

AŽURIRANI TEHNIČKI UVID U INOVACIJE U AUTOMOBILU

DIJAGNOSTIKA

▼ U OVOM IZDANJU

UVOD	2				
PRINCIPI DIJAGNOSTIKE	2	PRIKUPLJANJE PODATAKA	6		
OPTIMIZACIJA RESURSA	3	ISPITIVANJA I VERIFIKACIJA	9	DRUGA SPECIFIČNA OPREMA	12
PRIJEM I KOMUNIKACIJA	4	DIJAGNOSTIČKA OPREMA	10	LOGIČAN REDOSLIJED RADA ZA POSTUPAK DIJAGNOSTIKE	16

Download all
EureTechFlash
editions at
www.eurecar.org



UVOD

Do prije nekoliko godina, iskustvo mehaničara, uz nekoliko osnovnih alata, bilo je uglavnom dovoljno za popravku vozila. Međutim, konstantna tehnička evolucija automobila i ugradnja novih sistema i komponenti povećala je složenost dijagnostike kvarova, zadatka koji može biti nepravilan ili neefikasan bez dovoljno znanja i neophodnih resursa.

Ispravan i propisan dijagnostički protokol povećava šanse da se pronađe izvor anomalije u vozilu, kao i da se identifikuju oštećeni dijelovi sistema kako bi se popravka ili zamjena izvršila na efikasan i uspješan način.

Logički model ili redosljed koji treba slijediti tokom dijagnostičkog procesa je od suštinskog značaja za lociranje kvara i određivanje mogućeg rješenja uz optimizaciju raspoloživih resursa i vremena popravke.

Praćenje koraka na propisan način neće biti od velike koristi ako mehaničar nema potrebno znanje za obavljanje svog posla. Obuka stručnjaka za popravku i poznavanje različitih sistema vozila i njihovih komponenti, kako električnih tako i mehaničkih, od vitalne je važnosti i za obavljanje dijagnostike i za popravku. Dostupnost alata i instrumenata je neophodna koliko i poznavanje ispravnih tehnika za rukovanje različitim uređajima, kao što su: OBD dijagnostički alati, uređaji za podešavanje upravljača, AC stanice za punjenje, balanseri točkova, elektronski ispitivači, ispitivači baterija, osciloskopi, uređaji za podešavanje svjetlosnog snopa, itd.

Ne zaboravite da dijagnostika vozila počinje kada vozilo stigne u servis, postavljanjem jasnih i preciznih pitanja koja korisnik može razumjeti. Vjerovatno je da će osoba na prijemu morati da prenese primljene informacije licu odgovornom za popravku, a važno je da se u tom procesu nijedna informacija ne izgubi. Nakon tačne dijagnostike i efikasne popravke vozila, mehaničar će moći da utvrdi, u većini slučajeva, zadovoljstvo kupca kada mu se vozilo vrati.



PRINCIPI DIJAGNOSTIKE

Termin "dijagnostika" potiče od grčke riječi "διάγνωση", koja se sastoji od: "dia" (kroz) + "gnoza" (znanje), i ukazuje na sposobnost uočavanja, razlikovanja ili prepoznavanja, na osnovu dobrog rasuđivanja. Dijagnostika u automobilskoj industriji se odnosi na skup tehnika i procesa koji se mogu primijeniti da bi se utvrdilo porijeklo greške ili uzrok kvara. Ovo utvrđivanje se vrši na osnovu podataka, a to su sistematski prikupljane i klasifikovane činjenice koje omogućavaju da se na osnovu simptoma bolje procijeni šta se dešava u vozilu, da bi se potom pristupilo rješavanju problema.

Generalno, rješenje za kvar je popravka ili zamjena oštećene komponente. Ponekad, u zavisnosti od prirode problema, ove intervencije uključuju određena prilagođavanja ili se mogu riješiti ažuriranjem softvera elektronske jedinice. U svakom slučaju, popravka neće biti završena sve dok mehaničar ne izvrši neophodna ispitivanja kako bi potvrdio ispravan rad sistema i zadovoljavajući rezultat intervencije.

Odgovarajuća tehnička obuka

Uopšteno, mehaničar za popravke prolazi kroz dvije vrste obuke: stručnu i kontinuiranu. Stručna ili početna obuka omogućava osobi da uđe u svijet rada. Izvodi se u planiranom, kontinuiranom teorijsko-praktičnom formatu i obično se završava praksom u određenoj kompaniji radi uvođenja na tržište rada. U mnogim slučajevima, ova obuka se završava sticanjem kvalifikacije obuke koja se smatra suštinskim uslovom za legalno otvaranje servisa.

Da bismo mogli da napravimo brzu i efikasnu dijagnostiku različitih vozila koja dolaze u servis, potrebno je sljedeće:

- Odgovarajuća tehnička obuka,
- Informacije i podaci od proizvođača,
- Alati, instrumenti i posebna oprema,
- Kapacitet rasuđivanja.

Kontinuirana obuka je, s druge strane, neplanirani proces ažuriranja i "reciklaže" znanja koji se uspostavlja u skladu sa evolucijom tržišta i sprovodi se povremeno tokom radnog vijeka osobe. Osmišljena je tako da se mehaničar uvijek obučava u okviru nadležnosti svog profesionalnog zanimanja. Postoje zadaci u okviru posla koji se mogu obavljati samo uz posjedovanje potrebnih zakonskih sertifikata, kao što je, na primjer, rukovanje fluorisanim gasovima ili ugradnja sistema za ubrizgavanje gasa u vozila koja ga nemaju.



Informacije od proizvođača

Važno je imati pristup tehničkim informacijama proizvođača ili ekvivalentnim, jer su, u mnogim slučajevima, neophodne za provođenje ispitivanja i popravke. Sa njima, mehaničar može da provjeri, na primjer, električne šeme vozila, procese rastavljanja i montaže, momente zatezanja, tolerancije, podešavanja, između ostalih preporuka i bezbjednosnih upozorenja marke vozila.

Neophodni alati, instrumenti i oprema

Važnost posjedovanja različitih alata i znanja o pravilnom rukovanju njima, kao i mjernom opremom, elektronskim dijagnostičkim alatima i specijalnim alatima, između ostalog, direktno utiče na kvalitet ispitivanja sistema. Poznavanje i odgovarajuća upotreba ove opreme

Kapacitet rasuđivanja

Ovo je sposobnost koja omogućava ljudima da rješavaju probleme, donose zaključke i svjesno uče iz činjenica kako bi uspostavili neophodne uzročne i logičke veze između njih. To je vještina koja se vremenom razvija primjenom dijagnostičkih tehnika i znanja stečenog kroz obuku i nakupljeno iskustvo.

OPTIMIZACIJA RESURSA

Korišćenje raspoloživih resursa na najbolji mogući način za obavljanje radne aktivnosti doprinosi profitu servisa i unapređenju usluge. Optimizacija se može postići poboljšanjem aktivnosti, metoda, procesa ili sistema, itd. Ipak, finansijske i kadrovske uštede su takođe faktor koji treba uzeti u obzir pri optimizaciji resursa.

Da bi se postigli željeni rezultati, ciljevi servisa moraju biti jasno definisani tako da se raspoloživim resursima može efikasno upravljati, a ovi ciljevi mogu biti postignuti na najisplativiji mogući način. Preporučljivo je



znači da se problem može brže i tačnije locirati, čime se optimizuje vrijeme uloženo u popravku.

Svi ovi faktori doprinose da mehaničar može da obavlja svoj posao dinamično, sa lakoćom i tečno.

odrediti rokove za postizanje ovih ciljeva, jer to pomaže da se procijeni da li je količina dodijeljenih resursa dovoljna i neophodna. Jednako tako, održavanje radnih površina i opreme čistim i urednim pomaže pri obavljanju svakodnevnih zadataka u servisu, kao što je dijagnostika vozila.

Jedan od najvažnijih aspekata u optimizaciji servisa je dostupnost dovoljno alata i mašina za osoblje servisa, kao i obezbjeđivanje pravilnog rada i upotrebe.

Interna komunikacija između zaposlenih

Pogrešno je misliti da je interna komunikacija luksuz i nešto ekskluzivno za velike kompanije, jer zahtjevi tržišta dovode do kontinuiranog obnavljanja kadrova u radnom centru. To je čini jednim od velikih izazova za uspjeh kompanija.

Dobra komunikacija među zaposlenima je od velike pomoći prilikom dijagnostike i popravke vozila, jer dobre komunikacione navike između operatera u različitim odjeljenjima znači da se informacije ne gube u različitim fazama popravke.

Dobra interna komunikacija se ne sastoji samo od dobrog dijaloga između kolega ili odjeljenja, već se odnosi i na tačnost pisanih informacija u nalogu za popravku, koje su neophodne za tačnu intervenciju na vozilu.



INTERAKCIJA SA KORISNIKOM

Kao što smo pomenuli, dobar dijagnostički proces počinje kada se vozilo primi u servis. Glavni zadatak osobe na prijemu, odnosno mehaničara, kada se susretne sa vozilom koje ima problem, je da pita korisnika za razlog posjete servisu.

Oni treba da postave niz pitanja koja će omogućiti mehaničaru da postavi preliminarnu dijagnostiku vozila, ponudi prve naznake o prirodni anomalije i zatim bude u stanju da je reprodukuje. Postavljena pitanja moraju biti logična, sažeta i direktna, jer je cilj da se dobiju tačne informacije o problemu i situacijama u kojima se isti javlja, kao što su: uslovi okoline, brzina vozila, stanje kolovoza, rad sistema, itd.

Ispod su primjeri tipičnih pitanja za korisnika u slučaju kvara koji utiče na performanse motora:

- U čemu je problem?
- Da li Vam se to dešava?
- Od kada?
- Da li ste pogledali da li su nivoi vode i ulja ispravni?
- Da li se to dešava kada je vozilo hladno ili toplo?
- Ima li buke? Ako je ima, kako izgleda i odakle dolazi?
- Da li automobil usporava?
- Pri kojoj brzini se javlja problem?
- Šta mislite, gdje se to najčešće događa?
- Da li se događa vrlo često?
- Da li bismo sada mogli da ponovimo problem?

Dobra komunikacija sa kupcem pomaže da se kvar efikasno otkrije i brzo popravi.

REPRODUKCIJA PROBLEMA SA KORISNIKOM

Nakon što kupac završi sa opisivanjem grešaka u radu u svom vozilu i odgovori na pitanja mehaničara, treba pokušati da se reprodukuje problem koji je opisao korisnik sa ciljem da se tačno ukaže na zahvaćenu komponentu ili sistem. Preporučljivo je izvršiti prvo ispitivanje sa korisnikom, jer bi on/ona mogao/mogla pomoći da se problem lakše reprodukuje. Prilikom reprodukcije problema, sve moguće promjenljive treba uzeti u obzir uz pažljivo praćenje dinamičkih uslova vozila, tipa kolovoza, pa čak i stila vožnje, između ostalog.

Nakon ove preliminarne analize, problem se može odrediti ili klasifikovati u tri stanja različite ozbiljnosti:

- **Pravi problem:** Ovo je postojeći kvar koji uzrokuje neispravnost vozila ili jedne od njegovih komponenti.
- **Problem zbog nepravilnog rukovanja:** Došlo je do kvara na jednom od sistema ili komponenti vozila, bilo da se odnosi na motor, sistem udobnosti, sistem zabave itd. zbog nepravilne upotrebe ili rukovanja od strane korisnika.

- **Najnovija tehnologija:** Percepcija nenormalnog ponašanja jednog od sistema vozila od strane korisnika. Nakon provjere i reprodukcije problema, može se vidjeti da rad sistema odgovara najnovijoj tehnologiji i performanse su kako bi trebalo da budu, ali ne ispunjavaju očekivanja korisnika.

Ako je problem rezultat nepravilnog rukovanja ili je u pitanju najnovija tehnologija, mehaničar treba da obavijesti i uputi korisnika o pravilnom načinu rada sa predmetnom komponentom.

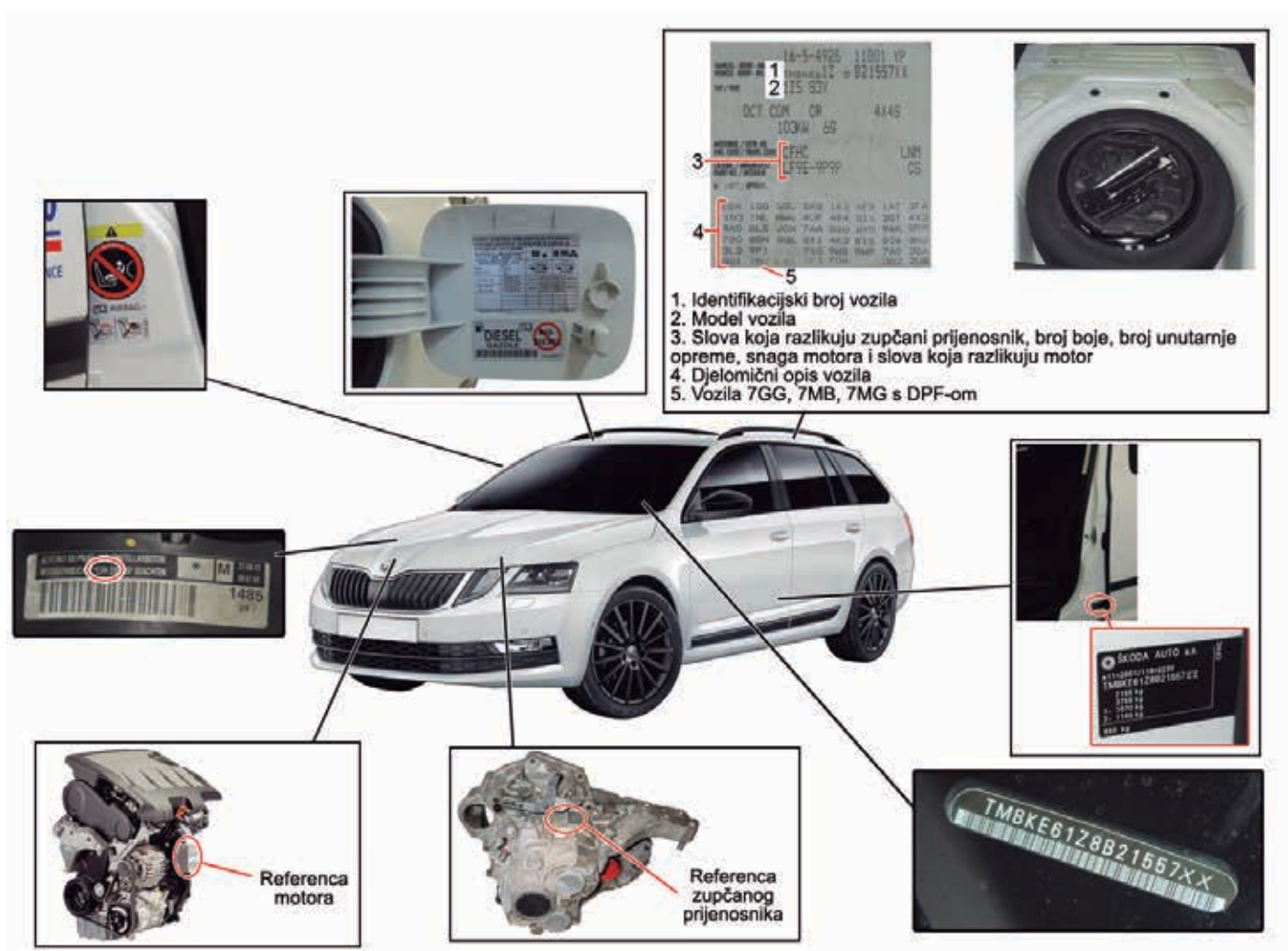
PRIKUPLJANJE PODATAKA

IDENTIFIKACIJA VOZILA

Prva stvar koju mehaničar mora da uradi sa vozilom korisnika je da ga ispravno identifikuje. Tačna identifikacija vozila (model, verzija, tip motora i oprema) je suštinski faktor koji omogućava da se naredne dijagnostičke faze efikasno urade i izvrši odgovarajuća popravka.

Netačna identifikacija može dovesti do grešaka u podacima ispitivanja i podešavanja, pogrešne dijagnostike komponenti, nekompatibilnih rezervnih dijelova, itd. Ovaj nemar može dovesti do kašnjenja popravke, gubitka efikasnosti, finansijskih gubitaka, gubitka povjerenja od strane korisnika, pa čak i pravne posljedice u najgorem slučaju.

Uobičajene identifikacione tačke u vozilu



Informacije koje identifikuju vozila, komponente i drugi relevantni podaci mogu se naći na različitim lokacijama.

Mehaničar mora da se uvjeri da glavni podaci u dokumentaciji vozila, tehničkim podacima i sertifikatu o registraciji odgovaraju vozilu u servisu. Među najvažnijim informacijama su registarski broj

(na sertifikatu o registraciji) i broj šasije ili VIN. Ovo posljednje pruža ekskluzivne informacije o proizvodnoj jedinici i obično se nalazi utisnuto direktno na šasiju vozila, na tablici ili naljepnici proizvođača, ili zabilježeno na vjetrobranskom staklu kod novije proizvedenih vozila.

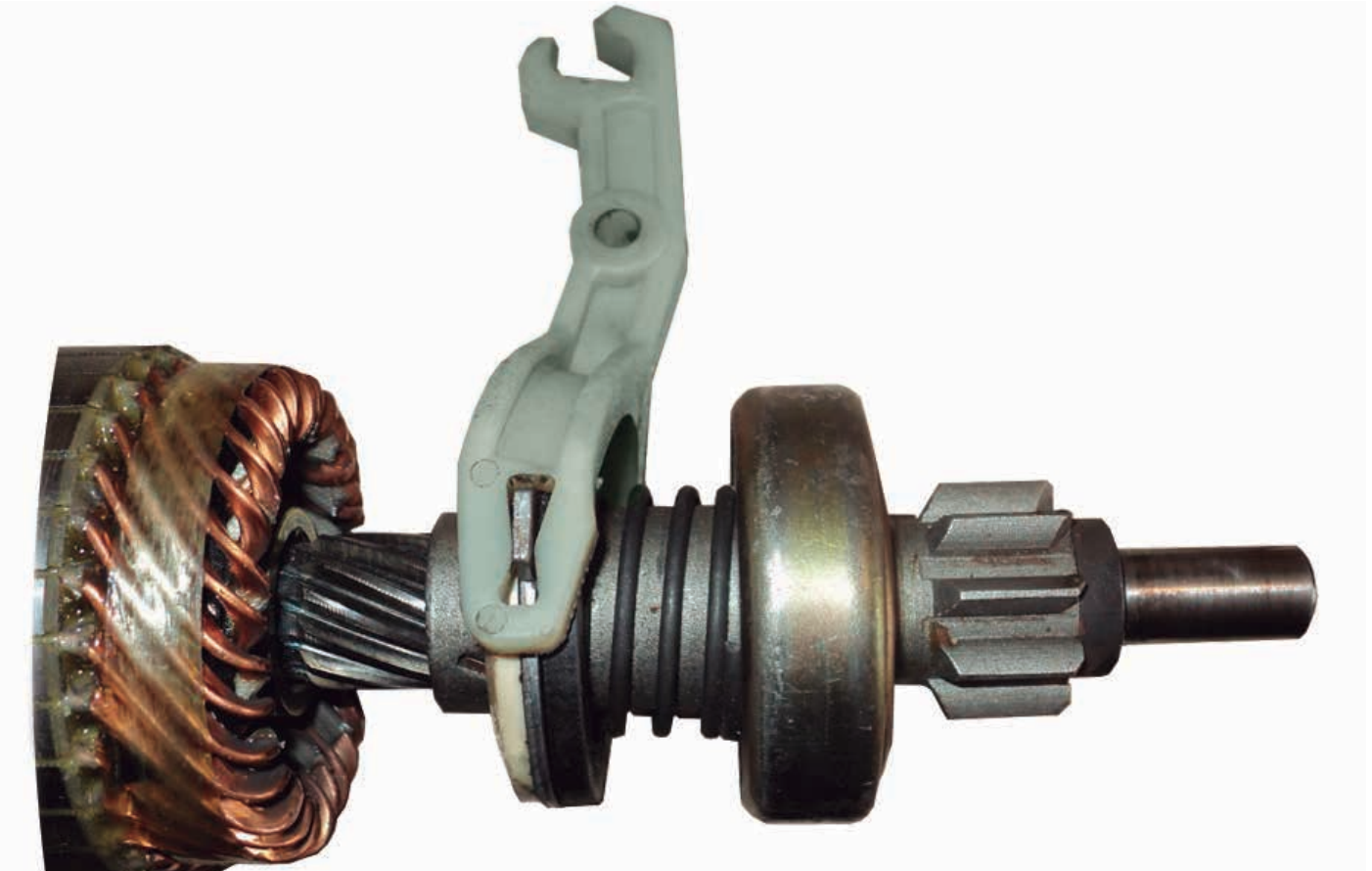
MEMORIJA GREŠKE

Neki elektronski sistemi u vozilima imaju integrisanu funkciju samodijagnostike koja automatski provjerava status komponenti i ispravno obavljanje njihovih funkcija. Upravljačka jedinica sistema prati ispravnost parametara i njihovu koherentnost kako bi evidentirala moguće anomalije u memoriji grešaka. Ova funkcija koristi unaprijed definisano kodiranje pod nazivom DTC (Diagnostic Trouble Codes - Dijagnostički kodovi greške) da identifikuje neispravnu komponentu ili funkciju, pa čak i prirodu otkrivene greške. Da biste konsultovali memoriju grešaka, neophodan je dijagnostički alat. Generalno, ovi instrumenti imaju dva načina rada:

- **EOBD:** Dijagnostika se provodi pomoću standardizovanog protokola koga proizvođači moraju da se pridržavaju. Omogućuje uvid u operativni status sistema bezbjednosti vozila i sistema protiv zagađenja.

- **Specifično:** Dijagnostika se uspostavlja pomoću specifičnog protokola proizvođača na bilo kom sistemu vozila koji je kompatibilan sa dijagnostičkim alatom koji se koristi. Omogućava uvid u radne parametre analiziranog sistema, očitavanje grešaka i prilagođavanje/programiranje komponenti ili funkcija.

U oba slučaja, dijagnostika se vrši preko dijagnostičkog konektora vozila koji je standardizovan za evropsko tržište po formatu i lokaciji konektora za vozila koja se prodaju od oko 2000. godine.



Protokol elektronske komunikacije je skup definisanih metoda i pravila koja omogućavaju komunikaciju i podjelu informacija između jednog ili više uređaja.

Interpretacija DTC koda



DTC kodovi grešaka imaju alfanumerički format i mogu se podijeliti u dva tipa: standardizovani i nestandardizovani. Standardizovani se, na primjer, sastoje od pet znakova, prvo je slovo praćeno brojevima. Početno slovo se odnosi na tip sistema koji sadrži grešku, a brojevi koji slijede označavaju prirodu otkrivene greške. Značenje svake cifre je

dato u nastavku:

Prva cifra: Identifikuje zahvaćeni sistem slovom.

- **Pxxxx:** Kodovi grešaka "Powertrain", odnosno "Pogon", se odnose na pogonski sistem vozila, uključujući motor, mjenjač i pogon.
- **Bxxxx:** Kodovi grešaka "Body", odnosno "Karoserija", se odnose na sisteme bezbjednosti i udobnosti vozila, kao što su vazdušni jastuk, centralno zaključavanje, kontrola klime, itd.
- **Cxxxx:** Kodovi grešaka "Chassis", odnosno "Šasija" se odnose na dinamiku vozila i šasiju, kao što su kočnice, vješanje, kontrola stabilnosti, itd.

- **Uxxxx:** Kodovi grešaka "Network", odnosno "Mreža", se odnose na komunikaciju između elektronskih modula, bilo da su nastali od neispravnih komunikacionih linija ili zbog neispravnog statusa uključenih elektronskih jedinica.

Druga cifra: Označava da li je kod greške standardizovanog tipa (EOBD) kada je cifra "0", ili ako je nestandardizovani tip (specifičan) kada je cifra drugačija od "0".

Proizvođači imaju sopstvene kodove grešaka (specifični kod) čija značenja nisu standardizovana. Numerički kod može biti četiri ili više brojeva bez slova ispred ili sa korišćenjem standardizovanog formata sa slovom iza kojeg slijedi broj koji nije 0 i još tri broja.

Treća cifra: Označava kom dijelu upravljačkog sistema ili podsistema pripada kod greške. Za sistem upravljanja motorom, oni su sljedeći:

- **P01xx:** Kontrola vazduha ili goriva,
- **P02xx:** Kontrola vazduha ili goriva,
- **P03xx:** Sistem paljenja,
- **P04xx:** Sistemi protiv zagađenja,
- **P05xx:** Podešavanje brzine u praznom hodu,
- **P06xx:** Upravljački modul motora (ECM) i pomoćni izlazi,
- **P07xx:** Promjena stepena prenosa ili kontrola proklizavanja.

Četvrta i peta cifra: Sadrži specifičnu identifikaciju anomalije.

Otkrivanje kvara u određenoj komponenti može biti zbog neispravnog stanja samog elementa, njegovog konektora, ožičenja ili čak unutar upravljačke jedinice. Važno je izvršiti sve neophodna ispitivanja prije zamjene komponente i imati na umu sve mogućnosti koje mogu dovesti do otkrivanja iste greške.

Čuvanje određenih kodova grešaka može biti praćeno paljenjem lampice upozorenja na instrument tabli, dok drugi kodovi ne prikazuju ništa. Preporučljivo je pročitati DTC-ove, čak i ako ne postoji aktivna lampica upozorenja.

Greške prisutne u memoriji mogu imati različite statuse:

- **Obrisana greška:** Stara greška koja je uklonjena ili nije ponovo otkrivena nakon brisanja memorije. Po završetku dijagnostike, ona će nestati i neće biti vidljiva.
- **Statička ili aktivna:** Greška koja je sačuvana u jedinici i otkrivena je u ovom trenutku. Ne može se ukloniti dok se problem ne ukloni.
- **Sporadična ili fugitivna:** Sačuvana greška koja trenutno nije otkrivena, ali ostaje sačuvana u upravljačkoj jedinici dok se ručno ili automatski ne obriše.



Neke greške se evidentiraju zajedno sa statusom sistema u trenutku njihovog otkrivanja. Ove dodatne informacije se nazivaju "freeze-frame" odnosno "zamrznuti ekran", i od velike su pomoći mehaničaru jer obezbjeđuju uslove rada vozila u trenutku otkrivanja problema: broj obrtaja motora i temperaturu, brzinu vozila, položaj gasa, itd.

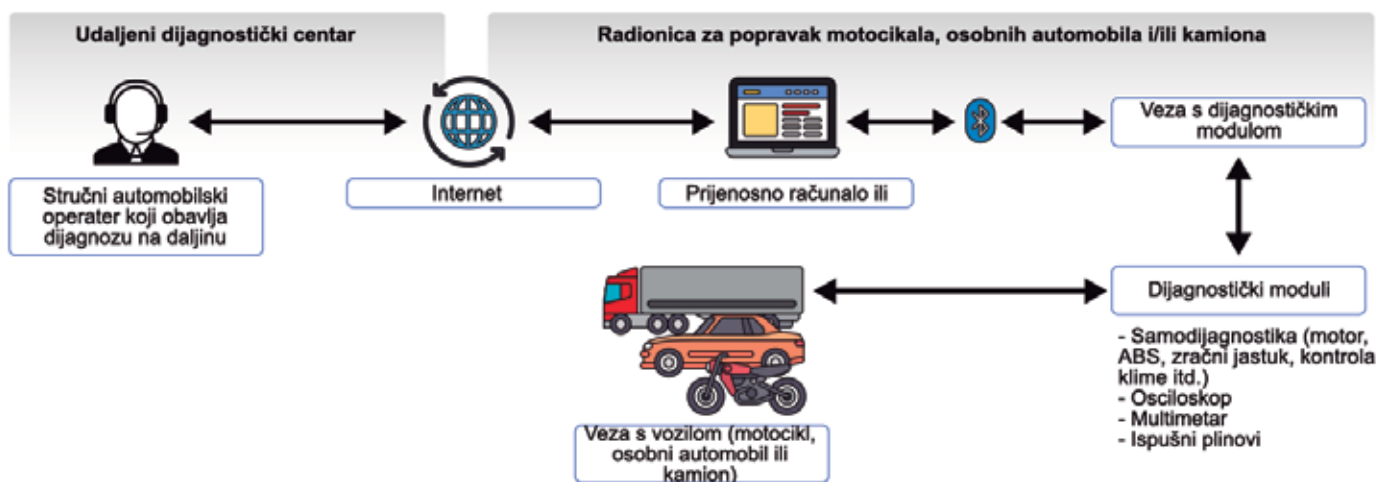
U zavisnosti od propisa protiv zagađenja odobrenih za vozilo, postoje uslovne greške koje se čuvaju u drugom memorijskom registru koji ne dozvoljavaju prinudno brisanje kada se DTC-ovi obrišu. Ovi kodovi u drugom registru se nazivaju "readiness codes" odnosno "kodovi pripravnosti" i pružaju informacije o određenim intervencijama koje su nedavno provedene (brisanje DTC-ova, isključivanje akumulatora, vrijeme i udaljenost posljednjeg radnog ciklusa, itd). Spremnost sistema se ažurira tek kada se ispune uslovi rada koji su za to programirani.

INFORMACIJE I TEHNIČKA PODRŠKA

Veliki broj proizvođača i raznovrsnost modela vozila koji su trenutno na putu, zajedno sa njihovom stalnom tehnološkom evolucijom, otežavaju dijagnostikovanje i popravku velikog broja kvarova koji se javljaju. To je zato što bi bilo potrebno imati mehaničare sa potpunom obukom za sve sisteme kojima različita vozila mogu biti opremljena, pored slobodnog pristupa tehničkim informacijama svih proizvođača (procesu rastavljanja i montaže, električne šeme, vrijednosti, lokacija komponenti, itd) i poznavanja načina na koji su informacije strukturisane i raspoređene.

Šta se dobija od dobre tehničke podrške?

- Električne šeme,
- Tehničke napomene,
- Uputstva za popravku,
- Dijagnostika na daljinu kod mehaničara specijaliste,
- Referentne vrijednosti i drugi podaci,
- Lokacija komponente,
- Navođenje pri popravci,
- Tumačenje kodova greške.



Prilikom zahtijevanja potrebne tehničke dokumentacije, preporučljivo je imati spremne informacije koje pozivni centar ili služba tehničke podrške mogu zatražiti:

- Kompletni identifikacioni podaci vozila,
- Simptomi problema,
- Sprovedena ispitivanja i dobijeni rezultati.

ISPITIVANJA I VERIFIKACIJE

DINAMIČKA ISPITIVANJA

Svrha testova vožnje na različitim rutama i podlogama je da se reprodukuju dinamički uslovi u kojima se javlja anomalija koju opisuje korisnik (buka, zujanje, vibracije, problemi sa snagom, osjećaj na pedali, glatkoća upravljanja, itd), ili da se provjeri pravilnost rada sistema ili elementa u vozilu što je moguće bezbjednije (kočnice, amortizeri, upravljanje, sistem za pomoć vozaču, itd).

Ispitivanje mora biti provedeno s jasnim ciljem i metodično, kako bi rad vozila bio dovoljno ispitan za otkrivanje oštećenih ili dotrajalih elemenata koji ne obavljaju svoju funkciju. Kao što je ranije pomenuto, objašnjenje korisnika se mora uzeti u obzir i pokušati da se reprodukuje njegov/njen stil vožnje, pri čemu se posebna pažnja posvećuje detaljima, kao što su na primjer:

- Brzina pri kojoj se nepravilnost javlja,
- Da li do nepravilnosti dođe kada je vozilo na radnoj temperaturi ili hladno,
- Uobičajene rute,
- Da li vozilo putuje natovareno ili nenatovareno,
- Radna brzina motora.



Nakon dijagnostike i popravke, preporučljivo je izvršiti još jedno dinamičko ispitivanje na vozilu sa istim karakteristikama, koji će potvrditi da li je nepravilnost na vozilu i dalje prisutna ili je uspješno otklonjena. Potvrda uspješne popravke izbjegava da se korisnik vrati iz istog razloga.

VIZUELNE PROVJERE

Svrha vizuelnog pregleda je da se lociraju znaci lošeg stanja i mogućeg neispravnog rada sistema ili komponente, uglavnom kada vozilo miruje. Na osnovu simptoma koje je opisao korisnik, mehaničar treba da usmjeri svoju početnu provjeru ka oblasti ili oblastima gdje je uzrok najvjerovatniji (kabina, prtljažni prostor, prostor motora ili njegova donja strana, između ostalog) i da preduzme neophodne korake za dovoljno detaljan vizuelni pregled.

Upotreba lampi, ogledala za pregled nepristupačnih lokacija, pa čak i kamera mobilnih telefona je veoma uobičajena u ovim operacijama, kao i upotreba poluga za provjeru hoda. Uklanjanje obloga ili podizanje vozila može biti neophodno da bi se postigao udobniji ili jednostavno adekvatniji pogled.

Najčešće nepravilnosti otkrivene tokom vizuelnog pregleda su:

- **Curenje:** Gubitak tečnosti iz komponente ili između dva elementa kruga usljed habanja ili nedostatka nepropusnosti (gubici motornog ulja, rashladne tečnosti, tečnosti za upravljanje, kočione tečnosti, rashladnog sredstva, itd).
- **Lom:** Situacija u kojoj karoserija pretrpi oštećenje ili prelom izazvan, uglavnom udarom ili prekomjernom mehaničkom silom.
- **Deformacija:** Promjena oblika karoserije uzrokovana, uglavnom udarcem ili previsokom radnom temperaturom (iskrivljeni disk, uvrnuti dijelovi vješanja ili upravljača, deformisani dijelovi šasije ili karoserije, itd).
- **Istrošenost:** Situacija kada je karoserija ili njen dio istrošen usljed upotrebe ili kontinuiranim trenjem (habanje kočionih pločica, diskova, pneumatika, kaiševa, itd).
- **Prepreka:** Prepreka protoku tečnosti kroz cijev ili otvor (začepljen ekspanzioni ventil, hladnjak motora sa prljavštinom u rebrima, prljav EGR, itd).
- **Isključivanje:** Slučajni prekid spoja između dva kućišta. Uglavnom se odnosi na električnu (konektori jedinica, isključeni senzori ili aktuatori, loše povezani osigurači ili releji, itd), hidrauličku ili pneumatsku komunikaciju između dva elementa.
- **Propadanje:** Situacija u kojoj karoserija prelazi u gore stanje ili stanje uglavnom uzrokovano zamorom materijala, habanjem ili kontaminacijom.

DIJAGNOSTIČKA OPREMA

SPECIFIKACIJA OPREME

Evolucija mehaničkih upravljačkih sistema prvo do elektromehaničkih upravljačkih sistema, a zatim do elektronskih, uključuje ugradnju novih komponenti, čija dijagnostika može biti složena i nepouzdana ako neophodna sredstva nisu dostupna. Jedno od ovih sredstava, i vjerovatno najvažnije, je dijagnostički alat, koji je sada suštinski instrument za analizu ispravnog rada različitih sistema vozila.

Mogućnosti elektronskog dijagnostičkog alata nisu ograničene na čitanje i brisanje DTC-a (EOBD ili specifičnih) već, u zavisnosti od njegove kompatibilnosti sa vozilom, takođe omogućava prikaz podataka u realnom vremenu od senzora, parametara izračunatih od strane upravljačke jedinice, izlazni signal koji se isporučuje na različite aktuatorne, aktiviranje određenih komponenti, ažuriranje radnog softvera jedinice i druga podešavanja. Poznavanje i upotreba ovih alata su u mnogim slučajevima od ključne važnosti za razlikovanje mehaničkih i električnih kvarova, a od suštinskog su značaja za podešavanje

PARAMETRI I STATUSI

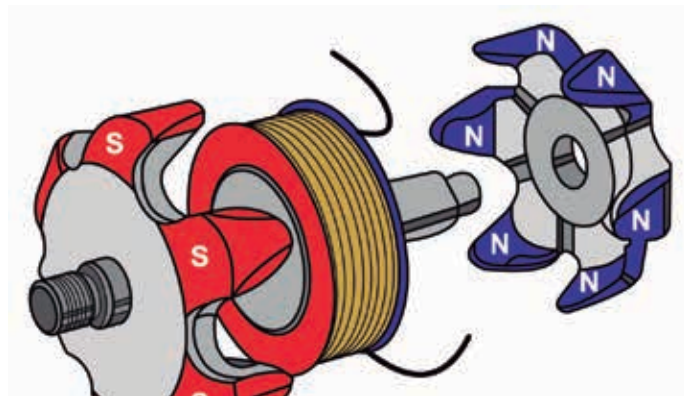
Parametri

Parametar je podatak koji omogućava da se određena situacija analizira i razumije. Parametri koje prikazuje dijagnostički alat odražavaju informacije u realnom vremenu o različitim sensorima, proračunima i aktuatorima sa kojima radi upravljačka jedinica vozila. Interpretacijom podataka se može utvrditi da li podaci koje jedinica prima odgovaraju povezanim fizičkim promjenljivima i da li je sistem ili komponenta pogodena otkrivenim kvarovima ili ne.

U zavisnosti od tehnološke evolucije upravljačke jedinice i složenosti



Postoji mnogo anomalija koje se mogu statički locirati nakon njihovog otkrivanja u dinamičkom testu vozila. Na primjer, hod u zupčaniku mjenjača se može detektovati zvukom pri kretanju, a zatim locirati nakon podizanja i vizuelnog pregleda vozila. Zapamtite da u obje situacije pokušate da reprodukujete problem nakon što je zahvaćeni dio ili komponenta zamijenjena, kako biste potvrdili da je opisani problem riješen.



određenih komponenti nakon zamjene, bilo zbog promjena u dizajnu komponenti, resetovanja vrijednosti uskladištenih u upravljačkoj jedinici ili jednostavno za podešavanje početnih parametara da bi bili u skladu sa proizvodnim tolerancijama.

dijagnostikovanog sistema, može se prikazati veliki broj parametara koji mogu biti stvarni, proračunati ili ciljni. Važno je odabrati i fokusirati se na one neophodne za popravku ili ispitivanje koje želite da izvršite. Informacije dostupne preko ove funkcije mogu se prikazati u radnoj električnoj veličini jedinice ili u odgovarajućoj fizičkoj/logičkoj vrijednosti, u različitim mjernim jedinicama, kao što su na primjer: snaga (W), pritisak (bar, mbar), temperatura (°C), brzina (o/min), masa ubrizganog goriva (mg/c), napon (V, mV), struja (A, mA), itd.

U zavisnosti od dijagnostičke opreme koja se koristi, parametri se mogu prikazati i grafički kao funkcija vremena. Na ovaj način se mogu analizirati i apsolutne vrijednosti, kao i njihova evolucija tokom

Stvarne vrijednosti i ciljne vrijednosti

Savremene upravljačke jedinice rade i sa izračunatim vrijednostima i sa vrijednostima uskladištenim u trodimenzionalnim mapama, što omogućava da se neki realni parametri uporede sa njihovim teorijskim ekvivalentima. Za određene funkcije i aktuatorove ove teorijske vrijednosti se prikazuju kao ciljna vrijednost, odnosno vrijednost koju upravljačka jedinica želi da postigne ili treba da dobije u skladu sa trenutnim uslovima rada. Prave vrijednosti su one mjerene i očitane u istom trenutku koji uvijek odgovara proračunu, upravljačkom signalu ili električnoj ulaznoj veličini upravljačke jedinice. Kada se stvarna

Status

U ovom dijelu se u realnom vremenu prikazuje status nekih signala, funkcija i aktivacija vezanih za elektronsko upravljanje sistemom. Mnogi od njih odgovaraju aktivacijama koje mora izvršiti vozač ili logički odrediti upravljačka jedinica u zavisnosti od drugih promjenljivih, stoga, da bi se provjerila promjena statusa, moraju se ispuniti neki uslovi ili izvršiti određene radnje. Provjera se uvijek sastoji od provjere promjene između dvije moguće logičke vrijednosti koje se prikazuju na

AKTIVACIJE

Elektronske upravljačke jedinice omogućavaju aktiviranje na zahtjev mnogih njihovih aktuatora. Privremeno aktiviranje elemenata koji moraju da obavljaju fizički rad preko dijagnostičkog alata omogućava ispitivanja ispravnosti upravljačkih komponenti i njihovih električnih vodova sa vozilom u statičkim uslovima. Radni testovi se mogu izvesti pomoću vidljive ili zvučne metode, a testovi upravljačkog signala mogu se izvršiti osciloskopom ili multimetrom. Aktivacije su veoma korisne za dijagnostiku jer omogućavaju prikaz rada komponenti prije njihovog rastavljanja, a koje su obično skrivene od pogleda ili, zbog svoje funkcije, rade samo kada se vozilo kreće ili radi u vrlo specifičnim okolnostima.

REGULACIJA I KODIFIKACIJA

Opcije u ovom odjeljku omogućavaju trajnu modifikaciju (programiranje) softvera i podataka uskladištenih u upravljačkoj jedinici, na primjer: brisanje adaptivnih parametara, modifikovanje broja obrtaja u praznom hodu, kodiranje injektora, izbor dostupne opreme, itd.

Posebnu pažnju treba obratiti na konfiguraciju jedinica, jer greška u radu može dovesti do kvara sistema, prestanka da vozilo ispunjava zakonske uslove odobrenja, pa čak i do pojave DTC-a. Radni program dijagnostičkog alata obično prikazuje upozorenja u vezi sa tim prije izvođenja operacije, a u mnogim slučajevima zahtijeva prihvatanje dokumenta o uslovima u kojem mehaničar preuzima odgovornost za modifikacije koje napravi i njihove moguće pravne posljedice.

Neke specifične jedinice i postavke, koje se obično odnose na bezbjednost ili performanse vozila, zahtijevaju unos autorizacionog koda. "Poseban kod" je šifra koju su kreirali proizvođači kako bi rezervisali određena napredna podešavanja za svoj distributivni lanac koja nisu povezana sa popravkom ili održavanjem vozila. Obično su to funkcije upravljačke jedinice koje je onemogućio ili sakrio proizvođač (tempomat, osvjetljenje za povratak kući, automatsko preklapanje retrovizora, itd.) koje se koriste za konfigurisanje vozila u proizvodnom

određenog vremenskog perioda, kako bi se provjerilo da li je logična i koherentna sa stvarnošću.

vrijednost razlikuje od teorijske ili ciljne vrijednosti, to može biti posljedica stvarnog radnog defekta (kvar komponente ili povezanog sistema) ili problema sa mjerenjem (nije pravilno mjereno).

Analiza realnih vrijednosti je jedna od najčešće korišćenih metoda u dijagnostici kvarova. To je veoma efikasna tehnika ispitivanja kada se pojave kodovi greške (DTC) u vezi sa određenim senzorom ili aktuatorom.

različite načine, od kojih su sljedeći najčešći:

- Otvoreno, zatvoreno,
- Aktivno, neaktivno,
- 0 ili 1,
- Aktivirano, nije aktivirano,
- Zaustavljeno, pokrenuto.

Mora se imati na umu da postoje kvarovi na određenim komponentama koji se ne mogu evidentirati kao greške (DTC) jer ne postoji mogućnost električnog testiranja obavljenog rada (povratne informacije). Funkcija aktivacije je važeća samo kada:

- Upravljačka jedinica je sposobna da aktivira komponentu,
- Ožičenje između jedinice i aktuatora je u dobrom stanju,
- Komponenta dobija struju od električnog napajanja,
- Pogon je sposoban da radi kada jedinica to zahtijeva.

lanca. One takođe omogućavaju prilagođavanje softvera određenoj tržištu vozila, zbog varijacija u gorivu, klimi, podizanju broja obrtaja u praznom hodu u vozilima sa hidrauličnim sistemom za kiperu, omogućavanje/onemogućavanje režima transporta, itd.

Mogućnost zamjene komponente, izmjene parametara ili konfigurisanje nove upravljačke jedinice ima različite nivoe težine. Ovo će biti izraženo u dva nivoa zaštite:

- Prvi nivo je za omogućavanje standardnih podešavanja, kao što su: resetovanje održavanja, resetovanje elektronskog brojača, unos koda injektora prilikom zamjene, itd.
- Drugi nivo je fokusiran na kompletno programiranje softvera, pravna i/ili bezbjednosna podešavanja, odnosno svako programiranje koje može prouzrokovati štetu, dovesti do opasnih situacija ili neusaglašenosti vozila sa zakonskim propisima. Internet veza može biti neophodna na ovom nivou.

DRUGA SPECIFIČNA OPREMA

OSCILOSKOP



Osciloskop je mjerni instrument koji grafički prikazuje bilo koji električni signal i njegovu varijaciju tokom vremena na svojim koordinatnim osama. Ove koordinate se nazivaju "y" za napon signala i "x" za vrijeme signala. Njegova upotreba je sve više potrebna za dijagnostiku električnih i elektronskih sistema. U osnovi, na tržištu postoje dvije vrste osciloskopa: analogni i digitalni. Digitalni su zamijenili analogne jer su ekonomičniji i imaju veću fleksibilnost rada i prikaza na ekranu.

Osciloskopi imaju brojne funkcije i kontrole za konfigurisanje opreme prema različitoj električnoj prirodi analiziranih signala (sinusni, PWM ili kvadratni, trouglasti ili testerasti, itd). Tehnički detalji opreme obično variraju od proizvođača do modela, ali svi oni imaju neke zajedničke kontrole koje olakšavaju konfiguraciju opreme za prikaz signala na ekranu, kao što su:

- Položaj referentne linije,
- Skala napona/podjele (V/d),
- Skala vremena/podjele (T/d),
- Okidač.

U zavisnosti od tipa osciloskopa, on može imati 2, 4 ili više kanala za analizu nekoliko signala iz vozila istovremeno, na primjer: rad svih injektora za gorivo, korelacija između senzora faze i senzora broja obrtaja motora, kontrola protoka vazdušne mase i turbo pritiska, signal za regulaciju protoka goriva zajedno sa senzorom pritiska goriva, signal brzine sa dva ili više točkova, itd.

Terminali osciloskopa se mogu povezati na različite tipove sonde (krokodil stezaljke, igle za konektore, kopče, itd) za mjerenje napona signala. Za mjerenje drugih veličina potrebnih za dijagnostiku, kao što su struja ili pritisak, postoje i drugi specifični adapteri koji pretvaraju parametre koje želite da prikazete u proporcionalni napon.

MULTIMETAR



Ovo je suštinski alat za mjerenje i ispitivanje nekoliko električnih veličina, a poznat je i kao multitestter. Zbog toga je neophodan za dijagnostiku električnih i elektronskih sistema i komponenti u vozilima. U automobilskoj industriji se koristi za mjerenje razlike napona, struja, radnih frekvencija i električnih otpora između ostalog, za ispitivanje signala, električnih napajanja i statusa mnogih komponenti.

Prvi multimetri su bili analogni i veoma ograničeni, zbog čega su zamijenjeni digitalnim mjeracima koji su precizniji i nude više mogućnosti mjerenja i veće opsege mjerenja. Na tržištu se mogu naći digitalni multimetri raznih tipova, među kojima su mjeraci dizajnirani posebno za automobilsku industriju koji uključuju određene funkcije vezane za motore sa unutrašnjim sagorijevanjem, kao što su mjerenje broja obrtaja motora, procenite radnog ciklusa, vremena ubrzigavanja, temperaturnih ispitivanja, itd.

UREĐAJI ZA MJERENJE TEMPERATURE

Termometar je suštinski alat za ispitivanje i dijagnostiku za određene komponente vozila čiji rad zavisi od temperature ili na čiju temperaturu može da utiče kvar ili neispravnost. Kontaktni termometri se mogu

Beskontaktni digitalni termometar

Takođe poznat kao infracrveni pirometar, koristi se za mjerenje temperature površine objekata bez potrebe direktnog kontakta sa njima. Uz pomoć laserskog pokazivača, infracrvena svjetlost se projektuje na mjernu površinu koja se odbija i vraća u opremu odnosno termometar. Toplotno zračenje koje emituje objekat pada na osjetljivi otporni senzor, što stvara električnu struju na osnovu koje se izračunava temperatura pomoću elektronskog kola.

Infracrveni pirometar mjeri samo reflektovano zračenje, a ne i samu temperaturu. Energija koju emituje objekat ili apsorpcija se koriste za izračunavanje njegove temperature. Boja reflektujuće površine ima uticaj u ovom pogledu.

Primjeri primjene opreme

- Dijagnostika sistema za klimatizaciju (kontrola temperature u cjevovodima i mehaničkim komponentama, ventilacioni otvori, itd) i performanse rashladnog kruga motora.
- Provjera da li senzori temperature rade ispravno (poređenjem mjerenja dijagnostičkih parametara sa stvarnom temperaturom).

Digitalni kontaktni termometar

Ovaj tip termometra mjeri temperaturu tijela ili supstance direktnim kontaktom, pomoću senzora temperature tipa NTC koji se nalazi na kraju mjerne šipke. On obavlja precizna mjerenja temperature u tečnostima i gasovima i može se koristiti za mjerenje temperature ulja,

koristiti u automobilskoj industriji za mjerenje fluida, gasova i pokretnih materija, a beskontaktni termometri se mogu koristiti za mjerenje temperature čvrstih ili stacionarnih komponenti.

Takođe, treba napomenuti da se ovi tipovi termometara mogu pouzdano koristiti samo na glatkim ili ujednačenim čvrstim površinama. Podrazumijeva se da se temperatura baze koja je tečna ili previše gruba ne može mjeriti sa dovoljnom tačnošću, pošto se infracrvena svjetlost ne prelama adekvatno. Čistoća mjernih površina i slobodan pristup infracrvenom svjetlu se takođe moraju uzeti u obzir.



- Dijagnostika rada komponenti koje obavljaju kontinuirani rad (u potrazi za mogućim pregrijevanjem).
- Provjera oštećenja ležajeva i neizbalansiraniosti kočnica.



rashladne tečnosti, vazduha u otvorima u kabini, temperature okoline, itd.

OPREMA ZA PRITISAK

Ručni generator pritiska/vakuuma i ispitivač

Ovo je instrument dizajniran za generisanje i mjerenje pritiska ili vakuuma u cijevima pneumatskih ili hidrauličkih kola niskog pritiska (0-10 bara). Pogodan je za ispitivanje i aktuatora i senzora upoređivanjem sa referentnim podacima ili dijagnostičkim parametrima. Koristi se za dijagnostiku:

- Senzora pritiska usisanog vazduha (MAP),
- Ispusnih (wastegate) ventila turbopunjača (boost pritisak),
- Ventila za regulaciju pritiska goriva (benzinski motori niskog pritiska),
- Servo kočnica,
- Pritiska usisnog razvodnika,
- Nepropusnosti u rashladnom krugu motora,
- Pneumatskih preklonih ventila.

Sastoji se od mehaničke klipne pumpe, mehanizma za ručno aktiviranje, reverznog ventila za stvaranje pritiska ili vakuuma, mjerača pritiska i mjernog izlaza koji se pomoću različitih adaptera može povezati sa komponentom ili krugom koji se dijagnostikuje. Ponovljeno ručno

aktiviranje proizvodi pritisak ili usis neophodan za rad aktuatora. Vrijednost pritiska se u svakom trenutku može očitati na manometru. Postoje uređaji ovog tipa koji samo mjere i proizvode pozitivne pritiske (iznad atmosferskog) ili negativne (ispod atmosferskog) i drugi koji uključuju posude za prenos tečnosti ili ispiranje usisom.



Primjeri primjene opreme

Ispitivanje curenja rashladne tečnosti

Pad nivoa tečnosti za hlađenje može biti posljedica gubitka ili curenja u nekom trenutku u krugu rashladne tečnosti. Dovođenjem pritiska u sisteme rashladne tečnosti motora povećava se tačka ključanja, ali i otežava lociranje posebno malih curenja. Da bi se izvršila potpuna provjera kruga bez potrebe da motor radi i da je vruć, može se koristiti poseban alat koji stvara pritisak u krugu rashladne tečnosti kada je motor hladan.

Ispitivač curenja je priključen na ekspanzionu bocu kod poklopca. Ima vazdušnu pumpu i nekoliko adaptera različitih prečnika. Uobičajeni radni pritisak kruga rashladne tečnosti je 0.6 do 0.8 bara (relativni pritisak). Ispitivač curenja stvara i održava pritisak nešto viši od radnog pritiska, oko 1 do 1.5 bara, što povećava protok curenja da bi pomogao u njegovom otkrivanju. Kada se postigne pritisak ispitivanja, posmatrajte manometar i provjerite da li vrijednost ostaje stabilna ili pada, što ukazuje na postojanje curenja u krugu. Ako pritisak padne, mjesto curenja rashladne tečnosti treba locirati i popraviti.



Prilikom lociranja curenja, vodite računa o skrivenim dijelovima kruga rashladne tečnosti, posebno radiatoru grijanja i unutrašnjem dijelu motora. Što se tiče posljednjeg, rashladna tečnost može da se pomiješa sa uljem, da curi u izduvnu, usisnu ili komoru za sagorijevanje. U svim slučajevima, akumulacija rashladne tečnosti koja se izbacila kada je motor zaustavljen omogućava da se problem locira uklanjanjem razvodnika, svjećica ili grijača, što je nemoguće uraditi kada motor radi, a samim tim i efikasno dijagnostikovati.

Digitalni ispitivač pritiska

Ovaj instrument je sposoban da mjeri nekoliko pritisaka istovremeno ili da memoriše sekvence mjerenja, pomoću različitih senzora koji obezbjeđuju različite opsege mjerenja veće i manje tačnosti. U zavisnosti od opreme i njenih dodataka, veliki broj specifičnih ispitivanja može se provesti na vođen način, na primjer:

- Ispitivanje kompresije cilindra u dizel/benzinskim motorima,
- Ispitivanje visokog/niskog pritiska common rail-a,
- Mjerenje pritiska ulja u nekoliko tačaka u krugu,
- Provjera pritisaka u hidrauličnom kočionom sistemu.

Programiranje opreme omogućava da se izaberu i unaprijed definisana ispitivanja i kontinuirano slobodno mjerenje, kao i prikaz podataka u nekoliko numeričkih i grafičkih formata. Neki uređaji čak snimaju ispitivanje i čuvaju podatke mjerenja za kasniju detaljnu analizu, što je idealno za povremene kvarove i dinamička ispitivanja ili prezentaciju rezultata.

OPTIČKA OPREMA: ENDOSKOP

Endoskop se koristi za vizuelnu provjeru komponenti kojima je teško pristupiti pomoću male kamere i ekrana bez potrebe za skupim rastavljanjem. Na ovaj način se može izvršiti brza, ali utemeljena dijagnostika stanja pojedinih unutrašnjih komponenti i njihovog mogućeg uticaja na rad vozila. U osnovi, uređaj se sastoji od polukrute cijevi sa kamerom i malog sočiva na kraju koji se može ubaciti u male rupe i šupljine. Snimljena slika se prikazuje na ekranu opreme preko povezanog monitora. Na tržištu postoji nekoliko opcija sa različitim fizičkim i tehničkim karakteristikama. Neki od njih imaju kontrolu uvećanja slike kamere, omogućavaju snimanje slika i čak omogućavaju njihovu bežičnu reprodukciju.



Najčešća upotreba endoskopa u automobilskoj industriji

Osnovna primjena ovog alata u automobilskom svijetu je unutrašnja provjera cilindara motora kroz otvore injektora, svjećica ili grijača, mjenjača, diferencijala, itd. Na ovaj način se mogu uočiti defekti zupčanika, viljuški, ventila, klipova ili stanje čaura za preliminarnu dijagnostiku obima mehaničkih kvarova na motoru ili mjenjaču.

Gotovo svaki dio vozila kome je teško pristupiti može da se prikaže, što takođe čini endoskop idealnim za otkrivanje curenja tečnosti, pregled klapni za kontrolu klime, pa čak i lokacije skrivenih zatvarača i kopči za pričvršćivanje na panelima i presvlakama.

ISPITIVAČ BUKE: STETOSKOP

Ovaj alat je dizajniran da potvrdi abnormalne zvukove ili vibracije koje se pojavljuju u različitim pokretnim komponentama vozila. Generalno, mogu se naći dvije vrste stetoskopa: mehanički i elektronski. Mehanički stetoskop se uglavnom sastoji od:

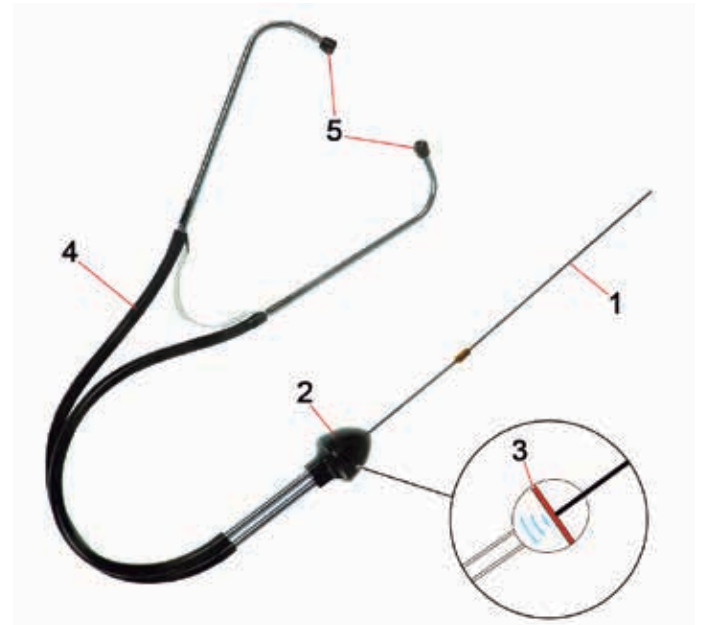
- Čelične šipke ili sonde -1-
- Komore za pojačalo -2- koja sadrži metalnu membranu -3-
- Fleksibilne cevi -4- sa slušalicama -5-

Fizički kontakt između kraja sonde i spoljašnje površine komponente koja se provjerava prenosi moguće vibracije kroz metal šipke do membrane za pojačavanje gdje se one pretvaraju u varijacije akustičnog pritiska. One se zatim kanališu kroz cijevi do slušalica. Na taj način se vibracije koje se prenose kroz metal pretvaraju u lako uočljive akustične frekvencije.

Istraživanje krajem šipke preko različitih oblasti iste komponente omogućava da se locira porijeklo buke, a samim tim i anomalija. To je skoro nemoguće na bilo koji drugi način, pošto se vibracije prenose od metala u svim pravcima, a zatim u vazduh, formirajući zvukove, kroz nepravilne i u mnogim slučajevima neprekidne površine. Štaviše, posebno oko motora, frekvencije brojnih izvora zvuka su kombinovane, sprečavajući bilo kakvo razlikovanje. Slušalice stetoskopa izoluju uši mehaničara od okoline, sprečavajući na taj način percepciju frekvencija izvan područja kontakta sonde.

Elektronski stetoskopi imaju veću moć pojačanja šuma od mehaničkog tipa, stoga mogu biti efikasniji. Vibracije koje bilježi jedan ili više senzora se filtriraju i pojačavaju u elektronskom kolu, a zatim se pretvaraju u zvuk pomoću slušalica. Daljinsko postavljanje senzora, sa njihovim žičanim povezivanjem sa pojačalom i mogućnošću korišćenja nekoliko senzora istovremeno, višestruko povećava dijagnostički kapacitet ovih vrsta stetoskopa. Takođe se mogu koristiti u dinamičkim testovima za lociranje buke u vješanju i prenosu vozila.

Važno je da mehaničar ima prethodno znanje o radu i zvukovima komponente koja treba da se provjeri, što je suštinski zahtjev za prepoznavanje i dijagnostikovanje moguće neispravnosti komponente. Na primjer, ako mehaničar posumnja da bi zvuk koji se čuje u oblasti razvodnog mehanizma mogao biti posljedica lošeg stanja pumpe za vodu, zateznog valjka serpentinastog kaiša ili čak zatezača razvodnog



lanca, jedini način da se efikasno locira neispravna komponenta bez demontaže je upotreba stetoskopa. Normalan zvuk ove tri komponente je veoma različit, tako da se ne mogu porediti. Zvuk vodene pumpe je tiho zujanje, valjak za zatezanje kaiša emituje fino i ravnomjerno zviždanje, a zatezač lanca ima tupu i ritmičnu vibraciju. Svaka anomalija u tonu ili varijacija u zvučnom obrascu ukazuje na neispravnost komponente koja je u pitanju.

Stetoskop je veoma koristan za provjeru rada i anomalija ili zvuka od, na primjer:

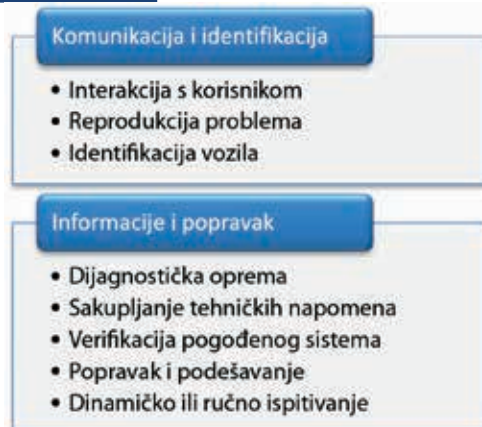
- Injektora,
- Zupčastih lanaca/kaiševa i njihovih komponenti,
- Alternatora,
- Pumpe za vodu/gorivo,
- Ležajeva točka,
- Ležajeva,
- Puklih razvodnika,
- Solenoidnih ventila.

Za injektore i druge elemente koji se ponavljaju, kao što su ležajevi točkova, dijagnostika oštećenja upoređivanjem je brza i laka.

LOGIČAN REDOSLIJED RADA ZA POSTUPAK DIJAGNOSTIKE

REZIME LOGIČNOG REDOSLIJEDA RADA

Kada vozilo s greškom dođe u radionicu, izglednije je da će doći do nesigurnosti vezanih za popravke istog kao i da će nastati dodatni troškovi ako ne postoji specifična i točna dijagnoza. Posjedovanje potrebnih instrumenata i znanja, te logični redoslijed rada omogućuje pouzdano i učinkovito postavljanje dijagnoze, optimizirajući vrijeme popravka, istovremeno prenoseći osjećaj profesionalnosti koji se posljedično reflektira na građenje povjerenja kupaca. Što se tiče potrebnih instrumenata, sljedeći dijagram sažima korake koje treba poduzeti za ispravan i logičan slijed rada.



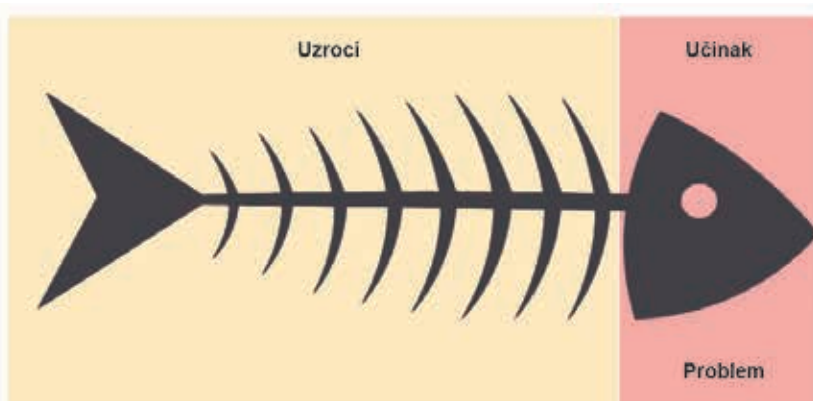
REDOSLIJED DIJAGNOSTIKE: ISHIKAWA DIJAGRAM

Logički dijagnostički redoslijed je skup uređenih procesa koji omogućavaju da se otkriju anomalije prisutne u vozilu, kao i njihovi uzroci. Jedna od najefikasnijih metoda za obavljanje ovog zadatka je ona koju je predložio japanski doktor Kaoru Işikava u svojoj teoriji ili dijagramu uzroka i posljedice, takođe poznatom kao Işikava dijagram ili dijagram riblje kosti.

Dijagram se koristi da grafički predstavi i organizuje sve znanje koje grupa ili pojedinac imaju o nekom problemu ili posebnoj temi, što su u stvari mogućnosti rješavanja. Na ovaj način je lakše identifikovati, postaviti i klasifikovati moguće uzroke, kako za specifične probleme, tako i za karakteristike kvaliteta ili operativne probleme. Dijagram grafički ilustruje odnose koji postoje između datog rezultata (efekata) i faktora (uzroka) koji utiču na ovaj rezultat.



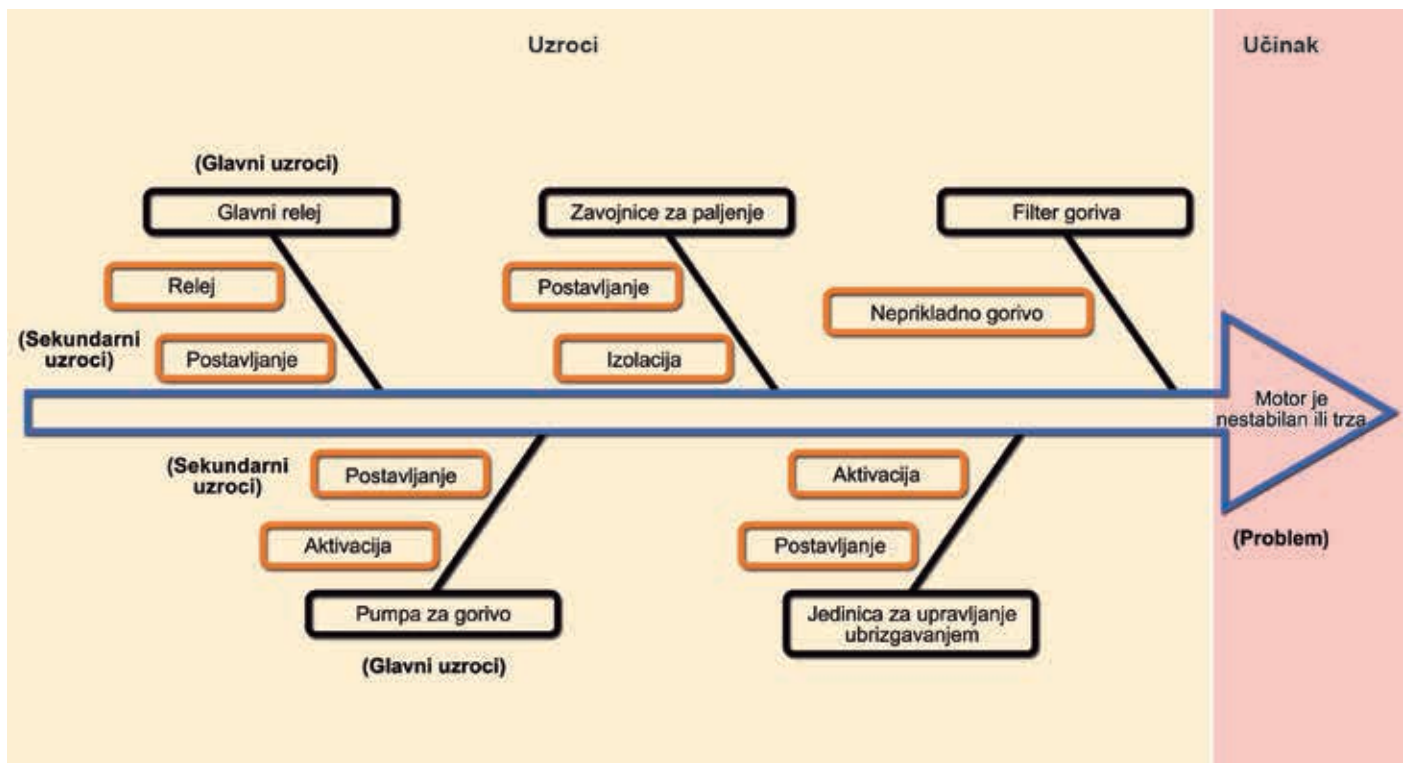
Kaoru Ishikawa (1915 - 1989)



Kako dijagram funkcioniše

Işikava dijagram je konstruisan s desna na lijevo, glava ribe predstavlja problem, na primjer motor je nestabilan ili pravi trzanje, dok su kosti različite kategorije na kojima su grupisani potencijalni i sekundarni

uzroci koji bi mogli biti izvor problema (glavni relej, pumpa za gorivo, instalacija namotaja, itd).



Redoslijed popravke kvara

Inicijalni grafički prikaz omogućava da se izvrši naknadni uređeni dijagnostički niz zadataka ispitivanja uz razmatranje različitih kriterijuma, kao što su vjerovatnoća (prema ponovljenom iskustvu), dostupnost sredstava za ispitivanje, pa čak i relativna cijena neophodnih verifikacija. Moraju se uzeti u obzir sljedeći aspekti:

- Poznavanje sistema ili komponente,
- Dostupnost alata ili instrumenata neophodnih za pouzdano ispitivanje,
- Vrijeme intervencije za ispitivanje ili približna cijena.

Svaki od ovih faktora za razmatranje će dobiti početnu ocjenu od 10 poena koja se mora smanjiti u skladu sa nedostatkom tehničkog znanja,

nedostatkom potrebnih sredstava za ispitivanje ili usljed poteškoća/ troškova u vezi sa ovim. Najveći rezultat zbira tri promjenljive će odrediti koja komponenta ili faktor prvo mora da se provjeri, a zatim da se nastavi sa ostalima po redoslijedu njihove ocjene. Odnos tri korišćena kriterijuma daje prioritet provođenju većeg broja ispitivanja uz najnižu moguću cijenu i uz maksimalnu pouzdanost ispitivanja, što rezultira otkrivanjem osnovnog uzroka problema na najefikasniji mogući način.

Uzimajući gornji slučaj kao referencu, ispitivanje releja će uvijek biti isplativije, brže i preciznije od ispitivanja upravljačke jedinice, ne samo zbog poznavanja komponente i njenog rada, već i zbog potrebe za alatima i zbog pratećih troškova (troškovi rada i direktni troškovi).

Relej



Znanje o sistemu Znanje operatera o njegovom radu	9
Potrebni alati i instrumenti Alati dostupni u radionici za uklanjanje i ispitivanje	10
Intervention time Uloženo vrijeme za dijagnozu komponente	10
Ukupan zbir bodova od mogućih 30 bodova	29

Kontrolna jedinica



Znanje o sistemu Znanje operatera o njegovom radu	7
Potrebni alati i instrumenti Alati dostupni u radionici za uklanjanje i ispitivanje	10
Vrijeme intervencije Uloženo vrijeme za dijagnozu komponente	5
Ukupan zbir bodova od mogućih 30 bodova	22

Filter goriva



Znanje o sistemu Znanje operatera o njegovom radu	10
Potrebni alati i instrumenti Alati dostupni u radionici za uklanjanje i ispitivanje	10
Vrijeme intervencije Uloženo vrijeme za dijagnozu komponente	7
Ukupan zbir bodova od mogućih 30 bodova	27

Zavojnice za paljenje



Znanje o sistemu Znanje operatera o njegovom radu	10
Potrebni alati i instrumenti Alati dostupni u radionici za uklanjanje i ispitivanje	10
Vrijeme intervencije Uloženo vrijeme za dijagnozu komponente	8
Ukupan zbir bodova od mogućih 30 bodova	28

Pumpa za gorivo



Znanje o sistemu Znanje operatera o njegovom radu	9
Potrebni alati i instrumenti Alati dostupni u radionici za uklanjanje i ispitivanje	8
Vrijeme intervencije Uloženo vrijeme za dijagnozu komponente	4
Ukupan zbir bodova od mogućih 30 bodova	21

U ovom slučaju, logički redoslijed ispitivanja će biti:

1. Relej 29 poena,
2. Namotaj paljenja 28 poena,
3. Filter za gorivo 27 poena,
4. Upravljačka jedinica motora 22 poena,
5. Pumpa za gorivo 21 poen.

Zaključak

Dijagnostika kvara je prvi korak u popravci i određuje razvoj svakog aspekta popravke. Ponuda, njeno prihvatanje i zadovoljavajući rezultat izvršenih operacija zavisice u velikoj mjeri od početne dijagnostike. Dakle, profitabilnost poslovanja počinje dobrom dijagnostikom.



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

CIAK Auto prepoznaje važnost tog segmenta podrške vašem poslovanju te već nekoliko godina održavamo edukaciju s našim partnerima dobavljačima poput TMD Frictiona, Valea, Bilstein grupe, ZF Friedrichshafena i drugih. Kroz 140 odrađenih seminara na više od 30 lokacija u Hrvatskoj približili

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

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

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





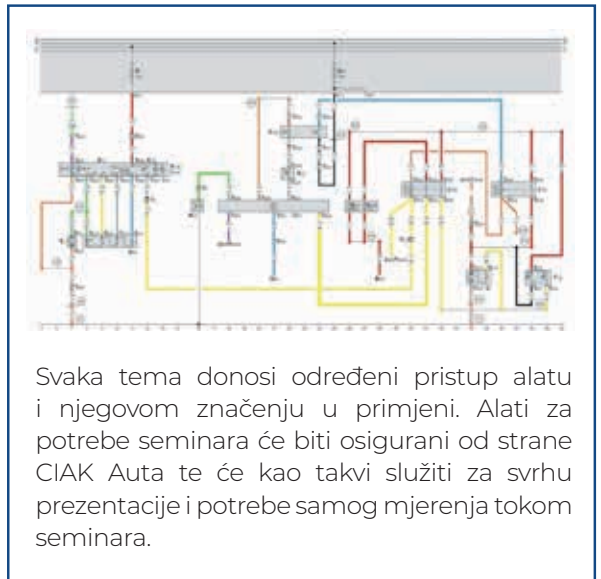
TEME EDUKACIJA CIAK Auto Akademije

Elektrika vozila

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

Sadržaj seminara „Elektrika vozila“ je sljedeća:

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



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

Cilj seminara je usvajanje pristupa mjerenja komponenata te razumijevanje dobivenih rezultata mjerenjem, tumačenje shema elektrike vozila i praktična primjena mjerenja komponenti.

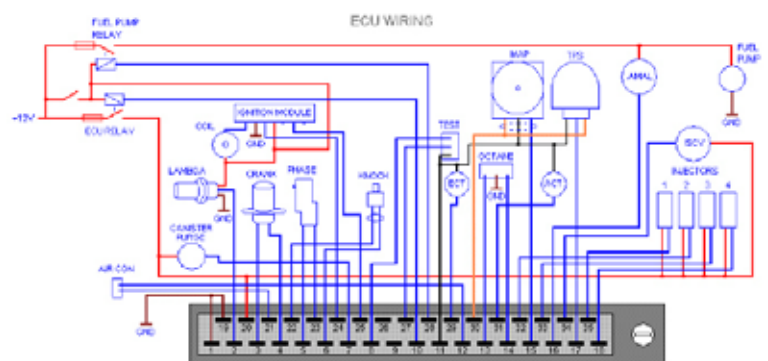
ECU jedinica i senzorika motora

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

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

Sadržaj seminara „ECU jedinica i senzorika“

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



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



CR Ubrizgavanje (common-rail)

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

Sadržaj seminara „CR ubrizgavanje“

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

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

A/C Sistemi u vozilu

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

Sadržaj seminara A/C sistemi u vozilu

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

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



3.1 CAN/LIN-bus podatkovna mreža

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

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

Sadržaj seminara CAN/LIN-bus

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

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

DSG kvačilo 0AM mjenjača

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



Sadržaj seminara

DSG kvačilo 0AM mjenjača

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



Za sve upite i dodatne informacije obratite se na e-mail:

akademija@ciak-auto.hr

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



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

Dodatno ovom časopisu, EureTech Blog pruža na sedmičnoj bazi tehničke postove o automobilskim temama, pitanjima i inovacijama.

Posjetite i pretplatite se na EureTechBlog
www.euretechblog.com

Eure!Car
CERTIFIED MASTERCLASSES

Sjedište tehničke kompetencije u
Kortenbergu, Belgija
(www.ad-europe.com).

industrial partners supporting Eure!Car

Tehnička kompetencija i nivo znanja mehaničara je od vitalne važnosti i u budućnosti će biti presudna za opstanak profesionalnih mehaničara.

Eure!Car je inicijativa pokrenuta od strane Autodistribution International sa sjedištem u Kortenbergu; Belgija (www.ad-europe.com).

Eure!Car program sadrži sveobuhvatan niz visokih profila edukacija koje nude nacionalni AD organizatori i njihovi distributeri dijelova u 39 zemalja.

Posjetite www.eurecar.org za više informacija ili pregled kurseva.



Tehnologija deaktiviranja cilindara u vozilu



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