

Engine downsizing technology (Ecoboost)

▼ ŠIAME LEIDINYJE

ĮVADAS

2

TRIJŲ CILINDRŲ
VARIKLIS

7

DAŽNIAUSIOS
TRIKTYS

17

ECOBOOST VARIKLIŲ
TECHNOLOGIJA

5

TECHNINĖ PRIEŽIŪRA

16

TECHNINĖS
PASTABOS

18

ĮVADAS

Matmenų mažinimo technologija

Variklių matmenų mažinimas - tai charakteristikų optimizavimas, kuomet siekiama pasiekti panašias ar geresnes charakteristikas, palyginus su didesnio darbinio tūrio varikliais. Be to, šiuo metodu mažinamas į atmosferą išmetamų teršalų kiekis ir degalų sunaudojimas.

Pastaraisiais metais praktiškai visi gamintojai pradėjo naudoti matmenų mažinimo technologiją. Dėka inžinerinių projektavimo darbų vidaus degimo variklių šiluminis efektyvumas pagerėjo tiek, kad juos galima projektuoti daug mažesnio dydžio, nors jie gali ne tik užtikrinti daug didesnių variklių eksploatacines charakteristikas, bet ir jas pagerinti.





Derindami cilindrų skaičius ir (arba) jų darbinio tūrio mažinimą su įvairiomis papildomomis sistemomis, pvz., tiesioginio degalų įpurškimo, pripūtimo, kintamo vožtuvų sinchronizavimo, kintamo vožtuvų pakėlimo aukščio, kintamo įsiurbimo, išmaniąsias šilumos mainų valdymo ir kt. sistemas, automobilių gamintojai gali kurti didelės galios variklius, kurių daugumos darbinis tūris yra ne didesnis kaip 1600 cm³ ir kurie turi mažiau kaip keturis cilindrus.







Nors daugiau dėmesio skiriama benzininių variklių matmenų mažinimui, jis taip pat yra taikomas dyzeliniams varikliams. Atsiradus vadinamai modulinei architektūrai, mažesni benzininiai ir dyzeliniai varikliai su panašiomis charakteristikomis yra sukurti naudojant tą pačią bazę ir jie turi daug bendrų elementų, todėl yra mažesni gamybos kaštai, kyla mažiau patikimumo problemų, su kuriomis susiduria gamintojai.



Variklių gamintojai, kurie naudoja matmenų mažinimo technologiją

Daug gamintojų panaudojo matmenų mažinimo technologiją keliuose savo varikliuose. Žemiau pateikiama lentelė (nepilna), kurioje išvardyti pagrindiniai šio tipo varikliai:

Markė	Modelis	Prekybinis pavadinimas	Cilindrų skaičius	Cilindrų tūris	Galingumas
Audi 	A1	TFSI	3	999 cm ³	70 kW/95 HP
	A3, Q2	TFSI	3	999 cm ³	85 kW/115 HP
BMW 	1 serija	TwinPower Turbo	3	1.499 cm ³	80 kW/109 HP
	1 serija, 2 serija, 3 serija	TwinPower Turbo	3	1.499 cm ³	100 kW/136 HP
	i8	TwinPower Turbo	3	1.499 cm ³	170 kW/231 HP
Citroën 	C3, C3 Aircross, C3 Picasso, C4, C4 Cactus, C4 Picasso	PureTech	3	1.199 cm ³	81 kW/110 HP
	C3 Aircross, C4, C4 Picasso, Grand C4 Picasso	PureTech	3	1.199 cm ³	96 kW/131 HP
Ford 	Fiesta, B-MAX, C-MAX, Grand C-MAX, Tourneo Courier, Tourneo Connect	EcoBoost	3	998 cm ³	74 kW/100 HP
	Fiesta, B-MAX, EcoSport, C-MAX, Grand C-MAX, Mondeo	EcoBoost	3	998 cm ³	92 kW/125 HP
	Fiesta, EcoSport	EcoBoost	3	998 cm ³	103 kW/140 HP

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

Bendrosios kiekvieno gamintojo charakteristikos

BMW-MINI

BMW grupė turi mažesnių matmenų benzininių ir dyzelinių variklių grupę, vadinamą „EfficientDynamics“. Dėl taikomos modulinės konstrukcijos strategijos visų variklių, išskyrus šešių cilindrų dyzelinius variklius, bendrai naudojamų dalių skaičius sudaro iki 60 %.

Terminas „TwinPower Turbo“ taikomas Vokietijos įmonės variklių technologijai, kuri leidžia įmonei atitikti šios kategorijos reikalavimus. Ši technologija derina naujausias įpurškimo sistemas su pripūtimu (benzininių variklių – tiesioginis didelio slėgio įpurškimas ir dviejų įleidžiamųjų angų turbokompresorius, dyzelinių variklių – iki 2000 bar didelio slėgio įpurškimo sistema ir kintamos geometrijos turbokompresorius), dvigubos VANOS (skirstomojo veleno reguliavimo) sistemos kintamą vožtuvų sinchronizavimą, ir praktiškai visuose variantuose – Valvetronic kintamo vožtuvo pakėlimo aukščio sistemą.

Dėl gamintojų skirtingai pritaikytų techninių naujovių trijų cilindrų benzininiai ar dyzeliniai varikliai yra įvairaus galingumo, pradedant nuo MINI One 55 kW, 1200 cm³ benzininio variklio iki 170 kW BMW i8 modelio hibridinio variklio, derinančio 1500 cm³ benzininį variklį su elektros varikliu, kurių suminė galia 266 kW. Cilindrų blokas visada yra iš aliuminio ir uždarosios plokštės (closed-deck) tipo, be to, vibracijai sumažinti naudojamas balansavimo velenas.



PSA grupė

Ši grupė gamina trijų cilindrų mažesnių matmenų benzininius variklius, vadinamus „PureTech“. Dėka modulinės konstrukcijos yra dvi versijos, viena – natūralaus įsiurbimo, kita – su turbopripūtimu, ir pastaroji naudoja 40% pirmosios versijos komponentų. Variklis su turbopripūtimu turi 200 bar aukšto slėgio tiesioginio įpurškimo sistemą ir kintamą įsiurbimo bei išmetimo velenų sinchronizavimą. Mažos inercijos turbokompresorius gali sukurti 240 000 aps/min, gaunant 95 % sukimo momento nuo 1500 iki 3500 aps/min.

Visi „PureTech“ varikliai yra 1,2 litro tūrio, variklių be turbokompresoriaus galia yra nuo 50 kW iki 60 kW, o variklių su pripūtimu – nuo 81 kW iki 96 kW. Viena iš pagrindinių mechaninių naujovių - speciali stūmoklių, žiedų ir kumštelių danga, vadinama DLC (Diamond Like Carbon - deimanto kietumo anglis). Alkūninis velenas pastumtas 7,5 mm cilindrų vertikaliuosios ašies atžvilgiu, siekiant kiek įmanoma suvienodinti įvorių dilimą, o sinchronizavimo diržas panardintas į alyvą. Šių sprendimų dėka, trintis sumažėja 30% palyginus su tradiciniais varikliais. Be to, alyvos siurblio srautą valdo elektronika, o aušinimo sistemą sudaro du kontūrai (vienas aušina cilindrų galvutę, kitas – bloką). Išmetimo kolektorai yra padidintų matmenų ir integruoti į variklį, todėl galima greitai pasiekti darbinę temperatūrą.



Opel

Opel Turbo **ECOTEC** varikliai taip pat turi modulinę architektūrą, mažiausias variklis yra 77 kW, 1 litro ir trijų cilindrų, galingiausias yra 147 kW, 1,6 litro keturių cilindrų variklis. Pagrindinės technologijos: tiesioginis benzino įpurškimas, turbokompresorinis pripūtimas, tolygusis kintamas sinchronizavimas ir variklio blokas pagamintas iš lengvojo aliuminio.

Purkštukai yra šešių skylių, jie yra kameros centre efektyviam degimui užtikrinti, o optimalus variklio išsiurbimas pasiekiamas kintamojo sinchronizavimo būdu.



Išmetimo kolektorius integruotas į cilindrų galvutę ir yra labai arti mažos inercijos turbokompresoriaus. Norint pasiekti didelę galią, šios konfigūracijos variklio apkrovą galima greitai padidinti, todėl didžiausias 166 Nm sukimo momentas pasiekiamas nuo 1800 aps/min yra beveik 30 % didesnis nei 1,6 litro variklio su natūraliu pripūtimu, esant tam pačiam apsisukimų skaičiui, o degimo efektyvumas yra 20 % didesnis.

Vandens siurblys yra įjungiamo įrenginio tipo. Siekiant pagreitinoti įšilimą, jis atsijungia, kol variklio aušalas yra šaltas, o alyvos siurblys valdomas elektroniniu būdu reguliuoja spaudimą, taip abi šios sistemos sumažina degalų suvartojimą. Alyvos rinktuvėje yra įrengtas balansavimo velenas, kuris variklio darbui pagerinti sukasi tuo pačiu greičiu kaip ir alkūninis velenas, o jo masė yra optimizuota, kad būtų galima nuslopinti trijų cilindrų vibraciją.

Volkswagen grupė

Šis gamintojas yra mažesnių matmenų variklių vystymo pradininkas, pateikęs į rinką 1,4 **TSI** tiesioginio benzino įpurškimo variklį ir dvigubo pripūtimo (pastovios geometrijos turbokompresoriumi ir variklio varomu turbokompresoriumi) variklį. Grupę sudaro 1000, 1200 ir 1400 cm³ varikliai, visi tiesioginio įpurškimo ir pripūtimo (šiuo metu su vienu turbokompresoriumi). Priklausomai nuo versijos varikliai yra skirtingos galios, 1.0 TSI yra trijų cilindrų ir sukuria 66, 70, 81 arba 85 kW galią, kuri iš esmės priklauso nuo turbokompresoriaus slėgio, o galingiausias yra 110 kW galios 1,4 litro keturių cilindrų variklis.

Išsiurbimo kolektoriaus viduje įrengtas šilumokaitis sumažina pripūtimo slėgio grandinės bendrą tūrį, apsaugo nuo slėgio sumažėjimo ir užtikrina didelę galią esant dideliems variklio apsisukimams, nors naudojamas mažas turbokompresorius. Kai išmetamųjų dujų greitis kolektoriuje yra labai mažas, mažesnis turbinos skersmuo palengvina jos greitėjimą, o tai reiškia, kad esant mažiems apsisukimams, galima pasiekti didžiausią sukimo momentą.

Didelį šių variklių sukimo momentą, kuris galingiausio variklio atveju yra didesnis kaip 200 Nm, kompensuoja įpurškimo slėgis iki 250 bar, todėl galima sutaupyti iki 6 % degalų palyginti su ankstesniais 1.2 TSI varikliais. Reguluojamo srauto alyvos siurblys taip pat prisideda prie taupymo, nes jis nuolat reguliuoja slėgį, kuris atitiktų variklio apkrovos sąlygas.



ECOBOOST VARIKLIŲ TECHNOLOGIJA

Ford specialistams pasisekė 20 % sumažinti degalų suvartojimą ir 15 % CO₂ išlakų kiekį. Tai iš esmės buvo įmanoma dėl variklio konstrukcijos ir dėl trijų pagrindinių technologijų pritaikymo (tiesioginis benzino įpurškimas, turbopripūtimas ir kintamas vožtuvų sinchronizavimas įsiurbimo bei išmetimo fazėse). Rinkoje galima rasti dviejų variantų trijų cilindrų **EcoBoost** variklius; jie abu yra 1,0 litro, tačiau skiriasi galia.



Dauguma EcoBoost variklių blokų yra pagaminti iš aliuminio, nes jį naudojant gerokai sumažėja masė. Siekiant pašalinti variklio vibraciją, alkūninio veleno masė yra optimizuota, todėl nereikia įrengti balansavimo veleno. Kadangi nėra veleno, naudojamas kompensuojamos masės vibracijos slopinimo skriemulys. Be to, naudojamos trintį mažinančios dangos, pavyzdžiui stūmokliams, kad pagerintų variklio darbą.

Be to, išmetimo kolektorius integruotas į cilindrų galvutę, dėl tokio išdėstymo sumažėja sąrankos masė ir išmetamųjų dujų vamzdžio temperatūra. Dėka to įmanomas oro ir degalų mišinio stechiometrinis santykis per visą variklio charakteristiką.



Kintamo srauto alyvos siurblys reguliuoja srautą pagal variklio poreikį visomis eksploataavimo sąlygomis. Tokio tipo siurblys sumažina mechaninės galios nuostolius iki 10 %, mažinant vidaus trintį, ir taip prisidedama prie degalų taupymo.



Sinchronizavimo diržas panardintas į variklinę alyvą, todėl nuostoliai dėl trinties sumažėja maždaug 20 %, taigi mažiau sunaudojama degalų ir mažesnės anglies dioksido išlakos. Be to, tai labai mažina triukšmą ir nebereikia kreipiamųjų.



Nepriklausomas įsiurbimo ir išmetimo skirstomojo veleno kintamas sinchronizavimas padeda optimizuoti dujų srautą degimo kameroje visiems variklio sukimosi greičiams, todėl mažėja stūmoklio veikimo jėga. Dėka šios sistemos variklis tolygiau dirba tuščiaja eiga, didesnis sukimo momentas ir galia esant mažam ir dideliame sukimosi greičiui,

mažiau vėluoja turbokompresorius ir taupomi degalai. Tiesioginis degalų įpurškimas užtikrina geresnį variklio aušinimą, visišką mišinio sudegimą cilindruose ir mažesnę detonaciją.

Ši technologija yra žinoma kaip tiesiogiai įpurškiamų degalų kibirkštinis uždegimas (SIDI – Spark Ignited Direct Injection). Benzinas purškiamas tiesiogiai į cilindrus dideliu iki 200 bar slėgiu mažesniais kaip 0,02 mm lašais, todėl sumažėja išlakos, ypač paleidimo metu, padidėja suspaudimo laipsnis, taupomi degalai ir padidėja variklio galia. Taip pat įmanomas daugiataškis įpurškimas degimo ciklo metu, kuris mažina degalų suvartojimą ir išlakų kiekį.

Labai mažų matmenų ir mažos inercijos turbokompresorius gali sukurti didesniu kaip 200 000 aps/min greičiu vėlavimo reiškinio įtakai sumažinti.



Be to, jis yra gaminamas su išmetimo kolektoriumi kaip viena dalis, taip geriau sklaidoma šiluma ir mažinama masė. Turbokompresorius gali sumažinti degalų suvartojimą iki 14 %.

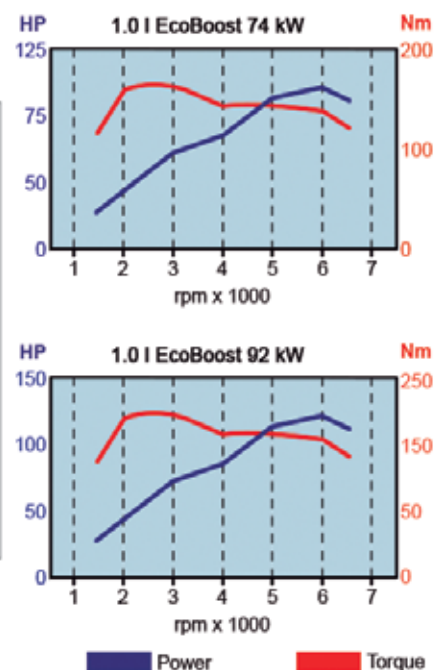
TRIJŲ CILINDRŲ VARIKLIS

Techninės charakteristikos

Šis benzininis trijų cilindrų ir 1000 cm³ tūrio variklį sukūrė FORD. Jis turi du viršutinius skirstomuosius velenus, 12 vožtuvų, Bosch MED 17.0.1 tiesioginio įpurškimo sistemą, dvigubą skirstomųjų velenų nepriklausomo kintamo sinchronizavimo Ti-VCT sistemą ir turbokompresorinį pri-

pūtimą. Yra dvi vienodos konstrukcijos, bet skirtingos galios versijos, kurių galima skirtis dėl įpurškimo ir degimo valdymo sistemų programavimo skirtumų bei turbokompresoriaus pripūtimo slėgio.

Variklis	1.0 l EcoBoost 74 kW	1.0 l EcoBoost 92 kW
Variklio kodas	SFJA/SFJB/M2DA	M1JA/M1JE/M1DA
Galia (kW-AG/rpm)	74-100/6000	92-125/6000
Didžiausias variklio sukimo momentas (Nm/rpm)	170/1500-4500	200/1400-4500
Didžiausias apsisukimų greitis (apsisukimų dažnis) (rpm)	6675	6675
Cilindro skersmuo (mm)	71.9	71.9
Eiga (mm)	81.9	81.9
Cilindrų tūris (litrais)	998	998
Suspaudimo santykis	10 to 1	10 to 1
Uždegimo tvarka	1-2-3	1-2-3
Išmetamųjų dujų standartas	Euro 5	Euro 5
Įpurškimo sistema		
Tiekėjas	Motronic	Motronic
Tipas	Bosch MED 17.0.1	Bosch MED 17.0.1



Variklio blokas, judančios dalys ir cilindrų galvutė

Variklio blokas

Jis yra pagamintas iš pilkojo ketaus, naudojant atvirosios plokštės konstrukciją, dėl to gamyba yra paprastesnė, nes cilindrų aušinimo kanalai iš viršaus yra atviri.

Šoninių bloko sienų storis sumažintas taip, kad jų atsparumas nesumažėtų esant didesnei galiai. Dėka šių priemonių masė yra gerokai sumažinta, net ir esant dideliame tvirtumui.



Alyvos rinktuvė

Ji pagaminta iš aliuminio lydinio. Rinktuvė turi standumo briauną, kuri kartu yra jungties su pavarų dėže apatinė jungtis; taip užtikrinamas va-

riklio ir pavarų dėžės sąrankos standumas. Ji turi du kreipiamuosius kaiščius variklio bloko paviršiams ir alyvos rinktuvei tiksliai sulgyinti.

Alkūninis velenas

Jis turi keturis atramos taškus ir guolių dangčiais yra sujungtas su variklio bloku. Trys alkūninio veleno kaiščiai, kuriais tvirtinami švaistikliai, pastumti vienas kito atžvilgiu 120° kampu.

Alkūninio veleno šoniniam reguliavimui naudojami du atraminiai guoliai, kurie slankioja 3-čio atramos taško guolio įvorės viršuje.



Švaistikliai

Mažasis galas yra gyvatės galvos formos, atraminį stūmoklio piršto paviršių sudaro įpresuota rantiyta bronzinė įvorė, didysis galas yra su perpjauta jungtimi ir guolių paviršius yra lygus be padėties nustatymo iškyšos.



Stūmokliai

Stūmokliai pagaminti iš lengvojo aliuminio ir silicio lydinio. Viršuje yra išėmos vožtuvams ir degimo kamera. Stūmoklio kreipiamoji dalis padengta grafitu, kad sumažėtų trintis su cilindru.



Cilindrų galvutė

Ji pagaminta iš lengvojo metalo lydinio. Vertikalaus išdėstymo uždegimo žvakės ir purkštukai yra įrengti viršuje. Išmetimo kolektorius yra

cilindrų galvutės dalis ir jų negalima pakeisti atskirai. Daugiasluoksnis plieninis tarpiklis užtikrina cilindrų galvutės sandarumą.

Skirstomasis velenas

Įsiurbimo ir išmetimo skirstomieji velenai turi fazės reguliatorius, kurie valdomi elektrohidrauliniu būdu.

Įsiurbimo skirstomasis velenas yra ilgesnis nei išmetimo dėl papildomo trijų padėčių kumštelio, skirto didelio slėgio alyvos siurblio pavarai. Velenas turi penkis guolius ir guolių dangtyje, pavarų dėžės pusėje yra didelio slėgio siurblio korpusas. Jis yra pritvirtintas prie cilindrų galvutės ir sandarinamas naudojant sandariklį.



Išmetimo skirstomasis velenas turi keturis guolius ir griovelį vakuuminio siurblio pavaros diržui. Jo dangtis naudojamas kaip cilindrų galvutės dangčio ir paties vakuuminio siurblio sandariklis.

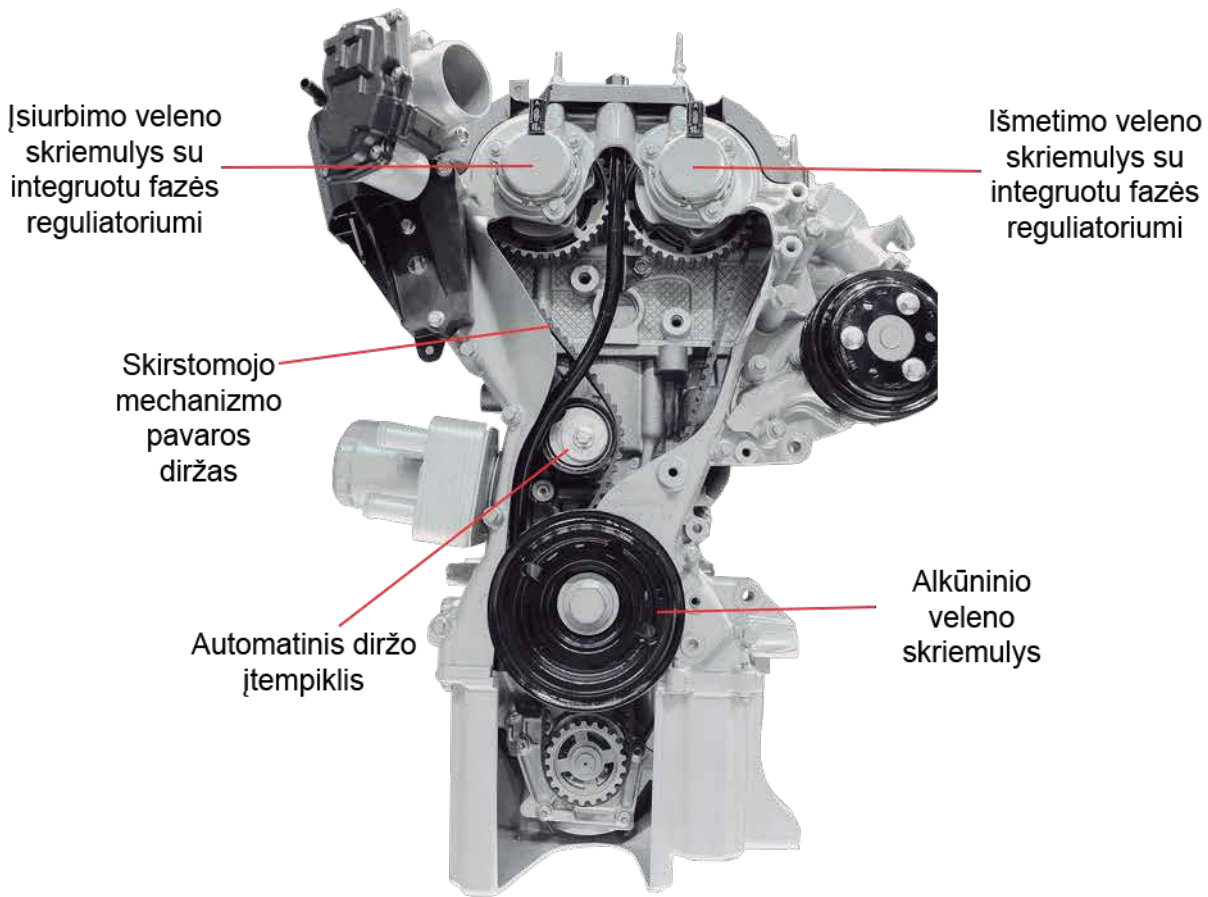
Vožtuvai

Yra du įsiurbimo vožtuvai ir du išmetimo vožtuvai. Įsiurbimo vožtuvų galvutės skersmuo yra didesnis ir jie yra gaminami iš vieno medžiagos gabalo. Išmetimo vožtuvai yra tuščiaviduriai ir jų ertmė yra pripildyta natrio, kuris yra didelio šiluminio laidumo medžiaga, todėl temperatū-

lą vožtuvo galvutėje galima sumažinti maždaug iki 100 °C. Vožtuvų kėlikliai yra mechaniniai tuščiaviduriai kumšteliai.

Sinchronizavimo sistema

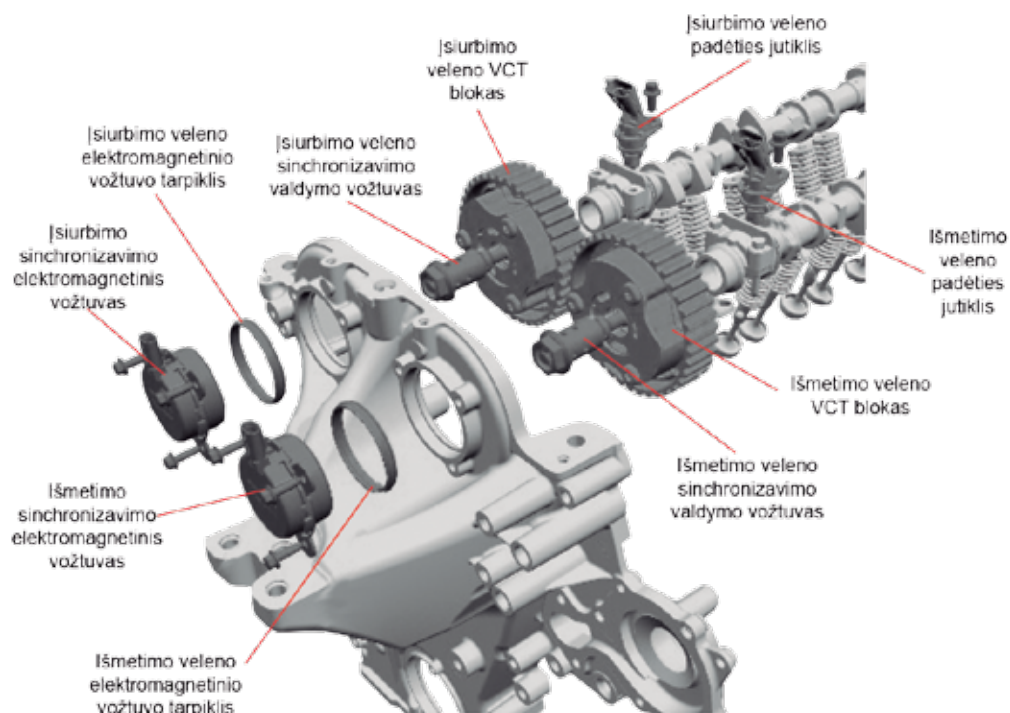
Sinchronizavimas atliekamas naudojant į alyvą panardintą diržą su automatinio įtempikliu.



Kintamas vožtuvų sinchronizavimas

Ši sistema naudoja elektrohidraulinį dvigubą kintamo skirstomųjų velenų sinchronizavimo mechanizmą, kuriuo įmanoma sinchronizuoti kiekvieną skirstomąjį veleną atskirai. Šiuo tikslu kiekvienas skirstomasis

velenas turi savo VCT bloką. Jie skiriasi fiksatoriaus padėtimi – su vėlavimu įsiurbimui ir su paskuba išmetimui.

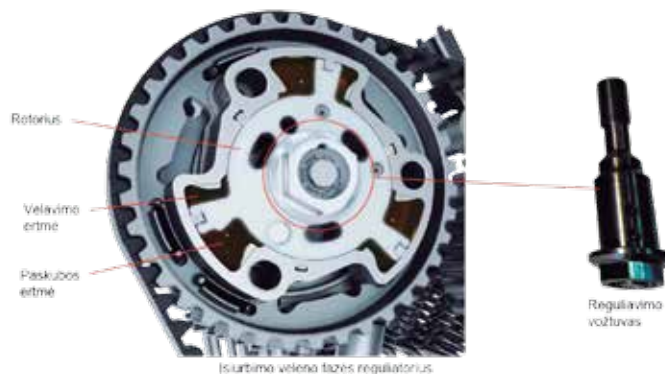


Fazės reguliatoriai

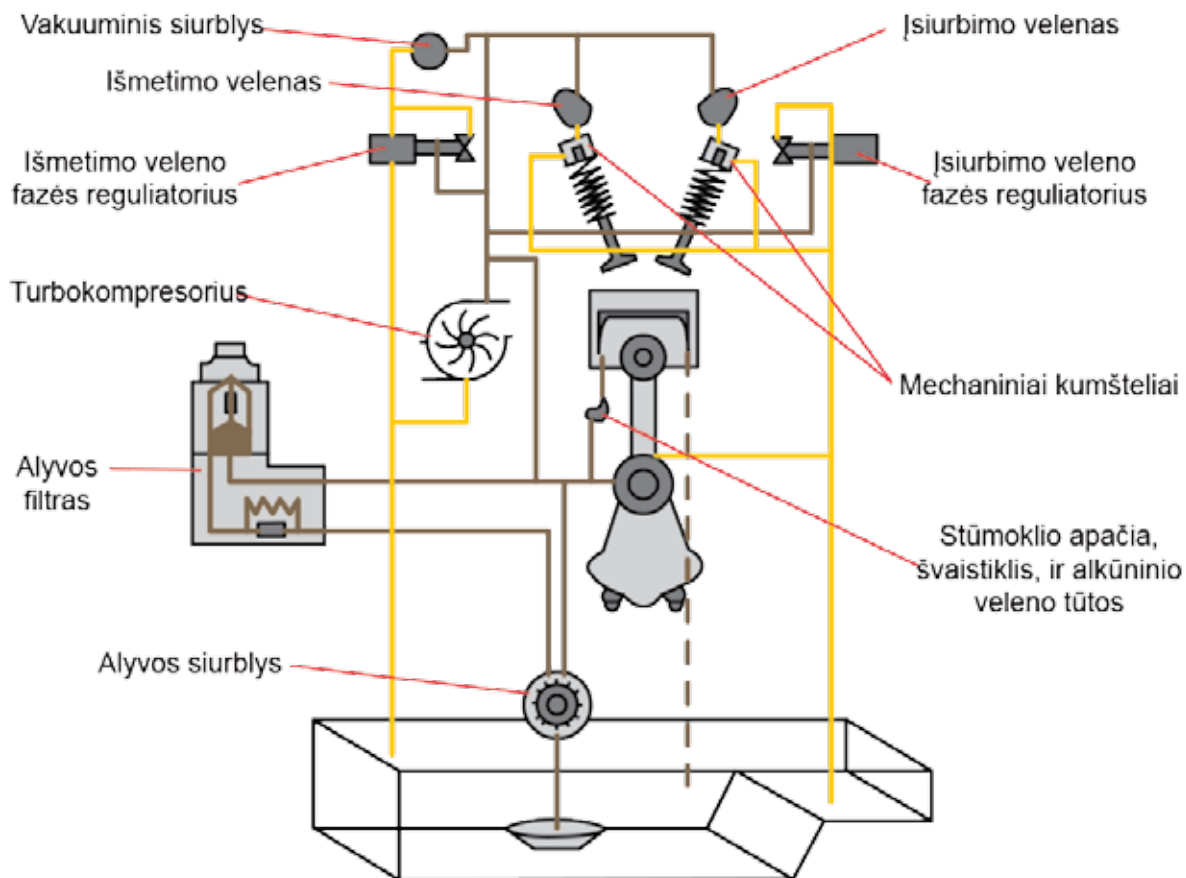
Jų paskirtis – reguliuoti įsiurbimo ir išmetimo vožtuvų atidarymo ir uždarymo laiką, atsižvelgiant į variklio sukimosi greitį ir apkrovą. Regulatoriai pritvirtinti prie atitinkamo skirstomojo veleno kintamo sinchronizavimo valdymo vožtuvų.

Skirstomųjų velenų padėties jutikliai nustato tikslią kiekvieno veleno padėtį. Registruojami stačiakampių bangų signalai siunčiami į variklio valdymo bloką, kuris aktyvintų reikiamą skirstomojo veleno sinchronizavimo elektromagnetinį vožtuvą.

Gavę signalą iš bloko, elektromagnetiniai vožtuvai įjungia valdymo vožtuvą, kuris reguliuoja alyvos srautą į atitinkamo fazės reguliatoriaus paskubos ar vėlavimo ertmę. Šis kažkiek pakeičia skirstomojo veleno pradinę padėtį, dėl ko įsiurbimo ar išmetimo vožtuvai atidaromi anksčiau arba vėliau. Atsižvelgiant į variklio apkrovą ir sukimosi greitį, blokas reguliuoja skirstomųjų velenų sinchronizavimą.



Tepimo sistema



Alyvos siurblys

Jis yra pritvirtintas trimis varžtais prie variklio bloko apačios. Tai yra kintamo našumo mentinis siurblys, kuris reguliuoja srautą pagal reikalavimus ir yra sukamas dantytu diržu, panardintu į variklio alyvą.



Elektromagnetinis slėgio reguliavimo vožtuvas

Jis yra variklio bloko šone. Jo paskirtis – reguliuoti siurblio tiekiamos alyvos slėgį, atsižvelgiant į variklio poreikį ir yra valdomas iš valdymo bloko gaunamu PWM signalu. Nedarbinėje padėtyje jis yra uždarytas, bet kai reikia reguliuoti tepimo slėgį, valdymo blokas atidaro elektromagnetinį vožtuvą.

Elektromagnetinis vožtuvas yra uždarytas, kai variklio sukimosi greitis yra didesnis kaip 3000 aps/min ir variklio apkrova yra didelė. Jis taip pat yra uždarytas, kai variklis sukasi didesniu kaip 4750 aps/min greičiu esant mažai apkrovai. Visomis kitomis aplinkybėmis elektromagnetinis vožtuvas yra reguliuojamas valdymo bloko, kad būtų galima keisti alyvos slėgį.



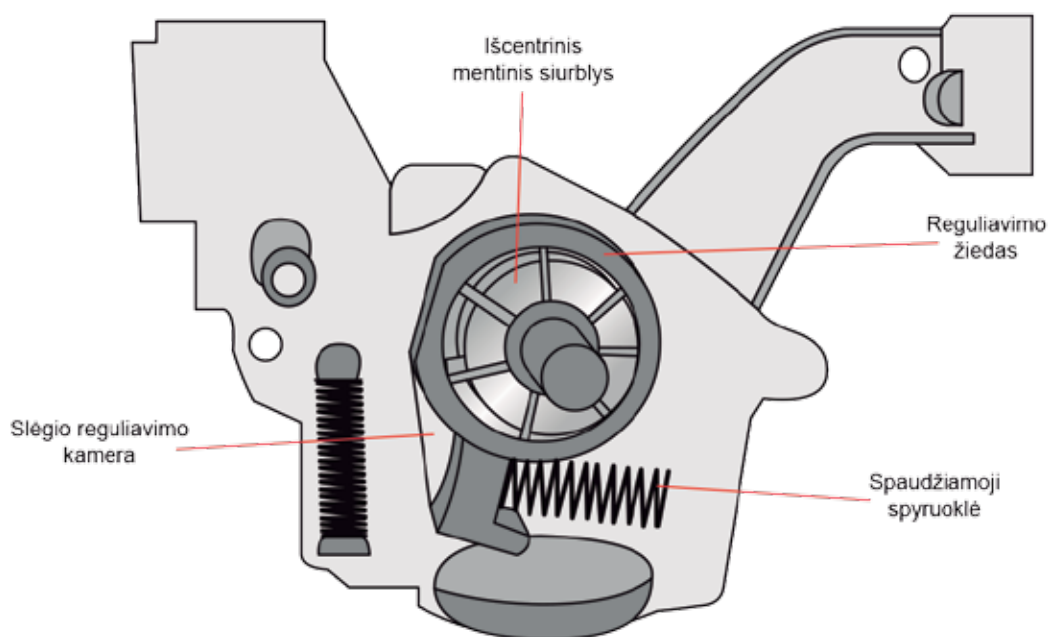
Tepalinės

Jos yra priveržtos varžtais po variklio bloku, o jų darbas yra įpurkšti alyvos į stūmoklius ir ant švaistiklių, kad jie būtų tinkamai tepami ir aušinami.

Slėgio reguliavimas

Alyvos slėgį reguliavimo kameroje galima keisti atsižvelgiant į darbo fazes. Kai alyvos slėgis reguliavimo kameroje įveikia spyruoklės

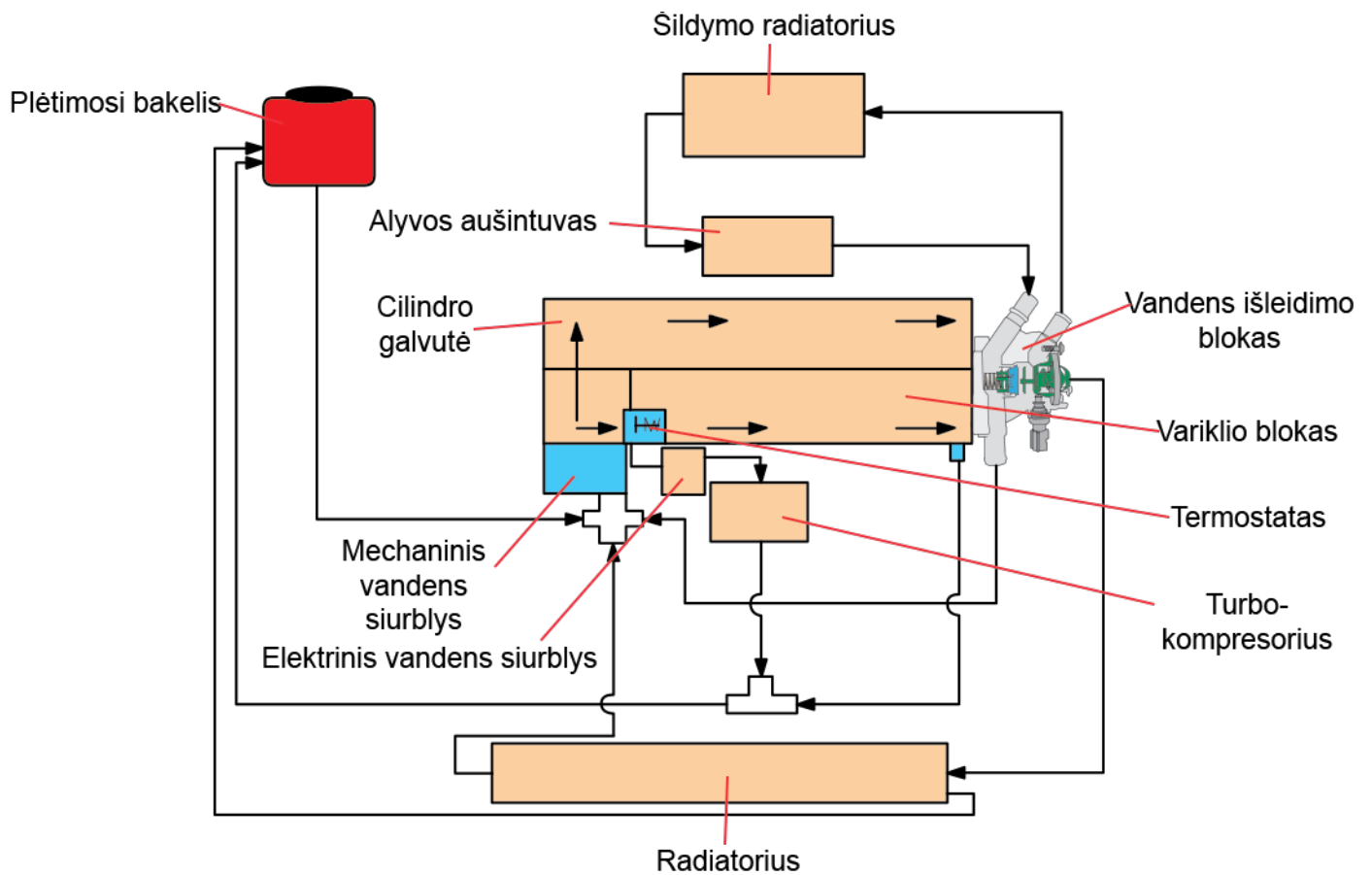
jėgą, pajuda reguliuojamos padėties mentinio siurblio žiedas, kuris sumažina siurblio tiekiamą srautą.



Aušinimo sistema

Aušinimo sistemą sudaro trys kontūrai. Be įprastinių didelio ir mažo aušinimo kontūrų, variklio šildymo tarpsnio metu naudojamas mini

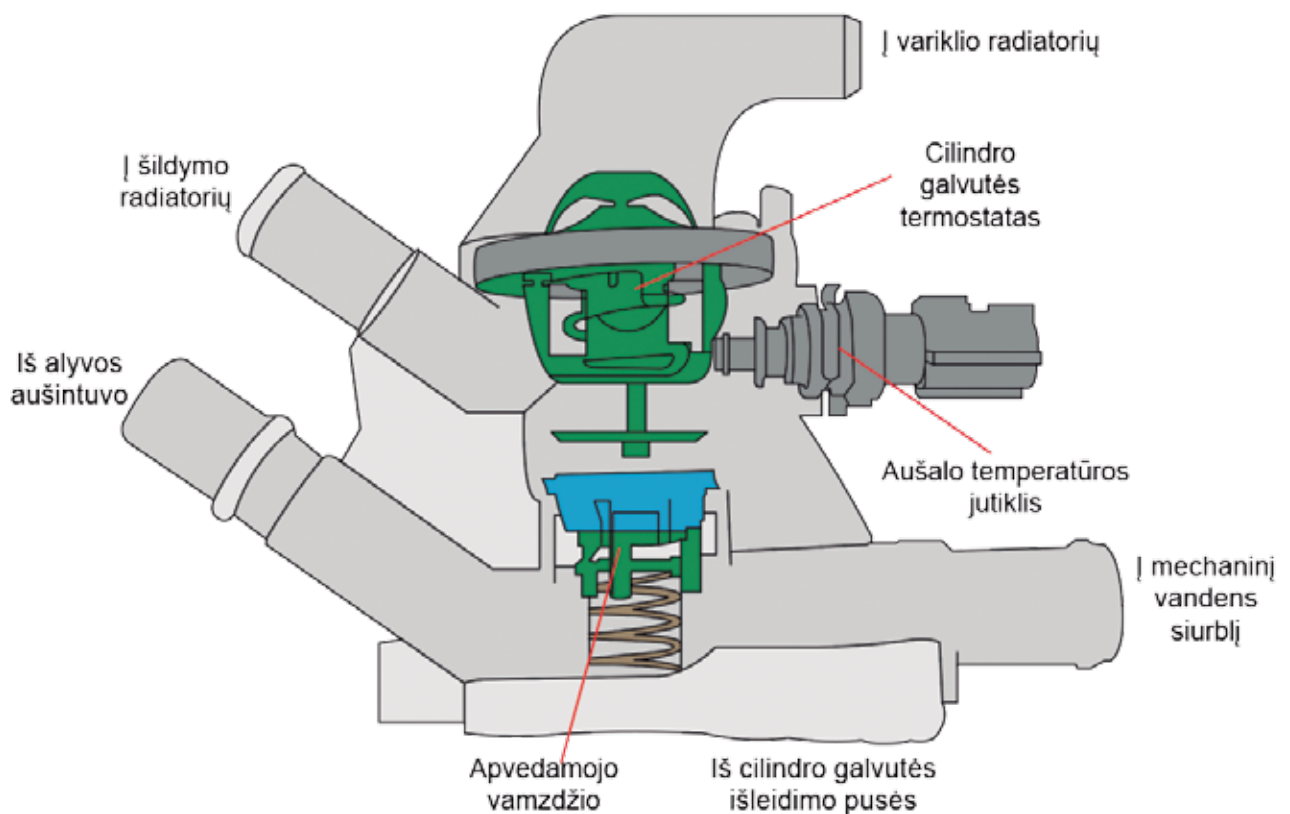
kontūras, kad greičiau sumažėtų trintis tarp tepamų komponentų. Šis papildomas kontūras ant variklio bloko turi dar vieną termostatą.



Vandens išleidimo blokas

Jis prie cilindro galvutės šono prisuktas keturiais varžtais. Bloke yra cilindro galvutės termostatas ir aplankos vožtuvai, taip pat aušalo tem-

peratūros jutiklis, kuris sandarinamas žiediniu tarpikliu.



Mechaninis vandens siurblys

Jis pritvirtintas ant laikiklio variklio priekyje. Tai yra mentinis siurblys, kuris su variklio bloku sandarinamas žiediniu tarpikliu ir sandarikliu. Siurblio veleną suka pagalbinis diržas.



Variklio bloko termostatas

Jis įrengtas variklio bloko gale ir sudaro aušinimo sistemos papildomo kontūro dalį. Variklio bloko termostatas suveikia tik variklio šildymo metu.



Elektrinis vandens siurblys

Priklausomai nuo įrangos lygio, elektrinis siurblys gali būti įrengtas aušalo kontūro linijoje, pritvirtintas ant laikiklio šalia variklio elektrinio ventiliatoriaus. Variklio valdymo blokas įjungia elektrinį siurbį tik tuomet, kai

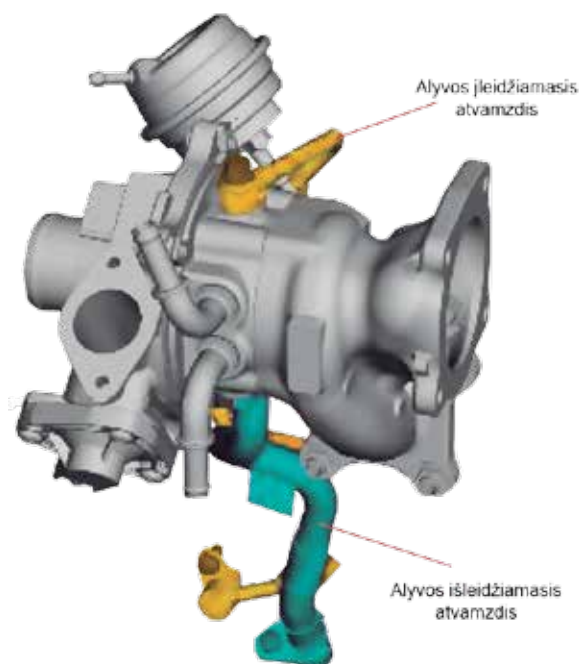
aušalo temperatūra viršija kritinę ribą. Taip gali nutikti jei variklis staigiai išsijungia po to, kai variklis ilgą laiką dirbo didele apkrova.

Pripūtimo sistema

Su EcoBoost varikliu naudojamas turbokompresorius yra pastovios geometrijos. Turbokompresorius turi pripūtimo reguliavimo sklendę, įjungiamą pneumatiniu ir oro recirkuliavimo vožtuvais.

Oro recirkuliavimo vožtuvo funkcija – gražinti įsiurbiamą orą, kuris praeina per turbokompresorių, taip, kad nebūtų sugadinta turbokompresoriaus įsiurbimo turbina. Šiuo tikslu naudojamas apvedamasis vamzdis, kuriuo dalis įsiurbto oro gražinama atgal į įsiurbimo turbina. Apvedamojo vamzdžio vožtuvas valdomas vakuumu per liniją, už dujų sklendės sujungtą su įsiurbimo kolektoriumi.

Turbokompresorius tepamas varikline alyva. Tinkamam tepimui užtikrinti turbokompresorius turi įleidžiamąjį ir išleidžiamąjį atvamzdžius.



Elektroninis variklio valdymas

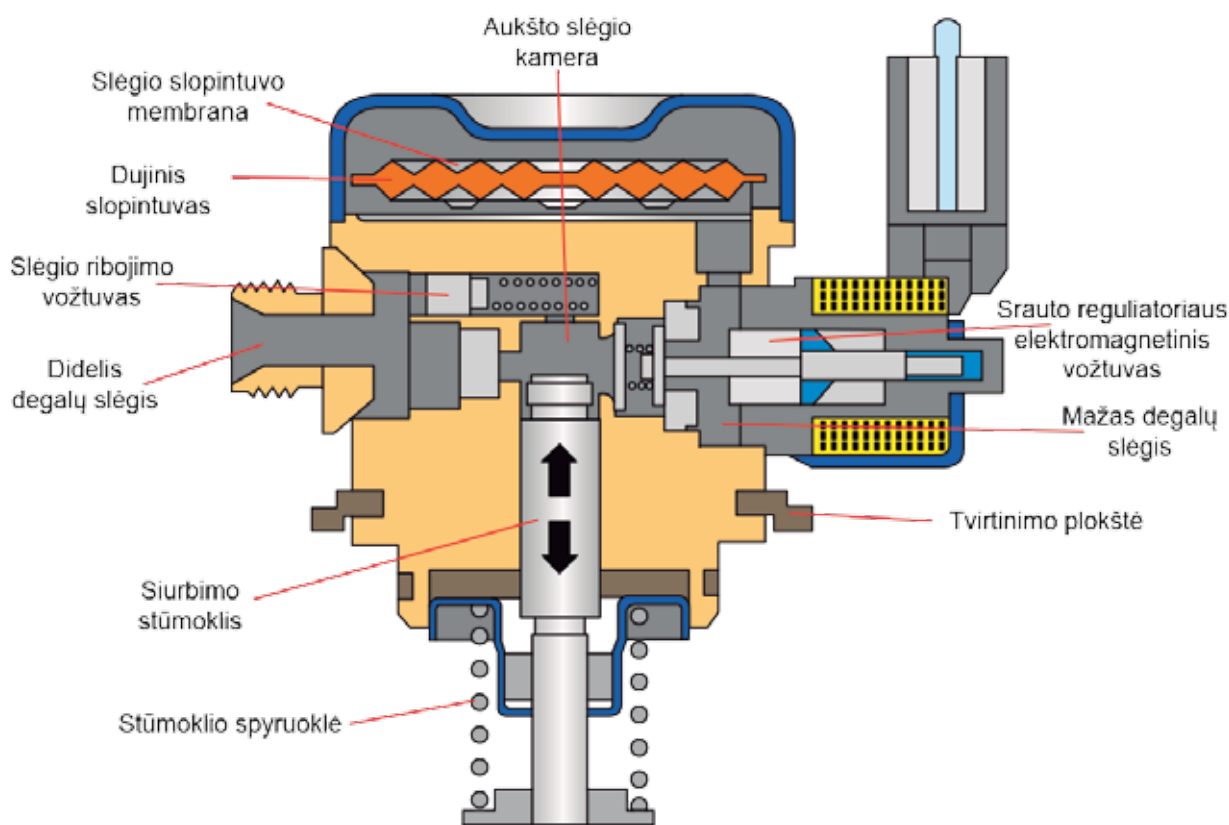
Valdymo bloke, kurį gamina Bosch naudojamas elektroninis MED 17.0.1 variklio valdymo blokas. Pagrindinės funkcijos, kurias jis valdo:

- Darbinių parametrų valdymas;
- Įpurškimo slėgio valdymas;
- Purkštukų aktyvinimas;
- Uždegimo sistemos valdymas;
- Pripūtimo slėgio reguliavimas;
- Kintamo sinchronizavimo valdymas;
- Įkrovimo kintamosios srovės generatoriumi reguliavimas;
- Variklio aušinimo valdymas;
- Degalų slėgio valdymas;
- Autodiagnostika;
- Sukimosi greičio valdymas;
- Ryšys su CAN-Bus tinklu.

Įpurškimo slėgio valdymas

Valdymo blokas reguliuoja įpurškimo slėgį skirtingomis variklio darbo fazėmis. Jis veikia srauto valdymo vožtuvą, kuris keičia degalų slėgį įpurškimo magistralėje nuo 40 bar iki 150 bar. Magistralėje įrengtas slė-

gio jutiklis visą laiką siunčia slėgio signalą į valdymo bloką. Kai uždarytas srauto valdymo vožtuvas, degalų slėgis padidėja siurblio aukšto slėgio kameroje.



Elektromagnetinis vožtuvas veikia kartu su degalų slėgio jutikliu valdymo bloko programuojamoje uždaroje valdymo grandinėje. Suveikus elektromagnetiniam vožtuvui, degalams įpurkšti reikiamo slėgio dega-

lai tiekiami į įpurškimo magistralę. Elektromagnetinis vožtuvas suveikia per du tarpnius, vienas yra sužadinimas, kitas – režimo užtikrinimas.

Pripūtimo slėgio reguliavimas

Valdymo blokas valdo pripūtimo slėgį, kad jį būtų galima reguliuoti atsižvelgiant į įvairias darbinės sąlygas; valdymo blokas veikia elektromagnetinį slėgio reguliavimo vožtuvą, jam siųsdamas PWM (impulsų trukmės moduliavimo) signalą.



Turbokompresoriaus valdymo elektromagnetinis vožtuvas reguliuoja turbokompresoriaus slėgį, veikdamas vakuuminę grandinę, kuri maitina pneumatinį vožtuvą. Valdymo blokas valdo elektromagnetinį vožtuvą, siųsdamas impulsais moduluojamą signalą, keičiant dažnį priklausomai nuo variklio apkrovos.



Kintamo sinchronizavimo valdymas

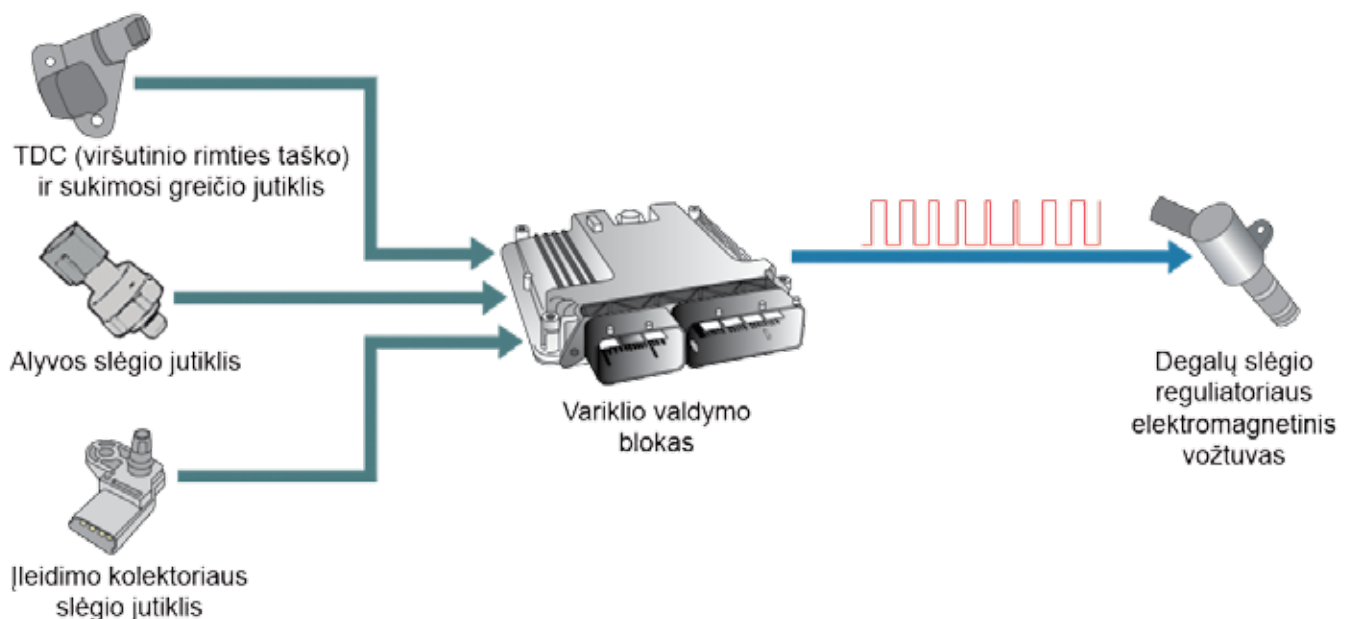
Siekiant priderinti skirstomojo veleno sinchronizavimą prie darbinių sąlygų pagal variklio apkrovą, valdymo blokas yra valdomas sinchronizavimo reguliavimo sistema, kuri veikia valdymo elektromagnetinius vožtuvus PWM signalu. Elektromagnetiniai vožtuvai yra įrengti ant skirstomojo mechanizmo dangčio, tiesiai prieš kiekvieną VTC bloką. Valdymo blokas juos aktyvina, todėl fazės regulatorius galima valdyti alyvos srautu į VTC bloką hidraulines kameras ir skirstomojo veleno sinchronizavimas nustatomas pagal variklio charakteristiką.



Alyvos slėgio valdymas

Duodama alyvos slėgio reguliavimo elektromagnetiniam vožtuvui PWM signalą, ši valdymo sistema reguliuoja valdymo bloką. Sužadinimo signalo amplitudei nustatyti valdymo blokas gauna signalus iš sukimosi

greičio, alyvos slėgio ir įsiurbimo kolektoriaus slėgio jutiklių



TECHNINĖ PRIEŽIŪRA

Toliau pateikta informacija susijusi su Ford EcoBoost varikliu:

ALYVOS KEITIMAS	
Keitimo intervalas	20 000 km arba 1 metai
Alyvos rūšis pagal klampą	Sintetinė 5W20
Ford patvirtinta	ACEA A1/B1 API SN/CF
Tūris su oro filtru	4,1 litro
Tūris be oro filtro	4 litrai

ALYVOS FILTRO KEITIMAS	
Keitimo intervalas	20 000 km arba 1 metai

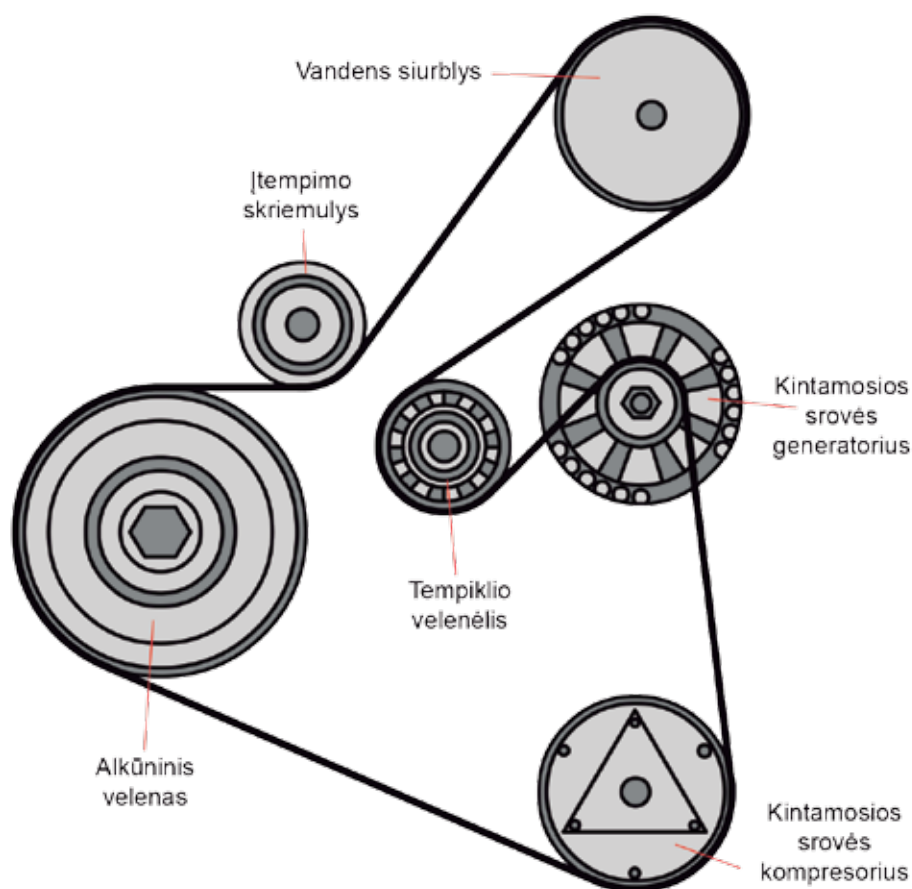
ORO FILTRO KEITIMAS	
Keitimo intervalas	60 000 km arba 4 metai

UŽDEGIMO ŽVAKIŲ KEITIMAS	
Keitimo intervalas	60 000 km arba 4 metai
Tarpas tarp elektrodų turėtų būti 0,7 mm.	

AUŠALO KEITIMAS	
Aušinimo kontūro skystis neturi keitimo intervalo.	
Patvirtintas WSS-M97B44 organinis antifrizas.	
Kontūro talpa	5,8 litro

SKIRSTOMOJO MECHANIZMO PAVAROS DIRŽO KEITIMAS	
Keitimo intervalas	240 000 km arba 10 metų

PAGALBINIŲ MECHANIZMŲ PAVAROS DIRŽO KEITIMAS	
Keitimo intervalas	240 000 km arba 10 metų



DAŽNIAUSIOS TRIKTYS

Toliau pateikiamos triktys, dažniausiai pasitaikančios sumažintų matmenų varikliuose. Daugeliui žinoma, kad šiuose varikliuose išsitempia arba nutrūksta sinchronizavimo grandinė, tačiau prieš nusprendžiant, kad problema yra grandinė, reikėtų patikrinti kai kuriuos komponentus.

SINCHRONIZAVIMO GRANDINĖ



Variklis užsikuria ir užgęsta. Variklis sunkiai kuriasi. Kuriant variklį pasigirsta trinties tarp metalinių dalių triukšmas, kai sukimosi greitis nuo 1400 iki 2000 aps/min. Variklis trūkčioja, ypač tuščiaja eiga. Toks nenormalus darbas gali būti dėl žemo alyvos lygio, dėl nukrypimo nuo autoregulavimo verčių, susijusių su skirstomųjų velenų fazės reguliatoriais, dėl skirstomojo veleno ar alkūninio veleno skriemulių pasislinkimo ant veleno (jei nėra kaiščio), dėl metalinių drožlių ant fazės reguliatorių elektromagnetinių vožtuvų, dėl sinchronizavimo grandinės atsipalaidavimo, įstrigus hidrauliniams tempikliui, arba dėl sinchronizavimo grandinės pailgėjimo jai susidėvėjus.



Tikrinamas alyvos lygis. Tikrinama skirstomųjų velenų padėties jutiklio ar jutiklių būklė. Tikrinamas grandinės sinchronizavimas, įstačius sinchronizavimo reguliavimo įtaisą, ir ją tinkamai sinchronizavus, įsitikinama, ar tempiklis yra geros būklės. Tikrinamas sinchronizavimo grandinės susidėvėjimas. Patikrinama ar nėra metalinių drožlių filtruose arba linijose į fazės reguliatorių elektromagnetinius vožtuvus.



Galimi sprendimai: alyvos papildymas, jei reikia, pradinių autoregulavimo parametrų gražinimas, tinkamas grandinės sinchronizavimas arba fazės reguliatorių elektromagnetinių vožtuvų pakeitimas.

TURBOKOMPRESORIUS



Trūksta galios ir variklis trūkčioja tuščiaja eiga. Šios trikties priežastis gali būti tai, kad ant turbokompresoriaus nėra storo tarpiklio (tarp turbokompresoriaus paleidiklio ir korpuso).



Diagnostikos įtaisu tikrinami variklio valdymo bloke įrašyti trikčių kodai ir patikrinama, ar tarpiklis yra turbokompresoriaus jungties vietoje.



Patikrinami turbokompresoriaus paleidiklio apatinio ribotuvo reguliavimo parametrai. Įdedamas specialus storas tarpiklis. Diagnostiniu įtaisu trinami variklio valdymo bloke įrašyti trikties kodai.

Techninės pastabos

Šiame skirsnyje surinktos dažniausios sumažintų matmenų variklių triktys. Nepaisant trumpo jų buvimo rinkoje laiko, jau galima nustatyti šio tipo variklių silpnąsias vietas.

Šios triktys pasirinktos iš interneto platformos: www.einavts.com. Ši platforma turi kelis skyrius, kuriuose nurodyta: markė, modelis, linija, pažeista sistema ir posistemis, kuriuos galima pasirinkti atskirai atsižvelgiant į ieškomą dalyką.

FORD

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

Simptomai	<p>P2107 – Accelerator actuator control module processor (droselinės sklendės variklio valdymo modulio procesorius). P2108 - Performance of the accelerator actuator control unit (droselinės sklendės variklio valdymo bloko veikimas). Dirbtuvėse matomi simptomai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naudojama daug degalų; • Nestabili tuščioji eiga; • Kartais variklis neužsiveda arba jį sunku užvesti. Stebimas slėgio sumažėjimas.
Priežastis	Variklio valdymo bloko (PCM) vidinis techninės įrangos gedimas.
Sprendimas	<p>Remonto procedūra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tikrinama visų akseleratoriaus sistemos laidų ir jos komponentų nuo akseleratoriaus pedalo iki variklio valdymo bloko (PCM) būklė; • Tikrinamas droselinės sklendės veikimas; • Tikrinama variklio valdymo bloko (PCM) būklė ir • Pakeičiamas variklio valdymo blokas (PCM).

FORD

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

Simptomai	<p>P0642 - Voltage A, Sensor Reference, Low. (maža jutiklio atskaitos A įtampa) P0643 - Voltage A, Sensor Reference, High. (didelė jutiklio atskaitos A įtampa) P0651 - Voltage B, Sensor Reference, Open Circuit (nutrūkusi jutiklio atskaitos B įtampos grandinė). P0652 - Voltage B, Sensor Reference, Low (maža jutiklio atskaitos B įtampa). P0653 - Voltage B, Sensor Reference, High (didelė jutiklio atskaitos B įtampa). P1712 - The torque demand signal of the electronic transmission is not admissible (nėra pavarų dėžės valdymo bloko sukimo momento komandos signalo) (tik ASM).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trūkčioja esant mažiems apsisukimams; • Nestabili tuščioji eiga; • Variklis neužsiveda arba kartais yra sunku užvesti; • Trūksta variklio galios; • Trikties pranešimas daugiafunkciame ekrane: 'EAC FAIL'.
Priežastis	<p>Elektros grandinės tarp akseleratoriaus pedalo jutiklio ir droselinės sklendės korpuso gedimas. PASTABA. Jei transporto priemonė nėra avarinės būklės ir akseleratoriaus elektros sistemos indikatorius lemputė ant prietaisų skydelio nedega, trikties priežastimi gali būti kita sistema.</p>
Sprendimas	<p>Remonto procedūra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tikrinama visų baterijos maitinimo laidų ir elektrinius variklio greitėjimo reguliavimo sistemos komponentus būklė; • Taisoma ir apsaugoma pažeista laido dalis; • Pakeičiama baterija; • Pakeičiamas pažeistas jungiamasis laidas.

PSA GRUPĖ

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

Simptomai	P2191 - The mixture is too lean at a higher engine load (mišinys yra per silpnas didesnei variklio apkrovai). Dega trikties indikatoriaus lemputė (MIL). Gali būti rodomas apsaugos nuo užteršimo pranešimas. Galios sumažėjimas. Variklis trūkčioja, kai sukasi nuo 1500 iki 2000 aps/min greičiu, bet variklis karštas.
Priežastis	Vėlavimas sinchronizavimo grandinėje dėl sinchronizavimo grandinės hidraulinio tempiklio.
Sprendimas	Remonto procedūra: <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostikos įtaisų tikrinami variklio valdymo bloku (ECM) pranešami trikčių kodai; • Diagnostikos įtaisų trinami variklio valdymo bloku (ECM) pranešti trikčių kodai; • Tikrinamas sinchronizavimo grandinės ilgis; • Jei grandinės ilgis yra lygus arba mažesnis kaip 68 mm, pakeičiamas hidraulinis tempiklis; • Jei sinchronizavimo grandinės ilgis yra didesnis kaip 68 mm, pakeičiami visi su sinchronizavimu susiję komponentai; • Atnaujinta programine įranga iš naujo programuojamas variklio valdymo blokas; • Diagnostikos įtaisu antrą kartą tikrinami valdymo bloku (ECU) pranešami trikties kodai.

VAG GRUPĖ

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

Simptomai	16400 - P0016 - Camshaft position sensor (G40) (skirstomojo veleno padėties jutiklis). Camshaft position sensor (G28) (skirstomojo veleno padėties jutiklis). Incorrect correlation (netinkamas derinimas). Bench 1 (1 eilė). 16725 - P0341 - Camshaft position sensor (skirstomojo veleno padėties jutiklis). Jutiklis (G40). Signal improbable (neįtikėtinas signalas). P130A - Cylinder disabled (atjungtas cilindras). Variklio valdymo bloku pranešti gedimų kodai. Transporto priemonė turi vieną iš šių simptomų: <ul style="list-style-type: none"> • Nereguliarus variklio darbas; • Variklis neužsiveda.. PASTABA: Šis pranešimas skirtas tik toms transporto priemonėms, kurios pagamintos tam tikru laikotarpiu.
Priežastis	Nėra sinchronizacijos.
Sprendimas	Remonto procedūra: <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostikos įtaisų tikrinami trikčių kodai, kurie užrašyti variklio valdymo bloke. Patvirtinama, kad nurodyti trikties kodai yra įrašyti šios techninės pastabos simptomų lauke; • Jei stūmokliai nepažeisti, keičiamas sinchronizavimo rinkinys; • Jei stūmokliai pažeisti arba kompresija mažesnė kaip 7 bar, keičiamas sinchronizavimo rinkinys, stūmokliai, vožtuvai ir uždegimo žvakės; • Jei stūmokliai pažeisti, keičiamas palengvintas variklis ir uždegimo žvakės; • Diagnostikos įtaisų tikrinami trikčių kodai, kurie užrašyti variklio valdymo bloke; • Diagnostikos įtaisu dar kartą tikrinami variklio valdymo bloku (ECU) pranešami trikties kodai ir patvirtinama, kad šios techninės pastabos simptomų lauke nurodyti trikties kodai NEBERODOMI. PASTABA. Galima pirkti gamintojo rekomenduojamą remonto rinkinį.

VAG GRUPĖ

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

Symptoms	P0170 - Bank 1, fuel injection system (1 eilė, degalų įpurškimo sistema). System very lean (netinkama mišinio sudėtis). Variklio valdymo bloku praneštas trikties kodas. Dega trikties indikatoriaus lemputė (MIL). Variklis trūkčioja. PASTABA. Šis pranešimas skirtas tik toms transporto priemonėms, kurios pagamintos tam tikru laikotarpiu.
Priežastis	Purkštuko išėjimo angoje susikauptė suodžiai, kurie blogina degalų sudėties kokybę.
Sprendimas	Remonto procedūra: <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostikos įtaisų tikrinami variklio valdymo bloku (ECU) pranešami trikčių kodai; • Patvirtinama, kad nurodytas trikties kodas yra įrašytas šios techninės pastabos simptomų lauke; • Tikrinama purkštukų būklė. Jei ant purkštukų susikauptė suodžiai, jie valomi naudojant priedą. Jei triktis išlieka juos išvalius, purkštukai pakeičiami; • Diagnostikos įtaisu trinami variklio valdymo bloku (ECU) pranešti trikčių kodai; • Bandoma važiuojant keliu (15 km), kai variklis dirba didesniu kaip 3000 aps/min greičiu; • Diagnostikos įtaisu dar kartą tikrinami variklio valdymo bloku (ECU) pranešami trikties kodai ir patvirtinama, kad šios techninės pastabos simptomų lauke nurodytas trikties kodas NERODOMAS.



Automobilių technologijų įžvalgos

„Eure!TechFlash“ naujienlaiškis papildo ADI mokymo programą „Eure!Car“ ir turi aiškų tikslą: pateikti automobilių techninių inovacijų naujausias apžvalgas.

Su AD techninio centro pagalba (Ispanija ir Airija) ir padedant pirmaujantiems detalių gamintojams, „Eure!TechFlash“ siekia demistifikuoti naujas technologijas ir padaryti jas prieinamesnes, kad profesionalūs remonto darbuotojai spėtų koja kojon su technologijomis ir būtų motyvuoti nuolatos investuoti į savo techninį išsilavinimą.

„Eure!TechFlash“ leidžiamas nuo 3 iki 4 kartų per metus.

Eure!Car
CERTIFIED MASTERCLASSES

Mechaniko techninės kompetencijos lygis yra svarbus, o ateityje gali būti lemiamas profesinei karjerai.

„Eure!Car“ programą sudaro išsamūs aukšto lygio techniniai mokymai profesionaliems remonto darbuotojams, kuriuos veda nacionalinės AD organizacijos ir jų detalių platintojai 39 šalyse.

Norėdami sužinoti daugiau informacijos ar susipažinti su mokymo kursais, apsilankykite www.eurecar.org.

„Eure!Car“ yra „Autodistribution International“ remiama iniciatyva (pagrindinė būstinė Korteneberge, Belgija) (www.ad-europe.com).

Pramoniniai partneriai, remiantys „Eure!Car“



CONNECTIVITY SYSTEMS



Atsakomybės atsisakymas: šiame vadove pateikiama informacija nėra išsami ir pateikiama tik norint suteikti informacijos. Autorius nėra atsakingas už pateikiamą informaciją.