

Pregled

Posmatranjem trendova i inovacija u tehnologiji motora, lako je otkriti evolutivni rast koji se sastoji od kontinuirane nadogradnje i ponovnog razvoja u strategijama upravljanja motorima, usvajanju novih komponenti i poboljšanja u ukupnim performansama modernih motornih jedinica.

Sve ovo treba posmatrati u svetlu najznačajnijeg motiva: da se smanji štetna i zagađujuća emisija iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem. To takođe pokazuje koliko je bitno smanjenje potrošnje goriva, zbog toga što su ona i emisija CO₂ u direktno proporcionalnom odnosu.

Sistemi za direktno ubrizgavanje predstavljaju jedan od najpopularnijih načina za postizanje ovog cilja. Dakle, analiziraćemo sisteme paljenja koje je usvojio jedan proizvođač, a koji koriste tehnologiju direktnog ubrizgavanja.

Naš probni slučaj

VOZILO: Ford Focus III

MOTOR: 1.0 Ecoboost (trocilindrični, benzinski, sa direktnim ubrizgavanjem, sa turbo punjačem)

ŠIFRA MOTORA: M1DA

GODINA: 2013

EcoBoost motor je opremljen sa tri pojedinačna namotaja, po jednom za svaki cilindar, postavljenim na način na koji je prikazano.

Radi njihove identifikacije, numeracija cilindara počinje sa strane motora na kojoj je zupčasti remen.

Zamenski deo za namotaj je sledeći: Referentni model NGK U5323



Slika 1: Prostor Ford Focus 1.0 EcoBoost motora. Lokacija namotaja za paljenje

Oblik ovih namotaja deluje nekonvencionalno jer su kose konstrukcije. To proističe iz potrebe montiranja svećica, koje se postavljaju pod uglom; radi najefikasnijeg mogućeg rada u skladu sa mlazom iz ubrizgivača. Kod benzinskih motora sa direktnim ubrizgavanjem, pozicija i ugao između varnice i mlaza veoma su značajni za kvalitet sagorevanja.

Uklanjanje i ponovna montaža svakog namotaja su jednostavni - potrebno je samo ukloniti dva vijka i jedan priključak. U slučaju opisanog Fordovog motora, za uklanjanje namotaja nisu potrebni specijalni alati niti procedure. Napomena: kod drugih motora/ proizvođača automobila, mogu biti neophodni specijalni alati da bi namotaji mogli biti uklonjeni lako i bez oštećenja.

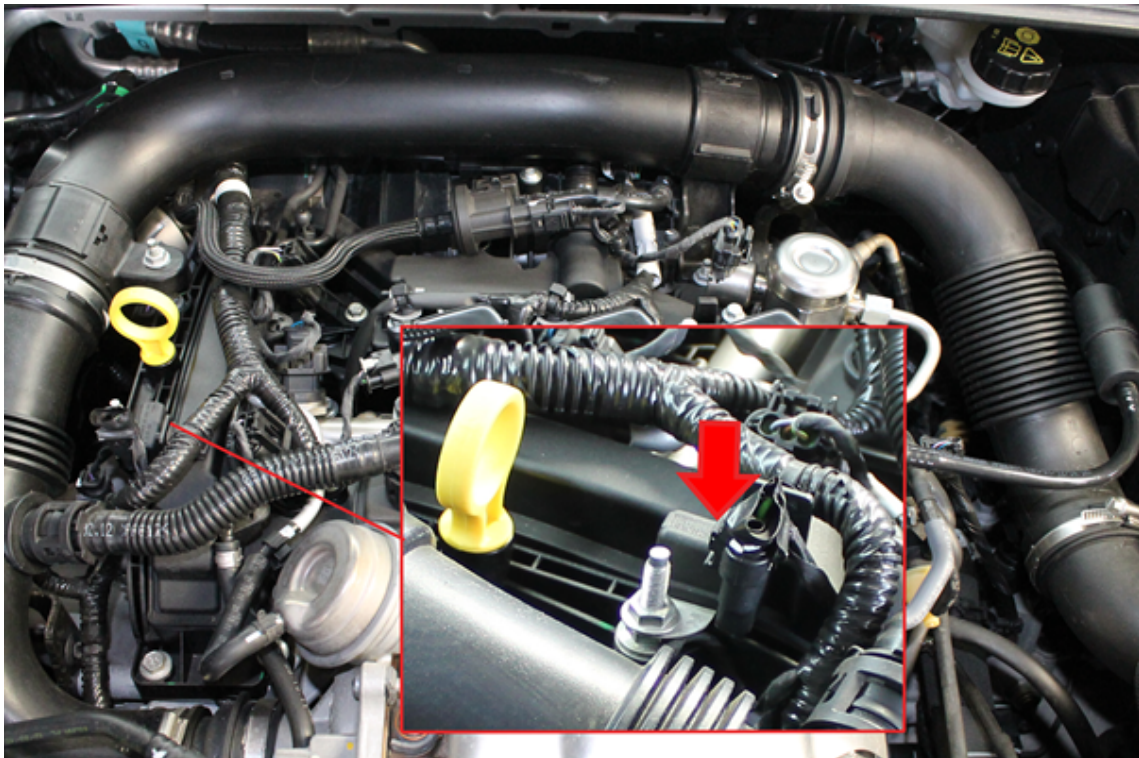
Provera električnim putem

Jedinica za kontrolu motora (ECU) šalje impulsnu komandu na svaki od namotaja, posle čega interna elektronika u svakom od namotaja daje punjenje i, posledično, varnicu.

I konačno, pravilno funkcionisanje namotaja paljenja takođe podrazumeva kondenzator, smešten u blizini šipke za merenje nivoa ulja, koji filtrira električne smetnje.



Slika 2: Detaljni prikaz namotaja paljenja



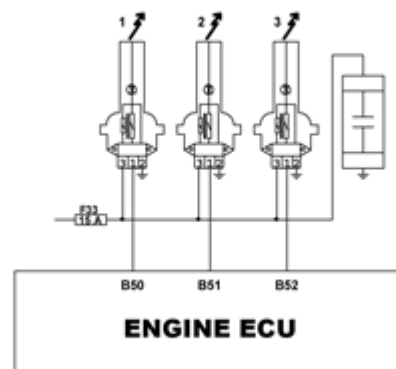
Slika 3: Kondenzator za namotaje

Bočni električni priključci primara na pojedinačnim namotajima su sledeći:

nožica 1 → Komanda sa jedinice za kontrolu motora

nožica 2 → Uzemljenje

nožica 3 → Električno napajanje preko releja R14 i osigurača F33 (motorni prostor)



Slika 4: Električna šema namotaja paljenja. Prikazana su tri namotaja, kondenzator i odgovarajući osigurač potpis ispod fotografije

Najznačajnije merne vrednosti za proveru rada namotaja paljenja su:

- Provera napona napajanja
- Provera pola uzemljenja
- Provera komandnog impulsa sa jedinice za kontrolu

Merenje se može izvršiti korišćenjem multimetra i osciloskopa.

Provera napona napajanja

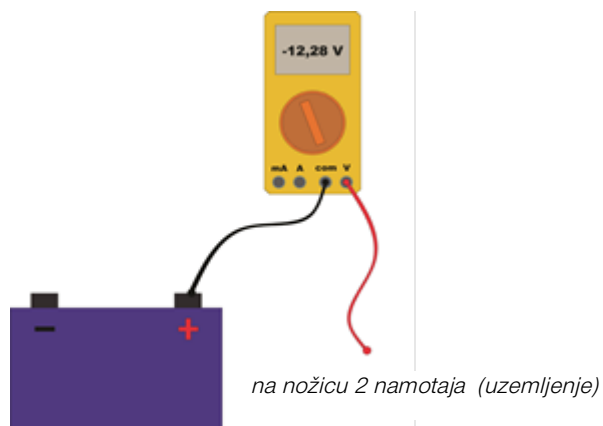
Analiza napajanja pomoću multimetra na nožici 3, koja određuje vrednost koja je jednaka ispod navedenoj brojci ili iznad nje (Napon baterije).



Slika 5: Namotaj paljenja od 12,24V Napajanje

Provera pola uzemljenja

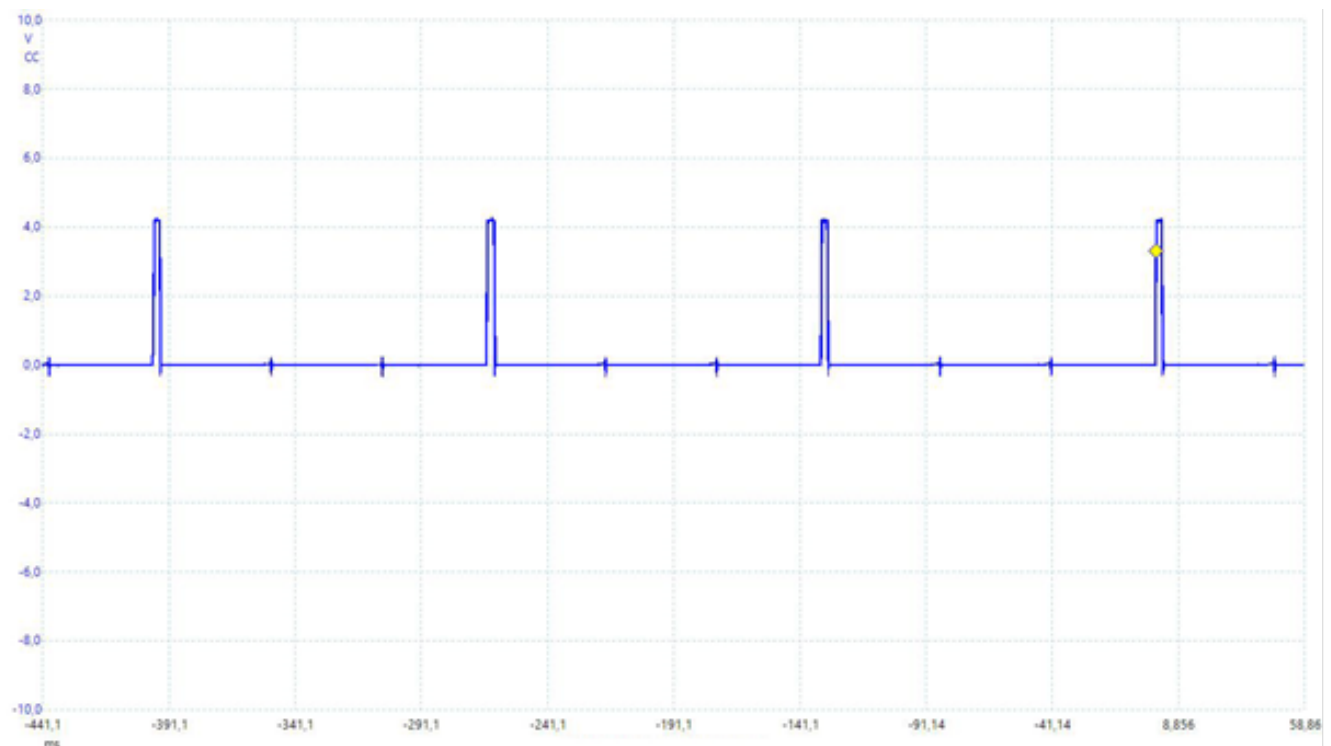
Kombinovani pol uzemljenja izmeren je u odnosu na pozitivni pol. (pogledaj šemu). Takođe, u ovom slučaju treba da bude prikazan (negativan) napon baterie.



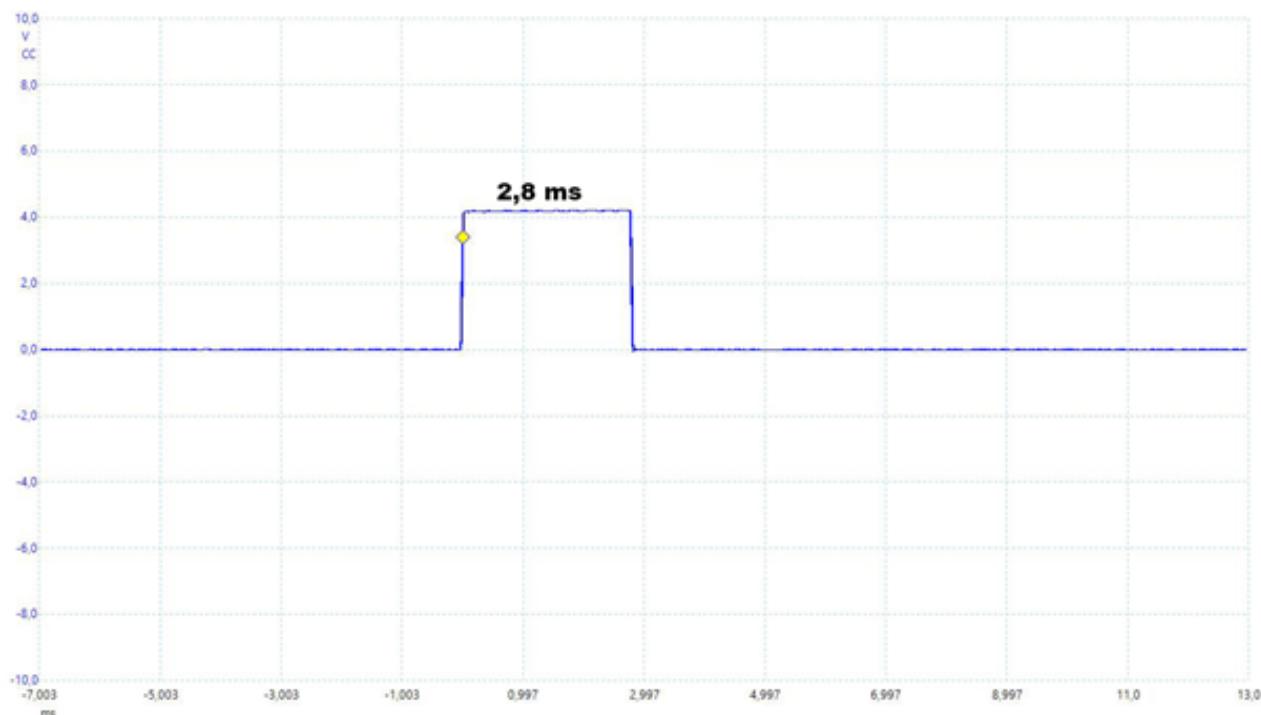
Slika 6: Namotaj paljenja od -12,28V uzemljenje referentno

Provera komandnog impulsa sa jedinice za kontrolu

A sada, pogledajmo komandu koju jedinica za kontrolu motora zadaje svakom od namotaja. Kao što je navedeno, namotaj ne prima klasičnu komandu "sa uzemljenja", već prima četvrtasti pulsni signal. Uz takav ulazni signal, interna elektronika generiše skok napona na primarnom namotaju, a zatim stvara sekundarni napon putem elektromagnetne indukcije.



Slika 7: Nožica 1, komanda namotaja paljenja sa jedinice za kontrolu. Motor u stanju mirovanja. $X = 50\text{ms/div}$; $Y = 2\text{V/div}$



Slika 8: Nožica 1, Impulsna komanda namotaja sa jedinice za kontrolu motora Motor u stanju mirovanja. Detaljni prikaz.
 $X=2\text{ms/div}$; $Y=2\text{V/div}$

Sledeća slika prikazuje jedan od pulseva, koji je uvećan da bi se izmerilo njegovo trajanje.

Ako posmatramo prikazani ulazni signal, nemoguće je vratiti napon na vršnu vrednost dostignutu na primaru jer je, kao što je pomenuto, uzorkovani talasni oblik samo impuls.

Međutim, moguće je izbliza posmatrati trajanje pulsa. Ovde u našem primeru, on traje 2,8 ms u stanju mirovanja. Imajte u vidu da kod mnogih motora, vreme aktiviranja namotaja nije konstantno, već je mapirano od strane ECU u zavisnosti od nekoliko uslova (na primer, opterećenja motora, brzine, pritiska pojačanja).

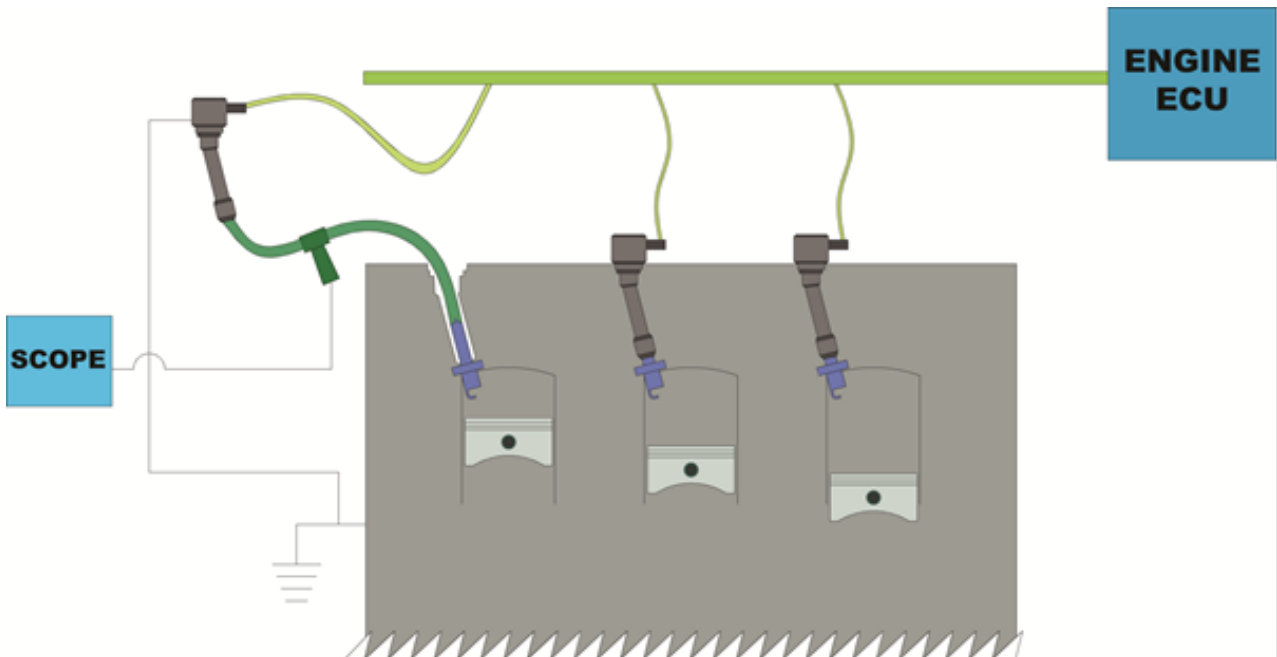
Prisustvo ulaznog komandnog signala samo dokazuje da jedinica za kontrolu motora odašilje puls na svaki od namotaja, ali samo pretvaranje napona između interne elektronike namotaja, primarnog i sekundarnog navoja namotaja i, posledično, varnica, nisu u potpunosti obezbeđeni.

Da biste osigurali stvarno prisustvo napona na sekundaru (što znači da namotaj funkcioniše), određen je i visoki napon, korišćenjem specifične opreme za testiranje za merenje kV.

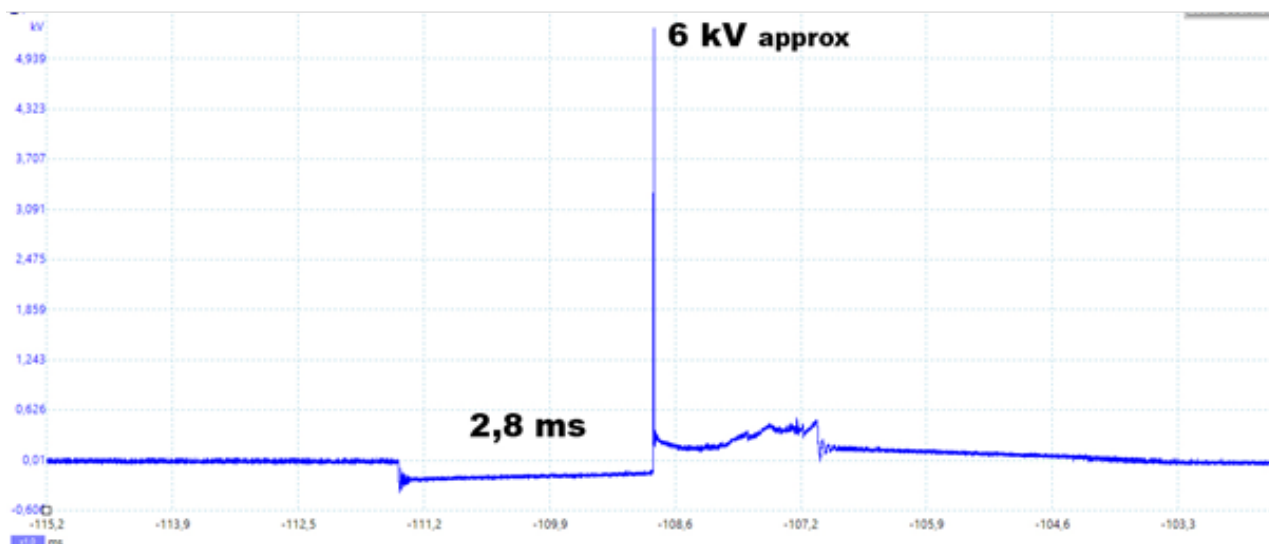


Da bismo izvršili ovo merenje, namotaj je uklonjen iz ležišta svećice (primarni priključak ostaje spojen), a potom je montirana adapterska žica sa namotaja ka svećici. Induktivni magnet opreme za testiranje priključen je na tu žicu.

Imajte u vidu da je veza uzemljenja ovog namotaja ostvarena preko vijaka za montiranje namotaja, tako da treba načiniti zasebnu vezu uzemljenja.



Slika 9: Priključivanje merne opreme za visoki napon na namotaju cilindra 3



Slika 10: Naponske performanse na sekundaru. Obratite pažnju na vreme punjenja, koje je podudarno sa trajanjem pulsa na primaru, i vršnu vrednost od oko 6 kV

Dijagnostika

Na samom kraju, evo spiska najčešćih šifara grešaka koje se odnose na električni kvar na svakom od namotaja.

P0351 = PRIMARNI/SEKUNDARNI NAMOTAJ PALJENJA KOLO A

P0352 = PRIMARNI/SEKUNDARNI NAMOTAJ PALJENJA KOLO B

P0353 = PRIMARNI/SEKUNDARNI NAMOTAJ PALJENJA KOLO C

Ovi kodovi odnose se na problem sa električkom, kao npr. prekinut navoj ili kratki spoj.

Molimo da takođe imate u vidu šifre grešaka za izostanak paljenja, koje mogu da potiču od neispravnosti namotaja (kao i mnogih drugih suštinskih uzroka!).

P0301 = DETEKTOVAN IZOSTANAK PALJENJA NA CILINDRU 1

P0302 = DETEKTOVAN IZOSTANAK PALJENJA NA CILINDRU 2

P0303 = DETEKTOVAN IZOSTANAK PALJENJA NA CILINDRU 3

Najjednostavniji metod za otkrivanje da li greška potiče sa jednog namotaja ili nekog drugog u ovom slučaju je zamena "sumnjivog" namotaja onim iz nekog drugog cilindra.

Ukoliko paljenje izostaje na svakom od cilindara, namotaj je suštinski uzrok. Ukoliko paljenje izostaje na istom cilindru, namotaj može biti izuzet kao uzrok problema.

<http://www.tekniwiki.com>