Europe B.V.
Hogesweyselaan 165
1382 JL Weesp
Nizozemska

Tel.: +31 (0)294 493 493
Faks: +31(0)294 417 122

marketing@denso.nl
www.denso-am.eu

Tiskano u Nizozemskoj
DESA16HR03MM

8717613113226

