

# 12

## Engine downsizing technology (Ecoboost)

▼ ŠAJĀ IZDEVUMĀ

IEVADS

2

TRĪS CILINDRU  
DZINĒJS

7

BIEŽĀKĀS KĻŪDAS

17

ECOBOOST DZINĒJA  
TEHNOĻĪJA

5

TEHNISKĀ APKOPE

16

TEHNISKAS PIEZĪMES

18

## IEVADS

### Dzinēju apjoma samazināšanas tehnoloģija (downsizing)

Dzinēju apjoma samazināšana (downsizing) ir koncepcija, kas paredz samazināt dzinēja izmēru, optimizējot tā veiktspēju, lai tā dzinējam saglabātu līdzīgus vai pat piešķirtu labākus darbības raksturlielumus nekā dzinējiem ar lielāku darba tilpumu. Turklāt šī metode ļauj samazināt piesārņojošo vielu emisijas atmosfērā, kā arī panākt degvielas patēriņa ietaupījumu.

Pēdējo gadu laikā praktiski visi ražotāji ir sākuši izmantot dzinēju apjoma samazināšanas tehnoloģiju. Inženiertehnisko procesu rezultātā iekšdedzes dzinēju termiskās lietderības koeficientu ir izdevies uzlabot tādā pakāpē, ka dzinējus var projektēt ar daudz mazākiem izmēriem, vienlaikus saglabājot (vai pat pārsniedzot) izmēra ziņā daudz lielāko dzinēju veiktspējas raksturlielumus.







Samazinot cilindru skaitu un/vai cilindru pilno tilpumu, kā arī papildus uzstādot dažādas sistēmas, piemēram, degvielas tiešo iesmidzināšanu, pūti, mainīgu vārsta atvēršanās laika regulēšanu, mainīgu vārsta gājienu, mainīgu gāzes ievādi, viedo siltuma regulāciju u.c., automobiļu ražotāji spēj izveidot lielaudas dzinējus, no kuriem vairumam kubatūra nepārsniedz 1600 cm<sup>3</sup> un kuriem ir mazāk par četriem cilindriem.





Kaut arī dzinēju apjoma samazināšanas tehnoloģija galvenokārt ir koncentrēta uz benzīna dzinējiem, to var pielietot arī attiecībā uz dīzeļdzinējiem, izmantojot tā saukto modulāro konstrukciju; mazāka apjoma benzīna un dīzeļdegvielas dzinēji ar līdzīgām īpašībām tiek veidoti uz vienas bāzes, un tiem ir liels skaits kopīgu elementu, kas ražotājiem ļauj samazināt izmaksas un atrisināt uzticamības problēmas, ar kurām tiem iepriekš bija jāsaskaras.



### Ražotāji, kuri izmanto dzinēju apjoma samazināšanas tehnoloģiju

Daudzi automobiļu ražotāji kādā no to dzinējiem ir izmantojuši dzinēju apjoma samazināšanas tehnoloģiju. Nākamajā tabulā (kas ir papildināma) ir uzskaitīti šī tipa galvenie dzinēji:

Zīmols	Modelis	Tirdzniecības nosaukums	Cilindru skaits	Cilindra pilnais tilpums	Attīstītā jauda
Audi 	A1	TFSI	3	999 cm <sup>3</sup>	70 kW/95 HP
	A3, Q2	TFSI	3	999 cm <sup>3</sup>	85 kW/115 HP
BMW 	Series 1	TwinPower Turbo	3	1.499 cm <sup>3</sup>	80 kW/109 HP
	Series 1, Series 2, Series 3	TwinPower Turbo	3	1.499 cm <sup>3</sup>	100 kW/136 HP
	i8	TwinPower Turbo	3	1.499 cm <sup>3</sup>	170 kW/231 HP
Citroën 	C3, C3 Aircross, C3 Picasso, C4, C4 Cactus, C4 Picasso	PureTech	3	1.199 cm <sup>3</sup>	81 kW/110 HP
	C3 Aircross, C4, C4 Picasso, Grand C4 Picasso	PureTech	3	1.199 cm <sup>3</sup>	96 kW/131 HP
Ford 	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>	103 kW/140 HP
MINI 	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
Opel 	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

Peugeot 	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
SEAT 	Ibiza	EcoTSI	3	999 cm <sup>3</sup>	70 kW/95 HP
	Ibiza	EcoTSI	3	999 cm <sup>3</sup>	81 kW/110 HP
	Ibiza, Ateca	EcoTSI	3	999 cm <sup>3</sup>	85 kW/115 HP
Škoda 	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
Volkswagen 	Up!	TSI	3	999 cm <sup>3</sup>	66 kW/90 HP
	Golf	TSI	3	999 cm <sup>3</sup>	81 kW/110 HP

## Vispārīgs katra ražotāja raksturojums

### BMW-MINI

BMW grupa piedāvā samazināta apjoma dzinēju saimi, kurā ietilpst gan dīzeļdzinēji, gan benzīna dzinēji. Pateicoties stratēģijai, izmantot modulāro konstrukciju, visiem dzinējiem (izņemot sešcilindru dīzeļdzinējus) ir līdz pat 60 % kopīgu daļu.

Jēdziens TwinPower Turbo attiecas uz Vācijas uzņēmuma izstrādāto dzinēju tehnoloģiju, kura ļauj to dzinējiem atbilst šīs kategorijas prasībām. Šī tehnoloģija apvieno jaunākās degvielas iesmidzināšanas sistēmas ar pūti (tiešo augstspiediena iesmidzināšanu un duālās iepļūdes turbokompresoru dīzeļdzinējos, un kopējās sliedes iesmidzināšanas sistēmu ar spiedienu līdz pat 2000 bāriem un mainīgas ģeometrijas turbīnu dīzeļdzinējos), dubulto VANOS mainīgo vārstu atvēršanās laika regulēšanas sistēmu, turklāt praktiski visas dzinēju versijas ir aprīkotas ar VALVETRONIC maināma vārsta gājiena sistēmu.

Pateicoties šā ražotāja ieviestajiem tehniskajiem jauninājumiem, tirgū ir pieejami trīs cilindru benzīna dzinēju un dīzeļdzinēju modeļi ar atšķirīgu attīstīto jaudu — sākot ar 55 kW, 1,2 cm<sup>3</sup> MINI One benzīna dzinēju, līdz dzinējiem ar 170 kW jaudu, ko nodrošina BMW i8 modeļa hibrīddzinējs, kas apvieno 1500 cm<sup>3</sup> kubatūras dzinēju ar elektromotoru, nodrošinot 266 kW lielu kopējo attīstīto jaudu. Cilindra bloka izgatavošanai vienmēr izmanto alumīniju, un slēgtā tipa (closed-deck) plāksni, bet vibrācijas samazināšanas nolūkā tam ir uzstādīta balansvārpsta.



### PSA grupa

Tā ražo trīs cilindru samazināta apjoma benzīna dzinējus, sauktus par PureTech. Pateicoties to modulārajai konstrukcijai, šie dzinēji ir pieejami divās versijās: kā atmosfēriskais dzinējs vai turbouzlādes dzinējs — no kuriem pēdējā ir izmantoti apmēram 40 % no pirmajā atrodamajiem komponentiem. Turbouzlādes dzinējam ir augstspiediena tiešās iesmidzināšanas sistēma ar 200 bāru lielu spiedienu un mainīgu iepļūdes un izplūdes sadales vārpstas sinhronizāciju. Zemas inerces turbokompresors spēj griezties ar ātrumu 240 000 apgr./min., diapazonā no 1500 līdz 3500 apgr./min. nodrošinot 95 % no griezes momenta.

Visu PureTech dzinēju tilpums ir 1,2 litri, un tie spēj attīstīt jaudu robežās no 50 līdz 60 kW (dzinējiem bez turbouzlādes) un no 81 līdz 96 kW (dzinējiem ar turbouzlādi). Viens no mehāniskajiem jauninājumiem, kas būtu īpaši jāizceļ, ir speciāls virzuļu, gredzenu un izciļņu pārklājums, kas pazīstams kā dimantveidīgs ogleklis (DLC jeb diamond like carbon). Sadales vārpsta ir par 7,5 mm nobīdīta attiecībā pret cilindru vertikālo asi, kas ļauj panākt maksimāli vienmērīgu cilindru čaulu nodilumu, un zobsiksna ir iemērkta eļļā. Salīdzinājumā ar parastajiem dzinējiem, šie risinājumi nodrošina par 30 % mazāku berzi. Turklāt eļļas sūkņu vadība notiek elektroniski, lai regulētu plūsmu, un to dzesēšanas sistēma sastāv no dubultās ķēdes (vienas cilindra galvai un otras blokam). Izplūdes kolektori ir lielzīmēra un integrēti dzinējā, tādējādi ātri var sasniegt darba temperatūru.



## Opel

Opel Turbo ECOTEC dzinējiem arī ir modulāra konstrukcija; no tiem mazākais ir 77 kW, viena litra, trīs cilindru dzinējs, bet jaudīgākais — 147 kW, 1,6 litru, četru cilindru dzinējs. Galvenās tajos izmantotās tehnoloģijas ir: benzīna tiešā iesmidzināšana, turbokompresora pūte, maināmā sadales vārpstas sinhronizācija un no vieglsvara alumīnija izgatavots dzinēja bloks.

Sprauslām ir seši caurumi, un, lai nodrošinātu efektīvu degvielas sadegšanu, tie ir novietoti degkameru centrā, savukārt dzinēja apgādi ar gaisu nodrošina mainīga vārstu atvēršanās laika regulēšanas sistēma.



Izplūdes kolektors ir iebūvēts cilindra galvā, kas vienlaikus ir izvietots ļoti tuvu zemas inerces turbokompresoram. Šāda konfigurācija ļauj nodrošināt maksimālu dzinēja slodzi, lai panāktu lielu jaudu, un šā iemesla dēļ 166 Nm maksimālais griezes moments, kas kļūst pieejams sākot no 1800 apgr./min., ir par gandrīz 30 % augstāks nekā priekšgājējam, 1,6 litru atmosfēriskajam motoram, un arī degmaisījuma sadegšanas efektivitāte tam ir par 20 % augstāka.

Ūdens sūkņi ir ieslēdzami, un tiek atslēgti, kad dzinēja dzesēšanas šķidrums ir auksts, lai paātrinātu uzsildīšanas procesu, un eļļas sūkņim ir elektroniskā vadība, kas regulē spiedienu abās šajās sistēmās, nodrošinot zemu degvielas patēriņu. Lai vēl vairāk uzlabotu dzinēja īpašības, tā balansvārpsta ir uzstādīta eļļas karerī, un tā rotē tādā pašā ātrumā kā sadales vārpsta, turklāt tai ir optimizēta masa, lai tā pretotos trīscilindru dzinēja radītajām vibrācijām.

## Volkswagen grupa

Šo ražotāju var uzskatīt par celmlauzi samazināta apjoma dzinēju izgatavošanas jomā, kopš dienas, kad tas tirgū laida 1.4 TSI benzīna tiešās iesmidzināšanas un tā saucamo twin-charged (nemainīgas ģeometrijas turbokompresora un super turbokompresora) dzinēju. Tā piedāvāto dzinēju klāstā ietilpst 1000, 1200 un 1400 cm<sup>3</sup> dzinēji, kuriem visiem ir tiešās iesmidzināšanas un pūtes (pagaidām izmantojot vienu turbokompresoru) palīgsistēmas. Atkarībā no versijas šiem dzinējiem ir pieejami atšķirīgi attīstītās jaudas līmeņi — 1,0 TSI versijai ir trīs cilindri, un tas attīsta 66, 70, 81 vai 85 kW lielu jaudu, kas principā ir atkarīga no turbokompresora spiediena, un visjaudīgākajā versijā tam ir 1,4 litru un 110 kW četrcilindru dzinējs.

Izplūdes kolektora iekšpusē iebūvētais siltummainis samazina padeves spiediena ķēdes kopējo tilpumu, neļauj samazināties spiedienam, kā arī pie lieliem dzinēja apgriezieniem saglabā lielu attīstīto jaudu, neskatoties uz to, ka tam ir neliela izmēra turbokompresors. Mazāks turbīnas diametrs nodrošina paātrinājumu, ja izplūdes gāzu ātrums kolektorā ir ļoti zems, kas nozīmē, ka mazu apgriezienu diapazonā, ko visbiežāk arī izmanto autovadītāji, tiem ir pieejams maksimālais iespējamais griezes moments.

Šiem dzinējiem ir augstāks griezes moments — vairāk nekā 200 Nm, un īpaši jaudīgiem dzinējiem to kompensē ar iesmidzināšanas spiedienu, kas var būt līdz pat 250 bāriem, salīdzinājumā ar iepriekšējo 1,2 TSI dzinēju ļaujot panākt līdz pat 6 % degvielas patēriņa ekonomiju. To sekmē arī regulējamas plūsmas eļļas sūkņi, jo tas regulāri pielāgo spiedienu atkarībā no dzinēja slodzes apstākļiem.



## ECOBOOST DZINĒJA TEHNOĻĪJA

FORD tehniķiem ir izdevies panākt 20 % degvielas patēriņa samazinājumu un par 15 % mazāku CO2 izmešu daudzumu. Tas lielā mērā ir iespējams pateicoties dzinēja konstrukcijai un tajā izmantotajām trīs galvenajām tehnoloģijām, proti, degvielas tiešajai iesmidzināšanai, turbouzlādei, mainīga vārstu atvēršanās laika regulēšanai ieplūdes/izplūdes posmā. Tirgū ir pieejami divi trīscilindru EcoBoost motora varianti; tie abi ir 1,0 litra dzinēji, taču ar atšķirīgu attīstīto jaudu.



Turklāt izplūdes kolektors ir iebūvēts cilindra galvā, un šāds tā novietojums ļauj samazināt visa mezgla svaru, kā arī temperatūru izpūtēja caurulē, tādējādi nodrošinot optimālu stehiometrisko gaisa un degvielas attiecību visā motora darbības raksturlielumu grafikā.



Eļļas sūkņis ar mainīgu plūsmas ātrumu pielāgo plūsmas ātrumu dzinēja vajadzībām konkrētajos ekspluatācijas apstākļos. Šī tipa sūkņi samazina mehāniskās jaudas zudumu pat par 10 %, samazinot iekšējo berzi, tādējādi ļaujot panākt degvielas patēriņa ietaupījumu. Dzesēšanas sistēmā papildus galvenajai mazajai un lielajai ķēdei vēl ir arī autonoma miniatūra ķēde. Caur to tiek cirkulēts dzesēšanas šķidrums tikai sildīšanas fāzes pirmajā posmā. Tas palīdz ātri uzsildīt dzinēju un eļļu, lai operatīvi samazinātu berzi starp eļļošanas punktiem.



Piedziņas zobsiksna ir iemērta dzinēja eļļā. Tādējādi par aptuveni 20 % tiek samazināti berzes radīti zudumi, ļaujot panākt degvielas patēriņa ietaupījumu un samazināt oglekļa dioksīda emisijas. Turklāt tas samazina arī trokšņa līmeni, un nav nepieciešamības pēc vadslīdes.



Neatkarīgā maināmās sadales vārpstas sinhronizācijas sistēma ieplūdes un izplūdes posmā palīdz optimizēt gaismas plūsmu caur sadegšanas kameru pie jebkuriem dzinēja apgriezieniem, kas savukārt samazina virzuļa pielikto spēku. Šī sistēma arī uzlabo vārpstas darbības vienmērību brīvgaits ātrumā, palielina griezes momentu un

jaudu pie maza un liela ātruma, samazina turbokompresora aizturi, kā arī ietaupa degvielu.

Tiešā degvielas iesmidzināšanas sistēma nodrošina labāku dzinēja dzesēšanu, precīzu degmaisījuma sadedzināšanu cilindrā, kā arī mazāku klauzdi.

Šī tehnoloģija ir pazīstama kā dzirksteļazdedzes tiešā iesmidzināšana SIDI (Spark Ignited Direct Injection). Benzīnu sīku pilieniņu veidā, kuru izmērs ir mazāks par 0,02 mm, iesmidzina tieši cilindros, kuri ir zem spiediena, kas sasniedz pat 200 bārus. Tas ļauj samazināt emisijas, jo īpaši motora palaides laikā, palielināt kompresiju, samazināt degvielas patēriņu, kā arī uzlabot dzinēja attīstīto jaudu. Tāpat arī vienā sadegšanas ciklā ir iespējamas vairākas iesmidzināšanas, kas samazina degvielas patēriņu un emisijas.



Dzinēja ļoti nelielais, zemas inerces turbokompresors spēj rotēt ar ātrumu vairāk nekā 200 000 apgr./min., lai samazinātu aizkaves parādību.

Turklāt to rūpnīcā izgatavo kopā ar izplūdes kolektoru, tiem veidojot vienotu bloku, kas uzlabo siltuma izkliedi un ļauj samazināt mezglas svaru. Turbokompresors var samazināt degvielas patēriņu pat par 14 %.



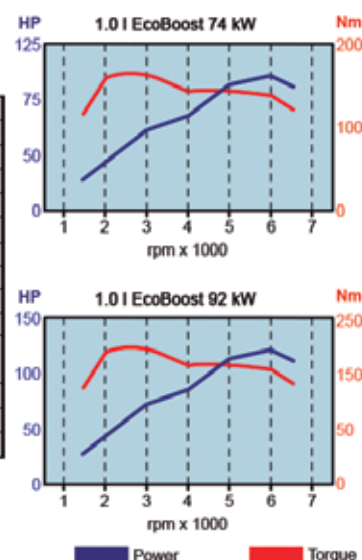
# TRIS CILINDRU DZINĒJS

## Tehniskie raksturlielumi

Šis dzinējs ir benzīna, trīscilindru, 1000 cm<sup>3</sup> tilpuma dzinējs, ko izstrādājis Ford. Tam ir dubultā augšējā sadales vārpsta, divpadsmit vārsti, Bosch MED 17.0.1 tiešās iesmidzināšanas sistēma, divas autonomas mainīgās sadales vārpstas sinhronizācijas sistēmas, Ti-

VCT tehnoloģija un turbokompresora pūte. Šim dzinējam ir pieejamas divas versijas, kurām ir vienāda konstrukcija, taču atšķirīga attīstītā jauda, kas ir atkarīga no iesmidzināšanas un aizdedzināšanas vadības programmēšanas variācijām.

Dzinējs	1.0 l EcoBoost 74 kW	1.0 l EcoBoost 92 kW
Dzinēja kods	SFJA/SFJB/M2DA	M1JA/M1JE/M1DA
Attīstītā jauda (kW/izs. uz apgr./min.)	74-100/6000	92-125/6000
Maksimālais dzinēja griezes moments (Nm uz apgr./min.)	170/1500-4500	200/1400-4500
Maksimālais ātrums (apgr./min.)	6675	6675
Cilindra diametrs (mm)	71.9	71.9
Virzuļa gājiens (mm)	81.9	81.9
Cilindra pilnais tilpums (litros)	998	998
Kompresijas pakāpe	10 to 1	10 to 1
Cilindru darbības secība	1-2-3	1-2-3
Izplūdes gāzu emisiju standarts	Euro 5	Euro 5
Iesmidzināšanas sistēma		
Piegādātājs	Motronic	Motronic
Veids	Bosch	Bosch
	MED 17.0.1	MED 17.0.1



## Dzinēja bloks, kustīgās daļas un cilindra galva

### Dzinēja bloks

To izgatavo no pelēkā čuguna, pielietojot atklātā tipa (open deck) plāksnes izgatavošanas metodi, kas ražošanas procesu padara vienkāršāku, jo cilindra dzesēšanas kanāli ir atvērti dzinēja augšpusē. Bloka sānu sienām ir samazināts biezums, taču tas ir paveikts tādā veidā, kas nesamazina to efektivitāti, izmantojot papildu stiprinājumus. Pateicoties šiem pasākumiem, tiek panākts ievērojama masas samazinājums un liela konstruktīvā izturība.



## Eļļas karters

Tas ir izgatavots no alumīnija sakausējuma. Tam ir stingra riba, kura savienojuma vietā ar pārnesumkārbu veido apakšējo atloku; tas nodrošina stingru dzinēja un pārnesumkārbas mezglu. Tam ir divas

vadtapas, kuras nodrošina precīzu dzinēja bloka virsmu un eļļas kartera salāgojumu.

## Sadales vārpsta

Tai ir četri balsta punkti, un tā ir piestiprināta pie dzinēja bloka ar gultņu vākiem. Tai ir trīs kloķtapašas, kuras savieno kļāņus, un viena no otras savstarpēji ir nobīdīta 120° leņķī.

Sadales vārpstai ir nedaudz sāņus vērsts novietojums, ko panāk ar diviem aksiālajiem gultņiem, kurus uzstāda uz atbalsta punkta Nr. 3 gultņa augšējā ievadā.



## Kļāņi

Kļāņa mazākajam galam ir tā saucamais „čūskas galvas” profils, kura saskares virsma ar virzuļa pirkstu tiek izveidota, izmantojot ar spiedes metodi izgatavotu, rievotu bronzas ieliktni, savukārt lielākais gals ir izgatavots īpašā „nolaušanas” apstrādes procesā (sauktā par fracture-split), un gultņu virsma ir gluda bez pozicionēšanas izvirzījuma.



## Virzuļi

Virzuļi ir izgatavoti no vieglsvara alumīnija un silīcija sakausējuma. Virzuļu galvā un sadegšanas kamerā ir iestrādātas vārstu ligzdas. Virzuļu vadvirsmas ir pārklātas ar speciālo sakausējumu, lai samazinātu berzi ar cilindru.



## Cilindra galva

Tā ir izgatavota no viegla metāla sakausējuma. Aizdedzes sveces un sprauslas ir novietotas vertikāli cilindra galvas augšpusē. Izplūdes

kolektors ir daļa no cilindra galvas, un to nevar nomainīt vienu pašu. Cilindra galvas hermetizāciju nodrošina daudzslāņu tērauda starplika.

## Sadales vārpsta

Ieplūdes un izplūdes sadales vārpstām ir fāzu variatori, kuri tiek darbināti elektrohidrauliski.

Ieplūdes sadales vārpsta ir garāka par izplūdes sadales vārpstu, jo tai ir papildu trīskāršais izcilnis degvielas augstspiediena sūkņa virzīšanai. Tai ir pieci gultņi, un pie gultņa vāka pārnesumkārbas pusē ir piestiprināts augstspiediena sūkņa korpuss. Tas ir piestiprināts pie cilindra galvas, un hermetizācijai ir izmantota blīve.



Izplūdes sadales vārpstai ir četri gultņi un grope vakuumsūkņa piedziņai. Tās vāks kalpo kā blīvslēgs cilindra galvas vāciņam un paša vakuumsūkņa vākam.

## Vārsti

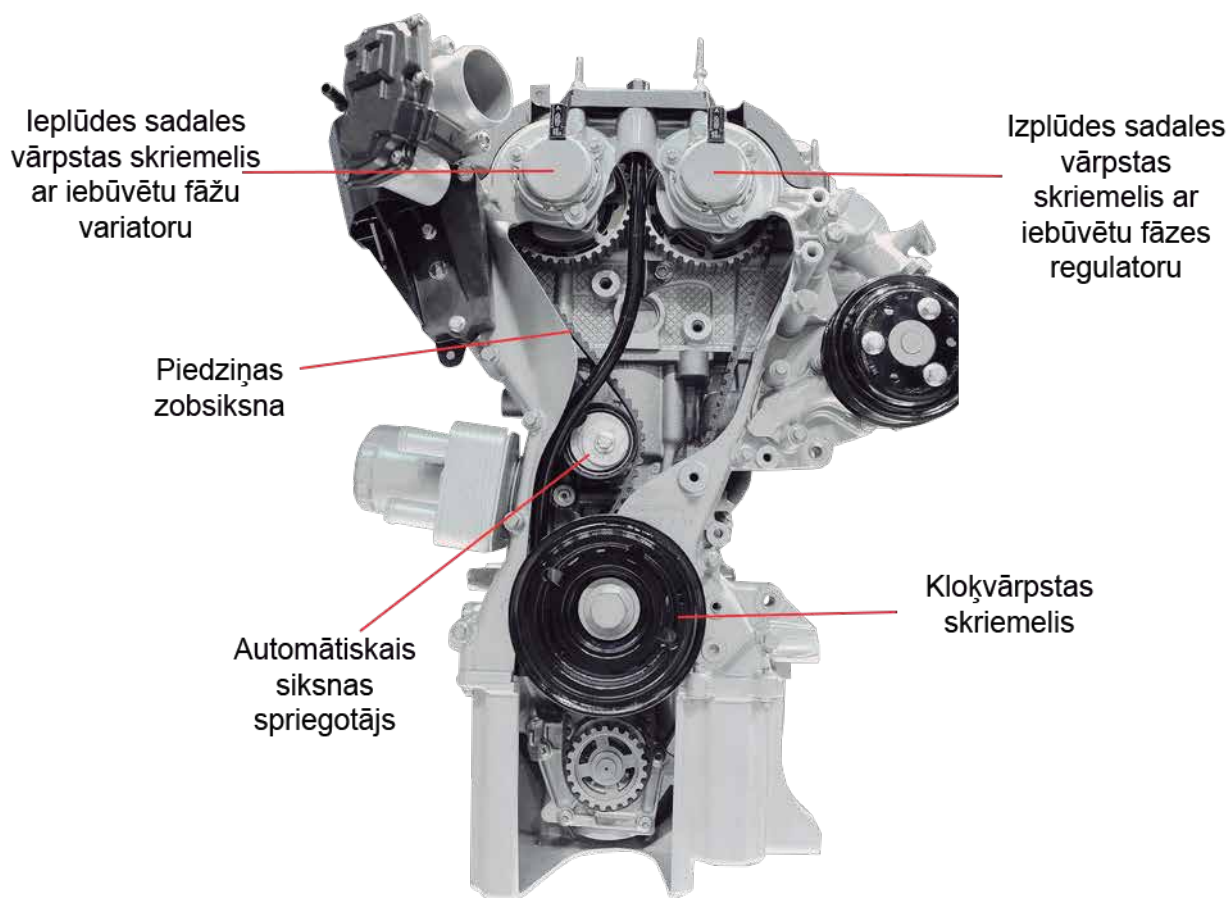
Cilindram ir divi ieplūdes vārsti un divi izplūdes vārsti. Ieplūdes vārstiem ir lielāka diametra galva, un tie ir izgatavoti no vienlaidus materiāla. Izplūdes vārsti ir dobi, un to dobums ir pildīts ar nātriju — materiālu, kam ir laba siltuma vadītspēja, tādējādi temperatūru vārsta galvā

var samazināt līdz aptuveni 100°C. Vārsti tiek darbināti mehāniski, izmantojot dobju vārstu bīdītājus.



## Gāzu sadales mehānisms

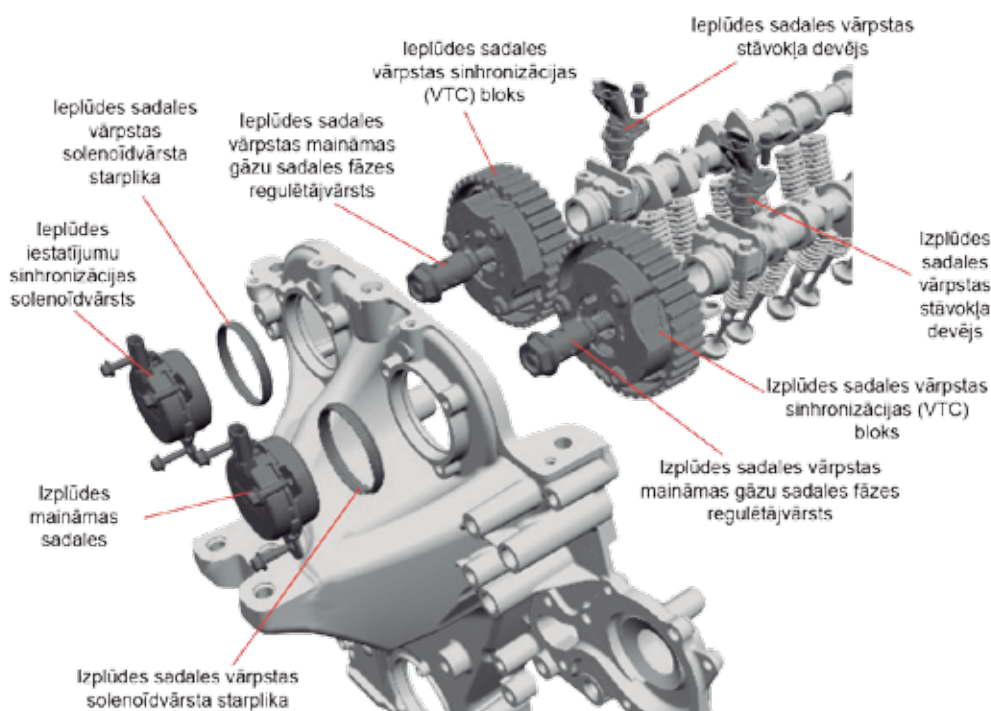
Gāzu sadali nodrošina eļļā iemērktā siksna ar automātisko spriegotāju.



### Maināma gāzu sadales sistēma

Šai sistēmai ir elektrohidrauliski darbināma divkārsā maināma sadales vārpstas sinhronizācijas sistēma, kas katrai sadales vārpstai nodrošina autonomu sinhronizāciju. Šim nolūkam katra sadales vārpsta ir aprīkota

ar mainīgu sadales vārpstas sinhronizācijas (VTC) bloku. Tās atšķiras pēc to noslēgšanas stāvokļa — palēninājuma stāvoklī notiek gāzu ieplūde, bet paātrinājuma stāvoklī — gāzu izplūde.

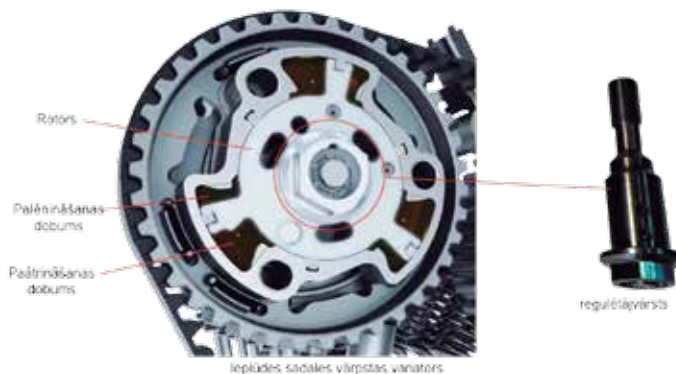


## Fāzu variatori

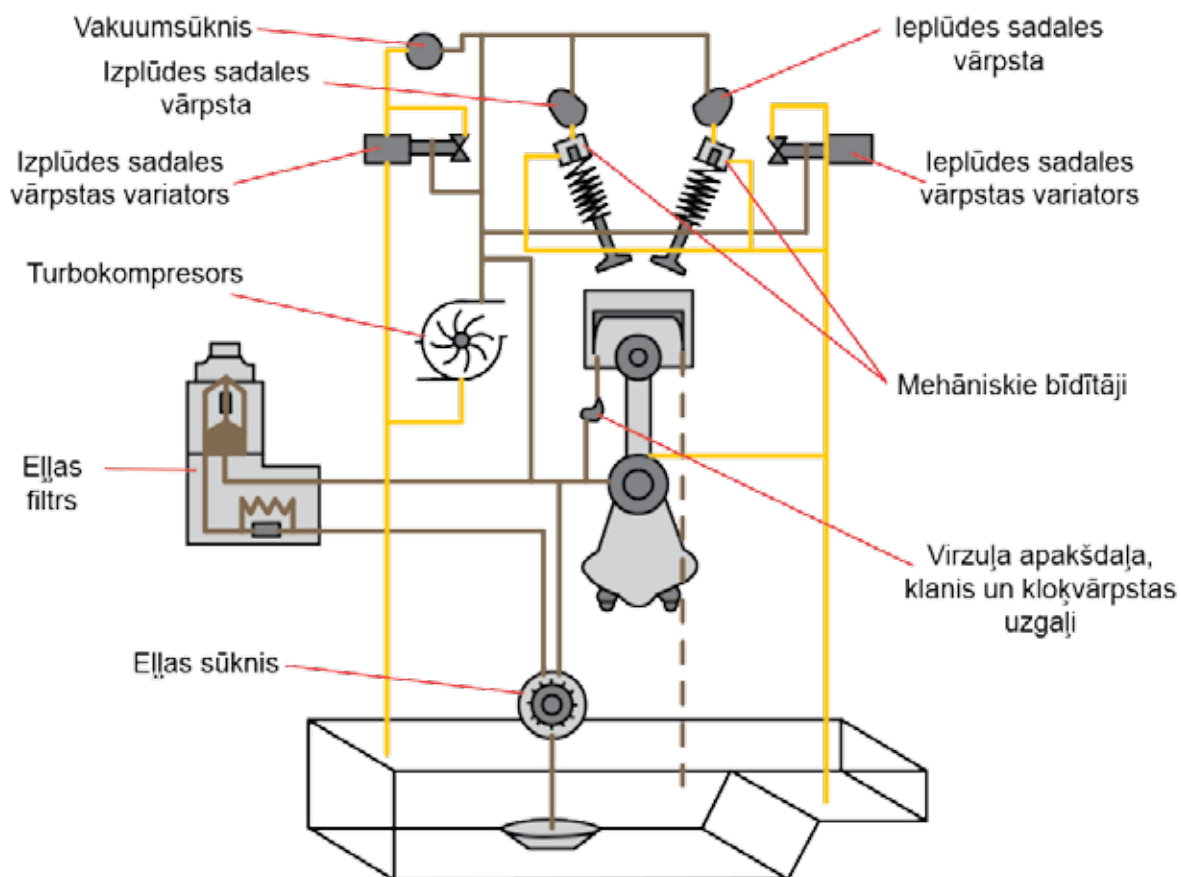
To uzdevums ir regulēt ieplūdes un izplūdes vārstu atvēršanās un aizvēršanās laikus atbilstoši dzinēja apgriezieniem un slodzei. Tie ir uzstādīti uz maināmas gāzu sadales fāzes regulētājevārstiem atbilstīgi sadales vārstām.

Sadales vārpstas stāvokļa devēji nosaka katras vārpstas precīzu leņķisko stāvokli. Devēju reģistrētie taisnstūrveida viļņu signāli tiek nosūtīti uz motora vadības bloku, lai aktivizētu attiecīgo sadales vārpstas sinhronizācijas solenoīdvārstu.

Kad solenoīdvārsti saņem signālu no vadības bloka, tie pārvieto regulētājevārstu, kas regulē eļļas plūsmu, lai paātrinātu vai palēninātu attiecīgā fāzes variatora dobumu. Tas nedaudz pagriež sadales vārstu no tās sākotnējā vērsma, kas paātrina vai palēnina ieplūdes vai izplūdes vārstu darbību. Vadības bloks pielāgo sadales vārpstas sinhronizāciju atbilstīgi dzinēja slodzei un apgriezienu skaitam.



## Eļļošanas sistēma



## Eļļas sūknis

Eļļa sūknis ir ar trīs skrūvēm pieskrūvēts pie dzinēja bloka apakšas. Tas ir mainīgā tipa lāpstīnsūknis, kas regulē plūsmas ātrumu atbilstīgi dzinēja prasībām, un to darbina eļļā iemērktā zobsiksna.



## Spiediena kontroles solenoīdvārsts

Tas ir novietots dzinēja bloka pusē. Tā uzdevums ir regulēt eļļas spiedienu sūknī atbilstīgi dzinēja vajadzībām, un tā darbību regulē vadības bloks, nosūtot impulsa platuma modulācijas (PWM) signālu. Sākumstāvoklī tas ir noslēgts, taču, kad to pieprasa eļļošanas spiediena vadības sistēma, tas iedarbojas uz solenoīdvārstu.

Solenoīdvārsts tiek aizvērts ikreiz, kad dzinēja ātrums pārsniedz 3000 apgr./min. un ir dzinējs darbojas ar augstu slodzi. Tāpat arī tas ir aizvērts, ja dzinējs darbojas ar vairāk nekā 4750 apgr./min. un ar zemu slodzi. Visos citos apstākļos solenoīdvārstu regulē vadības bloks, lai atbilstīgi mainītu eļļas spiedienu.



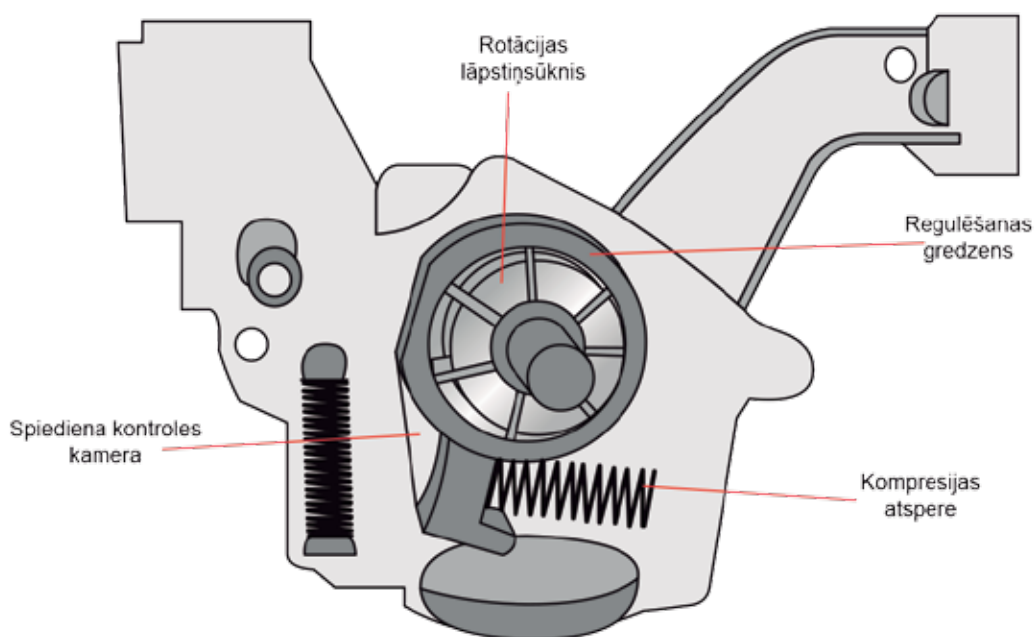
## Eļļas sprauslas

Tie ir pieskrūvēti dzinēja bloka apakšā, un to uzdevums ir iesmidzināt eļļu virzuļos un kļāņos, lai tie būtu pienācīgi eļļoti un tiktu dzesēti.

## Spiediena regulēšana

Eļļas spiedienu spiediena kontroles kamerā var mainīt atbilstīgi dzinēja darbības fāzēm. Ja eļļas spiediens kontroles kamerā

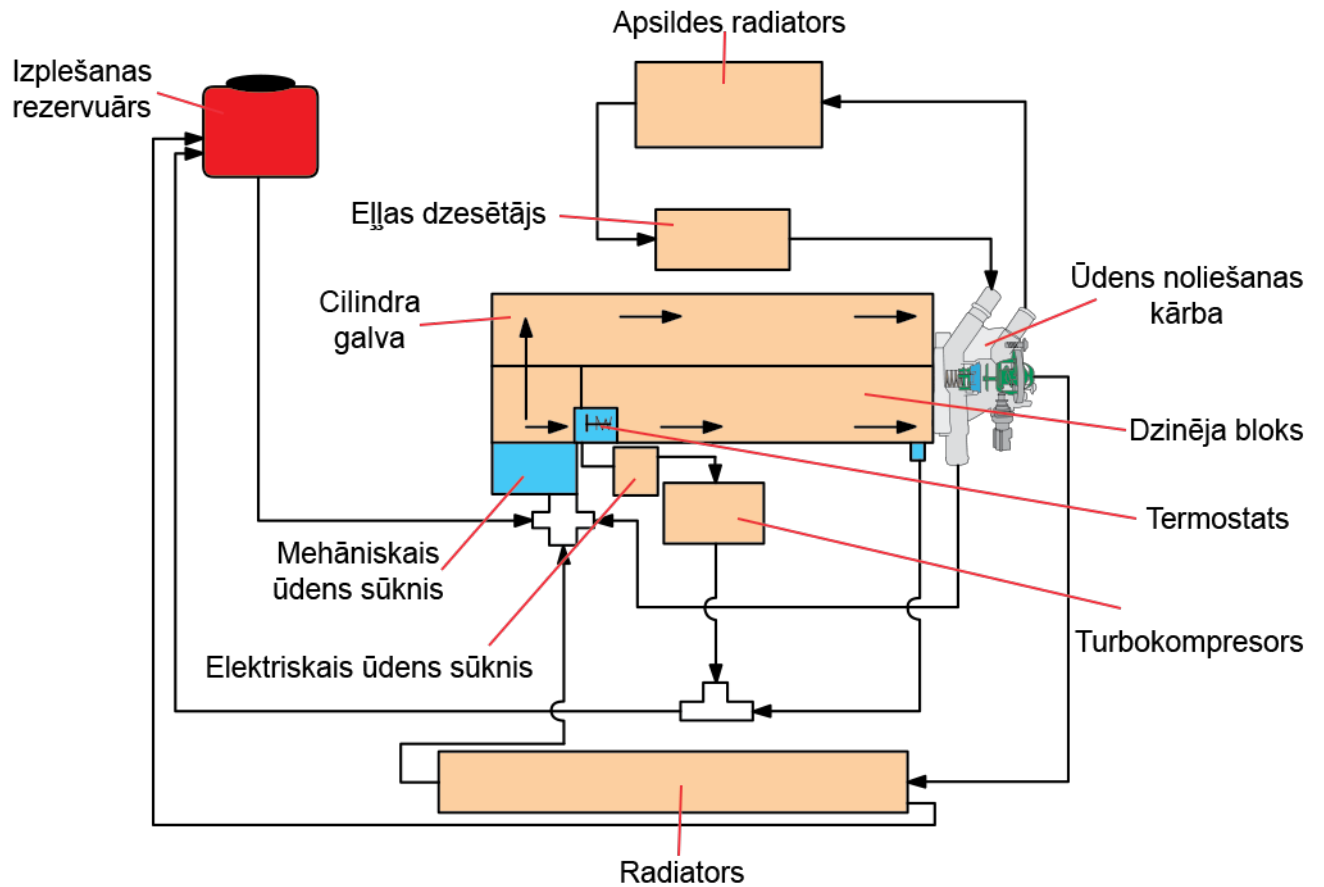
pārsniedz atsperes spēku, tiek pārvietots lāpstīņšūknja regulēšanas gredzens, tādējādi samazinot sūkņa radīto plūsmu.



## Dzesēšanas sistēma

Dzesēšanas sistēmai ir trīs ķēdes. Papildus mazajai un lielajai parastajai ķēdei dzinēja uzsildīšanas fāzē izmanto vēl arī miniatūro

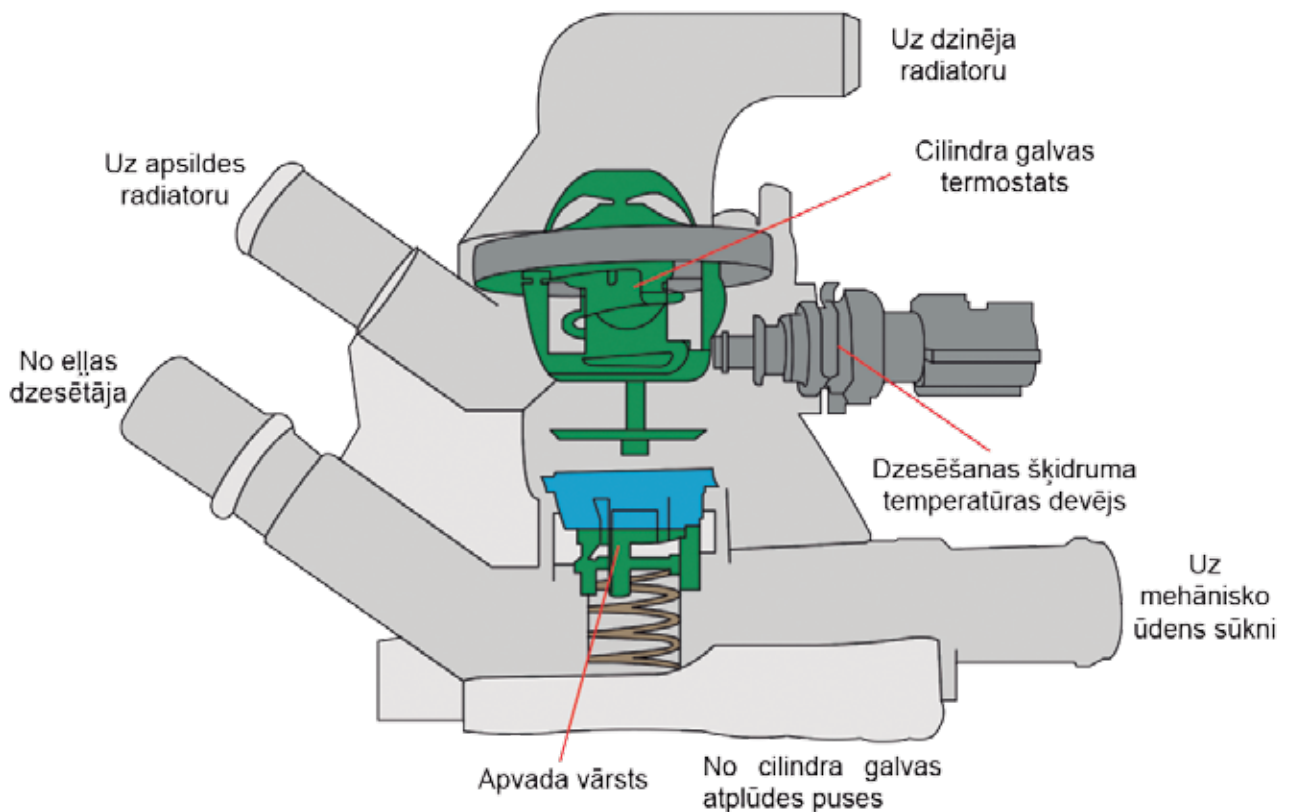
ķēdi, lai ātrāk samazinātu berzi eļļošanas elementu starpā. Šai papildus ķēdei ir otrs termostats, kas novietots uz dzinēja bloka.



### Termostata korpusis

Tas ar četrām skrūvēm ir pieskrūvēts cilindra galvas pusē. Tajā ir ievietots cilindra galvas termostats un apvada vārsts.

Termostata korpusis ir ievietots arī dzesēšanas šķidruma temperatūras devējs, kas ir hermetizēts ar gredzenblīvi.



## Mehāniskais ūdens sūknis

Tas ir piestiprināts pie balsteņa dzinēja priekšpusē. Tas ir lāpstīgu tipa sūknis, un ir piestiprināts dzinēja blokam ar gredzenblīvi un hermētiķi. Sūkņa skrītuli piedzen palīgsiksna.



## Dzinēja bloka termostats

Tas ir novietots dzinēja bloka aizmugurē. Tas ir daļa no dzesēšanas sistēmas papildu ķēdes, un tas atveras tikai dzinēja uzsildīšanas laikā.



## Elektriskais ūdens sūknis

Atkarībā no aprīkojuma dzesēšanas šķidrums ķēdes līnijā var būt uzstādīts elektriskais sūknis, un būt piestiprināts uz kronšteina blakus dzinēja elektriskajam ventilatoram. Ja dzesēšanas šķidrums

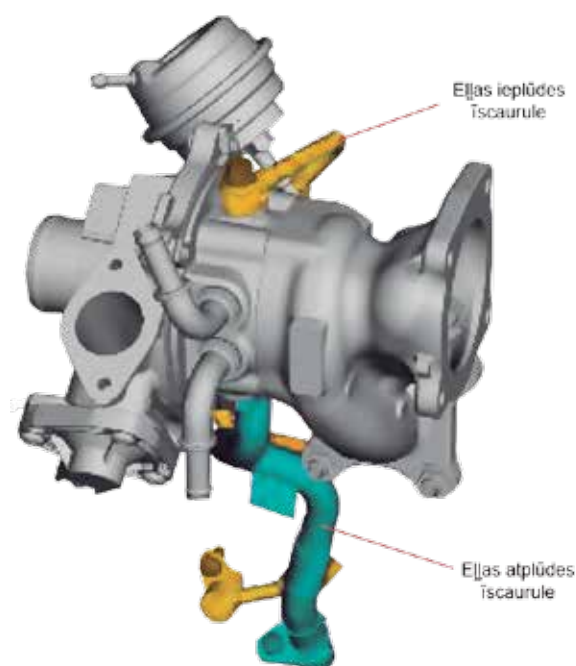
temperatūra pārsniedz kritisko vērtību, dzinēja vadības bloks aktivizē elektrisko sūkni. Tas var notikt, ja dzinējs apstājas uzreiz pēc tam, kad ir darbojies ar pilnu jaudu, kā arī ilgu pārbraucienu laikā.

## Pūtes sistēma

EcoBoost dzinējā ir uzstādīts turbokompresors, kam ir fiksēta ģeometrija. Turbokompresoram ir regulētājsvārsts, kuru aktivizē pneimatiskais vārsts un gaisa recirkulācijas vārsts.

Gaisa recirkulācijas vārsta uzdevums ir atkārtoti cirkulēt ieplūdes gaisu, kas iet caur turbokompresoru, lai netiktu traucēta turbokompresora ieplūdes turbīnas darbība. Šim nolūkam tas izmanto apvada kanālu, kas daļu no vilkmes gaisa atgriež ieplūdes turbīnā. Apvada kanālu kontrolē vakuums, izmantojot līniju, kas ir savienota ar ieplūdes kanālu aizgāzes vārsta.

Turbokompresora eļļošanai izmanto dzinēja eļļu. Tam ir eļļas ieplūdes un atplūdes īscaurules, lai nodrošinātu, ka tie ir pareizi ieeļļoti.



## Elektroniskā dzinēja vadība

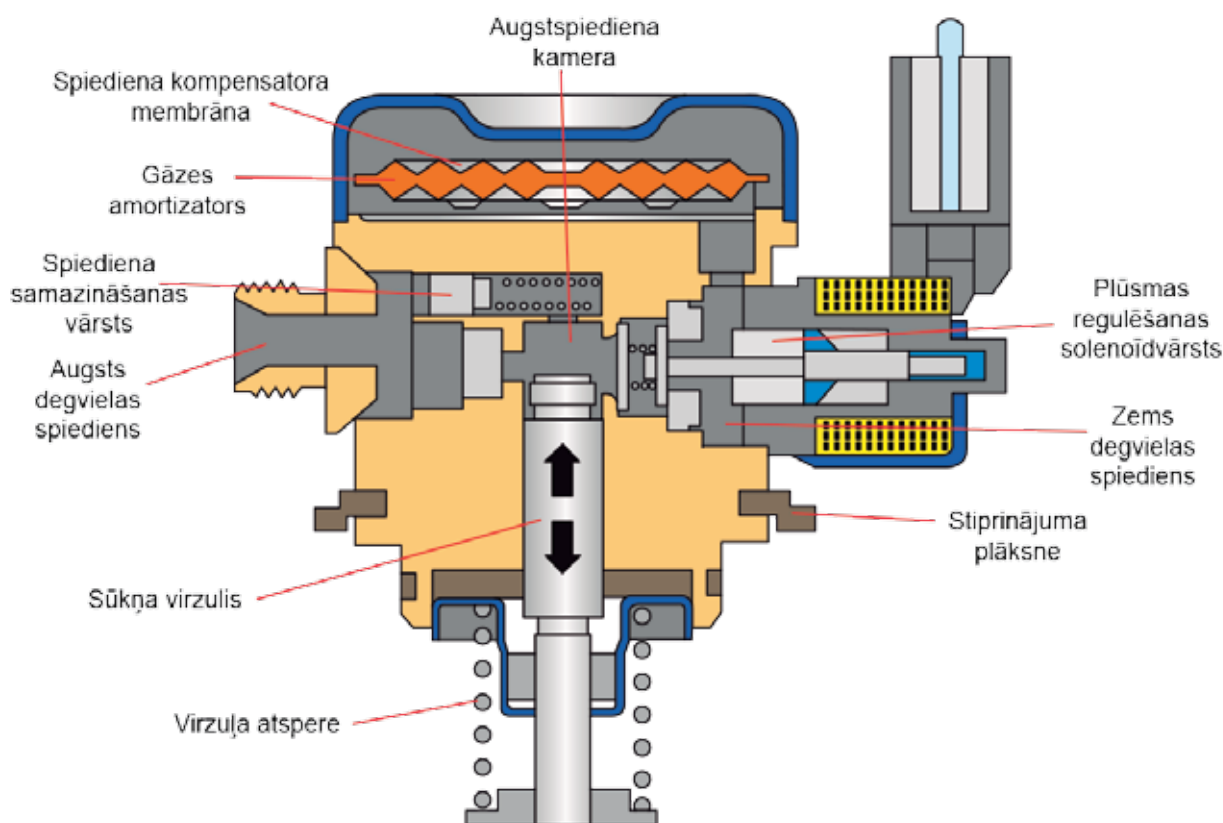
Vadības bloku ražo Bosch, un tas izmanto MED 17.0.1 dzinēja vadības sistēmu. Galvenās funkcijas, ko kontrolē šī sistēma:

- Darbības parametru mērīšanu.
- Iesmidzināšanas spiediena vadību.
- Sprauslu aktivizēšanu.
- Aizdedzes sistēmas vadību.
- Turbopūtes spiediena regulēšanu.
- Sadales vārpstas sinhronizācijas vadību.
- Maiņstrāvas generatora uzlādes regulēšanu.
- Dzinēja dzesēšanas vadību.
- Degvielas spiediena regulēšanu.
- Pašdiagnosticēšanu.
- Braukšanas ātruma kontroli.
- Saziņu ar CAN kopnes tīklu.

### Iesmidzināšanas spiediena kontrole

Vadības bloks kontrolē iesmidzināšanas spiedienu dažādās dzinēja darba fāzēs. Tas iedarbojas uz plūsmas regulētārvārstu, lai iesmidzināšanas sliedē nodrošinātu spiediena regulēšanu robežās

no 40 līdz 150 bāriem. Uz sliedes uzstādītais spiediena devējs visu laiku ziņo vadības blokam par spiedienu. Kad ir noslēgts plūsmas regulētārvārsts, degviela sūkņa augstspiediena kamerā tiek saspiesta.



Solenoīda vārsts strādā kopā ar degvielas spiediena devēju noslēgtā vadības kontūrā vadības bloka programmēšanas sistēmā. Kad ir aktivizēts solenoīdvārsts, nepieciešamais degvielas spiediens

tiek padots uz iesmidzināšanas sliedi degvielas iesmidzināšanai. Solenoīdvārsts tiek aktivizēts divās fāzēs, no kurām viena ir enerģijas padeves fāze, bet otra — apkopes fāze.

### Turbopūtes spiediena regulēšana

Vadības bloks regulē turbopūtes spiedienu, lai to precīzi pielāgotu dažādiem ekspluatācijas apstākļiem, un, saņemis impulsa platuma modulācijas (PWM) signālu, iedarbojas uz spiediena regulēšanas solenoīdvārstu.



Turbokompresora vadības solenoīdvārsts regulē turbokompresora spiedienu, iedarbojoties uz vakuuma ķēdi, kura nodrošina pneimatiskā vārsta funkcionēšanu. Tās darbību kontrolē vadības bloks, atkarībā no dzinēja slodzes nosūtot frekvencmodulētu signālu.



### Sadales vārpstas sinhronizācijas vadība

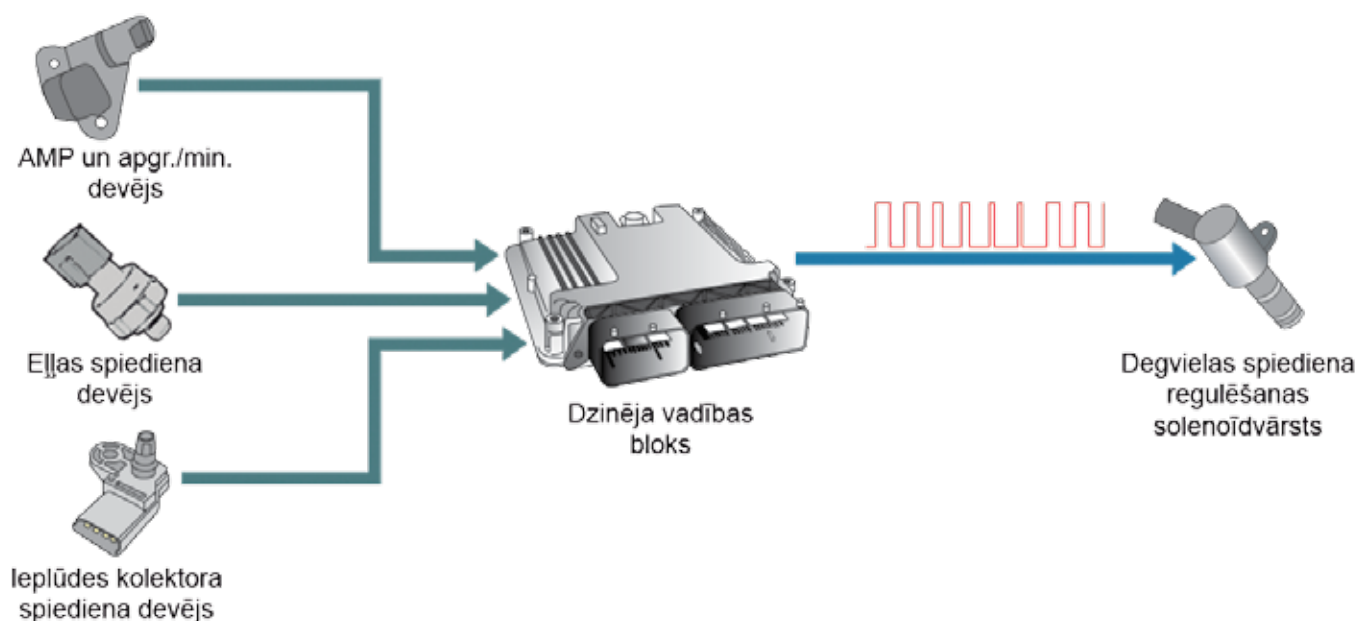
Lai nodrošinātu sadales vārpstas sinhronizāciju atbilstīgi ekspluatācijas apstākļiem un dzinēja slodzes vajadzībām, vadības bloku kontrolē sadales vārpstas sinhronizācijas sistēma, kura, nosūtot impulsa platuma modulācijas (PWM) signālu, iedarbojas uz vadības solenoīdvārstiem. Solenoīdvārsti ir izvietoti uz sadales mehānisma vāciņa, un ir piestiprināti tieši katra mainīgās vārpstas sinhronizācijas (VTC) bloka priekšā. Vadības bloks tos aktivizē, ļaujot regulēt fāzes variatorus, izmantojot eļļas plūsmu uz VTC bloku hidrauliskajām kamerām, tādējādi sadales vārpstas sinhronizācija tiek pielāgota dzinēja darbības raksturlielumu grafikam.



### Eļļas spiediena vadība

Šī vadības sistēma regulē vadības bloku, nosūtot impulsa platuma modulācijas (PWM) signālu un iedarbojoties uz eļļas spiediena regulēšanas solenoīdvārstu. Lai noteiktu ierosmes signālu amplitūdu,

vadības bloks saņem signālus no dzinēja apgriezību, eļļas spiediena un iepļūdes kolektora spiediena devējiem.



# TEHNISKĀ APKOPE

Turpmākā informācija attiecas uz Ford EcoBoost dzinēju.

EĻĻAS MAIŅA	
Dzinēja eļļa un eļļas filtrs	Ik pēc 20 000 km vai viena gada
Viskozitātes klase	Synthetic 5W20
FORD apstiprināta	ACEA A1/B1 API SN/CF
Tilpums ar eļļas filtru	4,10 litri
Tilpums bez eļļas filtra	4 litri

EĻĻAS FILTRA NOMAIŅA	
Nomaiņas intervāls	Ik pēc 20 000 km vai viena gada

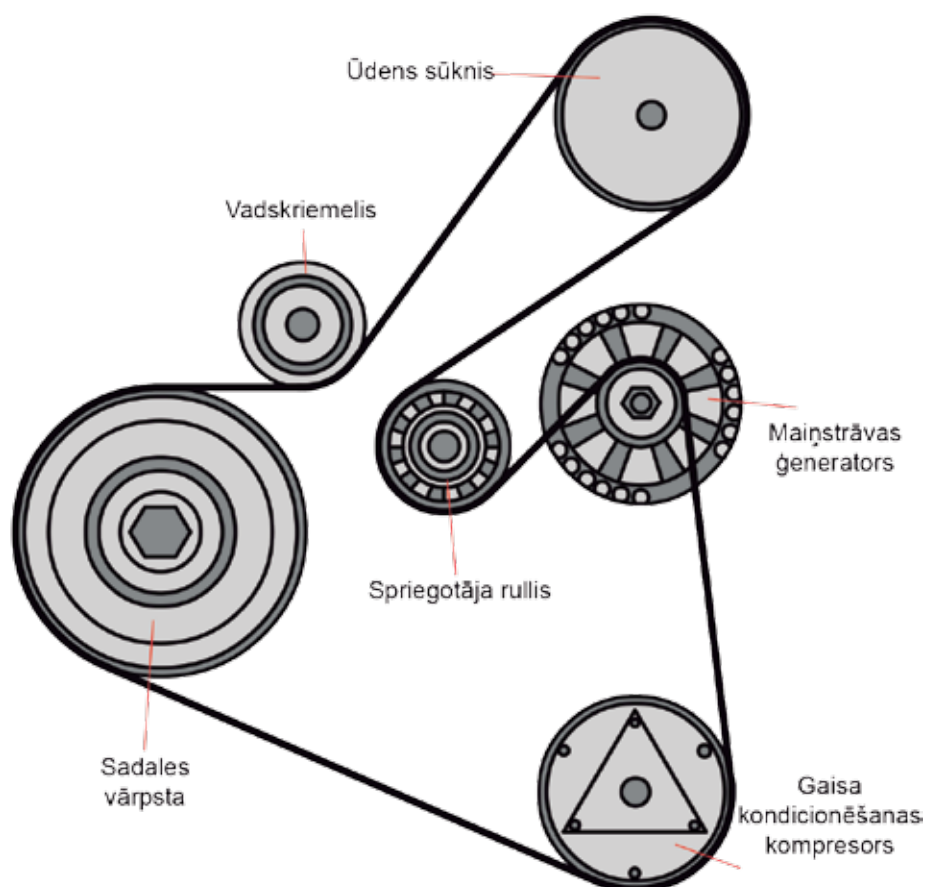
GAISA FILTRA NOMAIŅA	
Nomaiņas intervāls	Ik pēc 60 000 km vai četriem gadiem

AIZDEDZES SVECES NOMAIŅA	
Nomaiņas intervāls	Ik pēc 60 000 km vai četriem gadiem
Spraugai starp elektrodiem ir jābūt 0,7 mm.	

DZESĒŠANAS ŠĶIDRUMA NOMAIŅA	
Dzesēšanas šķidrums nav noteikts apkopes intervāls.	
Apstiprināts WSS-M97B44 organisks antifrīzs.	
Sistēmas ietilpība	5,8 litri

ZOBŠIKSNAS NOMAIŅA	
Nomaiņas intervāls	Ik pēc 240 000 km vai desmit gadiem

AGREGĀTU PIEDZIŅAS ŠIKSNAS NOMAIŅA	
Nomaiņas intervāls	Ik pēc 240 000 km vai desmit gadiem





## BIEŽĀKĀS KLŪDAS

Tālāk ir uzskaitītas biežākās kļūdas, kas var notikt ar samazināta apjoma dzinējiem. Kā daudziem ir zināms, šie dzinēji mēdz izstiept vai pārraut sadales vārpstas piedziņas ķēdi, taču pirms secināt, ka problēmu izraisa tieši ķēde, vispirms ir jāpārbauda daži citi komponenti.

## SADALES VĀRPSTAS PIEDZIŅAS ĶĒDE



Dzinējs tiek iedarbināts un tad izslēdzas. Ir grūtības iedarbināt dzinēju. Dzinēja iedarbināšanas brīdī pie apgriezieniem diapazonā no 1400 līdz 2000 apgr./min. ir dzirdams metālisks troksnis. Dzinējs darbojas nevienmērīgi, jo īpaši brīvsgaitā. Šo noviržu iemesls var būt saistīts ar zemu eļļas līmeni, kas rada atkāpes no pašregulācijas vērtībām, kuras attiecas uz sadales vārpstas variatoriem; vai ar nobīdītu sadales vārpstu; vai arī to, ka sadales vārpstas virzuli ir nobīdījušies uz vārpstas (ja tajā nav ierievja); vai ar to, ka uz variatora solenoīdvārstiem ir sakrājušās metāla skaidas; vai ar to, ka ir vaļīga piedziņas ķēde, ko izraisa hidrauliskā spriegotāja ieķīlēšanās; vai ar to, ka sadales vārpstas piedziņas ķēde nolietojuma rezultātā ir izstaiptjusies.



Pārbaudiet eļļas līmeni. Pārbaudiet sadales vārpstu stāvokļa devēja (vai devēju, ja tādi ir vairāki) stāvokli. Pārbaudiet sadales vārpstas piedziņas ķēdes sinhronizāciju, ievietojot gāzu sadales fāžu regulēšanas rīkus, un, kad tā ir pienācīgi sinhronizēta, pārbaudiet, vai spriegotājs ir labā stāvoklī. Pārbaudiet sadales vārpstas piedziņas ķēdes nodilumu. Pārbaudiet, vai fāzes variatora solenoīdvārstu filtros vai līnijās nav uzkrājušās metāla skaidas.



Iespējamie risinājumi ir: eļļas uzpildīšanas veikšana (ja nepieciešams), pašpielāgošanas parametru atkārtota inicializēšana, pareiza sadales vārpstas piedziņas ķēdes sinhronizācijas veikšana vai variatora solenoīdvārstu nomaiņa (ja nepieciešams).

## TURBOKOMPRESORS



Nepietiekama dzinēja jauda un nevienmērīga darbība brīvsgaitā. Tās cēlonis var būt tas, ka uz turbokompresora nav uzstādīta bieža paplāksne (kurai jāatrodas starp turbokompresora aktuatoru un tā korpusu).



Ar diagnostikas instrumentu nolasi dzinēja vadības bloka izdotos kļūdu kodus, un pārlicinieties, vai paplāksne atrodas savā vietā uz turbokompresora savienojuma.



Nolasi turbokompresora aktuatora parametrus, lai pielāgotu apakšējo aizturi. Uzstādiet īpašo, biezo paplāksni. Ar diagnostikas instrumentu dzēsiet dzinēja vadības bloka izdotos kļūdu kodus.

# TEHNISKAS PIEZĪMES

Šajā sadaļā ir aprakstītas samazināta apjoma dzinēju biežāk sastopamās kļūdas. Neskatoties uz to, ka tirgū tie ir vien neilgu laiku, lietotāji ir iespējami apzināt šī tipa dzinēju vājās vietas.

Šīs kļūdas tika izvēlētas no tiešsaistes platformas [www.einavts.com](http://www.einavts.com). Šajā vietnē katram lietotājam ir pieejamas dažādas sadaļas: marka, modelis, sērija, skartā sistēma un apakšsistēma, kur, atkarībā no meklējamās informācijas, katru sadaļu var atlasīt atsevišķi.

## FORD

B-MAX, C-MAX, Fiesta, Focus, Kuga, Mondeo, S-MAX

Pazīmes	<p>P2107 — Akseleratora akuatora vadības modeļa procesors.  P2108 — Akseleratora vadības ierīces veiktspēja.  Kādām pazīmēm darbnīcu speciālistiem būtu jāpievērš uzmanība:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augsts degvielas patēriņš.</li> <li>• Nestabila darbība brīvgaitā.</li> <li>• Atsevišķos gadījumos dzinēju nevar iedarbināt, vai arī to ir grūti iedarbināt. Ir novērojams spiediena samazinājums.</li> </ul>
Iemesls	Iekšējs aparatūras defekts dzinēja vadības blokā (PMC).
Iespējamais risinājums	<p>Remonta procedūra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pārbaudiet paātrinājuma sistēmas vadu un tā komponentu stāvokli no akseleratora pedāļa līdz dzinēja vadības blokam (PMC).</li> <li>• Pārbaudiet droseļvārsta darbību.</li> <li>• Pārbaudiet dzinēja vadības bloka (PMC) stāvokli un darbību.</li> <li>• Nomainiet dzinēja vadības bloku (PMC).</li> </ul>

## FORD

B-MAX, C-MAX, Fiesta, Focus, Kuga, Mondeo, S-MAX

Pazīmes	<p>P0642 — Spriegums A, zems devēja nominālais spriegums.  P0643 — Spriegums A, augsts devēja nominālais spriegums.  P0651 — Spriegums B, devēja nominālais spriegums, atvērta ķēde.  P0652 — Spriegums B, zems devēja nominālais spriegums.  P0653 — Spriegums B, augsts devēja nominālais spriegums.  P1712 — Elektriskās pānesumkārbas griezes momenta pieprasījuma signāls nav derīgs (tikai ASM).  Asi rāviņi pie maziem apgriezieniem.  Nestabila dzinēja darbība brīvgaitā.  Dzinēju nevar iedarbināt; dažkārt to ir grūti iedarbināt.  Nepietiekama dzinēja jauda.  Daudzfunkciju ekrānā redzams kļūdas paziņojums „EAC FAIL”.</p>
Iemesls	<p>Bojājums strāvas ķēdē starp akseleratora pedāļa devēju un droseļvārstu korpusu.  <b>ŅEMĪET VĒRĀ!</b> Ja transportlīdzeklis nav avārijas stāvoklī un uz priekšējā paneļa nedeg akseleratora elektriskās sistēmas indikatora kontrollampa, tad kļūdu, iespējams, izraisa kāda cita sistēma.</p>
Iespējamais risinājums	<p>Remonta procedūra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pārbaudiet, vai akumulatora strāvas vadi ir pievienoti elektriskā paātrinājuma sistēmas komponentiem.</li> <li>• Salabojiet bojāto kabeļa posmu un uzstādiet tā aizsargizolāciju.</li> <li>• Nomainiet bateriju.</li> <li>• Nomainiet bojāto savienojumu.</li> </ul>

## PSA GROUP

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

Pazīmes	P2191 — Pie augstākas dzinēja slodzes degmaisījums kļūst pārāk liess. Deg darbības traucējuma indikatorlampa (MIL). Panelī var parādīties paziņojums par piesārņojuma novēršanas sistēmas novirzi. Vērojams dzinēja jaudas zudums. Dzinēja rāvienu diapazonā no 1500 līdz 2000 apgr./min. un dzinēja uzkaršana.
Iemesls	Laika aizkave sadales vārpstas piedziņas ķēdē, ko izraisa sadales vārpstas piedziņas ķēdes hidrauliskais spriegotājs.
Iespējamais risinājums	Remonta procedūra. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ar diagnostikas instrumentu nolasiet dzinēja vadības bloka (ECM) izdotos kļūdu kodus.</li> <li>Izmantojot diagnostikas instrumentu, dzēsiet dzinēja vadības bloka (ECM) kļūdu kodus.</li> <li>Pārbaudiet sadales vārpstas piedziņas ķēdes garumu.</li> <li>Ja ķēdes garums ir vienāds vai mazāks par 68 mm, nomainiet hidraulisko spriegotāju.</li> <li>Ja sadales vārpstas piedziņas ķēdes garums pārsniedz 68 mm, nomainiet visus komponentus, kas attiecas uz sadales vārpstas piedziņas ķēdi.</li> <li>Pārprogrammējiet dzinēja vadības bloku ar atjauninātu programmatūru.</li> <li>Izmantojot diagnostikas instrumentu, vēlreiz nolasiet dzinēja vadības bloka (ECU) izdotos kļūdu kodus.</li> </ul>

## VAG GROUP

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

Pazīmes	16400–P0016 — Sadales vārpstas stāvokļa devējs (G40). Sadales vārpstas stāvokļa devējs (G28). Nepareiza korelācija. 1. stends. 16725–P0341 — Sadales vārpstas stāvokļa devējs. Devējs (G40). Signāls nav ticams. P130A — Cilindrs ir atslēgts. Dzinēja vadības bloka izdotie kļūdu kodi. Transportlīdzeklim ir kāda no šādām pazīmēm: <ul style="list-style-type: none"> <li>Neregulāra dzinēja darbība.</li> <li>Nevar iedarbināt dzinēju.</li> </ul> <b>ŅEMIET VĒRĀ!</b> Šis informatīvais materiāls attiecas tikai uz tiem transportlīdzekļiem, kuriem ir konkrētie izlaidšanas datumi.
Iemesls	Netiek sinhronizētas gāzu sadales fāzes.
Iespējamais risinājums	Remonta procedūra. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ar diagnostikas instrumentu nolasiet dzinēja vadības bloka izdotos kļūdu kodus.</li> <li>Attiecīgo kļūdas kodu ierakstiet šīs tehniskās piezīmes pazīmju laukā.</li> <li>Ja virzuļi nav bojāti, nomainiet piedziņas ķēdes komplektu.</li> <li>Ja virzuļi ir bojāti, vai arī kompresija ir mazāka par septiņiem bāriem, nomainiet piedziņas ķēdes komplektu, virzuļus, vārstus un aizdedzes sveces.</li> <li>Ja ir bojāti cilindri, nomainiet dzinēja bloku un aizdedzes sveces.</li> <li>Ar diagnostikas instrumentu dzēsiet dzinēja vadības bloka izdotos kļūdu kodus.</li> </ul> Nolasiet dzinēja vadības bloka (ECU) kļūdu kodus vēlreiz, un pārliecinieties, ka šīs tehniskās piezīmes pazīmju laukā NEPARĀDĀS fiksētie kļūdu kodi. <b>ŅEMIET VĒRĀ!</b> Ir pieejams ražotāja ieteikts remonta komplekts.

## VAG GROUP

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

Pazīmes	P0170 — 1. rinda, degvielas iesmidzināšanas sistēma. Sistēmā degmaisījums ir ļoti liess. Dzinēja vadības bloks izdod kļūmes kodu. Deg darbības traucējuma indikatorlampa (MIL). Dzinējs darbojas ar asiem rāvieniem. <b>ŅEMIET VĒRĀ!</b> Šis informatīvais materiāls attiecas tikai uz tiem transportlīdzekļiem, kuriem ir konkrētie izlaidšanas datumi.
Iemesls	Sprauslas atplūdes caurulē ir sakrājušies sodrēji.
Iespējamais risinājums	Remonta procedūra. Ar diagnostikas instrumentu nolasiet dzinēja vadības bloka (ECU) izdotos kļūdu kodus. Attiecīgo kļūdas kodu reģistrējiet šīs tehniskās piezīmes pazīmju laukā. Pārbaudiet sprauslu stāvokli. Ja tajās ir uzkrājušies sodrēji, notīriet sprauslas, izmantojot tīrīšanas piedevu. Ja pēc tīrīšanas kļūda nepazūd, sprauslas nomainiet. Ar diagnostikas instrumentu dzēsiet dzinēja vadības bloka (ECU) izdotos kļūdu kodus. Veiciet braukšanas testu (15 km) pie ātruma, kas pārsniedz 3000 apgr./min. Izmantojot diagnostikas instrumentu, vēlreiz nolasiet dzinēja vadības bloka (ECU) izdotos kļūdu kodus un pārliecinieties, ka pazīmju laukā NEPARĀDĀS ierakstītais kļūdas kods.



## Automobiļu tehnoloģijas jaunumi

Eure!TechFlash informatīvais izdevums papildina ADI apmācības programmu Eure!Car, un tam ir svarīgs uzdevums:

sniegt jaunāko tehnisko informāciju par automobiļu konstrukcijas izmaiņām.

Ar AD Tehniskā centra (Spānijā un Īrijā) un vadošo rezerves daļu ražotāju palīdzību

Eure!TechFlash saprotami izskaidro jaunākās tehnoloģijas, lai tehniskās apkopes darbiniekiem būtu vieglāk sekot tehnoloģiju attīstībai un lai motivētu viņus turpināt tehnisko zināšanu apguvi.

Eure!TechFlash iznāks 3-4 reizes gadā.

**Eure!Car**  
CERTIFIED MASTERCLASSES

Mehānika tehniskās kompetences līmenis ir ļoti svarīgs, un no tā atkarīga viņa turpmākā karjera.

Eure!Car ir uzņēmuma Autodistribution International iniciatīva. Uzņēmuma mītne atrodas Kortenbergā, Beļģijā ([www.ad-europe.com](http://www.ad-europe.com)). Eure!Car programma ietver profesionālu

automehāniķu augsta līmeņa visaptverošu apmācību, ko nodrošina AD organizācijas un rezerves daļu izplatītāji 39 valstīs.

Apmeklējiet vairāk vai [www.eurecar.org](http://www.eurecar.org), lai pārlūkotu apmācības kursu.

Nozares partneri, kuri atbalsta Eure!Car



## CONNECTIVITY SYSTEMS



**Atruna:** šajā rokasgrāmatā sniegtās ziņas nav pilnīgas un ir paredzētas tikai informatīviem nolūkiem. Autors par to neuzņemas atbildību