



**MS Motor Service  
International GmbH**

Wilhelm-Maybach-Strasse 14-18  
74196 Neuenstadt, Germany  
Phone +49 (0) 7139 - 9376 3333  
Fax +49 (0) 7139 - 9376 2864

Hamburger Strasse 15  
41540 Dormagen, Germany  
Phone +49 (0) 2133 - 267 100  
Fax +49 (0) 2133 - 267 111

info@ms-motor-service.com  
[www.ms-motor-service.com](http://www.ms-motor-service.com)

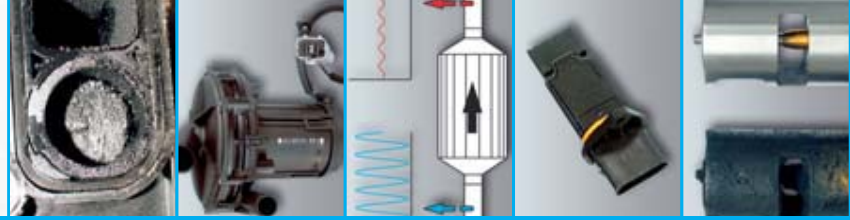


**Servisni**  
Saveti i Informacije



# Kontrola emisije izduvnih gasova i OBD

Komponente **PIERBURG**



50 003 960-18 08/08



4 028977 1632792

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	4
1.1	Predgovor.....	4
1.2	Piktogrami i simboli .....	5
1.3	Opšte napomene .....	5
<b>2</b>	<b>AUTODIJAGNOSTIČKI SISTEM (OBD)</b> .....	6
2.1	Razvoj autodijagnostičkih sistema (OBD, OBD II i EOBD) .....	6
2.2	Zahtevi koje OBD sistem mora zadovoljiti.....	7
2.3	Zakonski propisi .....	8
2.3.1	OBD, EOBD, EU, EURO? .....	8
2.3.2	EURO III – zakonska osnova za EOBD.....	8
2.3.3	EOBD.....	9
2.4	Obim i vrste dijagnostike .....	9
2.5	Nadzor.....	10
2.5.1	Sistemi čiji rad je neprekidno pod nadzorom .....	10
2.5.2	Sistemi čiji rad je povremeno pod nadzorom .....	10
2.5.3	Ciklus vožnje.....	10
2.5.4	Slučajevi kada je dijagnostička funkcija isključena .....	10
2.6	Kód spremnosti (Readiness code).....	11
2.7	Koncepcija dijagnostike vozila.....	12
2.8	Lampica – indikator greške (MIL) .....	13
2.9	Dijagnostički priključak .....	15
2.10	Očitavanje podataka iz memorije grešaka – proces dijagnosticiranja .....	16
2.11	Načini rada dijagnostičkog uređaja.....	17
2.12	Kodovi grešaka.....	18
<b>3</b>	<b>SISTEMI I DIJAGNOSTIKA – OPŠTE INSTRUKCIJE</b> .....	20
3.1	Potrebno poznavanje sistema.....	20
3.2	Bezbednosne napomene.....	21
3.3	Ostale mogućnosti za dijagnosticiranje .....	21
3.4	PIERBURG i OBD.....	22
<b>4</b>	<b>SISTEMI I DIJAGNOSTIKA SA PROIZVODIMA PIERBURG</b> .....	23
4.1	Sistem za gorivo .....	23
4.1.1	Nadzor rada sistema .....	24
4.1.2	Mogući kodovi grešaka.....	25
4.1.3	Dijagnostičke instrukcije .....	25
4.2	Sistem ventilacije rezervoara (AKF sistem) .....	27
4.2.1	Nadzor rada sistema .....	28
4.2.2	Mogući kodovi grešaka.....	28
4.2.3	Dijagnostičke instrukcije .....	29
4.3	Dijagnosticiranje nezaptivenosti rezervoara za gorivo.....	30
4.3.1	Nadzor rada sistema .....	31
4.3.2	Mogući kodovi grešaka.....	32
4.3.3	Dijagnostičke instrukcije .....	32
4.4	Sistem dodatnog vazduha.....	33
4.4.1	Nadzor rada sistema .....	35
4.4.2	Mogući kodovi grešaka (sa dijagnostičkim instrukcijama).....	35

2. izdanje 08.08  
Part-No. 50 003 960-18

#### Autori:

Dieter Bohn  
Heinrich Burgartz  
Dustin Smith

#### Dizajn i produkcija:

Wolfgang Wolski  
Hela Werbung GmbH, Heilbronn, Germany

Ovaj dokument, delimično ili u celini, ne sme se štampati,  
umnožavati niti prevoditi bez našeg prethodnog pismenog  
odobrenja i bez poziva na izvor materijala.

Zadržavamo prava izmena celokupnog sadržaja, uključujući  
slike i dijagrame.

Izdavač:  
© MS Motor Service International GmbH

4.4.3	Dijagnostičke instrukcije .....	38
4.5	Recirkulacija izduvnih gasova (EGR).....	40
4.5.1	Nadzor rada sistema .....	42
4.5.2	Mogući kodovi grešaka (sa dijagnostičkim instrukcijama).....	43
4.5.3	Dijagnostičke instrukcije .....	45
4.6	Napajanje vazduhom .....	47
4.6.1	Nadzor rada sistema .....	49
4.6.2	Mogući kodovi grešaka.....	50
4.6.3	Dijagnostičke instrukcije .....	51
<b>5</b>	<b>OSTALI SISTEMI I NJIHOVA DIJAGNOSTIKA .....</b>	<b>54</b>
5.1	Katalizator.....	54
5.1.1	Nadzor rada sistema .....	54
5.1.2	Mogući kodovi grešaka.....	55
5.1.3	Dijagnostičke instrukcije .....	55
5.2	Lambda sonde .....	56
5.2.1	Nadzor rada sistema .....	58
5.2.2	Mogući kodovi grešaka.....	60
5.2.3	Dijagnostičke instrukcije .....	60
5.3	Izostanak sagorevanja (detekcija neravnomernog rada) .....	61
5.3.1	Nadzor rada.....	63
5.3.2	Mogući kodovi grešaka.....	63
5.3.3	Dijagnostičke instrukcije .....	64
<b>6</b>	<b>DODATAK .....</b>	<b>66</b>
6.1	Teorijske osnove.....	66
6.1.1	Formiranje izduvnih gasova.....	66
6.1.2	Osnovne štetne materije u izduvnim gasovima .....	67
6.1.3	Dozvoljene vrednosti emisije .....	68
6.2	Skraćenice.....	69
6.3	Rečnik.....	70
6.4	Izvori i literatura.....	71
6.5	Servisne informacije i tehničke brošure .....	71
6.6	Program obuke .....	71
6.7	Katalozi, Motor Service CD, TecDoc CD.....	71

### 1 Uvod

Ova brošura sadrži jednostavne informacije u vezi sa veoma složenom materijom, autodijagnostikom motornih vozila. Poznatija kao OBD (On-Board Diagnosis), autodijagnostika je postala internacionalni termin. Zadatak OBD je praćenje rada motora i kontrola emisije izduvnih gasova. U ovoj publikaciji su obrađene **OBD II** i evropska verzija, **EOBD**.

Brošura je namenjena stručnjacima iz oblasti motornih vozila sa ciljem da im pomogne u svakodnevnom poslu, naročito u dijagnostici grešaka na vozilima sa OBD sistemom. Pored informacija o strukturi i načinu rada tog sistema, date su i analize mogućih grešaka i zavisnosti između kodova grešaka i uzroka neispravnosti. Osim toga, tu su i praktični saveti za dijagnosticiranje i otklanjanje grešaka kod komponenti sistema za kontrolu emisije štetnih gasova.

### 1.1 Predgovor

#### Zakon za životnu sredinu

Sa porastom broja motornih vozila i intenziviranjem saobraćaja pojačao se i uticaj izduvnih gasova na životnu sredinu. Zapadno industrijsko društvo je od 1968. godine počelo sa ograničavanjem emisije štetnih gasova motornih vozila. U tom zakonskom procesu vodeću ulogu su imale Sjedinjene Američke Države.

Zakonske granice emisije štetnih materija su se neprestano pooštrevale. Da bi se ti zahtevi mogli zadovoljiti u svakodnevnom uslovima, postao je neophodan dijagnostički sistem za nadgledanje rada komponenti i sistema u celini odgovornih za sastav izduvnih gasova. Iz tih razloga su sva novija vozila opremljena OBD sistemima koji detektuju, memorišu i prikazuju greške.

U slučaju neispravnosti ili prilikom redovne servisne kontrole, kodovi grešaka i ostali relevantni podaci se mogu pozvati iz memorije u kojoj su smešteni. Memorisane greške se takođe pozivaju prilikom redovne kontrole sastava izduvnih gasova. Na taj način se blagovremeno mogu uočiti neispravnosti koje bi mogle oštetiti motor ili imati negativne posledice po okolinu, pre nego što izazovu veća oštećenja.

#### OBD = rešenje svih problema?

OBD zapravo detektuje neispravnost nekog dela ili njegovo nepravilno funkcionisanje, ali ne otkriva uvek i pravi uzrok nastanka greške. Zbog toga je preporučljivo konsultovati se sa stručnjakom koji je upoznat sa konkretnim sistemom.

#### Naše iskustvo za Vas

PIERBURG aktivno radi na razvoju i proizvodnji komponenti koje su u bliskoj vezi sa kontrolom emisije izduvnih gasova.

Kako OBD obuhvata nadzor rada svih komponenti koje utiču na sastav izduvnih gasova, u pogledu problema koji se mogu javiti u praksi sakupljeno je bogato iskustvo.

Ova brošura je nastala iz naše želje da podelimo to iskustvo sa Vama. Iz tog razloga je kod opisa sistema i dijagnostičkih instrukcija fokus na Pierburgovim proizvodima.

Pošto se tek od 2003. godine EOBD primenjuje i na putničkim i lakim teretnim vozilima sa dizel motorom, naglasak je na benzinskim motorima.

### 1.2 Piktogrami i simboli

U brošuri se koriste sledeći piktogrami i simboli:



Ukazuje na situaciju u kojoj može doći do telesnih povreda ili do oštećenja delova vozila.



Ukazuje na korisne predloge, objašnjenja i dodatne informacije o rukovanju.

[...]

Odnosi se na izvore i literaturu (pogledati poglavlje 6.4)



Upućuje na neko drugo mesto u tekstu.

### 1.3 Opšte napomene

- Sve ilustracije i crteži u ovoj publikaciji predstavljaju opšte informacije. Pojedini detalji ne moraju uvek odgovarati konkretnoj konstrukciji.
- Zadržavamo prava tehničkih izmena u daljem razvoju bez obaveze za izmenom ove publikacije.

#### **Napomena:**

Ova brošura je namenjena tehničkom osoblju.

Pod *tehničkim osobljem* se smatraju osobe koje su na bazi njihovog stručnog iskustva, obuke i obrazovanja adekvatno upoznate sa

- bezbednosnim pravilima, i
- pravilima i merama za sprečavanje povreda na radu (regulative i standardi mogu biti različite od zemlje do zemlje).

## 2 Autodijagnostički sistem (OBD)

### 2.1 Razvoj autodijagnostičkih sistema (OBD, OBD II i EOBD)

Sa stalnim poošttravanjem dozvoljenih vrednosti emisije izduvnih gasova od sedamdesetih godina prošlog veka, povećao se i broj mehaničkih i električnih komponenti na motorima.

Neispravnosti tih novih komponenti su bile počele da servisima predstavljaju problem prilikom dijagnosticiranja. U cilju prevazilaženja takvih problema, krajem sedamdesetih su se javili prvi, mada veoma jednostavni, dijagnostički sistemi integrisani sa vozilom.

Njihovu pojavu je omogućio razvoj složenijih elektronskih upravljačkih jedinica. Istovremeno, povećavao se i broj novih ili unapređenih senzora i aktuatora, time i više električnih sistema u vozilu i njihovih priključaka.

Posledica takvog razvoja bilo je nesigurno dijagnosticiranje greške u slučaju otkaza ili neispravnosti.

Da bi se situacija popravila, od 1984. godine se sve veći broj vozila oprema poboljšanim sistemom detekcije grešaka, sa memorijom kodova grešaka i autodijagnostičkim sistemom.

U pogledu primene takvih autodijagnostičkih sistema postojali su različiti pristupi. To je za rezultat dalo velik broj različitih varijanti sistema, interfejsa, adaptera, skenera i kodova grešaka. Zbog toga je u mnogo slučajeva dijagnostika grešaka bila moguća samo u opremljenim ovlašćenim servisima.

#### Vodeća uloga Kalifornije

Navedeni problem je najpre uočen u SAD, gde je od 1984. godine doneta odgovarajuća zakonska regulativa. Tim zakonskim odredbama su autodijagnostički sistemi bili propisani u Kaliforniji od 1988. godine, a od 1989. i u ostatku Sjedinjenih Američkih Država. U pitanju je bio jednostavan autodijagnostički sistem (OBD). Od takvog sistema se tražilo da registruje, memorise i prikazuje greške na komponentama od uticaja na emisiju izduvnih gasova. U prvoj verziji se mogao pratiti samo rad komponenti koje su bile direktno vezi sa upravljačkom jedinicom. Greške su bile prijavljivane putem lampice – indikatora greške. Očitavanje je vršeno tumačenjem kodova dobijenih treptanjem lampice.

#### OBD II

OBD II je od 1. januara 1996. godine u Sjedinjenim Američkim Državama postao obavezan za putnička i laka teretna vozila. U upotrebu je ušao dijagnostički sistem koji poseduje mnogo više funkcija. Pored komponenti za regulisanje emisije izduvnih gasova, sada su nadzirane i neke druge funkcije i sistemi. Otkazi i odstupanja su smešteni u trajnu memoriju. Osim toga, u cilju pomoći pri dijagnosticiranju, bili su memorisani i radni uslovi pri kojima je došlo do neke greške.

Ipak, glavni doprinos je bio uspostavljanje standarda za interfejs, protokole prenosa podataka, dijagnostičke uređaje (skenera), dijagnostičke priključke i kodove grešaka. Tako je postalo moguće očitati memoriju kodova grešaka pomoću konvencionalnih OBD uređaja. Takođe je doneta odluka da proizvođači vozila moraju omogućiti da ovlašćena lica imaju pristup servisnim podacima.

#### Standard EURO III

U Evropi se istovremeno sa EURO III standardom za emisiju izduvnih gasova, od 1. januara 2000. pojavila evropska verzija OBD sistema. EOBD se odnosi na putnička i laka teretna vozila sa benzinskim motorom.

Od 2003. godine EOBD je obuhvatio putnička i laka teretna vozila sa dizel motorom.

U osnovi, EOBD odgovara američkom OBD II. Ipak, „ublažen“ je po nekoliko osnova.

- Ne traži se test zaptivenosti sistema za napajanje gorivom.
  - Za recirkulaciju izduvnih gasova, sistem za dodatni vazduh i sistem ventilacije rezervoara za gorivo se traži samo ispravnost rada i električna povezanost pojedinačnih elemenata. Test efikasnosti tih komponenti nije potreban kod EOBD.
- Međutim, postoje proizvođači čija vozila zadovoljavaju OBD II standarde širom sveta.

## 2.2 Zahtevi koje OBD mora zadovoljiti

OBD sistemi moraju izvršiti sledeće zadatke:

- Nadzor** svih komponenti od uticaja na sastav izduvnih gasova i funkcionisanje pogona vozila.
- Otkrivanje** odstupanja i grešaka.
- Memorisanje** grešaka i informacija o stanju.
- Prikazivanje** grešaka.
- Izlaz** kodova grešaka i informacija o stanju.

Ciljevi OBD sistema

- Stalni nadzor svih komponenti i sistema od uticaja na sastav izduvnih gasova
- Trenutno otkrivanje i prijavljivanje bitnih grešaka zbog kojih bi se emisija pogoršala
- Postizanje male emisije štetnih gasova svakog vozila tokom celog njegovog radnog veka

Prate se sledeći parametri

- Jačina struje na priključku sa masom, veza sa pozitivnim polom i prekidi
- Ulazni i izlazni signali sa senzora i aktuatora
- Verodostojnost signala

U zavisnosti od OBD standarda obavlja se

- jednostavan test funkcionisanja (otvoreno/zatvoreno – da/ne – uključeno/isključeno), ili
- test učinka, gde se vrednosti (rezultat rada) mere i porede sa nominalnim vrednostima.



Metode nadziranja modula ili komponente nisu definisane zakonskim odredbama.

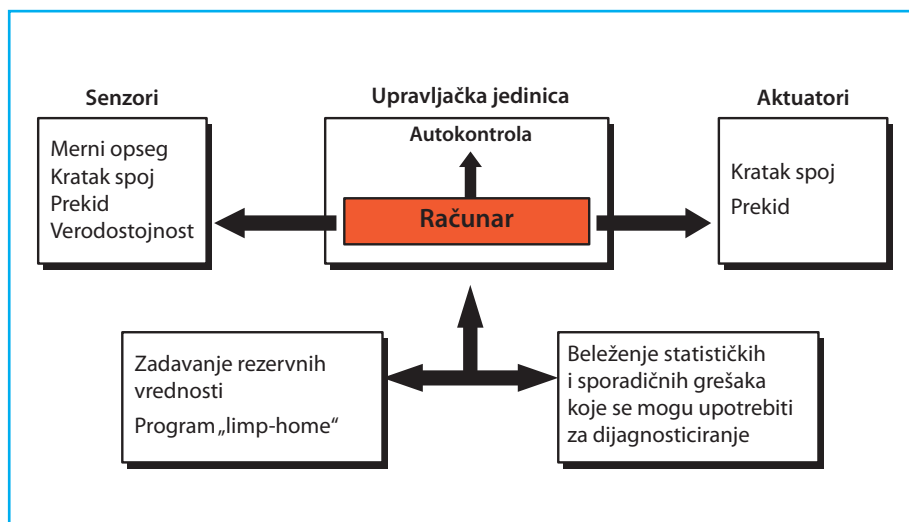
Nadzor se može vršiti na razne načine, u zavisnosti od proizvođača. Važno je koje se komponente ili moduli nadziru.

Reagovanje na pojavu greške, a time i dejstvo, razlikuje se u zavisnosti od sistema i važećeg OBD standarda.

Ono što je važno, jesu moguće posledice grešaka:

- Odstupanja od nominalne vrednosti
- Greške koje značajno povećavaju emisiju štetnih materija
- Greške koje mogu izazvati oštećenje motora ili katalizatora

Opseg funkcija se kreće od beznačajnih korekcija, preko primene rezervnih vrednosti, aktiviranja lampice – indikatora greške (MIL) i smanjenja performansi, do rada u pomoćnom režimu za slučaj neispravnosti (režim „limp home“).



Sl. 1 Autodijagnostika elektronskih sistema (OBD)

## 2.3 Zakonski propisi

### 2.3.1 OBD, EOBD, EU, EURO?

U literaturi i u svakodnevnom razgovoru često postoje zabune oko upotrebe različitih izraza, kao što su OBD, EOBD, EU i EURO.

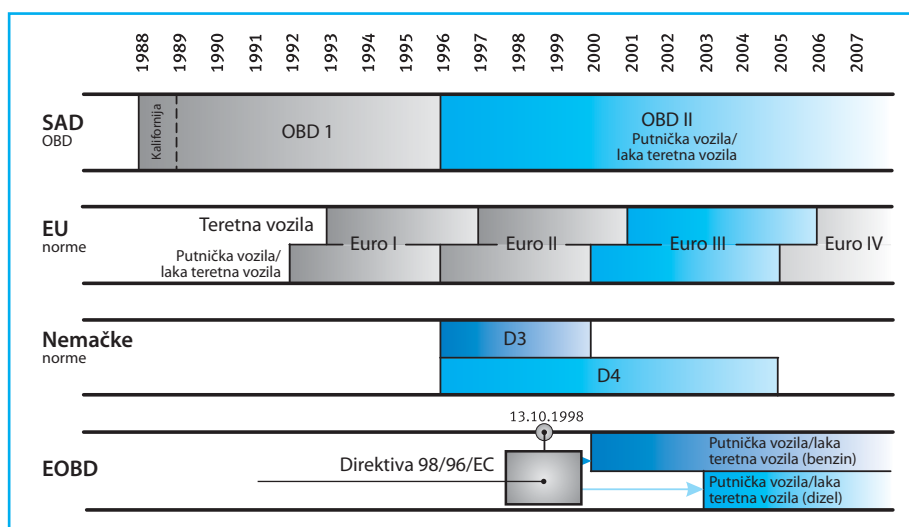
Sledi objašnjenje razlika između određenih normi vezanih za sastav izduvnih gasova i zakona u vezi OBD.

- EURO I, EURO II i EURO III standardi za emisiju izduvnih gasova (EU I, EU II i EU III) predstavljaju zakonske propise za kontrolu emisije izduvnih gasova u Evropskoj uniji.
- Nemački propisi za emisiju izduvnih gasova (npr. D3 i D4) uvedeni su zbog poreskih olakšica.

- OBD I i OBD II se odnose na američke propise u vezi autodijagnostičkih sistema u vozilima.
- EOBD je evropska verzija američkog OBD II.

### Uvođenje EOBD nije u direktnoj vezi sa standardima za emisiju u Evropskoj uniji!

Zbog toga se pojedini rokovi za uvođenje moraju razmatrati nezavisno jedni od drugih.



Sl. 2 Hronološki pregled standarda i zakonskih propisa (izvod)

### 2.3.2 EURO III – zakonska osnova za EOBD

Zakonska osnova za EOBD je direktiva Evropskog parlamenta 98/69/EC.

Ta direktiva se odnosi na ograničenja i zahteve propisane EURO III normama.

Osnovni sadržaj EURO III norme je:

- Strožiji postupak homologacionih ispitivanja vozila
- Značajno niže dozvoljene granice emisije štetnih materija
- Povećana izdržljivost (funkcionalna stabilnost) svih sistema i komponenti od uticaja na emisiju
- Pooštreni standardi za kvalitet goriva i poboljšan kvalitet goriva

- Praćenje usklađenosti sa zadatim ograničenjima proverom vozila tokom rada (praćenje rada u eksploataciji)
- Zakonski definisani postupci u slučaju fabričkih grešaka
- Odredbe o postupcima prilikom pojave neispravnosti
- Pristup svim informacijama potrebnim za isporuku rezervnih delova ili delova za naknadnu ugradnju. Izuzetak: zaštita intelektualne svojine (npr. podaci u upravljačkim jedinicama)
- Određivanje specifikacija koje obezbeđuju kompatibilnost svih delova sa OBD

- Zaštićen pristup upravljačkim jedinicama tako da je sprečeno neovlašćeno reprogramiranje, tj. čip-tjuning (zaštita protiv manipulacija)
- Predlozi za stvaranje standardnog elektronskog formata informacija potrebnih za otklanjanje neispravnosti
- Uvođenje OBD sistema
- Dalji razvoj OBD sistema u integrisanim sistemima (OBM – On-Board measuring system)
- Proširenje OBD sistema na ostale sisteme u motornom vozilu




## 2.3.3 EOBD

Standard za emisiju izduvnih gasova EURO III predviđa uvođenje autodijagnostičkog sistema EOBD.

EOBD je obavezan:

- **od 1. januara 2000.** za sva nova sertifikovana putnička i laka teretna vozila sa benzinskim motorom
- **od 1. januara 2001.** za sva nova registrovana putnička i laka teretna vozila sa benzinskim motorom
- **od 1. januara 2003.** za sva nova sertifikovana putnička i laka teretna vozila sa dizel motorom
- **od 1. januara 2004.** za sva nova registrovana putnička i laka teretna vozila sa dizel motorom

 „Sertifikovan“ ovde znači da proizvođač mora dokazati usklađenost sa standardima i zakonskim normama na osnovu rezultata sertifikacionih ispitivanja prototipa pre nego što se novo vozilo prvi put pojavi na tržištu.

Uvođenje EOBD je imalo sledeće posledice na proizvodnju vozila:

- Standardizovan sistem autodijagnostike sa memorijom kodova grešaka u svakom novom registrovanom vozilu
- Slobodan pristup preko standardizovanog interfejsa (dijagnostičkog priključka i protokola)
- Dijagnostički uređaj (skener) koji odgovara svim vozilima sa OBD
- Unificirani kodovi grešaka
- Pristup svim podacima potrebnim za održavanje, dijagnostiku i opravku

## 2.4 Obim i vrste dijagnostike

Obim dijagnosticiranja koji obuhvata EOBD u osnovi odgovara američkom

OBD II, mada je ublažen po nekoliko stavki. Postoje proizvođači čija vozila

zadovoljavaju OBD II standarde širom sveta.

Komponenta	Vrsta dijagnostike
Katalizator	– Funkcionisanje – Detekcija starenja i kontaminacije
Lambda sonda (ispred i iza katalizatora)	– Funkcionisanje – Povezanost i spojevi električnih komponenti – Detekcija inertnosti („starenja“)
Sistem za paljenje (neravnomernost rada)	– Funkcionisanje – Detekcija izostanka paljenja i sagorevanja
Napajanje gorivom/formiranje smeše	– Korekcija mape radne karakteristike motora (kratkoročna i dugoročna adaptacija)
Oduška i ventilacija rezervoara za gorivo	– Funkcionisanje – Zaptivenost
Rezervoar za gorivo	– Provera zaptivenosti <sup>1)</sup>
Sistem dodatnog vazduha	– Povezanost i spojevi električnih komponenti – Funkcionisanje – Učolak <sup>2)</sup>
Recirkulacija izduvnih gasova	– Povezanost i spojevi električnih komponenti – Funkcionisanje – Učolak <sup>2)</sup>
Ostali elementi odgovorni za sastav izduvnih gasova, kao što su: – senzor masenog protoka vazduha (protokomer) – senzor temperature motora – senzor temperature usisanog vazduha – senzor pritiska u usisnoj cevi – senzor apsolutnog pritiska – aktuatori	– Povezanost i spojevi električnih komponenti (veza sa masom, veza sa pozitivnim polom, prekidi) – Verodostojnost signala (komponenti odgovornih za sastav izduvnih gasova)
Upravljačka jedinica motora	– Automatski nadzor rada

<sup>1)</sup> Ne traži se za EOBD ako je čep rezervoara osiguran od gubljenja.

<sup>2)</sup> Ne traži se za EOBD.

### 2.5 Nadzor

EOBD nadgleda sve komponente i sisteme odgovorne za sastav izduvnih gasova.

Rad određenih komponenti se nadzire neprekidno.

Nadzor rada drugih komponenti i sistema se vrši povremeno (ciklični nadzor).

#### 2.5.1 Sistemi čiji rad je neprekidno pod nadzorom

Nadzor sledećih parametara se vrši neprekidno:

- Neravnomeran rad (izostanak paljenja ili sagorevanja)
- Sistem za gorivo (prilagođavanje smeše, vremena ubrizgavanja)

- Električna kola svih komponenti odgovornih za sastav izduvnih gasova
- Karakteristike signala lambda sonde

Rad sistema koji su neprekidno pod nadzorom prati se bez obzira na temperaturu i odmah nakon pokretanja motora.

Greške u radu odmah dovode do aktiviranja lampice – indikatora greške.

#### 2.5.2 Sistemi čiji rad je povremeno pod nadzorom

Sistemi i komponente čiji rad zavisi od određenih radnih uslova kontrolišu se tek kada se postigne i premaši neki zadati režim rada, određeni broj obrtaja, opterećenje ili temperatura motora.


U komponente čiji se rad povremeno nadzire spadaju:

- Katalizator/grejanje katalizatora
- Lambda sonda/grejanje lambda sonde
- Sistem dodatnog vazduha
- Ventilacija rezervoara za gorivo/filter od aktivnog uglja
- Recirkulacija izduvnih gasova (EGR)

#### 2.5.3 Ciklus vožnje

Da bi se mogla izvršiti dijagnostika nekog sistema, u cilju tačnih rezultata nadzor funkcionisanja se mora obaviti pod određenim uslovima (ciklus vožnje).

Na primer, ako se vozilo koristi samo na kratkim relacijama u gradskom saobraćaju, provera svih sistema može duže potrajati.

 Taj ciklus vožnje **nije isto** što i „Novi evropski ciklus vožnje“ (New European Driving Cycle, Neuen Europäischen Fahrzyklus – NEFZ), koji se zahteva kod sertifikacionog ispitivanja vozila.

#### 2.5.4 Slučajevi kada je dijagnostička funkcija isključena

Pod određenim uslovima bi moglo doći do pogrešne dijagnoze. Da bi se sprečili takvi slučajevi, dijagnostičke funkcije mogu biti automatski isključene, na primer pod sledećim okolnostima:

- Nivo goriva je ispod 20 % ukupne zapremine rezervoara (samo kod OBD II).
- Velika nadmorska visina (preko 2500 m).
- Temperatura okoline niža od  $-7^{\circ}\text{C}$ .
- Nizak napon akumulatora.
- Rad nekog pomoćnog uređaja (npr. hidraulički pogon vitla).

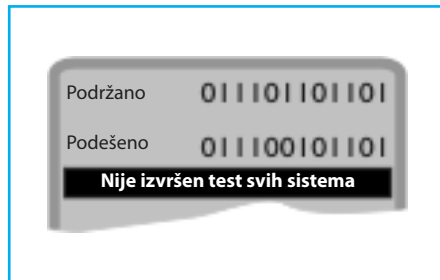
– Detekcija neravnomernog rada može biti isključena od strane upravljačke jedinice motora u slučaju kretanja po neravnom putu, da to ne bi bilo interpretirano kao izostanak paljenja.

## 2.6 Kôd spremnosti (Readiness code)

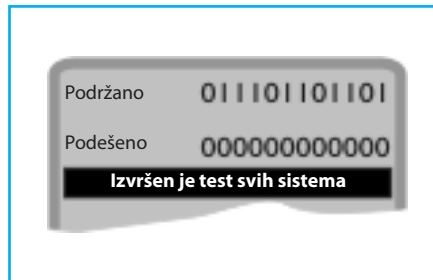
Kôd spremnosti je namenjen za proveru  
– prisutnosti komponenti ili sistema, i  
– okončanja dijagnostike.

Ovaj kod je uveden da bi se otkrile manipulacije. Na primer, njime se može otkriti da li je memorija grešaka izbrisana isključivanjem akumulatora.

U zavisnosti od primenjenog dijagnostičkog uređaja, kôd spremnosti je uglavnom izražen sa dva niza brojeva od po dvanaest cifara.



Sl. 3 Kôd spremnosti u slučaju da spremnost nije zadovoljena (primer)



Sl. 4 Kôd spremnosti posle uspešno izvršene provere (primer)

Jedan od ta dva niza brojeva ukazuje na to da li su određene komponente ili funkcije na vozilu proverene.

- 0 Komponenta nije prisutna/nije obuhvaćena testom
- 1 Komponenta je prisutna/obuhvaćena je testom

Drugi niz brojeva ukazuje na status procesa dijagnostike.

- 0 Dijagnostika izvršena
- 1 Dijagnostika nije izvršena ili je prekinuta

Raspored numeričkog niza zavisi od tipa dijagnostičkog uređaja.

Većina uređaja nudi pomoć u vidu informacija o tome šta se prikazuje na displeju.

Prikaz će biti:

Pozicija *)	Oblast nadzora
1	slobodan
2	ostale komponente
3	sistem za gorivo
4	izostanak sagorevanja
5	sistem recirkulacije izduvnih gasova (EGR)
6	grejanje lambda sonde
7	lambda sonde
8	klima uređaj
9	sistem dodatnog vazduha
10	sistem ventilacije rezervoara
11	grejanje katalizatora
12	katalizator

\*) sleva na desno

Kako, na primer, nemaju sva vozila sistem dodatnog vazduha ili sistem recirkulacije izduvnih gasova, opseg testiranja koda spremnosti zavisi od vozila.

Kôd spremnosti se očitava kada se vrši provera sastava izduvnih gasova. On daje informacije o tome da li je nakon poslednjeg brisanja memorije grešaka ili zamene upravljačke jedinice bilo nekih dijagnostičkih rezultata kod svih tih sistema.

Kôd spremnosti **ne daje** podatke o tome da li postoje greške u sistemu. On ukazuje samo na to da li je proces dijagnostike pravilno završen (vrednost je 0) ili nije izvršen (vrednost je 1).

Dakle, da bi se mogla izvršiti dijagnostika nekog sistema, moraju vladati tačno određeni uslovi (ciklus vožnje).

Na primer, ako se vozilo koristi samo na kratkim relacijama u gradskom saobraćaju, provera svih sistema može duže potrajati.

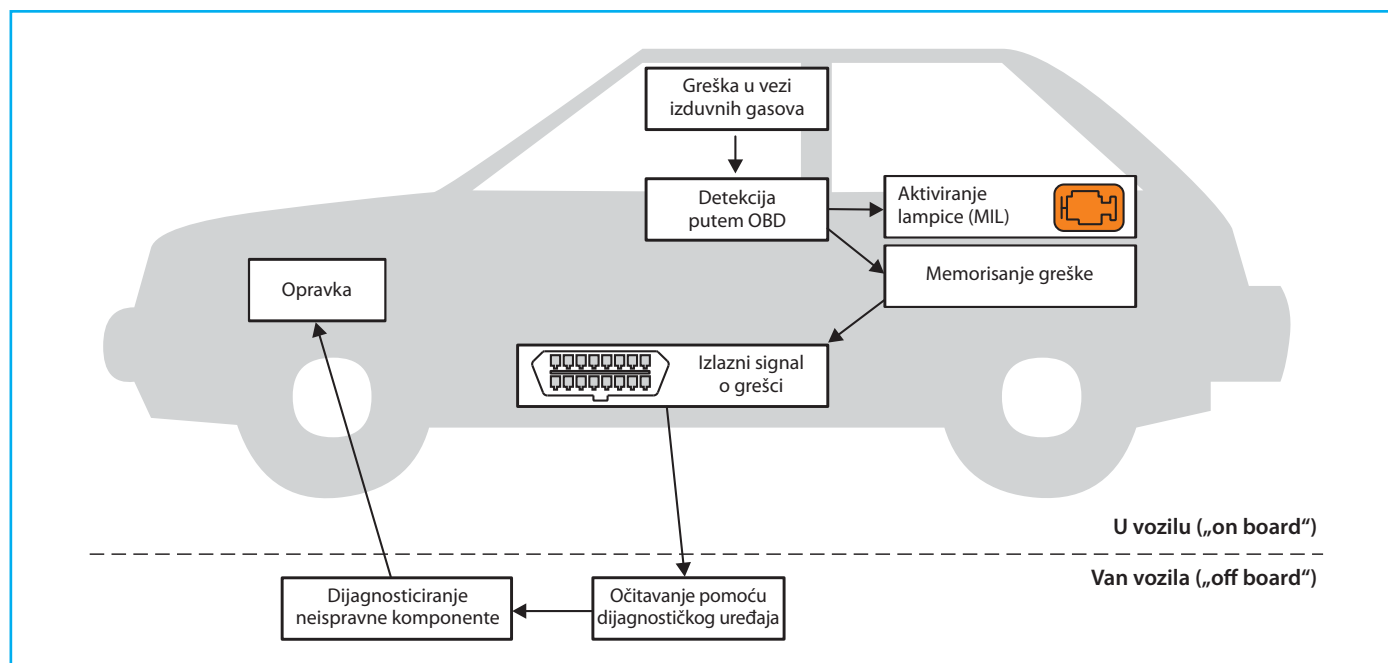
Da bi se kod spremnosti „izbrisao“, tj. da sve vrednosti budu 0, mora se sprovesti taj ciklus vožnje.

Granični uslovi ciklusa vožnje razlikuju se od proizvođača do proizvođača.

### 2.7 Konceptija dijagnostike vozila

OBD sistem zapravo ne kontroliše sam kvalitet izduvnih gasova, nego se njegov rad zasniva na proveru ispravnosti funkcionisanja komponenata koje utiču na sastav izduvnih gasova.

Na slici 5 je prikazan princip rada auto-dijagnostičke funkcije.



Sl. 5 Konceptija OBD sistema u vozilu

- Upravljačka jedinica motora je proširena funkcijama koje obuhvataju OBD.
- U zavisnosti od komponente, dijagnostika se vrši stalno ili ciklično.
- Status izvršene dijagnostike se predstavlja preko koda spremnosti (pogledati → poglavlje 2.6).
- Greške koje utiču na emisiju izduvnih gasova se registruju i memorišu kao greške koje još nisu prihvaćene (odbaćene greške).
- Ako se ista greška javi u narednom ciklusu vožnje pod istim uslovima ili se ponavlja tokom nekog vremenskog perioda, biće označena kao potvrđena greška i memorisana u OBD. Lampica – indikator greške će se aktivirati.
- Pored tih grešaka, biće memorisani i ostali podaci o radnim uslovima i uslovima okoline koji su vladali kada su se te greške pojavile (tzv. „freeze frames“).
- Ako se tokom nadzora sistema ustanove odstupanja koja će izazvati prekoračenje dozvoljene vrednosti emisije izduvnih gasova, ili zbog kojih može doći do oštećenja katalizatora, aktiviraće se lampica – indikator greške.
- Memorisani podaci se mogu očitavati pomoću dijagnostičkog uređaja (skenera), povezanog preko dijagnostičkog priključka (interfejsa). Memorisani podaci mogu biti, na primer, kodovi grešaka, uslovi koji su vladali u trenutku pojave neispravnosti (freeze frames), ostali podaci o neispravnostima i podaci o vozilu.

## 2.8 Lampica – indikator greške (MIL)



Sl. 6 Lampica – indikator greške (MIL)

Lampica – indikator greške (Malfunction indicator lamp – MIL) ukazuje na pojavu grešaka koje utiču na emisiju izduvnih gasova.

Lampicu aktivira upravljačka jedinica. Postoje tri režima rada lampice: ISKLJUČENA, UKLJUČENA i TREPTANJE.

Zahtevi koje lampica treba da zadovolji propisani su zakonom:

- Greške se mogu prikazivati *samo vizuelno*, ili eventualno *i vizuelno i akustično*.
- Aktivirana lampica prikazuje simbol motora prema standardu ISO 2575.

- Lampica mora biti u vidnom polju vozača (na instrument tabli).
- Lampica se aktivira kada se uključi paljenje (zbog zaštite od manipulacija).

Lampica se aktivira u skladu sa tačno definisanim uslovima:

### **Lampica – indikator greške će neprestano svetleti**

- Kad se uključi paljenje (provera rada lampice).
- Ako se uoči greška prilikom autokontrole upravljačke jedinice.
- U slučaju da se jave greške koje utiču na sastav izduvnih gasova, tako da se premaši 150 % dopuštene vrednosti sastava izduvnih gasova u dva uzastopna ciklusa vožnje.

**Lampica – indikator greške će treptati** (1/s) ako se jave greške, kao što je izostanak paljenja, koje mogu voditi ka isključenju cilindra ili izazvati oštećenje katalizatora.

**Lampica – indikator greške će se isključiti** ako se greške koje utiču na sastav izduvnih gasova više ne jave u tri uzastopna ciklusa vožnje.

Nastavak na 14. strani.

## Aktiviranje lampice – indikatora greške tokom ciklusa vožnje (primer)

	1. ciklus			2. ciklus			3. ciklus			4. ciklus			5. ciklus			...	43. ciklus		
	Provera	Kód greške je određen?	Status lampice?	Provera	Kód greške je određen?	Status lampice?	Provera	Kód greške je određen?	Status lampice?	Provera	Kód greške je određen?	Status lampice?	Provera	Kód greške je određen?	Status lampice?		Provera	Kód greške je određen?	Status lampice?
1.	da	da	OFF													...			
2.	da	da	OFF	da	da	ON										...			
3.	da	da	OFF	ne	ne	OFF	da	da	ON							...			
4.	da	da	OFF	da	ne	OFF	da	ne	OFF	da	da	OFF	da	da	ON	...			
5.	da	da	OFF	da	da	ON	da	ne	ON	da	ne	ON	da	ne	OFF	...			
6.	da	da	OFF	da	da	ON	da	ne	ON	da	ne	ON	da	ne	OFF	...	da	Kód izbrisan	OFF

Sl. 7 Aktiviranje lampice – indikatora greške tokom ciklusa vožnje

### Objašnjenje

1. Ako se tokom ciklusa vožnje detektuje greška koja utiče na sastav izduvnih gasova (ovde u prvom ciklusu), greška će biti memorisana kao odbačena (mod 7 → poglavlje 2.11), ali se lampica – indikator greške neće aktivirati. Izuzetak je izostanak paljenja zbog kojeg dolazi do isključenja cilindra. Sve dok je takva greška prisutna i cilindar je isključen, lampica će treptati.
2. Ako se tokom narednog ciklusa vožnje ponovo detektuje greška koja utiče na sastav izduvnih gasova, greška će se smatrati potvrđenom („debounced“, mod 3 → poglavlje 2.11). Lampica će se uključiti po završetku provere sistema<sup>3)</sup>.
3. Ako drugi ciklus vožnje ne traje dovoljno da se završi provera svih komponenti, treći ciklus vožnje će se smatrati kao sledeći ciklus. Ako se i tada utvrdi ta greška, lampica će se aktivirati.
4. U slučaju sporadičnih grešaka, lampica će se aktivirati samo ako se ista greška detektuje u dva uzastopna ciklusa vožnje.
5. Lampica će se isključiti ako se greške koje utiču na sastav izduvnih gasova više ne jave u tri uzastopna ciklusa vožnje.
6. Podatak o jednostavnoj greški će biti izbrisan iz memorije ako se ta greška više ne pojavi u 40 narednih uzastopnih ciklusa vožnje. Greška će takođe biti izbrisana ako se uslovi vožnje budu razlikovali, a greška se ne ponovi u 80 narednih uzastopnih ciklusa.

<sup>3)</sup> Provera svih komponenti i funkcija od uticaja na sastav izduvnih gasova.

## 2.9 Dijagnostički priključak

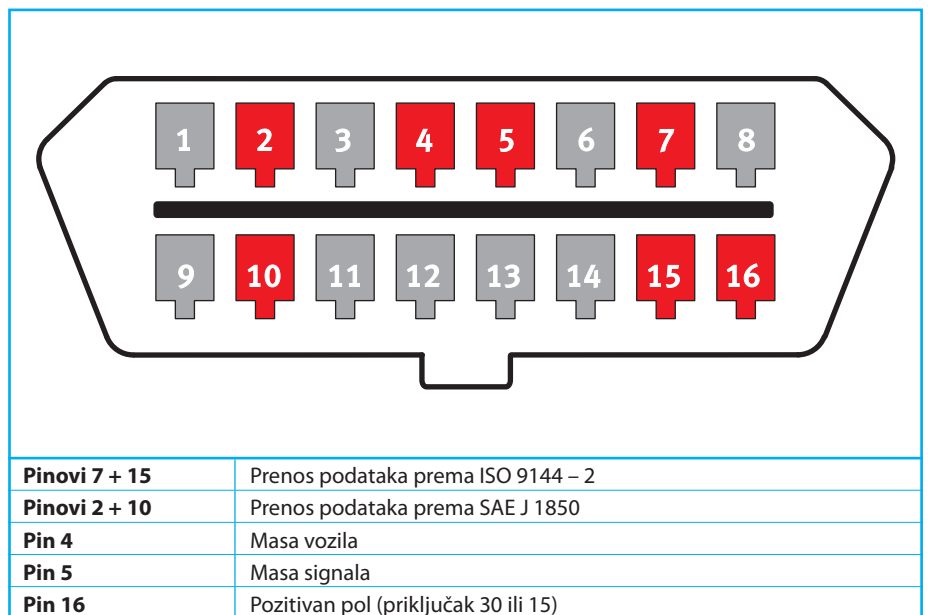
Dijagnostički priključak na vozilu je interfejs između OBD sistema i radioničkog dijagnostičkog uređaja (skenera).

Priključak i podaci su standardizovani prema ISO 9144 – 2 ili prema SAE 1962, što znači da su raspored kontakata i protokol isti za sve proizvođače.

Time je po prvi put omogućeno da se kodovi grešaka iz memorije grešaka vozila različitih proizvođača očitaju pomoću dijagnostičkog uređaja koji je kompatibilan sa OBD.

### Raspored kontakata

Dijagnostička utičnica ima 16 kontakata – pinova. Sedam kontakata (→ slika 8, označeno crvenim) EOBD koristi za proveru komponenata od značaja za sastav izduvnih gasova. Ostali se mogu koristiti za druge svrhe, prema potrebama proizvođača.



Sl. 8 Dijagnostička utičnica sa oznakama kontakata – pinova

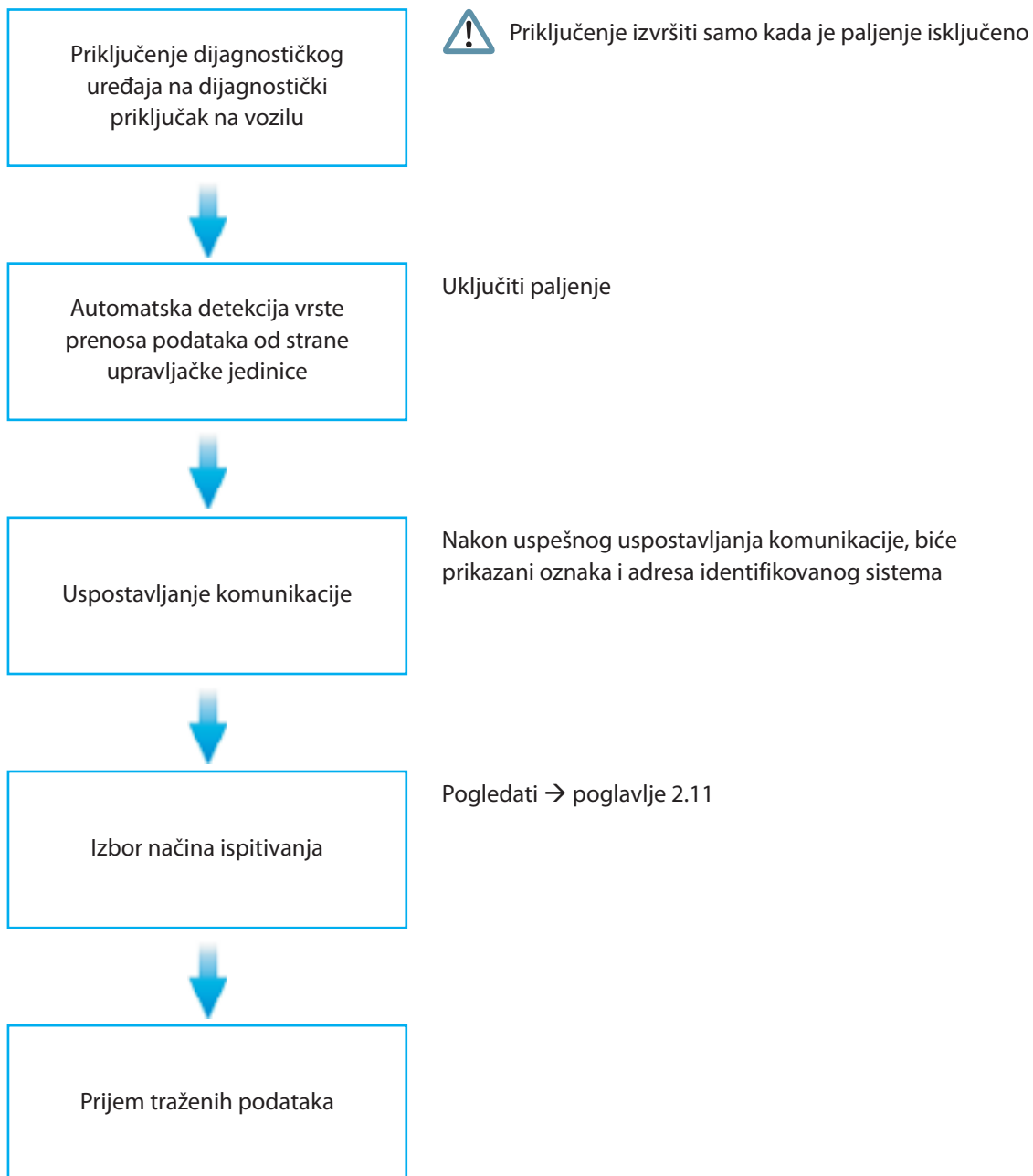
### Lokacija priključka

Dijagnostički priključak je postavljen unutar vozila na mestu koje je pristupačno, ali i zaštićeno od slučajnog oštećenja.



Sl. 9 Primeri lokacija dijagnostičkog priključka


### 2.10 Očitavanje podataka iz memorije grešaka – proces dijagnosticiranja





### 2.11 Načini rada dijagnostičkog uređaja

Dijagnostički uređaj kompatibilan sa OBD u skladu sa ISO 15 031-5 ima najmanje 9 funkcija (modova rada).

 Prema novim OBD odredbama, izraz „mode“ je zamenjen sa „service“.

<b>Mod 1</b>	<b>Očitavanje trenutne (stvarne) vrednosti</b> Primer: broj obrtaja, signal sa lambda sonde, kôd spremnosti
<b>Mod 2</b>	<b>Očitavanje parametara radnih uslova pri kojima se javila greška (freeze frame)</b> Primer: broj obrtaja, temperatura rashladne tečnosti, opterećenje motora
<b>Mod 3</b>	<b>Očitavanje grešaka u vezi izduvnih gasova, koje su izazvale aktiviranje lampice – indikatora greške</b> Primer: P0101 – izostanak sagorevanja Prikazuju se samo potvrđene greške (debounced), tj. greške koje nisu odbačene (videti → poglavlja 2.7 i 2.8)
<b>Mod 4</b>	<b>Brisanje memorije kodova grešaka svih sistema</b> Brišu se kodovi grešaka, vrednosti uslova pri kojima se javila greška (freeze frames) i kodovi spremnosti <b>Pažnja:</b> Ovo je dozvoljeno samo ako slede opravka i novi ciklus vožnje
<b>Mod 5</b>	<b>Prikaz vrednosti sa lambda sonde (trenutni napon)</b> <b>Pažnja:</b> Motor mora biti zagrejan na radnu temperaturu
<b>Mod 6</b>	<b>Prikaz izmerenih vrednosti na sistemima koji se povremeno nadziru</b> Primer: sistem dodatnog vazduha; ovde postoje razlike između različitih proizvođača vozila
<b>Mod 7</b>	<b>Očitavanje sporadičnih grešaka</b> Očitavaju se greške koje nisu izazvale aktiviranje lampice – indikatora greške Prikazuju se samo greške koje su bile odbačene, tj. nisu potvrđene (pogledati → poglavlja 2.7 i 2.8)
<b>Mod 8</b>	<b>Test sistema i komponenti</b> Prikaz podataka o tome da li je test izvršen (test komponenti, kôd spremnosti)
<b>Mod 9</b>	<b>Prikaz informacija o vozilu</b> Na primer: šifra motora ili broj šasije

### 2.12 Kodovi grešaka

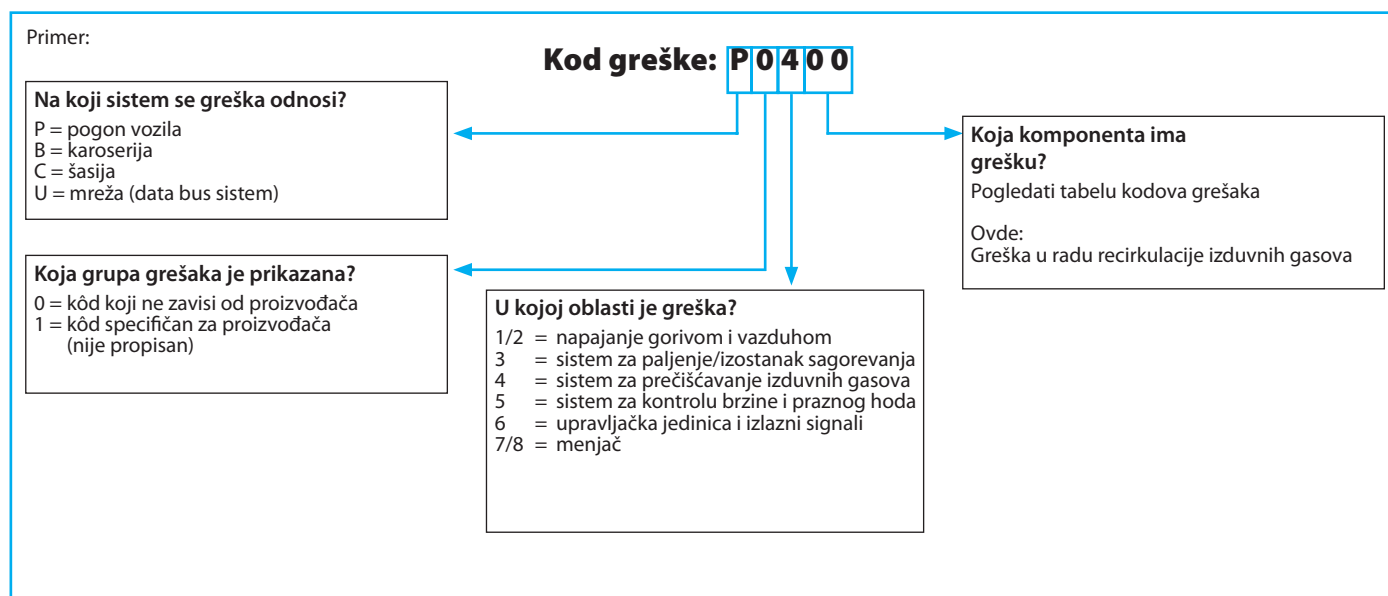
Pod kodovima grešaka se podrazumevaju greške koje su sačuvane u memoriji.

Prilikom očitavanja memorije grešaka, ti kodovi se prikazuju na ekranu dijagnostičkog uređaja.

Kodovi grešaka imaju pet cifara.

Postoje dve vrste kodova grešaka:

- **Standardizovani kodovi grešaka** u skladu sa SAE J 2012 / ISO 9141-2, prepoznaju se po cifri „0“ na drugoj poziciji.
- **Kodovi grešaka pojedinih proizvođača**, označeni su cifrom „1“ na drugoj poziciji.



Sl. 10 Struktura koda greške


Zahvaljujući standardizaciji, sada se po prvi put otkako postoji memorija grešaka za registrovane greške koriste uniformni kodovi.

Različiti kodovi grešaka pojedinih proizvođača sada su zamenjeni P0 kodom.

Proizvođač	Kôd proizvođača	(E)OBD
Audi	16706	→ P0320
BMW	67	
Citroën/Peugeot	41	
Ford	227	
Mercedes-Benz	045	
Opel	19	
Toyota	6	
Volkswagen	00514	
Volvo	214	

Sl. 11 Kôd greške P0, jedan za sve

<b>P01/2xx</b>	<b>(napajanje gorivom i vazduhom)</b>	
<b>P0117</b>	SENZOR TEMPERATURE RASHLADNE TEČNOSTI	PRENIZAK SIGNAL
<b>P0171</b>	REGULACIJA SMEŠE (1. RED CILINDARA)	SUVIŠE SIROMAŠNA SMEŠA
<b>P0213</b>	BRIZGALJKA ZA HLADAN START 1	NEISPRAVNOST
<b>P0234</b>	PREHRANJIVANJE MOTORA	PREVISOK PRITISAK
<b>P03xx</b>	<b>(sistem za paljenje ili izostanak sagorevanja)</b>	
<b>P0301</b>	1. CILINDAR	IZOSTANAK PALJENJA
<b>P0325</b>	SENZOR DETONACIJE 1	NEISPRAVNOST
<b>P0350</b>	INDUKCIONI KALEM, PRIM./SEK. KOLO	NEISPRAVNOST
<b>P04xx</b>	<b>(ostali sistemi za kontrolu emisije)</b>	
<b>P0400</b>	RECIRKULACIJA IZDUVNIH GASOVA	NEISPRAVNOST
<b>P0411</b>	SISTEM DODATNOG VAZDUHA	NEPRAVILAN PROTOK
<b>P0444</b>	VENTILACIJA REZERVOARA	OTVORENO ELEKTRIČNO KOLO
<b>P0473</b>	SENZOR PRITISKA IZDUVNIH GASOVA	PREVISOK SIGNAL
<b>P05xx</b>	<b>(kontrola brzine i praznog hoda)</b>	
<b>P0506</b>	KONTROLA PRAZNOG HODA	BROJ OBRTAJA NIŽI OD ZADATOG
<b>P0510</b>	PREKIDAČ POLOŽAJA LEPTIRA	NEISPRAVNOST
<b>P06xx</b>	<b>(upravljačka jedinica i njeni izlazni signali)</b>	
<b>P0642</b>	UPRAVLJAČKA JEDINICA	NEISPRAVNA KONTROLA DETONACIJE
<b>P07/8xx</b>	<b>(menjač)</b>	

 Za standardne P0 kodove  
→ pogledati poglavlje 6.4; [9].

Sl. 12 Izvod iz liste P0 kodova grešaka

Na osnovu koda greške se može odrediti koja komponenta je u vezi sa nekom neispravnošću i koja je vrsta greške. Postoje dve različite vrste grešaka:

#### ▪ Greške koje su rezultat nepravilnog funkcionisanja

Na primer:

- Neispravnost
- Nedovoljna ili prekomerna količina
- Preniska ili previsoka vrednost
- Nezaptivenost
- Nedovoljan učinak
- Granice siromašne ili bogate smeše

#### ▪ Greške koje se javljaju pri nadzoru rada komponenti

Na taj način se nadzire rad svih senzora i aktuatora koji utiču na sastav izduvnih gasova.

##### Primeri senzora:

- Senzor masenog protoka vazduha (protokomer)
- Senzori pritiska
- Senzor broja obrtaja
- Senzor faze
- Senzori temperature
- Davač položaja (potenciometar)

##### Primeri aktuatora:

- Aktuatori leptira
- Električni preklopni ventil
- Ventil EGR
- Elektropneumatski pretvarač


**Prilikom praćenja rada komponenti postoji razlika između električnih grešaka i grešaka u radnom opsegu (odstupanja od zadate vrednosti):**

##### Primeri električnih grešaka:

- Kratak spoj sa masom
- Kratak spoj sa pozitivnim polom
- Prekid/odsustvo signala

##### Primeri grešaka radnog opsega:

- Signal/napon
- Vrednost signala nije verodostojna
- Vrednost je van radnog opsega
- Previsoka ili preniska vrednost
- Suviše velika ili suviše mala vrednost
- Prekoračena gornja/donja granična vrednost

 Obratite pažnju da se tekst koji opisuje kôd greške može razlikovati u zavisnosti od proizvođača dijagnostičkog uređaja.

**Primer:** Objašnjenje koda greške P0191 prikazanog na različitim uređajima


**P0191** SENZOR PRITISKA U VODU ZA GORIVO  
**P0191** SENZOR PRITISKA GORIVA  
**P0191** ELEKTRIČNO KOLO SENZORA PRITISKA GORIVA  
**P0191** SENZOR PRITISKA GORIVA G247

PROBLEM SA MERNIM OPSEGOM/SA SNAGOM GREŠKA U MERNOM OPSEGU ILI U RADU  
 PROBLEM SA MERNIM OPSEGOM ILI SA RADOM VODA ZA GORIVO  
 SIGNAL NIJE VERODOSTOJAN

## 3 Sistemi i dijagnostika – opšte instrukcije

U ovom poglavlju je dat pregled pojedinih sistema i način njihove autodijagnostike. Dijagnostičke instrukcije na kraju opisa nekog sistema treba da posluže kao pomoć u određivanju uzroka greške na tom sistemu.

Te smernice predstavljaju praktične savete za dijagnostiku neispravnosti i za korektivne mere kod komponenti koje utiču na sastav izduvnih gasova. Mnoge instrukcije su rezultat upita klijenata i tehničkih konsultacija sa našim Servisnim odeljenjem.

 Iako se od 2003. godine EOBD odnosi i na putnička i laka teretna vozila sa dizel motorom, naglasak je ipak na vozilima sa benzinskim motorom.

**Zbog toga je ova brošura fokusirana na proizvode PIERBURG.**

### 3.1 Potrebno poznavanje sistema


(E)OBD je sistem koji uočava, pamti i prikazuje greške. Na taj način je moguće sprečiti teška oštećenja motora i tako izbeći negativan uticaj na okolinu. Dijagnostički sistem zaista može uočiti *neispravnu komponentu* ili nepravilno funkcionisanje, ali uglavnom ne i *uzrok oštećenja* niti komponentu koja je *uzrok neispravnosti*.

Kada postoji neka neispravnost, njeno dijagnosticiranje je jednostavnije ako se očitaju kodovi grešaka i podaci veza ni za tu grešku. Međutim, nije uvek slučaj da je pravi uzrok neispravnosti komponenta na koju je dijagnostički uređaj ukazao kao na neispravnu.

**Stvarni uzrok greške se često može nalaziti u više komponenti.**

U takvim slučajevima je potrebno konsultovati se sa stručnom osobom koja dobro poznaje taj sistem.

Kada se uoči greška, najpre je potrebno očitati kôd greške pomoću dijagnostičkog uređaja i ispitati komponentu na koju uređaj ukazuje kao na neispravnu.

 Očitani kodovi grešaka pružaju važne informacije o potencijalno neispravnim modulima ili komponentama.


Međutim, oni često uopšte ne ukazuju na jednostavne uzroke kao što su prelomljena ili probušena creva vakuuma, zaglavljani ili neispravni ventili i sl.

U zavisnosti od proizvođača vozila i dijagnostičkog uređaja, moguće je izvršiti dijagnostiku aktuatora neke komponente.

Preporučuje se da se prvo očita memorija grešaka, a zatim da se izvrši dijagnostika aktuatora u skladu sa preporukama proizvođača dijagnostičkog uređaja.

Aktuator se aktivira u takvim intervalima da je njegov rad moguće pratiti sluhom ili dodirrom.

Ako postoji odziv koji se može čuti ili osetiti, električna veza je u redu. Međutim, tako se ne može utvrditi nezaptivenost ili zaprljanost.

 Električne greške u provodnicima ili u samoj komponenti se u većini slučajeva pamte kao greške. Mehaničke neispravnosti kao što su nezaptivenost ili zaglavljivanje ventila i slično, mogu se otkriti konvencionalnim uređajima za ispitivanje.

Pri utvrđivanju neispravnosti treba posebnu pažnju obratiti na

- Nezaptivenost creva
- Loše kontakte na električnim priključcima
- Otpore u radu aktuatora

Nakon ispitivanja i eventualnih zamena delova, memoriju grešaka treba izbrisati.

## 3.2 Bezbednosne napomene

Ova brošura je napravljena isključivo za stručnjake iz oblasti motornih vozila.

Obavezno se pridržavajte svih odgovarajućih uslova i bezbednosnih mera, posebno kada su prisutni gorivo i njegova isparenja.

Električni priključci se ne smeju razdvajati ili spajati kada je paljenje uključeno. Skokovi napona koji se tada javljaju mogu oštetiti elektronske komponente.

Merenje električnog otpora komponenti se sme raditi tek posle električnog razdvajanja, jer može doći do oštećenja unutrašnjih električnih kola. Sigurnosni uređaji se ne smeju isključivati niti premošćavati.

Pridržavajte se preporuka proizvođača vozila.

## 3.3 Ostale mogućnosti za dijagnosticiranje

Pored instrukcija za dijagnosticiranje koje se daju u nastavku, postoji mnoštvo drugih izvora informacija koje će Vam pomoći u dijagnostici neispravnosti.

Izbor literature je dat u poglavlju 6.4, „Izvori i literatura“.

MS Motor Service International ima blisku saradnju sa firmom *Autodata Limited*.

*Autodata Limited* je evropski lider u snabdevanju tržišta informacijama o održavanju, opravkama i dijagnosticiranju motornih vozila. Objavljeni podaci i informacije potiču od proizvođača vozila i delova, sakupljeni su od strane firme Autodata i objedinjeni sa njihovim podacima o ispitivanju vozila.

Autodata objavljuje te podatke na CD-ima i u tematskim priručnicima.

Između našeg elektronskog medija i Autodata „CD-2“ postoji direktna veza. Na taj način ste, sa odgovarajućom licencom, u mogućnosti da pristupite dijagnostičkim podacima direktno od firme Autodata.

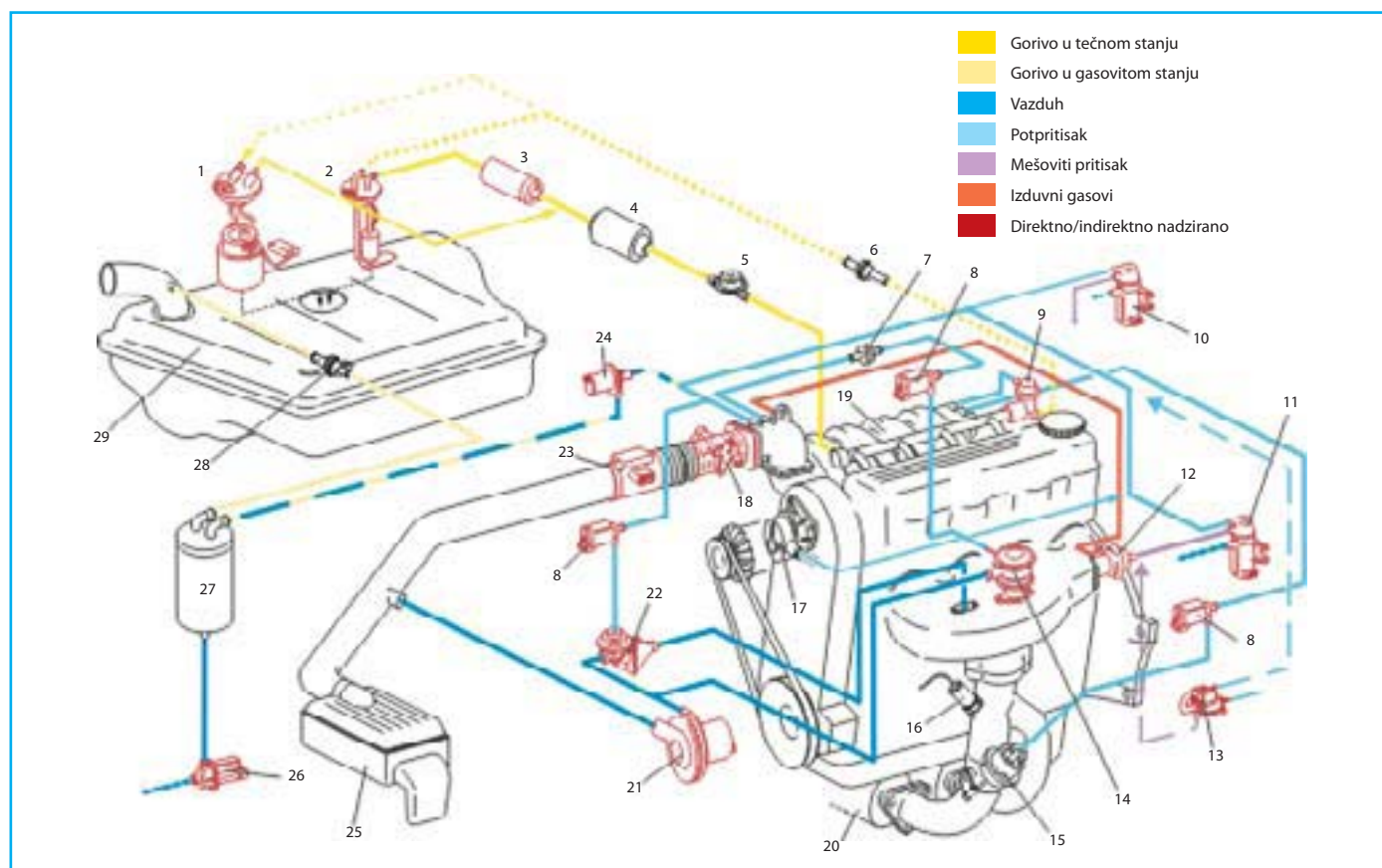
Više informacija možete naći na [www.autodata.de](http://www.autodata.de)

## 3.4 PIERBURG i OBD

Kao firma specijalizovana na polju pripreme smeše, napajanja gorivom, napajanja vazduhom, vakuumskim sistemima i sistemima za kontrolu

emisije, PIERBURG je intenzivno uključen u razvoj i proizvodnju savremenih komponenti.

U proseku, svako evropsko putničko vozilo ima 3,2 Pierburgove komponente. Većinu tih komponenti, direktno ili indirektno, nadzire OBD sistem.



Sl. 13 Šematski prikaz proizvoda PIERBURG, koji su od uticaja na sastav izduvnih gasova (benzinski i dizel motor)

### Proizvodi PIERBURG

- 1 Modul za napajanje gorivom
- 2 Pumpa u rezervoaru/pumpa niskog pritiska
- 3 Pumpa postavljena na vod za gorivo (in-line pumpa)
- 4 Filter za gorivo
- 5 Ublaživač pulsacija
- 6 Nepovratni ventil za gorivo
- 7 Nepovratni ventil
- 8 Električni preklopni ventil (EUV)
- 9 Regulator pritiska
- 10 Elektropneumatski pretvarač pritiska (EPW) za upravljanje turbokompresorom promenljive geometrije
- 11 Elektropneumatski pretvarač pritiska za aktiviranje ventila EGR

- 12 Ventil EGR
- 13 Električni pretvarač pritiska (EDW)
- 14 Ventil za dodatni vazduh (ARV)
- 15 Leptir u izdovu
- 17 Vakuumpumpa
- 18 Kućište leptira (sa prekidačem leptira, aktuatorom praznog hoda itd.)
- 19 Usisna grana (sa elektromotornim aktuatorom EAM-i)
- 21 Električna pumpa dodatnog vazduha (SLP)
- 22 Kombinovani ventil
- 23 Protokomer (LMS)
- 24 Ventil filtera od aktivnog uglja/ventil za regeneraciju
- 26 Ventil za ispiranje filtera od aktivnog uglja

- 28 Ventil za regulaciju pritiska u rezervoaru
- Pumpa za vodu (nije prikazana)

### Komponente drugih proizvođača

- 16 Lambda sonda ispred katalizatora
- 20 Katalizator
- 25 Filter za vazduh<sup>4)</sup>
- 27 Filter od aktivnog uglja (AKF)
- 29 Rezervoar za gorivo
- Turbokompresor (nije prikazan)

Sistemi i komponente će biti detaljnije objašnjeni u nastavku.

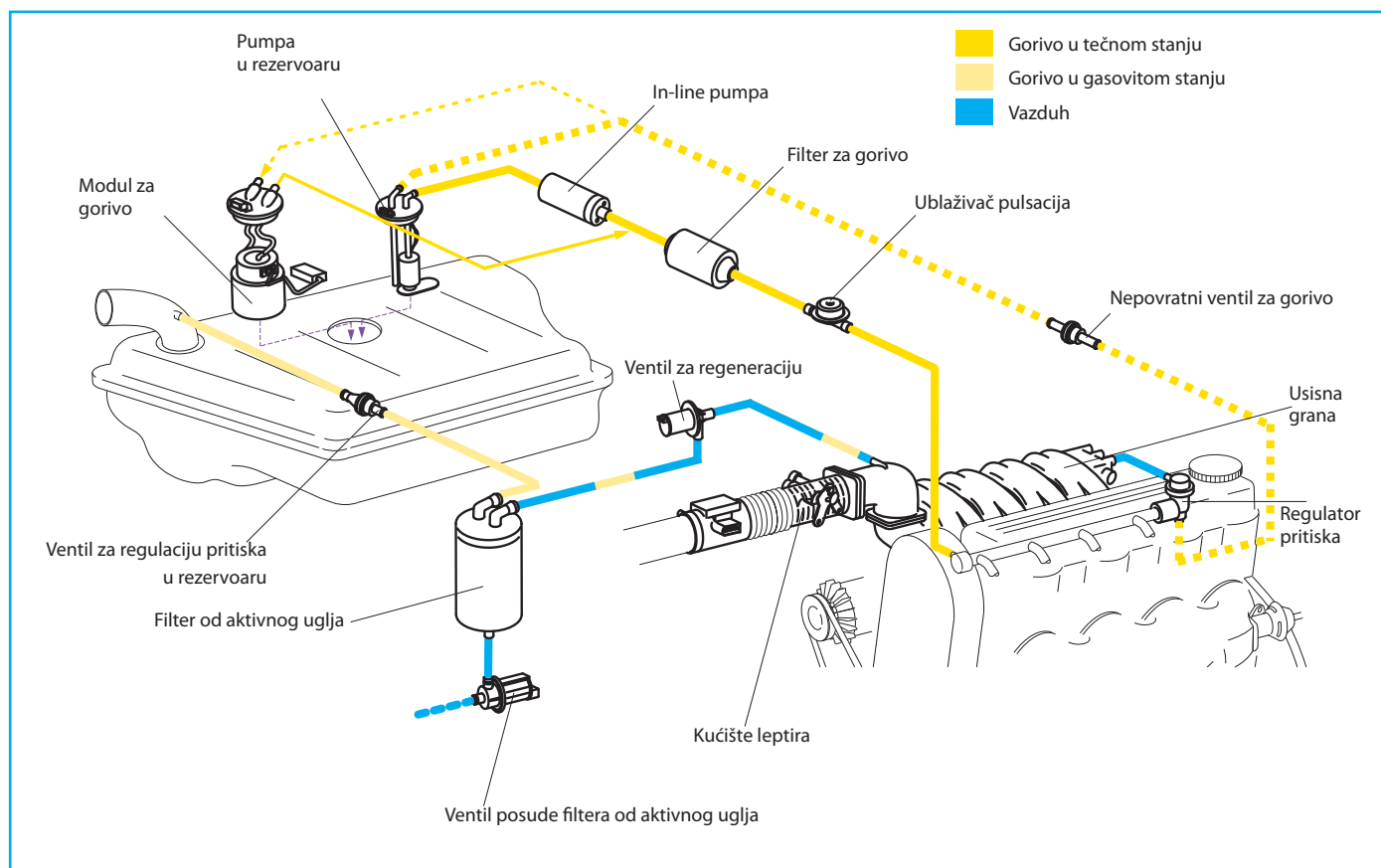
<sup>4)</sup> Filteri za vazduh su u programu proizvoda MS Motor Service International (više informacija → poglavlje 6.4).

## 4 Sistemi i dijagnostika sa proizvodima PIERBURG

### 4.1 Sistem za gorivo

Da bi vozila ili mašine pogonjene motorom sa unutrašnjim sagorevanjem mogle da rade, potrebno im je gorivo.

Komponente koje se koriste u tu svrhu spadaju u sistem za gorivo.



Sl. 14 Šema sistema za gorivo

☞ Sistem ventilacije rezervoara za gorivo (AKF sistem) i sistem za dijagnostiku nezaptivosti rezervoara biće posebno obrađeni u narednim poglavljima (pogledati → poglavlja 4.2 i 4.3).



Sl. 15 Različite izvedbe pumpe za gorivo i modula za napajanje gorivom

### 4.1.1 Nadzor rada sistema

Kada se u sistemu za napajanje gorivom jave veća odstupanja, može doći do pojave sličnih neispravnosti kao u slučaju izostanka paljenja ili neravnog rada (pogledati → poglavlje 5.3.3):

- Pad snage, trzanje
- Izostanak paljenja sve dok se ne aktivira detekcija neravnog rada
- Razređivanje ulja

Neispravnost rada ili greška na nekoj komponenti koja utiče na sastav smeše i odatle na sastav izduvnih gasova, prati se putem lambda sonde.

Kada se uoči greška, upravljačka jedinica će korigovati vremena ubrizgavanja. To je kratkoročno podešavanje koje se preračunava za svaku radnu tačku.

Automatsko podešavanje smeše omogućava nezavisno precizno podešavanje količine goriva.

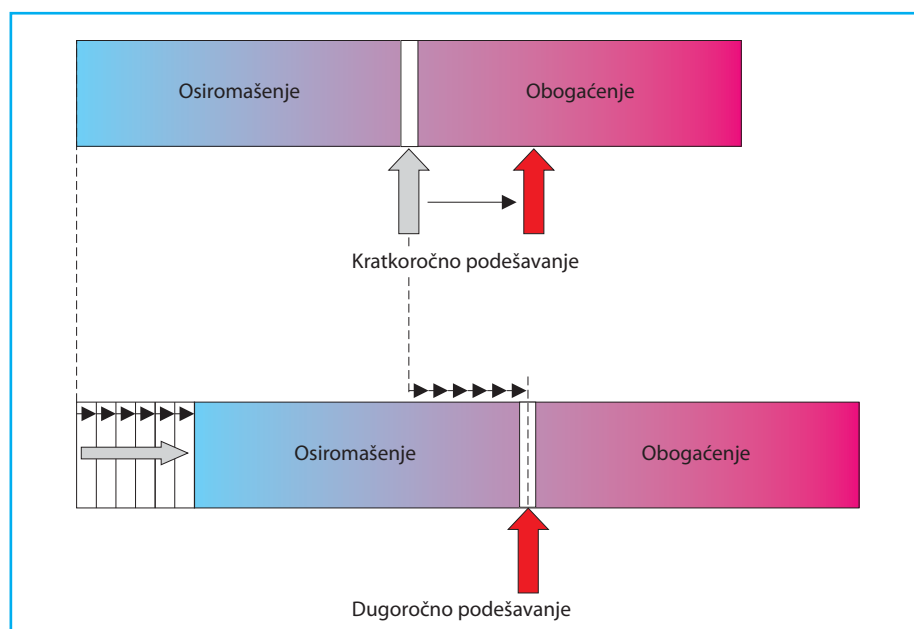
#### ▪ **Kratkoročno podešavanje**

Pri promenama vrednosti koeficijenta viška vazduha  $\lambda$  (npr. osiromašenje smeše), odmah se vrši korekcija smeše (u tom slučaju ka bogatijoj), tako da odnos vazduha i goriva ponovo postigne traženu vrednost.

#### ▪ **Dugoročno podešavanje**

Ako su iste korekcije neophodne za duži vremenski period, upravljačka jedinica će radnoj memoriji zadati trajnu korigovanu vrednost. Dugoročno podešavanje se naziva i adaptivno predupravljanje. Primeri takvog podešavanja su promene izazvane promenama protoka vazduha u usisnom sistemu ili promenama gustine vazduha prilikom izraženijih promena nadmorske visine tokom vožnje.

Mapa radne karakteristike, time i njena srednja vrednost, pomeraju se na takav način da se u potpunosti zadrži opseg kratkoročne regulacije koeficijenta viška vazduha  $\lambda$ , kako ka siromašnijoj tako i ka bogatijoj smeši.




Sl. 16 Automatsko podešavanje sistema za napajanje gorivom (podešavanje sastava smeše)

Međutim, pomeranje mape radne karakteristike je moguće samo u određenim granicama (u okviru granica podešavanja). Ako se granica podešavanja prekorači, biće registrovana greška i lampica – indikator greške će se aktivirati.




## 4.1.2 Mogući kodovi grešaka

P0170	REGULACIJA SMEŠE (1. RED CILINDARA)	NEISPRAVNOST
P0171	REGULACIJA SMEŠE (1. RED CILINDARA)	SUVIŠE SIROMAŠNA SMEŠA
P0172	REGULACIJA SMEŠE (1. RED CILINDARA)	SUVIŠE BOGATA SMEŠA
:		
P0175	REGULACIJA SMEŠE (2. RED CILINDARA)	SUVIŠE BOGATA SMEŠA
P0176	SENZOR SISTEMA ZA DOZIRANJE GORIVA	NEISPRAVNOST
P0177	SENZOR SISTEMA ZA DOZIRANJE GORIVA	PROBLEM SA MERNIM OPSEGOM/SNAGOM
:		
P0178	SENZOR SISTEMA ZA DOZIRANJE GORIVA	PRENIZAK SIGNAL
P0179	SENZOR SISTEMA ZA DOZIRANJE GORIVA	PREVISOK SIGNAL
:		
P0263	UBRIZGAVANJE U 1. CILINDRU	PROBLEM SA URAVNOTEŽENJEM RADA
P0266	UBRIZGAVANJE U 2. CILINDRU	PROBLEM SA URAVNOTEŽENJEM RADA
:		
P0296	UBRIZGAVANJE U 12. CILINDRU	PROBLEM SA URAVNOTEŽENJEM RADA
P0301	1. CILINDAR	IZOSTANAK PALJENJA
:		
P0312	12. CILINDAR	IZOSTANAK PALJENJA
P0313	IZOSTANAK PALJENJA	NEDOSTATAK GORIVA
P0314	JEDAN CILINDAR (NEODREĐEN)	IZOSTANAK PALJENJA

 Više informacija:  
→ poglavlje 6.4.

## 4.1.3 Dijagnostičke instrukcije

 Obratite pažnju na opšte instrukcije date u poglavlju 3.

Komponenta	Mogući uzroci/greške	Moguće korekcije
<b>Sistem za gorivo/sistem za formiranje smeše</b>		
Gorivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Neodgovarajući kvalitet goriva, nedostatak goriva</li> <li>– Nečistoća u gorivu ili mešanje sa drugim materijama, kao što je dizel gorivo u benzinu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izvršiti vizuelni pregled, proveriti miris</li> <li>– Očistiti sistem za gorivo</li> <li>– Zameniti gorivo</li> <li>– Zameniti filter za gorivo i po potrebi ventile brizgaljki</li> </ul>
Pumpe za gorivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nedovoljan protok pumpe niskog pritiska</li> <li>– Nizak pritisak goriva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izmeriti pritisak i protok goriva iz pumpe niskog pritiska</li> <li>– Zameniti neispravnu pumpu</li> </ul>
Regulator pritiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Neispravan regulator pritiska, previsok ili prenizak pritisak goriva – zbog toga varira količina ubrizganog goriva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti pritisak goriva i rad regulatora</li> <li>– Zameniti neispravan regulator pritiska</li> <li>– Proveriti sistem za napajanje gorivom</li> </ul>
Filter za gorivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagušen filter za gorivo; nedovoljan protok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti protok goriva iza filtera</li> <li>– Zameniti filter za gorivo</li> </ul>
Vodovi za gorivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Presavijena creva za gorivo</li> <li>– napojni vod – nedovoljna količina goriva</li> <li>– povratni vod – previsok pritisak goriva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vizuelno pregledati u slučaju nedovoljnog protoka i odstupanja pritiska</li> <li>– Ispraviti creva i po potrebi ih zameniti</li> </ul>

Nastavak na 26. strani

Komponenta	Mogući uzroci/greške	Moguće korekcije
<b>Sistem za gorivo/sistem za formiranje smeše</b> [nastavak sa 25. strane]		
Ventili brizgaljki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Neispravnost</li> <li>– Nepravilna vremena ubrizgavanja</li> <li>– Nepravilan pravac ubrizgavanja</li> <li>– Ventili brizgaljki ne zaptivaju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Odgovarajućim instrumentom izmeriti sadržaj ugljovodonika u usisnoj grani kada motor ne radi</li> <li>– Proveriti vremena ubrizgavanja, signal na brizgaljkama i zaptivenost</li> <li>– Očistiti ili po potrebi zameniti ventile brizgaljki</li> </ul>
Sistem filtera od aktivnog uglja (AKF sistem)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistem je nezaptiven ili ne radi</li> <li>– Zaglavljen ventil</li> <li>– Prepunjen rezervoar za gorivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pogledati → poglavlje 4.2.3</li> </ul>
<b>Sistem dodatnog vazduha</b>		
Sistem dodatnog vazduha	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Oštećenje pumpe dodatnog vazduha, vodova ili ventila za dodatni vazduh što prouzrokuje ulaženje vazduha u izduvni sistem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pogledati → poglavlja 4.4.2 i 4.4.3</li> </ul>
<b>Upravljanje motorom</b>		
Senzor masenog protoka vazduha (protokomer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pogrešan signal</li> <li>– Zaprljan ili oštećen senzor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti dijagnostičkim uređajem (merenje naponskog signala)</li> <li>– Zameniti neispravan protokomer</li> </ul>
Senzor pritiska vazduha	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pogrešan signal</li> <li>– Sporadična greška (posebno na velikim nadmorskim visinama)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti dijagnostičkim uređajem:</li> <li>– Kontrola provodnika i električnih priključaka</li> <li>– Zameniti neispravan senzor, po potrebi</li> </ul>
Senzor pritiska vazduha	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pogrešan signal</li> <li>– Sporadična greška</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti dijagnostičkim uređajem:</li> <li>– Kontrola provodnika i električnih priključaka</li> <li>– Zameniti neispravan senzor, po potrebi</li> </ul>
<b>Napajanje vazduhom</b>		
Kućište leptira i njegove komponente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ulaženje vazduha u usisnu cev</li> <li>– Pogrešan signal sa davača položaja leptira</li> <li>– Prekidač krajnjeg položaja ne daje signal ili daje pogrešan signal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti zaptivenost, zameniti oštećene zaptivke po potrebi</li> <li>– Proveriti zatvaranje i krajnje položaje leptira, po potrebi podesiti ili zameniti kućište leptira</li> <li>– Proveriti signal sa potenciometra, po potrebi zameniti kućište leptira</li> <li>– Proveriti pohabanost, po potrebi zameniti kućište leptira</li> </ul>
Usisna grana	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ulaženje vazduha u usisnu granu</li> <li>– Ulaženje vazduha iza senzora masenog protoka vazduha</li> <li>– Ulaženje vazduha u usis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti zaptivenost, zameniti oštećene zaptivke po potrebi</li> <li>– Proveriti zatvaranje leptira, po potrebi podesiti, ili zameniti pohabane elemente ili varijabilnu usisnu granu</li> <li>– Proveriti pohabanost, po potrebi zameniti varijabilnu usisnu granu</li> </ul>



Savremene upravljačke jedinice motora imaju adaptivne memorijske module, tj. neki podaci radne karakteristike se moraju „naučiti“. Ako se isključi napajanje upravljačke jedinice motora, može se desiti da će upravljačka jedinica morati ponovo da „uči“ te podatke.

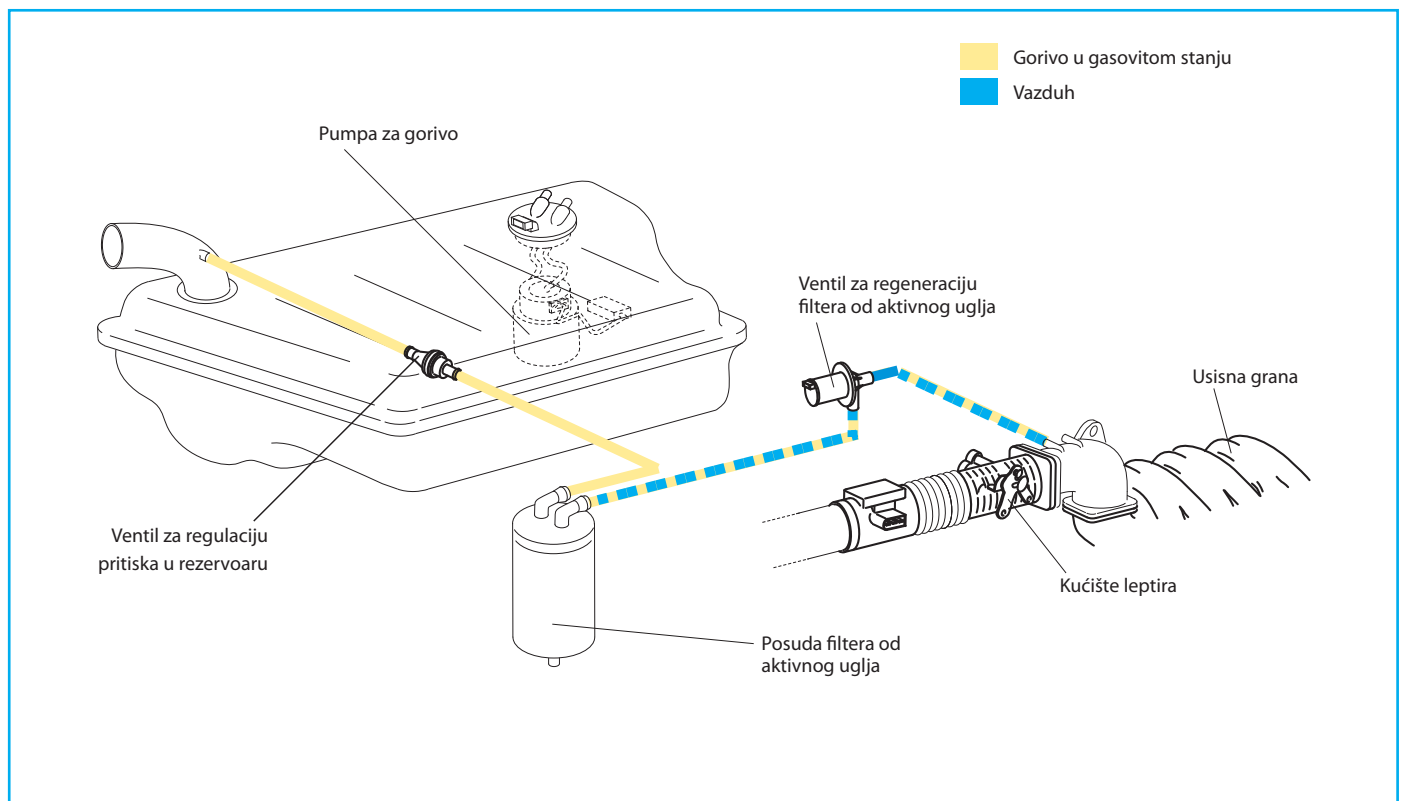
Podaci radne karakteristike će najpre biti snimljeni tokom vožnje, a zatim će biti memorisani. To može trajati nekoliko minuta! Zbog toga treba obaviti probnu vožnju i tek tada ponovo izvršiti proveru rada.

## 4.2 Sistem ventilacije rezervoara (AKF sistem)

Iznad površine goriva u rezervoaru nastaju isparenja goriva. Sistem ventilacije rezervoara sprečava da isparenja goriva koja sadrže ugljovodonike (HC) izlaze u okolinu. Zbog toga se ta isparenja sakupljaju u posudi filtera od aktivnog uglja.

☞ Drugi naziv za sistem ventilacije rezervoara je sistem sa filterom od aktivnog uglja (AKF sistem).

Pošto je kapacitet posude filtera od aktivnog uglja ograničen, ona se mora redovno prazniti (regenerisati), a kondenzati se moraju sagoreti. To se radi tako što se spoljašnji vazduh usisava u posudu filtera pomoću potpritiska u usisu. Doziranje vrši ventil za regeneraciju filtera od aktivnog uglja. Kod sistema sa natpritiskom u rezervoaru za gorivo, postoji i ventil za regulaciju pritiska u rezervoaru.



Sl. 17 Šema sistema ventilacije rezervoara

Da bi se filter od aktivnog uglja „regenerisao“, to jest da bi se iz njega izbacili nakupljeni ugljovodonici, upravljačka jedinica motora pri određenim uslovima rada otvara ventil za regeneraciju filtera od aktivnog uglja. Nakupljeni ugljovodonici se iz filtera odvođe u usisnu granu i odatle u prostor za sagorevanje.

☞ Ventil za regeneraciju filtera od aktivnog uglja (AKF ventil) se zove i ventil za ispiranje posude filtera, regeneracioni ventil ili ventil oduške rezervoara.

## 4.2.1 Nadzor rada sistema

Najrasprostranjeniji metod nadzora rada sistema se zasniva na tome da se najpre se proverava kolika je vrednost lambda kada je ventil za regeneraciju filtera od aktivnog uglja zatvoren.

Zatim se ventil za regeneraciju otvori.

- Ako je u filteru od aktivnog uglja vezano mnogo ugljovodonika, smeša će jedan kratak period biti veoma bogata. Lambda regulacija vrši korekcije u pravcu siromašne smeše.
- Ako u filteru od aktivnog uglja nema vezanih ugljovodonika ili ih je malo, kada se otvori ventil za regeneraciju filtera sa aktivnim ugljem, strujaće samo vazduh ili vazduh sa malim sadržajem goriva. Smeša će se osiromašiti i lambda regulacija će izvršiti korekciju u pravcu bogate smeše.

Ako u ta dva slučaja za neko kratko vreme ne dođe do navedenih podešavanja, prijavljuje se greška.

Lambda regulacija neće reagovati ako pri otvaranju ventila za regeneraciju slučajno nastane smeša sa  $\lambda = 1$ .

Tada će aktuator praznog hoda sprečiti povećanje broja obrtaja motora.

Takođe, pri ispravnom radu se mora za određeno vreme postići dijagnostički prag. Zato će se smatrati da postoji greška ako se podešavanje smeše ne obavi za određeno vreme.

Drugi metod je dijagnostika modulacijom. Kod tog metoda upravljačka jedinica motora u kratkom vremenskom intervalu otvori i zatvori ventil za regeneraciju filtera sa aktivnim ugljem.

Tada nastaje promena pritiska u usisnoj grani koju registruje senzor pritiska.

Izmerene vrednosti se porede sa zadatim i ako postoje odstupanja, prijavljuje se greška.

### Uslovi pri kojima se nadzire rad

Rad sistema se nadzire

- pri radu na praznom hodu,
- kada motor dostigne radnu temperaturu.

## 4.2.2 Mogući kodovi grešaka


P0170	REGULACIJA SMEŠE (1. RED CILINDARA)	NEISPRAVNOST
P0171	REGULACIJA SMEŠE (1. RED CILINDARA)	SUVIŠE SIROMAŠNA SMEŠA
P0172	REGULACIJA SMEŠE (1. RED CILINDARA)	SUVIŠE BOGATA SMEŠA
:		
P0175	REGULACIJA SMEŠE (2. RED CILINDARA)	SUVIŠE BOGATA SMEŠA
P0440	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEISPRAVNOST
P0441	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEPRAVILAN PROTOK KROZ ODUŠKU
P0442	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEZAPTIVENOST (MALA)
P0443	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTILACIJA REZERVOARA	NEISPRAVNO UPRAVLJAČKO KOLO
P0444	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTILACIJA REZERVOARA	OTVORENO UPRAVLJAČKO KOLO
P0445	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTILACIJA REZERVOARA	KRATAK SPOJ U UPRAVLJAČKOM KOLU
P0446	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTIL ODUŠKE	NEISPRAVNO UPRAVLJAČKO KOLO
P0447	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTIL ODUŠKE	OTVORENO UPRAVLJAČKO KOLO
P0448	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTIL ODUŠKE	KRATAK SPOJ U UPRAVLJAČKOM KOLU
P0449	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTIL ODUŠKE/SOLENOID	NEISPRAVNOST
P0450	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – SENZOR PRITISKA	NEISPRAVNOST
P0451	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – SENZOR PRITISKA	MERNI OPSEG/PERFORMANSE
P0452	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – SENZOR PRITISKA	PRENIZAK SIGNAL
P0453	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – SENZOR PRITISKA	PREVISOK SIGNAL
P0454	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – SENZOR PRITISKA	SPORADIČNA GREŠKA
P0455	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEZAPTIVENOST (VELIKA)
P0456	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEZAPTIVENOST (VEOMA MALA)
P0457	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEZAPTIVENOST (OTVOREN ČEP ILI NEMA ČEPA)
P0460	DAVAČ NIVOA GORIVA	NEISPRAVNOST
:		
P0464	DAVAČ NIVOA GORIVA	SPORADIČNA GREŠKA
P0465	SENZOR PROTOKA U SISTEMU ZA ISPIRANJE FILTERA	NEISPRAVNOST
:		
P0469	SENZOR PROTOKA U SISTEMU ZA ISPIRANJE FILTERA	SPORADIČNA GREŠKA

## 4.2.3 Dijagnostičke instrukcije

Pored električnih grešaka koje se u svakom slučaju registruju i prikazuju preko kodova grešaka, postoje i druge greške koje mogu izazvati neispravnosti.

U takvim slučajevima uzrok ne mora biti uvek otkriven dijagnostikom.

Ova tabela treba da posluži kao pomoć u iznalaženju uzroka takvih grešaka.

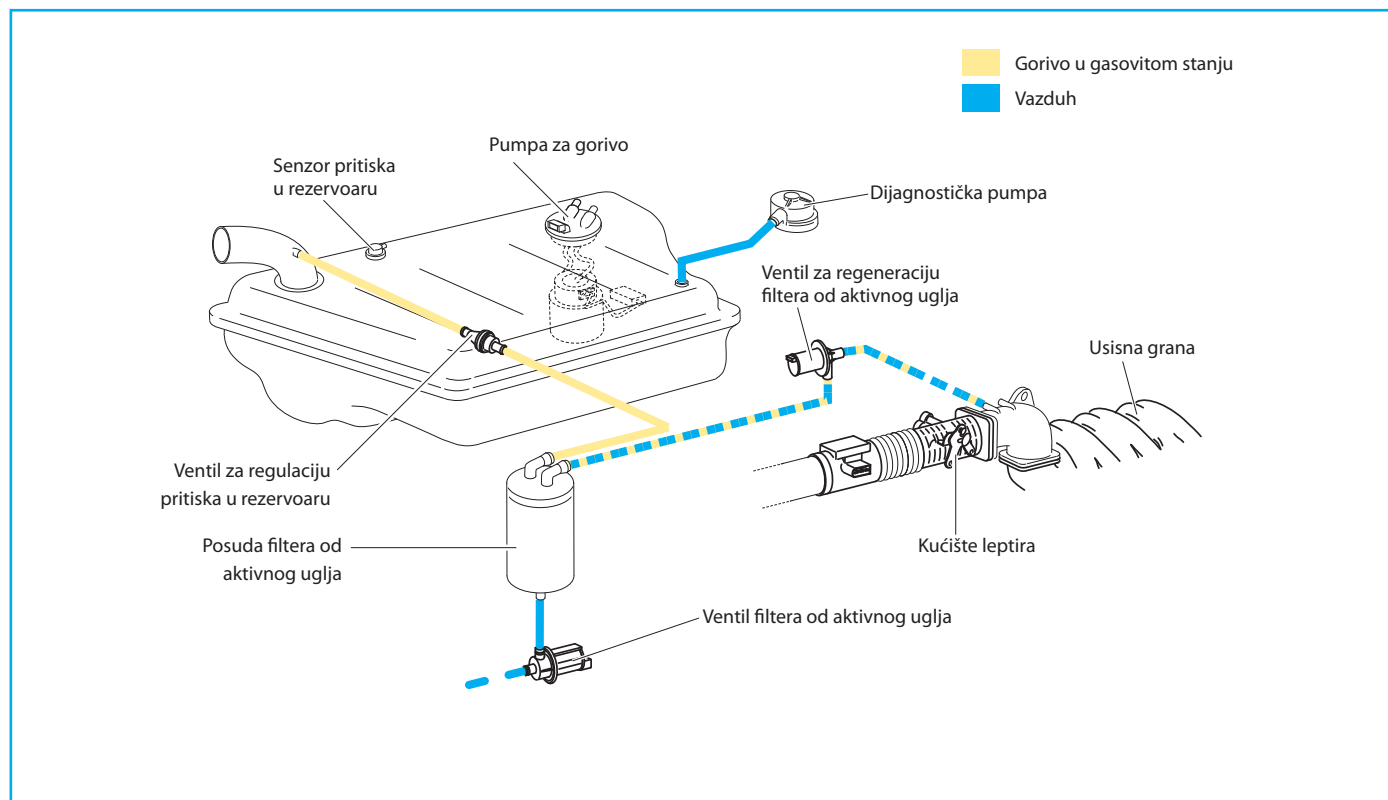
 Obratite pažnju na opšte instrukcije date u poglavlju 3.

Komponenta	Mogući uzroci/greške	Moguće korekcije
Filter od aktivnog uglja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Loša ventilacija rezervoara za gorivo (zagušenje, nečistoće)</li> <li>– Filter od aktivnog uglja preplavljen gorivom zbog prepunjavanja rezervoara</li> <li>– Ispuna filtera od aktivnog uglja neaktivna (granulat se raspao)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izvršiti vizuelni pregled</li> <li>– Očistiti ili zameniti neispravne komponente</li> <li>– Proveriti stanje ventila filtera od aktivnog uglja i proveriti da li ima naslaga (prašina, nečistoća) u vodovima. To može biti znak raspadanja granulata</li> </ul>
Ventil za regeneraciju filtera od aktivnog uglja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Problem sa praznim hodom</li> <li>– Regulacija praznog hoda je dostigla granične vrednosti</li> <li>– Zaglavljen ventil</li> <li>– Delimično zaglavljen/otvoren ventil</li> <li>– Izražen miris benzina, posebno na višim temperaturama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti rad nepovratnog ventila ručnom vakuum pumpom</li> <li>– Izvršiti autodijagnostiku ili dijagnostiku aktuatora</li> <li>– Proveriti električni otpor ventila</li> <li>– Očistiti ili, ako je potrebno, zameniti neispravan ventil</li> </ul>
Vodovi (ka ventilu za regeneraciju filtera od aktivnog uglja ili do usisne grane)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Loša ventilacija rezervoara za gorivo (zagušenje, nečistoće)</li> <li>– Zagušeni, prekinuti ili odvojeni vodovi</li> <li>– Vodovi zagušeni kondenzatom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Očistiti ili zameniti neispravne komponente</li> <li>– Proveriti vodove</li> </ul>

## 4.3 Dijagnosticiranje nezaptivenosti rezervoara za gorivo

Ako postoji nezaptivenost u sistemu za gorivo ili nedostaje čep rezervoara, u okolinu se zbog isparavanja goriva emituju štetni ugljovodonici (HC).

Sistem za dijagnosticiranje nezaptivenosti rezervoara za gorivo ima zadatak da nadzire zaptivenost sistema za gorivo.



Sl. 18 Dijagnosticiranje nezaptivenosti rezervoara za gorivo

Za dijagnosticiranje nezaptivenosti rezervoara za gorivo, pored komponenti za ventilaciju rezervoara (pogledati → poglavlje 4.2), neophodni su i ventil za ispiranje posude filtera od aktivnog uglja i, u zavisnosti od postupka ispitivanja, senzor pritiska u rezervoaru ili dijagnostička pumpa.


☞ Ventil za regeneraciju filtera od aktivnog uglja (AKF ventil) se naziva i ventil za regeneraciju ili ventil filtera od aktivnog uglja.



Sl. 19 Različiti ventili sistema filtera od aktivnog uglja (AKF sistem)

## 4.3.1 Nadzor rada sistema


Za ispitivanje se koriste dva različita postupka.

 Samo OBD II (SAD) zahteva primenu oba opisana metoda ispitivanja zaptivenosti rezervoara za gorivo. Za EOBD (Evropa) su dovoljni čep rezervoara koji je vezan da se ne bi izgubio i nadzor električnih komponenti sistema.

### ▪ Ispitivanje potpritiskom

Ventil za ispiranje posude sa filterom od aktivnog uglja je zatvoren. Ventil za regeneraciju filtera od aktivnog uglja je otvoren. Tako nastaje potpritisak u usisnoj grani.

Ako za određeno vreme ne nastane potpritisak, biće prijavljena greška koja ukazuje na nezaptivenost (veća nezaptivenost, do 1 mm).

 Ventil za regeneraciju filtera od aktivnog uglja (AKF ventil) se naziva i ventil za regeneraciju, ventil filtera od aktivnog uglja ili ventil ventilacije rezervoara.

Ako se za određeni period vremena postigne propisani potpritisak, ventil za regeneraciju filtera će se zatvoriti. Ako razlika pritisaka u zatvorenom sistemu padne brže nego što je predviđeno, biće prijavljena greška koja ukazuje na malu nezaptivenost (do 0,5 mm).

### ▪ Ispitivanje natpritiskom

Ventil za ispiranje posude sa filterom od aktivnog uglja i ventil za regeneraciju filtera od aktivnog uglja su zatvoreni. Dijagnostička pumpa, koja je neophodna kod ovog metoda, stvara određeni pritisak. Kada se dostigne taj pritisak, pumpa se automatski isključuje. Ako pritisak padne ispod neke vrednosti, pumpa se ponovo uključuje. U zavisnosti od veličine nezaptivenosti, to će se

javljati u kraćim ili dužim intervalima. Ako postoji velika nezaptivenost, neće nastati potreban pritisak. U zavisnosti od načina ispitivanja, nezaptivenost se ocenjuje preko potrošnje energije ili preko vremena rada dijagnostičke pumpe.


## 4.3.2 Mogući kodovi grešaka

P0440	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEISPRAVNOST
P0441	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEPRAVILAN PROTOK KROZ ODUŠKU
P0442	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEZAPTIVENOST (MALA)
P0443	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTILACIJA REZERVOARA	NEISPRAVNO UPRAVLJAČKO KOLO
P0444	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTILACIJA REZERVOARA	OTVORENO UPRAVLJAČKO KOLO
P0445	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTILACIJA REZERVOARA	KRATAK SPOJ U UPRAVLJAČKOM KOLU
P0446	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTIL ODUŠKE	NEISPRAVNO UPRAVLJAČKO KOLO
P0447	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTIL ODUŠKE	OTVORENO UPRAVLJAČKO KOLO
P0448	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTIL ODUŠKE	KRATAK SPOJ U UPRAVLJAČKOM KOLU
P0449	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – VENTIL ODUŠKE/SOLENOID	NEISPRAVNOST
P0450	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – SENZOR PRITISKA	NEISPRAVNOST
P0451	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – SENZOR PRITISKA	MERNI OPSEG/PERFORMANSE
P0452	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – SENZOR PRITISKA	PRENIZAK SIGNAL
P0453	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – SENZOR PRITISKA	PREVISOK SIGNAL
P0454	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA – SENZOR PRITISKA	SPORADIČNA GREŠKA
P0455	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEZAPTIVENOST (VELIKA)
P0456	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEZAPTIVENOST (VEOMA MALA)
P0457	SISTEM ZA KONTROLU ISPARAVANJA GORIVA	NEZAPTIVENOST (OTVOREN ČEP ILI NEMA ČEPA)
P0460	DAVAČ NIVOVA GORIVA	NEISPRAVNOST
:		
P0464	DAVAČ NIVOVA GORIVA	SPORADIČNA GREŠKA
P0465	SENZOR PROTOKA U SISTEMU ZA ISPIRANJE FILTERA	NEISPRAVNOST
:		
P0469	SENZOR PROTOKA U SISTEMU ZA ISPIRANJE FILTERA	SPORADIČNA GREŠKA

## 4.3.3 Dijagnostičke instrukcije


Pored električnih grešaka koje se u svakom slučaju registruju i prikazuju preko kodova grešaka, postoje i druge greške koje prouzrokuju neispravnosti. U slučaju takvih grešaka, uzrok ne mora biti uvek otkriven dijagnostikom.

U nastavku su date instrukcije koje treba da posluže kao pomoć u iznalaženju uzroka takvih grešaka.

 Obratite pažnju na opšte instrukcije date u poglavlju 3.

Ako OBD otkrije nezaptivenost:

- Proveriti ceo sistem rezervoara za gorivo i zaptivenost svih spojeva između pojedinih delova rezervoara (kod sedlastih rezervoara) i spojeva sa filterom od aktivnog uglja.
  - Posebno proveriti zaptivanje i ispravnost ventila za ispiranje.
  - Druge moguće neispravnosti su zaglavlivanje ili zaprljanost ventila za regeneraciju i ventila za ispiranje posude filtera od aktivnog uglja.
- Ako zaprljanost ventila potiče od filtera od aktivnog uglja, on se mora zameniti. Ako se ventil stalno zaglavljuje, ceo sistem je potrebno očistiti.

 Greška može biti prijavljena i zbog otpuštenog ili izgubljenog čepa rezervoara!

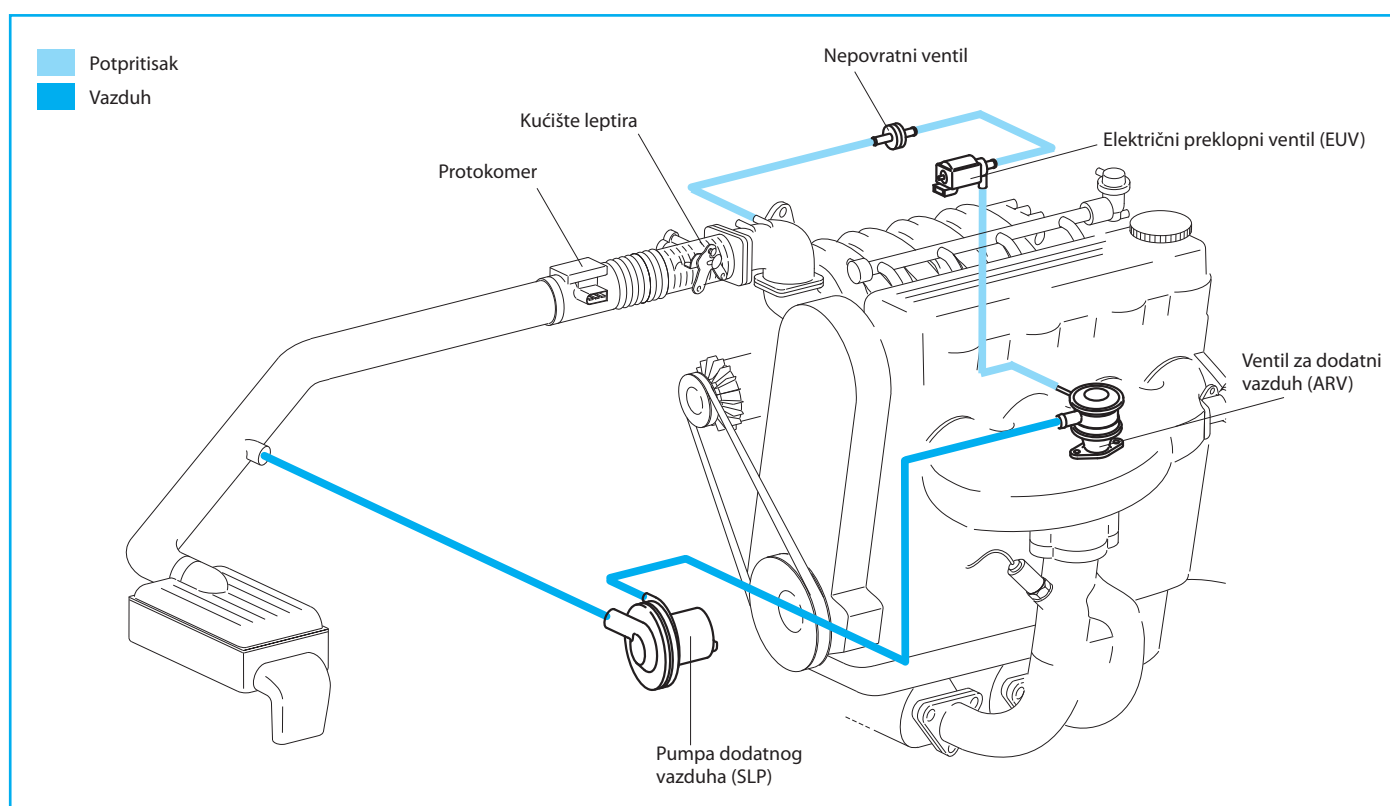


## 4.4 Sistem dodatnog vazduha

Radi pouzdanog starta hladnog motora neophodna je smeša sa viškom goriva (bogata smeša). Zbog bogatije smeše je tokom hladnog starta u izduvnim gasovima prisutna veća količina nesagorelih ugljovodonika (HC) i ugljen-monoksida (CO).

Uduvavanjem (dodatnog) vazduha bogatog kiseonikom u izduvni kolektor dobija se naknadna oksidacija (katalitičko naknadno sagorevanje) zagađujućih materija. Iako se sistem dodatnog vazduha uključuje u trajanju od najviše 90 sekundi posle hladnog starta,

time se u velikoj meri smanjuje količina HC i CO u izduvnim gasovima. Istovremeno se i vreme zagrevanja katalizatora značajno skraćuje, zbog toplote razvijene naknadnom oksidacijom.



Sl. 20 Šematski prikaz sistema dodatnog vazduha (novija verzija)

Dodatni vazduh obezbeđuje električni ventilator (SLP) koji uduvava vazduh u izduvni kolektor. Odgovarajuće cevi povezuju deo sa čistim vazduhom (iza filtera za vazduh) i izduvni kolektor.

Ventil za dodatni vazduh (ARV) se aktivira pneumatskim putem. Integrirani nepovratni ventil sprečava da izduvni gasovi i skokovi pritiska dospeju u sistem dodatnog vazduha i njegovu pumpu i izazovu oštećenje.

Ventilom za dodatni vazduh upravlja električni preklapni ventil (EUV), u zavisnosti od vremena proteklog od hladnog starta.

Novije verzije ventila se otvaraju pritiskom dodatnog vazduha. U takvom sistemu nema potrebe za električnim preklapnim ventilom.



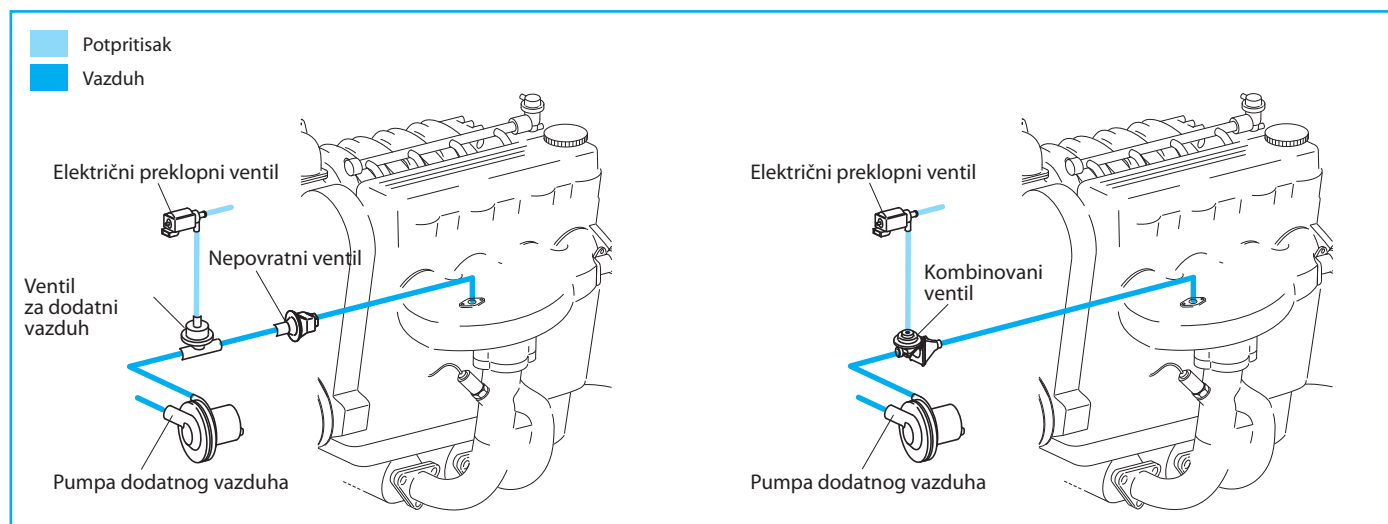
Sl. 21 Ventil za dodatni vazduh (ARV)

Ventil za dodatni vazduh je otvoren samo u periodu nakon hladnog starta dok se uduvava dodatni vazduh.

Na slici 22 su prikazane dve ranije varijante, kod kojih su se često koristili

- ventil za dodatni vazduh odvojen od nepovratnog ventila,

- ventil za dodatni vazduh zajedno sa nepovratnim ventilom, u vidu kombinovanog ventila.



Sl. 22 Šematski prikaz sistema dodatnog vazduha (starije verzije)



Kombinovani ventil se sastoji od ventila za dodatni vazduh sa ugrađenim nepovratnim ventilom.

Sl. 23 Kombinovani ventil



Ventil za za dodatni vazduh je ventil sa membranom koji se aktivira potpitisakom. Postavlja se između pumpe dodatnog vazduha i nepovratnog ventila. On odvaja sistem dodatnog vazduha od izduvnog kolektora. Otvara se da pri ubacivanju dodatnog vazduha samo u prvom periodu neposredno nakon hladnog starta. Aktivira ga električni preklopni ventil.

Sl. 24 Starija izvedba ventila za dodatni vazduh

## 4.4.1 Nadzor rada sistema

OBD sistem nadzire rad sistema dodatnog vazduha i njegove električne komponente.

- Ispravnost rada se nadzire pomoću lambda sonde, praćenjem količine dodatnog vazduha u određenim režimima rada. Ako se prekorače zadate vrednosti, biće konstatovana greška.
- Na električnim komponentama sistema se prati da li je došlo do kratkog spoja sa masom ili napajanjem, i da li postoji prekid u provodnicima.

Kod EOBD se na sistemu dodatnog vazduha nadzire samo električna veza pumpe dodatnog vazduha, ali ne i rad sistema.

Za proveru rada sistema koriste se dva različita postupka.


- **Neposredno nakon hladnog starta**  
Električna pumpa dodatnog vazduha će odmah nakon hladnog starta biti uključena u trajanju od oko 90 sekundi. Količina uduvanog dodatnog vazduha se ne kontroliše. Ako je lambda sonda spremna za rad i ako šalje upotrebljiv signal, on će biti upoređen sa zadatim vrednostima.

- **Na radnoj temperaturi**

Ovaj način nadzora se dešava u toku rada na praznom hodu kada je motor dostigao radnu temperaturu. Da bi se izvršila provera, uključuje se pumpa dodatnog vazduha. To prouzrokuje registrovanje siromašne smeše putem lambda sonde. Signal sa sonde se zatim poredi sa zadatim vrednostima u upravljačkoj jedinici.

## 4.4.2 Mogući kodovi grešaka (sa dijagnostičkim instrukcijama)

Greške na sistemu dodatnog vazduha se označavaju kodovima P0410 – P0419.

 **Obratite pažnju na opšte instrukcije date u poglavlju 3.**

Kod greške	Mogući uzroci/greške	Moguće korekcije
<b>P0410 Sistem dodatnog vazduha</b>		
Lambda sonda nije registrovala dodatni vazduh (nema signala da je smeša osiromašena)	Pumpa dodatnog vazduha ne radi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ako su prikazani kodovi greške P0418/0419, radi provere pumpe, treba joj dovesti spoljašnje napajanje. Ako pumpa proradi, proveriti sve releje, provodnike i električne priključke. Ako ne proradi, pumpa se mora zameniti.</li> <li>– U slučaju oštećenja pumpe zbog kondenzata (uočljivog na potisnoj strani pumpe), treba proveriti da li postoji nezaptivenost ventila za dodatni vazduh sa strane dodatnog vazduha. Takođe treba proveriti i rad električnog preklopnog ventila.</li> <li>– Ako postoje nečistoće u ventilu dodatnog vazduha sa strane dodatnog vazduha, ventil se mora zameniti.</li> <li>– Proveriti da li je pumpa dodatnog vazduha otkazala zbog vode (može se primetiti preko tragova vode u pumpi). Proveriti zaptivenost usisnih cevi.</li> </ul>

Kod greške	Mogući uzroci/greške	Moguće korekcije
<b>P0411 Sistem dodatnog vazduha – nedovoljna količina</b>		
Nisu postignute zadate vrednosti	Detektovana nedovoljna količina dodatnog vazduha (nedovoljno osiromašenje smeše). Pumpa dodatnog vazduha radi, ali vazduh ne stiže u izduvni kolektor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti ručnom vakuom pumpom rad ventila za dodatni vazduh.</li> <li>Ako se ventil ne otvara pod dejstvom vakuuma, treba ga zameniti.</li> <li>– Ako se ventil otvara pod dejstvom vakuuma, proveriti električni preklopni ventil i vakuumski vod.</li> <li>– Proveriti napajanje električnog preklopnog ventila.</li> <li>Ako se električni preklopni ventil ne aktivira kada mu se dovede napajanje, treba ga zameniti.</li> <li>– Proveriti prohodnost električnog preklopnog ventila i po potrebi ga zameniti.</li> <li>Proveriti nepovratni ventil i prohodnost vodova za dodatni vazduh.</li> <li>Da bi se to proverilo, treba isključiti vodove sa izduvnog kolektora, uključiti pumpu dodatnog vazduha i proveriti da li vazduh izlazi.</li> <li>ili</li> <li>Skinuti nepovratni ventil i proveriti prohodnost produvanjem vazduha kroz njega. Ne sme biti приметnog otpora strujanju vazduha.</li> </ul>
<b>P0412 Greška u električnom kolu preklopnog ventila „A“ sistema dodatnog vazduha (EUV 1)</b>		
<b>P0415 Greška u električnom kolu preklopnog ventila „B“ sistema dodatnog vazduha (EUV 2)</b>		
Nepravilno aktiviranje	Električni preklopni ventil (EUV) se ne aktivira. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Električni preklopni ventil nema napajanje</li> <li>– Električna greška</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti provodnike, priključke i električni preklopni ventil</li> </ul>
<b>P0413 Prekid u električnom kolu preklopnog ventila „A“ sistema dodatnog vazduha (EUV 1)</b>		
<b>P0416 Prekid u električnom kolu preklopnog ventila „B“ sistema dodatnog vazduha (EUV 2)</b>		
Električni preklopni ventil (EUV) se ne aktivira	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Električni preklopni ventil nema napajanje</li> <li>– Nepravilno aktiviranje</li> <li>– Električna greška</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti provodnike, priključke i električni preklopni ventil</li> </ul>
<b>P0414 Kratak spoj u električnom kolu preklopnog ventila „A“ sistema dodatnog vazduha (EUV 1)</b>		
<b>P0417 Kratak spoj u električnom kolu preklopnog ventila „B“ sistema dodatnog vazduha (EUV 2)</b>		
Električni preklopni ventil (EUV) se ne aktivira	Električni preklopni ventil (EUV) se ne aktivira. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Električni preklopni ventil nema napajanje</li> <li>– Nepravilno aktiviranje</li> <li>– Električna greška</li> <li>– Kratak spoj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti provodnike, priključke i električni preklopni ventil</li> </ul>
<b>P0418 Neispravnost releja električnog kola „A“ sistema dodatnog vazduha</b>		
<b>P0419 Neispravnost releja električnog kola „B“ sistema dodatnog vazduha</b>		
Pumpa dodatnog vazduha ne radi	Relej A ili B pumpe dodatnog vazduha se ne aktivira <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nepravilno aktiviranje</li> <li>– Električna greška</li> <li>– Kratak spoj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti releje, provodnike, električne priključke i pumpu dodatnog vazduha</li> </ul>

▪ Ostali kodovi grešaka koji su u vezi sa sistemom dodatnog vazduha

P0100	PROTOKOMER	NEISPRAVNOST
P0101	PROTOKOMER	PROBLEM SA OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0102	PROTOKOMER	PRENIZAK SIGNAL
P0103	PROTOKOMER	PREVISOK SIGNAL
P0104	PROTOKOMER	SPORADIČNA GREŠKA
P0105	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	NEISPRAVNOST
P0106	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	PROBLEM SA OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0107	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	PRENIZAK SIGNAL
P0108	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	PREVISOK SIGNAL
P0109	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	SPORADIČNA GREŠKA
P0110	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	NEISPRAVNOST
P0111	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	PROBLEM SA OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0112	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	PRENIZAK SIGNAL
P0113	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	PREVISOK SIGNAL
P0114	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	SPORADIČNA GREŠKA

Nepovratni ventili (RV) se ugrađuju između ventila za dodatni vazduh i izduvnog kolektora, radi sprečavanja oštećenja sistema za dodatni vazduh zbog skokova pritiska. Ovi ventili se otvaraju dejstvom pritiska u sistemu dodatnog vazduha.

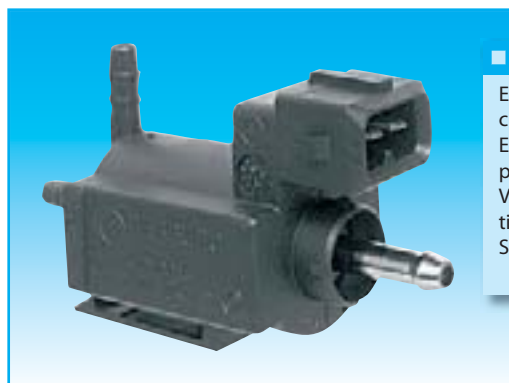


Sl. 25 Nepovratni ventil (starija verzija)



Sl. 26 Pumpa za dodatni vazduh

Pumpe za dodatni vazduh su brzohodi jednostepeni ili dvostepeni ventilatori. Ako se vazduh ne usisava iz usisne cevi motora nego direktno iz motorskog prostora, pumpa ima ugrađen filter za vazduh.



Sl. 27 Električni preklopni ventil (EUV)

Električni preklopni ventili (EUV) su ventili koncepcije 2/3. Koriste se za vakuumske ventile, ventile EGR, ventile dodatnog vazduha i mnoge druge primene. Više informacija o električnim preklopnim ventilima možete naći u servisnim informacijama SI 0050, 0051 i 0052.

## 4.4.3 Dijagnostičke instrukcije

Otkaz neke komponente u sistemu dodatnog vazduha često prouzrokuje oštećenja nekoliko drugih komponenti. Jedna od čestih neispravnosti je otkaz pumpe dodatnog vazduha. Skoro uvek je uzrok oštećenja prisustvo kondenzata izduvnih gasova u pumpi.

Prilikom opravke se uglavnom ne uoči pravi uzrok i samo se izvrši zamena oštećene pumpe dodatnog vazduha. Uzrok oštećenja nije uklonjen i može doći do ponovnog otkaza pumpe dodatnog vazduha.

Iz tog razloga se u slučaju nekog oštećenja moraju prekontrolisati sve relevantne komponente. Na primer, OBD sistem će zaglavljen nepovratni ventil svrstati u otkaz pumpe dodatnog vazduha, čak i kada ona ispravno funkcioniše.

Šta više, oštećenja u sistemu dodatnog vazduha mogu izazvati neispravnosti koje se prilikom dijagnostike grešaka pripisuju komponentama drugih sistema.



SI. 28 Kondenzat u pumpi dodatnog vazduha



SI. 29 Pumpa dodatnog vazduha – korodirani električni priključci



SI. 30 Ventil za dodatni vazduh – oštećenja membrane i tanjirića ventila zbog kondenzata



SI. 31 Naslage u nepovratnom ventilu

Neispravnost	Mogući uzroci/greške	Moguće korekcije
Glasno zviždanje posle hladnog starta Bučna pumpa dodatnog vazduha Pumpa uzastopno otkazuje	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Korodiran ležaj zbog dejstva kondenzata.</li> <li>– Vodovi i izolacija uništeni dejstvom kondenzata.</li> <li>– Nepravilno (električno) povezan električni preklopni ventil.</li> </ul>	<p>Ako je pumpa bučna, treba je zameniti i utvrditi uzrok otkaza, na način opisan za kodove greške P0410 i P0411.</p> <p>Proveriti ventil za dodatni vazduh i električni preklopni ventil.</p> <p>Ako postoji više električnih preklopnih ventila na vozilu, proveriti da nisu pogrešno spojeni.</p>
Bučan izdov ili miris izduvnih gasova u motorskom prostoru	Nezaptivenost izduvnog sistema ili sistema dodatnog vazduha, između izduvnog kolektora i ventila za dodatni vazduh ili nepovratnog ventila.	<p>Ostaviti pumpu da radi dok je još na vozilu (sa spoljašnjim napajanjem).</p> <p>Utvrditi nezaptivena mesta (pomoću spreja za detekciju curenja).</p> <p>Zameniti neispravne vodove ili zaptivače.</p> <p><b>Pažnja:</b></p> <p>Ako je vod između pumpe dodatnog vazduha i izduvnog kolektora izgoreo, postupiti kao u slučaju kodova grešaka P0410 i P0411.</p>

Oštećenja pumpe dodatnog vazduha su skoro uvek posledica neispravnosti neke periferne komponente.

## Najčešći uzroci oštećenja:

### - Nepovoljna lokacija električnog preklopnog ventila (EUUV)

Električni preklopni ventili se često nalaze na mestima gde ih može zapljusnuti voda. Kada je taj ventil isključen, kroz odušku u njega može prodreti voda i izazvati koroziju. Ventil za dodatni vazduh više neće moći da funkcioniše i ostaće otvoren. Izduvni gasovi prodiru u sistem dodatnog vazduha, kondenzuju se i izazivaju dalja oštećenja. Takođe, u mnogim slučajevima voda može ući u deo ventila gde vlada potpritisak i prouzrokovati oštećenja. Praćenjem rada električnih komponenti, EOBD ne može detektovati ovakve neispravnosti kao greške.

### - Pumpa dodatnog vazduha se nalazi u oblasti gde je može zapljusnuti voda

Riziku od oštećenja su posebno izložene pumpe koje ne uzimaju vazduh iz usisne grane nego iz motorskog prostora, te pumpa može usisati vodu.

### - Ventil za dodatni vazduh se ne aktivira

Vakuumski vod između električnog preklopnog ventila i ventila za dodatni vazduh je odvojen, probušen ili prekinut.

### - Ventil za dodatni vazduh je neispravan, ne aktivira se ili ne zaptiva

Nezaptivenost dovodi do toga da izduvni gasovi ulaze u sistem dodatnog vazduha i kondenzuju se. U svakom slučaju pumpa dodatnog vazduha i ventil za dodatni vazduh bivaju oštećeni agresivnim, ekstremno kiselim kondenzatima.

### - „Garazirana“ vozila

Vozila sa dužim periodima neaktivnosti su posebno izložena koroziji. U takvim slučajevima voda i kondenzati mogu izazvati oštećenja za kratko vreme. Kod vozila koja se stalno koriste, dodatni vazduh redovno prolazi kroz sistem, pa se oštećenja javljaju kasnije.

### - Nezaptivenost usisne cevi pumpe dodatnog vazduha

Voda koja prska takođe može prodreti između filtera za vazduh i pumpe dodatnog vazduha, prouzrokovati koroziju, a zatim i otkaz pumpe. Zato je potrebno posebno obratiti pažnju na pravilnu ugradnju cevi i eventualna oštećenja. Na starijim cevima treba proveriti da li postoje pukotine, a treba proveriti i zaptivače. Voda ne dovodi do oštećenja tako brzo kao kondenzati.

### - Mehanička oštećenja


Mehanička oštećenja pumpe dodatnog vazduha, cevi i provodnika mogu biti posledica udesa ili oštećenja tokom opravke.

### - Električne neispravnosti

Električne neispravnosti mogu nastati usled kratkog spoja ili prekida.

### - Zaglavljen nepovratni ventil (u starijim sistemima sa posebnim nepovratnim ventilom)

Ako uljne pare (karterski gasovi) dospeju iz usisne cevi u nepovratni ventil, ventil se može tako zaglaviti da ostane zatvoren dok pumpa dodatnog vazduha radi.

 Više informacija o dijagnostici grešaka i principu funkcionisanja može se naći u servisnim informacijama SI 0012, 0024, 0049, 0050 i 0059.



Sl. 32 Jednostavna provera nepovratnog ventila

Provera zaptivosti nepovratnog ventila je veoma jednostavna:


- Odvojite crevo koje vodi od nepovratnog ventila ka pumpi dodatnog vazduha.
- Ako postoje naslage na toj strani ventila (provera prstom, kao na slici), nepovratni ventil ne zaptiva i mora se zameniti. U takvom slučaju je pumpa dodatnog vazduha možda već oštećena. Proverite pumpu dodatnog vazduha i zamenite je ako je potrebno.

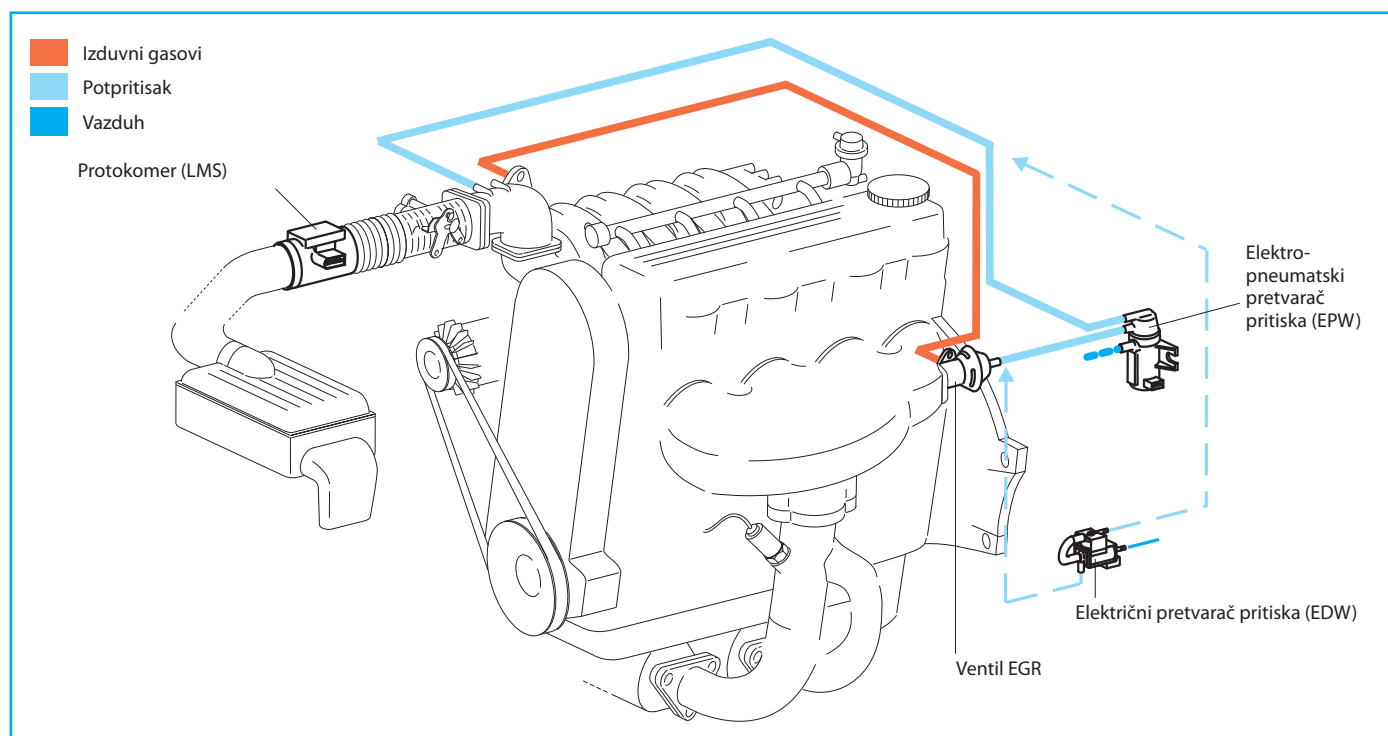
### 4.5 Recirkulacija izduvnih gasova (EGR)

Mešanje izduvnih gasova sa usisanim vazduhom smanjuje sadržaj kiseonika u smeši goriva i vazduha. Na taj način se snižava temperatura sagorevanja. U zavisnosti od uslova rada, sadržaj oksida azota (NOx) u izduvnim gasovima se smanjuje i do 50 %.

U dizel motorima se sadržaj čestica smanjuje za oko 10 %, kao i nivo buke.

Kod benzinskih motora je evidentna i manja potrošnja goriva. Zbog toga se kontrolisanim dodavanjem izduvnih gasova može uticati na ponašanje sastava izduvnih gasova u skladu sa uslovima opterećenja. Recirkulacija izduvnih gasova je i efikasan način za redukciju emisije oksida azota. Iz tih razloga OBD II nadzire rad ovog sistema.

 Kod EOBD se ne vrši nadzor rada komponenti, kao i u slučaju sistema za dodatni vazduh.



Sl. 33 Šema recirkulacije izduvnih gasova kod benzinskog motora (sa pneumatskim ventilom EGR)

Pneumatski ventili su se koristili sve do 1998. godine. U novijim izvedbama se skoro isključivo koriste električni ventili EGR (EEGR).

#### Prednosti **pneumatskih ventila:**

- manja težina
- velika sila aktiviranja
- jednostavna konstrukcija

#### Prednosti **električnih ventila:**

- nema potrebe za dodatnim komponentama
- brz odziv jer se direktno aktiviraju
- pogodni su za nadzor
- uključuje se bez potpritiska

Vodovi za izduvne gasove spajaju izduvni kolektor sa ventilom EGR, i spajaju ventil sa usisnom granom. U mnogim konstrukcijama je ventil EGR direktno postavljen na izduvnu granu ili na usisnoj cevi.

Na slici 33 su prikazane dve varijante sistema za recirkulaciju izduvnih gasova sa pneumatskim ventilom EGR. On se aktivira elektropneumatskim (EPW) ili električnim pretvaračem pritiska (EDW).



Za aktiviranje ventila EGR se koristi potpritisak u usisnoj cevi. Kada se ventil otvori, određena količina izduvnih gasova se vraća u usisnu cev i odatle u prostor za sagorevanje. Neki ventili EGR su opremljeni potenciometrima za davanje položaja. Podatak o njegovom položaju omogućava korekcije otvaranja kao i neprekidan nadzor. Neki ventili EGR imaju integrisani davač temperature. Kako visoka temperatura kod električnih ventila EGR može izazvati njihov otkaz, takvi ventili se u nekim slučajevima povezuju sa sistemom za hlađenje motora. Senzor masenog protoka vazduha (LMS) neprekidno meri koliko vazduha ulazi u motor. Kod dizel motora se signal sa tog senzora koristi za upravljanje recirkulacijom izduvnih gasova.

Upravljačka jedinica pomoću pneumatskih ili električnih ventila aktivira recirkulaciju izduvnih gasova, u zavisnosti od temperature, količine vazduha (opterećenja motora) i broja obrtaja motora. Položaj ventila EGR se registruje preko odgovarajućeg davača (obično je to potenciometar).

- U jednostavnijim ili starijim sistemima se pneumatski ventil aktivira potpritisom, preko električnog preklopnog ventila (EUV). U tako jednostavnom sistemu ventil EGR ima samo položaje otvoreno i zatvoreno.
- U novijim izvedbama se aktiviranje vrši preko elektropneumatskog pretvarača (EPW) koji može kontinualno da podešava ventil EGR. Na taj način ga je moguće brzo i veoma tačno podešiti u skladu sa odgovarajućim radnim uslovima. Pre uvođenja elektropneumatskog pretvarača, korišćeni su električni pretvarači pritiska (EDW).
- Električnim ventilima EGR upravlja direktno upravljačka jedinica.

Recirkulacija izduvnih gasova se uključuje samo u određenim radnim uslovima:

- Kod dizel motora do oko 3000 o/min i pri srednjim opterećenjima.
- Kod benzinskih motora iznad obrtaja praznog hoda do gornjih vrednosti delimičnog opterećenja.
- Na punom opterećenju se ne vrši recirkulacija izduvnih gasova, dakle EGR nema uticaja na maksimalne performanse.



Sl. 34 Ventili EGR za dizel motore

Ventili EGR za dizel motore imaju velik protočni presek zbog većeg protoka gasova. U njima se često nalazi i regulacioni leptir.



Ventili EGR u benzinskim motorima imaju znatno manje protočne preseke.

Sl. 35 Ventili EGR za benzinske motore

## 4.5.1 Nadzor rada sistema

OBD II (SAD) nadzire rad i učinak sistema recirkulacije izduvnih gasova. Za EOBD je dovoljno da se nadziru električne komponente i rad sistema. Kod EOBD se ne traži testiranje učinka sistema, ali mnogi proizvođači evropskih vozila isporučuju vozila koja zadovoljavaju OBD II standard.



Sl. 36 Električni pretvarač pritiska (EDW)

Električni pretvarač pritiska se sastoji od električnog preklopnog ventila (EUV) sa ograničenjem pritiska. Rad mu je sličan elektropneumatskom pretvaraču (EPW). Više informacija o električnom pretvaraču pritiska se može naći u SI 0027.

Za nadzor rada sistema recirkulacije izduvnih gasova mogu se koristiti različite metode:

### - Merenje pritiska u usisnoj grani

Tokom faze usporavanja ventil EGR se na kratko otvori i senzor pritiska u usisnoj grani registruje povećanje pritiska.

Zaptivenost ventila EGR se proverava njegovim kratkotrajnim zatvaranjem i proverom odgovarajućeg smanjenja pritiska, pri radu na delimičnim opterećenjima.

### - Merenje temperature u usisnoj grani

Tokom faze usporavanja ventil EGR se na kratko otvori i senzor temperature usisanog vazduha registruje povećanje temperature zbog ulaska toplih izduvnih gasova.

### - Merenje temperature na hladnijoj strani ventila EGR

Kada se ventil recirkulacije izduvnih gasova otvori, izduvni gasovi čine da temperatura na hladnijoj strani ventila poraste, što senzor treba da registruje. Pored toga, registruje se i signal sa potencijometra.

### - Registrovanje signala sa potencijometra ventila EGR

Električni ventili EGR (EEGR) i neki mehanički ventili EGR imaju potencijometar koji prati položaj ventila. Postoje izvedbe sa dodatnim praćenjem pritiska ili temperature u usisnoj grani.

### - Provera verodostojnosti (posebno kod dizel motora)

Postoji još jedan način nadzora rada sistema, posebno kod dizel motora, kod kojeg se, u zavisnosti od broja obrtaja motora, registruje maseni protok vazduha sa i bez recirkulacije izduvnih gasova.

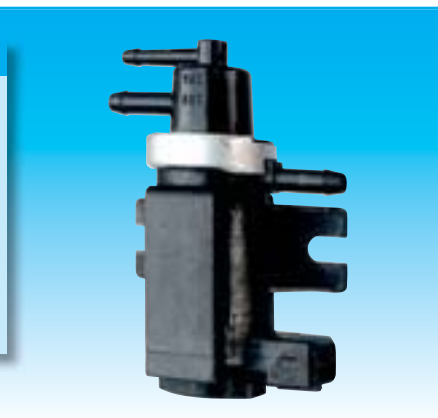
### - Praćenje masenog protoka vazduha (posebno kod dizel motora)

Pri recirkulaciji izduvnih gasova se maseni protok vazduha smanjuje za količinu recirkulisanih izduvnih gasova. To smanjenje registruje senzor masenog protoka. Uporedo se prati i signal sa potencijometra.

### - Praćenje neravnomernosti rada motora

Tokom rada na praznom hodu ventil EGR se malo otvori, izduvni gasovi se mešaju sa svežom smešom i prazan hod postaje neravnomeran. Registrovana neravnomernost rada se koristi za dijagnosticanje.


Pomoću elektropneumatskog pretvarača (EPW) je moguće kontinualno podešavati pneumatske aktuatore. Njihovo dejstvo je slično onom koje ima dimer u električnoj instalaciji. Koriste se za upravljanje pneumatskim ventilima EGR, leptirima kod dizel motora i za podešavanje lopatica turbokompresora promenljive geometrije.



Sl. 37 Elektropneumatski pretvarač (EPW)


## 4.5.2 Mogući kodovi grešaka (sa dijagnostičkim instrukcijama)

Greške u sistemu recirkulacije izduvnih gasova označene su kodovima grešaka P0400 – P0409.


 Obratite pažnju na opšte instrukcije date u poglavlju 3.

Kod greške	Mogući uzroci/greške	Moguće korekcije
<b>P0400 Sistem recirkulacije izduvnih gasova – neodgovarajući protok</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nema recirkulacije izduvnih gasova ili nije registrovana</li> <li>– Nije postignut očekivani učinak</li> <li>– Motor se prebacio u pomoćni režim rada za slučaj neispravnosti (limp home)</li> <li>– Loše ponašanje u vožnji</li> <li>– Neravnomeran prazan hod</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ventil EGR se ne otvara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti rad pneumatskog ventila EGR pomoću ručne vakuumpumpe.</li> <li>– Ako se ventil EGR ne otvara pod dejstvom potpritiska, proveriti da li je ventil EGR zaglavljnjen ili zapečen ugljeničnim naslagama. Ako ne drži potpritisk, ventil treba zameniti. Ako se ventil ne aktivira, proveriti creva vakuuma.</li> <li>– Ako je ventil zapečen, treba zameniti ventil EGR i proveriti sistem za ubrizgavanje goriva i izdvajač uljnih para u odušci motora.</li> <li>– Proveriti da li na ventilu EGR ima vidljivih oštećenja ili promene boje. U tom slučaju je možda povratni pritisak izduvnih gasova previsok ili je aktiviranje ventila nepravilno. Proveriti protočnost izduvnog sistema, ventil za regulisanje pritiska prehranjivanja i rad električnih aktuatora.</li> <li>– Proveriti električne priključke ventila EGR (spojewe, provodnike, priključke i električne aktuatore) i elektropneumatski pretvarač, električni pretvarač pritiska ili električni preklopni ventil. Zameniti neispravne delove.</li> </ul>
<b>P0401 Sistem recirkulacije izduvnih gasova – nedovoljan protok</b>		
<p>Mala količina recirkulisanih gasova</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ventil EGR se ne otvara dovoljno</li> <li>– Smanjen presek otvora zbog nečistoća (ugljeničnih naslaga)</li> <li>– Suviše kratko vreme otvaranja ventila EGR</li> <li>– Neispravan ili zaprljan senzor masenog protoka vazduha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti električno napajanje</li> <li>– Proveriti vakuumske vodove</li> <li>– Skinuti ventil i proveriti njegovo stanje</li> <li>– Ako se ventil EGR zapekao, treba ga zameniti i proveriti sistem za ubrizgavanje i izdvajač uljnih para u odušci motora</li> <li>– Proveriti napajanje i senzore električnih ventila EGR</li> <li>– Proveriti senzor masenog protoka vazduha i po potrebi ga zameniti</li> </ul>
<b>P0402 Sistem recirkulacije izduvnih gasova – prevelik protok</b>		
<p>Prevelika količina recirkulisanih gasova</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Otvaranje ventila EGR odstupa od zadatih vrednosti</li> <li>– Ventil se ne zatvara potpuno</li> <li>– Neispravan ili zaprljan senzor masenog protoka vazduha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti senzore i napajanje</li> <li>– Skinuti ventil i proveriti njegovo stanje</li> <li>– Ako se ventil EGR zapekao, treba ga zameniti i proveriti sistem za ubrizgavanje i izdvajač uljnih para u odušci motora</li> <li>– Proveriti senzor masenog protoka vazduha i po potrebi ga zameniti</li> </ul>

Kod greške	Mogući uzroci/greške	Moguće korekcije
<b>P0403 Sistem recirkulacije izduvnih gasova – neispravnost u sistemu upravljanja</b>		
– Signali sistema EGR pogrešni ili nisu verodostojni	– Pohaban ili zaprljan potencijometar ventila EGR – Neispravan senzor temperature	– Proveriti signale i uporediti sa zadatim vrednostima
<b>P0404 Sistem recirkulacije izduvnih gasova – merni opseg/performance</b>		
– Recirkulacija izduvnih gasova van zadatih vrednosti – Signali sistema EGR pogrešni ili nisu verodostojni	Pohabani ili zaprljani: – potencijometar ventila EGR – senzor pritiska – senzor temperature – senzor masenog protoka vazduha – električni priključci i provodnici	– Proveriti signale i uporediti sa zadatim vrednostima – Proveriti električne priključke i provodnike
<b>P0405 Sistem recirkulacije izduvnih gasova – prenizak signal sa senzora A upravljačkog kola</b>		
<b>P0406 Sistem recirkulacije izduvnih gasova – previsok signal sa senzora A upravljačkog kola</b>		
<b>P0407 Sistem recirkulacije izduvnih gasova – prenizak signal sa senzora B upravljačkog kola</b>		
<b>P0408 Sistem recirkulacije izduvnih gasova – previsok signal sa senzora B upravljačkog kola</b>		
– Signali sistema EGR pogrešni ili nisu verodostojni	Pohabani ili zaprljani: – potencijometar ventila EGR – senzor pritiska – senzor temperature – senzor masenog protoka vazduha – električni priključci i provodnici	– Proveriti signale i uporediti sa zadatim vrednostima – Proveriti električne priključke i provodnike

 Kada postoje neispravnosti u sistemu EGR ili oštećenja njegovih komponenti, moraju se uvek proveriti i okolne komponente.

Naslage mogu biti prouzrokovane neispravnostima u sistemu za ubrizgavanje ili prevelikom količinom ulja u usisanom vazduhu. OBD takve greške registruje samo delimično i ponekad ih netačno klasifikuje.


 Više informacija o ventilima EGR i o načinima njihove provere mogu se naći u servisnim informacijama SI 0002/A, 0017/A, 0038, 0039/A, 0043 i 0047.

SI 0038 i 0039/A sadrže detaljne tabele za otkrivanje i korigovanje grešaka.

## ▪ Ostali kodovi grešaka koji su u vezi sa recirkulacijom izduvnih gasova

P0100	PROTOKOMER	NEISPRAVNOST
P0101	PROTOKOMER	PROBLEM SA OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0102	PROTOKOMER	PRENIZAK SIGNAL
P0103	PROTOKOMER	PREVISOK SIGNAL
P0104	PROTOKOMER	SPORADIČNA GREŠKA
P0105	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	NEISPRAVNOST
P0106	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	PROBLEM SA OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0107	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	PRENIZAK SIGNAL
P0108	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	PREVISOK SIGNAL
P0109	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	SPORADIČNA GREŠKA
P0110	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	NEISPRAVNOST
P0111	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	PROBLEM SA OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0112	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	PRENIZAK SIGNAL
P0113	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	PREVISOK SIGNAL
P0114	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	SPORADIČNA GREŠKA

Greške na sensorima utiču na rad sistema za recirkulaciju izduvnih gasova. Mogu rezultirati smanjenjem snage ili aktiviranjem pomoćnog režima rada motora za slučaj neispravnosti (limp home).

 U vezi ostalih kodova grešaka specifičnim za pojedine proizvođače → pogledati poglavlje 6.4.

### 4.5.3 Dijagnostičke instrukcije

#### ▪ Ventil EGR


Najčešći uzroci neispravnosti su naslage na tanjiriću ventila ili na ventilskom sedištu.

Posledice će biti:

- Zaglavljivanje ventila i nemogućnost otvaranja.
- Smanjeno otvaranje zbog naslaga.
- Nepotpuno zatvaranje ventila.

Neuobičajeno obilne naslage mogu biti posledica grešaka u sistemu za ubrizgavanje ili mogu nastati zbog prevelikog sadržaja ulja u usisanom vazduhu.

Kod dizel motora, naslage takođe nastaju zbog čađi.

 Neki od uzroka zauljenog usisa ili prisustva ulja u usisanom vazduhu su:

- Neispravnost u sistemu oduške korita motora (npr. izdvajač ulja, ventil oduške).
- Povećano prodivavanje gasova zbog pohabanih klipno-cilindarskih sklopova.
- Neispravan turbokompresor (tj. pohabani ležajevi, zagušen povratni uljni vod).
- Produženje servisnog intervala (neređovna zamena ulja i filtera).
- Primena ulja neodgovarajućeg kvaliteta za datu primenu.


- Učestale vožnje na kratkim relacijama (posebno u hladnom periodu, kada emulzija ulja i vode prodire u sistem oduške motora).
- Previsok nivo ulja u motoru.
- Pohabane zaptivke stabla ventila ili ventilske vođice omogućavaju prodor ulja u usisne kanale.



SI. 38 Ventil EGR (dizel motor) sa obilnim naslagama i nov ventil EGR

Ostale neispravnosti ventila EGR:

- Pogrešan signal sa potenciometra ili njegov otkaz.
- Ako je povratni pritisak u izduvnom sistemu previsok (zbog delimično za-  
gušene izduvne cevi), pri većim opte-  
rećenjima dizel motora ventil EGR se  
može sam otvoriti. Zbog toga će izgo-  
reti membrana i ventil će biti uništen.  
Prepoznatljiv znak ove neispravnosti  
je poplavelo kućište ventila.

 Funkcionisanje pneumatskog ventila EGR se može jednostavno proveriti pomoću ručne vakuum pumpe.

## ▪ Elektromagnetni ventili (EUV, EDW, EPW)


Najčešći uzroci neispravnosti su:

- voda ili nečistoća, ili
- nezaptivena creva.

Ovi otkazi se ne mogu uvek otkriti dijagnostikom komponenti.

Visoka spoljašnja temperatura može izazvati pojavu sporadičnih grešaka.

Ređe se javljaju otkazi izazvani nepravilnim spajanjem creva.

 Više detalja se može naći u sledećim servisnim informacijama:

Za električni preklopni ventil

(EUV): SI 0050, SI 0051


Za elektropneumatski pretvarač (EPW):

SI 0027

Za električni pretvarač pritiska (EDW):

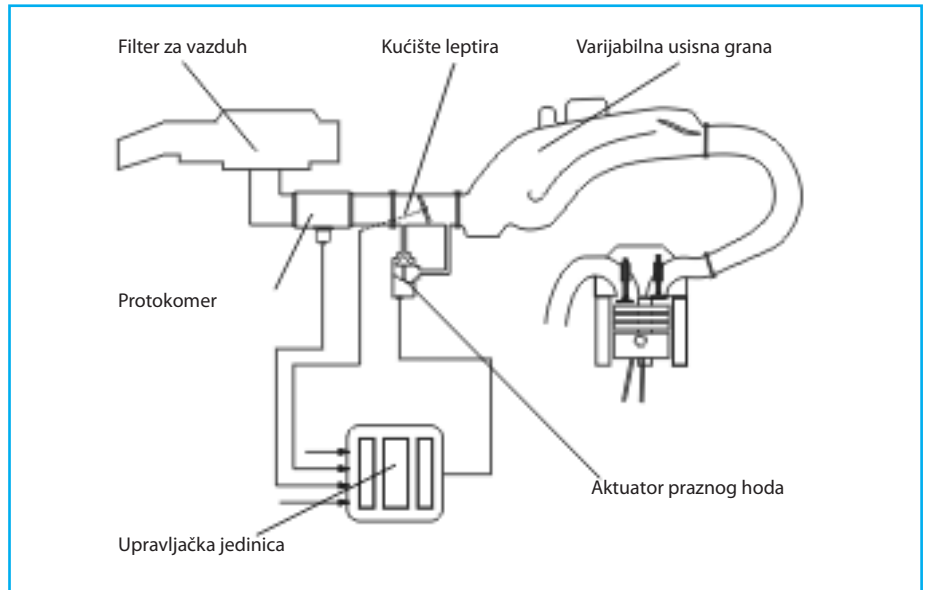
SI 0065, 0076.

## ▪ Senzor masenog protoka vazduha (LMS)

 Pogledati → poglavlje 4.6.3.

## 4.6 Napajanje vazduhom

Za formiranje smeše i njeno sagorevanje neophodan je vazduh. Vazduh u motor ulazi kroz usisni sistem. U usisnom sistemu se nalaze senzor masenog protoka vazduha (protokomer), kućište leptira, usisna grana i leptir u usisnom kanalu (ventil za stvaranje usisnog kanala).



Sl. 39 Šema sistema za napajanje vazduhom

### ▪ Senzor masenog protoka vazduha – protokomer (LMS)



Sl. 40 Različite izvedbe senzora masenog protoka vazduha

Senzor masenog protoka vazduha (LMS) neprekidno meri masu vazduha koju motor usisava. Signal sa protokomera se koristi za izračunavanje količine ubrizganog goriva, a kod dizel motora i za kontrolu recirkulacije izduvnih gasova.

👉 Više informacija o senzoru masenog protoka vazduha može se naći u servisnoj informaciji

SI 0017/A.

## ▪ Kućište leptira

Količina usisanog vazduha se kontroliše pomoću leptira i punjenje cilindara će zavisiti od prigušenja u usisu. Ranije su leptiri korišćeni uglavnom samo u usisnom sistemu benzinskih motora. Danas se sve više primenjuju i u dizel motorima, zajedno sa sistemima za kontrolu emisije izduvnih gasova.

U novijim dizel motorima razlika pritiska između izduvnog i usisnog sistema nije dovoljna da bi se recirkulisale veće količine gasova (do 60 %). Zbog toga se u usisnoj grani koriste regulacioni leptiri kojima se povećava potpritisak radi poboljšanja regulacije količine recirkulisanih izduvnih gasova<sup>5)</sup>. Leptiri za regulaciju se uglavnom ugrađuju u kućište ventila EGR.

Dok su se negde do 1995. za regulaciju praznog hoda koristili posebni aktuatori, u savremenijim rešenjima je aktuator praznog hoda integrisan sa kućištem leptira (LLFR).<sup>6)</sup>

U zavisnosti od radnih uslova, aktuator praznog hoda preko bajpasa leptira reguliše količinu vazduha potrebnu za zagrevanje i za održavanje broja obrtaja na praznom hodu. Aktuatorom direktno upravlja upravljačka jedinica motora.

U najnovijim izvedbama se regulacija praznog hoda i obogaćenje smeše pri startu vrši podešavanjem leptira. Zato se leptirom upravlja putem elektromotora, proces je brži i time se omogućuju mali protok vazduha za prazan hod i upravljanje leptirom bez mehaničke veze sa pedalom gasa (elektronska komanda gasa, e-gas, tzv. Drive by wire).



Sl. 41 Usisna grana sa regulacionim leptirima i elektromotornim aktuatorom EAM-i

Da bi se postiglo optimalno i što brže sagorevanje smeše goriva i vazduha, vazduh se vrtloži pomoću dva odvojena usisna kanala po cilindru. Svaki od tih kanala takođe ima podesiv leptir kojim, preko sistema poluga, upravlja „inteligentni“ elektromotorni aktuator EAM-i.



Sl. 42 Različite izvedbe kućišta leptira



Sl. 43 Različite izvedbe usisnih grana

<sup>5)</sup> U praksi se mogu sresti različiti nazivi za regulacioni leptir kod dizel motora.

<sup>6)</sup> Pogledati servisne informacije SI 0060 i SI 0061. U praksi se za aktuator praznog hoda mogu sresti različiti nazivi, kao što je regulator praznog hoda i slično.



## ▪ Varijabilna usisna grana

U benzinskim motorima usisna grana predstavlja celinu sa kućištem leptira. Umesto usisne grane konstantne dužine, takođe se sve više koriste i usisne grane promenljive geometrije (varijabilne usisne grane).

Kod varijabilne usisne grane je moguće menjati radnu dužinu usisnog kanala. Na taj način se povećava obrtni moment i poboljšava ekonomičnost motora.

Za promenu, tj. variranje dužine usisa koriste se pneumatski (vakuumski) ili elektromotorni aktuatori (EAM). Pneumatskim aktuatorima upravljaju pneumatski ventili, a električne direktno kontroliše upravljačka jedinica motora.

Osim toga, motori sa direktnim ubrizgavanjem često imaju dodatne ventile između usisne grane i usisnih kanala u glavi motora (leptiri u usisnim kanalima). Tim leptirima se takođe može uticati na punjenje cilindra (protok i pravac).

## ▪ Elektropneumatski pretvarač pritiska (EPW) za upravljanje turbokompresorom

Obrtni moment koji motor može da stvori zavisi od količine svežeg punjenja u cilindrima. Turbokompresori koriste energiju izduvnih gasova za poboljšanje punjenja cilindra. Kod turbokompresora promenljive geometrije se potreban natpritisak punjenja menja podešavanjem usmerivačkih lopatica u turbini.

Podešavanje usmerivačkih lopatica mora biti precizno. Upravljačka jedinica motora kontroliše rad elektropneumatskog pretvarača pritiska, u skladu sa odgovarajućom mapom radne karakteristike. U zavisnosti od trenutnog signala, podešava se komandni pritisak u vakuumskoj jedinici koja upravlja opaticama u turbini.

### 4.6.1 Nadzor rada sistema

Provera se povezanost električnih komponenti i kontroliše se da li je došlo do kratkog spoja ili kontakta sa masom. Kod aktuatora se prati njegova pozicija (krajnji položaj, otvoren/zatvoren).

Položaj se registruje beskontaktno ili pomoću potenciometra. Negde se registruje i vreme podešavanja (npr. kod leptira u usisnim kanalima).

## 4.6.2 Mogući kodovi grešaka

Greške u komponentama sistema za napajanje vazduhom se prijavljuju preko sledećih kodova grešaka.

### ▪ Senzor masenog protoka vazduha:

P0100	PROTOKOMER	NEISPRAVNOST
P0101	PROTOKOMER	PROBLEM SA RADNIM OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0102	PROTOKOMER	PRENIZAK SIGNAL
P0103	PROTOKOMER	PREVISOK SIGNAL
P0104	PROTOKOMER	SPORADIČNA GREŠKA
P0110	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	NEISPRAVNOST
P0111	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	PROBLEM SA RADNIM OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0112	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	PRENIZAK SIGNAL
P0113	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	PREVISOK SIGNAL
P0114	SENZOR TEMPERATURE USISANOG VAZDUHA	SPORADIČNA GREŠKA

### ▪ Usisna grana:

P0105	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	NEISPRAVNOST
P0106	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	PROBLEM SA RADNIM OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0107	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	PRENIZAK SIGNAL
P0108	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	PREVISOK SIGNAL
P0109	SENZOR APSOLUTNOG/BAROMETARSKOG PRITISKA U USISNOJ GRANI	SPORADIČNA GREŠKA

### ▪ Kućište leptira:

P0120	DAVAČ/PREKIDAČ POLOŽAJA LEPTIRA A	NEISPRAVNOST
P0121	DAVAČ/PREKIDAČ POLOŽAJA LEPTIRA A	PROBLEM SA RADNIM OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0122	DAVAČ/PREKIDAČ POLOŽAJA LEPTIRA A	PRENIZAK SIGNAL
P0123	DAVAČ/PREKIDAČ POLOŽAJA LEPTIRA A	PREVISOK SIGNAL
P0124	DAVAČ/PREKIDAČ POLOŽAJA LEPTIRA A	SPORADIČNA GREŠKA
P0220	DAVAČ/PREKIDAČ POLOŽAJA LEPTIRA B	NEISPRAVNOST
:		
P0229	DAVAČ/PREKIDAČ POLOŽAJA LEPTIRA C	SPORADIČNA GREŠKA
P0510	PREKIDAČ POLOŽAJA LEPTIRA	NEISPRAVNOST
P0638	AKTUATOR LEPTIRA (1. RED CILINDARA)	PROBLEM SA RADNIM OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0639	AKTUATOR LEPTIRA (2. RED CILINDARA)	PROBLEM SA RADNIM OPSEGOM/PERFORMANSAMA

### ▪ Aktuator praznog hoda:

P0505	SISTEM ZA KONTROLU PRAZNOG HODA	NEISPRAVNOST
P0506	SISTEM ZA KONTROLU PRAZNOG HODA	BROJ OBRTAJA NIŽI OD ZADATOG
P0507	SISTEM ZA KONTROLU PRAZNOG HODA	BROJ OBRTAJA VIŠI OD ZADATOG
P0508	SISTEM ZA KONTROLU PRAZNOG HODA	PRENIZAK SIGNAL
P0509	SISTEM ZA KONTROLU PRAZNOG HODA	PREVISOK SIGNAL


## ▪ Elektropneumatski pretvarač:

P0033	REGULACIJA PRITISKA TURBOKOMPRESORA	NEISPRAVNOST ELEKTRIČNOG KOLA
P0034	REGULACIJA PRITISKA TURBOKOMPRESORA	PRENIZAK SIGNAL
P0035	REGULACIJA PRITISKA TURBOKOMPRESORA	PREVISOK SIGNAL
P0234	PREHRANJIVANJE MOTORA	PREVISOK PRITISAK
P0235	PREHRANJIVANJE MOTORA	NIJE DOSTIGNUTA GRANIČNA VREDNOST
P0243	RASTERETNI VENTIL TURBOKOMPRESORA A	NEISPRAVNOST ELEKTRIČNOG KOLA
P0244	RASTERETNI VENTIL TURBOKOMPRESORA A	PROBLEM SA MERNIM OPSEGOM/PERFORMANSAMA
P0245	RASTERETNI VENTIL TURBOKOMPRESORA A	PRENIZAK SIGNAL
P0246	RASTERETNI VENTIL TURBOKOMPRESORA A	PREVISOK SIGNAL
P0247	RASTERETNI VENTIL TURBOKOMPRESORA B	NEISPRAVNOST
:		
P0250	RASTERETNI VENTIL TURBOKOMPRESORA B	PREVISOK SIGNAL

### 4.6.3 Dijagnostičke instrukcije

Neispravnosti su obično izazvane nalogama i zapeklim elementima.

Habanje se po pravilu može uočiti tek nakon velikog broja kilometara.


 Filteri za vazduh se nalaze u ponudi MS Motor Service International (više informacija → poglavlje 6.4).

#### ▪ Senzor masenog protoka vazduha – protokomer (LMS)

Najčešći uzrok otkaza protokomera je zaprljanje. To se posebno odnosi na novije verzije protokomera sa detekcijom povratnog toka. Ako ima ulja u vazduhu, na takvom senzoru se može formirati film ulja. Rezultat će biti pogrešan signal, sa posledicama u vidu detonacije i pada snage.

- Kada usis nije zaptiven, sa vazduhom može ući nečistoća, pa čestice koje se kreću velikom brzinom udaraju u senzor masenog protoka i oštećuju ga.
- Uzroci zaprljanja i oštećenja senzora masenog protoka vazduha mogu biti i greške pri servisiranju, zbog unošenja nečistoće pri zameni filtera ili ugradnje pogrešnog filtera.


Kod motora sa turbokompresorom je senzor posebno opterećen, zbog velikog protoka i brzine vazduha.

 Više detalja o senzoru masenog protoka vazduha može se naći u servisnoj informaciji SI 0017/A.

#### ▪ Kućište leptira

Najčešće neispravnosti kućišta leptira:

- Naslage nečistoće na leptiru mogu biti toliko velike da kontrola praznog hoda više nije moguća.
- Zaprljanje aktuatora praznog hoda može dovesti do zaglavlivanja ili smanjenja preseka do te mere da se motor „guši“ i gasi.

 Navedene neispravnosti su često prouzrokovane velikom količinom ulja u usisu. Uzroci prevelike količine ulja u usisu mogu biti:

- Neispravnost oduške kartera (npr. izdvajača ulja, ventila oduške).
- Povećano prodivavanje zbog pohabanih klipova i cilindara.
- Neispravnost turbokompresora (npr. pohabani ležajevi, zapušeni povratni vod za ulje).

- Prekoračenje intervala održavanja (neredovna zamena ulja i filtera).
- Upotreba nedovoljno kvalitetnog ulja za datu primenu.
- Učestale vožnje na kratkim relacijama (posebno u hladnom periodu, kada emulzija ulja i vode prodire u sistem oduške motora).
- Previsok nivo ulja u motoru
- Pohabane zaptivke stabla ventila ili ventilske vođice, omogućavaju prodor ulja u usisne kanale.

Drugi uzroci neispravnosti, posebno u slučajevima vozila koja su prešla velik broj kilometara su:

- Pohabanost ili naslage na potencio-  
metru (sporadične neispravnosti).
- Habanje leptira.
- Otkaz aktuatora leptira (motor ima  
neravnomeran prazan hod).
- Neispravan mikroprekidač na kućištu  
leptira (dodatni deo).



Ako na potencio-  
metru ili mikro-  
prekidaču postoje znaci habanja,  
kućište leptira treba zameniti.  
Zbog nemogućnosti da se izvrši pode-  
šavanje, popravka u servisu nije  
moguća.  
Nakon ugradnje novog kućišta leptira,  
upravljačka jedinica treba da „nauči“  
nove podatke

Savremene upravljačke jedinice motora  
imaju adaptivne memorijske module,  
tj. neki podaci radne karakteristike se  
moraju „naučiti“.

Podaci radne karakteristike će najpre  
biti snimljeni tokom vožnje, a zatim  
će biti memorisani. To može potrajati  
nekoliko minuta!

Zbog toga je potrebno izvršiti probnu  
vožnju i tek onda ponovo izvršiti prove-  
ru rada.



Više detalja se može naći u slede-  
ćim servisnim informacijama:

Za aktuator praznog hoda  
SI 0060, SI 0061  
Za kućišta leptira  
SI 0069, SI 0072, SI 0073

Za kućišta leptira e-gasa  
SI 0074  
Za leptire u dizel motoru  
SI 0075

### ▪ Usisna grana

Greške na usisnoj grani su:

- Polomljena ili napukla usisna grana.  
Oštećenja usisne grane su uglavnom  
posledice teških oštećenja zbog  
nepravilnog rada oko motora ili zbog  
snažnih udarnih opterećenja.
- Aktuator ne radi ili daje pogrešan  
signal.

#### **Pneumatski aktuatori:**

Proveriti da li postoji potpritisak, da  
li se električni preklopni ventil aktivira  
i da li je ispravan.

#### **Električni aktuatori:**

Proveriti električno napajanje i signal  
sa potencio-  
metra.

U oba slučaja takođe treba proveriti  
da li postoje naslage u usisnoj grani  
koje bi mogle izazvati zaglavljanje.

- Usisna grana stvara buku.

U tom slučaju se usisna grana mora  
izgraditi radi detaljnije dijagnostike.  
Mogući uzroci su strana tela, kao što  
su delovi koji su dospeli u usisnu gra-  
nu, smaknuti zaptivači (koji se u ne-  
kim uslovima ne mogu uočiti) i creva  
koja nedostaju ili su oštećena.



Prilikom demontaže usisne grane  
obratite pažnju da neki deo ne  
upadne u motor i izazove oštećenje!  
Savremene (zalepljene) usisne grane se  
ne mogu rastaviti.

## ▪ Leptiri u usisnoj grani

Najčešći uzrok otkaza leptira u usisnoj grani je zaglavljivanje zbog naslaga, posebno u slučaju dizel motora.



Sl. 44 Otkaz leptira u usisnoj grani zbog debelih naslaga

Jedan od dijagnostičkih parametara je vreme podešavanja. Ako se leptir zaglavi, neće moći da bude podešen kako treba ili će vreme njegovog podešavanja biti prekoračeno. Na osnovu dijagnostike bi aktuator, obično EAM-i, bio proglašen kao neispravan. Ova greška se ne može ispraviti zamenom aktuatora.



Više detalja o leptirima u usisnoj grani i EAM-i može se naći u servisnoj informaciji SI 0071.

## ▪ Elektropneumatski pretvarač pritiska (EPW)

Najčešći uzroci otkaza su:

- voda ili nečistoća,
- nezaptiveni spojevi creva.

Te greške se ne mogu uvek otkriti putem dijagnostike.

Visoka spoljašnja temperatura može izazvati sporadičnu neispravnost. Greške se ponekad dešavaju zbog nepravilno spojenih creva.



Više detalja se može naći u servisnim informacijama SI 0065 i SI 0076.

### 5 Ostali sistemi i njihova dijagnostika

#### 5.1 Katalizator

Katalizatori su hemijske supstance koje utiču na hemijsku reakciju, a da pri tome same ostanu nepromenjene.

U vozilima se katalizator koristi za prečišćavanje izduvnih gasova:

- Oksidi azota (NOx) se pretvaraju u ugljen-dioksid (CO<sub>2</sub>) i azot (N<sub>2</sub>).
- Ugljen-monoksid (CO) oksidacijom prelazi u ugljen-dioksid (CO<sub>2</sub>).
- Ugljovodonici (HC) oksidacijom prelaze u ugljen-dioksid (CO<sub>2</sub>) i vodu (H<sub>2</sub>O).

Zbog toga je katalizator jedna od najvažnijih komponenti u smislu kontrole emisije izduvnih gasova.

Sadašnja tehnologija podrazumeva primenu regulisanih katalizatora.

U tom sistemu se motor napaja kontrolisanom smešom goriva i vazduha čiji sastav varira oko vrednosti lambda ( $\lambda$ ) = 1.

Sastav smeše reguliše upravljačka jedinica motora.

Lambda sonda postavljena ispred katalizatora meri zaostali kiseonik u izduvnim gasovima.

Odgovarajući naponski signal služi kao kontrolna vrednost za upravljačku jedinicu motora.

Katalizator svoju punu radnu sposobnost postiže u rasponu temperatura od 350 do 750 °C.

Gorivo koje sadrži olovo i temperature preko 1000 °C mogu uništiti katalizator. Zbog toga što katalizator ima velik uticaj na kontrolu emisije štetnih gasova, OBD sistem nadzire njegov rad.

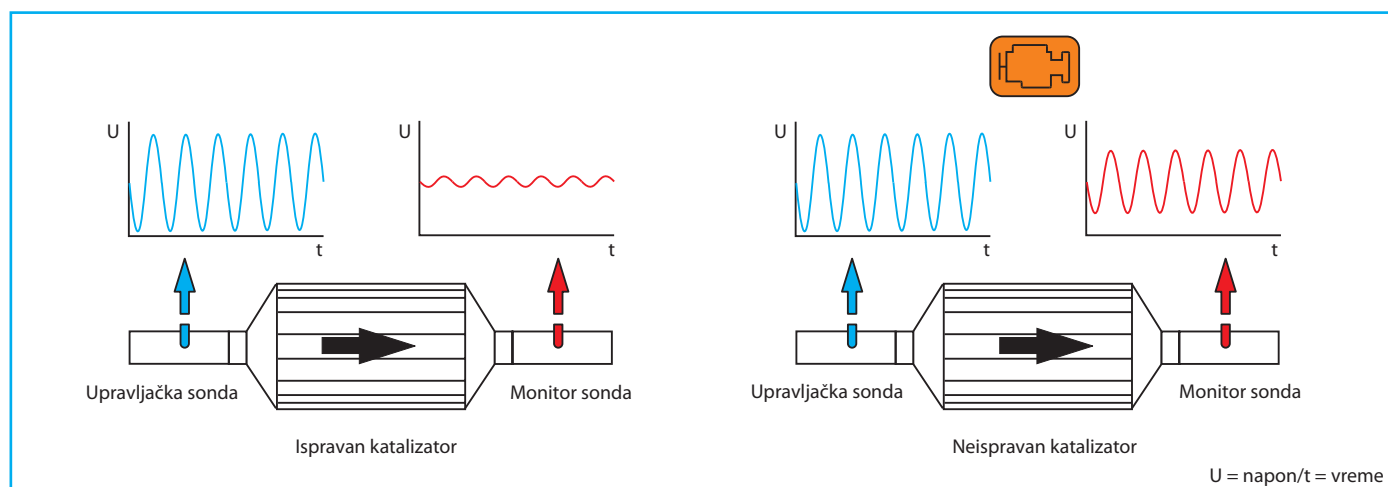
##### 5.1.1 Nadzor rada sistema

Kod katalizatora se prate efikasnost rada i njegovo starenje. Da bi se pratilo stanje katalizatora, druga lambda sonda, koja se nalazi iza katalizatora, meri sadržaj zaostalog kiseonika u izduvnim gasovima. Naponski signal sa prve lambda sonde (upravljačka sonda) se poredi sa signalom koji daje sekundarna

(monitor) lambda sonda, iza katalizatora.

Signal sa upravljačke lambda sonde znatno osciluje zbog promena u sadržaju zaostalog kiseonika u izduvnim gasovima, što je posledica lambda regulacije (bogata smeša/siromašna smeša).

Ispravan katalizator akumulira velike količine kiseonika. Zbog toga će izmereni sadržaj kiseonika iza katalizatora veoma malo varirati, pa će i naponski signal druge lambda sonde biti relativno konstantan, bez velikih oscilacija.



Sl. 45 Kontrola efikasnosti katalizatora

#### Procena stanja:

Male oscilacije naponskog signala sonde iza katalizatora = katalizator je ispravan.

Velike oscilacije naponskog signala sonde iza katalizatora = katalizator je neispravan.


Kod neispravnog katalizatora su signali sa obe sonde gotovo identični.

## Potrebni radni uslovi

- Brzina kretanja vozila je između 5 i 80 km/h.
- Motor je dostigao radnu temperaturu.
- Katalizator je dostigao radnu temperaturu (od 350 do 650 °C).
- Broj obrtaja motora i položaj gasa su konstantni.
- Katalizator se smatra neispravnim ako se premaši 150 % granične vrednosti sadržaja štetnih materija u izduvnim gasovima.

## 5.1.2 Mogući kodovi grešaka

P0420	KATALIZATOR (1. RED CILINDARA)	NEDOVOLJNA EFIKASNOST
P0421	ZAGREVANJE KATALIZATORA (1. RED CILINDARA)	NEDOVOLJNA EFIKASNOST
P0422	GLAVNI KATALIZATOR (1. RED CILINDARA)	NEDOVOLJNA EFIKASNOST
P0423	GREJANI KATALIZATOR (1. RED CILINDARA))	NEDOVOLJNA EFIKASNOST
P0424	GREJANI KATALIZATOR (1. RED CILINDARA)	NEDOVOLJNA TEMPERATURA
P0425	SENZOR TEMPERATURE KATALIZATORA (1. RED CILINDARA)	NEISPRAVNOST
P0426	SENZOR TEMPERATURE KATALIZATORA (1. RED CILINDARA)	MERNI OPSEG/PERFORMANCE
P0427	SENZOR TEMPERATURE KATALIZATORA (1. RED CILINDARA)	PRENIZAK SIGNAL
P0428	SENZOR TEMPERATURE KATALIZATORA (1. RED CILINDARA)	PREVISOK SIGNAL
P0429	ZAGREVANJE KATALIZATORA (1. RED CILINDARA)	NEISPRAVNOST
P0430	KATALIZATOR (2. RED CILINDARA)	NEDOVOLJNA EFIKASNOST
:		
P0439	GREJANJE KATALIZATORA (2. RED CILINDARA)	NEISPRAVNOST

 Za više informacija, pogledati → poglavlje 6.4.

## 5.1.3 Dijagnostičke instrukcije

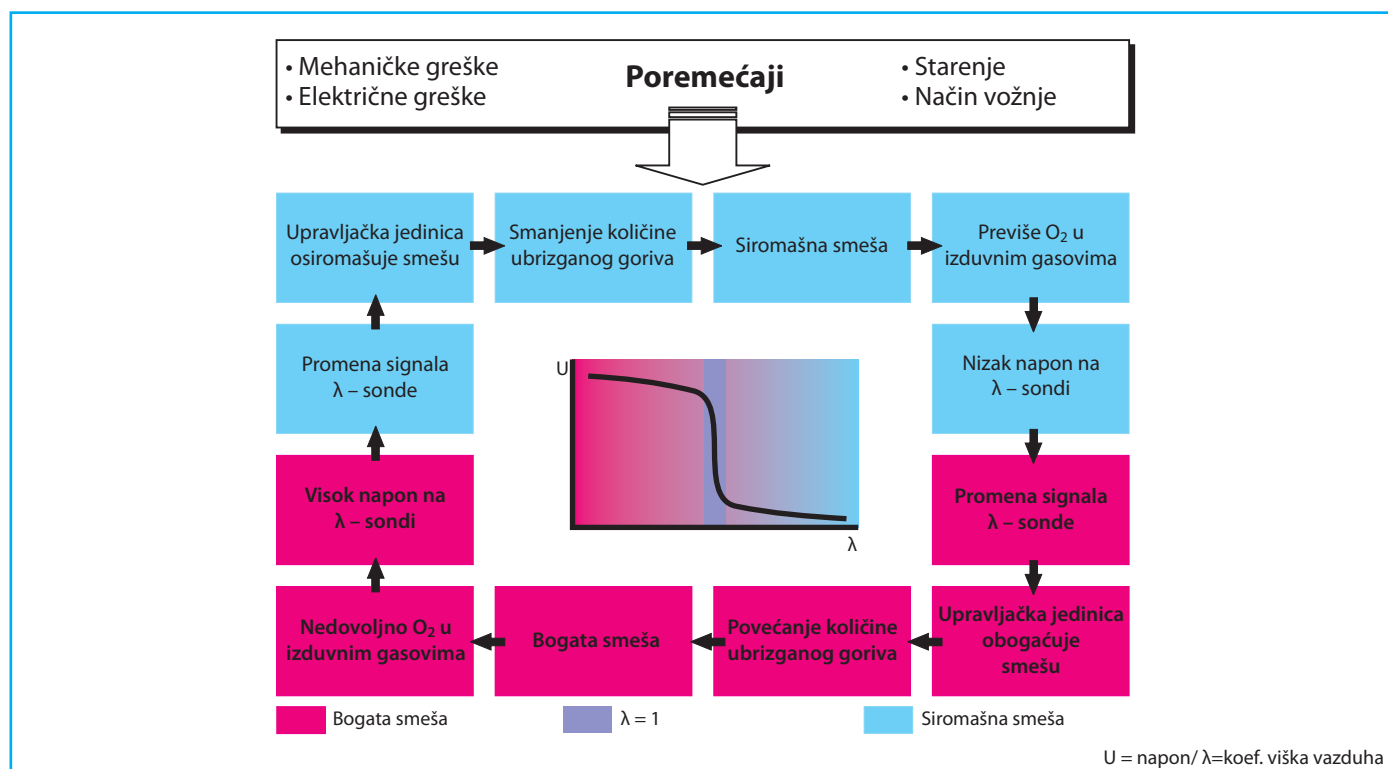
Greška	Uzroci
Nezadovoljavajući rad izazvan naslagama na radnoj površini katalizatora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontaminacija katalizatora gorivom u kojem ima olova, tj. došlo je do zagušenja radne površine</li> <li>– Talog ulja na radnoj površini</li> <li>– Prevrmeno starenje zbog previsoke temperature</li> </ul> <p>U tim slučajevima će efikasnost katalizatora biti narušena.</p>
Pad snage motora (izazvan povećanim povratnim pritiskom izduvnih gasova). Detektovan je neravnomeran rad (izazvan povećanim povratnim pritiskom izduvnih gasova).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Monolit je polomljen zbog prevelikog mehaničkog pritiska (to se može čuti ako se katalizator pomeri ili protrese)</li> <li>– Monolit se u celini ili delimično otopio zbog veoma visokih temperatura</li> <li>– Monolit je uništen vodenim udarom</li> </ul> <p>U ovim slučajevima katalizator može biti toliko oštećen da mu je slobodna površina postala nedovoljna, dolazi do povećanja povratnog pritiska izduvnih gasova i do značajnog smanjenja snage. Kod dijagnosticiranja greške treba proveriti da li se povratni pritisak izduvnih gasova povećao. Da bi se to uradilo, treba skinuti prednju sondu i izmeriti pritisak pomoću preciznog manometra. Povratni pritisak izduvnih gasova je obično oko 0,2 bara.</p>

### 5.2 Lambda sonda

Lambda sonda meri sadržaj kiseonika u izduvnim gasovima. Ona je deo regulacionog sistema koji treba da obezbedi odgovarajući sastav smeše goriva i vazduha.

Odnos vazduha i goriva pri kojem se u katalizatoru postiže maksimalna prerada štetnih materija je stehiometrijski odnos,  $\lambda = 1$  (14,7 kg vazduha za sagorevanje 1 kg goriva, što je oko 9500 litara vazduha za jednu litru goriva).

Upravljačka jedinica motora uzima u obzir promene u sastavu izduvnih gasova i to je obično prvi znak da postoji neka neispravnost.



Sl. 46 Upravljački ciklus uskopojasne lamda sonde (sonda sa odskočnim odzivom)

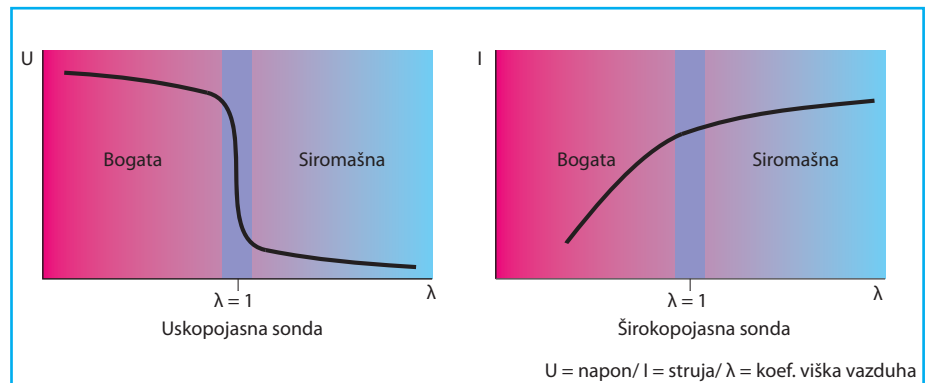
Upravljačka jedinica motora koristi signal sa lambda sonde za regulaciju vremena ubrizgavanja. Za upravljanje je potrebna samo jedna sonda ispred katalizatora (upravljačka sonda). Kod OBD II postoji i dodatna sonda iza katalizatora (sekundarna ili monitor sonda). Ona služi da vrši proveru rada katalizatora i po konstrukciji može biti identična upravljačkoj sondi.

Slučajno pogrešno priključenje kablova između te dve sonde je obično sprečeno različitim oblicima i bojama priključaka.

Lambda sonda počinje da funkcioniše na temperaturi od 350 °C. Radna temperatura je oko 600 °C, a ne sme preći temperaturu od 850 °C, jer na temperaturama preko 930 °C dolazi do njenog oštećenja.



Lambda sonde se dele na širokopojasne i uskopojasne sonde.



Sl. 47 Karakteristike uskopojasne i širokopojasne sonde

### ▪ Uskopojasne sonde (sonde sa odskočnim odzivom)

Izlazni signal sa lambda sonde zavisi od odnosa goriva i vazduha.

U slučaju uskopojasne sonde, naponski signal se naglo menja na  $\lambda = 1$ . Zbog toga je signal upotrebljiv samo u granicama  $\lambda = 1 \pm 0,03$ . Kada je u motoru smeša siromašna, tako da je  $\lambda > 1,03$ , obrada signala nije moguća. Zato se ovakva sonda može koristiti samo za regulaciju u dve tačke. Upravljačka sonda je iste konstrukcije kao i monitor sonda.

- Bogata smeša ( $\lambda < 1$ ) stvara napon na sondi od oko 800 mV. U cilju regulacije, vremena ubrizgavanja se skraćuju.
- Siromašna smeša ( $\lambda > 1$ ) stvara napon na sondi od oko 20 mV. U cilju regulacije, vremena ubrizgavanja se produžavaju.

### ▪ Širokopojasna lambda sonda

Nasuprot uskopojasnoj sondi, širokopojasna lambda sonda vrši kontinualno merenje u širokom opsegu koeficijenta viška vazduha, od siromašne do bogate smeše i nema nagle promene na  $\lambda = 1$ . Na ovaj način je upravljanje moguće i kod bogate i kod siromašne smeše, u opsegu vrednosti koeficijenta viška vazduha od 0,7 do 3,0. Širokopojasne sonde se mogu koristiti u sistemima sa direktnim ubrizgavanjem i budućim konceptima motora koji rade sa siromašnom smešom („Lean concepts“).

Postoje različite izvedbe uskopojasne sonde.

- **Titanijumska sonda** (sonda od titanijum-dioksida) reaguje na promene u sastavu smeše promenom električnog otpora. Ona radi na višem naponu, do 5 volti. Sa ovom sondom je moguće registrovati kritičnu temperaturu izduvnih gasova.
- **Sonda bez el. potencijala** je posebnim provodnikom povezana sa masom upravljačke jedinice. Napon regulacionog opsega se povećava po 700 mV, tako da je regulacioni napon između 700 i 1700 mV (u odnosu na masu vozila). Ta tehnička promena je bila neophodna zbog autodijagnostike i EOBD sistema.

Elektrode ove sonde se u struji izduvnih gasova snabdevaju sa dovoljno kiseonika pomoću minijature pumpe, da bi se između obe elektrode stalno održavao napon od 450 mV. Jačina strujom se napaja pumpa se u upravljačkoj jedinici pretvara u vrednost lambda.

Lambda sonda bez potencijala ima priključak sa 4 pina.

**Napomena: Nisu sve lambda sonde sa 4 pina sonde bez potencijala!**

Konvencionalne lambda sonde su valjkastog oblika.

Primena novijih verzija uskopojasnih i širokopojasnih sondi pljosnatog oblika je sve rasprostranjenija. Pljosnate sonde su naprednija izvedba grejane lambda sonde. Grejanje omogućava da sonda bude funkcionalna ubrzo posle hladnog starta. Na taj način i regulacija sastava smeše može početi ranije.

## 5.2.1 Nadzor rada sistema

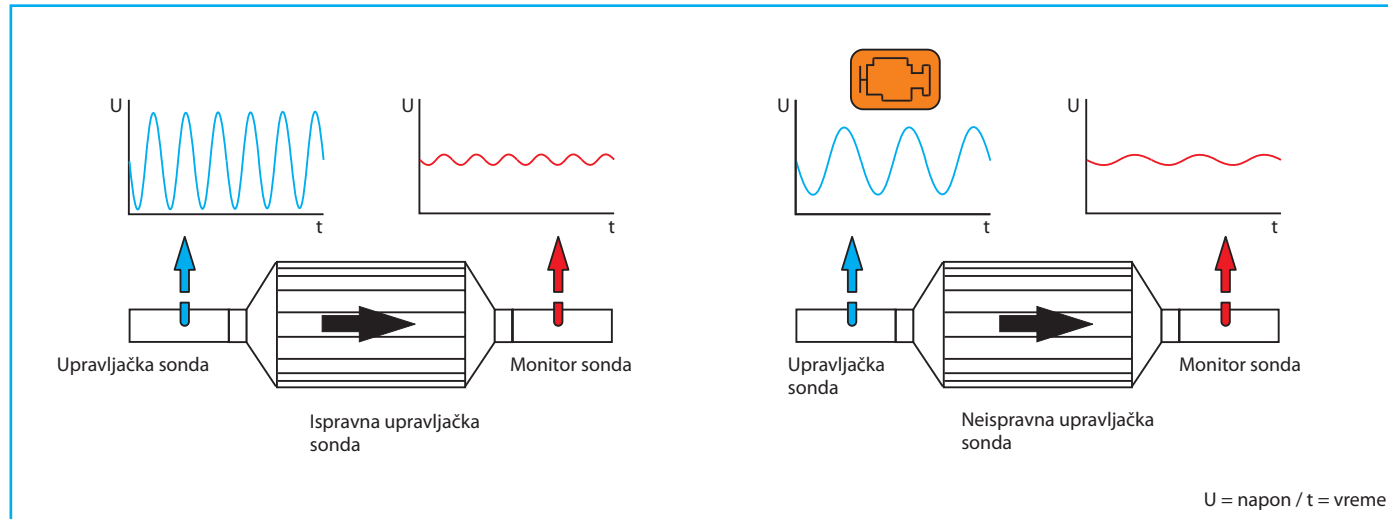
Radni uslovi za nadzor rada lambda sonde:

- Regulacija koeficijenta viška vazduha je u svom radnom opsegu.
- Brzina kretanja vozila je između 5 i 80 km/h.
- Motor je dostigao radnu temperaturu.
- Katalizator je dostigao radnu temperaturu (od 350 do 650 °C).
- Broj obrtaja motora i položaj gasa su konstantni.
- Nadzor se vrši čim su radni uslovi konstantni duže od 20 sekundi.

### ▪ Upravljačka sonda (uskopojasna)

Starenje i kontaminacija imaju uticaja na rad lambda sonde. Narušavanje stanja sonde se može manifestovati u vidu povećanja vremena reakcije (trajanje perioda) ili u vidu pomeranja mernog opsega.

I jedan i drugi poremećaj dovode do toga da raspon lambda regulacije bude uži, što će uticati na pogoršanje obrade izduvnih gasova u katalizatoru. Procena rada se zasniva na praćenju signala sa sonde postavljene iza katalizatora.



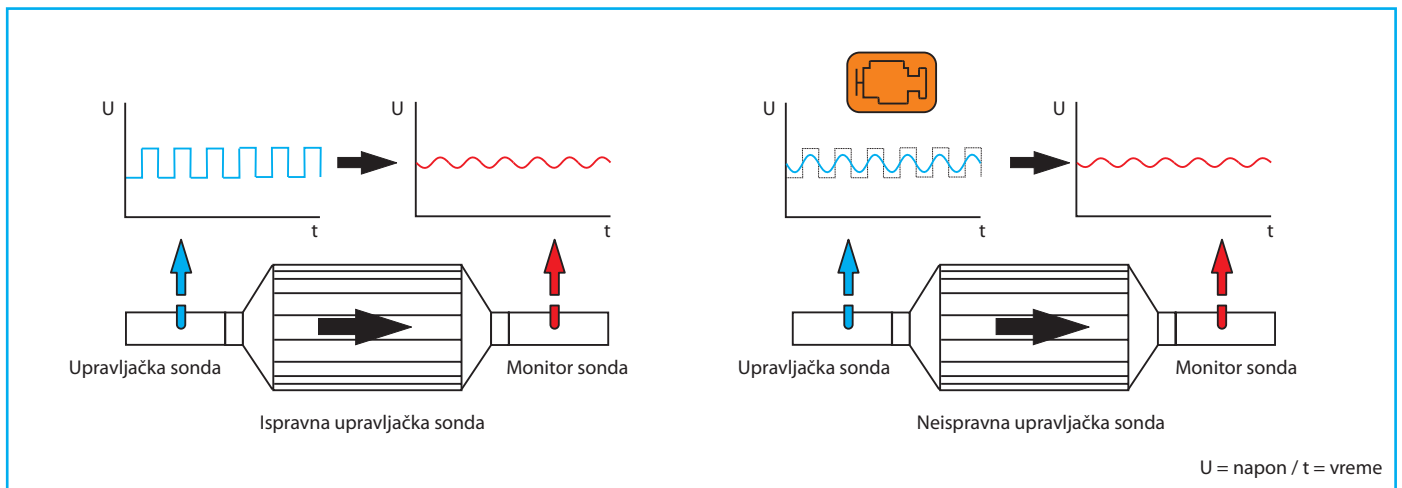
Sl. 48 Provera frekvencije regulacije (inertnost upravljačke uskopojasne sonde)

## ▪ Upravljačka sonda (širokopojasna)

Kako signal sa širokopojasne sonde ne reaguje naglo na  $\lambda = 1$ , neophodna je modulacija sastava smeše goriva i vazduha.

Promena između siromašne i bogate smeše se izaziva na veštački način. Pri tome se prati vreme reakcije na nastalu promenu sastava smeše.

Trenutne vrednosti se porede sa zadatim vrednostima.



Sl. 49 Vreme reakcije upravljačke sonde (širokopojasna sonda)

## ▪ Sekundarna (monitor) sonda

Nadzor se zasniva na proveru da li se vrednosti regulacije koeficijenta viška vazduha kreću u okviru zadatih vrednosti.

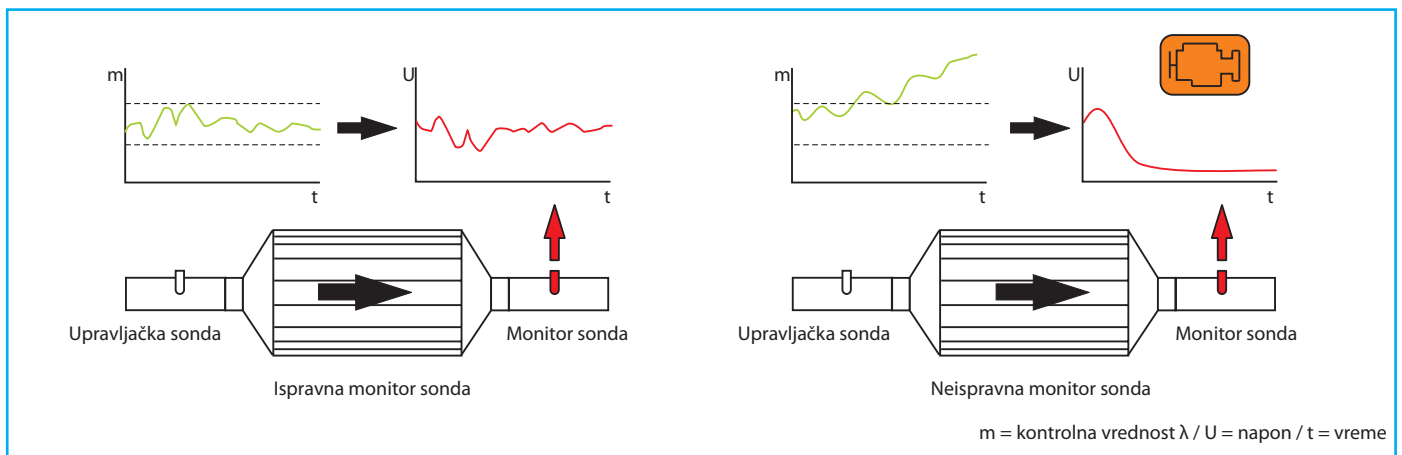
Na primer, ako se odnos vazduha i goriva u toku rada promeni ka siromašnoj smeši, monitor sonda će putem smanjenja napona javiti upravljačkoj jedinici

povećanje sadržaja kiseonika u izduvnim gasovima.

Lambda regulacija će zato obogatiti smešu. Napon na monitor sondi će se povećati i upravljačka jedinica će opet težiti da osiromaši smešu.

Ako napon na monitor sondi ostaje nizak uprkos činjenici da je smeša bogatija, ona će nastaviti da se obogaćuje sve dok se ne prekorači opseg regulacije, što će biti registrovano kao greška.

Ovakav način regulacije se odvija u toku dužeg perioda.



Sl. 50 Dijagnostika granica kontrole monitor sonde


Druga mogućnost dijagnosticiranja je praćenje ponašanja regulacije prilikom ubrzanja i usporavanja.

U tom slučaju se za ocenu stanja sonde u obzir uzimaju uticaji obogaćenja


smeše prilikom ubrzanja i osiromašenja smeše prilikom usporavanja (kočenja motorom).

## 5.2.2 Mogući kodovi grešaka

P0036	GREJAČ LAMBDA SONDE (1. RED CILINDARA, 2. SONDA)	NEISPRAVNOST
P0037	GREJAČ LAMBDA SONDE (1. RED CILINDARA, 2. SONDA)	PRENIZAK SIGNAL
P0038	GREJAČ LAMBDA SONDE (1. RED CILINDARA, 2. SONDA)	PREVISOK SIGNAL
P0042	GREJAČ LAMBDA SONDE (1. RED CILINDARA, 3. SONDA)	NEISPRAVNOST
P0043	GREJAČ LAMBDA SONDE (1. RED CILINDARA, 3. SONDA)	PRENIZAK SIGNAL
P0044	GREJAČ LAMBDA SONDE (1. RED CILINDARA, 3. SONDA)	PREVISOK SIGNAL
:		
P0064	GREJAČ LAMBDA SONDE (2. RED CILINDARA, 3. SONDA)	PREVISOK SIGNAL
P0130	LAMBDA SONDA (1. RED CILINDARA, 1. SONDA)	NEISPRAVNOST
P0131	LAMBDA SONDA (1. RED CILINDARA, 1. SONDA)	PRENIZAK NAPON
P0132	LAMBDA SONDA (1. RED CILINDARA, 1. SONDA)	PREVISOK NAPON
P0133	LAMBDA SONDA (1. RED CILINDARA, 1. SONDA)	SPORA REAKCIJA
P0134	LAMBDA SONDA (1. RED CILINDARA, 1. SONDA)	NIJE REGISTROVANA AKTIVNOST
P0135	LAMBDA SONDA (1. RED CILINDARA, 1. SONDA)	NEISPRAVNO ZAGREVANJE
:		
P0167	LAMBDA SONDA (2. RED CILINDARA, 3. SONDA )	NEISPRAVNO ZAGREVANJE

 Više informacija →  
poglavlje 6.4; [7] [3].

## 5.2.3 Dijagnostičke instrukcije

 Obratite pažnju na opšte instrukcije date u poglavlju 3.

Radi dijagnostike grešaka, proverite

- naponski signal,
- vezu sa masom,
- grejač (ako postoji).

Zatim treba očitati memoriju kodova grešaka i uporediti stvarne vrednosti sa zadatim vrednostima. Ako zadate vrednosti nisu na raspolaganju, poslužiće očitavanje vrednosti sa sličnog vozila kod kojeg nisu detektovane greške.

Greška	Uzroci
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Povećana potrošnja goriva</li> <li>– Trzanje pri kočenju motorom</li> <li>– Prazan hod varira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lambda sonda je zaprljana ili na njoj postoje naslage zbog lošeg sagorevanja ili goriva koje sadrži olovo</li> <li>– Lambda sonda reaguje suviše inertno, tj. lambda regulacija teži ka bogatijoj smeši</li> <li>– Lambda sonda je oštećena previsokim temperaturama izduvnih gasova, zbog nepravilnog formiranja smeše ili zbog grešaka u paljenju</li> <li>– Električni kontakt sa masom nije dobar</li> </ul>

## 5.3 Izostanak sagorevanja (detekcija neravnornog rada)

Smanjene performanse ili neravnomern rad potiču od neispravnosti u radu motora. Takve neispravnosti su prouzrokovane greškama u sistemu za paljenje i sistemu za napajanje gorivom, ali mogu biti prouzrokovane i mehaničkim oštećenjima u motoru.

Posledice poremećaja sagorevanja i izostanka paljenja su:

- Pad snage motora
- Narušavanje kvaliteta izduvnih gasova
- Prodor nesagorelog goriva u izduvni sistem i pregrevanje i oštećenje katalizatora
- Narušavanje i potpuno spiranje uljnog filma u cilindru zbog nesagorelog goriva.

Nastaje mešovito trenje, povećano habanje, te dolazi do oštećenja klipova, klipnih prstenova i cilindara.

Iz tih razloga se tokom rada motora neprekidno kontroliše da li je došlo do neravnornog rada ili do izostanka paljenja.

### Nadzor rada

Detekcija prekida u radu se zasniva na registrovanju neravnornosti rada motora putem praćenja broja obrtaja kolenastog vratila.

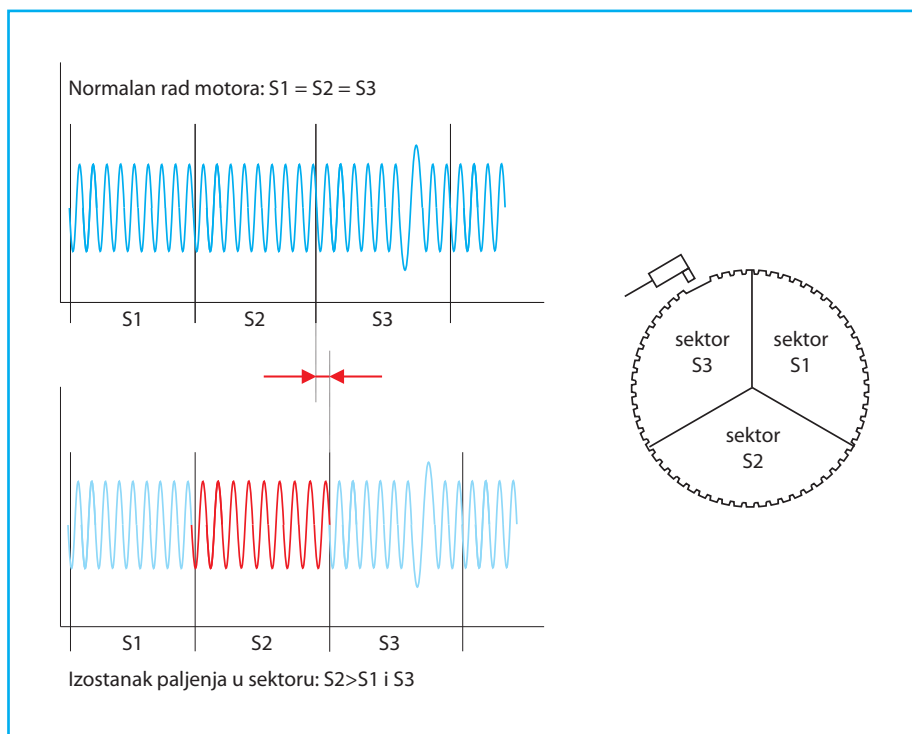
Pomoću ozubljenog prstena na kolenastom vratilu i na osnovu položaja bregastog vratila moguće je detektovati u kojem cilindru postoji izostanak paljenja. Ozubljenje je podeljeno u sektore, a ta podela odgovara broju radnih taktova po jednom obrtaju kolenastog vratila.

Kod četvorocilindričnog motora postoje dva sektora, kod šestocilindričnog tri, a kod osmocilindričnog četiri sektora.

Na osnovu broja obrtaja motora i trenutka paljenja smeše, za svaki sektor se beleži vreme ciklusa.

- Ako nema izostanka paljenja, vreme će biti isto za svaki sektor.
- Ako se izostanak paljenja pojavi u nekom cilindru, brzina u odgovarajućem sektoru će se smanjiti, a vreme ciklusa povećati.

Kompenzacija malih grešaka i tolerancija ozubljenog prstena vrši se adaptacijom senzora tokom faze kočenja motorom. Uočene i potvrđene greške se memorišu i zatim prijavljuju aktiviranjem lampice – indikatora greške.



Sl. 51 Detekcija izostanka paljenja u sektoru S2 (šesticilindrični motor)

Neće se pri svakom izostanku paljenja odmah aktivirati lampica – indikator greške. Procena mogućnosti da dođe

do nekog oštećenja se vrši na osnovu brojanja uzastopnih izostanaka paljenja.

### ▪ Izostanak paljenja koje će oštetiti katalizator

U tom slučaju se sabiraju sve pojave izostanka paljenja koje su se pojavile tokom 200 obrtaja kolenastog vratila.

Lampica indikatora greške će početi da trepće. Vozilo se može odvesti do najbližeg servisa, sa ograničenom snagom.



Pridržavajte se fabričkog uputstva u vezi vožnje pod tim uslovima.

### ▪ Izostanak paljenja koji će dovesti do toga da sastav izduvnih gasova pređe 150 % dozvoljene granice

Ovo je slučaj koji se javlja kod intenziteta izostanka paljenja od 2 %. Ovde se sabiraju sve pojave izostanka paljenja koje su se pojavile tokom 1000 obrtaja kolenastog vratila.

Lampica će se aktivirati (svetleće neprekidno) samo ako se greška registruje ponovo i u narednom ciklusu vožnje. Time će greška biti potvrđena.

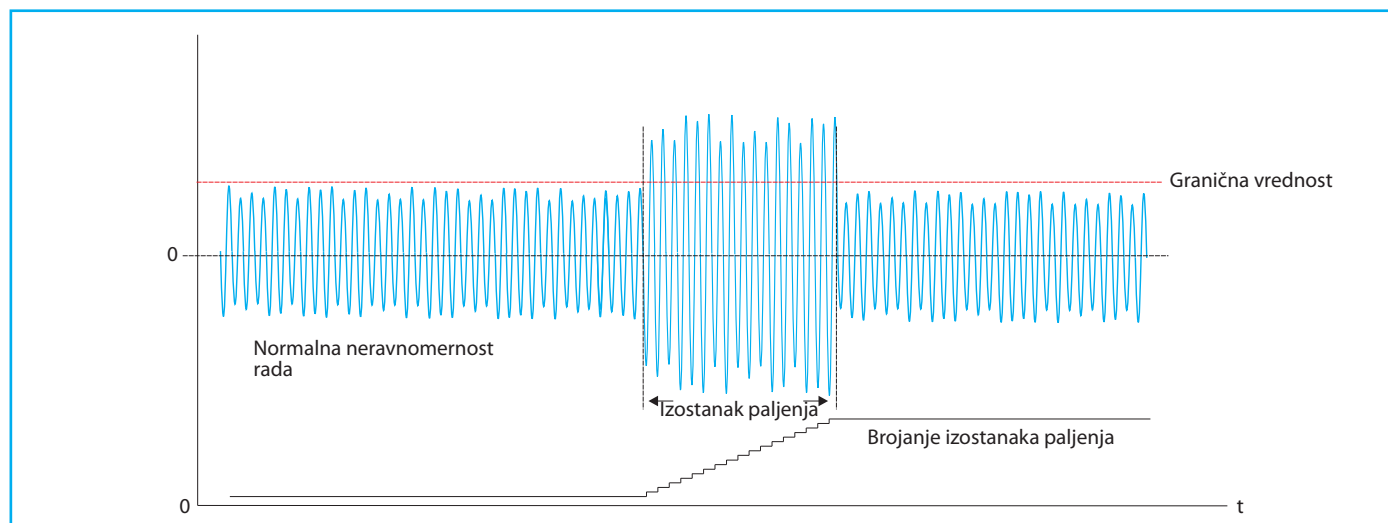



Fig. 52 Brojanje izostanaka paljenja

 Kod jedne varijante dijagnostičiranja, stvarna brzinska karakteristika se poredi sa memorisanom karakteristikom motora.

Iznenadna promena tih karakteristika i prekoračenje vrednosti vezanih za sastav izduvnih gasova se registruje i prijavljuje kao izostanak paljenja.

## 5.3.1 Nadzor rada

Nadzor rada se odvija neprekidno. Da bi se sprečilo da neki spoljašnji uticaji budu protumačeni kao izostanak sagorevanja, u obzir se uzimaju i brzina vozila i ubrzanja karoserije. Na taj način se registruju promene u broju obrtaja kolenastog vratila koje dolaze od strane transmisije i one se ne uzimaju kao greška.

Iz tog razloga upravljačka jedinica motora može izostaviti praćenje izostanka paljenja u sledećim uslovima:

- Kretanje ispod ili iznad određene granične brzine (zaustavljanje motora, ograničenje brzine, usporavanje)
- Nagli skokovi broja obrtaja (promena stepena prenosa)
- Period nakon starta motora (do 5 sekundi)

- Period nakon uključanja klima uređaja (do 5 sekundi)
- Opterećenje je ispod donje granice (otpor kretanja)
- Detekcija kretanja po lošem putu (rupe na putu, proklizavanje točkova)
- Spoljašnja intervencija na paljenju pojedinih cilindara (kontrola detonacije)


## 5.3.2 Mogući kodovi grešaka

P0300	JEDAN ILI VIŠE CILINDARA	IZOSTANAK PALJENJA
P0301	1. CILINDAR	IZOSTANAK PALJENJA
:		
P0312	12. CILINDAR	IZOSTANAK PALJENJA
P0313	IZOSTANAK PALJENJA	NEDOSTATAK GORIVA
P0314	JEDAN CILINDAR (NEODREĐEN)	IZOSTANAK PALJENJA
P0320	PALJENJE/RAZVODNIK, ULAZNO KOLO SENZORA BROJA OBRTAJA MOTORA	NEISPRAVNOST
P0321	PALJENJE/RAZVODNIK, ULAZNO KOLO SENZORA BROJA OBRTAJA MOTORA	MERNI OPSEG/PERFORMANSE
P0322	PALJENJE/RAZVODNIK, ULAZNO KOLO SENZORA BROJA OBRTAJA MOTORA	NEMA SIGNALA
P0323	PALJENJE/RAZVODNIK, ULAZNO KOLO SENZORA BROJA OBRTAJA MOTORA	SPORADIČNA GREŠKA
P0324	GREŠKA U KOLU SENZORA DETONACIJE	
P0325	SENZOR DETONACIJE 1 (1. RED CILINDARA ILI POSTOJI SAMO JEDAN SENZOR)	NEISPRAVNOST
P0326	SENZOR DETONACIJE 1 (1. RED CILINDARA ILI POSTOJI SAMO JEDAN SENZOR)	MERNI OPSEG/PERFORMANSE
P0327	SENZOR DETONACIJE 1 (1. RED CILINDARA ILI POSTOJI SAMO JEDAN SENZOR)	PRENIZAK SIGNAL
P0328	SENZOR DETONACIJE 1 (1. RED CILINDARA ILI POSTOJI SAMO JEDAN SENZOR)	PREVISOK SIGNAL
P0329	SENZOR DETONACIJE 1 (1. RED CILINDARA ILI POSTOJI SAMO JEDAN SENZOR)	SPORADIČNA GREŠKA
:		
P0334	SENZOR DETONACIJE 2 (2. RED CILINDARA)	SPORADIČNA GREŠKA
P0335	DAVAČ POZICIJE KOLENASTOG VRATILA A	NEISPRAVNOST
P0336	DAVAČ POZICIJE KOLENASTOG VRATILA A	MERNI OPSEG/PERFORMANSE
P0337	DAVAČ POZICIJE KOLENASTOG VRATILA A	PRENIZAK SIGNAL
P0338	DAVAČ POZICIJE KOLENASTOG VRATILA A	PREVISOK SIGNAL
P0339	DAVAČ POZICIJE KOLENASTOG VRATILA A	SPORADIČNA GREŠKA
P0340	DAVAČ POZICIJE BREGASTOG VRATILA A (1. RED CILINDARA)	NEISPRAVNOST
P0341	DAVAČ POZICIJE BREGASTOG VRATILA A (1. RED CILINDARA)	MERNI OPSEG/PERFORMANSE
P0342	DAVAČ POZICIJE BREGASTOG VRATILA A (1. RED CILINDARA)	PRENIZAK SIGNAL
P0343	DAVAČ POZICIJE BREGASTOG VRATILA A (1. RED CILINDARA)	PREVISOK SIGNAL
P0344	DAVAČ POZICIJE BREGASTOG VRATILA A (1. RED CILINDARA)	SPORADIČNA GREŠKA
:		
P0349	DAVAČ POZICIJE BREGASTOG VRATILA A (2. RED CILINDARA)	SPORADIČNA GREŠKA
P0350	INDUKCIONI KALEM, PRIMARNO/SEKUNDARNO KOLO	NEISPRAVNOST
P0351	INDUKCIONI KALEM A, PRIMARNO/SEKUNDARNO KOLO	NEISPRAVNOST
:		
P0362	INDUKCIONI KALEM L, PRIMARNO/SEKUNDARNO KOLO	NEISPRAVNOST
P0365	DAVAČ POZICIJE BREGASTOG VRATILA B (1. RED CILINDARA)	NEISPRAVNOST
P0369	DAVAČ POZICIJE BREGASTOG VRATILA B (1. RED CILINDARA)	SPORADIČNA GREŠKA
P0370	HROMOMETAR VISOKE REZOLUCIJE A	NEISPRAVNOST
P0371	HROMOMETAR VISOKE REZOLUCIJE A	PREVIŠE IMPULSA
P0372	HROMOMETAR VISOKE REZOLUCIJE A	NEDOVOLJNO IMPULSA
P0373	HROMOMETAR VISOKE REZOLUCIJE A	ISPREKIDANI IMPULSI
P0374	HROMOMETAR VISOKE REZOLUCIJE A	NEMA IMPULSA
:		
P0379	HROMOMETAR VISOKE REZOLUCIJE B	NEMA IMPULSA
P0385	DAVAČ POZICIJE KOLENASTOG VRATILA B	NEISPRAVNOST
:		
P0394	DAVAČ POZICIJE BREGASTOG VRATILA B	SPORADIČNA GREŠKA

## 5.3.3 Dijagnostičke instrukcije

Uzroci izostanka paljenja mogu biti različiti.


Zbog toga, kod utvrđivanja uzroka prvo treba očitati memoriju grešaka.

 Obratite pažnju na opšte instrukcije date u poglavlju 3.

Komponenta	Mogući uzroci/greške	Moguće korekcije
<b>Sistem za napajanje/sistem za formiranje smeše</b>		
Gorivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Neodgovarajući kvalitet goriva, nedostatak goriva</li> <li>– Nečistoća u gorivu ili mešanje sa drugim materijama, kao što je dizel gorivo u benzinu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izvršiti vizuelni pregled, proveriti miris</li> <li>– Očistiti sistem za gorivo</li> <li>– Zameniti gorivo</li> <li>– Zameniti filter za gorivo i po potrebi ventile brizgaljki</li> </ul>
Pumpe za gorivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nedovoljan protok pumpe (pumpa niskog pritiska i glavna pumpa)</li> <li>– Nizak pritisak goriva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izmeriti pritisak i protok goriva iz pumpe niskog pritiska</li> <li>– Zameniti neispravnu pumpu</li> </ul>
Regulator pritiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Neispravan regulator pritiska, previsok ili prenizak pritisak goriva – zbog toga varira količina ubrizganog goriva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti pritisak i rad regulatora</li> <li>– Zameniti neispravan regulator pritiska</li> <li>– Proveriti sistem za napajanje gorivom</li> </ul>
Filter za gorivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagušen filter za gorivo; nedovoljan protok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proveriti protok goriva iza filtera</li> <li>– Zameniti filter za gorivo</li> </ul>
Vodovi za gorivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prelomljena creva za gorivo</li> <li>– u napojnom vodu - nedovoljan protok</li> <li>– u povratnom vodu - previsok pritisak goriva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ako je napajanje nedovoljno i ako pritisak varira, izvršiti vizuelni pregled</li> <li>– Ispraviti creva i po potrebi ih zameniti</li> </ul>
Ventili brizgaljki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Neispravnost</li> <li>– Pogrešna vremena ubrizgavanja</li> <li>– Nepravilan pravac ubrizgavanja</li> <li>– Nezaptivenost, curenje ventila brizgaljki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Odgovarajućim instrumentom izmeriti sadržaj ugljovodonika (HC) u usisnoj grani kada motor ne radi</li> <li>– Proveriti vremena ubrizgavanja, signal na brizgaljkama i zaptivenost</li> <li>– Očistiti ili po potrebi zameniti ventile brizgaljki</li> </ul>
<b>Sistem dodatnog vazduha</b>		
Sistem dodatnog vazduha	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Oštećenje pumpe, vodova ili ventila za dodatni vazduh, što omogućava ulaženje vazduha u izduv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pogledati → poglavlja 4.4.2 i 4.4.3.</li> </ul>
<b>Upravljanje motorom</b>		
Senzori – broja obrtaja – bregastog vratila	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nedovoljan signal ili pogrešno rastojanje, senzor nije pričvršćen ili je zaprljan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ispitati dijagnostičkim uređajem</li> <li>– Očistiti i pravilno podesiti senzor ako je potrebno</li> <li>– Zameniti neispravan senzor</li> </ul>
Ozubljeni prsten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prsten nije pričvršćen ili je oštećen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pričvrstiti ga, ili ako je oštećen, zameniti ga</li> <li>– Proveriti položaj ozubljenog prstena i senzora na kolenastom/bregastom vratilu i faze razvoda. Odrediti GMT 1. cilindra</li> </ul>
Katalizator	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagušenje</li> <li>– Previsok pritisak u izduvnom sistemu (nagomilavanje izduvnih gasova)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ispitati dijagnostičkim uređajem (proveriti napon)</li> <li>– Izmeriti povratni pritisak u izduvnom sistemu</li> <li>– Zameniti katalizator ako je neispravan</li> </ul>
Lambda sonda	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Starenje, kratak spoj; pogrešan signal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ispitati dijagnostičkim uređajem</li> <li>– Ispraviti greške u provodnicima ili u spoju sa masom</li> <li>– Zameniti sondu ako je neispravna</li> </ul>
Senzori temperature	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Povremeno pogrešan signal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ispitati dijagnostičkim uređajem</li> <li>– Proveriti provodnike i kontakte</li> <li>– Zameniti senzor ako je neispravan</li> </ul>
Upravljačka jedinica motora	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interna greška</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ispitati dijagnostičkim uređajem</li> <li>– Proveriti status podataka, reprogramirati ih u ovlašćenom servisu</li> </ul>



Komponenta	Mogući uzroci/greške	Moguće korekcije
<b>Motor</b>		
Klipovi, klipni prstenovi	– Oštećenja, habanje	– Izmeriti kompresiju – Proveriti gubljenje pritiska iz prostora za sagorevanje – Zameniti neispravne delove
Usisni/izduvni ventili	– Oštećeni, ne zatvaraju se – Pogrešno podešeni – Razvod nije u fazi	– Izmeriti kompresiju – Proveriti gubljenje pritiska iz prostora za sagorevanje – Proveriti podešenost ventila – Proveriti fazu razvoda – Izvršiti pravilno podešavanje – Zameniti neispravne delove
<b>Sistem za paljenje</b>		
Svećice	Greška u paljenju zbog – pogrešnih svećica – nepravilnog razmaka elektroda – pregorevanja – zauljenih svećica, ugljeničnih naslaga – pukotine u izolatoru – oksidacije na kontaktima	– Ispitati primarno i sekundarno kolo dijagnostičkim uređajem, mototesterom ili osciloskopom – Izvršiti vizuelni pregled i merenje otpora – Otkloniti neispravnosti – Zameniti neispravne delove
Komponente sekundarnog kola	Greška u paljenju zbog – vlage – korozije – grešaka na kontaktima i izolaciji	– Ispitati primarno i sekundarno kolo dijagnostičkim uređajem, mototesterom ili osciloskopom – Izvršiti vizuelni pregled i merenje otpora – Otkloniti neispravnosti – Zameniti neispravne delove
Indukcioni kalemovi, svećice i provodnici	– Neispravno električno napajanje – Kratak spoj pozitivnog pola i mase – Greške u kontaktima – Oštećena izolacija – Pohabani ili prekinuti provodnici	– Ispitati primarno i sekundarno kolo dijagnostičkim uređajem, mototesterom ili osciloskopom – Izvršiti vizuelni pregled i merenje otpora – Otkloniti neispravnosti – Zameniti neispravne delove

 Posle radova na motoru kao što je, npr. skidanje i ugradnja zamajca, može se desiti da će upravljačka jedinica motora morati da „nauči” nove podatke. Savremene upravljačke jedinice motora imaju adaptivne memorijske module, tj. neki podaci radne karakteristike se moraju „naučiti”. Podaci mape radne karakteristike će najpre biti snimljeni tokom vožnje, a zatim će biti memorisani. To može trajati nekoliko minuta.

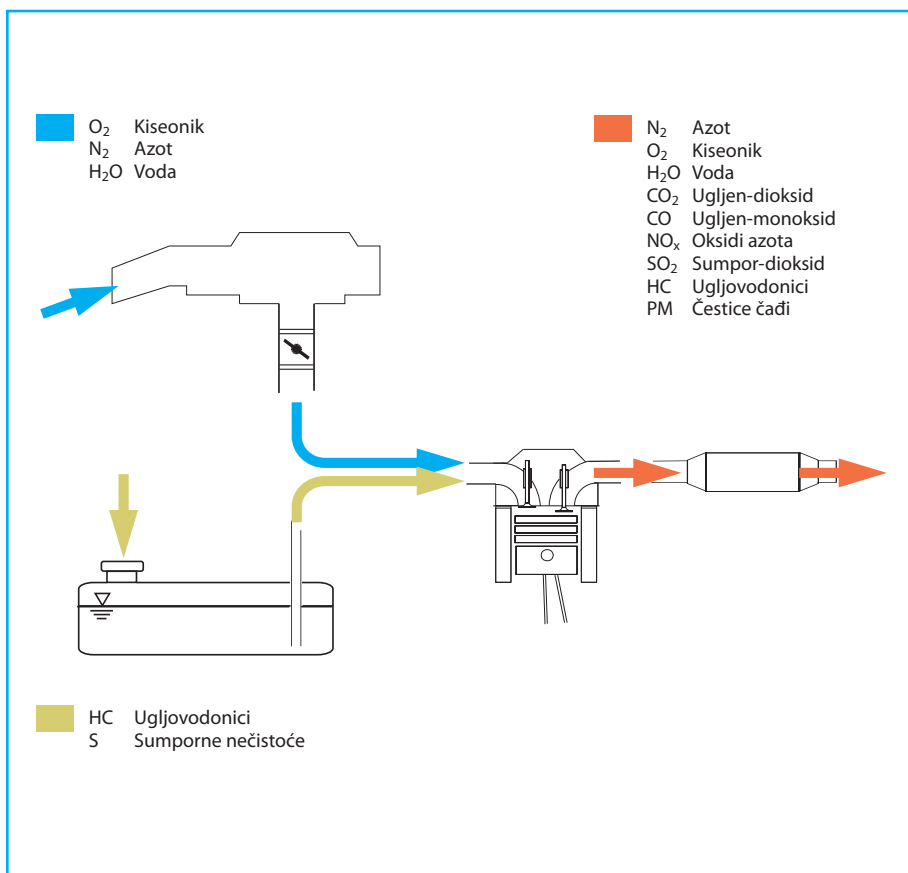
Iz tog razloga je neophodno izvršiti probnu vožnju i tek onda ponovo proveriti ispravnost rada. Ako se ne uradi na taj način, greška zbog neravnomernog rada će ponovo biti registrovana, iako su sve funkcije ispravne.

### 6 Dodatak

#### 6.1 Teorijske osnove

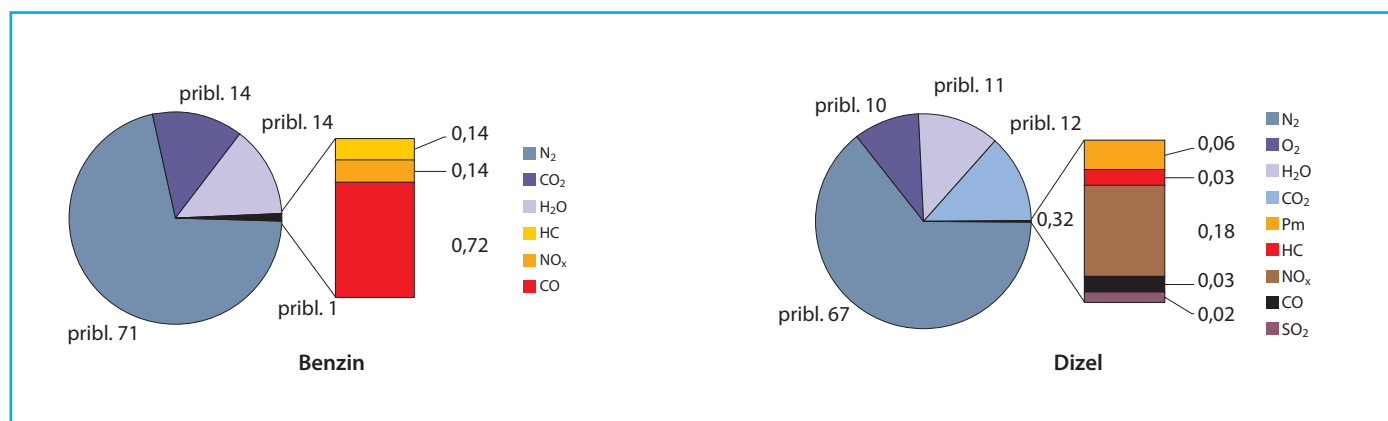
##### 6.1.1 Formiranje izduvnih gasova

Izduvni gasovi nastaju tokom procesa sagorevanja u motoru. Jedan deo tih gasova su štetne, zagađujuće materije.



Sl. 53 Formiranje izduvnih gasova

Sastav izduvnih gasova benzinskih motora se razlikuje od sastava izduvnih gasova dizel motora.



Sl. 54 Sastav izduvnih gasova benzinskog i dizel motora

### 6.1.2 Osnovne štetne materije u izduvnim gasovima

#### ▪ Ugljen-monoksid (CO)

Ugljen-monoksid nastaje kada gorivo koje sadrži ugljenik ne sagori u potpunosti, što se posebno dešava nakon starta motora ili pri radu na praznom hodu. Ugljen-monoksid je bezbojan gas bez mirisa, ali je izuzetno otrovan i može biti smrtonosan i u najmanjim količinama jer, ako se udiše, sprečava distribuciju kiseonika u krvi.

U prisustvu kiseonika brzo oksidiše u CO<sub>2</sub>.

#### ▪ Sumpor-dioksid (SO<sub>2</sub>)

Sumpor-dioksid je hemijsko jedinjenje sumpora i kiseonika. To je bezbojan gas prodornog mirisa koji doprinosi oboljenjima disajnih organa. Sumpor-dioksid je glavni uzročnik kiselih kiša, pošto sa vlagom gradi sumpornu kiselinu, koja erodira objekte od prirodnog kamena. U izduvnim gasovima se nalazi mala količina sumpor-dioksida, koja može biti još manja ako se smanji količina sumpora u gorivu.

#### ▪ Oksidi azota (NO<sub>x</sub>)

Oksidi azota su jedinjenja azota (N<sub>2</sub>) i kiseonika (O<sub>2</sub>). Pojavljuju se u različitim oblicima, na primer NO, NO<sub>2</sub> ili N<sub>2</sub>O.

Nastaju pod visokim pritiscima i na visokim temperaturama, kada postoji višak kiseonika prilikom procesa sagorevanja. Mere koje se primenjuju da bi se smanjila potrošnja goriva i dobilo efikasnije sagorevanje, često dovode do povećanja sadržaja oksida azota u izduvnim gasovima.

Oksidi azota su veoma otrovni ako se udišu. Takođe iritiraju oči i sluzokožu i izazivaju oboljenja pluća. Oksidi azota su odgovorni za kisele kiše i, u vezi sa tim, za izumiranje šuma.

Osim toga, oksidi azota su odgovorni za nastanak atmosferskog ozona, koji je otrovan ako se udiše.

#### ▪ Ugljovodonici (HC)

Ugljovodonici su nesagorele komponente goriva, kao što je benzen koji se nalazi u izduvnim gasovima posle nepotpunog sagorevanja.

Pojavljaju se u raznim oblicima i imaju različite uticaje na organizam. Ugljovodonici mogu biti i kancerogeni.

#### ▪ Čestice čađi (PM)

Čestice čađi (PM – „particulate matter“) nastaju od mikroskopski sitnih čestica ugljenika oko kojih se u gorivima i mazivima akumuliraju ugljovodonici. Čestice čađi su kancerogene.

Ove čestice se pojavljuju najviše u izduvnim gasovima dizel motorima.

Čađ se pojavljuje i u benzinskim motorima, ali je količina od 20 do 200 puta manja nego što je kod vozila sa dizel motorom.

#### ▪ Ugljen-dioksid (CO<sub>2</sub>)

Ugljen-dioksid je bezbojan nezapaljiv gas koji nastaje vezivanjem ugljenika iz goriva sa kiseonikom iz vazduha.

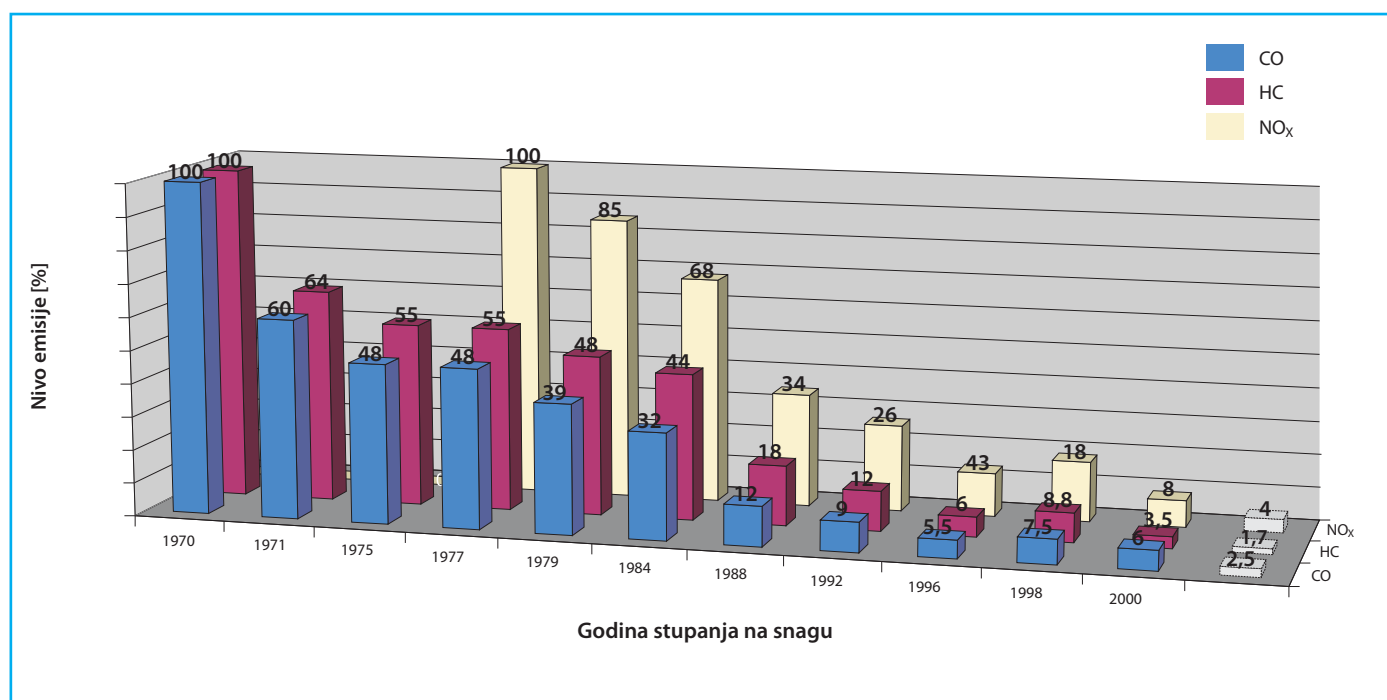
To je neželjena komponenta zbog toga što utiče na slabljenje zemljinog zaštitnog omotača protiv ultraljubičastog (UV) zračenja i doprinosi klimatskim promenama (efekat staklene bašte).

Kada se rastvori u vodi nastaje ugljenična kiselina, kao što je to u mineralnoj vodi. Ugljen-dioksid nije direktno otrovan, nego se njegova toksičnost zasniva na tome da istiskuje kiseonik potreban za disanje, posebno u zatvorenim prostorima.

### 6.1.3 Dozvoljene vrednosti emisije

Granice štetnih sastojaka u izduvnim gasovima putničkih vozila su ustanovljene 1970. godine. Od 1. januara 1971. godine te granice moraju biti zadovoljene tokom testiranja prototipova svih novih vozila.

Sastav izduvnih gasova se ispituje u skladu sa novim evropskim ciklusom vožnje (tzv. evropski test). U evropskom testu se simulacija gradske vožnje izvodi u četiri ciklusa. U SAD i u nekim drugim zemljama ispitivanja su još zahtevnija. Kako se ova tema dalje razvija i broj vozila se povećava, granice nastavljaju da se snižavaju, a kriterijumi ispitivanja pooštavaju.



Sl. 55 Dozvoljene vrednosti emisije izduvnih gasova od 1970. godine

### 6.2 Skraćenice

U ovom poglavlju su data objašnjenja izraza i skraćenica koji se mogu sresti u ovoj publikaciji.

<b>AKF</b>	Filter od aktivnog uglja (Aktivkohlefilter)
<b>ARV</b>	Ventil za dodatni vazduh (Abschaltbares Rückschlagventil)
<b>CARB</b>	Kalifornijska agencija za očuvanje vazduha (California Air Resources Board)
<b>CO</b>	Ugljen-monoksid
<b>CO<sub>2</sub></b>	Ugljen-dioksid
<b>DLC</b>	Dijagnostički priključak (Data (diagnostic) link connector)
<b>DTC</b>	Dijagnostički kôd greške (Diagnostic Trouble Code)
<b>EAM-i</b>	Električni aktuator sa integrisanom „inteligencijom“
<b>EAV</b>	Električni ventil (Elektro-Abschaltventil)
<b>EDW</b>	Električni pretvarač pritiska (Elektrischer Druckwandler)
<b>EGR</b>	Recirkulacija izduvnih gasova (Exhaust gas recirculation)
<b>EOBD</b>	Evropski sistem autodijagnostike (European On-Board Diagnosis)
<b>EPW</b>	Elektropneumatski pretvarač pritiska (Elektro-pneumatischer Druckwandler)
<b>EU</b>	Evropska unija
<b>EUV</b>	Električni preklopni ventil (Elektro-Umschaltventil)
<b>H<sub>2</sub>O</b>	Voda
<b>HC</b>	Ugljovodonici
<b>LMS</b>	Senzor masenog protoka vazduha, protokomer (Luftmassensensor)
<b>LS</b>	Lambda sonda
<b>MAF</b>	Maseni protok vazduha (Mass air flow)
<b>MIL</b>	Lampica – indikator greške (Malfunction indicator lamp)
<b>N<sub>2</sub></b>	Azot
<b>NEFZ</b>	Novi evropski ciklus vožnje (Neuer Europäischer Fahrzyklus)
<b>NN</b>	Nivo mora (Normal Null)
<b>NO<sub>x</sub></b>	Oksidi azota
<b>O<sub>2</sub></b>	Kiseonik
<b>OBD</b>	Autodijagnostički sistem (On-Board Diagnosis)
<b>OBD II</b>	Autodijagnostički sistem u SAD
<b>PI</b>	Informacije o proizvodima PIERBURG
<b>ppm</b>	Milioniti deo
<b>SI</b>	Servisne informacije PIERBURG
<b>SL-</b>	Dodatni vazduh (Sekundärluft-)
<b>SLP</b>	Pumpa dodatnog vazduha (Sekundärluftpumpe)
<b>SLS</b>	Sistem dodatnog vazduha (Sekundärluftsystem)
<b>SLV</b>	Ventil za dodatni vazduh (Sekundärluftventil)
<b>ULEV</b>	Vozila sa veoma malom emisijom (Ultra low emission vehicles)
<b>FC</b>	Kôd greške (Fehlercode)
<b>LNfZ</b>	Lako teretno vozilo (Leichte Nutzfahrzeuge)
<b>SMT</b>	Gornja (spoljašnja) mrtva tačka
<b>DMT</b>	Donja (unutrašnja) mrtva tačka

### 6.3 Rečnik

<b>Aktuator</b>	Izvršni element, aktivator.
<b>Produvanje (Blow-By)</b>	Količina gasova iz prostora za sagorevanje koja prođe pored klipnih prstenova i dospe u kućište motora. Što je slabije zaptivanje klipnih prstenova, veći je protok gasova. Preko oduške kartera se ti štetni gasovi vraćaju nazad u prostor za sagorevanje.
<b>CAN</b>	Controller Area Network: standardizovana serijska mreža za međusobnu vezu upravljačkih jedinica u vozilu
<b>CARB</b>	California Air Resources Board: Kalifornijska agencija za očuvanje vazduha
<b>Potvrđena greška (Debounced)</b>	Greška koja se pod istim uslovima ponovo pojavi u narednim ciklusima vožnje ili u nekom periodu vremena, označava se kao potvrđena i OBD će je registrovati kao grešku i memorisati.
<b>Freeze Frame</b>	Radni uslovi i uslovi okoline koji su vladali kada se greška pojavila.
<b>Lambda; <math>\lambda</math></b>	Koeficijent viška vazduha; bezdimenziona veličina kojom se opisuje sadržaj vazduha u smeši goriva i vazduha. $\lambda$ = stvarna količina vazduha / potrebna količina vazduha
<b>Limp home</b>	Pomoćni režim rada motora u slučaju neispravnosti.
<b>Sekundarna lambda sonda Monitor sonda</b>	Različiti nazivi za lambda sondu koja je postavljena iza katalizatora.
<b>Upravljačka sonda</b>	Lambda sonda postavljena ispred katalizatora.
<b>NEFZ</b>	Novi evropski ciklus vožnje koji služi za određivanje emisije izduvnih gasova motornih vozila. Obavezan je za homologaciono ispitivanje novih vozila. Ispitivanje počinje odmah po startu motora. Izostavljanjem faze zagrevanja motora, koja je nekada bila uobičajena, pooštren je postupak ispitivanja jer sve komponente izduvnih gasova koje se javljaju prilikom rada hladnog motora ulaze u rezultate testa. Ovaj ciklus se razlikuje od običnog ciklusa vožnje.
<b>Kôd spremnosti (Readiness code)</b>	Kôd sa 12 cifara koji pokazuje da li je izvršena autodijagnostika sistema vozila.
<b>SAE</b>	Society of Automobile Engineers: Udruženje automobilskih inženjera, objavljuje sugestije i smernice iz oblasti primene zakonskih regulativa.
<b>Dijagnostički uređaj; skener</b>	Uređaj pomoću kojeg se mogu očitati podaci sa (E)OBD.
<b>Senzori</b>	Davači određenih vrednosti, kao što su senzor masenog protoka vazduha, davači pritiska, davači broja obrtaja, senzori temperature, davači položaja (potenciometri).
<b>Stehiometrijski odnos</b>	Stehiometrijski odnos goriva i vazduha predstavlja idealan odnos neophodan za potpuno sagorevanje u motoru.
<b>Ciklus vožnje</b>	Radni uslovi potrebni za izvođenje testa komponenti i sistema koji se ciklično (povremeno) nadziru. Razlikuje se od Novog evropskog ciklusa vožnje (Neuen Europäischen Fahrzyklus – NEFZ).

### 6.4 Izvori i literatura

- |   |   |
|---|---|
| <p>[1] <i>AU – Abgasuntersuchung (Exhaust gas inspection)</i><br/>Handbuch für den Prüfungslehrgang<br/>(Manual for test course)<br/>Akademie des Deutschen Kraftfahrzeuggewerbes GmbH<br/>(TAK), Fourth Edition, 2003</p> <p>[2] <i>Euro-On-Board-Diagnose für Dieselmotoren</i><br/>(<i>Euro On-Board Diagnosis for Diesel Engines</i>)<br/>Volkswagen Selbststudienprogramm 315<br/>(Self-study programme 315)</p> <p>[3] <i>Euro-On-Board-Diagnose für Ottomotoren</i><br/>(<i>Euro On-Board Diagnosis for Petrol Engines</i>)<br/>Selbststudienprogramm 231 (Self-study programme 231)<br/>VW 040.2810.50.00 05/00</p> <p>[4] <i>On-Board-Diagnose (On-Board Diagnosis)</i><br/>Testen Prüfen Messen (Testing Checking Measuring)<br/>ATR-Akademie<br/>995.99.82 (Matthies) 295.05.17 (WM)<br/>691.84.88 (Stahlgruber)</p> <p>[5] <i>On-Board-Diagnose II im New Beetle (USA)</i><br/>(<i>On-Board Diagnosis II in the New Beetle</i>)<br/>Volkswagen<br/>Selbststudienprogramm 175 (Self-study programme 175)<br/>VW 940.2809.93.00 03/99</p> <p>[6] <i>Fehlerdiagnose an OBD-Fahrzeugen</i><br/>(<i>Error Diagnosis in OBD Vehicles</i>)<br/>MS Motor Service International Course</p> <p>[7] <i>Alles über Lambda-Sonden (All about Lambda Probes)</i><br/>BERU AG<br/>Technische Information Nr. 03 (Technical information no. 03)</p> | <p>[8] <i>Richtlinie 98/69/EG des Europäischen Parlamentes</i><br/>(<i>Directive 98/69/EC of the European Parliament</i>)<br/>Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft<br/>(Official Journal of the European Community)<br/>ISSN 0376-9453</p> <p>[9] <i>Auto Data (Auto Data)</i><br/>Fehlercode-Diagnose (Fault code diagnosis)</p> <p>[10] <i>Diagnosehandbuch Lambdasonden</i><br/>(<i>Diagnostic Manual for Lambda Probes</i>)<br/>ATR-Akademie<br/>995.50.06 (Matthies), 295.01.29 (WM)<br/>691.95.97 (Stahlgruber)</p> <p>[11] <i>Service Handbuch (Service Manual)</i><br/>Europäische On-Board Diagnosis (E-OBD)<br/>(European On-Board Diagnosis E-OBD)<br/>BMW 1999 de 01 90 0 007 750</p> <p>[12] <i>Technisches Service Training (Technical service training)</i><br/>Benzin-Motorregelungssysteme (Petrol engine control systems)<br/>Curriculum Training TC3043027S<br/>Europäische On-Board Diagnosis – EOBD<br/>(European On-Board Diagnosis – EOBD)<br/>Ford CG 7856/S de 12/1999</p> <p>[13] <i>Technische Filterbroschüre (Technical Filter Brochure)</i><br/>MS Motor Service International 50 003 596-01</p> |
|---|---|

### 6.5 Servisne informacije i tehničke brošure

Preko Informacija o proizvodima, Servisnih informacija, brošura „Servisni saveti i informacije“ kao i postera i plakata, uvek ćete biti u toku sa tehničkim aktuelnostima.

### 6.6 Program obuke

Godišnje oko 4500 mehaničara i tehničara prođe naše kurseve obuke i seminare, koji se održavaju ili na licu mesta ili u našem centru za obuku u Dormagenu (Nemačka).

### 6.7 Katalozi, Motor Service CD, TecDoc CD

Pomoću naših sveobuhvatnih kataloga, štampanih ili na CD-u, uvek ćete naći pravi deo za odgovarajuće vozilo.

Više informacija možete dobiti preko lokalnih Motor Service distributera ili na [www.ms-motor-service.com](http://www.ms-motor-service.com).