



CIAKAUTO

IZDANJE 13

AŽURIRANI TEHNIČKI UVID U INOVACIJE U AUTOMOBILU

DIJAGNOSTIKA

▼ U OVOM IZDANJU

UVOD	2
DIJAGNOSTIČKA NAČELA	2
OPTIMIZACIJA RESURSA	3
PRIJEM I KOMUNIKACIJA	4
PRIKUPLJANJE PODATAKA	6
ISPITIVANJA I PROVJERE	9
DIJAGNOSTIČKA OPREMA	10
OSTALA SPECIFIČNA OPREMA	12
LOGIČAN SLIJED RADA ZA POSTUPAK DIJAGNOSTIKE	16

Download all
EureTechFlash
editions at
www.eurecar.org

Find us on
Facebook

BESPLATNI INFO TELEFON
0800 33 88



www.ciak-auto.hr



EureTechFlash je
AD International
objavljivanje
(www.ad-europe.com)

Eure!TechFLASH

UVOD

Do prije nekoliko godina, iskustvo mehaničkih tehničara s nekoliko osnovnih alata uglavnom je bilo dovoljno za popravak vozila. Međutim, stalna tehnička evolucija automobila i ugradnja novih sustava i komponenata povećali su složenost dijagnoze kvarova, što je zadatak koji može biti nepravilan ili neučinkovit bez dovoljno znanja i potrebnih resursa.

Isporan i uredan dijagnostički protokol povećava šanse za pronađenje izvora anomalije u vozilu, kao i za identificiranje oštećenih dijelova sustava, kako bi se popravak ili zamjena izveli na učinkovit i uspješan način.

Logički model smjernice ili slijed kojeg treba slijediti tijekom dijagnostičkog postupka presudan je za pronađenje kvara i utvrđivanje njegovog mogućeg rješenja uz istovremeno optimiziranje raspoloživih resursa i vremena popravka.

Praćenje koraka po određenom redoslijedu neće biti od velike koristi ako tehničaru nedostaje potrebno znanje za obavljanje svog posla. Obuka stručnjaka za popravak i poznavanje različitih sustava vozila i njihovih dijelova, električnih i mehaničkih, od vitalne je važnosti kako za provođenje dijagnoze tako i za popravak. Dostupnost alata i instrumenata neophodna je koliko i poznavanje ispravnih tehnika rukovanja raznim uređajima kao što su: OBD dijagnostički alati, uređaji za podešavanje upravljača, stanice za punjenje izmjeničnom strujom,

sustavi za balansiranje kotača, elektronički ispitivači, ispitivači baterija, osciloskopi, uređaj za namještanje svjetala itd.

Ne zaboravite da dijagnoza vozila započinje kad stigne u radionicu postavljanjem jezgrovitih pitanja koja kupac može razumjeti. Vjerojatno će recepcionar primljene podatke morati prenijeti osobi odgovornoj za popravak, a važno je da se u procesu ne izgube nikakve informacije. Nakon točne dijagnoze i učinkovitog popravka vozila, tehničar će u mnogim slučajevima moći utvrditi zadovoljstvo kupca kada se vozilo vrati.



DIJAGNOSTIČKA NAČELA

Pojam dijagnoza potječe od grčke riječi „διάγνωση“, koju čine: „dia“ (kroz) + „gnoza“ (znanje) i ukazuje na sposobnost raspoznavanja, razlikovanja ili prepoznavanja na temelju dobre prosudbe. Dijagnostika u automobilskom sektoru odnosi se na skup tehnika i procesa koji se mogu primijeniti za utvrđivanje podrijetla kvara ili uzroka kvara. Ovo utvrđivanje provodi se na temelju podataka, koji su sustavno prikupljene i poredane činjenice koje omogućuju bolje prosudbu onoga što se događa u vozilu na temelju simptoma, a zatim se nastavlja s rješavanjem problema.

Općenito, rješenje kvara zahtjeva popravak ili zamjenu zahvaćene komponente. Ponekad, ovisno o prirodi problema, ove intervencije uključuju određene prilagodbe ili se mogu riješiti ažuriranjem softvera električne jedinice. U svakom slučaju, popravak neće biti završen dok tehničar ne izvrši potrebna ispitivanja kako bi provjerio ispravno funkcioniranje sustava i zadovoljavajući rezultat intervencije.

Da bismo mogli brzo i učinkovito dijagnosticirati različita vozila koja dolaze u radionicu, potrebno je sljedeće:

- Adekvatna tehnička obuka
- Informacije i podaci proizvođača
- Alati, instrumenti i posebna oprema
- Kapacitet rasuđivanja

Adekvatna tehnička obuka

Općenito, tehničar za popravak prolazi dvije vrste obuke: strukovnu i kontinuiranu. Strukovno ili početno osposobljavanje omogućuje osobi ulazak u radni svijet. Izvodi se u zakazanom, kontinuiranom teorijskom/praktičnom formatu i obično završava radnom praksom u poduzeću radi uvođenja na tržište rada. U mnogim slučajevima ova obuka završava stjecanjem kvalifikacija za osposobljavanje što se smatra ključnim uvjetom za legalno otvaranje radionice.

S druge strane, kontinuirano usavršavanje neplanirani je postupak ažuriranja i recikliranja znanja koji se uspostavlja u skladu s razvojem tržišta i provodi se povremeno tijekom radnog vijeka osobe. Osmišljen je tako da se tehničar u vijek osposobljava za kompetencije svog profesionalnog sektora. Postoje zadaci unutar funkcije posla koji se mogu izvršavati samo ako postoji potrebitna pravna potvrda, kao što je, na primjer, rukovanje fluoriniranim plinovima ili ugradnja sustava ubrizgavanja plina u vozila koja ga nemaju, između ostalog.



Podaci proizvođača

Važno je imati pristup tehničkim informacijama proizvođača ili ekvivalentima, jer je to u mnogim slučajevima presudno za provođenje ispitivanja i popravak. Pomoću njega tehničar može, među ostalim preporukama i sigurnosnim upozorenjima marke, konzultirati, na primjer, električne sheme vozila, postupke demontaže i montaže, zatezne momente, tolerancije, podešavanja ili postavke.



Potrebni alati, instrumenti i oprema

Važnost posjedovanja znanja kako pravilno raditi s različitim radnim alatima, kao i mjernom opremom, električnim dijagnostičkim alatima i posebnim alatima, izravno utječe na kvalitetu ispitivanja pogodenog sustava. Znanje i odgovarajuća uporaba ove opreme znači

da se problem može locirati brže i preciznije, čime se optimizira vrijeme uloženo u popravak.

Dijagnoza kvara

Važnost posjedovanja znanja kako pravilno raditi s različitim radnim alatima, kao i mjernom opremom, električnim dijagnostičkim alatima i posebnim alatima, izravno utječe na kvalitetu ispitivanja pogodenog sustava. Znanje i odgovarajuća uporaba ove opreme znači

da se problem može locirati brže i preciznije, čime se optimizira vrijeme uloženo u popravak.

OPTIMIZACIJA RESURSA

Korištenje dostupnih resursa na najbolji mogući način za obavljanje radne aktivnosti doprinosi dobiti radionice i poboljšanju usluge. Optimizacija se može postići poboljšanjem neke aktivnosti, metode, procesa ili sustava itd. Ipak, financijska i kadrovska ušteda također su faktor koji treba uzeti u obzir pri optimizaciji resursa.

Da bi se postigli željeni rezultati, ciljevi radionice moraju biti jasno definirani kako bi se raspoloživim resursima moglo učinkovito upravljati

i postići te ciljeve na najprofitabilniji mogući način. Preporuča se odrediti rokove za postizanje ovih ciljeva jer to pomaže u procjeni je li količina dodijeljenih sredstava dovoljna i potrebna. Jednako tako, održavanje radnih mesta i opreme čistim i urednim pomaže u obavljanju svakodnevnih zadataka u radionici, poput dijagnostike vozila. Jedan od najvažnijih aspekata u optimizaciji radionice je dostupnost dovoljno alata i strojeva za njezino osoblje, kao i osiguravanje ispravnog rada i uporabe.

Oprema u elektromehaničkoj radionici

Ovisno o karakteristikama, veličini i mogućnoj specijalizaciji servisna radionica trebala bi imati određenu opremu za zadatke koji se u njoj obično izvode. Trebalo bi postojati središnje ili lako dostupno područje za alate, strojeve i instrumente koji se najčešće koriste kako bi se smanjilo nepotrebno kretanje operatera i poboljšala produktivnost cjeline. Najčešći resursi koje možemo pronaći na radnim mjestima su:

- Radni stolovi i transportna kolica
- Uobičajeni ručni alati
- Specifični ručni alati
- Oprema za opću uporabu

- Alati na električni ili pneumatski pogon
- Elektronička mjerna i dijagnostička oprema

Ovisno o specijaliziranosti predmetne radionice, imat će i posebnu opremu za obavljanje svojih poslova kao što su: strojevi za gume i podešavanje upravljača, popravak opreme s izmjeničnom strujom, popravak hladnjaka, audio i multimedija, popravak komponenata za ubrizgavanje benzina i dizela itd.



PRIJEM I KOMUNIKACIJA

KOMUNIKACIJA

Komunikacija je postupak prijenosa ili razmjene poruka između pošiljatelja i primatelja. Da bi to bilo moguće, bitno je da između pošiljatelja i primatelja, na primjer, između tehničara i kupca, postoji zajedničko tumačenje ili razumijevanje koda koji oni koriste, u protivnom sadržaj poruke ne bi bio shvaćen.

U radnom okruženju radionice posebna pažnja mora se posvetiti komunikaciji jer uspjeh ili neuspjeh mogu ovisiti o tome kada se radi s potencijalnim kupcem. Informacije pružene dobrom komunikacijom

s kupcem bit će vam od velike pomoći tijekom postupka dijagnostike vozila, što će omogućiti rješavanje problema brže i točnije.

U području dijagnoze kvara postoje dvije glavne vrste komunikacije:

- Komunikacija s kupcem
- Interna komunikacija između zaposlenika



Interna komunikacija između zaposlenika

Pogrešno je misliti da je interna komunikacija laksuz i nešto što uključuje samo velike tvrtke, jer zahtjevi tržišta dovode do kontinuiranog obnavljanja osoblja u radnom centru. To je čini jednim od većih izazova za uspjeh tvrtki.

Dobra komunikacija između zaposlenika velika je pomoći tijekom dijagnoze i popravka vozila, jer dobre komunikacijske navike između operatera u različitim odjelima znače da se informacije ne gube u različitim fazama popravka.

Dobra interna komunikacija ne sastoji se samo od dobrog dijaloga između kolega ili odjela, već se odnosi i na točnost zapisanih podataka na nalogu za popravak, neophodnih za točnu intervenciju na vozilu.



INTERAKCIJA S KUPCEM

Kao što smo spomenuli, dobar postupak dijagnostike započinje zaprimanjem vozila. Glavni zadatak recepcionara, ili tehničara, kad se suoči s vozilom koje ima problema, jest pitati kupca razlog posjeta radionici.

Oni moraju postaviti niz pitanja koja će tehničaru omogućiti preliminarnu dijagnozu vozila, pružiti prvu naznaku o prirodi anomalije kako bi je mogao reproducirati. Postavljena pitanja moraju biti logična, sažeta i izravna jer se želi dobiti točne informacije o problemu i situacijama u kojima se pojavljuje, kao što su: uvjeti okoliša, brzina vozila, stanje kolnika, rad sustava itd.

Ispod su primjeri tipičnih pitanja za kupca u slučaju kvara koji utječe na performanse motora:

- U čemu je problem?
- Događa li se to vama?
- Od kad?
- Jeste li pogledali jesu li razine vode i ulja točne?
- Događa li se to kada je vozilo hladno ili vruće?
- Čuje li se buka? Ako da, kakva i odakle dolazi?
- Usporava li automobil?
- Pri kojoj brzini se javlja problem?
- Što mislite, gdje se to najčešće događa?
- Događa li se često?
- Bismo li sada mogli reproducirati problem?

Dobra komunikacija s kupcem pomaže učinkovito otkriti kvar i brzo ga popraviti.

REPRODUKCIJA PROBLEMA S KUPCEM

Nakon što kupac završi s opisivanjem pogrešaka u radu svog vozila i odgovori na pitanja koja je postavio tehničar, treba pokušati reproducirati problem koji je kupac opisao s ciljem preciznog određivanja dotične komponente ili sustava. Preporuča se provesti prvi test s kupcem jer bi mogao pomoći u lakšoj reprodukciji problema. Tijekom reprodukcije problema, treba uzeti u obzir sve moguće varijable, pažljivo pokušavajući, između ostalog, promatrati dinamičke uvjete vozila, vrstu kolnika, pa čak i stil vožnje.

Nakon ove preliminarne analize, problem se može utvrditi ili klasificirati u tri stanja različite ozbiljnosti:

- **Vrhunska tehnologija:** Percepcija abnormalnog ponašanja jednog od sustava vozila od strane kupca. Nakon provjere i reprodukcije problema može se vidjeti da rad sustava odgovara vrhunskoj tehnologiji i da je izvedba onakva kakva bi trebala biti, ali ne ispunjava očekivanja korisnika.

Ako je problem rezultat nepravilnog rukovanja ili je povezan s vrhunskom tehnologijom, tehničar bi trebao obavijestiti kupca i uputiti ga na ispravan način upravljanja dotičnom komponentom.

- **Stvarni problem:** Riječ je o postojećoj pogrešci koja uzrokuje neispravan rad vozila ili jednog od njegovih dijelova.
- **Problem zbog nepravilnog rukovanja:** Došlo je do greške u jednom od sustava ili dijelova vozila, bilo da je povezano s motorom, udobnošću, zabavom itd. zbog nepravilne uporabe ili rukovanja od strane korisnika.

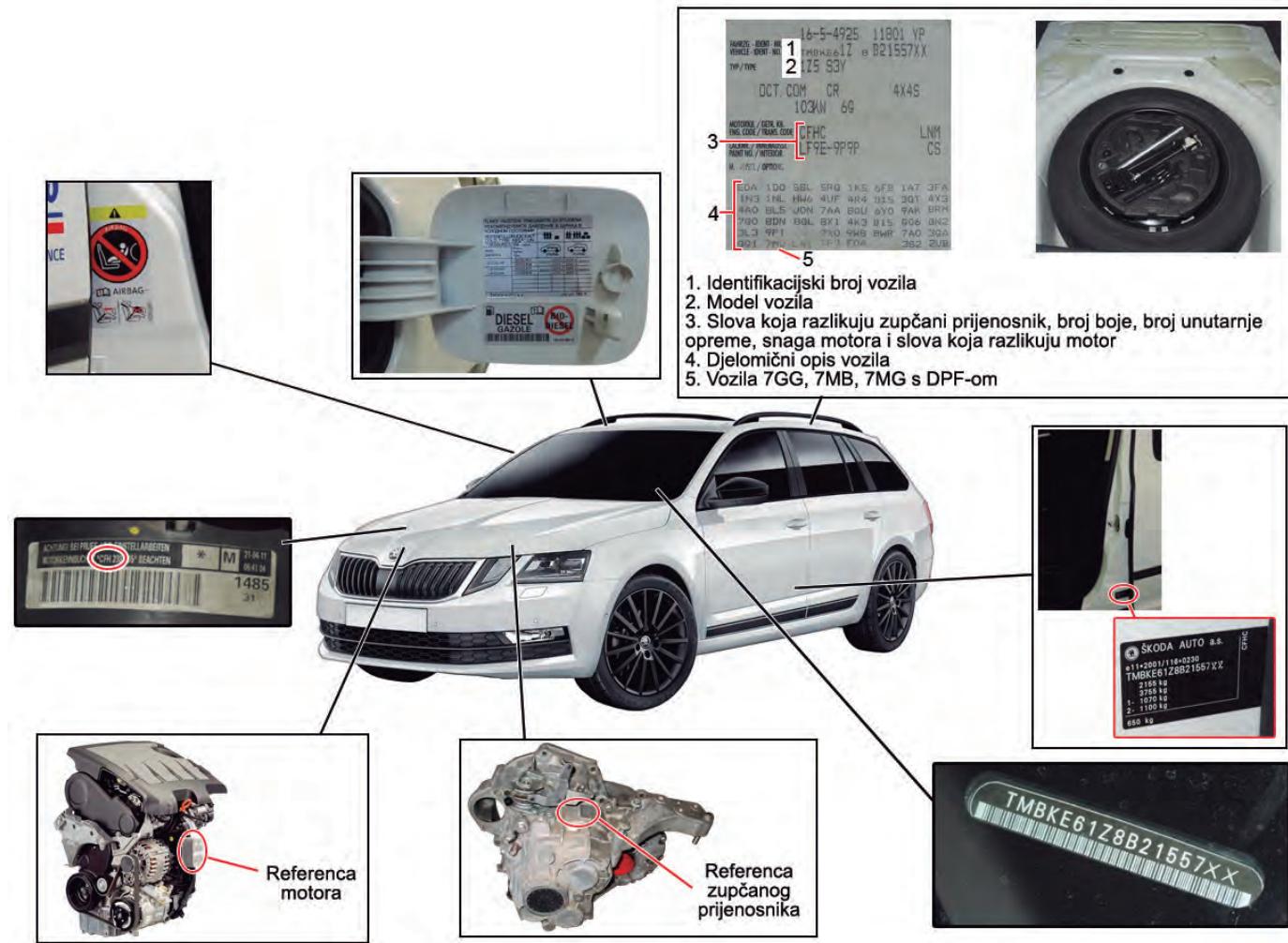
PRIKUPLJANJE PODATAKA

IDENTIFIKACIJA VOZILA

Prva stvar koju tehničar mora učiniti s kupčevim vozilom je ispravna identifikacija. Ispravna identifikacija vozila (model, izvedba, tip motora i opreme) bitan je čimbenik koji omogućuje učinkovito provođenje narednih faza dijagnostike i točan popravak.

Neispravna identifikacija može dovesti do pogrešaka u podacima o ispitivanju i podešavanju, pogrešnoj dijagnozi komponenata, nekompatibilnih rezervnih dijelova itd. Ova nepažnja može rezultirati kašnjenjem popravka, gubitkom učinkovitosti, financijskim gubicima, gubitkom povjerenja kupca, pa čak i pravnim posljedicama u najgorim slučajevima.

Uobičajena identifikacijska mjesta u vozilu



Informacije koje identificiraju vozila, dijelove i ostale relevantne podatke mogu se naći na različitim mjestima.

Tehničar mora provjeriti podudaranju li se glavni podaci na dokumentaciji vozila, tehničkom listu i potvrdi o registraciji s vozilom u radionicu. Među najvažnijim podacima su registracijski broj (na potvrdi o registraciji) i

broj šasije ili VIN. Ovaj potonji pruža izuzetne informacije o proizvodnoj jedinici, a obično se nalaze utisnute izravno na šasiju vozila, na pločici ili naljepnici proizvođača ili zabilježene na vjetrobranskom staklu nedavno proizvedenih vozila.

MEMORIJA KVAROVA

Neki elektronički sustavi u vozilima imaju integriranu funkciju samodijagnostike koja automatski provjerava status komponenata i ispravnu izvedbu njihovih funkcija. Upravljačka jedinica sustava nadzire valjanost parametara i njihovu koherentnost kako bi zabilježila moguće anomalije u memoriji kvara. Ova funkcija koristi unaprijed definirano kodiranje nazvano DTC (dijagnostički kodovi grešaka) kako bi identificirala neispravnu komponentu ili funkciju, pa čak i prirodu otkrivenе greške. Za provjeru memorije kvarova neophodan je dijagnostički alat. Općenito, ovi instrumenti imaju dva načina rada:

- **EOBD:** dijagnoza se provodi pomoću standardiziranog protokola kojeg se proizvođači moraju pridržavati. Omogućuje savjetovanje o operativnom statusu sigurnosnih sustava i sustava protiv onečišćenja.

- **Specifično:** dijagnoza se uspostavlja pomoću specifičnog protokola proizvođača na bilo kojem sustavu vozila kompatibilnom s dijagnostičkim alatom koji se koristi. Omogućuje uvid u radne parametre analiziranog sustava, očitavanje grešaka i prilagodbu/programiranje komponenata ili funkcija.

U oba slučaja dijagnoza se postavlja pomoću dijagnostičkog priključka vozila koji je standardiziran za europsko tržište u formatu i mjestu priključka za vozila koja se prodaju od oko 2000. godine.



Protokol elektroničke komunikacije skup je definiranih metoda i pravila koja omogućuju komunikaciju i podjelu informacija između jednog ili više uređaja.

Tumačenje DTC koda



DTC kodovi pogrešaka imaju alfanumerički format i mogu se podijeliti u dvije vrste: standardizirani i nestandardizirani. Na primjer, standardizirani se sastoje od pet znakova, prvi je slovo iza kojeg slijede brojevi. Početno slovo odnosi se na vrstu sustava koji sadrži kvar, a sljedeći brojevi određuju prirodu otkrivenе pogreške. Značenje svake

znamenke navedeno je u nastavku:

Prva znamenka: Identificira zahvaćeni sustav pomoću slova.

- **Pxxxx:** Kodovi pogrešaka „pogonskog sklopa“ koji se odnose na pogonski sustav vozila, uključujući motor, mjenjač i pogon.
- **Bxxxx:** Kodovi pogrešaka „karoserije“ koji se odnose na sustave sigurnosti i udobnosti vozila, kao što su zračni jastuk, centralno zaključavanje, kontrola klime itd.
- **Cxxxx:** Kodovi pogrešaka „šasije“ koji se odnose na dinamiku vozila i šasiju kao što su kočnice, ovjes, kontrola stabilnosti itd.

- Uxxxx:** „Mrežni“ kodovi pogrešaka koji se odnose na komunikaciju između električnih modula, bilo da su proizvedeni neispravnim komunikacijskim vodovima ili neaktivnim statusom uključenih električnih jedinica.

Druga znamenka: Označava je li kod pogreške standardizirani tip (EOBD) kada je znamenka „0“ ili je to nestandardizirani tip (specifičan) kada je znamenka različita od „0“.

Proizvođači imaju vlastite kodove pogrešaka (specifični kod) čija značenja nisu standardizirana. Numerički kod može biti četiri ili više brojeva bez slova ispred ili uključivati standardizirani format sa slovom iza kojeg slijedi broj koji nije 0 i još tri broja.

Treća znamenka: Označava kojem dijelu upravljačkog sustava ili podsustava pripada kod pogreške. Za sustav upravljanja motorom oni su sljedeći:

- P01xx: Kontrola zraka ili goriva
- P02xx: Kontrola zraka ili goriva
- P03xx: Sustav za paljenje
- P04xx: Sustavi protiv onečišćenja
- P05xx: Podešavanje brzine praznog hoda
- P06xx: Upravljački modul motora (ECM) i pomoći izlazi
- P07xx: Promjena zupčanika ili kontrola proklizavanja

Cetvrta i peta znamenka: Sadrži specifičnu identifikaciju anomalije.

Otkrivanje kvara na određenoj komponenti može biti posljedica neispravnog stanja samog elementa, njegovog priključka, ožičenja ili čak unutar upravljačke jedinice. Prije zamjene komponente važno je provesti sva potrebna ispitivanja i imati na umu sve mogućnosti koje mogu dovesti do otkrivanja iste pogreške.

Pohrana određenih kodova pogrešaka može biti popraćena osvjetljenjem lampice upozorenja na ploči s instrumentima, dok drugi kodovi ne prikazuju ništa. Preporuča se pročitati DTC-ove čak i ako nema aktivne lampice upozorenja.

Kvarovi prisutni u memoriji mogu imati različita stanja:

- Otklonjena pogreška:** Stara greška koja je popravljena ili nije ponovno otkrivena nakon brisanja memorije. Po završetku dijagnoze, ona će nestati i neće biti vidljiva.
- Statično ili aktivno:** Kvar koji je pohranjen u jedinici i otkriven je u ovom trenutku. Ne može se ukloniti dok se problem ne otkloni.
- Sporadično ili momentalno:** Pohranjena greška koja još nije otkrivena, ali ostaje pohranjena u upravljačkoj jedinici sve dok se ručno ili automatski ne ukloni.



neke se greške bilježe zajedno sa statusom sustava u trenutku njihova otkrivanja. Te se dodatne informacije nazivaju "zamrznuti ekran", a velika su pomoći tehničaru jer pružaju uvid u radne uvjete vozila u trenutku otkrivanja problema: broj okretaja i temperatura motora, brzina vozila, položaj gasa itd.

Ovisno o propisima za zaštitu od onečišćenja koji su odobreni za vozilo, postoje uvjetne greške koje se pohranjuju u drugi memorijski registar koji ne dopuštaju prisilno brisanje kada se DTC-ovi obrišu. Ti se kodovi u drugom registru nazivaju "kodovima pripravnosti", a pružaju informacije o određenim nedavno izvedenim intervencijama (brisanje DTC-a, isključivanje baterije, vrijeme i udaljenost zadnjeg radnog ciklusa, itd.). Spremnost sustava ažurira se samo kada se ispunе uvjeti rada koji su za to programirani.

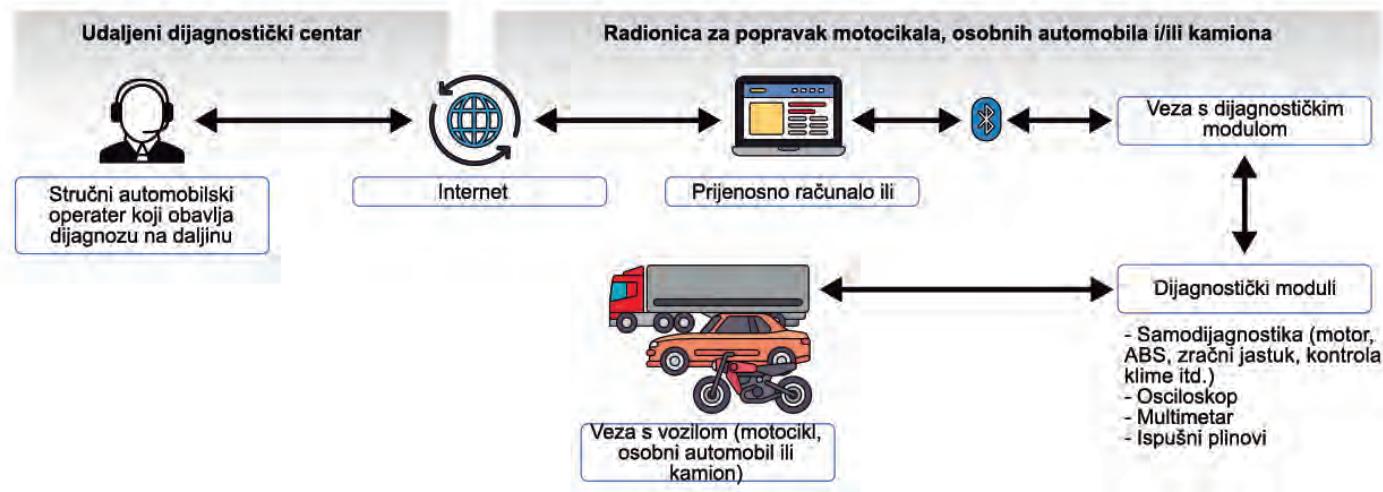
INFORMACIJE I TEHNIČKA PODRŠKA

Veliki broj proizvođača i raznolikost modela vozila koja su trenutno na cesti, zajedno s njihovim stalnim tehnološkim razvojem, otežavaju dijagnosticiranje i popravljanje velikog broja kvarova. To je zato što bi bilo potrebno imati tehničare s cjelevitom obukom za sve sustave kojima mogu biti opremljena različita vozila, uz besplatan pristup tehničkim informacijama svih proizvođača (postupci rastavljanja i montaže, električni dijagrami, vrijednosti, lokacija komponenata itd.) i poznavanje načina na koji su sustavi strukturirani i distribuirani.

S obzirom na nemogućnost posjedovanja svih ovih resursa iz očitih razloga troškova i profitabilnosti, postoje specijalizirane tvrtke koje radionicama nude usluge pružanja informacija i tehničke podrške te im ujedno pomažu i u rješavanju problema povezanih s njihovim vozilima. Ova usluga povezuje osoblje specijalizirano za različite marke i tehnologije s radionicama putem sustava telematičke podrške ili Call Centra. Radionica dobiva potrebnu tehničku podršku kako bi optimizirala vrijeme popravka po prihvatljivoj cijeni, poboljšavajući na taj način učinkovitost rada i profitabilnost poslovanja.

Koji su ishodi kvalitetne tehničke podrške?

- Električni dijagrami
- Tehničke napomene
- Upute za popravak
- Dijagnostika na daljinu koju pruža specijalizirano tehničko osoblje
- Referentne vrijednosti i ostali podaci
- Položaj komponente
- Smjernice za popravak
- Tumačenje kodova pogrešaka



Kada se zahtijeva potrebna tehnička dokumentacija, poželjno je imati pripremljene podatke koje pozivni centar ili služba tehničke podrške mogu zatražiti:

- Kompletni identifikacijski podaci vozila
- Simptomi problema
- Provedena ispitivanja i dobiveni rezultati

ISPITIVANJA I PROVJERE

DINAMIČKA ISPITIVANJA

Svrha testnih vožnji na različitim rutama i površinama je reproducirati dinamičke uvjete u kojima se javlja anomalija koju je kupac opisao (buka, zujanje, vibracije, problemi s napajanjem, osjećaj papučice, glatkoća rukovanja itd.) odnosno uveriti se u ispravnost rada sustava ili elementa u vozilu na što je moguće sigurniji način (kočnice, amortizeri, upravljač, sustav pomoći vozaču itd.).

Ispitivanje se mora provesti s jasnim ciljem i metodično, na način da se rad vozila ispita u dovoljnoj mjeri da se mogu detektirati eventualna oštećenja ili pak pojedinačni elementi koji su oštećeni te ne vrše ispravno svoju funkciju. Kao što je prethodno spomenuto, mora se uzeti u obzir objašnjenje kupca i pokušati reproducirati njegov stil vožnje, pri čemu se posebna pažnja posvećuje malim detaljima kao što su, na primjer:

- Brzina kojom se javlja anomalija.
- Pojavljuje li se anomalija kada je vozilo na radnoj temperaturi ili kada je hladno.
- Uobičajene rute.
- Je li vozilo natovareno ili prazno.
- Radna brzina motora.



Nakon dijagnoze i popravka, poželjno je provesti još jedno dinamičko ispitivanje na vozilu s istim karakteristikama, koje će potvrditi je li anomalija vozila još uvijek prisutna ili je na ispravan način popravljena. Potvrda uspješnog popravka osigurava da se klijent neće opet vratiti na popravak iz istog razloga.

VIZUALNI PREGLEDI

Svrha vizualnog pregleda je utvrditi znakove lošeg stanja i mogućeg lošeg rada sustava ili komponente, a općenito se provodi kada vozilo miruje. Na temelju simptoma koje je kupac opisao, tehničar bi trebao usmjeriti svoj početni pregled prema području ili područjima u kojima najvjerojatnije leži uzrok kvara (kabina, prtljažnik, motorni prostor ili njegova donja strana, između ostalog) te isto tako mora poduzeti i sve potrebne korake za dovoljno detaljan vizualni pregled.

Upotreba ručnih svjetiljki, inspekcijskih ogledala za nepristupačna mesta, pa čak i kamera mobilnih telefona vrlo je uobičajena u ovim operacijama, kao i upotreba poluga za provjeru zračnosti. U nekim slučajevima je potrebno i uklanjanje poklopaca i obloga ili podizanje vozila kako bi se moglo lakše ili jednostavnije pregledati određene dijelove vozila.

Najčešće anomalije pronađene tijekom vizualnog pregleda su sljedeće:

- **Propuštanje :** odnosi se na gubitak tekućine iz komponente ili između dva elementa kruga zbog istrošenosti ili zbog propuštanja (gubici motornog ulja, rashladne tekućine, tekućine za upravljanje, tekućine za kočnice, rashladnog sredstva itd.).
 - **Lom :** to je kada korpus vozila pretrpi štetu ili neki prijelom što je najčešće posljedica udara ili prekomjerne mehaničke sile.
 - **Deformacija :** promjena oblika korpusa uzrokovana udarom ili prekomjernom radnom temperaturom (iskriviljeni disk, uvrnuti ovjes ili upravljački krakovi, deformirani dijelovi šasije ili korpusa, itd.).
 - **Habanje :** kada se korpus ili neki njegov dio istroše uslijed korištenja ili kontinuiranog trenja (trošenje kočionih pločica, diskova, guma, remena itd.).
 - **Opstrukcija :** smetnja protoka tekućine kroz vod ili otvor (začepljeni ekspanzijski ventil, hladnjak motora s prljavštinom u rebrima, prljav EGR, itd.).
 - **Prekid veze :** slučajni prekid poveznice između dva korpusa. Općenito se odnosi na električnu vezu (konektori, jedinica, odspojeni senzori ili aktuatori, slabo povezani osigurači ili releji, itd.), ili na hidrauličku ili pneumatsku komunikaciju između dva elementa.
 - **Pogoršanje :** to je kada korpus prijeđe u lošije stanje ili stanje općenito uzrokovano zamorom, trošenjem ili onečišćenjem
- Mnogo je anomalija koje se mogu statički locirati nakon njihovog



otkrivanja u dinamičkom ispitivanju vozila. Na primjer, zračnost se može otkriti osluškivanjem zvukova pri kretanju, a zatim i locirati nakon povišenja i vizualnog pregleda vozila. Ne zaboravite, u obje situacije, potrebno je pokušati reproducirati problem nakon što je zahvaćeni dio ili komponenta zamijenjen kako bi se potvrdilo da je opisani problem riješen.

DIJAGNOSTIČKA OPREMA

SPECIFIKACIJE OPREME

Evolucija mehaničkih upravljačkih sustava do elektromehaničkih upravljačkih sustava, a zatim do elektroničkih uključuje ugradnju novih komponenata čija dijagnoza može biti složena i nepouzdana ako nisu dostupna potrebna sredstva. Jedno od tih sredstava, a vjerojatno i najvažnije, je dijagnostički alat, koji je sada važan instrument za analizu ispravnog rada različitih sustava vozila.

Mogućnosti elektroničkog dijagnostičkog alata nisu ograničene samo na očitavanje i brisanje DTC-a (EOBD ili specifičnih), ali, ovisno o njegovoj kompatibilnosti s vozilom, isti omogućuje i prikaz podataka u stvarnom vremenu, podataka koje pružaju senzori, parametri izračunati pomoću upravljačke jedinice, izlazni signal koji se isporučuje različitim pokretačima, aktiviranje određenih komponenata, ažuriranje radnog softvera jedinice i druge postavke. Poznavanje i upotreba ovih alata su u mnogim slučajevima presudni za razlikovanje mehaničkih i električnih



kvarova i ključni su za postavljanje određenih dijelova nakon zamjene, bilo zbog promjena u dizajnu komponenata, poništavanja vrijednosti pohranjenih u upravljačkoj jedinici ili jednostavno za podešavanje početnih parametara u skladu s proizvodnim tolerancijama.

PARAMETRI I STATUSI

Koji su ishodi kvalitetne tehničke podrške?

Parametar je podatak koji omogućuje analizu i razumijevanje određene situacije. Parametri koje prikazuje dijagnostički alat prikazuju podatke u stvarnom vremenu o različitim senzorima, proračunima i aktuatorima s kojima upravljačka jedinica vozila radi. Tumačenje podataka omogućuje utvrđivanje jesu li podaci koje jedinica prima povezani fizičkim varijablama i jesu li sustav ili komponente pogodjeni otkrivenim kvarovima.

Ovisno o tehnološkom razvoju upravljačke jedinice i složenosti

dijagnosticiranog sustava, može se prikazati velik broj parametara koji mogu biti stvarni, izračunati ili ciljani. Važno je odabrati i usredotočiti se na one potrebne za popravak ili test koji želite provesti. Podaci dostupni putem 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), tlak (bar, mbar), temperatura (°C), brzina (o/min), ubrzgana masa goriva (mg/c) napon (V, mV), struja (A, mA) itd.

Ovisno o korištenoj dijagnostičkoj opremi, parametri se mogu prikazati i grafički u ovisnosti o vremenu. Na taj se način mogu analizirati i absolutne vrijednosti, kao i njihov razvoj tijekom određenog

Stvarne vrijednosti i ciljne vrijednosti

Suvremene upravljačke jedinice rade i s izračunatim vrijednostima i s vrijednostima pohranjenim u trodimenzionalnim mapama, što omogućuje usporedbu nekih stvarnih parametara s njihovim teorijskim ekvivalentima. Za određene funkcije i aktuatore ove se teoretske vrijednosti prikazuju kao ciljana vrijednost, odnosno kao vrijednost koju upravljačka jedinica želi postići ili bi je trebala postići u skladu s trenutnim radnim uvjetima. Stvarne vrijednosti su one izmjerene i očitane u istom trenutku koji uvijek odgovara izračunu, upravljačkom signalu ili električnoj ulaznoj veličini upravljačke jedinice. Kada se

Status

U ovom se odjeljku se stvarnom vremenu prikazuje status nekih signala, funkcija i aktivacija povezanih s električnim upravljanjem sustavom. Mnogi od njih odgovaraju aktivacijama koje mora izvršiti vozač ili ih mora logički odrediti upravljačka jedinica, ovisno o drugim varijablama, stoga za provjeru promjene statusa moraju biti ispunjeni neki uvjeti ili određene radnje. Provjera se uvijek sastoji od provjere promjene između dvije moguće logičke vrijednosti koje se prikazuju na različite

AKTIVACIJE

Električne upravljačke jedinice omogućuju aktiviranje na zahtjev mnogih njihovih aktuatora. Privremeno aktiviranje elemenata koji moraju obavljati fizički rad pomoći dijagnostičkog alata omogućuje ispitivanje ispravnog funkcioniranja upravljačkih komponenata i njihovih električnih vodova kad je vozilo u statickim uvjetima. Radna ispitivanja mogu se provesti vizualnom ili zvučnom metodom, a ispitivanja upravljačkog signala mogu se provesti osciloskopom ili multimetrom. Aktiviranja su vrlo korisna za dijagnozu jer omogućuju prikaz prije demontaže, rada dijelova koji su obično skriveni 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 omogućuju trajnu izmjenu (programiranje) softvera i podataka pohranjenih u upravljačkoj jedinici, na primjer: brisanje prilagodljivih parametara, izmjena broja okretaja u praznom hodu, kodiranje mlaznica, odabir dostupne opreme. itd.

Posebnu pozornost treba obratiti na konfiguraciju jedinica, jer pogreška u radu može uzrokovati neispravnost sustava, vozilo će možda prekršiti zakonske zahteve za odobrenje, a može doći i do pojave DTC-a. Program rada dijagnostičkog alata obično prikazuje upozorenja u vezi s tim prije poduzimanja svih radnji i u mnogim slučajevima zahtijeva i prihvatanje uvjeta putem dokumenta u kojem tehničar preuzima odgovornost za promjene koje se izvrše i njihove moguće pravne posljedice.

Neke određene jedinice i postavke, obično povezane sa sigurnošću ili performansama vozila, zahtijevaju i unos autorizacijskog koda. "Posebni kód" je kód koji su stvorili proizvođači kako bi za svoj distribucijski lanac rezervirali određene napredne postavke koje nisu povezane s popravkom ili održavanjem vozila. Obično su to funkcije upravljačke jedinice koje proizvođač onemogućuje ili skriva (tempomat, osvjetljenje za povratak kući, automatsko preklapanje retrovizora itd.) koje se koriste

vremenskog razdoblja kako bi se potvrdilo da su logične i koherentne sa stvarnošću.

stvarna vrijednost razlikuje od teoretske ili ciljne vrijednosti, razlog bi mogao biti stvari kvar u radu (kvar komponente ili srodnog sustava) ili problem mjerjenja (vrijednost nije pravilno izmjerena).

Analiza stvarnih vrijednosti jedna je od najčešće korištenih metoda u dijagnostici kvara. To je vrlo učinkovita tehnika ispitivanja kada se pojave kodovi pogrešaka (DTC) povezani sa određenim senzorom ili aktuatorom.

načine, koji su najčešće neki od sljedećih:

- Otvoreno, zatvoreno
- Aktivno, neaktivno
- 0 ili 1
- Aktivirano, neaktivirano
- Zaustavljeno, pokrenuto

Treba imati na umu da postoje kvarovi na određenim komponentama koji se ne mogu evidentirati kao kvarovi (DTC) jer ne postoji mogućnost električnog ispitivanja obavljenog posla (povratne informacije). Funkcija aktiviranja vrijedi samo kada:

- Upravljačka jedinica može aktivirati komponentu.
- Ožičenje između jedinice i aktuatora je u dobrom stanju.
- Komponenta prima električno napajanje.
- Aktuator može raditi kad to jedinica zatraži.

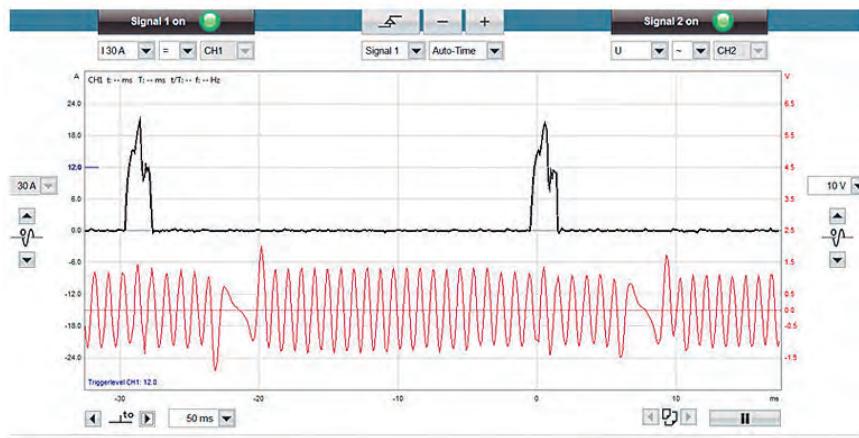
za konfiguriranje vozila u proizvodnom lancu. Omogućuju i prilagodbu softvera tržištu automobila, zbog razlika u gorivu, klimi, povećanju broja okretaja u praznom hodu u vozilima s hidrauličkim sustavom za kipere, omogućavanju / onemogućavanju transportnog načina itd.

Mogućnost zamjene komponente, izmjene parametara ili konfiguriranja nove upravljačke jedinice ima različite razine u ovisnosti o teškoći. One dolaze u dvije razine zaštite:

- Prva razina je za omogućavanje standardnih postavki kao što su: resetiranje održavanja, resetiranje električnog brojača, unos koda mlaznice prilikom zamjene itd.
- Druga razina usredotočena je na cijelovito programiranje softvera, pravne i / ili sigurnosne postavke, tj. svako programiranje koje može prouzročiti štetu, rezultirati opasnim situacijama ili vozilom koje nije u skladu sa zakonskim propisima. Na ovoj razini možda će biti potrebna internetska veza.

OSTALA SPECIFIČNA OPREMA

OSCILOSKOP



Osciloskop je mjeri instrument koji grafički prikazuje bilo koji električni signal i njegovu varijaciju tijekom vremena na svojim koordinatnim osima. Te se koordinate nazivaju "y" za napon signala i "x" za vrijeme signala. Njegova se upotreba sve više traži za dijagnozu električnih i elektroničkih sustava. U osnovi postoje dvije vrste osciloskopa: analogni i digitalni. Potonji su zamjenili prve jer su ekonomičniji i imaju veću fleksibilnost u radu i prikazivanju zaslona.

Osciloskopi imaju brojne funkcije i kontrole za konfiguriranje opreme prema različitoj električnoj prirodi analiziranih signala (sinusni val, PWM ili kvadrat, trokutasti ili pilasti, itd.). Tehnički detalji opreme obično se razlikuju između proizvođača i modela, no svi imaju neke zajedničke kontrole za olakšavanje konfiguracije opreme za predstavljanje signala na zaslonu, kao što su:

- Položaj referentne crte
- Ljestvica volta / podjele (V/d)
- Ljestvica vremena / podjele (T/d)
- Okidač

Ovisno o vrsti osciloskopa, on može imati 2, 4 ili više kanala za istodobnu analizu nekoliko signala iz vozila, na primjer: rad svih mlaznica za gorivo, korelacija između faznog senzora i senzora broja okretaja motora, kontrola masivnog protoka zraka i turbo tlaka, signal za regulaciju protoka goriva zajedno sa signalom senzora tlaka goriva, signal brzine s dva ili više kotača itd.

Terminali osciloskopa mogu se povezati s različitim vrstama ispitnih sondi (krokodilske stezaljke, igle za konektore, probajne kopče, itd.) za mjerjenje napona signala. Za mjerjenje ostalih veličina potrebnih za dijagnozu, poput struje ili tlaka, postoje i drugi specifični adapteri koji parametre koje želite prikazati pretvaraju u proporcionalni napon.

MULTIMETAR



Ovo je važan alat za mjerjenje i ispitivanje nekoliko električnih veličina, a poznat je i kao multimeter. Stoga je neophodan za dijagnozu električnih i elektroničkih sustava i komponenata u vozilima. U automobilskom sektoru koristi se za mjerjenje razlika napona, struja, radnih frekvencija i električnih otpora, između ostalog, za ispitivanje signala, napajanja i stanja mnogih komponenata.

Prvi multimetri bili su analogni i vrlo ograničeni, zbog čega su ih zamjenili digitalni mjeraci koji su precizniji i nude više mogućnosti mjerjenja i veće domete mjerjenja. Na tržištu se mogu naći digitalni multimetri različitih vrsta, među kojima su i brojila dizajnirana posebno za automobilski sektor koji uključuju određene funkcije koje se odnose na motore sa unutrašnjim izgaranjem, poput mjerjenja okretaja motora, postotaka radnog ciklusa, vremena ubrizgavanja, temperaturnih ispitivanja itd.

UREĐAJI ZA MJERENJE TEMPERATURE

Termometar je osnovni alat za ispitivanje i dijagnostiku za određene dijelove vozila čiji rad ovisi o temperaturi ili čija temperatura u slučaju kvara ili neispravnog rada može biti promijenjena. Kontaktne

termometri mogu se koristiti u automobilskom sektoru za mjerjenje tekućina, plinova i pokretnih tvari, a beskontaktni termometri za mjerjenje temperature čvrstih ili nepokretnih komponenata.

Beskontaktni digitalni termometar

Poznat i kao infracrveni pirometar, koristi se za mjerjenje temperature površine predmeta bez potrebe za izravnim kontaktom s njim. Uz pomoć laserskog pokazivača, infracrvena svjetlost projicira se na mernu površinu koja se odbija i vraća u opremu. Toplinsko zračenje koje emitira objekt reflektira se na senzor osjetljiv na otpor, koji stvara električnu struju iz koje se temperatura izračunava elektroničkim krugom.

Infracrveni pirometar mjeri samo reflektirano zračenje, a ne i samu temperaturu. Energija koju emitira objekt ili njegova apsorpcija koristi se za izračunavanje njegove temperature. U tom smislu boja reflektirajuće površine isto ima utjecaja.

Primjeri primjene opreme

- Dijagnoza klimatizacijskog sustava (regulacija temperature u cijevima kruga i mehaničkih dijelovima, ventilacijski otvori itd.) te izvedba rashladnog kruga motora.
- Provjerite rade li temperaturni senzori ispravno (uspoređivanjem mjerena dijagnostičkih parametara sa stvarnom temperaturom).

Također treba napomenuti da se ove vrste termometara mogu pouzdano koristiti samo na glatkim ili jednoličnim čvrstim površinama. Podrazumijeva se da se temperatura tekuće ili pregrube baze ne može izmjeriti s dovoljnom točnošću, jer se u takvim slučajevima infracrvena svjetlost ne može adekvatno prelamatati. Također se moraju uzeti u obzir i čistoća mernih površina i slobodan pristup infracrvenog svjetla.



- Dijagnoza rada komponenata koje izvode kontinuirani rad (potrebno pronaći moguće pregrijavanje).
- Provjera oštećenja ležajeva i neravnoteže kočenja.

Digitalni termometar s kontaktom

Ova vrsta termometra mjeri temperaturu šasije ili tvari izravnim kontaktom, pomoću NTC senzora za temperaturu smještenog na kraju šipke. Potrebna su precizna mjerena temperature u tekućinama i plinovima i mogu se koristiti za mjerjenje temperature ulja, rashladne

tekućine, zraka u otvorima kabine, temperature okoline itd.



OPREMA ZA TLAK

Ručni generator i ispitivač tlaka/vakuuma

Ovo je instrument dizajniran za stvaranje i mjerjenje tlaka ili vakuuma u cijevima niskotlačnih pneumatskih ili hidrauličkih krugova (0-10 bara). Prikladan je za ispitivanje aktuatora i senzora u sporedbi s referentnim podacima ili dijagnostičkim parametrima. Koristi se za dijagnozu sljedećih komponenti:

- Senzori tlaka usisa zraka (MAP)
- Ventili za odvod turbopunjajuća (tlak prednabijanja)
- Ventil za regulaciju tlaka goriva (niskotlačni benzinski motori)
- Servo kočnice
- Tlak usisnog razvodnika
- Nepropusnost u krugu hlađenja motora
- Ventili s pneumatskim zaklopakama

Sastoji se od mehaničke klipne pumpe, ručnog pokretačkog mehanizma, ventila za okretanje za stvaranje tlaka ili vakuuma, manometra i mernog izlaza koji se mogu povezati pomoću različitih adaptera na komponentu ili krug koji treba dijagnosticirati. Ponovljeno ručno aktiviranje stvara pritisak ili usisavanje koji su potrebni za rad

aktuatora. Vrijednost tlaka se uvijek može očitati na manometru. Postoje uređaji ove vrste koji mjeri i proizvode samo pozitivne pritiske (iznad atmosferskih) ili samo negativne (ispod atmosferskih) i drugi koji uključuju spremnike za prijenos tekućina ili ispiranje usisavanjem.



Primjer primjene opreme

Ispitivanje curenja rashladne tekućine

Do pada razine rashladne tekućine može doći zbog gubitka ili curenja u nekom trenutku u krugu rashladne tekućine. Stlačivanje tlaka u rashladnom sustavu motora povećava točku ključanja, ali također i otežava lociranje izrazito malih propuštanja. Za cijeloviti pregled kruga bez potrebe da motor radi i bude stalno vruć, može se upotrijebiti određeni alat koji stvara tlak u krugu rashladne tekućine kada je motor hladan.

Ispitivač curenja povezan je s ekspanzijskom bocom kod čepa. Ima zračnu pumpu i nekoliko adaptera različitih promjera. Uobičajeni radni tlak kruga rashladne tekućine je 0,6 do 0,8 bara (relativni tlak). Ispitivač curenja generira i održava tlak na razini koja je nešto viša od radnog tlaka, oko 1 do 1,5 bara, što povećava protok curenja te na taj način pomogao u otkrivanju istog. Nakon što se postigne ispitni tlak, promatrajte manometar i provjerite ostaje li vrijednost stabilna ili na neki drugi način opada, što ukazuje na postojanje curenja u krugu. Ako tlak padne, mjesto curenja rashladne tekućine treba locirati i popraviti.



Kada locirate curenje, imajte na umu skrivena područja kruga rashladne tekućine, posebno radijator grijanja i unutarnji dio motora. Što se tiče potonjeg, rashladna tekućina može se pomiješati s uljem, procuriti u ispuh, usis ili komoru za izgaranje. U svim slučajevima nakupljanje rashladne tekućine koja se istiskuje pri zaustavljanju motora omogućuje pronaalaženje problema uklanjanjem razdjelnika, svjećica za paljenje ili žarnih svjećica, što je nemoguće učiniti s upaljenim motorom i tako na učinkovit način dijagnosticirati.

Digitalni ispitivač tlaka

Ovaj instrument može istodobno mjeriti nekoliko tlakova ili pamtitи mjerne sekvence pomoću različitih senzora koji pružaju različite raspone mjerjenja veće i manje točnosti. Ovisno o opremi i dodacima isto, može se provesti velik broj specifičnih ispitivanja, na primjer:

- Ispitivanje kompresije cilindara kod dizel / benzinskih motora.
- Ispitivanje visokog / niskog tlaka zajedničkog voda.
- Mjerjenje tlaka ulja u nekoliko točaka u krugu.
- Provjera tlaka u hidrauličkom kočnom sustavu.

Programiranje opreme omogućuje odabir unaprijed definiranih ispitivanja i kontinuirano besplatno mjerjenje, kao i prikaz podataka u nekoliko numeričkih i grafičkih formata. Neki uređaji čak i snimaju ispitivanje i pohranjuju mjerne podatke za kasniju detaljnu analizu, što je idealno za povremene kvarove i dinamička ispitivanja ili pak za prezentaciju rezultata.

STRATEGIJA RADA

Endoskop se koristi za vizualnu provjeru komponenata kojima je teško pristupiti pomoću male kamere i zaslona bez potrebe za skupom demontažom. Na taj se način može izvršiti brza, ali utemeljena dijagnoza stanja pojedinih unutarnjih komponenti i njihovog mogućeg utjecaja na rad vozila. U osnovi se uređaj sastoji od polukrute cijevi s kamerom i malom lećom na kraju koja se može umetnuti u male rupe i šupljine. Snimljena slika prikazuje se na zaslonu opreme putem povezanog monitora. Na tržištu postoji nekoliko opcija s različitim fizičkim i tehničkim karakteristikama. Neki od njih imaju i mogućnost kontrole zuma kamere, omogućuju snimanje slika, pa čak i bežičnu reprodukciju.



Primjer primjene opreme

Glavna primjena ovog alata u automobilskom svijetu je unutarnji pregled cilindara motora kroz rupe mlaznica, svjećica za paljenje ili žarnih svjećica, mjenjača, diferencijala itd. Na ovaj se način, greške zupčanika, vilica, ventila, klipova ili stanje čahura mogu vizualno pregledati radi preliminarne dijagnoze opsega mehaničkih kvarova u motoru ili mjenjaču.

ISPITIVAČ BUKE: STETOSKOP

Ovaj je alat dizajniran za provjeru neobičnih zvukova ili vibracija koji se pojavljuju u različitim pokretnim dijelovima vozila. Općenito se mogu naći dvije vrste stetoskopa: mehanički i elektronički. Mehanički stetoskop uglavnom se sastoji od:

- Čelična šipka ili sonda -1-
- Komora s pojačalom -2- koja sadrži metalnu membranu -3-
- Fleksibilne cijevi -4- sa slušalicama -5-

Fizički kontakt između kraja sonde i vanjske površine komponente koju treba provjeriti prenosi moguće vibracije kroz metal štapa do komore s pojačalom gdje se one pretvaraju u promjene zvučnog tlaka, koje se zatim usmjeravaju kroz cijevi do slušalica. Na taj se način vibracije koje se prenose kroz metal pretvaraju u lako uočljive akustične frekvencije.

Istraživanje s krajem štapa na različitim područjima iste komponente omogućuje pronalazak podrijetla buke, a time i olakšavaju pronalazeњe lokacije anomalije. Gotovo je nemoguće istu pronaći na bilo koji drugi način jer se vibracije prenose metalom u svim smjerovima, a zatim u zrak tvoreći zvukove kroz nepravilne i u mnogim slučajevima kontinuirane površine. Nadalje, posebno oko motora kombiniraju se frekvencije brojnih izvora zvuka, što značajno onemogućuje diferencijaciju. Slušalice stetoskopa izoliraju uši tehničara od okoline, čime sprječavaju percepciju frekvencija izvan područja kontakta sonde.

Elektronički stetoskopi imaju veću snagu pojačavanja buke od stetoskoma mehaničkog tipa, stoga mogu biti učinkovitiji. Vibracije koje opaža jedan ili više senzora filtriraju se i pojačavaju u elektroničkom krugu, a zatim se pomoću slušalice pretvaraju u zvukove. Daljinska instalacija senzora, žičano povezana s pojačalom, a koja ima mogućnost korištenja nekoliko senzora istovremeno, umnožava dijagnostički kapacitet ovih vrsta stetoskopa. Također se mogu koristiti i u dinamičkim testovima za lociranje buke u ovjesu i prijenosu vozila.

Važno je da tehničar ima predznanje o radu i zvukovima komponente koju treba provjeriti, što je ključni uvjet za prepoznavanje i dijagnosticiranje mogućih neispravnih stanja komponente. Primjerice, ako tehničar sumnja da bi zvuk koji se čuje u vremenu određenom za izmjeru mogao biti posljedica lošeg stanja pumpe za vodu, zateznog zupčastog remena ili čak zatezača razvodnog lanca, jedini način za učinkovito lociranje neispravne komponente bez demontaže je

Može se prikazati gotovo svaki dio vozila kojem je teško pristupiti, što ga također čini idealnim za otkrivanje mesta curenja tekućina, za pregled sklopki za kontrolu klime, pa za pregled skrivenih pričvršćivača i kopča na panelima i presvlakama.



korištenje stetoskopa. Uobičajeni zvuk ove tri komponente bitno je različit pa se one ne mogu uspoređivati. Zvuk pumpe za vodu tiho zuji, valjak za zatezanje remena ispušta fino i ravnomjerno zviždanje, a zatezač lanca ima tuge i ritmične vibracije. Svaka anomalija u tonu ili varijacija zvučnog uzorka ukazuje na neispravno stanje određene komponente.

Stetoskop je vrlo koristan za provjeru rada i anomalija ili zvukova koje puštaju, na primjer:

- Injektori
- Razvodni lanci / remeni i njihovi dijelovi
- Alternatori
- Pumpe za vodu / gorivo
- Ležajevi kotača
- Ležajevi
- Puknuti razdjelnici
- Elektromagnetski ventil

Kad su u pitanju injektori i drugi repetitivni elementi, poput ležajeva kotača, dijagnoza oštećenja uspoređivanjem je brza i jednostavna.

LOGIČAN SLIJED RADA ZA POSTUPAK DIJAGNOSTIKE

SAŽETAK LOGIČNOG SLIJEDA 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.

Komunikacija i identifikacija

- Interakcija s kupcem
- Reprodukcija problema
- Identifikacijski broj vozila

Informacije i popravak

- Dijagnostička oprema
- Zbirka tehničkih bilješki
- Provjera pogodenog sustava
- Popravak i podešavanje
- Dinamičko ili ručno ispitivanje

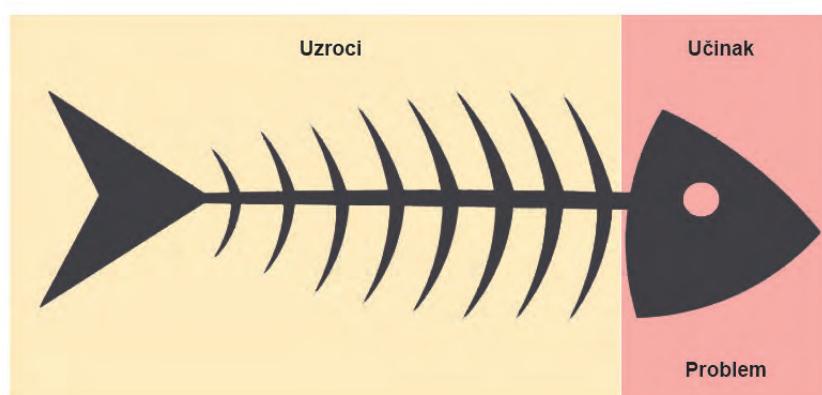
SAŽETAK LOGIČNOG SLIJEDA RADA

Logički dijagnostički slijed skup je uređenih procesa koji omogućuju otkrivanje anomalija prisutnih u vozilu, kao i njihovih uzroka. Jedna od najučinkovitijih metoda za izvršavanje ovog zadatka je ona koju je predložio japanski liječnik Kaoru Ishikawa u svojoj teoriji uzroka i posljedice ili dijagramu, poznatom i kao Ishikawa dijagram ili dijagram riblje kosti.

Dijagram se koristi za grafički prikaz i organiziranje svih znanja koja skupina ili pojedinac imaju o određenom problemu ili temi, a koji zapravo označavaju i mogućnosti rješavanja problema. Na taj je način lakše identificirati, izložiti i klasificirati moguće uzroke, kako za određene probleme, tako i za obilježja kvalitete ili probleme u radu. Dijagram grafički prikazuje odnose koji postoje između određenog rezultata (učinci) i čimbenika (uzroka) koji utječu na taj rezultat.



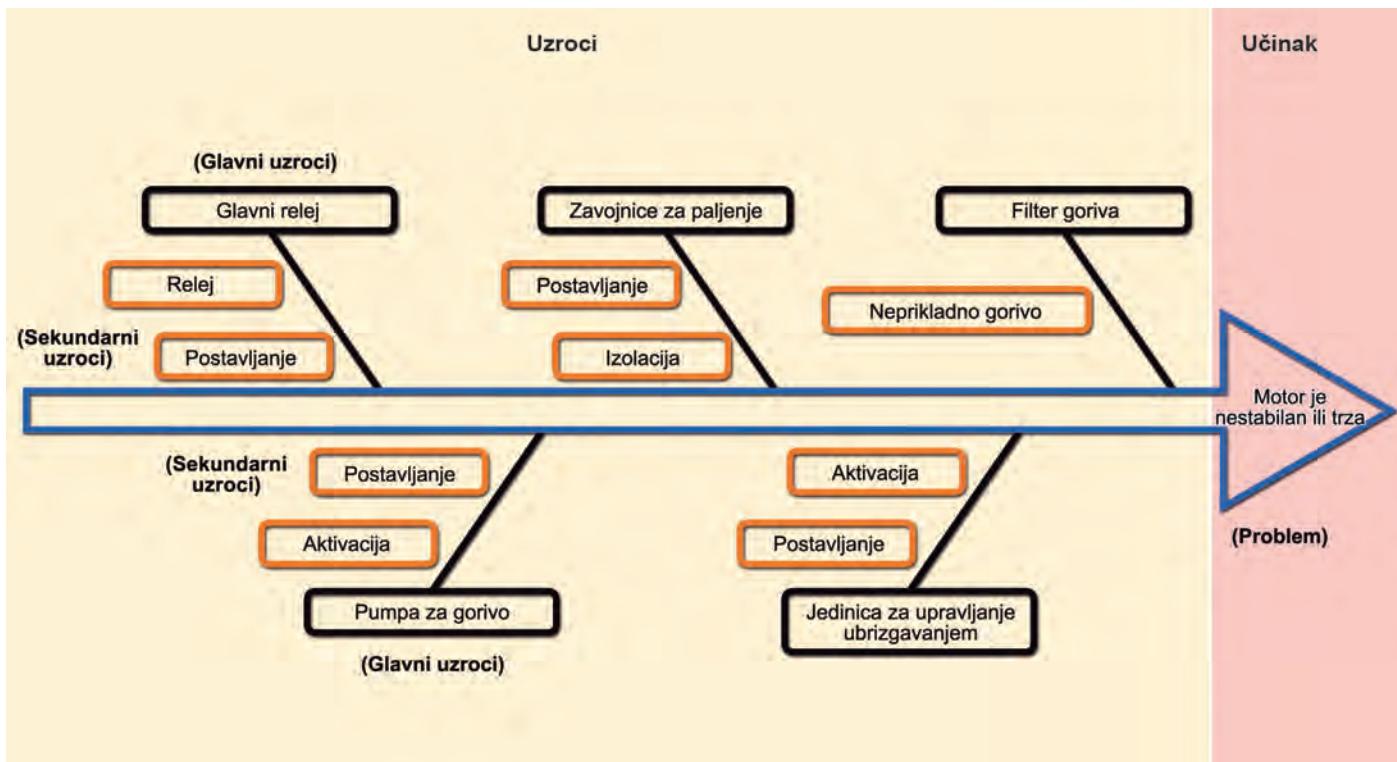
Kaoru Ishikawa (1915 - 1989)



Kako dijagram funkcioniра

Ishikawa dijagram konstruiran je da ide s desna u lijevo, glava ribe predstavlja problem, na primjer motor je nestabilan ili se trza, dok su kosti različite kategorije na kojima su grupirani potencijalni i sekundarni

uzroci koji mogu biti izvor problema (glavni relej, pumpa za gorivo, ugradnja zavojnice itd.).



Nalog za popravak kvarova

Početni grafički prikaz omogućuje provođenje naknadnog uređenog dijagnostičkog slijeda zadataka ispitivanja uzimajući u obzir različite kriterije, kao što su vjerojatnost (prema ponovljenom iskustvu), dostupnost sredstava za ispitivanje, pa čak i relativni trošak provjera koje je potrebno provesti. Moraju se uzeti u obzir sljedeći aspekti:

- Poznavanje sustava ili komponente.
- Dostupnost alata ili instrumenata potrebnih za pouzdano ispitivanje.
- Vrijeme intervencije za ispitivanje ili približni trošak.

Svaki od ovih čimbenika koji ide u razmatranje dobit će početnu ocjenu od 10 bodova koja se mora smanjiti u skladu s nedostatkom tehničkog

znanja, nedostatkom potrebnih sredstava za testiranje ili poteškoćama / troškovima istih. Najveći rezultat zbroja triju varijabli odredit će koju komponentu ili faktor prvo treba provjeriti, a zatim nastaviti s ostalima po redoslijedu njihove ocjene. Odnos tri korištena kriterija daje prednost provođenju većeg broja ispitivanja uz najmanju moguću cijenu i uz maksimalnu pouzdanost ispitivanja, što rezultira otkrivanjem osnovnog uzroka problema na najučinkovitiji mogući način.

Uzimajući gornji slučaj kao referencu, ispitivanje releja uvijek će biti isplativije, brže i preciznije od ispitivanja upravljačke jedinice, ne samo zbog znanja o komponenti i njezinu radu već i zbog potrebe za instrumentima i troškovima vezanim za iste (rad i izravni troškovi).

Relej



Kontrolna jedinica



Filter goriva



Zavojnice za paljenje



Pumpa za gorivo



Znanje o sustavu 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 zbroj bodova od mogućih 30 bodova	29

Znanje o sustavu 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 zbroj bodova od mogućih 30 bodova	22

Znanje o sustavu 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 zbroj bodova od mogućih 30 bodova	27

Znanje o sustavu 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 zbroj bodova od mogućih 30 bodova	28

Znanje o sustavu 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 zbroj bodova od mogućih 30 bodova	21

U ovom će slučaju logični redoslijed testiranja biti:

1. Relej 29 bodova
2. Induktor (zavojica za paljenje) 28 bodova
3. Filter za gorivo 27 bodova
4. Upravljačka jedinica motora 22 boda
5. Pumpa za gorivo 21 bod.

Zaključci

Dijagnoza kvara prvi je korak u popravku i kao takva određuje razvoj svakog aspekta popravka. Ponuda, prihvatanje iste i zadovoljavajući rezultat izvedenih operacija ovisit će u velikoj mjeri o početnoj dijagnozi. Dakle, profitabilnost poslovanja započinje dobrom dijagnozom.

Bilješke



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 prepoznaće važnost tog segmenta potpore vašem poslovanju, te već nekoliko godina održavamo edukacije zajedno s našim partnerima dobavljačima poput TMD Frictiona, Valea, Bilstein grupe, ZF Friedrichshafena i drugih. Kroz 140 održanih 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 evropskim standardima seminara Eure!Car organizacije, kao i sama predavanja, što garantira metodološki ispravan pristup stručnom usavršavanju. Na raspaganju imamo 6 različitih tema koje zaokružuju kompletno vozilo po principu rada po metodici i didaktici modernog mehatroničara. U nastavku teksta možete vidjeti kratak opis tema.



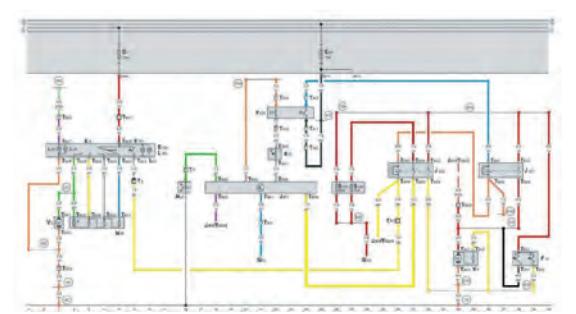
TEME EDUKACIJA CIAK Auto Akademije

Elektrika vozila

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

Sadržaj seminara „Elektrika vozila“ je slijedeća:

- Osnove električne struje (napon, struja i otpor)
- Prijenos komponentama te mjerjenje 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 Auta te će kao takvi služiti za svrhu prezentacije i potrebe samog mjerjenja tokom seminara.

Cilj seminara je usvajanje pristupa mjerjenja komponenata te razumijevanje dobivenih rezultata mjerjenjem, tumačenje shema električne struje vozila i praktična primjena mjerjenja komponenti.

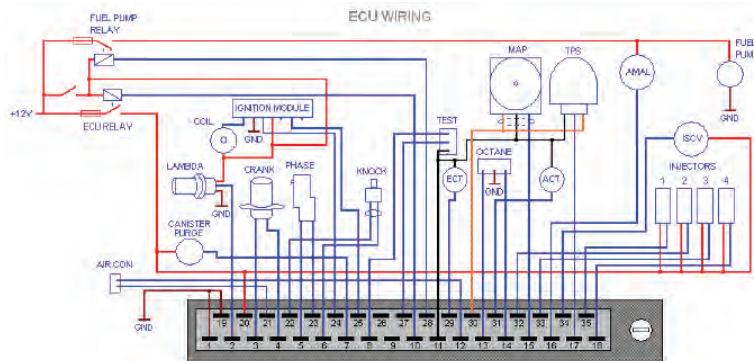
ECU jedinica i senzorika motora

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
- Mjerjenje signala multimetrom (napredno)
- Mjerjenje 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). Mjerjenjem 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 multimetar. 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 piezoo 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, senzorike 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 funkcioni 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 razumijevanje 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 proslijediti dalje kroz 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 mjerjenjem.

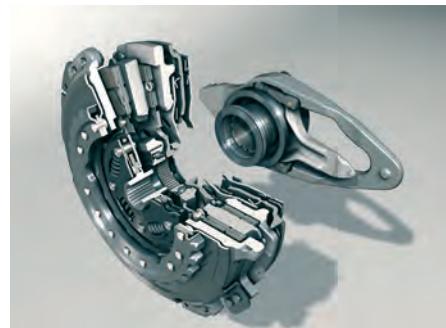
Sadržaj seminara CAN/LIN-bus

- 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 OAM 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 „suhii“. 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 OAM 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 demistificirati nove tehnologije i napraviti ih transparentnim, kako bi stimulirali profesionalne servisere da pokušaju držati korak s tehnologijom.

Dodatno ovom časopisu, EureTechBlog pruža na tjednoj bazi tehničke postove o automobilskim temama, pitanjima i inovacijama.

Posjetite i preplatite se na EureTechBlog
www.euretechblog.com



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

Razina znanja mehaničara je od vitalne važnosti, Eure! Car program sadrži sveobuhvatan niz visokih profila edukacija i u budućnosti mogu biti nacionalni AD organizatori i njihovi distributeri dijelova u 40 zemalja. Eure! Car je inicijativa Auto distribucije International, s industrijskim partnerima koji podržavaju Eure! Car. Posjetite nas na www.eurecar.org za više informacija ili za pregled tečajeva.

industrijski partneri koji podupiru Eure!Car



Tehnologija deaktiviranja cilindara u vozilu



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