

Prezentare generală

Privind tendințele și inovațiile în tehnologia motoarelor, este ușor să se detecteze creșterea progresivă, constând în îmbunătățiri continue și redezvoltări în strategiile de management al motoarelor, adoptarea de noi componente și corectări ale performanței generale a unităților moderne de motoare.

Toate acestea trebuie respectate în lumina celor mai importante motivații; pentru a reduce emisiile dăunătoare și poluante generate de motoarele cu ardere internă. Arată, de asemenea, cât de importantă este reducerea consumului de combustibil, deoarece aceasta și emisiile de CO₂ sunt direct proporționale între ele.

Una dintre cele mai populare modalități de a atinge aceste obiective este aceea a sistemelor cu injecție directă. Astfel, vom analiza sistemele de aprindere adoptate de un producător care utilizează tehnologia cu injecție directă.

Cazul nostru de testare

VEHICUL: Ford Focus III

MOTOR: 1.0 Ecoboost (trei cilindri, benzină, injecție directă, turbocompresor)

COD MOTOR: M1DA

AN: 2013

Motorul EcoBoost este echipat cu trei bobine unice, câte una pe cilindru, poziționate după cum se arată.

Pentru identificarea lor, numerotarea cilindrilor începe pe partea curelei de transmisie a motorului.

Partea de înlocuire a bobinei se face după cum urmează: referința NGK U5323.



Imaginea 1: Ford Focus 1.0 cu compartiment pentru motor EcoBoost. Amplasarea bobinelor de aprindere

Forma acestor bobine pare neconvențională, având o construcție unghiulară. Aceasta provine din necesitatea de a se fixa pe bujiile cu scânteie, care sunt fixate sub un unghi; pentru a lucra cât mai eficient în conformitate cu pulverizatorul injectorului. În cazul motoarelor pe benzină cu injecție directă, poziția și unghiul dintre scânteie și pulverizator sunt foarte importante pentru calitatea arderii.

Demontarea și fixarea din nou a fiecărei bobine este ușoară, doar două șuruburi și conectorul trebuie demontate. În cazul motorului Ford descris, nu sunt necesare instrumente sau proceduri speciale pentru a demonta bobinele. Notă: cu alte motoare/producători de mașini, este posibil ca instrumentele speciale să fie obligatorii pentru a demonta în mod corespunzător bobinele cu ușurință și fără deteriorări.

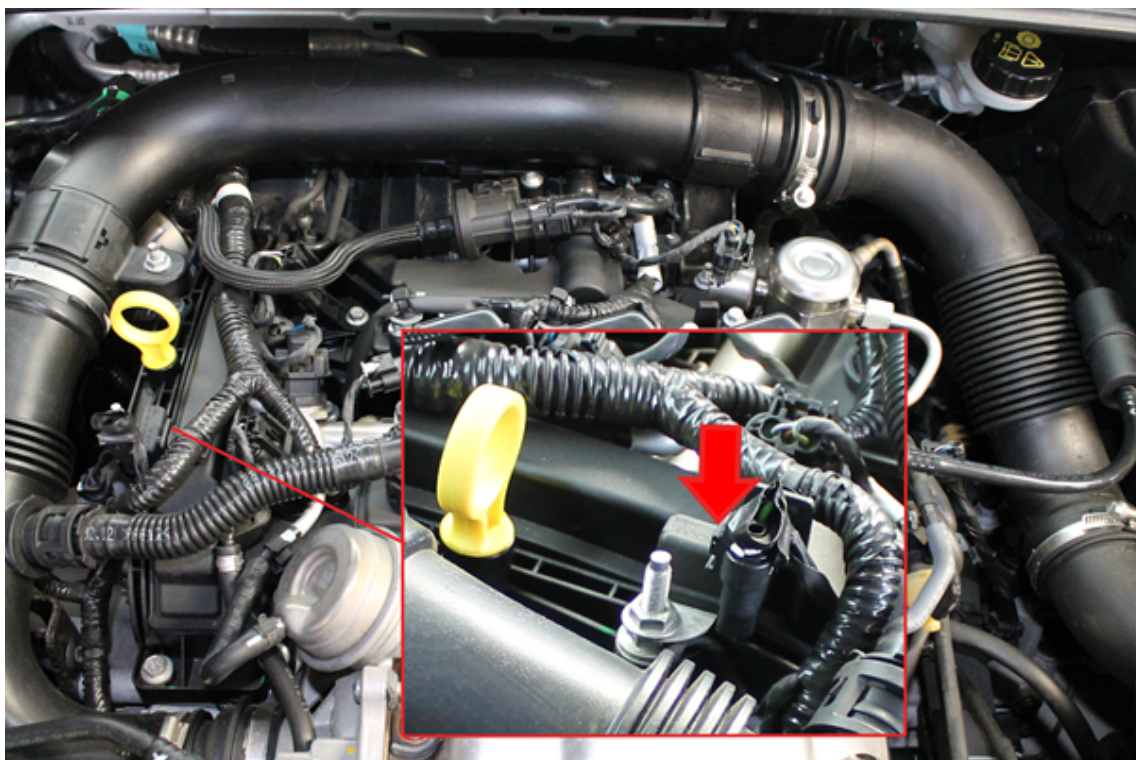
Verificare electrică

Unitatea de control a motorului (ECU) trimite o comandă de impuls fiecărei bobine, după care electronica internă a fiecărei bobine asigură sarcina și scânteia rezultată.

În cele din urmă, funcționarea corespunzătoare a bobinelor de aprindere utilizează, de asemenea, un condensator, amplasat în apropierea joiei de măsurat nivelul uleiului, pentru a filtra interferențele electrice.



Imaginea 2: Amplasarea bobinelor de aprindere



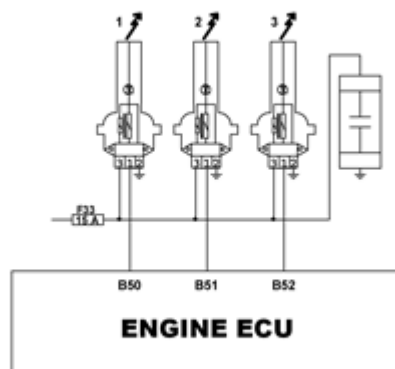
Imaginea 3: Condensator pentru bobine

Conexiunile electrice primare la bobinele individuale sunt următoarele:

pinul 1 → comandă de la unitatea de control a motorului

pinul 2 → sol

pinul 3 → alimentare prin releul R14 și siguranța F33 (compartimentul motorului)



Imaginea 4: Diagrama bobinei de aprindere electronică. Sunt arătate cele trei bobine, condensatorul și siguranța relevantă

Cele mai importante măsurări pentru a verifica funcționarea bobinei de aprindere sunt:

- verificarea tensiunii de alimentare
- verificarea terminalului de împământare
- verificarea impulsului de comandă de la unitatea de control

Măsurările se pot face prin utilizarea unui multimetru și a unui osciloscop.

Verificarea tensiunii de alimentare

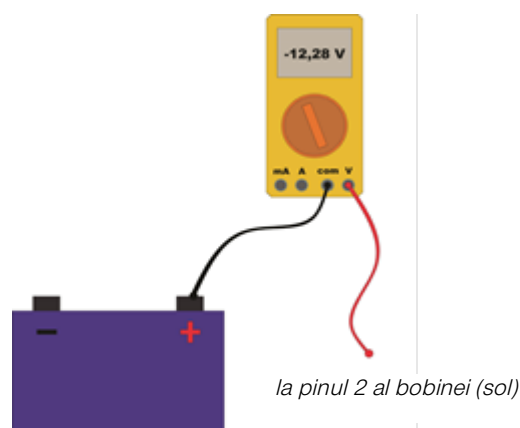
analiza alimentării printr-un multimetru pe pinul 3, care determină o valoare egală sau mai mare decât cea din figura de mai jos (Tensiunea bateriei).



Imaginea 5: Bobină de aprindere de 12,24 V Alimentare

Verificarea terminalului de împământare

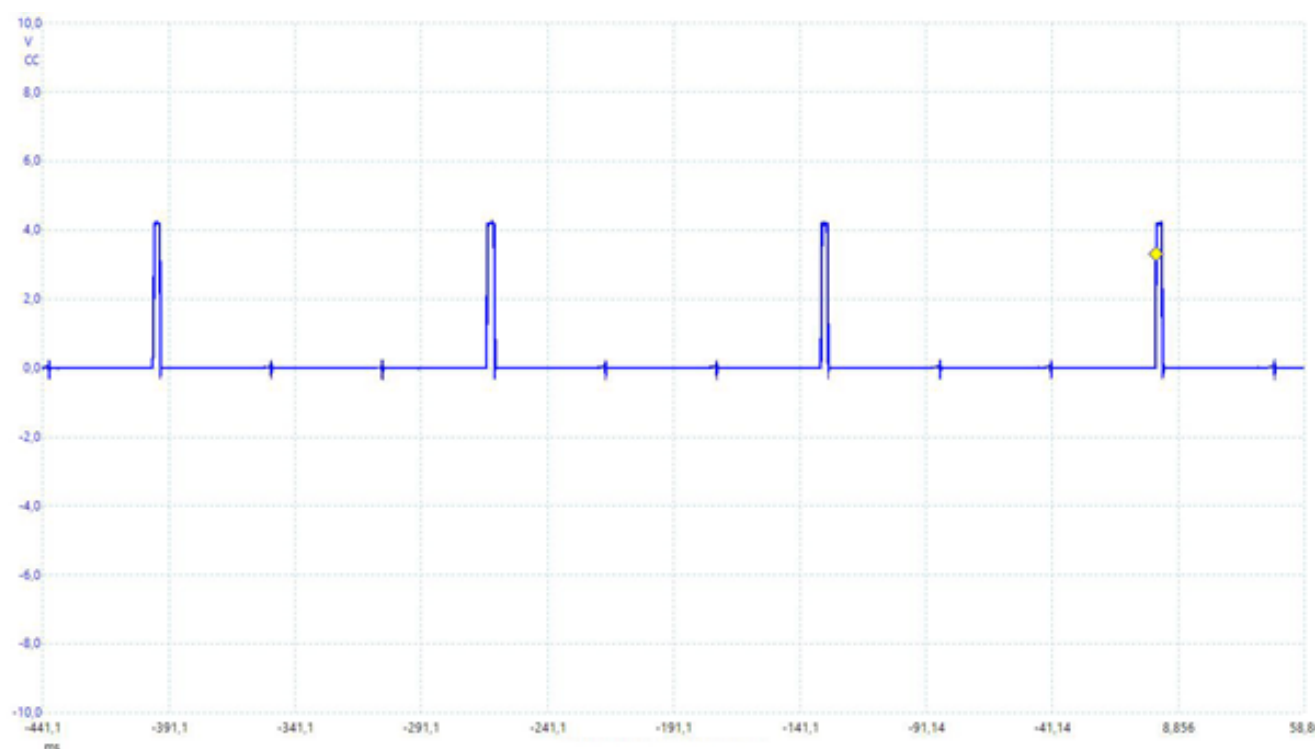
Terminalul de la sol combinat a fost măsurat cu referință la pozitiv. (consultați diagrama). În acest caz, de asemenea, trebuie afișată tensiunea (negativă) a bateriei.



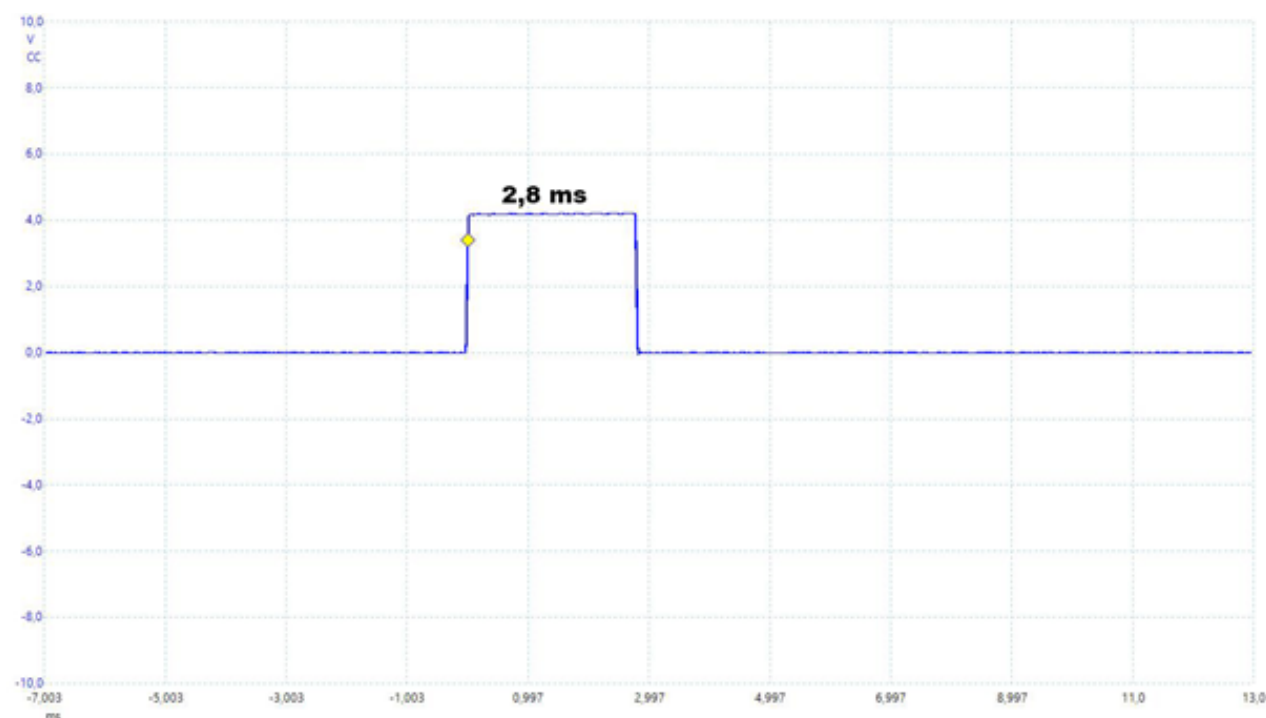
Imaginea 6: Bobină de aprindere de -12,28V
Referință la sol

Verificarea impulsului de comandă de la unitatea de control

Să ne uităm acum la comanda dată de unitatea de control a motorului la fiecare bobină. Așa cum am notat, bobina nu primește comanda clasică „cu baza la sol”, ci mai degrabă bobina recepționează un semnal impuls pătrat. Prin această intrare, electronica internă generează saltul tensiunii pe bobina primară și apoi creează tensiunea secundară prin inducție electromagnetică.



Imaginea 7: Pinul 1, comanda bobinei de aprindere de la unitatea de control. Motorul rulează în gol. X = 50 m/s/div; Y = 2 V/div



Imaginea 8: Pinul 1, comanda impulsului bobinei de la unitatea de control a motorului. Motorul rulează în gol. Detaliu. $X = 2 \text{ m/s/div}$; $Y = 2 \text{ V/div}$

Următoarea imagine arată unul dintre impulsuri, mărit pentru a măsura durata acestuia.

Observând intrarea de comandă arătată, nu este posibilă revenirea tensiunii la vârful atins inițial, deoarece - după cum s-a menționat - forma de undă eșantionată este doar un impuls.

Cu toate acestea, este posibil să se observe de aproape durata impulsului. Aici, în exemplul nostru, este de 2,8 m/s rulând în gol. Notați că la majoritatea motoarelor, timpul de acționare al bobinelor nu este constant, ci este reprezentat de ECU (unitatea de control a motorului) în funcție de multiple condiții (de exemplu, încărcarea și viteza motorului, suprapresiunea).

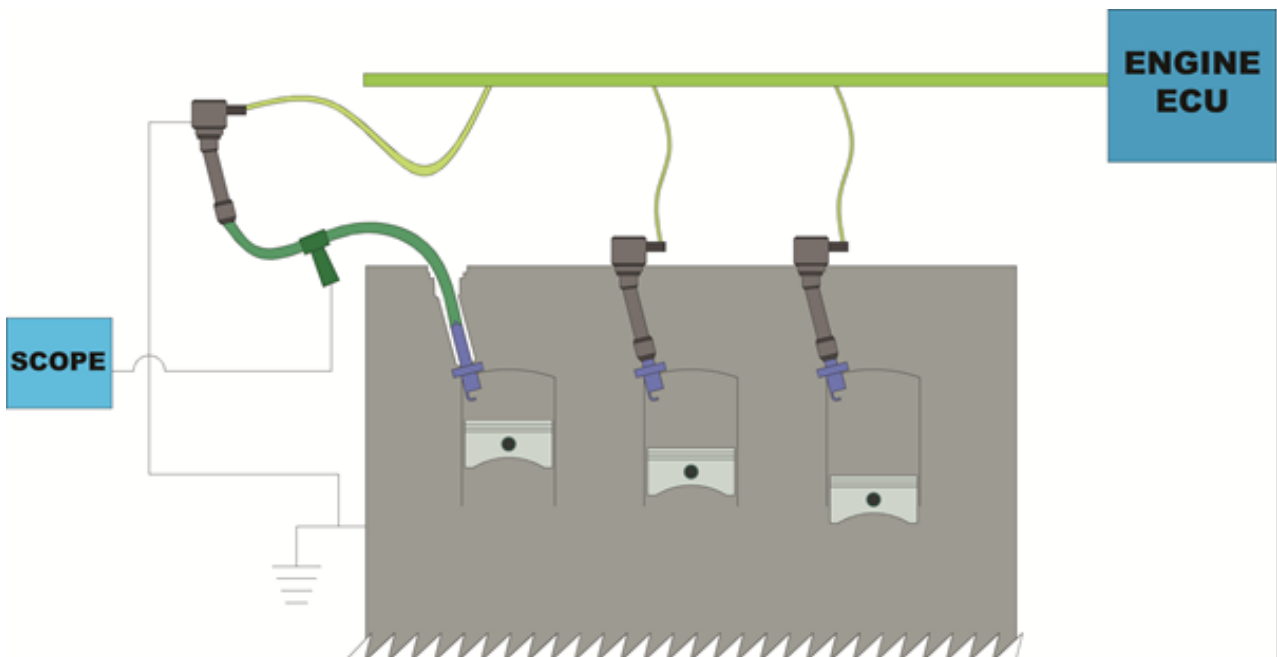
Prezența semnalului de intrare de comandă demonstrează doar că unitatea de control a motorului transmite impulsul către fiecare bobină; dar nu este asigurată transformarea reală a tensiunii între bobinele electronice interne, bobinajul bobinei primare și secundare și scânteia ulterioară.

Pentru a se asigura că tensiunea este efectiv prezentă pe bobina secundară (adică bobina funcționează), a fost determinată, de asemenea, tensiunea înaltă, utilizând echipament specific de testare pentru măsurări kV.

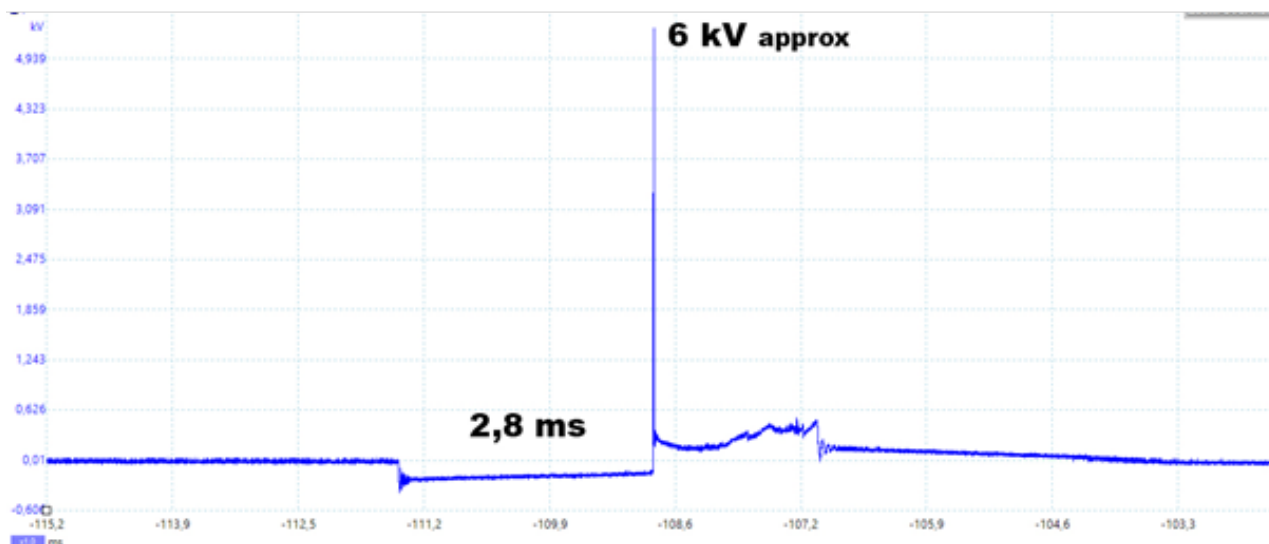


Pentru a efectua această măsurare, bobina a fost demontată din arborele bujiei (conectorul primar rămâne conectat), apoi a fost instalat un cablu adaptor de la bobină la bujie. Adaptorul inductiv al echipamentului de testare a fost conectat la acest cablu.

Notăți că, conexiunea la sol a acestei bobine este stabilită de șuruburile de montare ale bobinei, astfel că este necesară crearea unei conexiuni separate la sol.



Imaginea 9: Conectarea echipamentului de măsurare a tensiunii înalte pe bobina cilindrului 3



Imaginea 10: Performanța tensiunii pe secundară. Notați timpul de încărcare, care coincide cu durata impulsului pe primară și vârful de aproximativ 6 kV

Diagnosticări

În cele din urmă, aici este o listă cu cele mai comune coduri de defecțiuni referitoare la defecțiunea electrică a fiecărei bobine.

P0351 = DEFECȚIUNE PE CIRCUITUL A PRIMAR/SECUNDAR AL BOBINEI DE APRINDERE

P0351 = DEFECȚIUNE PE CIRCUITUL B PRIMAR/SECUNDAR AL BOBINEI DE APRINDERE

P0351 = DEFECȚIUNE PE CIRCUITUL C PRIMAR/SECUNDAR AL BOBINEI DE APRINDERE

Astfel de coduri se referă la o problemă electrică, cum ar fi întreruperea unui bobinaj sau un scurtcircuit.

Luați în considerare, de asemenea, și codurile necorespunzătoare, care ar putea proveni dintr-o defecțiune a bobinei (și multe alte cauze!).

P0301 = APRINDERE NECORESPUNZĂTOARE DETECTATĂ LA CILINDRUL 1

P0301 = APRINDERE NECORESPUNZĂTOARE DETECTATĂ LA CILINDRUL 2

P0301 = APRINDERE NECORESPUNZĂTOARE DETECTATĂ LA CILINDRUL 3

Cea mai ușoară metodă, în acest caz, de a distinge o defecțiune care provine de la bobină sau din altă parte, este de a comuta bobina „suspectă” cu una de la alt cilindru.

Dacă cilindrul necorespunzător „se mișcă” cu bobina, bobina este cauza principală. În cazul în care funcționarea necorespunzătoare rămâne pe același cilindru, bobina poate fi exclusă din cauza problemei.

<http://www.tekniwiki.com>