

KE JETRONIC na primeru vozila Mercedes-Benz

Ovaj tutorijal je zamišljen tako da ljudima sa prosečnim poznavanjem automobilske tehnike koji imaju već neko iskustvo pomogne da identifikuju kvar na sistemu i sami ili uz pomoć mehaničara otklone kvar uz minimalan utrošak vremena i novca i što je najvažnije bez kupovine nepotrebnih delova jer iz iskustva znam da su mnogi ljudi bacali silne novce u vetar tako što su menjali bez ikakve potrebe delove koji su 100% bili ispravni samo radi toga što njihovi mehaničari nisu znali puno o KE Jetronicu i kako treba da utvrde šta je neispravno ili pogrešno podešeno a ne daj Bože poprave.

Ovo se tako često dešavalo da su u nekim slučajevima terali ljude da kupuju nove ECU (kompjutere) za preko 1000 EUR kad bi došli do tačke da su "ispitali" bolje reći pokvarili puno toga i da opravdaju pare koje su im uzeli za ruke pre nego ih pošalju kod drugog majstora i tako u krug!

KE Jetronic se ne uči u srednjim školama, a nije neka prosta stvar koja se popravlja "samouko" i ranije su majstori u Mercedesu išli na niz obuka da bi mogli rešavati ove kvarove. Nažalost danas je većina tih majstora u penziji i zato je KE Jetronic postao toliki bauk koji plaši mnoge već samo na spomen reči "K glava"

Oni ostali koji nisu nikad sami popravljali motor na automobilu najbolje da dalje ne čitaju ovaj tekst jer iako imamo dobru volju da stvari objasnimo do detalja ipak ne možemo ići toliko u širinu da sad pišemo u koju stranu se odvija vijak, kako se koristi imbus ili moment ključ ili kako se ispituje da li neki deo ima kontakt ili nema. Žao mi je ali tako je, oni ili nek potraže pomoć nekog od članova ili nek odu u servis ovaj tekst im neće puno pomoći.

0. OSNOVNE STVARI O SAGOREVANJU GORIVA U BENZINSKIM (OTTO) MOTORIMA

Način rada benzinskih motora nadam se da je svima manje više poznat, ali hajde da još jednom prodemo kroz celu priču za slučaj da neke stvari još ne znate ili vam nisu bile precizno objašnjene:

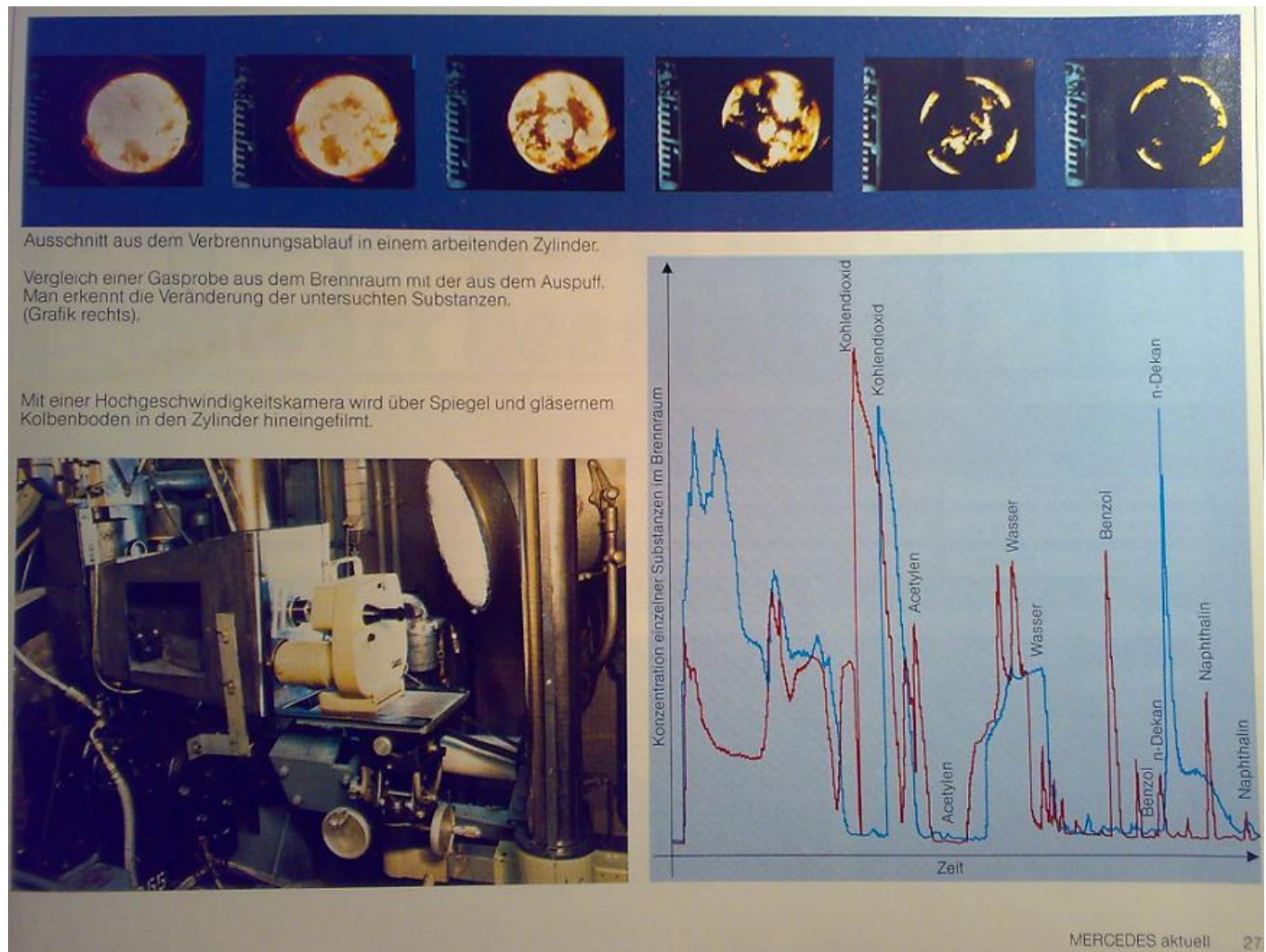
Posmatraćemo motor kao jednu "crnu kutiju" kod koje nam nije bitno šta je konkretno unutra od sastavnih delova mehanički gledano, već šta ulazi u nju, šta izlazi iz nje (od gasova) te koliku korisnu snagu i okretni moment ona pri tome daje ili ne daje. Ova crna kutija usisava smjesu benzina i zraka na ulazu, a na izlazu kroz auspuh izbacuje različite gasove nastale sagorevanjem. Sagorevanje nije uvek isto, nije uvek potpuno i zavisi od mnogo faktora, a to kakvo je sagorevanje direktno utiče na to kolika će snaga motora biti u tom trenutku i kolika će biti potrošnja goriva i eventualno habanje ili oštećenje sastavnih delova motora (pogotovo ako je smjesa presiromašna a forsiramo motor doći će do oštećenja mehaničkih delova kao što su ventili, klipovi, karike i slično.). Isto tako namerno sam i benzin nazvao gasom, zato što on tek kad je potpuno raspršen sagoreva kako bi trebalo i zato su jako važne ispravne dizne. Benzin koji u mlazu (tečno stanje) ulazi u motor ne može da sagori u potpunosti i imamo umanjenu snagu motora, jako povećanu potrošnju, nepravilan rad koji se posebno uočava na leri (podrhtavanje motora) i stvaranje ugljeničnih naslaga na ventilima i ostalim sklopovima (npr čelo klipa) što dovodi do velikih oštećenja na motoru usled smanjenog podmazivanja/hladjenja koje naslage ugljenika izazivaju.

DOBRO PROJEKTOVAN MOTOR I POTROŠNJA GORIVA

Mercedesovi motori su izuzetno dobro mehanički projektovani sa ciljem velike snage i male potrošnje goriva za razliku od velike većine drugih proizvođača automobila, a sve zahvaljujući ogromnom radu, trudu, stručnosti njegovih inženjera, kao i ogromnim finansijskim sredstvima uloženim u istraživanja u ovoj oblasti. Mercedes je prvi početkom 80ih primenio specijalnu video kameru koja uvrnuta u cilindar je prikazivala šta se tačno unutra dešava u svakom momentu sagorevanja u cilindru, kako se širi plamen pri zapaljenju, kako ulazi benzinska smjesa, gde je najbolje postaviti svećicu i kako odlaze dimovi u auspuh. Neka od novih dostignuća primenjena su na M102 i M103 motorima, naravno uz korišćenje dobro proverenih sustava poznatih od ranije.

- kompesioni prostor više nije bilo kakvog oblika već oblika polukugle što povećava snagu i smanjuje potrošnju
- sistem usisa je tako projektovan da se stvara vrtlog benzina i zraka što omogućuje puno ravnomernije sagorevanje, samim tim čistije i uz smanjenu potrošnju.

- radilica ima po dva balans tega kod svake klipnjače što je čini jako uravnoteženom i omogućava miran rad i na visokim obrtajima
- ugradjeni su jako veliki ventili da bi se povećala snaga uz hidropodizače da bi se smanjili troškovi održavanja
- pokretni delovi unutrašnjosti motora su pravljani tako da budu maksimalno aerodinamični i motor ima jako male mehaničke gubitke sa te strane posmatrano
- auspuh sistem je projektovan za maksimalno iskorišćenje potencijala motora te on sam pridodaje od 5KS pa na više zavisno od obujma i snage motora tako što ne samo da lakše izbacuje ispušne plinove, već isto tako na osnovu proračunatog preklapanja ventila utiče na usisavanje dodatne smjese u cilindre.
- stepen korisnog dejstva je sad uporediv sa dizel motorima iz bliže prošlosti. (Inače stepen korisnog dejstva dizel motora je uvek pri istom stepenu tehnologije oko 50% veći od benzinskog motora jer je sama priroda ove dve tečnosti i energetski naboj u njima različiti. Negde 1950 taj odnos je bio 0,2 za benzince, 0.3 za dizele što je značilo da su benzinci 20% energije goriva trošili na koristan rad, sve ostalo je odlazilo na gubitke – toplotu i trenje. Danas su svi napredovali pa današnji benzinci imaju stepen korisnog dejstva daleko iznad nekadašnjih dizela, Mercedes je bio pionir na tom polju i njihovi motori su bili po svim testovima najekonomičniji u klasi)



slika - Mercedes je prvi ugradio izuzetno brzu kameru početkom 80tih u čelo klipa i merio sa preko 10.000 snimaka u sekundi kako se formira plamen i kako se prostire kroz kompresioni prostor. Rezultat je pronalazak kompresionog prostora oblika pravilne polukugle koji smanjuje potrošnju i povećava snagu zbog ravnomernog sagorevanja. Gore je prikazano kako se plamen prostire tokom vremena. Ovakve glave imaju M102 i M103, 16v ga nemaju jer je glavu projektovao Cosworth ali modeli EVO1 i EVO2 ih ponovo imaju jer je Mercedes ponovo uzeo projekat u svoje ruke...

MEHANIČKI ISPRAVAN MOTOR I POTROŠNJA GORIVA

Iako mnogi ovo zanemaruju mehanički ispravan motor je ono što je najvažniji preduslov za malu potrošnju goriva te maksimalnu snagu i obrtni moment motora sukladno tvornički deklariranim vrednostima.

Naravno da je i precizno podešavanje paljenja i benzina jako bitno ali ne možete očekivati čak ni kod savršeno ispravnog i podešenog KE Jetronic sistema malu potrošnju ukoliko vam je motor mehanički istrošen (pre svega mislim na pad kompresije pa zatim sve ostalo). O podešavanju ćemo pričati kasnije, ovde želim da napomenemo par činjenica vezanih za mehaničku ispravnost motora:

- Svaki benzinski motor je pored svog napretka tehnologije usko vezan za zakone fizike, a tu pre svega mislim na Karnoov ciklus idealnog plina. Ukoliko je kompresija motora opala usled habanja sklopova, automatski opada i koeficijent korisnog dejstva motora sukladno tom zakonu i samo na osnovu ovog faktora moguće je povećanje potrošnje i za 30-40% u odnosu na tvornički deklarisanu ako je motor jako ishaban. Stepenn kompresije (odnos obujma cilindra kad je klip u DMT prema obujmu kad je klip u GMT se naziva stepenn kompresije. On se ne meri u barima (Bar) kao kad merimo kompresiju nego se označava kao odnos dve brojke npr 9,7:1. Naravno za jedan motor kompresija u barima i stepenn kompresije su dve direktno (linearno) povezane veličine.
- kod diesel motora se pad kompresije puno ranije očituje i motor kome je bitno opala kompresija u jednom momentu više neće moći ni da upali. Kod benzinaca to nije slučaj i motor će raditi i sa vrlo malim stepenom kompresije samo osim što će imati malu snagu potrošnja benzina će biti bitno uvećana.
- Kompresioni odnos kod modernih motora je od 7:1 (turbo motori) do 13:1 što je granica samodetonacija. Ukoliko bi hteli i dalje povećati stepenn kompresije dolazilo bi do samopaljenja smjese (slično kao kod dizel motora) što bi dovelo do mehaničkog oštećenja motora. M102 motor npr tvornički u ECE verziji sa 10,5:1 kompresionim odnosom ima bolje iskorišćenje te manju potrošnju u odnosu na KAT i RuF verzije kod kojih je kompresioni odnos 9.7:1 od nekih 5%. Ukoliko imamo KAT ili RuF motor kome je usled ishabanosti ili oštećenja ovaj odnos pao na 8:1 imaćemo dodatnih 13% pada stepena korisnog dejstva, odnosno za toliko uvećanu potrošnju goriva. Bilo je slučajeva da su motori mogli da voze i pale i kad kompresija opadne na 6:1 ali tad su razlike u potrošnji skoro pa duplo veće!

Ukoliko je motor pohaban, ukoliko je kompresija bitno opala na jednom ili više cilindara imaćemo višestruke posledice po rad i potrošnju goriva jer čak i da KE Jetronic idealno jednako isporučuje gorivo svim cilindrima oni neće proizvoditi jednaku snagu usled različitih uslova sagorevanja u njima.

ANALIZA IZDUVNIH GASOVA KAO PREGLED KRVI U LABORATORIJU

Iako bez specijalne opreme ne možemo direktno videti kako smjesa u svakom momentu u samim cilindrima sagoreva i kakve je boje plamen, samo na osnovu tih izašlih gasova, možemo znati šta se točno dešava unutra u svakom trenutku (slično kao kad vadimo krv kod doktora). Kako?

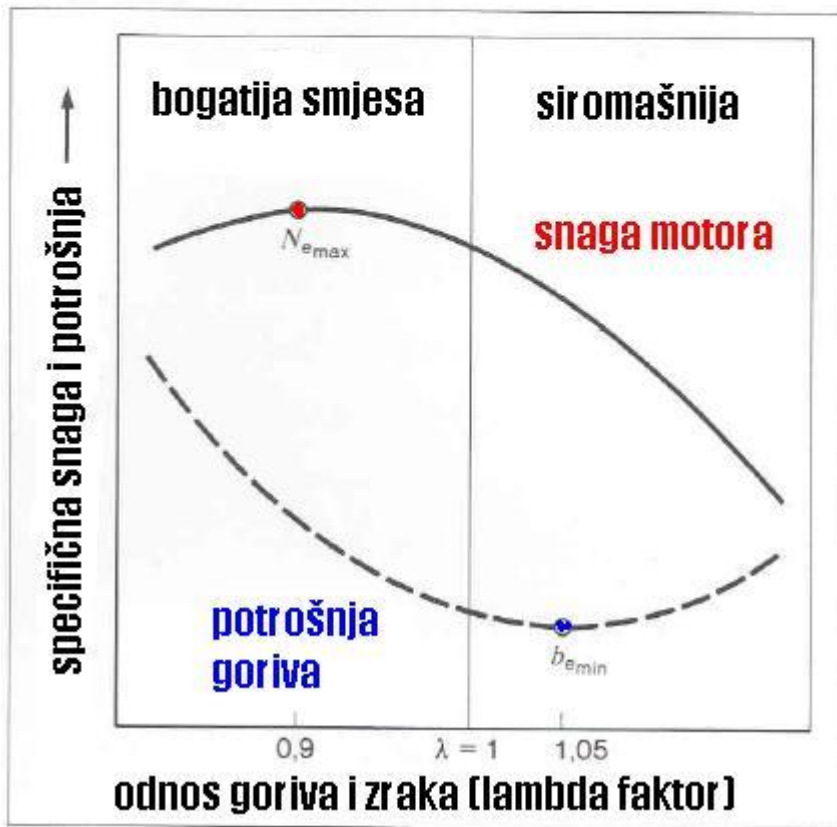
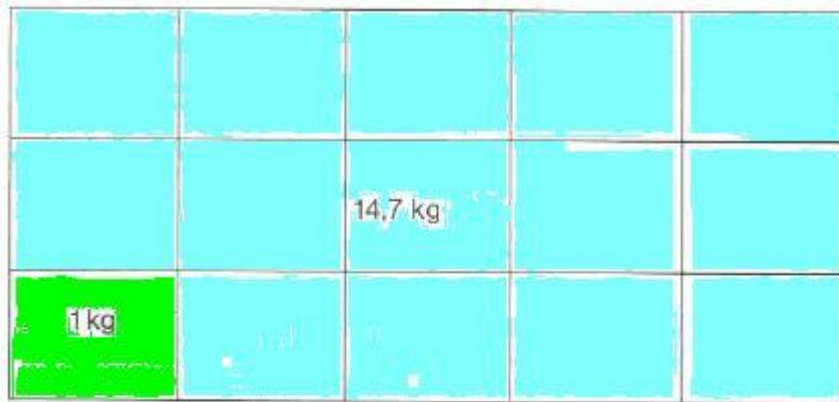


Preciznim hemijskim analizama u laboratorijama utvrđeno je da benzin potpuno sagoreva samo kada je omjer

benzina i zraka 1 : 14,7 i to pri temperaturi od 20° Celzija i atmosferskom pritisku od 1013mbar. Ovaj omjer je nazvan još i “Stehiometrijski odnos” i on nam govori da će kilogram benzina potpuno sagoreti tek ako joj dovedemo 14,7 kilograma (pazite ne litara nego kilograma) zraka pri navedenim uslovima. Prevedeno u litre to je 10.000 litara zraka za jedan litar benzina. Ovaj odnos benzin/zrak se označava grčkim slovom λ koje se čita “lambda”. U idealnom slučaju potpunog sagorevanja lambda je jedan ($\lambda = 1$) što označava odnos idealan odnos zraka i benzina od 14,7 : 1

Naravno svima treba da je jasno da motor ne može raditi sa bilo kakvim omjerom benzina i zraka, već on mora biti u rasponu koji je dat na gornjoj slici. To praktično gledano znači da ako je odnos van tih granica (u našem primeru pogrešno naštelošana K glava ili K glava sa drugog polovnog auta) motor najverovatnije nikako neće moći ni upaliti!

Slikovito prikazan odnos u idealnom slučaju ($\lambda = 1$) 14,7kg zraka prema 1kg benzina to izgleda ovako:

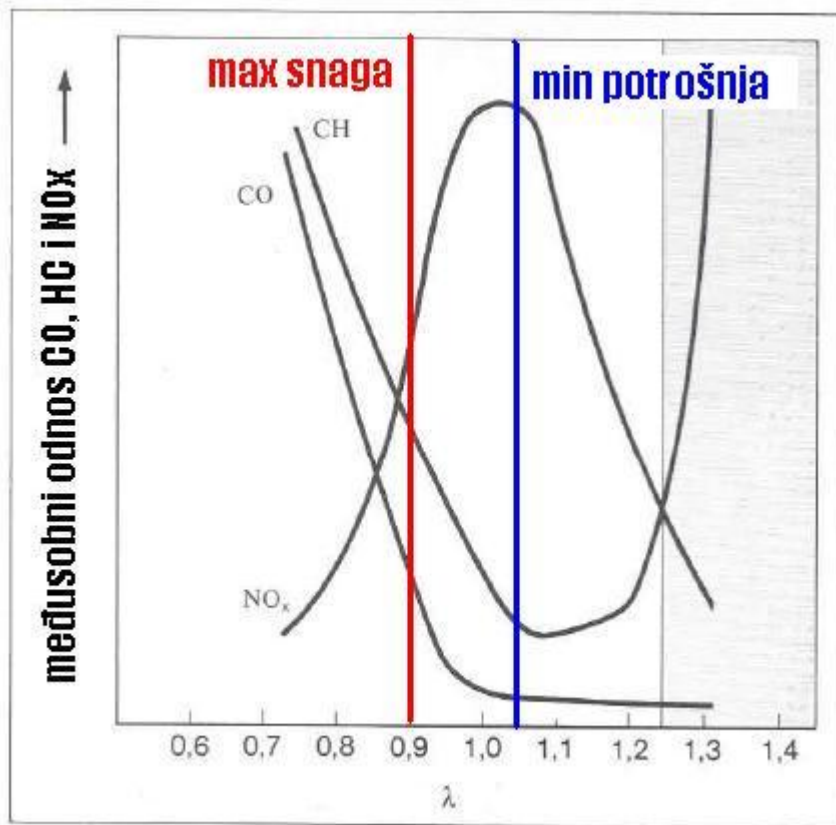


Šta ovde najpre vidimo? Isprekidana linija označava potrošnju pri različitim vrednostima lambde (omjera zraka/benzin) dok puna označava specifičnu snagu motora pri različitim vrednostima lambde. $N_{e\max}$ je maksimalna snaga motora u KS i ona se postiže pri odnosu goriva zraka nešto ispod idealnog (bogatija smjesa) dok je potrošnja najmanja pri $B_{e\min}$ odnosno pri nešto siromašnjoj smjesi što zvuči potpuno logično.

Stehiometrijski odnos ne znači automatski i najmanju potrošnju goriva u svim režimima rada, samo najpotpunije sagorevanje i on je više vezan uz ekologiju i za cilj je imao napraviti motor koji najmanje zagađuje okolinu pri srednjem opterećenju i srednjim obrtajima. Maksimalna snaga motora se postiže pri nešto bogatijoj smjesi od stehiometrijske tj. za vrednosti λ od 0,85 do 0,95 i kompjuter će postaviti sistem u ovo stanje pri hladnom startu, pri ubrzavanju dok prećete nekog i u sličnim situacijama kada je potrebno isporučiti maksimalnu snagu.

Minimalna potrošnja goriva i smanjena snaga se javlja pri λ 1.05 do 1.30 u ovaj režim kompjuter dovodi motor kada kočimo motorom, kada motor radi u leri a pri tom je već na radnoj temperaturi i slično.

Za λ preko 1.30 smjesa je teško zapaljiva, stvara se pojačano dimljenje iz auspuha i jako napravljen rad motora ukoliko se ovo desi u radu. Sistem može doći u ovaj režim samo pri većem kvaru (jako retko u praksi) ili pri jako pogrešno podešenoj K-glavi, K-glavi sa drugog auta i slično (dešava se u praksi)



Isti motor može da troši i 7 litara a pri tom da ide bolje, a može da troši i 18 litara a ne ide nikako. Najbitnije je da u svakom režimu kroz koji motor prolazi (hladan, topao, uzbrdo, nizbrdo, autocesta, ubrzanje itd itd) da je smjesa ispravno “pogođena” jer motor u tim svojim režimima (fazama) zahteva različite omjere benzina i zraka u smjesi, tako da npr. hladnom motoru moramo dovesti više benzina od idealnog odnosa da bi se lakše zagrejao i brže postigao radnu temperaturu, dok kod kočenja motorom taj odnos spuštamo na gornju granicu siromašne smjese da bi što pre usporili automobil, ali i da bi izbegli nepotrebnu potrošnju goriva koja nije mala!

Naravno i presiromašna smjesa je opasna po motor jer izaziva motor koji lupa, koji detonira, koji izbacuje velike količine nesagorelih hidrocarbonata (HC) i u ekstremnim slučajevima čak i topljenje metala pojedinih delova glave motora. Zato je pre svega najbitnije da je smjesa pravilno podešena i da su svi sklopovi sistema ubrizgavanja ispravni kako bi se to obezbedilo u svim fazama (režimima) rada motora.

Ovaj odnos je sa karburatorskim sistemima nemoguće postići jer nemožemo upravljati odnosom gorivo/zrak kao što možemo kod sistema za ubrizgavanje, posebice ako kompjuter preko ispravne lambda sonde u svakom trenutku vidi šta izlazi iz njega tj. koliko je potpuno sagorevanje ili ne.

Kod auta sa katalizatorom kompjuter uvek pokušava da održi lambda u rasponu od 0.85 do 1.3 kako vozite auto. Ukoliko je sonda neispravna, kompjuter "pogrešno" očitava lambda tj dobija pogrešne podatke o sagoravanju i to se uvek tako dešava da počne dodavati više goriva nego što je potrebno i povećava potrošnju zavisno od stepena oštećenosti lambda sonde od 10% do 50% (ovaj stepen se zadaje u programu, tj. koliko će lambda imati zapravo uticaj na potrošnju goriva više ili manje). Zato sonde treba menjati samo originalnim BOSCH proizvodima i samo onima koje su namenjene baš za Vaš auto (ima puno različitih u radu) najkasnije na 60.000km a poželjno je i ranije. Ispravna sonda će vam se brzo isplatiti kroz smanjenu potrošnju goriva!

Ove stvari na motoru koji ima lambda sondu (misli se na ispravnu jer neispravne ne vrede ništa i proizvode razne gubitke) se ne mogu nikako napamet podesiti bez analizator gasova odnosno kako bi neki rekli "na uho". Isto tako važi i za motore koji nemaju lambda sondu i katalizator (ECE i RuF verzije).

Iz ovog dela trebalo bi da ste naučili sledeće:

- idealno sagorevanje je kada svakom kg benzina dovedemo 14,7 kg zraka ako je temperatura 20°C i pritisak 1013mBar. Kompjuteri preko svojih senzora mere sve ove 4 veličine i tako prave idealnu smešu ukoliko su im senzori ispravni. **Ispravni senzori su najbitnija stvar za pravilno funkcionisanje sistema KE Jetronic.**
- od idealnog sagorevanja sistem odstupa tokom svog rada u pojedinim fazama (hladan start, ubrzanje, ler...) tj. samo onda kada su drugi ciljevi postavljeni pred motor (što lakše paljenje, što bolje ubrzanje, što bolje kočenje motorom, miran rad na leri...) važniji od ekologije. Tokom svog ostalog vremena rada (praktično većina vremena rada) motor radi u lambda fazi koja je vrlo uska i vezana je za takozvani „lambda prozor“
- Iako kompjuter menja lambda faktor tokom raznih faza rada, osnovno podešavanje ostaje za sve faze zajedničko. Zato motor može biti podešen u jednom momentu ili za maksimalnu snagu ili za minimalnu potrošnju, ne može oboje istovremeno nikako
- RuF i ECE motori troše manje od ovih sa KAT jer najčistije sagorevanje u svakom trenutku ne znači i najmanju potrošnju goriva. Otpor katalizatora protoku ispušnih plinova je ovde zanemarljiv u odnosu na činjenicu da kompjuter često daje više goriva nego što je potrebno u „lambda fazi“ samo da bi imao čistije izduvne gasove ali i da je zbog postojanja otpora u izduvnom delu kompresija morala biti smanjena sa 10.5 na 9,7:1 što je direktno uticalo na smanjen stepen korisnog dejstva i dodatno na povećanje potrošnje. Ima jedna stara poslovice koja kaže power satt ohne kat odnosno snaga je bez katalizatora a isto tako i potrošnja benzina. Ali tu ne možemo ništa zakon se mora poštivati 😊

1. SASTAVNI DELOVI SISTEMA I FUNKCIJA

Prvo sledi opis delova sistema, njihov uticaj na pravilan rad motora, performanse i naravno potrošnju.

Upamtite ovde: **Nema svaki deo jednak uticaj na ceo sistem.** Neki imaju velik uticaj da bez njega (kvara na njemu) motor neće niti upaliti, a uticaj nekih je toliko malen da se svodi samo na povećani komfor i skoro je zanemarljiv kada se traži neki ozbiljniji kvar na sistemu.

Najbitniji delovi koji moraju biti potpuno ispravni su:

1. Mehaničko / električni protokomer jer sistem mora znati koliko zraka je ušlo u njega da bi mogao odrediti koliko benzina treba ubrizgati. Pogrešno našteloan auto neće moći upaliti, a potrošen električni potencijometar izaziva slabo ubrzanje i povećanu potrošnju goriva do 2 litre)
2. Dizne (loše dizne ne raspršuju gorivo kako bi trebalo i jako povećavaju potrošnju)
3. Davač temperature motora (neispravan davač stalno prijavljuje hladan motor i kompjuter stalno ubacuje dodatnu, nepotrebnu količinu goriva)
4. Sistem za raspodelu benzina po komorama (takozvana K glava)
5. Lambda sonda kod onih koji je imaju (neispravna jako povećava potrošnju).
6. Benzinska pumpa (ako je izgubila pritisak ili ne isporučuje potrebnu količinu goriva. Ako se čuje dok radi sigurno više nije ispravna)

Idemo sad na opis sistema i na opis pojedinih sastavnih delova. Kod svakog dela ćemo navesti verovatnoću kvara i ako je moguće uzrok koji dovodi do kvara na tom delu što će u mnogome olakšati kasniju popravku.

Kod svakog tog dela ćemo navesti način dijagnostike i podešavanja koje svakako treba probati pre zamene koja je poslednja stvar u nizu.

Naravno svima je jasno da se ceo sistem najbolje i najbrže može podesiti specijalizovanom BOSCH mototest opremom i to samo ako je koristi iskusan obučen profesionalac mehaničar, ali to neka Vas ne obeshrabri jer se skupa mašina u potpunosti može improvizovati u kućnim uslovima sa manometrom, par epruveta i slično najvažnije je shvatiti kako koji deo radi, koliki je njegov uticaj i u kojoj od faza rada motora najviše dolazi do izražaja, no krenimo redom:

Prvo, da bi mogli uopšte ući u bilo kakvu priču sa KE Jetronicom morate TAČNO znati kako sistem funkcioniše dok anlasujete, kad je hladan, kad je topao, kad je u jednom režimu ili kad je u nekom drugom itd.

Krećemo sa malo istorije: Mehaničko ubrizgavanje benzina postoji više od 100 godina, nastalo je još u vreme pre 1900te godine, dok se benzin nije tako masovno koristio za pogon motora SUS jer su tada motori korišćeni zbog jednostavnosti konstrukcije prvenstveno na gas koji je bio široko dostupan i lako upotrebljiv za pokretanje motora slično današnjem Venturi LPG sistemu. Samo zbog problema sa transportom/skladištenjem većih količina javila se ideja da se počne koristiti apotekarski benzin za pogon motora, koji se u tim prvim godinama naravno kupovao u ljekarnama i to na litru verovali ili ne.

Kada se odlučilo preći na benzin, eksperimentisano je sa raznim sistemima za stvaranje smjese benzin-zrak uključujući i mehaničko ubrizgavanje goriva (mogli bi ih posmatrati kao davnu preteču K jetronica) ali nakon pronalaska karburatora i njegove jednostavne te nadasve jeftine konstrukcije, mehaničko ubrizgavanje odlazi u zaborav sledećih 40 godina sve do II svetskog rata i godina neposredno posle.

Zašto pitate se? Pa tokom godina upotrebe shvaćene su dve jako bitne stvari vezano za karburatore:

1. veliko rasipanje goriva u pojedinim fazama rada motora
2. ne mogućnost karburatora da da dovoljnu/potrebnu količinu u nekim drugim i samim tim imamo bespotreban gubitak kako obrtnog momenta tako i maksimalne snage u poredjenju sa takvim istim motorom koji bi imao mehaničko ubrizgavanje.

Tada i zato se mehaničko ubrizgavanje ponovo vraća u igru. Tokom II svetskog rata mehaničko ubrizgavanje koristila je Luftwaffe u svojim borbenim zrakoplovima da bi bili brži od saveznika ali i da bi bili ekonomičniji tj mogli otputovati još dalje i vratiti se sa istom količinom goriva sa kojom bez ubrizgavanja ne bi mogli (motor sa ubrizgavanjem benzina Bosch 1200KS iz 1937), a prvi serijski automobil sa ubizgavanjem koji je koristio praktično istu vojnu tehnologiju, bio je, naravno, posleratni čuveni Gullwing Mercedes 300SL iz 1954 (nem. Flügeltürer).



Prvo velikoserijsko elektronski kontrolisano ubrizgavanje bio je D-Jetronic iz 1967. K i L jetronic su svetlo dana ugledali 1973, Motronic 1979 (nastao kao kombinacija L jetronica i mikroprocesorski upravljanog paljenja), a unapredjeni KE-Jetronic 1982. KE-Jetronic je, takodje, pravljen u varijantama sa mikroprocesorski upravljanim paljenjem i ubrizgavanjem pri čemu su neki proizvođači promenili ime sistemu u KE-Motronic, a neki su zadržali stari naziv (npr Mercedes-Benz)

Kratice u nazivima svakog od Jetronic ubrizgavanja označavaju osnovni princip rada sistema.

"D" u prodaji od 1967. Drück (nem.= pritisak) radi na osnovu stalnog merenja podpritiska u usisnoj grani, princip široko korišten i danas posebice na turbo motorima.

"L" u prodaji od 1973. Luftmenge (nem.= količina vazduha) dozira gorivo na osnovu količine usisanog zraka, ima elektromagnetne dizne. Dodavanjem mikroprocesorskog paljenja iz njega je kasnije nastao Motronic sistem

"K" u prodaji takodje od 1973. Kontinuerlich (nem.=neprekidno) misli se na neprekidno ubrizgavanje goriva bez prekida (za razliku od današnjih, polusekventnih i sekventnih sistema) gorivo neprestano izlazi iz dizni u područje ispred usisnog ventila dok motor radi, jedino njegova količina zavisi od trenutnih potreba motora. "K" Jetronic sistem takodje vrši neprestano merenje količine usisanog zraka u motor kao i L Jetronic da bi "znao" koliko benzina treba da ubrizga i to je zajedničko svim ubrizgavanjima: Količina usisanog zraka mora biti precizno izmerena. To je jako bitno za upamtiti!

"KE" u prodaji od 1982. On je isto što i "K" uz dodatak par električnih delova koji omogućuju bolje ubrzanje i manju potrošnju goriva čak i zadovoljenje ekoloških standarda koji tad počinju stupati na snagu (prvenstveno u Kaliforniji a kasnije i u EU) tj. lambda regulaciju i katalizator u svojoj krajnjoj fazi razvoja. "KE" je u osnovi potpuno isti mehanički sistem kao i "K" Jetronic.

Ideja nastanka KE Jetronica je bila u tome da se spoji pouzdanost jednog mehaničkog sistema sa prednostima koje je omogućio tadašnji razvoj elektronike. Rezultaj je sistem koji omogućava bolje performanse od čisto mehaničkog sistema, ali i nastavak putovanja autom bez ikakvih problema ukoliko bi na putu iznenada otkazao računar (to su bila ta zlatna vremena kad ljudi još uvek nisu previše verovali kompjuterima 😊)

Dakle K i KE jetronic su mehanička ubrizgavanja goriva velike pouzdanosti u radu i glavna karakteristika im je što gorivo ubrizgavaju bez prekida (u kontinuitetu) za razliku od drugih sistema nastalih posle njih gde se gorivo ubrizgava u tačno odredjenim momentima.

Neki od najjačih modela automobila 80ih i početka 90ih godina imali su u sebi ugrađen baš ovaj sistem. Primeri su Audi (Coupe, Quattro, 80, 90, 100, 200), BMW (318, 520), Ferrari (BB, Mondial, Testarossa, 208, 308, 328, 412), Ford (Escort RS Cosworth, Sierra...), Lancia Thema, Mercedes-Benz, Nissan Santana, Peugeot (505, 604), Porsche 911, Renault 25, Rolls Royce (Corniche, Silver Spirit, Silver Spur), Saab 900, Seat Toledo, Volvo 240, 740, 760, 940, VW (Caddy, Corrado, Golf 1 i 2, Jetta, Passat, Scirocco) kao i mnogi drugi.

Nešto što mnogi ne znaju je ovo: Sistemi sa električnim diznama su postojali i serijski se ugrađivali u neke VW modele i dr. pre pojave K i KE jetronica ali su zbog slabog razvoja tadašnje elektronike i nepouzdanosti u radu sredinom 70tih godina odbačeni. Interesovanje za njih se ponovo javlja 90tih godina kada je elektronika dovoljno napredovala da je bila brža i pouzdanija sa jedne strane, a mehaničko ubrizgavanje više nije moglo da ispunji sve potrebe vezano za čistoću ispušnih plinova (polusekventni i sekventni rad) sa druge strane i to najviše u fazama dok je motor hladan i dok izbacuje najviše nesagorelih čestica (najviše zagađuje okoliš)

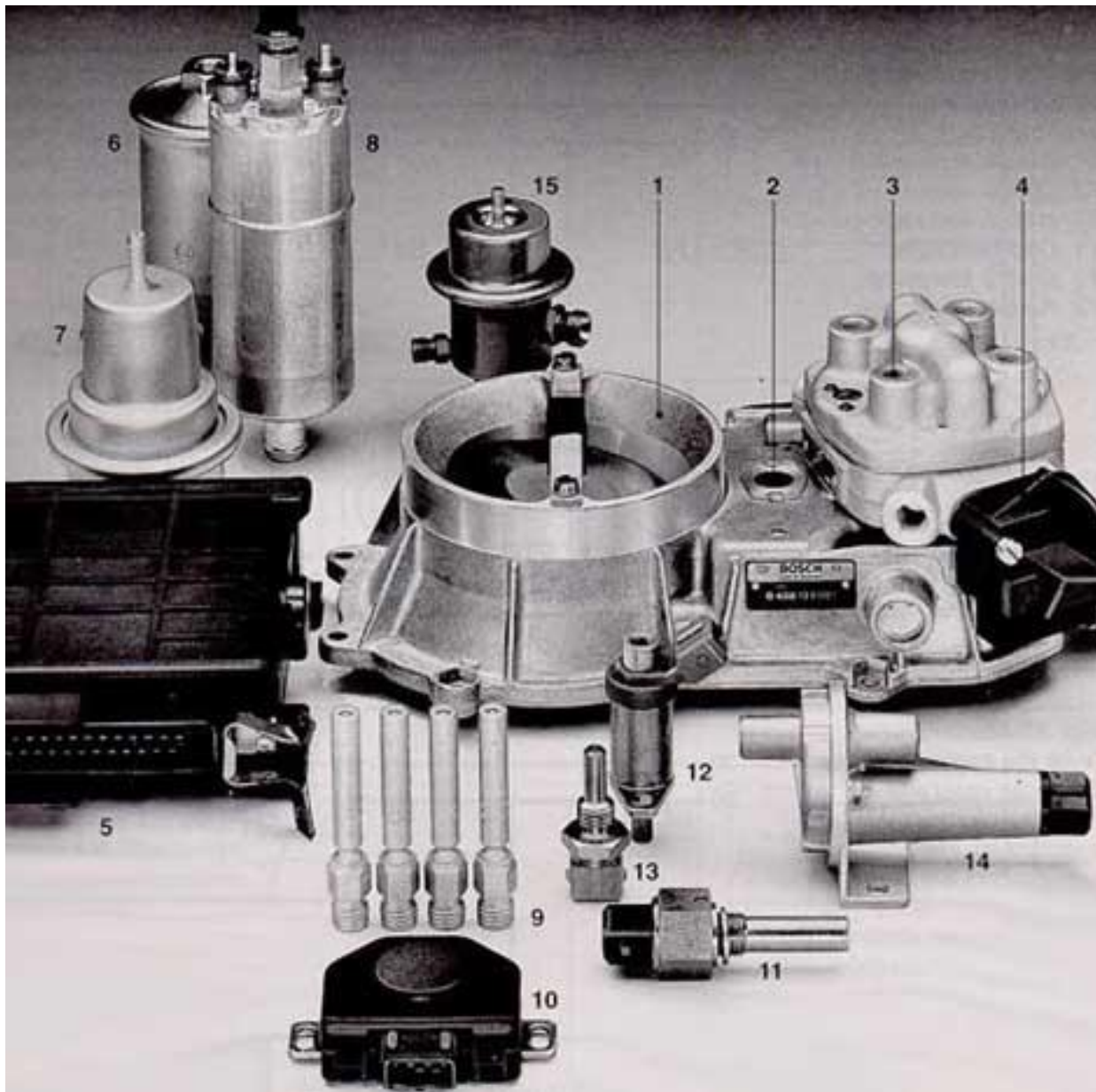
Da rezimiramo - osnovni ciljevi BOSCH-a pri razvoju KE Jetronica bila je **udružiti pouzdanost koju nosi jedan provereni mehanički sistem (K) uz dodatno povećanje snage motora sa ubrizgavanjem i smanjenu potrošnju goriva koju donosi elektronski "fine tuning" dodatak sistemu (E)**. Mehanička pouzdanost omogućava da vozilo ukoliko bi se desio kvar na elektronskom delu normalno nastavi put uz samo nešto povećanu potrošnju

goriva. KE Jetronic je takvo ubrizgavanje koje **gorivo ubacuje bez prekida (kontinualno) pred usisni ventil za sve vreme rada motora.** Naravno količina zavisi od više faktora koje ćemo navesti kasnije.

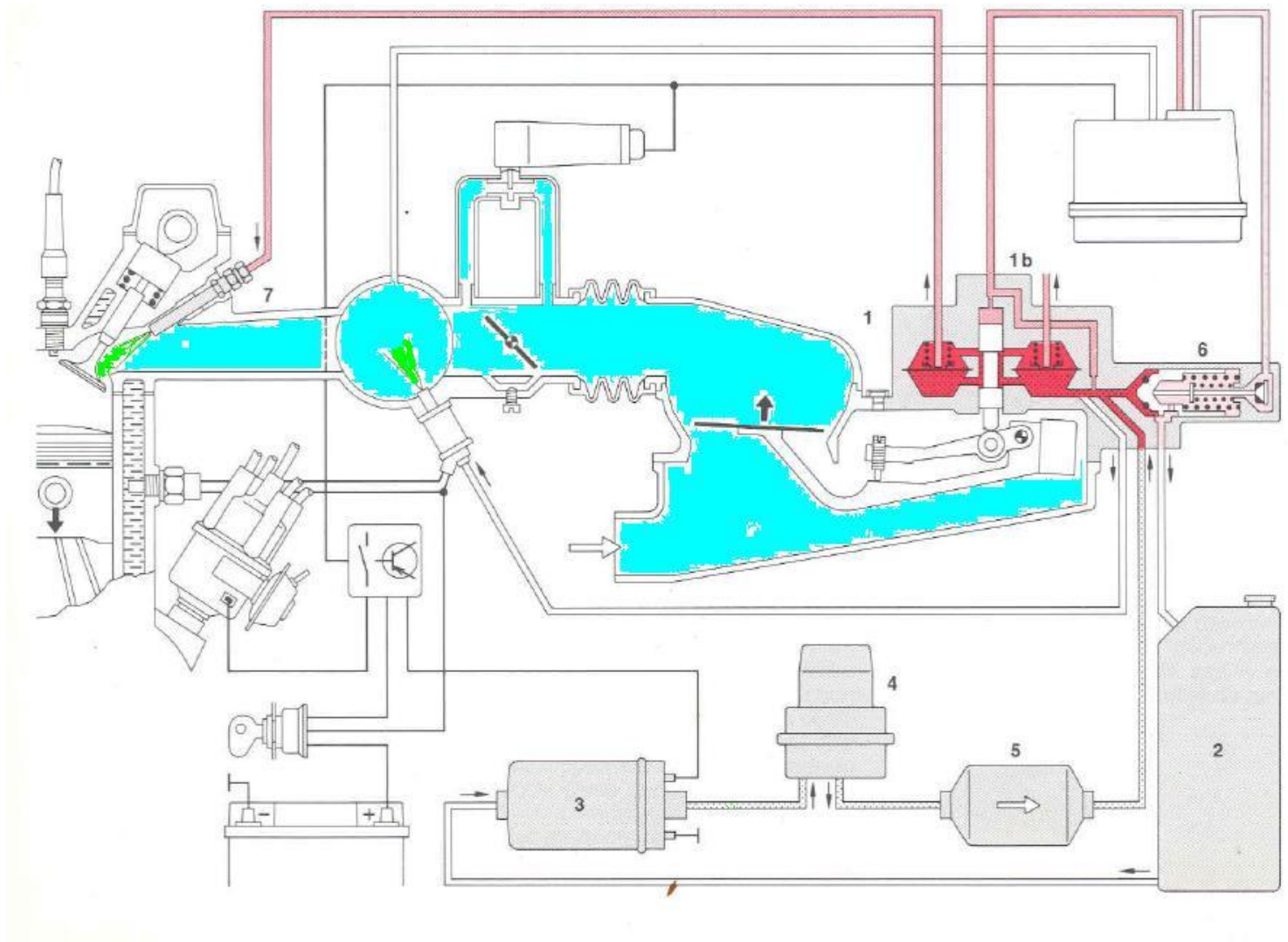
U odnosu na ranije sisteme KE Jetronic je omogućio motorima manju potrošnju benzina, veću specifičnu snagu, bolju elastičnost i mirniji rad u svim režimima rada. U pitanju je jedan genijalan sistem koji je došao na loš glas na našim prostorima, manje zbog lošeg goriva, a više zbog „priučenih“ majstora koji u 100% slučajeva nisu mogli da shvate kako ovaj sistem radi, kako i kroz koje faze prolazi, a kamoli kako se dijagnostikuje, šteluje i na kraju popravlja.

Sve u svemu realno gledano KE je jedan dobar i pouzdan sistem koji je naravno kasnije dobio svog naslednika (pre svega zbog ekoloških zahteva i delimično zbog manje potrošnje goriva koju omogućava sekventni rad), mada uz zamenu upravljačke jedinice motori sa KE Jetronicom bez problema se u Nemačkoj danas konvertuju iz EURO1 čak u EURO4 standard izduvnih gasova (Videti na Google pod Paul Wurm, Stuttgart) što mnogima ne uspeva ni sa mnogo "modernijim" ubrizgavanjima.

Na slici vidimo sastavne delove sistema KE jetronic



8. Električna pumpa na principu ekscentara sa rolerima
 6. Filter goriva (Ajnspric filter)
 7. Akumulator goriva
 1. Protokomer sa K-glavom
 2. Potenciometar protokomera (deo koji je kod većine potrošen nakon 150.000km a jako je bitan)
 3. Razdelnik goriva sa centralnim klipom (taj deo zovu kod nas K glava)
 4. Elektrohidraulični ventil (ovo ima samo KE jetronic, K jetronic nema)
 5. Upavljačka jedinica (kompjuter)
 15. Regulator pritiska goriva
 9. Mehaničke dizne
 14. Saug motorić (povećava obrtaje dok je motor hladan)
 10. Senzor položaja leptira gasa (TPS senzor)
 12. Dizna za lakše hladno startovanje motora (saug dizna)
 11. i 13. Termodavci
- postoje još dva važna dela kojeg nema na slici, njih nemaju svi podtipove KE Jetronica, tj imaju ih samo noviji modeli. To su lambda sonda i regulator lera (tzv Ler motor)
- Isto to, samo šematski prikazano:



Par napomena vezano za ovaj šematski prikaz:

Sa 2 je označen rezervoar koji je hermetički zatvoren, tako da se radom pumpe u njemu formira pritisak koji

kasnije olakšava posao pumpi. Na čepu rezervoara mora pisati OHNE LÜFTUNG i ukoliko je sve u redu sa sistemom, kada ste na pumpi i odvrnete čep normalno je da se čuje kratkotrajan pisak čiji je uzrok taj dodatni pritisak vazduha koji u tom trenutku napušta rezervoar

Postoji mikroprekidač na mehanizmu sajle gasa koji se aktivira u leru kada skroz otpustite pedalu gasa. Računar tada potpuno zatvara dodatni dovod goriva ka K glavi preko elektrohidrauličkog regulatora (ovaj crni deo na prvoj slici) i motoru se ostavlja minimalna količina goriva dovoljna za rad na leru

Kvadrat sa tranzistorom na sebi označava vezu sa tranzistorskim paljenjem

KAKO FUNKCIONIŠE SISTEM:

Iako na prvi pogled izgleda vrlo komplikovano, ali ako ga posmatramo kroz sastavne delove, sve deluje mnogo jednostavnije:

Gorivo u K glavu stiže od pumpe koja se nalazi izvan rezervoara, odnosno ispod zadnjeg levog sedišta i do nje se ne može doći iz kabine pošto je montirana ispod poda vozila. Pumpa (3) gorivo sabija na pritisak od 4 do 6 bara i kroz filter goriva (5) ga šalje prema K glavi. Akumulator goriva (4) je vezan paralelno pumpi (kod nekih modela je pre, kod drugih posle filtera, nebitno, funkcija je identična) i služi da omogući ravnomeran tok goriva dok motor radi (upija sitnije nepravilnosti u toku goriva), a kada se motor ugasi održava pritisak u sistemu i time olakšava start toplog motora. Kod toplog motora gorivo bi u suprotnom usled vreline motora 'isparilo' nazad ka rezervoaru i start toplog motora bi bio znatno otežan jer bi morali anlasovati sve dok ne napunimo creva koja su prazna i dok ne izbacimo parne čepove što lako može ispažniti i nov akumulator. **Ako vam motor pali kad je hladan, a muči se kad je zagrejan (treba mu duže da upali) može biti da je problem baš u akumulatoru (4).**

Dolaskom benzina pod pritiskom u K glavu koja je montirana na telo protokomera (sve zajedno označeno sa 6) vrši se određivanje količine goriva koja će biti poslata svakoj od dizni. Ova količina benzina je najbitnija za pravilan rad motora i određuje se paralelno na dva načina:

Mehanički i elektronski.

1. Za mehaničko određivanje količine benzina bitne su pet stvari: Primarni (dolazni) pritisak u sistemu, položaj diska protokomera vazduha, podešenost imbus vijka koji određuje odnos benzin/vazduh (u nekim knjigama ga zovu i CO vijak), podešenost nulte pozicije centralnog klipa u K glavi, podešenost komora i mehanička ispravnost dizni. O svemu će biti detaljnije reči kasnije.

2. Za elektronsko određivanje količine benzina bitne su sledeće stvari: Davač temperature motora (jako bitan element), davač položaja protokomera (takođe jako bitan element), Elektrohidraulični ventil u K glavi, Cut Off prekidač (prekidač potpuno otpuštene pedale gasa MP na šemi) i WOT prekidač (wide open throttle - prekidač punog gasa br. 9 na šemi). Takođe zavisno od opreme vozila uticaj imaju lambda sonda ukoliko je vozilo sa katalizatorom i upravljačka jedinica klima kompresora ukoliko su ugrađeni u vozilo.

Ovde treba zapamtiti da je **mehanički deo srž sistema i da mora biti ispravan i što je najvažnije pravilno podešen. Elektronski deo je samo nadogradnja** koja će omogućiti mirniji rad, manju potrošnju, bolja među ubrzanja i veću snagu SAMO ukoliko je mehanički deo ispravan i pravilno podešen. Po mom dosadašnjem iskustvu na različitim motorima podešenost je mnogo češći problem nego neispravnost nekog od delova, ali o tome kasnije.

Kao što se ovde već naslućuje, čišćenje ili zamena dizni uzima u obzir samo 10% onoga što ima uticaj na pravilan rad motora. Iako su ispravne dizne svakako potrebne, one nisu i dovoljne za pravilno funkcionisanje sistema. Od prethodno nabrojanih elemenata neki se kvare odnosno rašteluju češće, drugi znatno ređe o čemu će biti reči kasnije. Svaki od delova sistema se može ispitati u kućnim uslovima praktično pomoću 'štapa i kanapa'

Da bismo mogli pristupiti dijagnostici moramo poznavati faze u radu sistema, **jer se pojedini delovi mogu dijagnostikovati ne uvek, već samo u fazi u kojoj igraju dominantnu ulogu!**

FAZE TOKOM RADA SISTEMA:

Rad KE Jetronic sistema se mora posmatrati kroz faze kroz koje sistem prolazi od startovanja motora, pa do vožnje na punom gasu. Pri ovim fazama se odnos benzin / zrak jako međusobno razlikuje i nikad nije stehiometrijski ($\lambda = 1$) osim u lambda fazi već je prilagođen potrebama motora u tim fazama rada:

1. START MOTORA

Start faza počinje kada motor pri anlasovanju dostigne 30 obrtaja u minuti. Tek pri tim obrtajima dolazi do pojave varnice na svećicama (zaštita od suvog starta motora) i zavisno od trenutne temperature motora dolazi do ubacivanja dodatne količine goriva preko saug (12) iliti 'pete' dizne u usisnu granu. Maksimalno trajanje rada saug dizne iznosi 1,5 sekundu i pritisak goriva koji do nje dolazi jednak je sistemskom pritisku. Ukoliko je motor topao, saug dizna ostaje u potpunosti isključena. Kada motor dostigne 450 obrtaja u minuti, sistem prelazi u sledeću fazu:

Zašto je saug dizna važna? Zato što dok je motor hladan, gorivo koje ubacuju ostale dizne se momentalno kondenzuje na hladne zidove cilindra i područja oko ventila (pretvara se u tečno stanje iako je bilo raspršeno) i kao takvo je teško zapaljivo. Sa druge strane saug dizna svoje gorivo ubacuje u zajedničku pretkomoru koja je široka i gde je **moгуćnost kondenzacije višestruko smanjena**. Pošto ovu smešu motor usisa, on je može bez problema upaliti jer je benzin u njoj još uvek u gasovitom stanju. To je ta važna razlika!

2. FAZA STABILIZACIJE OBRTAJA

Tokom nje računar ubacuje dodatnu količinu benzina kroz svaku od dizni (osim saug dizne, ona je nakon hladnog starta na dalje isključena), odnosno veću od stehiometrijski potrebne da bi stabilisao obrtaje motora. Dodatni benzin se ubacuje povećanjem pritiska na diznama preko elektrohidrauličkog ventila. Trajanje faze, kao i količina dodatog goriva zavisi od temperature motora i najčešće traje oko 4 sekunde

3. FAZA ZAGREVANJA MOTORA

Računar povećava obrtaje motora, provlačenjem dodatne količina vazduha iza leptira (preko ler motora). Broj obrtaja pri temperaturi rashladne tečnosti od -30 stepeni je za 200 obrtaja po minutu veći nego pri temperaturi motora od 70 stepeni C°. Takođe ubacuje se dodatna količina goriva opet preko elektrohidrauličkog ventila zavisno od trenutne temperature motora. Motor je u ovoj fazi sve do postizanja temperature rashladne tečnosti od 80 stepeni C°.

Zato je jako bitno da je davač temperature motora ispravan, jer ovaj režim zagrevanja motora nije vremenski ograničen. Motor može raditi danima i mesecima u ovoj fazi da nikad iz nje ne izađe u sledeću ukoliko je termodavač promenio svojstva, a to se često dešava. Termodavač se može ispitati prema ovoj tabeli direktno na njemu preko merenja otpornosti ili na pinu 21 velikog konektora motornog kompjutera tu iza akumulatora. Ako se meri direktno na termodavaču kod novijeg tipa mere se kontakti jedan naspram drugog (ima ukupno 4 kontakta) sve jedno koji, jedan je za varnicu drugi je za gorivo treba da su identične vrednosti, dok se kod starijeg tipa sa samo dva kontakta meri svaki pojedinačno prema masi vozila. Meri se otpornost i upoređuje sa donjom tabelom. Ukoliko se primete nepravilnosti senzor se baca i kupuje se novi (bosch ili hellä).

Temperatur °C	Widerstand	Spannung an Buchse 11 Ansaugluft (Volt)	Spannung an Buchse 21 Kühlmittel (Volt)
-20	15,7 kΩ	2,85-3,49	3,24-3,94
-10	9,2 kΩ	2,50-3,06	2,84-3,47
0	5,9 kΩ	2,10-2,56	2,39-2,93
10	3,7 kΩ	1,69-2,07	1,94-2,37
20	2,5 kΩ	1,32-1,62	1,51-1,84
30	1,7 kΩ	1,03-1,25	1,16-1,42
40	1,18 kΩ	0,77-0,94	0,88-1,08
50	840 Ω	0,57-0,69	0,66-0,80
60	600 Ω	0,42-0,52	0,50-0,61
70	435 Ω	0,32-0,40	0,38-0,46
80	325 Ω	0,25-0,31	0,29-0,35
90	247 Ω	0,18-0,22	0,22-0,26

4. FAZA UBRZAVANJA

Preko elektronskog davača sa protokomera (izlazni napon na potenciometru) računar proračunava trenutno OPTEREĆENJE motora. Npr ako je protokomer otišao nisko, a pri tome se obrtaji tek lagano povećavaju to znači da je motor pod velikim opterećenjem. Tada se proračunava i ubacuje dodatnog goriva da bi se pomoglo motoru da lakše poveća svoje obrtaje. Količina dodatnog goriva zavisi od trenutnih obrtaja, položaja protokomera i temperature motora.

5. FAZA PUNOG GASA

Kod ove faze računar vrši ubacivanje dodatne količine goriva preko elektrohidrauličnog ventila kada je prekidač punog gasa (WOT) zatvoren. Cilj ove faze je maksimalno ubrzati vozilo u datom trenutku (preticanje i slično). Količina dodatnog goriva zavisi samo od trenutnih obrtaja motora. Što su obrtaji niži, više goriva se dodaje. Ukoliko vozilo ima lambda sondu, u ovoj fazi se njen signal POTPUNO IGNORIŠE

6. FAZA PRI POTPUNO OTPUŠTENJOJ PEDALI GASA (FAZA UŠTEDE tj FAZA KOČENJA MOTOROM)

Ukoliko je pedala gasa potpuno opuštena što se registruje mikroprekidačem MP, a vozilo je pre toga dostiglo tokom rada barem jedanput 1700 o/min ili više računar uvodi sistem u ovu fazu. Preko elektrohidrauličnog ventila vrši se prekid dovoda goriva prema diznama i motor se maksimalno usporava. Ukoliko se ponovo doda gas, a motor nije stigao da se spusti do ler obrtaja, zavisno od temperature motora i trenutnih obrtaja motora dodaje se ponovo dodatna količina goriva koja je mala (ukoliko su obrtaji niži) odnosno veća ukoliko je motor u tom trenutku u režimu srednjih i viših obrtaja. Namena ove faze je ušteda benzina pri efektnijem kočenju motoom

7. LAMBDA FAZA (SAMO KOD VOZILA SA LAMBDA SONDOM I KATALIZATOROM)

Ukoliko nije ni u jednoj od gornjih faza, a u pitanju je sistem sa lambda kontrolom vrši se takvo podešavanje količine goriva koje će omogućiti sagorevanje što bliže idealnom uz Lambda faktor što bliži jedinici

KORACI U DIJAGNOSICI I PODEŠAVANJU:

1. Da li sistem vuče „FALŠ ZRAK“ (da li motor ima odgovarajući vakuum) i kakvi su KABLOVI, RAZVODNA KAPA, RAZVODNA RUKA, BOBINA i SVEĆICE:

Pošto ima jako puno vlasnika automobila sa KE Jetronicom koji su ugradili plin u svoja vozila i većini se barem jedanput desila detonacija. Detonacija hoće da se desi i kod vozila koja koriste samo benzin prvenstveno ukoliko su loši kablovi, ako je sistem totalno pogrešno podešen te je previše zraka premalo benzina, ako negde vuče falš zrak ili ako K glava curi na srednjoj gumici a pri tom se vozi na plin.

Prvo proverite sva creva i sve spojeve. Ne sme biti creva koja su spala ili čiji su spojevi stoje “labavo”. takođe proverite gumeni čepić sa gornje strane usisne grane prema 4. cilindru na koji se priključuje vakuum metar da li je na svom mestu. Ukoliko primetite bilo šta labavo ili puklo najbolje je da taj gumeni deo zamenite. Dodatno ojačavanje gumenih delova nema svrhu protiv detonacije, koja je zapravo mini eksplozija i razbiće bez problema i ojačani i neojačani deo.

Ukoliko su se detonacije više puta desile OBAVEZNO zamenite SVE kablove, svećice, kapu i razvodnu ruku. Oni nisu jeftini ali to je jedini način da sprečite detonacije i da sve pravilno funkcioniše. Ukoliko vozite na plin OBAVEZNO smanjite zazor na NOVIM svećicama za 0,15mm jer time smanjujete i mogući probojni napon na kablovima.

zašto je sve to tako:

Novi kablovi imaju probojni napon oko 20.000 Volti. Pri tom naponu varnice će probiti kroz gumenu izolaciju kabla i isprazniti svoj naboj na nekom drugom mestu a ne na svećici.

Napon varnice nove svećice na benzinu sa 0,8mm elektrodom je 13-14.000 Volti. Probojni napon svećice na plinu (zbog drugačijih osobina plina u cilindru) je nekih 15-16.000 Volti koliki je i probojni napon dotrajalih kablova. Ukoliko se ova dva probojna napona izjednače eto vama detonacije jer će varnica proći gde joj je lakše u datom trenutku, a to često bude dotrajao kabel.

Probojni napon raste eksponencijalno sa razmakom elektroda svećice i potrošena svećica sa 1-1,2mm razmaka na elektrodama će probiti i nove kablove. Svećice se vožnjom na plin mnogo brže troše, pogotovo ukoliko je ostavljena ista toplotna vrednost i zazor elektroda kao na benzinu.

Predlažem da ih prekontrolišete na svakih 6 meseci ili 10,000km i podesite zazor, a na svakih 12 ili 20,000km zamenite. Inače svećice ako se vozi samo na benzin mogu da traju i 60.000km ali plin je nešto drugo.

Moja preporuka za M102 i M103 motore za vožnju na plin su **Beru** svećice **14K-6DUO**, a kablove i razvodnu kapu i ruku takodje preporučujem **Beru**, najbolje na grafitne već bakarne kablove, tim pre ako kupujete bilo gde van Mercedesa velika je šansa da vam prodaju kopiju Boscha sa kojom ćete uvek imati problema dok se Beru mnogo manje kopira, a kada poredimo original Bosch i original Beru, Beru ima vrhunski kvalitet uz nešto povoljniju cenu. Beru svećice su mnogo kvalitetnije od Bosch barem prema mom dosadašnjem iskustvu sa raznim tipovima svećica

Osim zbog kablova detonacija se može desiti i ako je procurila gumica na K glavi pa ubacuje kapljice benzina na mesto kuda protiče mešavina zraka i plina. Ovakva mešavina je izuzetno eksplozivna i lako detonira.

Gumica na K glavi se proverava ovako: Skine se relej pumpe i prespoje kontakti 7 i 8. Ključ u bravi mora biti u položaju za kontakt!

Pritisne se disk protokomera do kraja i drži tako 30 sekundi. Lampom se posmatra unutrašnjost tela protokomera tik ispod K glave (treba gledati pažljivo) i ona mora biti suha. Na njoj ne sme biti benzina, ako ga ima u vidu magle

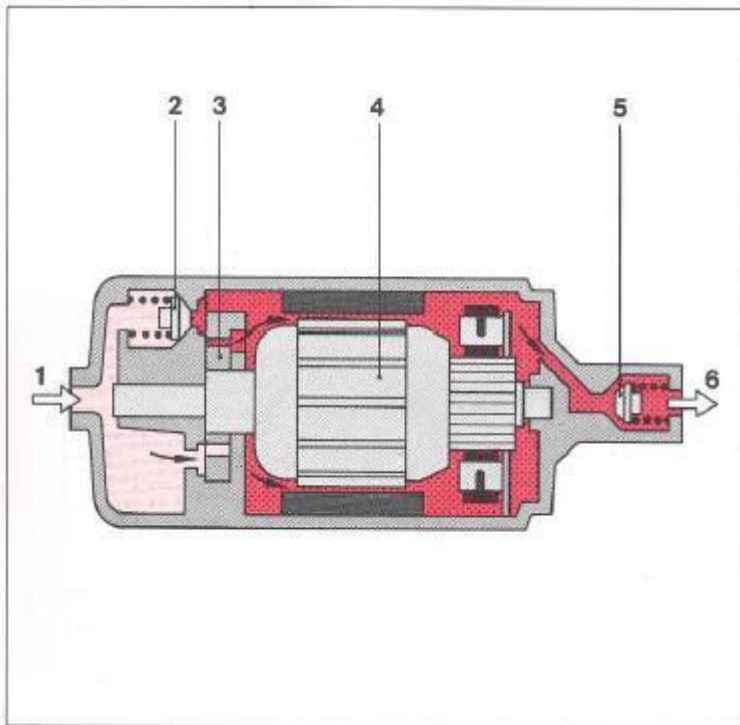
ili tek tek malo to je OK. Ako kaplje i ona donja crna guma u kucistu protokomera je sva mokra gumice se moraju odmah zameniti. (imao sam takvih slučajeva posebno nakon predjenih 200.000km) Tu se nalaze 2 gumice, mogu se kupiti u MB kostaju ispod 2EUR nove.

K glava koja curi na toj gumici, automatski ima i gubitak pritiska goriva i ponasa se u praksi kao sistem kod kog je loša pumpa odnosno nije naštelovan/oslabio je regulator pritiska

Bobina može da pregori usled raznih razloga ili skroz pa više ne daje varnicu uopšte (što je lakše za dijagnostikovati) ili da i dalje daje varnicu samo mnogo slabijeg intenziteta ukoliko pregore samo pojedini navoji u njoj (što se redje dešava i dosta je teško za dijagnostikovati jer na prvi pogled deluje kao da je sve u redu). Neispravnu bobinu ćemo prepoznati po tome što izvađena svećica priključena na svoj kabel i naslonjena na metal motora pri anlasovanju nema više ljubičasto-plavkastu varnicu nego belo-žućkastu. Naravno najbolje je ako imamo aparat za merenja izlaznog napona na kablu gde bi on trebao biti preko 14.000 volti (pa do 20.000 volti)

2. U kakvom je stanju PUMPA, ajnšpric FILTER i REGULATOR PRITISKA.

pumpa u preseku i način sabijanja goriva:



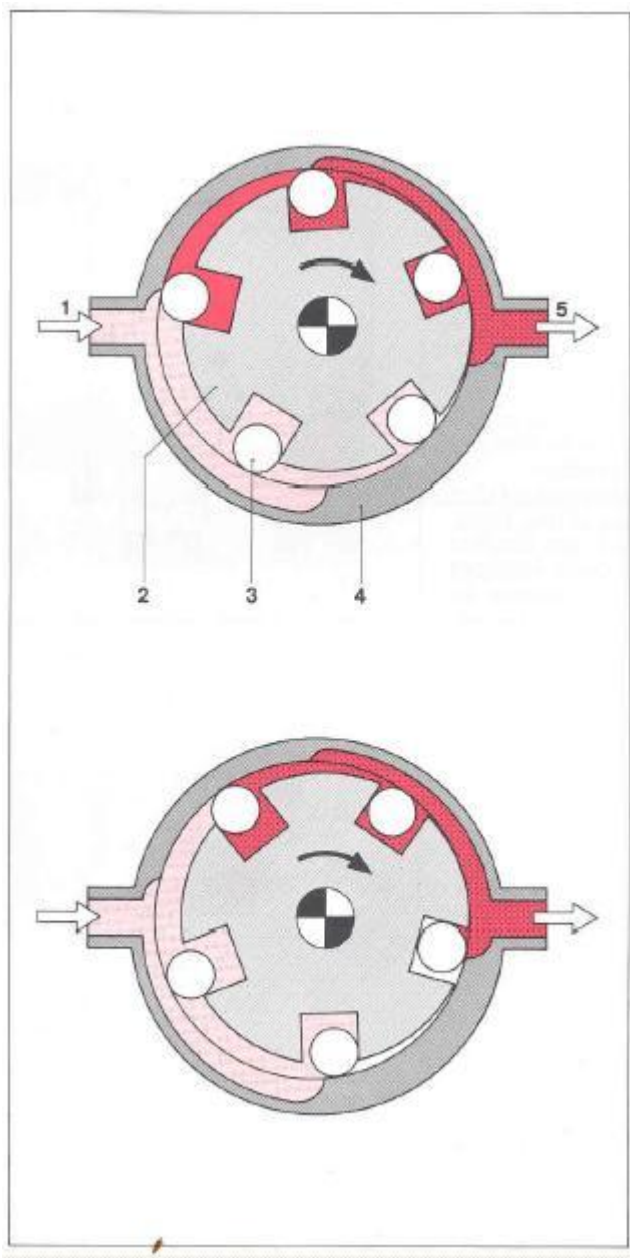
1- ulaz goriva iz spremnika

2,5- nepovratni ventili

3- rolnice, detaljnije prikazane na slici ispod

4- rotor i četkice koje rade potopljene u benzinu. **Nema zraka usled nepovratnih ventila pa samim tim ni mogućeg plamena**, ali ako vozite bez goriva...lako izgori sve u pumpi!

6- izlaz goriva prema filteru goriva i dalje prema K glavi



- 1- ulaz goriva iz spremnika nakon nepovratnog ventila
- 2- rotor
- 3- rolnice
- 4- stator
- 5- izlaz goriva pod povišenim tlakom

Pumpa jeste srce sistema, u zapadnim zemljama je kvar na njoj skoro nepoznat problem. Kod nas je to druga priča manje zbog lošeg goriva, a više zbog vožnje na rezervi i rada na 'prazno'. Ukoliko vam se više puta desilo da pumpa ostane bez goriva, kada počne glasnije da se čuje vrlo je moguće da je ona tada oštećena. Pumpa koja je ostala bez goriva ostala je i bez podmazivanja i hlađenja, jer njoj gorivo podmazuje mehaničke delove i hladi električne zavoje. Oštećena pumpa ne znači da se motor više neće moći upaliti, ali čim se pritisak koji ona daje poremeti, tj opadne i nije stabilan pri povećanim zahtevima motora (poglavito ubrzavanja pod opterećenjem) ceo sistem više ne radi kako bi trebalo. Rezultati su pad snage i poremećen rad u mnogim režimima rada.

No ne brinite, ne mora se ništa menjati još uvek se najverovatnije može naštelovati, ukoliko nije baš jako oštećena.

Postoje starije i novije pumpe (od i do neke 1987 godine). Ove starije su robusnije i više će izdržati u lošim uslovima rada dok su ove novije osetljive i mnogo lakše se pokvare.

Pumpa koja se čuje dok radi sigurno je oštećena. Samo je pitanje da li je još u granicama štelovanja ili u obzir dolazi samo zamena.

Provera pumpe ide ovako: Postoji dovodni vod koji gorivo pod pritiskom dovodi u K glavu i postoji odvodni vod koji sa regulatora pritiska višak goriva vraća u rezervoar.

Prvo se ispituje povratni vod ka rezervoaru. Izvadi se kontakt ključ iz vozila. Odvrne se povratno crno gumeno crevo sa regulatora pritiska (ključ 17) i pomeri u stranu. Na regulator pritiska se uvrne neko staro crevo ili navuče obično i stegne šelnom. Drugi kraj creva se spusti u flašu od 2 litre kao od koka kole. Flaša mora biti oprana, čista i suha od vode jer ćemo kasnije taj benzin vratiti u rezervoar. Skine se relej pumpe koji se kod MB nalazi iza akumulatora u košu. Pripremi se štoperica i započne merenje vremena kada prespojimo kontakte br 7 i br 8 na mestu gde dođe relej pumpe, naravno pri datom kontaktu. Pumpa puni gorivo u flašu. Kada dostigne 1litar isključimo štopericu i istovremeno skinemo žicu kojom smo prespojili kontakte. Ukoliko je pumpa napunila 1 litar za ispod 40 sekundi ona je još ispravna. Ukoliko je vreme preko 40 sekundi ili je ona neispravna ili je prljav ajnšpric filter (br 2 na slikama) zamenimo filter pa pokušamo ponovo. Najbolji filter je Knecht ima najveću propusnu moć (u odnosu na Mann ili Bosch i slično - ovo je preporuka fabrike). Ukoliko je i sa ispravnim filterom vreme preko 40 sekundi pumpa se mora zameniti.

Dobra pumpa treba da napuni litar do 20 sekundi jer je princip njenog rada takav da tokom rada motora, osim pri ekstremnom ubrzanju skoro 99% goriva vraća nazad u rezervoar. Dobra pumpa treba da napuni za 60 sekundi kantu od 3 litre.

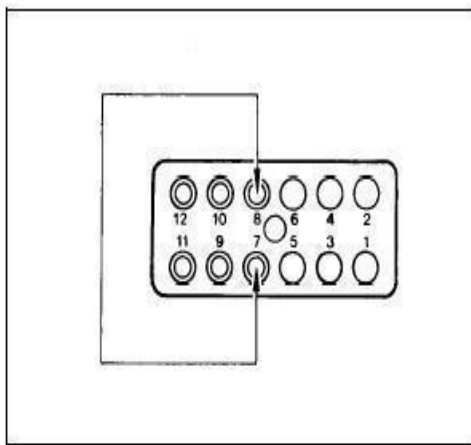
Ukoliko je ovaj test uspešno završen skinemo crevo za merenje i vratimo gorivo u rezervoar, relej pumpe na svoje mesto i povratno crevo uvrnemo na svoje mesto. Za dalji rad nam je potreban manometar sa crevom, najbolje bi bilo uzeti onaj sa skalom od 0 do 6 bari i baždarenom tačnošću klase 1 npr Bosch-ov. Međutim umesto njega može da posluži bilo koji drugi, čak i sa starog traktora kakav ima da se kupi na svakoj pijaci i ima skalu od 0-10 bar a uz njega se dobija i crevo i šraf. On se na traktorima koristi za pritisak ulja tako ga možete tražiti kada kupujete.

Odvrne se šraf za proveru sistemskog pritiska na K glavi. Na njegovo mesto se priključi manometar obavezno mekanim platnama sa obe strane (alu ili bakarne) i njegovim, izbušenim sa strane šrafom. Da se kontakt na vozilu i startuje motor. Gorivo ne sme da curi na spoju sa K glavom - ako curi dotegnite u suprotnom će merenje biti pogrešno.

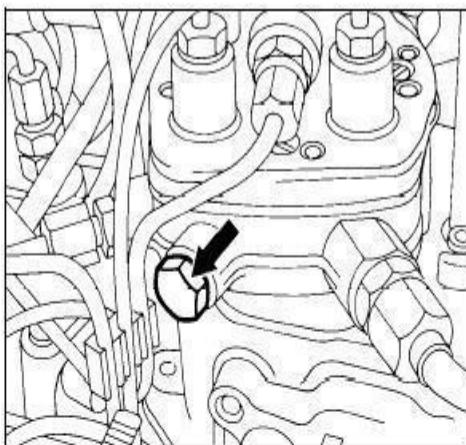
Najbitnija stvar je ovaj sistemski pritisak. On bi trebao da iznosi kod motora sa 4 cilindra od 5,3 do 5,5 bar, a kod motora sa 6 cilindara i 190e 16v od 5,7 do 5,9 bar

Kada dodajete naglo gas dok motor radi pritisak ne sme značajnije da pada. Ja sam imao slučaj da je motor izgubio snagu jer je pritisak bio 4,7 (4 cilindraš) i pri dodavanju gasa padao ispod 4 bar. Takav motor vrlo slabo ubrzava, jer zbog loše pumpe dobija pogrešnu količinu goriva i nemoguće ga je naštelovati.

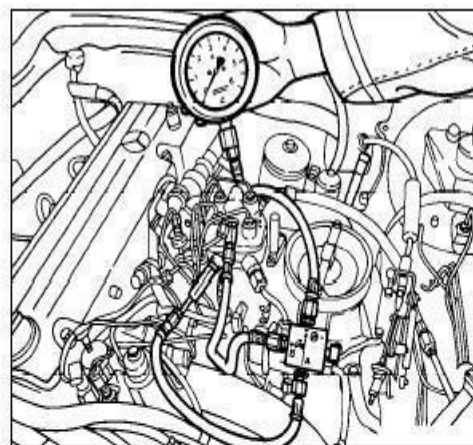
Pumpa je bila oslabila ali nije morala da se menja. Dovoljno je skinuti ono povratno gumeno crevo sa regulatora pritiska kad je motor ugašen i samim tim isključena pumpa goriva. Ispod njega se nalazi mali imbus čudne dimenzije 4,5 sa kojim se ovaj tlak šteluje. Okretanjem u desno se povećava sistemski tlak, a u levo smanjuje.



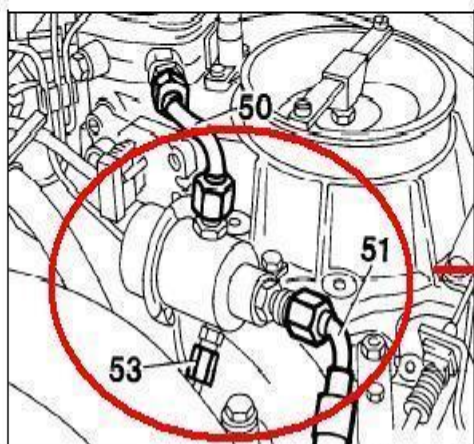
P07-0382-13



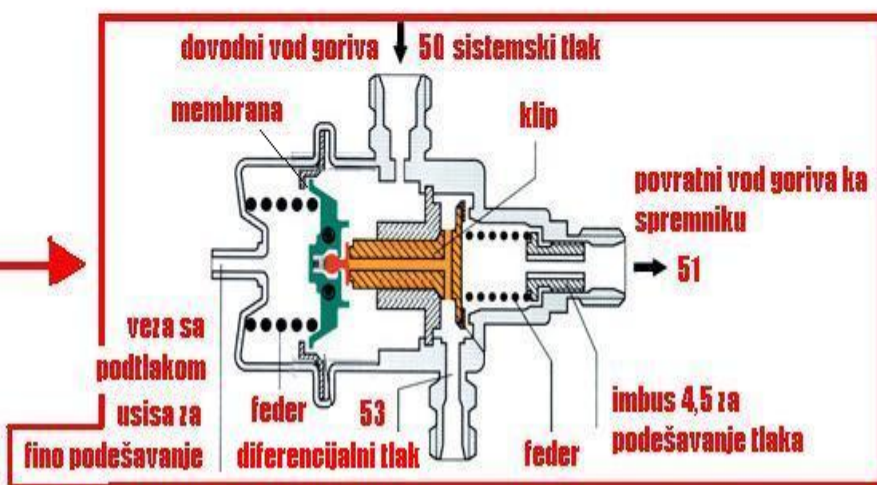
P07-2128-13



P07-2325-13



P07-5884-13



Regulator je **vrlo osetljiv** i preporučujem da ga zavrćete (u desno) za po pola ili 1/4 kruga dok ne dobijete tvorničku vrednost tlaka goriva.

Kada ste ga pomerili zavrtnite povratno crevo na svoje mesto, upalite motor i očitajte uricu.

Ja sam u prethodnom slučaju okrenuo imbus za ceo krug u desno i tlak je došao na 5.2 kad sam vratio crevo i upalio motor jer je pumpa već bila prilično oštećena.

Što je najvažnije kad se dodaje naglo gas tlak više nije padoo, već je bio stabilan na 5,2 i problem je bio rešen. Za pravilan rad sistema NEOPHODAN je konstantan sistemski tlak u zadatim granicama. Jedino je problem što se za štelovanje svaki put mora gasiti motor i skidati povratno gumeno crevo. Kada je sistemski tlak naštelovan i konstantan već je skoro pola posla urađeno i idemo dalje na podešavanje sistema.

Motoru je potrebno najviše benzina u trenutku ubrzanja i tu tlak mora da odreaguje tako što se neće promeniti (neće opasti).

Znaci pumpa i regulator su ispravni i naštelovani kako treba samo ako pri naglom dodavanju gasa sistemski pritisak ne pada sa svoje početne vrednosti zavisno koji motor je u pitanju. Oscilacije do 0,1 bar nisu problem.

Ako pumpa nije ispravna ili nastelovana onda se pri naglom dodavanju gasa motoru koji radi na leri cuje on karakteristicno 'buuuu' i takav motor slabo ubrzava jer osnovni parametar za pravilan rad pritisak ne postoji.

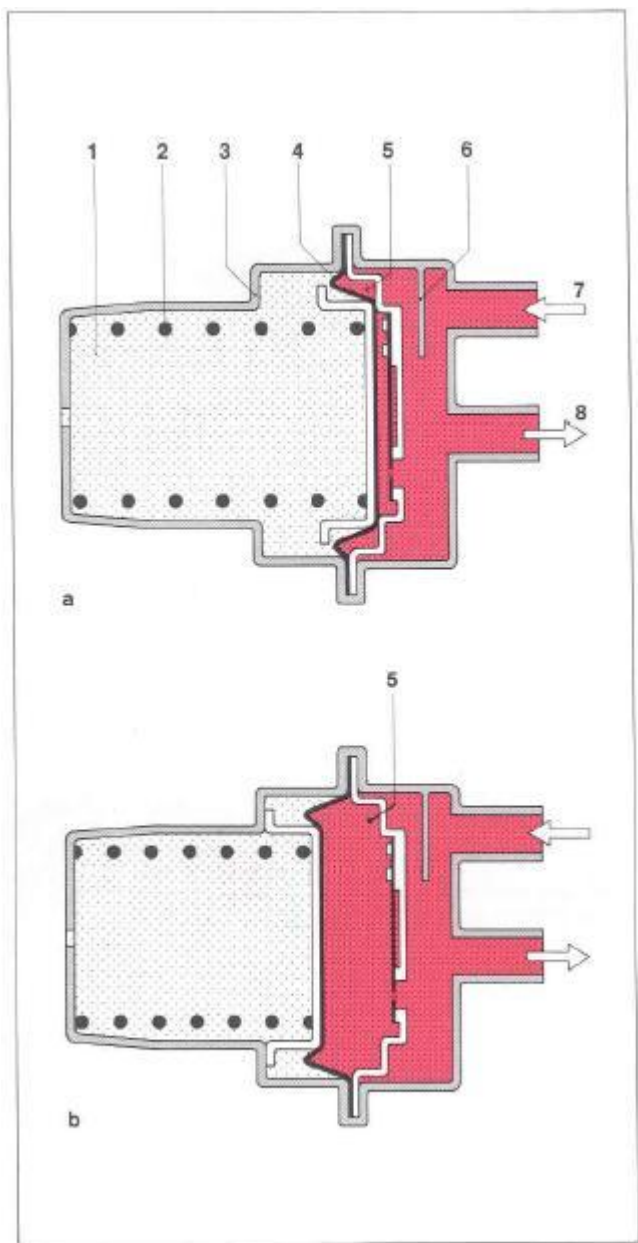
Ovde ću naglasiti jako bitnu stvar. Regulator tlaka goriva kod KE Jetronica, za razliku od novijih sistema ubrizgavanja (sekventni i polusekventni) mora non-stop da održava **konstantan** tlak goriva. Kod novijih sistema sa električnim diznama ovaj tlak se menja od 2.5 do 3 bara na osnovu podtlaka u usisnoj grani jer im je regulator

drugačije konstruisan.

Još jedna jako bitna stvar je sledeća:

Jako je čest slučaj pokvarenih regulatora goriva kod auta koja su prešla kilometražu preko 200.000km jer se njegovi sastavni delovi poremete, tj membrana se istegne a feder oslabi pa više tlak nije kakav bi trebao biti nego za 0.5 - 1 bar manji. **Obavezno prvo proverite i naštelojte ako je potrebno sistemski tlak. Ukoliko je regulator toliko oštećen da se ne da našteloovati zamenite ga.**

Akumulator goriva koji stoji pored pumpe izgleda ovako u preseku:



Kada njegova membrana pukne onda ne možemo više lako upaliti topao motor posle par minuta otkako je ugašen, osim da jako dugo anlasujemo. Hladan auto pali bez problema, i topao ako se istog trenutka pali kad je ugašen. Čim malo stoji topao neće više upaliti jer svo gorivo ispari iz creva natrag u spremnik a uz to se stvore i parni čepovi koje je jako teško pumpi za isterati, a ovaj deo kad je ispravan služi baš zato da gorivo zadrži na svom mestu i da održava pritisak u crijevima za lakše startovanje toplog motora

Test akumulatora goriva po WISu - Priključimo manometar na K glavu, pustimo auto da radi i ugasimo

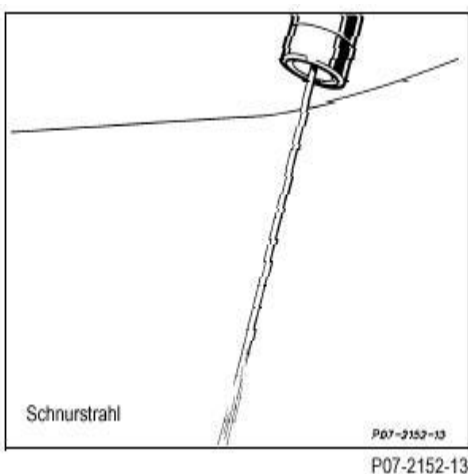
motor. Pritisak ne sme pasti ispod 3bar u roku 30 minuta. Naravno pre toga proverimo da nema curenja goriva na nekom od spojeva/gumica K glave.

Kada je to provereno idemo dalje na...

3. U kakvom su stanju DIZNE

Dizne na K i KE Jetronic vozilima su mehaničke. Otvaraju se na osnovu dolaznog tlaka i to zavino od godišta proizvodnje ili na 3.0 bara (do 1989) ili na 3.2 bara (preko 1989). Dizne dok su nove se otvaraju na nešto većem tlaku od skoro 4.0 bara. Iako se nove dizne otvaraju na drugačijem tlaku nego one koje su već na motoru one se ne moraju menjati u kompletu dozvoljena je zamena na komad samo onih neispravnih (preporuka tvornice). Jedna nova dizna kosta u MB oko 300Kn čisto za primer pa to na kraju ide sve x4, x6 ili x8 zavisno koji je motor u pitanju.

Evo skice kako izgledaju neispravne dizne dok izbacuju gorivo (4 najčešća načina kako se pokvare):



znači dizne su neispravne (sa leva na desno) ako (1) stvaraju kapljice (2) "tanko pišaju" (3) bacaju mlaz jako u stranu

Ovako izgledaju ispravne dizne dok izbacuju gorivo (blago skretanje mlaza je dozvoljeno)



Važno je zapamtiti - što je mlaz raspršeniji i centriraniji dizna je bolja. Mlaz koji ima kapljice, ide u stranu ili nije raspršen uopšte je znak neispravne dizne.

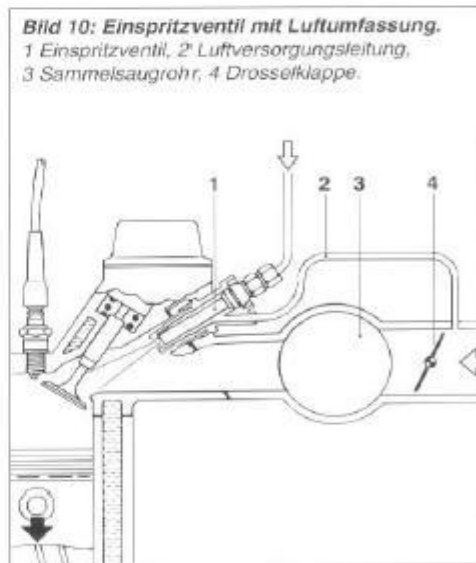
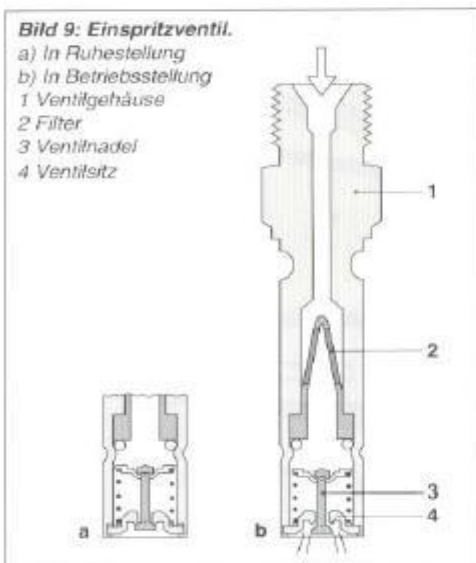
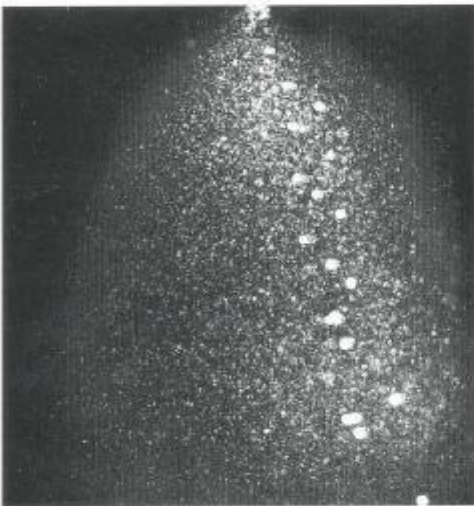
Dizne kao što mnogi znaju ne mogu se čistiti klasičnim metodama u ultrazvučnim kadama, jer je njihova unutrašnjost zatvorena dok nije pod pritiskom tako da prosto potapanje u ultrazvučnu kadu i takvo čišćenje ne daje praktično nikakve rezultate za razliku od električnih dizni iz novijih sistema polusekvent ili sekvent koje na ovaj način možemo jako dobro očistiti.

Jedini način za čišćenje starijih dizni KE Jetronica je tokom rada motora i to na takav način da se sredstvo za čišćenje doda ili direktno u gorivo (moja preporuka Würth Einspritzsystemreiniger)

Ukoliko imate bilo kakvu sumnju u dizne dodajte ovo sredstvo dva puta na po pun rezervoar i sigurno ćete osetiti poboljšanje.

Osim čišćenja dizni treba proveriti i u kakvom su one stanju. Često puta krivac za podrhtavanje motora koji ne dobija gorivo na jednom cilindru može biti ne sama dizna, već odgovarajuća merna komora u K glavi. Ove merne komore rade na istom principu kao i regulator sistemskog pritiska, isto imaju membranu i feder i isto se vremenom istegnu kao i kod regulatora. Ukoliko su sve jednako istegnute, a nisu previše istegnute ili pukle, (slučaj kod velike većine auta preko 200.000km) to nije toliki problem jer ćemo to nadoknaditi preko podešavanja smjese imbusom br.3

Mnogo je veći problem ukoliko su komore različito istegnute jer će onda uvek davati različitu količinu goriva cilindrima i motor više ne radi kako je zamišljen i naravno imamo smanjenu snagu i povećanu potrošnju pogotovo kod auta sa lambda sondom.



Na slici su prikazane:

- gore levo: dizna kod običnih M102 i M103 motora u radu motora na leru
- gore desno: dizna kod 190E 16v i V8 motora na leru - vidi se **mnogo finije raspršivanje**, gotovo idealno, a razlog je crevo sa zrakom dovedeno ispod ovih dizni i efekat toga. Rezultat je mirniji rad i smanjena potrošnja.

- dole levo: dizna u preseku. Najveće probleme pravi filter (2) kada se zapuši od prljavštine i sic ventila (4) na koga se nahvata prljavština koja prodje filter zato je važno ne voziti na rezervi i redovito menjati filter goriva koji stoji dole ispod stražnjeg sica.

- dole desno dizna 190E 16v i V8 motora šematski prikazana na motoru. Lepo se vidi idealna putanja goriva koju vidimo i kad testiramo dizne.

Priprema testa:

Dizne se izvade iz svojih pozicija tako sto se prvo odvrne sraf koji vezuje diznu i metalno crevo za dovod goriva, pa se zatim odvrnu i metalni nosaci para dizni i one se izvuku napolje. Svaka dizna se ponovu zasrafi za svoje dovodno crevo i postavi na vrh case ili manje tegle (u idealnom slucaju menzure). Znaci svaka dizna u svoju casu.

Zatim se prespoje kontakti 7 i 8 na pumpi. Pumpa nabija pritisak u sistem 5,5 bar ali gorivo ne protice kroz dizne jer je protokomer u nultoj poziciji (ugašen motor).

Rukom lagan pritiskamo disk protokomera na dole, polako, dizne počinju da ubrizgavaju gorivo u maloj količini pa sve jače i jače. Pritisnemo disk skroz do kraja, dizne trebaju da ubacuju gorivo u velikim mlazovima. Otpustimo skroz disk protokomera, sklonimo ruku.

Ovim smo proverili da li sve dizne uopšte ikako rade. Ukoliko je neka skroz suha nju odmah moramo zameniti sa drugom ispravnom. Ukoliko je i ta druga suha, nakon pritiskanja protokomera na dole, odgovarajuća komora u K glavi je zaštopala. Moramo promeniti K glavu jer tu štelanje ne pomaže.

Ponavljamo sve ali detaljnije:

Disk protokomera u početnoj poziciji. Skroz lagano ga pritiskamo na dole. U idealnom slučaju sve dizne trebaju početi sa ispuštanjem goriva u menzure (skoro) istovremeno.

Drugi način provere je da odmah stisnemo disk protokomera do pola, dizne treba da izbacuju gorivo u pravilnim mlazovima i polako popuštamo disk, a pratimo mlaz goriva iz dizni. Popuštamo dok se mlaz skroz ne smanji, gotovo dok ne stane, ali ne smemo skroz otpustiti. U idealnom slučaju sve dizne trebaju **još uvek** ispuštati gorivo. Ukoliko su neke stale, a ostale i dalje izbacuju gorivo te koje su stale su problem, odnosno par ta dizna i njena komora u K glavi ne radi kako bi trebalo.

Kada dizne ne počinju/prestaju izbacivati gorivo istovremeno, te dizne koje ne rade, skupa sa svojim komorama predstavljaju problem. Problem opet može biti samo do dizne (verovatniji slučaj) ili samo do njene komore u K glavi (manje verovatno) ili da su i dizna i komora neispravne (najmanje verovatno).

protokomer sa K glavom kod KE sistema u preseku kod modela 190E 2.0 - 200E:



U sredini se vidi klip koji se naslanja svojim donjim delom na polugu protokomera zraka. Vide se i njegove "čuvane" 2 gumice koje nakon dosta km vole procureti.

Levo od klipa se vidi presek jedne komore i vide se dva vijka, od dole spoljni zaštitni i unutrašnji za štelanje. Ovo se bolje vidi na donjoj slici. Takodje vidi se i 3mm imbus sa federom koji služi za podešavanje smjese benzin-zrak

sam distributor goriva prikazan detaljnije:



Slika komore u K glavi šematski prikazane. U praksi je ispod vijka za štelovanje još jedan zaštitni, imbus vijak koji se prvo mora odviti da bi se pristupilo ovom ispod koji preko federa reguliše membranu.

Bild 14: Kraftstoffmengenteiler mit Differenzdruckventilen.

1 Kraftstoffzulauf (Systemdruck), 2 Oberkammer des Differenzdruckventils, 3 Leitung zum Einspritzventil, 4 Steuerkolben, 5 Steuerkante und Steuerschütz, 6 Ventolfeder, 7 Ventilmembran, 8 Unterkammer des Differenzdruckventils, 9 axialer Dichtring, 10 Druckfeder, 11 Kraftstoff vom elektrohydraulischen Drucksteller, 12 Drossel, 13 Rücklaufleitung.

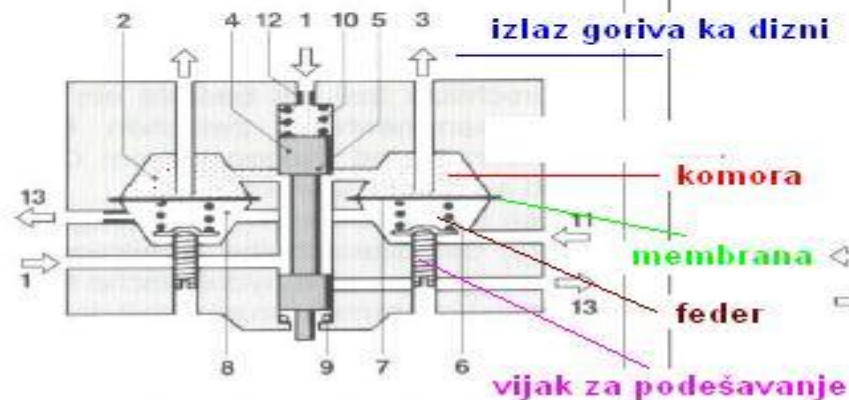
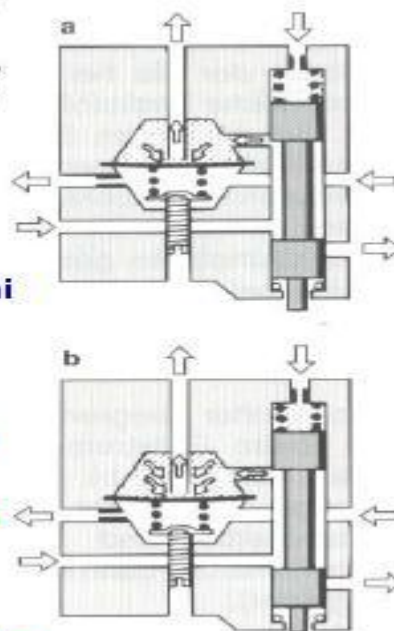


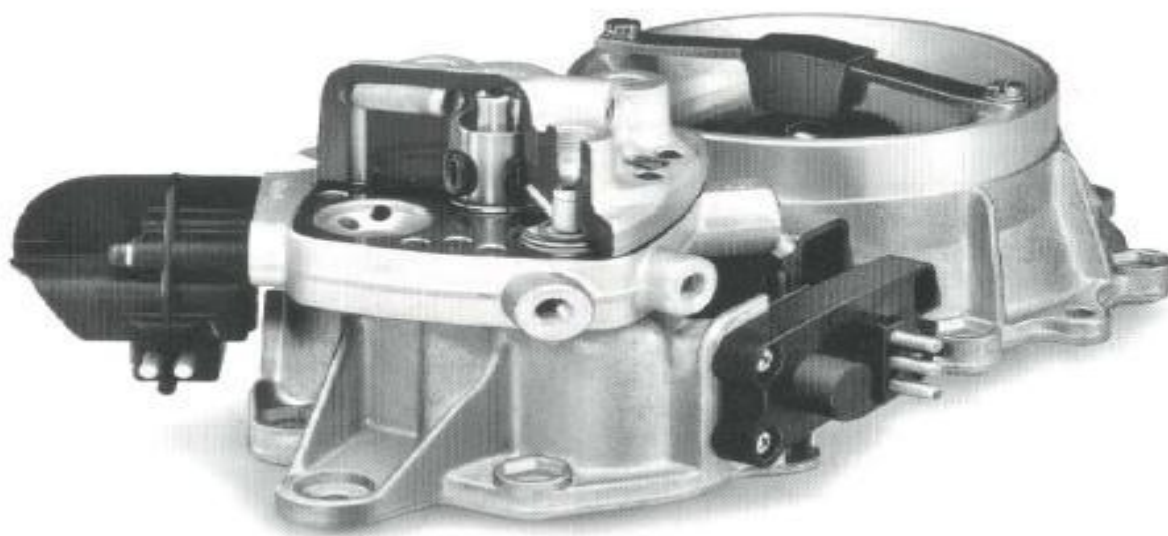
Bild 15: Differenzdruckventil.

a) Stellung bei kleiner Einspritzmenge
b) Stellung bei großer Einspritzmenge



Isto to samo fotografisano uživo, prikaz u preseku:

Bild 16: Luftmengenmesser mit geschnittenem Kraftstoffmengenteiler.



svaka K glava ima onoliko komora, koliko motor ima cilindara. Komore se mogu i trebaju doštelovati ukoliko se utvrdi da problem nije do dizni, što i nije nešto posebno teško.

Bitno je zapamtiti sledeće: Za pravilan rad sistema, sve dizne trebaju da bacaju mlaz što sličnije magli koja se širi (oblik kupe) u početnom trenutku. Dizne u početku ubrizgavanja ni slučajno ne smeju bacati tanak mlaz, ili mlaz koji ide u stranu (pod kutom većim od 30 stepeni u odnosu na idealno (osa dizne)). **Takve dizne se ne mogu**

očistiti i moraju se zameniti.

Takodje, trebale bi da počnu sa otvaranjem (ubrizgavanjem) istovremeno, tokom ubrizgavanja **ne smeju nikada početi da kaplju gorivo** i količina goriva koju ubace u nekom merenom intervalu ne sme da se razlikuje za više od 10% u odnosu na ostale dizne.

Ako imamo diznu koja ne radi kako treba, prvo trebamo zemeniti mesta dizni i njoj susednoj da proverimo da li je kvar do dizne ili do odgovarajuće komore unutar K glave.

Pokusamo ponovo i vidimo da li je bilo do dizne ili do K glave.

Komore se mogu štelovati, kada se distributor goriva na protokomeru zraka (taj deo zovemo K glava) skine tako što se prvo odvrnu sva creva goriva sa njega i dva imbusa koja ga drže za telo protokomera, sa donje strane ispod svake komore postoji imbus, a ispod imbusa je još jedan šraf kojim se nateže feder u odgovarajućoj komori isto kao i kad se šteluje i sistemski pritisak u regulatoru pritiska.

Na kraju moramo imati situaciju da su svi parovi dizna / njena komora ujednačeni, tj da se razlika u količini goriva koju one izbacuju u cilindre ne sme razlikovati više od 10% a po mogućstvu i manje.

Količine goriva se mere u 3 koraka, jer neispravan par npr. ne mora pokazati grešku pri malim otklonima protokomera ali zato pri srednjim i velikim otklonima greška će se sigurno pokazati.

Prvi korak merenja količine goriva "magla" disk protokomera tek blago pritisnut. Ovim simuliramo rad na leru.

Kad napunimo menzure (čase), otpustimo disk protokomera u početni položaj čime ubrizgavanje staje i pratimo da neka dizna ne počne da kaplje jedno 2 minuta. Zatim stavimo menzure (čase) na ravnu podlogu i uporedimo količine izmedju sebe. Max razlika do 10%. Poželjno je da je razlika što manja (U idelanom slučaju da ni nema razlike. Ako neka dizna kaplje mora se zameniti)

Drugi korak - srednji mlaz disk protokomera pritisnut otprilike 1/2 hoda. Simuliramo normalnu vožnju

Opet kad napunimo menzure (čase) otpustimo disk protokomera u početni položaj i pratimo da neka dizna ne počne da kaplje jedno 2 minuta. Zatim stavimo menzure (čase) na ravnu podlogu i uporedimo količine izmedju sebe. Max razlika svih do 10% u odnosu na srednju vrednost. Poželjno je da je razlika što manja (U idelanom slučaju da ni nema razlike. Ako neka dizna kaplje mora se zameniti)

Treći korak - jak mlaz disk protokomera pritisnut do kraja. Simuliramo pun gas. Menzure se mnogo brže pune jer je jači mlaz vodite računa o ovome!

Isto kad napunimo menzure (čase) otpustimo disk protokomera u početni položaj i pratimo da neka dizna ne počne da kaplje jedno 2 minuta. Zatim stavimo menzure (čase) na ravnu podlogu i uporedimo količine izmedju sebe. Max razlika svih do 10% u odnosu na srednju vrednost. Poželjno je da je razlika što manja (U idelanom slučaju da ni nema razlike. Ako neka dizna kaplje mora se zameniti)

Napomene

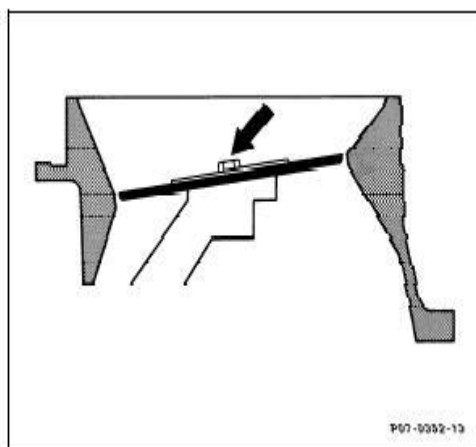
Takodje, ako motor ima neispravne dizne to se lako vidi na analizatoru gasova jer NOx ode u jako velike vrednosti. NOx idealno treba da je sto nizi (vidi gornju sliku odnosa gasova za lambda =1)

Isto tako se neispravna dizna ili njena komora mogu prepoznati skidanjem svecica i posmatranjem dela oko

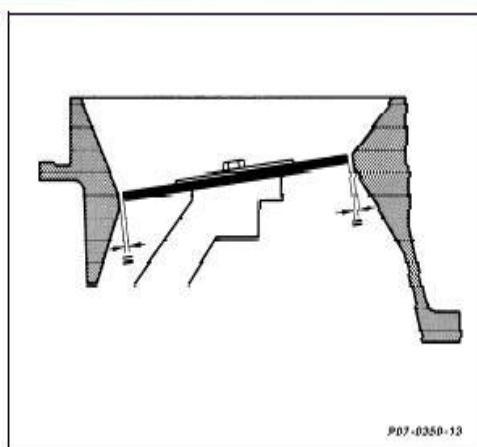
elektroda. Ako je vrh čadjav ili zamašćen jasno je da na tom cilindru imamo problem. To je samo grub pokazatelj da imamo problem, čiji je uzrok najčešće dizna, ali može biti i do K glave zato je potrebno sprovesti kompletnu gornju proceduru ispitivanja

4. Položaj protokomera i njegovog potenciometra

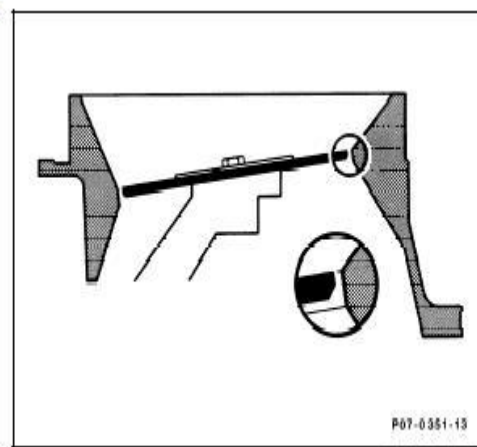
Disk protokomera ne sme zapinjati od ivice ili biti kriv od detonacije. Ukoliko je kriv pomaže samo zamena jer je od specijalnog materijala kod kog nema ispravljanja čekićem i slično. Kada je dat kontakt on ne sme imati više od 1-2mm praznog hoda pre nego što počne ići "teže" odnosno pokrene klip u distributoru goriva (K glavi). Sa druge strane gornja ivica ne sme izlaziti iz cilindričnog (srednjeg) dela protokomera za više od 0,2mm u idealnom slučaju trebaju da su poravnati.



P07-0352-13

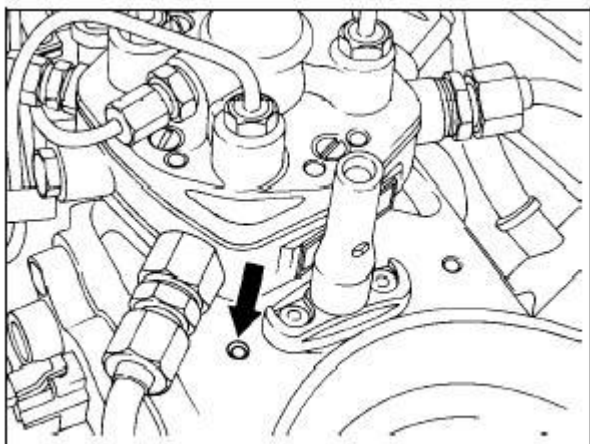


P07-350-13



P07-0351-13

Na ovom mestu se podešava gornje poravnanje laganim kuckanjem čekićem



P07-2166-13

Ovo lako probamo pod prstom i ukoliko zapinje disk zapinje a nije kriv odvrnemo šraf koji ga drži ključem br 10 i nacentriramo tako da nema zvuka češanja od ivice dok rukom guramo protokomer na dole lagano pa ga tako stegnemo. Na kraju sve proverimo.

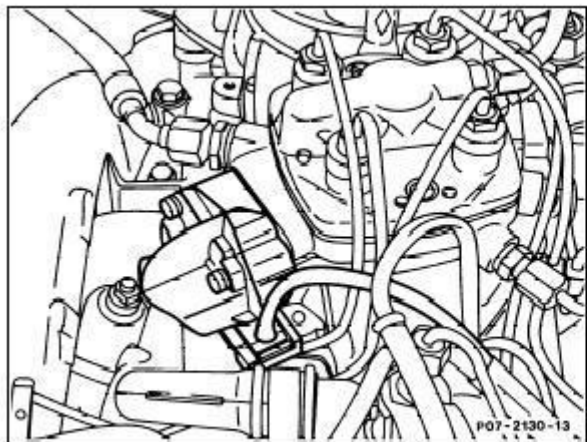
Kriv disk se mora hitno zameniti jer ispod njega prolazi "neizmereni", falš zrak i motor dobija lažnu informaciju koliko goriva da ubaci te je i količina ubrizganog goriva pogrešna. Onda imamo težak start, detonacije, dim iz auspuha itd.

Prazan hod diska koji je nacentriran ne sme biti veći od 1mm. Ukoliko je veći laganim, vrlo laganim udarcima malog čekića kucnemo štift koji mu određuje početni položaj na dole. Treba ići u **vrlo** malim koracima i svaki put probati prstom koliko praznog hoda ima, jer ako ga previše ukucamo pomaže jedino skidanje celog protokomera

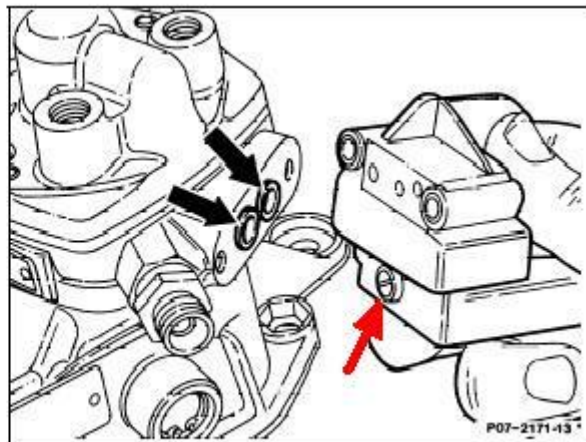
napolje i rastavljanje te kuckanje sa druge strane ispod one velike gume što je velik i nepotreban posao zato treba ovde biti vrlo pažljiv

5. Elektrohidraulični aktuator

Ovaj delić distributora goriva je najznačajniji deo KE Jetronica, tj on je "robotska ruka" odnosno neposredna veza ECU kompjutera i mehanike. Zato je bitno da je ispravan, tj da žice koje idu na njega nisu pokidane. Takodje on isto ima u sebi feder koji vremenom oslabi i ukoliko je auto prešao preko 150.000km a on nije "doštelovan" treba ga skinuti (drže ga dva šrafa) i sa njegove unutrašnje strane ima mesingani šraf koji se odvrne i **ispod njega ima drugi šraf** koji reguliše protok goriva kroz njega preko jednog federa i membrane. Ovaj šraf ispod treba okrenuti u desno od 1/4 do 1/2 kruga i sve vratiti na svoje mesto obrnutim redosledom. Važno je paziti da neka od dve gumice koje stoje izmadju njega i distributora goriva (k glave) ne izgubi i da se sve vrati na svoje mesto kako je i bilo inače ćemo imati curenje goriva na tom mestu.



P07-2130-13

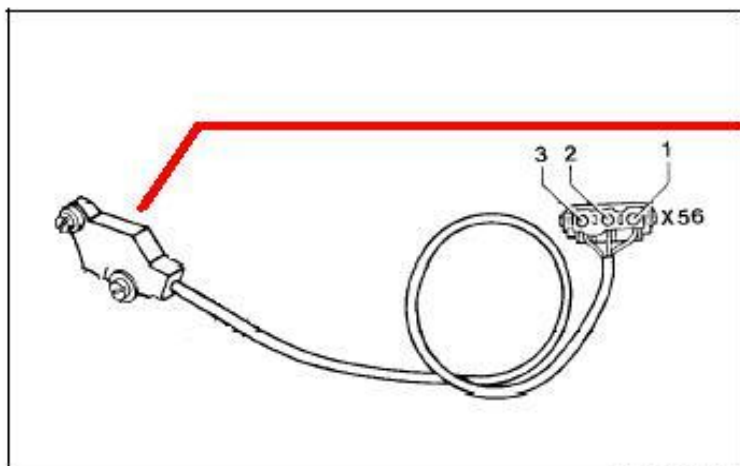


P07-2171-13

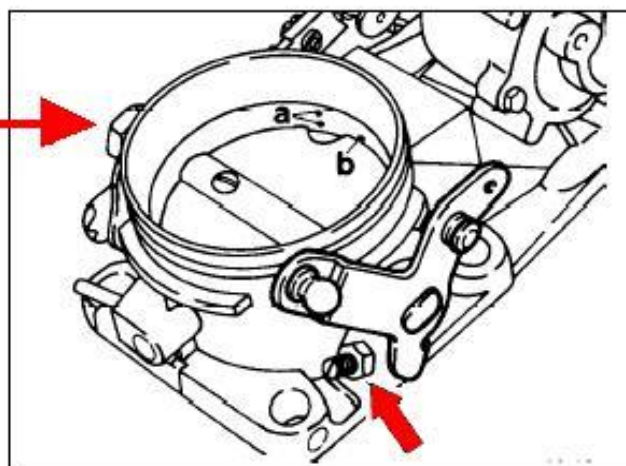
Motor kome je neispravan ovaj EH aktuator imaće slabije ubrzanje i slabije kočenje motorom te povećanu potrošnju goriva. Pri tom on retko retko kad odlazi, dešava se ovo da oslabi pa treba zavrnuti malo vijak ili proveriti konektor na njemu i kablove da nisu otkinuti prilikom servisa i sl.

6. Leptir gasa, njegov prekidač (TPS) i ler "motorić"

Autima kod kojih je neravnomeran ler i ler vaga i slično **ili je smjesa totalno pogrešna** pa kompjuter ne uspeva održati okvire u zadatim granicama (ovo je moguće samo kod vozila sa električnim ler motorićem koji stoji izmedju dve cevi na usisnoj grani i rade u KAT režimu, kod starijih gde je mehanički ler motorić koji stoji pored ventil dekle ovo nije mogući uzrok) ili sistem vuče falš zrak ili je neko pogrešno podesio leptir gasa koji nikad više ne stiže u početni položaj (odgovarajući prekidač nikad ne zatvara) pa motor niti ne zna da je u "leru" i da bi trebao regulirati okretaje da budu stabilni. Treba pratiti kabljić koji ide od leptira do jednog mesta na usisnoj grani gde se nastavlja dalje u vidu konektora sa tri pina. Srednji je zajednički i jedan je pun gas, drugi je skroz otpušten gas. Oni se lako provere unimerom i ukoliko se utvrdi da neki od njih ne zatvara prvo se proba našelovati (ima na leptiru šraf i kontra šraf sa spoljne strane) a ako ne pomaže menja se prekidač na leptiru ali se prethodno sve mora raskopati da se pridje.



P14-0041-33



P14-2106-13

Ler motorčić se proverava kada je sve gornje naštelovano, tako što se auto upali, povuče ručna kočnica, ubaci u prvu brzinu i polako se otpušta kuplung **bez druge noge na gasu** (otpušten gas i kao da želimo krenuti polako vrlo polako otpuštamo kuplung) dok obrtaji ne padnu na jedno 500 o/min kao da će se auto ugasiti. Tada naglo stisnemo kuplung i obrtaji bi trebali skočiti na cca 1500 pa opet pasti na 800-1000. Ukoliko se to ne desi ili ler motorčić nije ispravan ili je elektroihtalacija prema njemu u prekidu.

7. KE „kompjuter“ motora

U principu retko retko kad odlazi, ukoliko se sumnja na njega a paralelno gori i ABS lampica dok se vozite najčešće je pokvaren regulator prenapona sa osiguračem na sebi koji se nalazi odmah pored kompjutera tu gde su relej pumpe i klime (kod onih koji imaju klimu)

Taj regulator prenapona ima gore providni poklopac i osigurač na sebi. Treba proveriti osigurač, ako nije on a kompjuter i dalje ne dobija struju (koja ide preko njega) razlog je hladan spoj koji se unutra njega desio. Najbolje zameniti ga drugim ispravnim regulatorom napona.

Kompjuter se najlakše proverava na EH aktuatoru tako što se u paralelu veže ampermetar i kada je motor topao stavi se na 3000 okretaja i naglo pusti gas struja bi trebala bit -20mA ili manje, a kada se naglo doda gas struja kroz njega bi trebalo skočiti na preko +20mA

Zaključak:

1. KE Jetronic je poslednja, najmodernija faza mehaničkog ubrizgavanja benzina firme Bosch
2. Dizne se mogu čistiti samo dodavanjem sredstva u gorivo dok motor radi. Nema pranja skinutih u ultrazvučnoj kadi i slično.
3. Delovi koji najčešće odlaze usled velike kilometraže (preko 150-200.000km) te se moraju zameniti su: potencijometar protokomera i senzor temp. vode u glavi motora, dizne, povratni akumulator goriva i 2 gumice K glave.
4. Delovi koji se raštelaju nakon 150.000km su regulator sistemskog pritiska, komore u K glavi, prekidač otpušenog gasa (schubabschaltung) i prekidač na leptiru gasa (TPS)
5. Delovi koji odlaze usled lošeg goriva su pumpa, dizne i sam distributor goriva (k glava)
6. Ukoliko ima detonacija na plinu obavezno zameniti 2 gumice klipa na K glavi i sve kablove/svećice/kapu/ruku. Kablove menjati svakih 150.000km ako se ne vozi na plin, na plin na svakih 100.000km. Svećice menjati na benzin na 50.000km a na plin na 25.000km
7. Ukoliko sistem ima Lambda sondu zameniti je max na 70.000km jer stara povećava potrošnju i smanjuje snagu motora.
8. Dizne čistiti sipanjem sredstva u rezervoar najkasnije svakih 50.000km posebice na 6 cil i 8 cil motorima. Neispravne dizne što pre zameniti jer dizna koja više ne radi kako treba može dovesti do oštećenja odgovarajućeg

cilindra

9. Najbitnije za dug i sretan rad sistema je menjati kvaliteten filter goriva svakih 50.000km filter zraka takodje na 50.000km, ne voziti na rezervi goriva, sipati na proverenim postajama, promeniti obavezni potencijometar protokomera na svakih 150.000km i naštetovati ceo sistem

10. Ukoliko obrtaji variraju u leri najverovatnije je TPS u prekidu ili pogrešno naštetovan

Eto ovim je tutorijal završen slobodno pitajte, komentarišite, ukazujte na nejasnoće u tekstu ili me ispravite ako sam negde pogrešio.