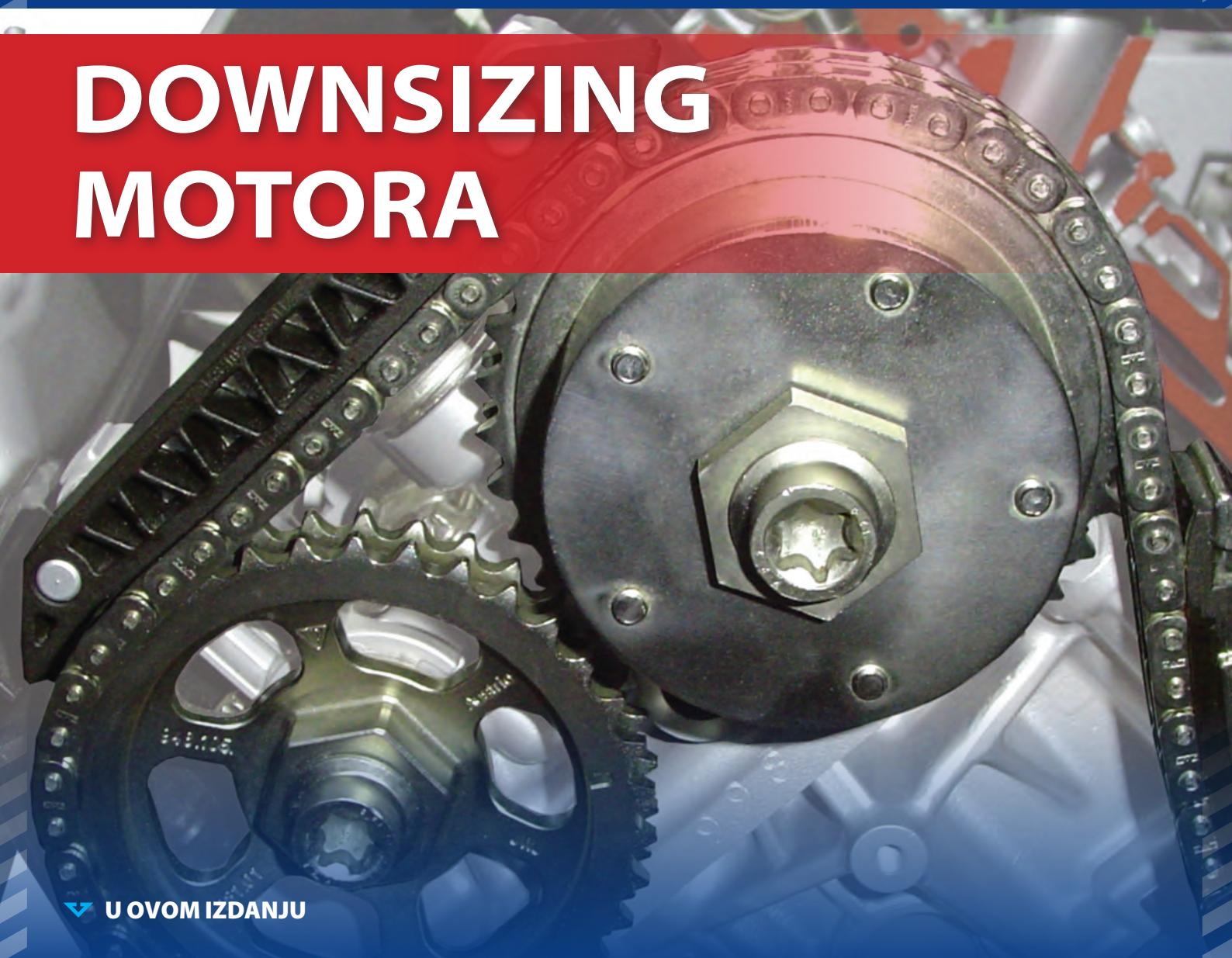




IZDANJE 8

AŽURIRANI TEHNIČKI UVID U INOVACIJE U AUTOMOBILU

# DOWNSIZING MOTORA



## ▼ U OVOM IZDANJU

UVOD **2**ECOBOOST  
TEHNOLOGIJA MOTORA **5**ODRŽAVANJE **16**TROCLINDRIČNI MOTOR **7**NAJČEŠĆI KVAROVI **17**TEHNIČKE  
NAPOMENE **18**

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

Find us on  
Facebook

BESPLATNI INFO TELEFON  
**0800 33 88**



[www.ciak-auto.hr](http://www.ciak-auto.hr)



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

Eure!TechFLASH

## UVOD

# TEHNOLOGIJA SMANJIVANJA OBUJMA MOTORA

Smanjivanje se odnosi na koncept minijaturizacije i optimizacije performansi motora kako bi mu se dale slične ili superiorne karakteristike kao u motorima većeg kubičnog kapaciteta. Štoviše, ova tehnika smanjuje razinu emisije štetnih tvari u atmosferu i poboljšava se potrošnja goriva.

Posljednjih godina praktički su svi proizvođači počeli koristiti tehnologiju smanjivanja obujma motora. Inženjeringom je poboljšana toplinska učinkovitost motora s unutarnjim sagorijevanjem do te mjere da se motori mogu konstruirati s mnogo manjim dimenzijama uz održavanje iste ili čak s većom radnom snagom mnogo većih motora.

Kombinacijom smanjenja broja cilindara i/ili kapaciteta cilindra, uz dodavanje različitih sustava kao što su izravno ubrizgavanje goriva, prisilna indukcija, promjenjivo vrijeme ventila, promjenjivo podizanje ventila, promjenjivi usis, intelligentno upravljanje toplinom itd., brendovi su u mogućnosti izgraditi motore velike snage, a većina njih nije veća od 1600 cm<sup>3</sup> i ima manje od četiri cilindra.

Iako je smanjivanje usmjereni na benzinske motore, ono je primijenjeno i na dizelske motore, s pojavom modularnih arhitektura; manji benzinski i dizel motori sa sličnim karakteristikama izgrađeni su na istoj osnovi i dijele veliki broj elemenata, čime se smanjuju problemi s troškovima i pouzdanošću koje su imali proizvođači.



## PROIZVOĐAČI MOTORA S TEHNOLOGIJOM SMANJIVANJA OBUJMA MOTORA

Mnogi proizvođači automobila koristili su tehnologiju smanjenja veličine u jednom od svojih motora. U nastavku se nalazi nepotpuna tablica u kojoj su navedeni glavni motori ovog tipa :

Marka	Model	Trgovački naziv	Broj cilindara	Kapacitet cilindra	Kapacitet cilindra
	A1	TFSI	3	999 cm <sup>3</sup>	
	A3, Q2	TFSI	3	999 cm <sup>3</sup>	70 kW/95 HP
	Serija 1	TwinPower Turbo	3	1.499 cm <sup>3</sup>	85 kW/115 HP
	Serija 1, Serija 2, Serija 3	TwinPower Turbo	3	1.499 cm <sup>3</sup>	80 kW/109 HP
	i8	TwinPower Turbo	3	1.499 cm <sup>3</sup>	100 kW/136 HP
	C3, C3 Aircross, C3 Picasso, C4, C4 Cactus, C4 Picasso	PureTech	3	1.199 cm <sup>3</sup>	170 kW/231 HP 81 kW/110 HP
	C3 Aircross, C4, C4 Picasso, Grand C4 Picasso	PureTech	3	1.199 cm <sup>3</sup>	96 kW/131 HP
	Fiesta, B-MAX, C-MAX, Grand C-MAX, Tourneo Courier, Tourneo Connect	EcoBoost	3	998 cm <sup>3</sup>	74 kW/100 HP
	Fiesta, B-MAX, EcoSport, C-MAX, Grand C-MAX, Mondeo	EcoBoost	3	998 cm <sup>3</sup>	92 kW/125 HP
	Fiesta, EcoSport	EcoBoost	3	998 cm <sup>3</sup>	

<b>MINI</b>		One	TwinPower Turbo	3	1.198 cm <sup>3</sup>	75 kW/102 HP
		One First	TwinPower Turbo	3	1.198 cm <sup>3</sup>	55 kW/75 HP
<b>Opel</b>		Astra	ECOTEC Turbo	3	999 cm <sup>3</sup>	77 kW/105 HP
		Crossland X	ECOTEC Turbo	3	1.199 cm <sup>3</sup>	81 kW/110 HP
		Crossland X, Grandland X	ECOTEC Turbo	3	1.199 cm <sup>3</sup>	96 kW/131 HP
<b>Peugeot</b>		208, 308, 2008, Partner Tepee	PureTech	3	1.199 cm <sup>3</sup>	81 kW/110 HP
		308, 2008, 3008, 5008	PureTech	3	1.199 cm <sup>3</sup>	96 kW/131 HP
<b>SEAT</b>		Ibiza	EcoTSI	3	999 cm <sup>3</sup>	70 kW/95 HP
		Ibiza	EcoTSI	3	999 cm <sup>3</sup>	81 kW/110 HP
<b>Škoda</b>		Ibiza, Ateca	EcoTSI	3	999 cm <sup>3</sup>	85 kW/115 HP
		Spaceback, Rapid	TSI	3	999 cm <sup>3</sup>	70 kW/95 HP
		Spaceback, Rapid	TSI	3	999 cm <sup>3</sup>	81 kW/110 HP
		Octavia, Karoq	TSI	3	999 cm <sup>3</sup>	85 kW/115 HP
<b>Volkswagen</b>		Up!	TSI	3	999 cm <sup>3</sup>	66 kW/90 HP
		Golf	TSI	3	999 cm <sup>3</sup>	81 kW/110 HP

## OPĆE KARAKTERISTIKE SVAKOG PROIZVOĐAČA

### BMW-MINI

BMW grupa ima obitelj motora s manjim obujmom koji uključuju i dizelske i benzinske motore, a zove se EfficientDynamics. Kao rezultat modularne strategije konstrukcije, svi motori, osim 6-cilindarskih dizela, dijele do 60 % svojih dijelova.

Pojam TwinPower Turbo odnosi se na tehnologiju njemačke tvrtke koja mu omogućava da udovolji zahtjevima ove kategorije. Kombinira najnovije sustave ubrizgavanja goriva s prisilnom indukcijom (izravno ubrizgavanje pod visokim tlakom) i dvostrukim ulaznim turbopunjajućem u benzinskim motorima i zajednički vod za ubrizgavanje do 2000 bara i turbopunjajući promjenjive geometrije u dizelskim motorima), dvostruko VANOS promjenjivo vrijeme ventila i, u gotovo svim verzijama, sustav ventila Valvetronic s promjenjivim podizanjem ventila.

Kao rezultat tehničkih inovacija koje je brand prihvatio, postoje benzinske ili dizelske opcije s tri cilindra s različitim izlaznim snagama, počevši od MINI One 55 kW, 1,2 cm<sup>3</sup> benzinskog motora, do 170 kW u BMW-ovom modelu i8 hibridnog motora, koji kombinira benzinski motor od 1500 cm<sup>3</sup> s električnim motorom, čime se dobiva ukupno 266 kW. Blok cilindra uvijek je aluminijski i zatvorenog tipa, a za smanjenje vibracija ugrađeno je vratilo za uravnoteženje.



### PSA GRUPA

Izrađuje 3-cilindarske, benzinske motore smanjenog obujma pod nazivom PureTech. Zahvaljujući modularnom dizajnu, postoje dvije verzije, jedna s prirodnim aspiracijom i jedna s turbopunjnjem koja koristi 40 % komponenti prve. Motor s turbopunjnjem opremljen je izravnim ubrizgavanjem pod visokim tlakom od 200 bara i promjenjivim vremenom usisnog i ispušnog bregastog vratila. Turbopunjajući male inercije može se okretati pri 240 000 o/min, pružajući 95 % okretnog momenta od 1500 do 3500 o/min. Svi PureTech motori su 1,2 litre, izlazne snage 50 i 60 kW za one koji nemaju turbopunjajući te 81 i 96 kW za one koji imaju turbopunjnjene. Jedna od mehaničkih inovacija koju treba napomenuti je poseban premaz na klipovima, prstenovima i podizačima, poznat kao DLC (dijjamantni ugljik). Bregasto vratilo je pomaknuta za 7,5 mm u odnosu na okomitu os cilindara, radi postizanja što ujednačenijeg trošenja ležajeva, a zupčasti remen natopljen je uljem. Ova rješenja postižu 30 % smanjenje trenja u usporedbi s klasičnim motorima. Nadalje, pumpom za ulje upravlja se elektronički radi regulacije protoka, a sustav za hlađenje sastoji se od dvostrukog kruga (jedan za glavu cilindra i drugi za blok). Ispušni razdjelnici su predimenzionirani i integrirani u motor, pa se radna temperatura može brzo postići.



## OPEL

Opelovi Turbo ECOTEC motori također imaju modularnu arhitekturu, najmanji ima 77 kW, 1-litarski je, 3-cilindarski, a najjači ima 147 kW, 1,6-litarski četverocilindrični. Ključne tehnologije su: izravno ubrizgavanje benzina, prisilna indukcija s turbopunjačem, kontinuirano promjenjivo vrijeme i blok motora proizведен u laganom aluminiju.

Injektori se sastoje od šest otvora i smješteni su u sredini u komorama za učinkovito sagorijevanje, dok se optimalno disanje motora postiže promjenjivim vremenom ventila.



Ispušni razdjelnik je integriran u glavu cilindra, koja se nalazi vrlo blizu turbopunjaču s niskom inercijom. Ovakva konfiguracija omogućuje brzo punjenje motora za pružanje velike snage, pa je zato najveći okretni moment od 166 Nm, dostupan od 1800 o/min, gotovo 30 % veći nego u 1,6-litarskom motoru s prirodnom aspiracijom pri istim okretajima, a učinkovitost sagorijevanja je također 20 % veća.

Vodena crpka je izmjenjiva, odvaja se kada je rashladna tekućina motora hladna kako bi se ubrzalo zagrijavanje, a elektronički se upravlja pumpom za ulje kako bi se regulirao tlak, oba ova sustava doprinose niskoj potrošnji goriva. Da bi se poboljšao motor, u uljni otvor je ugrađeno vratilo za uravnoteženje koje se okreće jednakom brzinom kao i bregasto vratilo, a njegova masa je optimizirana kako bi spriječila vibracije trocilindričnih motora.

## Volkswagen grupa

Ovaj je proizvođač predvodnik u razvoju motora sa smanjenim obujmom, nakon što je na tržište izbacio 1.4 TSI motor s izravnim ubrizgavanjem benzina i dvostrukim punjenjem (fiksna geometrija turbopunjač i superpunjač). Raspon se sastoji od motora od 1000, 1200 i 1400 cm<sup>3</sup>, svi s izravnim ubrizgavanjem i prisilnom indukcijom (trenutno pomoću jednog turbopunjača). Različite su razine snage ovisno o verziji, 1.0 TSI ima tri cilindra i razvija snage 66, 70, 81 ili 85 kW - uglavnom ovisno o tlaku turbopunjača - a najsnažniji je četverocilindrični motor od 1,4 litre i 110 kW.

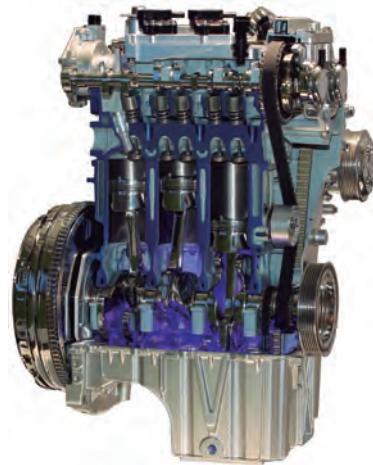
Uključivanje izmjenjivača topline u usisni razvodnik smanjuje ukupni volumen kruga tlaka prednabijanja, sprječava pad tlaka i održava pružanje velike snage pri velikim brzinama motora, usprkos korištenju malog turbopunjača. Manji promjer turbine olakšava njeno ubrzanje kada je brzina ispušnih plinova u razvodniku vrlo mala, što znači da je najveći okretni moment dostupan u rasponima niskih brzina koje se najviše koriste.

Visoku razinu zakretnog momenta koju nude ovi motori, veća od 200 Nm u slučaju najjačih, nadoknađuje se pritiskom ubrizgavanja do 250 bara, čime se postiže ušteda do 6 % u potrošnji goriva u odnosu na prethodne 1.2 TSI motore. Tome pridonosi i podesiva protočna pumpa za ulje jer kontinuirano prilagođava tlak potreban uvjetima opterećenja motora.



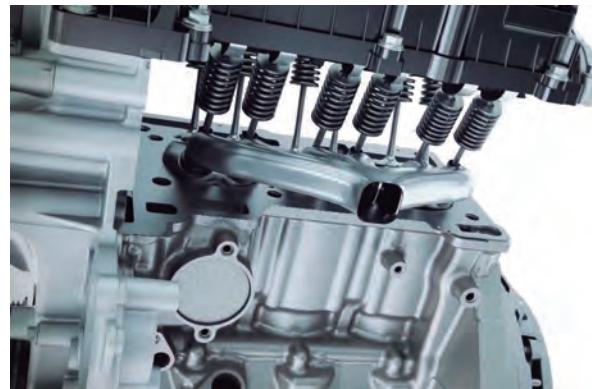
## ECOBOOST TEHNOLOGIJA MOTORA

Fordovi tehničari uspjeli su postići 20% poboljšanje potrošnje goriva i 15% poboljšanje razine emisije CO<sub>2</sub>. To je uglavnom moguće kroz dizajn motora i prihvatanje tri ključne tehnologije, a to su: izravno ubrizgavanje benzina, turbopunjjenje i promjenjivo vrijeme ventila u fazi usisa i ispuha. Na tržištu se mogu naći dvije 3-cilindrične EcoBoost varijante; obje su 1,0 litra, ali imaju različite izlaze snage.



Pored toga, ispušni razdjelnik je integriran u glavu cilindra, ovaj raspored olakšava težinu sklopa i smanjuje temperaturu ispušnih cijevi, što omogućava stehiometrijski omjer smjese zraka i goriva u cijelom dijagramu motora.

Većina blokova motora EcoBoost su od aluminija, materijal koji omogućuje značajno smanjenje težine. Težina bregastog vratila optimizirana je za uklanjanje vibracija motora, čime se izbjegava ugrađivanje vratila za uravnoteženje. Kako nema vratila, koristi se remenica za amortizaciju vibracija s kompenzacijском masom. Nadalje, primjenjuju se premazi s malim trenjem, na primjer na klipovima, kako bi se poboljšao rad motora.



Crpka za ulje s promjenjivim protokom prilagođava količinu protoka potrebama motora u svakom radnom stanju. Ova vrsta crpki smanjuje gubitak mehaničke snage do 10 % smanjujući unutarnje trenje, i tako pridonosi uštedama goriva.

**Rashladni sustav opremljen je neovisnim mini krugom, osim glavnih malih i velikih krugova. Kroz to cirkulira rashladno sredstvo samo za prvi stupanj faze grijanja. To pomaže brzom zagrijavanju motora i ulja za rano smanjenje trenja između točaka podmazivanja.**

Zupčasti remen natopljen je motornim uljem. To smanjuje gubitke od trenja za oko 20 %, poboljšavajući tako potrošnju goriva i emisiju ugljičnog dioksida. Nadalje, također umanjuje buku i vodilice nisu potrebne.

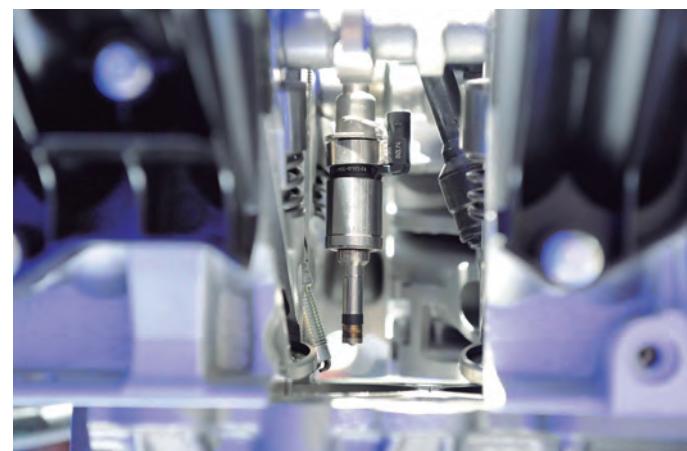


Neovisni promjenjivi tokovi bregastog vratila za usisavanje i ispuštanje pomažu u optimizaciji protoka plina kroz komoru za izgaranje pri svim brzinama motora, što smanjuje silu koju koristi klip. Ovaj sustav također poboljšava glatkoću pri praznom hodu, povećava zakretni moment i snagu pri malim i velikim brzinama, smanjuje zaostajanje turbopunjača i štedi gorivo.

Ova tehnologija je poznata kao SIDI (direktno ubrizgavanjem paljenjem električnom iskrom). Benzin se ubrizgava u kapima manjim od 0,02 mm direktno u cilindre pri visokom tlaku do 200 bara, što smanjuje emisiju posebno tijekom pokretanja, povećava kompresiju, štedi gorivo i povećava snagu motora. Moguće je i višestruko ubrizgavanje ciklusom izgaranja, što poboljšava potrošnju i emisije.

Vrlo mali turbopunjač niske razine inercije može se okretati s više od 200.000 o/min kako bi se umanjio učinak zaostajanja.

**Izravno ubrizgavanje goriva omogućuje bolje hlađenje motora, precizno izgaranje smjese u cilindrima i manje kucanja.**



Također, izrađen je zajedno s ispušnim razvodnikom i čini jedan sastavni dio, što olakšava rasipanje topline i smanjuje težinu sklopa. Turbopunjač može smanjiti potrošnju goriva do 14 %.

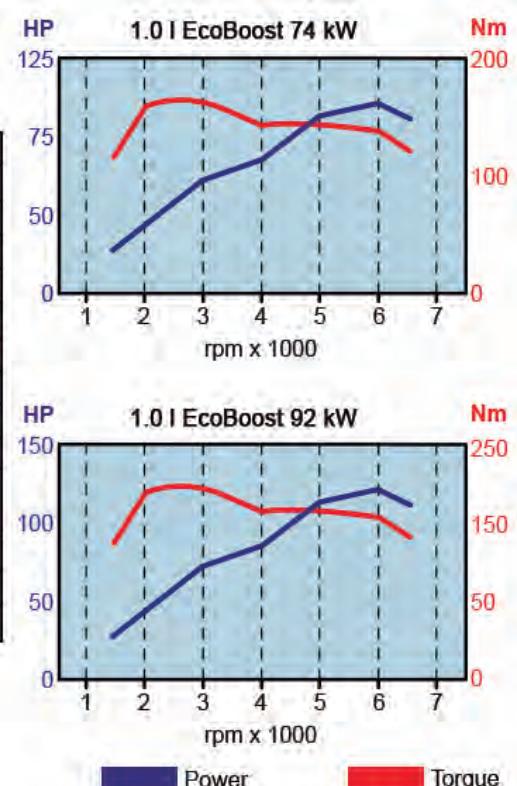
## TROCILINDRIČNI MOTOR

### TEHNIČKE ZNAČAJKE

Ovaj motor je benzinski, trocilindrični i s  $1000 \text{ cm}^3$ , a razvio ga je Ford. Ima dvostruko gornje bregasto vratilo, 12 ventila, Bosch MED 17.0.1 sustav izravnog ubrizgavanja, dvostruko neovisno promjenjivo vrijeme bregastog vratila, Ti-VCT i prisilnu indukciju turbopunjačem. Postoje

dviće verzije s istom strukturom, ali različitim izlazima snage, koji ovise o programskim varijacijama upravljanja ubrizgavanjem i paljenjem i tlaku prednabijanja turbopunjača.

Motor	1.0 I EcoBoost 74 kW	1.0 I EcoBoost 92 kW
Kod motora	SFJA/SFJB/M2DA	M1JA/M1JE/M1DA
Izlazna snaga (kW-KS/o/min)	74-100/6000	92-125/6000
Maksimalni zakretni moment motora (Nm/o/min)	170/1500-4500	200/1400-4500
	6675	6675
Maksimalna brzina (o/min)	71.9	71.9
Promjer cilindra (mm)	81.9	81.9
Hod (mm)	998	998
Kapacitet cilindra (litri)	10 to 1	10 to 1
Omjer kompresije	1-2-3	1-2-3
Redoslijed paljenja	Euro 5	Euro 5
Norma emisije ispušnih plinova	c	
Sustav ubrizgavanja	Motronic	Motronic
Dobavljač	Bosch	Bosch
Vrsta	MED 17.0.1	MED 17.0.1



### BLOK MOTORA, POKRETNI DIJELOVI I GLAVA CILINDRA

#### Blok motora

Izrađuje se u sivom lijevanom željezu primjenom metode konstrukcije otvorene palube, koja izradu čini jednostavnijom jer su na vrhu otvoreni kanali za hlađenje cilindra.

Bočne stijene bloka smanjuju se u debljinu, tako da se ne smanjuje njihova učinkovitost kada je ojačan. Zahvaljujući tim mjerama postiže se značajno smanjenje težine uz veliku krutost.



## Uljno korito

Izrađuje se u leguri aluminija. Ima čvrsto rebro koje također tvori donju prirubnicu spoja s mjenjačkom kutijom; ovim se postiže kruti sklop

motora i mjenjača. Sadrži dvije vodilice svornjaka za točno postavljanje površina bloka motora i uljnog korita.

## Bregasto vratilo

Sastoji se od 4 potporne točke i pričvršćen je na blok motora pomoću poklopca ležaja. Tri ležaja klipnjače koji pričvršćuju spojne šipke razmaknuti su  $120^{\circ}$  jedan od drugog.

Bočno podešavanje bregastog vratila izvodi se pomoću dva potisna ležaja, koji lebde na gornjem izvodu ležaja potpornog mesta broj 3.



## Spojne šipke

Mali kraj ima profil zmijske glave, ležajna površina s klipnom osovinom je izvedena pomoću utisnutog žljebastog brončanog utora, veliki kraj je napravljen metodom spajanja, a ležajevi su glatki bez pozicioniranja.



## Klipovi

Klipovi su proizvedeni od lagane aluminijске i silikonske legure. U glavi i komori za izgaranje postoje džepovi za ventile. Suknja je grafitirana kako bi se smanjilo trenje s cilindrom.



## Glava cilindra

Proizvodi se od legure lakog metalra. Svjećice i injektori, postavljeni okomito, nalaze se na vrhu. Ispušni razvodnik dio je glave cilindra i

ne može se zamjeniti zasebno. Višeslojna čelična brtva osigurava zaptivanje glave cilindra.



## Bregasta osovina

Usisno i ispušno bregasto vratilo imaju varijatore faza koje se pokreću elektro-hidraulično.

Usisno bregasto vratilo je dulje od ispušnog, zbog dodatnog trostrukog bregastog pogona za visokotlačnu pumpu goriva. Ima pet ležajeva, a poklopac ležaja na strani mjenjačke kutije sadrži kućište za visokotlačnu pumpu. To je pričvršćeno na glavu motora i koristi sredstvo za brtvljenje.

Ispušno bregasto vratilo ima četiri ležaja i utor za pogon vakuumske pumpe. Njegov poklopac služi kao brtva za poklopac glave cilindra i poklopac vakuumske pumpe.

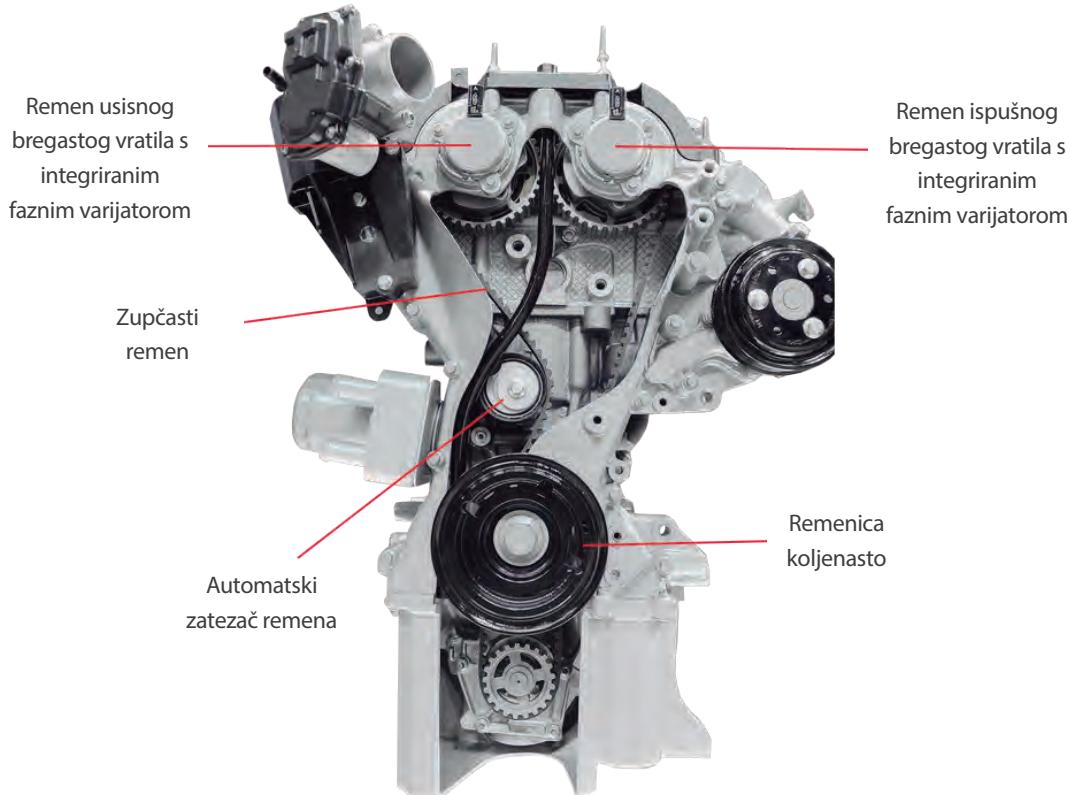
## Ventili

Postoje dva usisna i dva ispušna ventila. Usisni ventili imaju glavu većeg promjera i izrađeni su od jednog komada materijala. Ispušni ventili su šuplji, a njihova šupljina ispunjena je natrijem, materijalom koji ima dobru toplinsku vodljivost, tako da se temperatura u glavi ventila

može smanjiti na oko  $100^{\circ}\text{C}$ . Ventili se pokreću mehaničkim šupljim podizačima.

# SUSTAV S PROMJENJIVIM VREMENOM

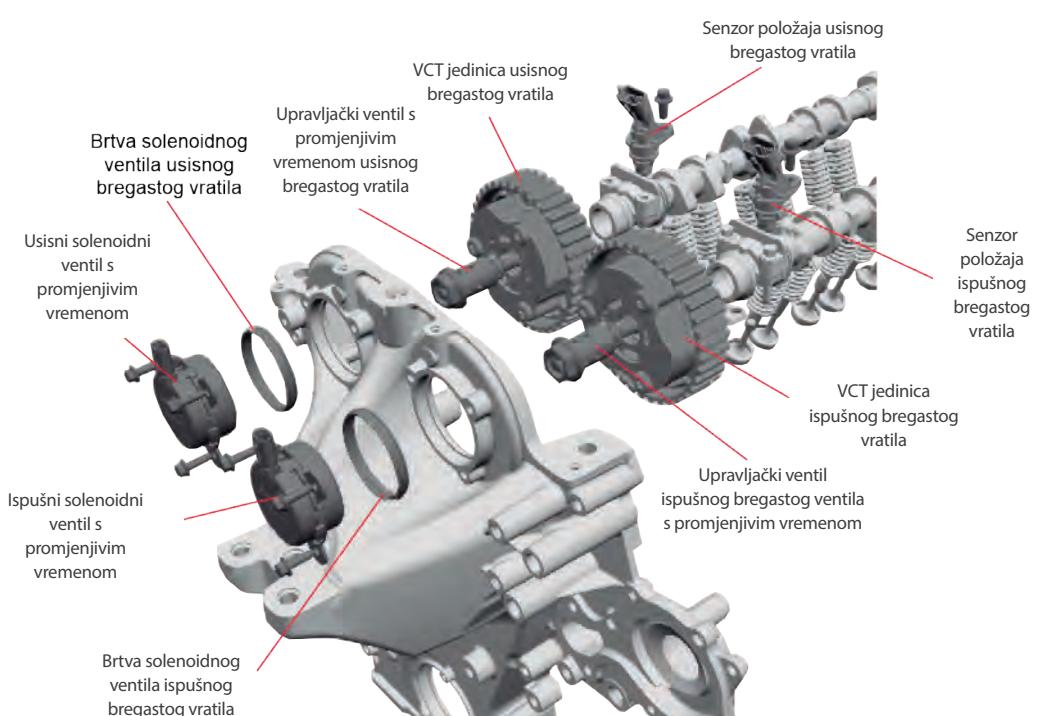
Sustav se pokreće pomoću uljnog remena s automatskim zatezačem.



## Promjenjivo vrijeme ventila

Ovaj sustav ima elektrohidraulički aktivirano dvostruko promjenjivo vrijeme bregastog vratila, što omogućava promjenjivo vrijeme svakog bregastog vratila. Zato je svako bregasto vratilo opremljeno VCT

jedinicom. Razlikuju se prema položaju zaključavanja - u povučenom položaju za usisavanje i u izbačenom položaju za ispuh.

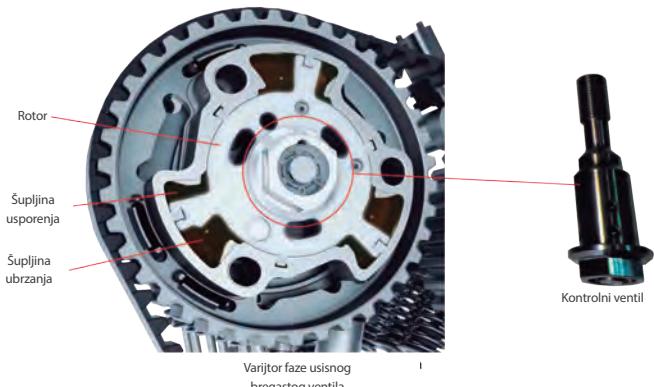


## Uljno korito

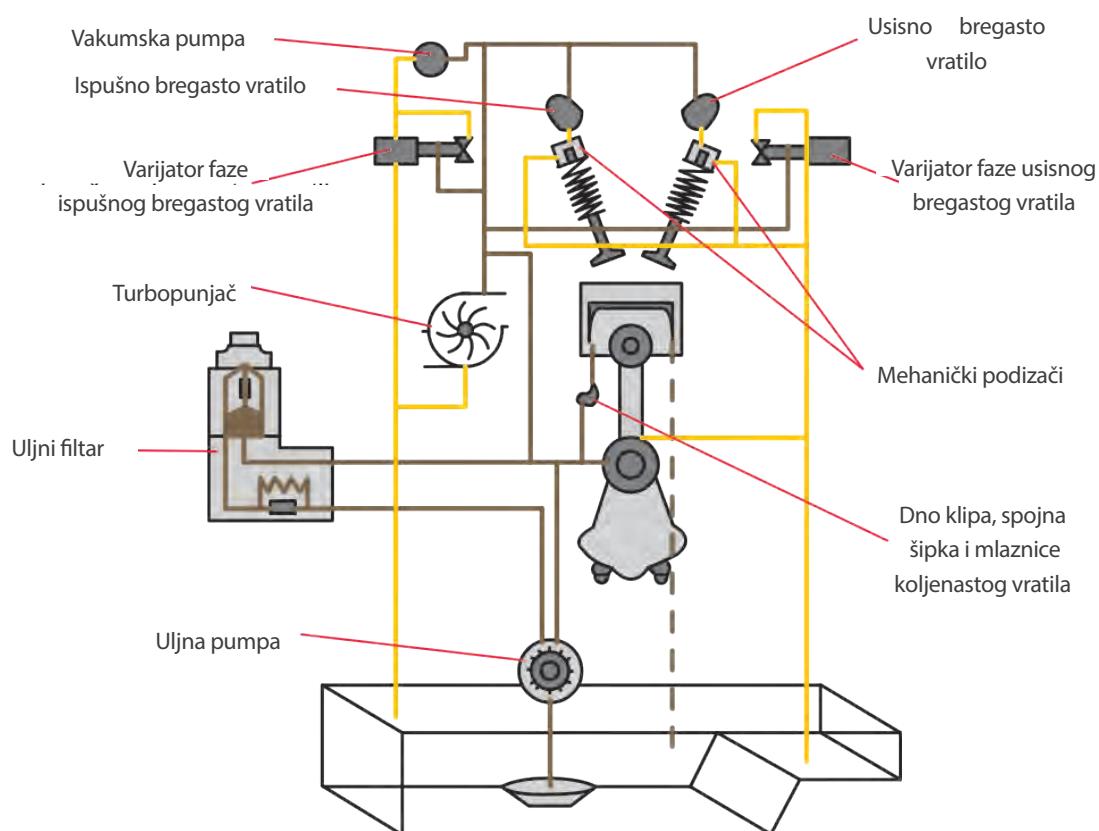
Namjena im je regulirati vrijeme otvaranja i zatvaranja usisnih i ispušnih ventila u skladu s brojem okretaja i opterećenjem motora. Oni su učvršćeni na promjenjive vremenske regulacijske ventile koji odgovaraju bregastim vratilima.

Senzori položaja bregastog vratila otkrivaju točan kutni položaj svakog vratila. Snimljeni signali kvadratnog vala šalju se na upravljačku jedinicu motora radi aktiviranja odgovarajućeg vremena solenoidnog ventila bregastog vratila.

Solenoidni ventili, nakon primanja signala s jedinice, premještaju upravljački ventil koji regulira protok ulja u izbačenu ili povučenu šupljinu odgovarajućeg faznog varijatora. To lagano zakreće bregasto vratilo od svoje originalne orientacije, što izbacuje ili povlači ventile za usisavanje ili ispuštanje. Jedinica podešava vrijeme bregastog vratila u skladu s opterećenjem motora i o/min.

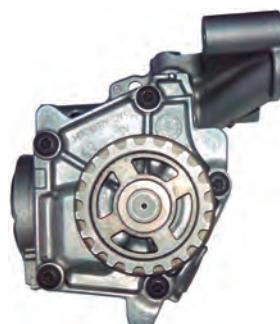


## SUSTAV ZA PODMAZIVANJE



## Pumpa za ulje

Pričvršćena je na dno bloka motora pomoću tri vijka. Radi se o kompresorskoj pumpi varijabilnog tipa koja regulira protok u skladu sa zahtjevima, a pokreće ga zupčastim remenom uronjenim u motorno ulje.



## Elektromagnetski ventil za regulaciju tlaka

Nalazi se na strani bloka motora. Njegova je svrha reguliranje tlaka ulja u pumpi u skladu s potrebama motora, a njime upravlja upravljačka jedinica s PWM signalom. Ventil se zatvara u položaju mirovanja, ali kad je potrebna kontrola tlaka u sustavu za podmazivanja, jedinica djeluje na elektromagnetski ventil.

Elektromagnetski ventil se zatvara svaki put kad je broj okretaja motora veći od 3000 okretaja, a opterećenje motora je veliko. Zatvoren je i kada motor radi pri više od 4750 okretaja s malim opterećenjem. U svim ostalim okolnostima, elektromagnetski ventil je reguliran od strane upravljačke jedinice kako bi se omogućio promjenjivi tlak ulja.

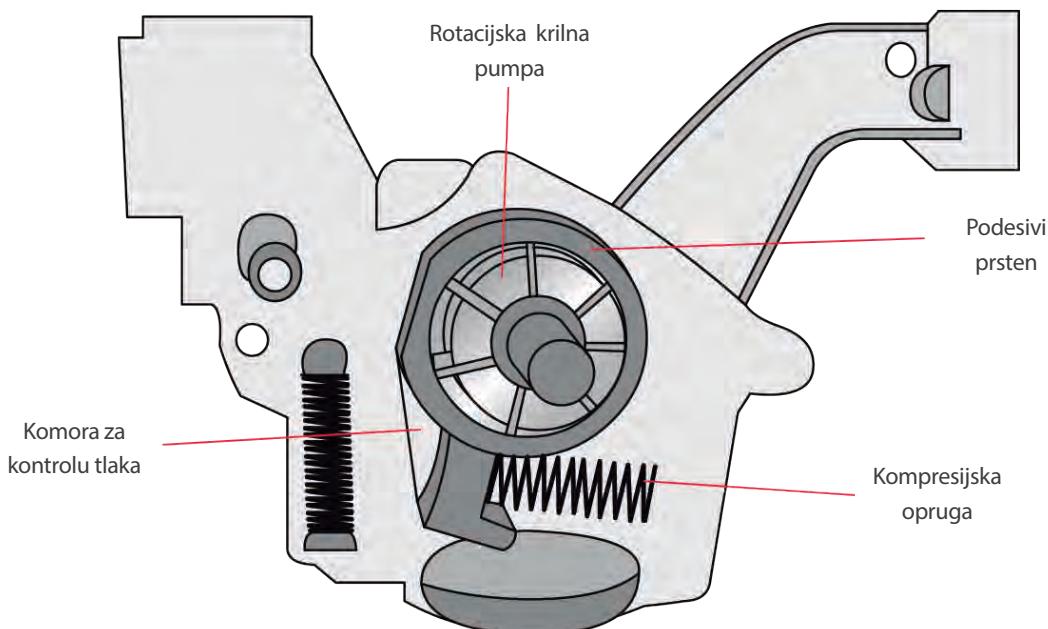


## Injektori ulja

Oni su pričvršćeni vijcima ispod bloka motora, a njihov je posao ubrizgavanje ulja u klipove i na spojne šipke kako bi se pravilno podmazali i hladili.

## Regulacija tlaka

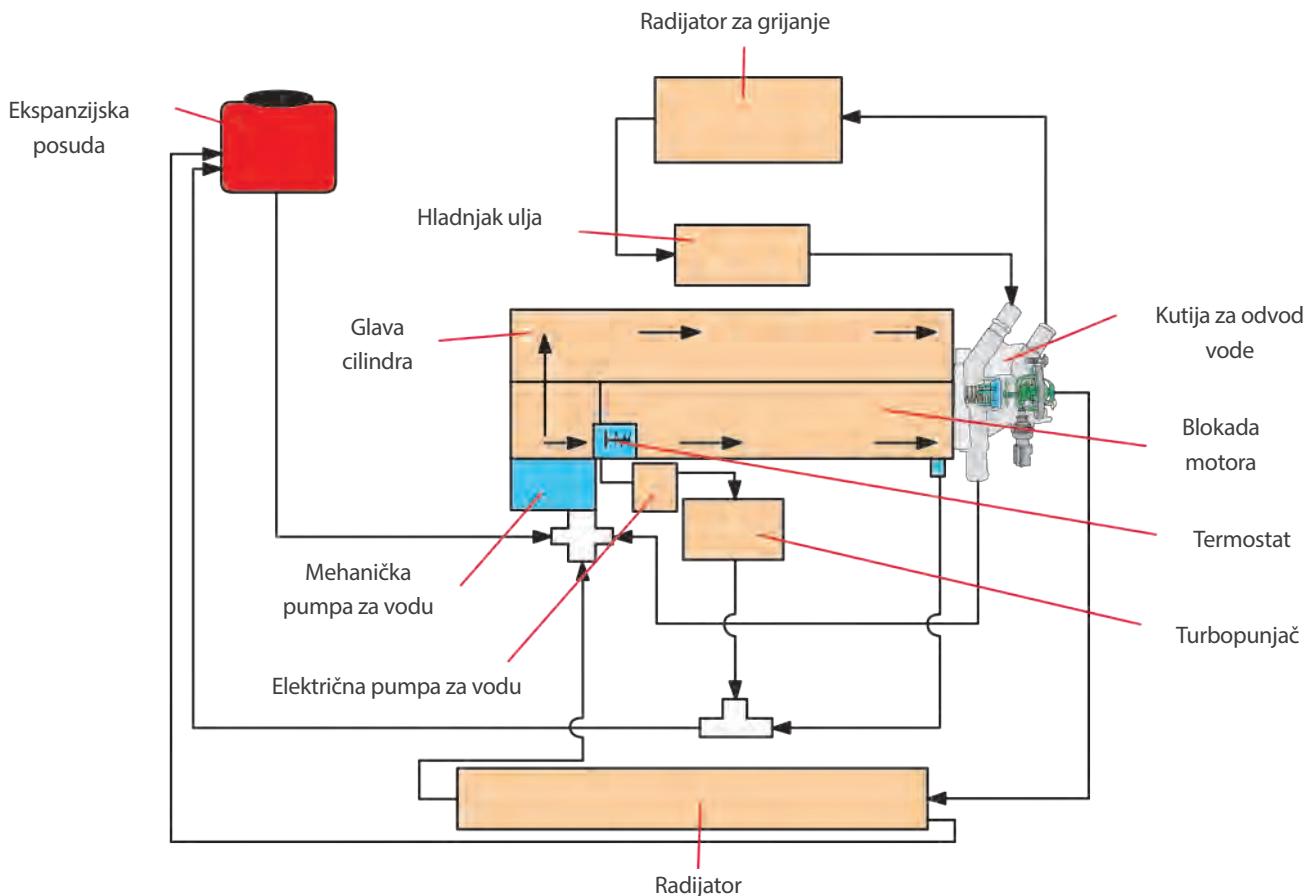
Tlak ulja u kontrolnoj komori za tlak može se mijenjati u skladu s fazama rada. Kad tlak ulja u kontrolnoj komori pređe opružnu silu, pomicće se podesivi prsten kompresorske pumpe, koji će se mijenjati kako bi se smanjio protok do pumpe.



## RASHLADNI SUSTAV

Rashladni sustav ima tri kruga. Osim malih i velikih konvencionalnih krugova, mini krug se koristi tijekom faze grijanja motora kako bi

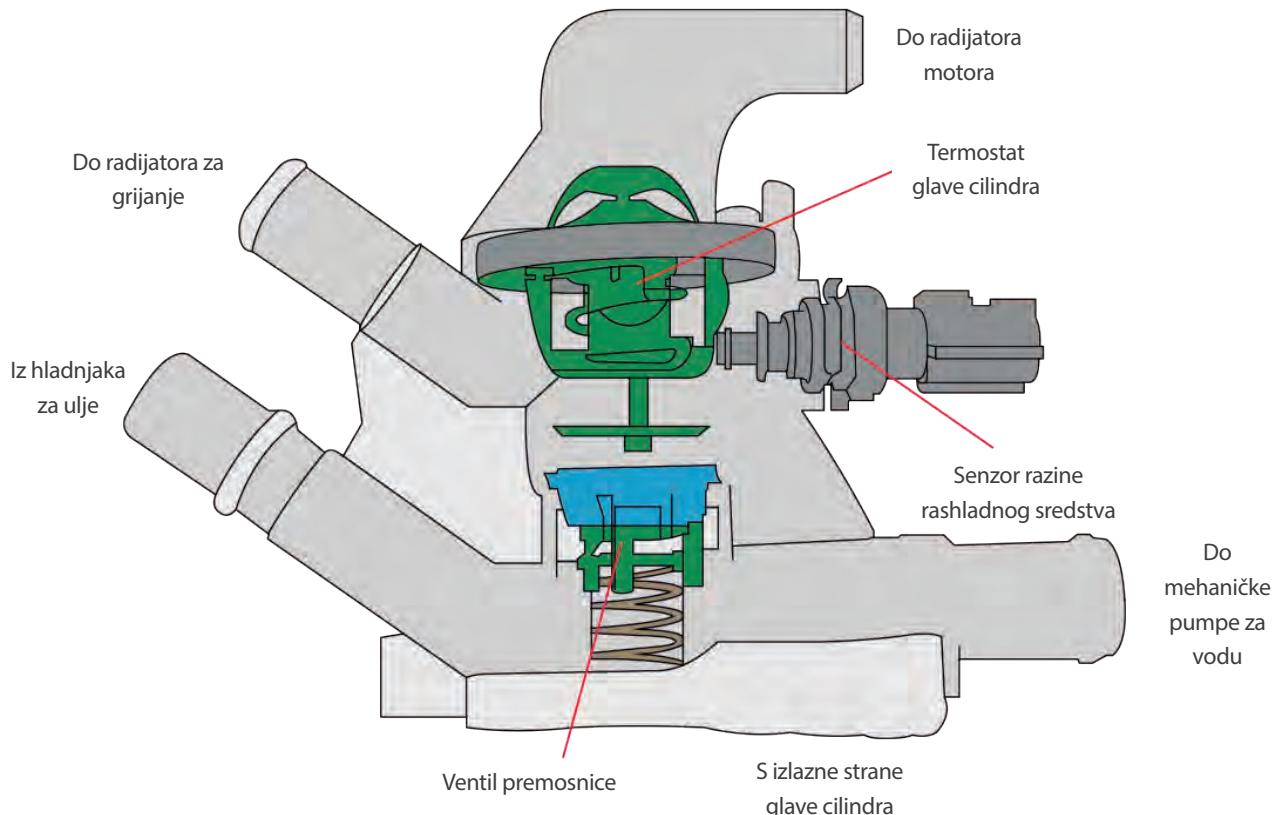
se brže smanjilo trenje među elementima za podmazivanje. Ovaj dodatni krug opremljen je drugim termostatom na bloku motora.



### Kutija za ispuštanje vode

Spojena je na stranu glave cilindra pomoću četiri vijka. U njemu se nalazi termostat na glavi cilindra i mimovodni ventil. Senzor temperature

rashladnog sredstva također je umetnut u kutiju za ispuštanje vode, koja je zabrtyljena O-prstenom.



## Mehanička pumpa za vodu

Učvršćeno je na nosač koji se nalazi na prednjem dijelu motora. To je krilno kompresor zabrtvlijen za blok motora pomoću O-prstena i sredstva za brtvljjenje. Valjak pumpe pokreće pomoćni remen.



## Termostat bloka motora

Nalazi se na stražnjoj strani bloka motora. Čini dio dodatnog kruga rashladnog sustava i aktivira se isključivo u fazi grijanja motora.



## Električna pumpa za vodu

Ovisno o razini opreme, električna pumpa može biti instalirana u vod rashladnog kruga, pričvršćena na nosaču pored električnog ventilatora motora. Upravljačka jedinica motora aktivira električnu pumpu samo

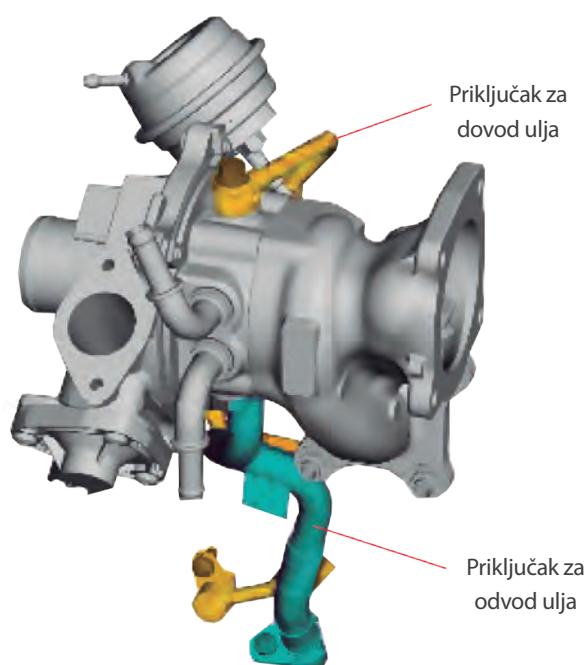
kada temperatura rashladnog sredstva pređe kritičnu vrijednost. To se može dogoditi ako se motor zaustavi odmah nakon što je motor radio pod visokim opterećenjem i tijekom dugih putovanja.

# SUSTAV PRISILNOG UBRIZGAVANJA

Turbopunjač koji se koristi u EcoBoost motoru ima fiksnu geometriju. Turbopunjač ima ventil rasterećenja koji se aktiviran pneumatskim ventilom i ventilom za recirkulaciju zraka.

Funkcija ventila za recirkulaciju zraka je ponovna cirkulacija usisnog zraka koji prolazi kroz turbopunjač da ne bi kočio usisnu turbinu turbopunjača. Za to se koristi mimovod koji dio usisnog zraka vraća nazad u usisnu turbinu. Mimovod se kontrolira vakuumom kroz vod spojen na usisni otvor iza otvora za ulijevanje goriva.

Turbopunjač podmazan je motornim uljem. Ima usisnu i ispušnu opremu za ulje kako bi se osiguralo da je pravilno podmazan.



# ELEKTRONIČKO UPRAVLJANJE MOTOROM

Upravljačku jedinicu proizvodi Bosch i koristi elektronički sustav upravljanja MED 17.0.1. Glavne funkcije koje kontrolira su:

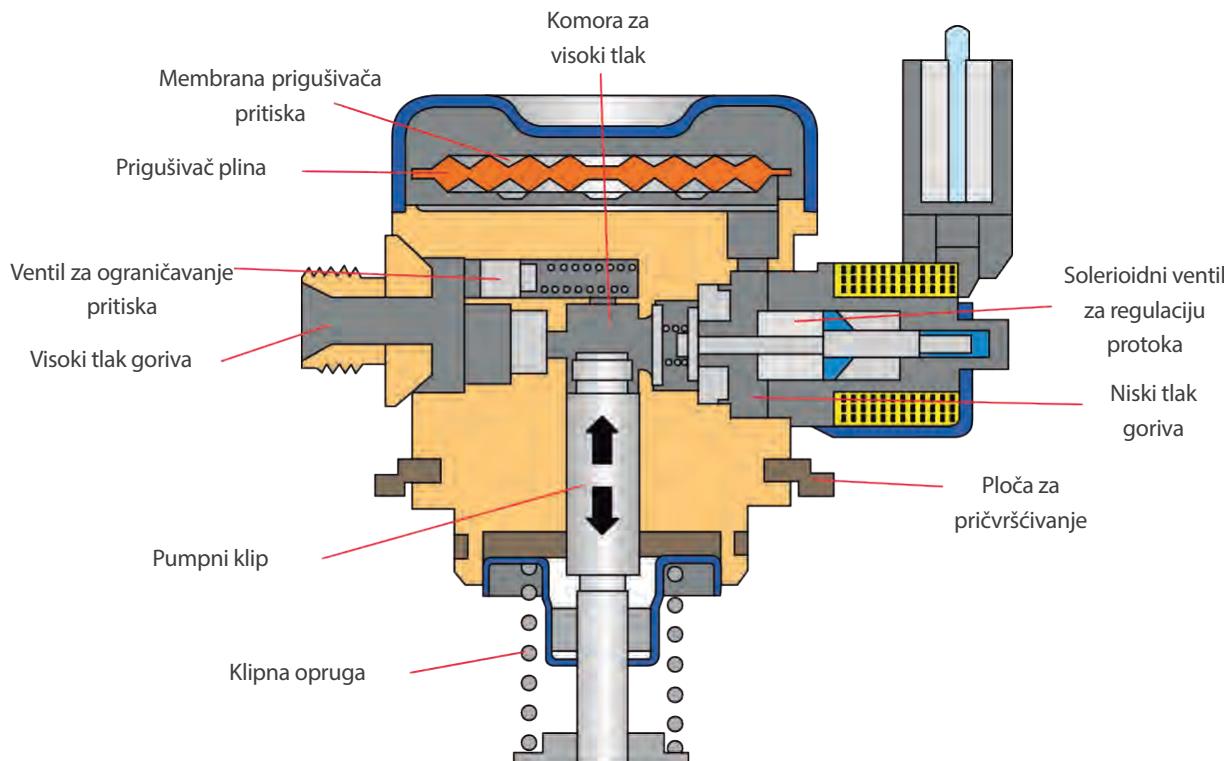
- Mjerenje radnih parametara.
- Kontrola tlaka ubrizgavanja.
- Aktiviranje injektora.
- Upravljanje sustavom paljenja.
- Regulacija tlaka prednabijanja.

- Upravljanje promjenjivim razvodnim sustavom
- Regulacija punjenja alternatora.
- Upravljanje hlađenjem motora.
- Regulacija tlaka goriva.
- Samodijagnostika.
- Kontrola brzine rada.
- Komunikacija s mrežom CAN-Bus.

## Kontrola tlaka ubrizgavanja

Upravljačka jedinica upravlja tlakom ubrizgavanja za različite faze rada motora, djeluje na ventil za regulaciju protoka radi podešavanja tlaka goriva u šipku za ubrizgavanje između 40 i 150 bara. Senzor pritiska pri-

čvršćen na šipku u svako doba obavještava upravljačku jedinicu o tlaku. Gorivo se stavlja pod tlak u visokotlačnoj komori pumpe kada je ventil za regulaciju protoka zatvoren.



Elektromagnet radi zajedno sa senzorom tlaka goriva u zatvorenoj upravljačkoj petlji u programiranju upravljačke jedinice. Aktiviranjem elektromagnetskog ventila potreban tlak goriva dovodi se u šipku za

ubrizgavanje goriva. Elektromagnetski ventil se aktivira u dvije faze, jedna je stavljanje pod napon, a druga je održavanje.

## Kontrola tlaka ubrizgavanja

Upravljačka jedinica upravlja tlakom prednabijanja kako bi ga posebno prilagodila različitim radnim uvjetima, djeluje na elektromagnetskom ventilu za regulaciju tlaka pomoću signala PWM.

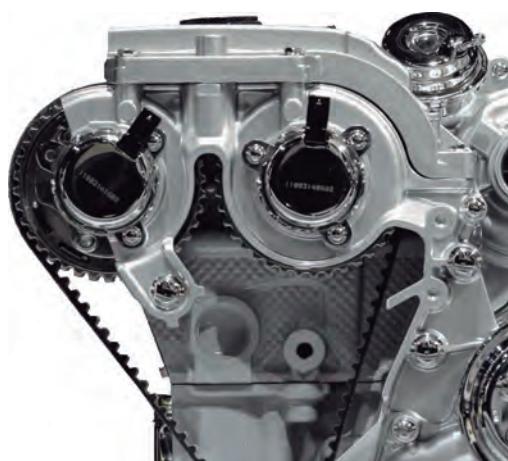


Elektromagnetski ventil za upravljanje turbopunjačem koji regulira tlak turbopunjača djelujući na vakuumski krug koji napaja pneumatski ventil. Njime upravlja upravljačka jedinica putem modulacije impulsnog signala mijenjanjem frekvencije ovisno o opterećenju motora.



### Upravljanje promjenjivim vremenom

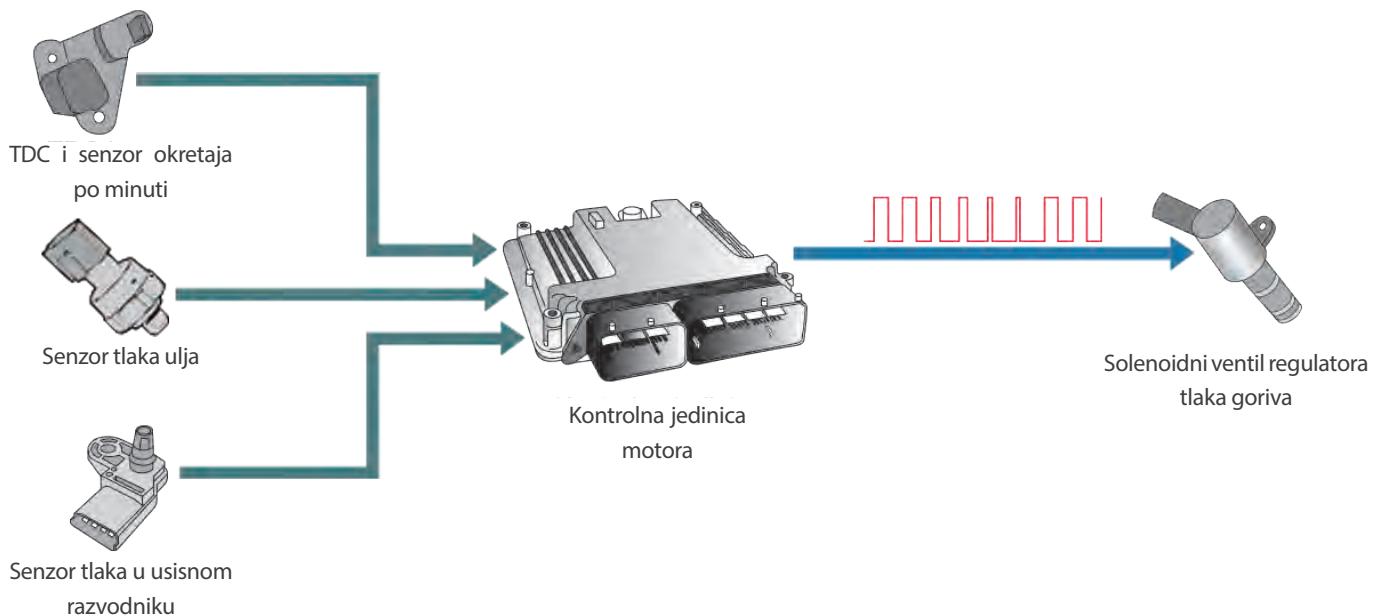
Da bi se prilagodilo promjenjivo vrijeme bregastog vratila radnim uvjetima u skladu s potrebama opterećenja motora, upravljačkom jedinicom upravlja sustav upravljanja promjenjivim vremenom, djelovanjem na upravljačke elektromagnetske ventile pomoću signala PWM. Elektromagnetski ventili su smješteni na poklopcu promjenjivog vremena i učvršćeni su ispred svake VTC jedinice. Aktivira ih upravljačka jedinica, što omogućuje regulaciju faznih varijatora pomoću protoka ulja u hidraulične komore VTC jedinica, tako da se promjenjivo vrijeme bregastog vratila podešava u skladu s mapom motora.



### Upravljanje tlakom ulja

Ovom upravljačkom jedinicom upravlja upravljački sustav putem djelovanja na elektromagnetski ventil za regulaciju tlaka ulja pomoću PWM signala. Za određivanje amplitude pobudnog signala, upravljačka

jedinica uzima signale iz rpm-a, tlaka ulja i tlaka u usisnom razvodniku senzora tlaka.



# ODRŽAVANJE

Sljedeće se informacije odnose na motor Ford EcoBoost:

ZAMJENA ULJA	
Motorno ulje i filter ulja	20.000 km ili 1 godinu
Stupanj viskoznosti	Sintetički 5W20
Odobreno od strane društva Ford	ACEA A1/B1 API SN/CF
Kapacitet s filterom ulja	4,10 litara
Kapacitet bez filtra za ulje	4 litara

ZAMJENA SVJEĆICA	
Interval zamjene	60.000 km ili 4 godine
Razmak između elektroda trebao bi biti 0,7 mm.	

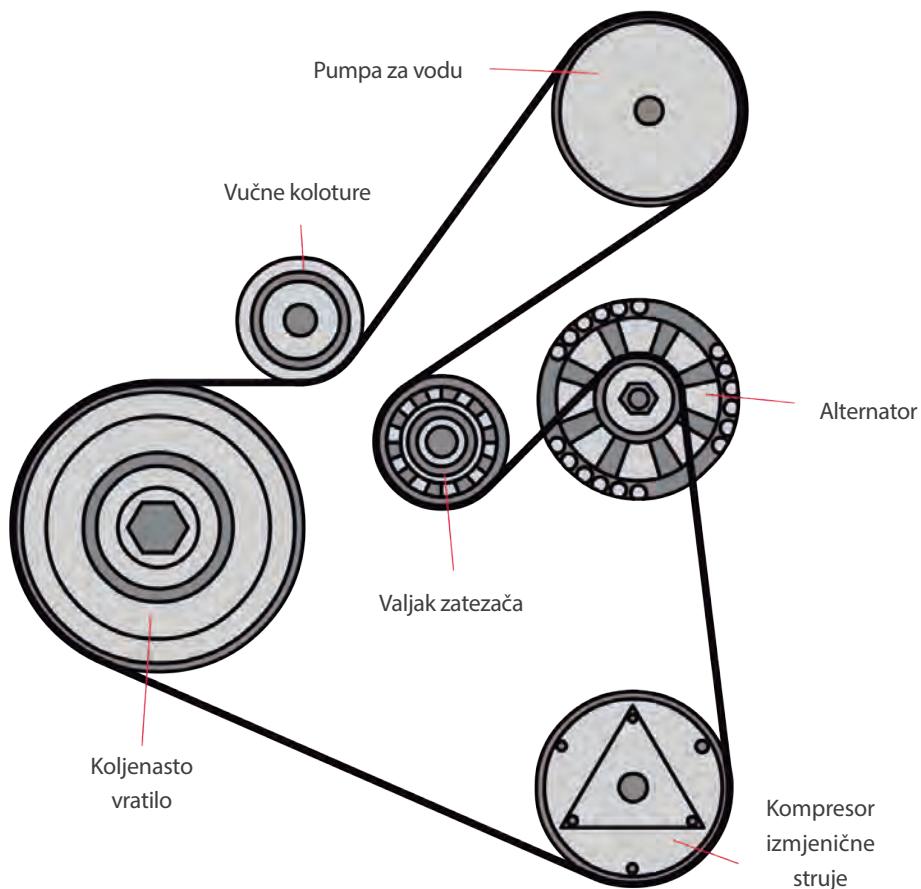
ZAMJENA RASHLADNOG SREDSTVA	
Tekućina rashladnog kruga interval održavanja.	
Odobren WSS-M97B44 Organski antifriz.	Kapacitet kruga
	5,8 litara

ZAMJENA FILTERA ULJA	
Interval zamjene	20.000 km ili 1 godinu

ZAMJENA ZUPČASTOG REMENA	
Interval zamjene	240.000 km ili 10 godine

ZAMJENA FILTERA ZRAKA	
Interval zamjene	60.000 km ili 4 godine

ZAMJENA ZUPČASTOG REMENA S DODACIMA	
Interval zamjene	240.000 km ili 10 godine



## NAJČEŠĆI KVAROVI

Niže su navedeni neki od najčešćih kvarova koji se mogu pojaviti u motorima smanjenog obujma. Mnogi znaju da ovi motori rastežu ili

trgaju razvodni lanac, ali prije donošenja zaključka da je lanac problem, prvo treba provjeriti neke sastavnice.

## RAZVODNI LANAC



Motor se pokreće, a zatim zaustavlja. Motor se teško pokreće. Pri pokretanju motora pojavljuje se metalni zvuk između 1400 i 2000 okretaja. Motor radi nepravilno, posebno pri radu kod malog broja okretaja. Te nepravilnosti mogu biti posljedica niske razine ulja, odstupanja od samoprilagodljivih vrijednosti koje se odnose na varijatora bregastog vratila, pomaka kolotura bregastog vratila ili koljenastog vratila na njihovoj osovini (ako nema ključa), prisutnosti metalnim čipovima na varijatoru elektromagnetskih ventila, labavljenja razvodnog lanca zbog hvata hidrauličnog zatezača ili razvodnog lanca koji se rastegnuo uslijed korištenja.



Provjerite razinu ulja. Provjerite stanje senzora položaja ili, prema potrebi, senzora položaja bregastih vratila. Provjerite sinkronizaciju razvodnog lanca umetanjem razvodnog alata i, nakon ispravnog sinkroniziranja, provjerite je li zatezač u dobrom stanju. Provjerite istrošenost razvodnog lanca. Provjerite ima li metalnih čipova na filtrima ili na linijama faznog varijatora elektromagnetskih ventila.



Moguća rješenja su u rasponu od dolijevanja ulja ako je potrebno, ponovnog aktiviranja samoprilagodljivih parametara, ispravnog sinkroniziranja razvodnog lanca ili zamjene varijatora elektromagnetskih ventila, ako je potrebno.

## TURBOPUNJAČ



Nedostatak snage i nepravilan rad motora kod malog broja okretaja. Uzrok ovog incidenta može biti zbog nedostatka deblje podložne pločice na turbopunjaču (između aktuatora i kućišta turbopunjača).



Očitajte šifre kvarova u upravljačkoj jedinici motora pomoću dijagnostičkog alata i provjerite je li podložna pločica u zglobu turbopunjača.



Očitajte parametre aktuatora turbopunjača za prilagodbu donjem graničniku. Ugradite specifičnu debelu podložnu pločicu. Izbrisite šifre kvarova pohranjene u upravljačkoj jedinici motora pomoću dijagnostičkog alata.

# TEHNIČKE NAPOMENE

U ovom su odjeljku navedene najčešće greške u motorima smanjenog obujma. Unatoč tome što su na tržištu tek kratko vrijeme, moguće je utvrditi slabe točke ove vrste motora.

Ovi su kvarovi odabrani iz sljedeće online platforme: [www.einavts.com](http://www.einavts.com) Navedena platforma sadrži niz kategorija kojima se određuju sljedeće specifikacije: marka, model, linija, sustav i podsustav u kvaru koji se mogu pojedinačno označiti, ovisno o traženim informacijama.

## FORD

B-MAX, C-MAX, Fiesta, Focus, Kuga, Mondeo, S-MAX	
Simptomi	<p>P2107 - Procesor upravljačkog modula aktuatora akceleratora.  P2108 - Djelovanje upravljačke jedinice aktuatora akceleratora.  U radionici se uočavaju sljedeći simptomi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velika potrošnja goriva.</li> <li>• Nestabilni rad kod malog broja okretaja.</li> <li>• Ponekad se motor ne pokreće ili ga je ponekad teško pokrenuti. Primjećuje se smanjenje tlaka.</li> </ul>
Uzrok	Unutarnja oštećenja hardvera u upravljačkoj jedinici motora (PCM).
Rješenje	<p>Postupak za popravak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite stanje ožičenja sustava za ubrzanje i njegovih sastavnica od papučice akceleratora do upravljačke jedinice motora (PCM).</li> <li>• Provjerite rad prigušnog ventila.</li> <li>• Provjerite stanje i rad upravljačke jedinice motora (PCM).</li> <li>• Zamjenite upravljačku jedinicu motora (PCM).</li> </ul>

## FORD

B-MAX, C-MAX, Fiesta, Focus, Kuga, Mondeo, S-MAX	
Simptomi	<p>P0642 - Napon A, referentna vrijednost senzora, niska.  P0643 - Napon A, referentna vrijednost senzora, visoka.  P0651 - Napon B, referentna vrijednost senzora, otvoreni krug.  P0652 - Napon B, referentna vrijednost senzora, niska.  P0653 - Napon B, referentna vrijednost senzora, visoka.  P1712 - Signal potrebnog okretnog momenta električnog prijenosa nije dopušten (isključivo ASM).  Trzanje pri malom broju RPM-a.  Nestabilni rad kod malog broja okretaja  Motor se ne pokreće ili ga je ponekad teško pokrenuti, sporadično.  Nedostatak snage motora.  Poruka o kvaru na višenamjenskom zaslonu: 'EAC FAIL'</p>
Uzrok	Oštećenje na krugu napajanja između senzora papučice akceleratora i tijela prigušnog ventila. NAPOMENA: Ako vozilo nije u izvanrednom stanju, a indikatorska lampica električnog sustava akceleratora ne svijetli na instrumentalnoj ploči, kvar može biti uzorkovan drugim sustavom.
Rješenje	<p>Postupak za popravak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite stanje ožičenja napajanja baterije na svim sastavnicama električnog sustava ubrzanja.</li> <li>• Popravite oštećeni dio kabela i zaštite ga.</li> <li>• Zamjenite bateriju.</li> <li>• Zamjenite oštećeni priključak.</li> </ul>

## PSA GRUPA

Citroën Berlingo III, C3, C4, C4 II, C5 III, DS3, DS4, Peugeot 207, 308, 3008, 508, RCZ

Simptomi	P2191 - Smjesa je previše osiromašena pri većem opterećenju motora. Uključena lampica indikatora kvara (MIL). Može se prikazati poruka o nepravilnosti u pogledu kontaminacije. Gubitak snage. Motor trza između 1500 i 2000 RPM i zagrijava se.
Uzrok	Vrijeme kašnjenja u razvodnom lancu uzrokovano hidrauličnim zatezačem razvodnog lanca.
Rješenje	Postupak za popravak: <ul style="list-style-type: none"> <li>Izbrišite šifre kvarova prijavljene od strane upravljačke jedinice motora (ECM) pomoću dijagnostičkog alata.</li> <li>Izbrišite šifre kvarova prijavljene od strane upravljačke jedinice motora pomoću dijagnostičkog alata.</li> <li>Provjerite duljinu razvodnog lanca.</li> <li>Zamijenite hidraulični zatezač ako je duljina lanca jednaka ili manja od 68 mm.</li> <li>Ako je duljina razvodnog lanca veća od 68 mm, zamijenite sve sastavnice povezane s razvodnikom.</li> <li>Ponovno programirajte upravljačku jedinicu motora s ažuriranim softverom.</li> <li>Izvedite drugo očitanje šifre kvara u upravljačkoj jedinici (ECU) pomoću dijagnostičkog alata.</li> </ul>

## VAG GRUPA

Audi A1, A3, SEAT Altea, Ibiza V, Leon, Skoda Fabia, Octavia, Roomster, Yeti, Volkswagen Caddy III, Golf VI, Jetta IV, Polo, Touran

Simptomi	16400 - P0016 - Senzor položaja bregastog vratila (G40). Senzor položaja bregastog vratila (G28). Pogrešna korelacija. Ispitivanje 1. 16725 - P0341 - Senzor položaja bregastog vratila. Senzor (G40). Signal neizgledan. P130A - Cilindar je onemogućen. Šifre kvarova prijavljenih od strane upravljačke jedinice motora. Vozilo ima jedan od sljedećih simptoma: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nepravilno funkcioniranje motora.</li> <li>Motor se ne pokreće.</li> </ul> NAPOMENA: Ovaj bilten odnosi se samo na vozila koja su unutar određenog datuma proizvodnje.
Uzrok	Promjenjivo vrijeme nije sinkronizirano.
Rješenje	Postupak za popravak: <ul style="list-style-type: none"> <li>Očitajte šifre kvarova pohranjene u upravljačkoj jedinici motora pomoću dijagnostičkog alata.</li> <li>Potvdrite da su navedene šifre kvarova zabilježene u polju simptoma ove tehničke napomene.</li> <li>Zamijenite razvodni komplet ako klipovi nisu oštećeni.</li> <li>Zamijenite razvodni komplet, klipove, ventile i svjećice ako su klipovi oštećeni ili ako je kompresija ispod 7 bara.</li> <li>Zamijenite upaljeni motor i svjećice ako su cilindri oštećeni.</li> <li>Izbrišite šifre kvarova pohranjene u upravljačkoj jedinici motora pomoću dijagnostičkog alata.</li> </ul> Izvršite drugo očitavanje šifri kvarova na upravljačkoj jedinici motora (ECU) dijagnostičkim alatom i provjerite da se šifre kvarova navedene u polju simptoma ove tehničke napomene NE prikazuju. NAPOMENA: Dostupan je komplet za popravak kojeg je preporučio proizvođač.

## VAG GROUP

Audi A1, A3, SEAT Altea, Ibiza V, Leon, Skoda Fabia, Octavia, Roomster, Yeti, Volkswagen Caddy III, Golf VI, Jetta IV, Polo, Touran

Simptomi	P0170 - Sonda 1, sustav ubrizgavanja goriva. Sustav je jako osiromašen. Šifra kvara prijavljena od strane upravljačke jedinice motora. Uključena lampica indikatora kvara (MIL). Motor trza. NAPOMENA: Ovaj bilten odnosi se samo na vozila koja su unutar određenog datuma proizvodnje.
Uzrok	Čađa nakupljena na izlazu injektora uzrokuje nisku kvalitetu goriva.
Rješenje	Postupak za popravak: - Očitajte šifre kvarova prijavljene od strane upravljačke jedinice motora (ECU) pomoću dijagnostičkog alata. Potvdrite da je navedena šifra kvara zabilježena u polju simptoma ove tehničke napomene. Provjerite stanje injektora. Očistite injektore pomoću aditiva ako na injektorima ima nakupljene čađe. Zamijenite injektore ako je kvar i dalje prisutan nakon čišćenja. Izbrišite šifre kvarova prijavljene od strane upravljačke jedinice motora (ECU) pomoću dijagnostičkog alata. Izvršite ispitivanje na cesti (15 km) pri brzini većoj od 3000 rpm. Izvršite drugo očitavanje šifri kvarova prijavljenih od strane upravljačke jedinice motora (ECU) dijagnostičkim alatom i provjerite da se šifra kvara navedena u polju simptoma ove tehničke napomene NE prikazuje.



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

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



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

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

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



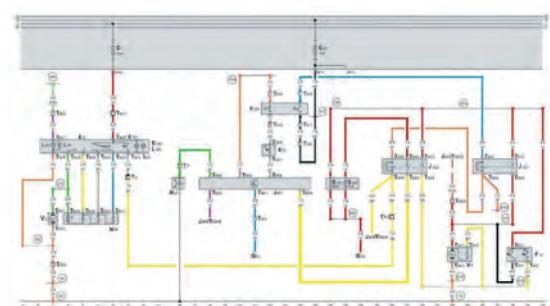
## TEME EDUKACIJA CIAK Auto Akademije

### Elektrika vozila

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

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

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



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

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

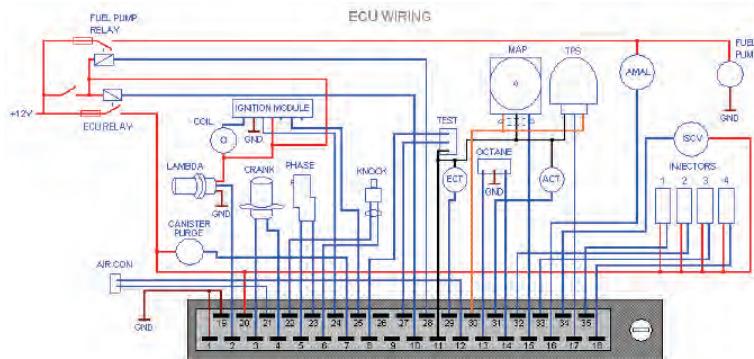
### ECU jedinica i senzorika motora

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

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

#### **Sadržaj seminara „ECU jedinica i senzorika“**

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



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



## **CR Ubrizgavanje (common-rail)**

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

### **Sadržaj seminara „CR ubrizgavanje“**

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

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

## **A/C Sistemi u vozilu**

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

### **Sadržaj seminara A/C sistemi u vozilu**

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

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



### **3.1 CAN/LIN-bus podatkovna mreža**

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

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

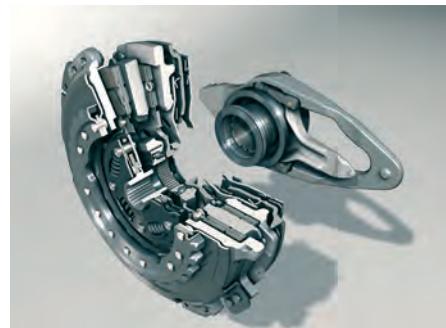
#### **Sadržaj seminara CAN/LIN-bus**

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

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

### **DSG kvačilo OAM mjenjača**

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



#### **Sadržaj seminara**

#### **DSG kvačilo OAM mjenjača**

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



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

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



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

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

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



Sjedište tehničke kompetencije u Kortenbergu, Belgija ([www.ad-europe.com](http://www.ad-europe.com)).

Razina znanja mehaničara je od vitalne važnosti, Eure! Car program sadrži sveobuhvatan niz visokih profila edukacija i u budućnosti mogu biti nacionalni AD organizatori i njihovi distributeri dijelova u 40 zemalja. Eure! Car je inicijativa Auto distribucije International, s industrijskim partnerima koji podržavaju Eure! Car. Posjetite nas na [www.eurecar.org](http://www.eurecar.org) za više informacija ili za pregled tečajeva.

industrijski partneri koji podupiru Eure!Car



## SUSTAVI POVEZIVANJA



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