A XVIII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
CLUJ NAPOCA, 2018

CONTRIBUȚII EXPERIMENTALE LA DIAGNOSTICAREA MOTORULUI 1,9 TDI DE LA VW VENTO

Aurel-Ioan CHERECHEȘ, Adela-Ioana BORZAN, Ferenc GASPAR

EXPERIMENTAL CONTRIBUTIONS TO DIAGNOSIS OF 1.9 TDI ENGINE FROM VW VENTO

The present paper offers an experimental contribution to the research of methods and strategies concerning the fuel consumption and injected quantity in the case of 1.9 TDI engine from VW Vento. It is an opportunity to study and document some aspects regarding the fuel quantity injected and how it may be optimized in experimental conditions in order to reach lower specific consumption, improved engine energy efficiency and even lower pollution. In the present paper is shown that the small intervention on the fuel injection pump may offer a significant change in spray quantity and further more influencing the overall consumption and efficiency. Finally the engine was optimized and the fuel injected quantity correlated with the operating regime in order to improve operational efficiency.

Keywords: automobile, fuel, consumption, diagnostics, on-board
Cuvinte cheie: automobil, combustibil, consum, diagnosticare, la bord

1. Introducere

În condițiile actuale în care se studiază și se implementează diverse soluții și rețete pentru combustibili care alimentează motoarele autovehiculelor care sunt date în exploatare se impune o analiză mai atentă a particularităților funcționale prin cercetări experimentale [1]. Motoarele diesel actuale au o serie de probleme legate de funcționarea

generală (crescând consumul de combustibil) în cazul în care filtrele de particule din cadrul sistemelor de depoluare se colmatează și cresc rezistența de curgere a gazelor de eșapament, fenomen care ar loc în condițiile în care combustibili sunt de o calitate inferioară sau regimul de funcționare și doza de combustibil nu sunt optimizate și acordate cu sarcina și forța reală de rezistență la înaintare cu încărcarea motorului [2].

În procedurile moderne de diagnosticare și evaluare a problemelor care apar la motoarele de automobile în special se utilizează echipamente specializate dotate cu software care permit analiza în profunzime a fenomenelor care au loc [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

În figura 1 se prezintă interfața de diagnosticare a automobilului.

a b

Fig. 1 Automobilul aflat în procedura de diagnosticare pentru evidențierea modului de optimizare a dozei de combustibil în domeniul funcțional a-localizarea și identificarea interfeței OBD; b-instalarea aparaturii de diagnosticare și scanare motor

2. Metodologia studiului

Metodologia aplicativă a cercetării experimentale dezvoltate plecând de la simptomele în funcționare ale motorului, constă în următoarele etape:

- cercetarea experimentală în exploatare a automobilului VW Vento;
- inspecția semiologică în funcționare și a principiilor operaționale la diferite regimuri de sarcină în mers;
- înregistrarea și post-procesarea elementelor simptomatice pe plan operațional în timpul parcurgerii unor sectoare de traseu;
- analiza de specialitate a structurii sistemului de injecție (figura 2);
- verificarea funcționalității modulului de control al pompei de injecție;
- analiza, reprezentarea, stocarea şi evaluarea mărimilor prelevate în mers, precum și a interpretarea semnalelor transferate către ECU;

• analiza semnalului senzorului de temperatură;
• prezentarea rezultatelor și propunerea demersurilor de ordin practic, precum și definirea direcțiilor de promovare a cercetării din acest sector.

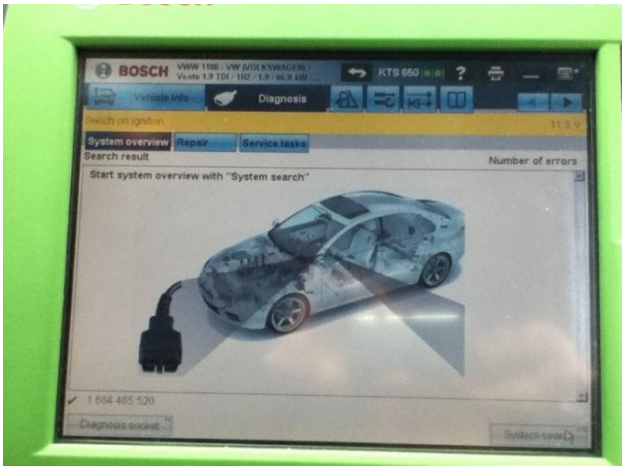


Fig. 2 Vedere asupra structurii generale a autovehiculului scanat cu sistemul de diagnoză

3. Sinteza părții experimentale

Aspectele simptomatice manifestate pe durata cercetării experimentale:

- vitezometrul generează ceva probleme si nu mai indica la bord, iar cablajul acestuia se arde cu carbonizare de material plastic pe o lungime de cel puțin un metru;
- la un moment dat în mers încep problemele de ordin funcțional;
- rămâne aprins martorul luminos (becul) de la bord care indică funcționarea sau defecțiunile sistemului de preîncălzire cu bujii incandescente;
- la punerea contactului becul se aprinde și stă aprins pentru o perioadă de circa 30 de secunde, după care se stinge și rămâne stins, ca apoi doar uneori, în timpul funcționării, să se mai aprindă și să pâlpâie pentru intervale aleatorii și scurte de timp;
- la pornire turația variază în intervalul 1100-1300 rot/min;
- la kickdown-ul pedalei de accelerație apare un delay (întârziere) de răspuns în creșterea valorii actuale a turației arborelui cotit;
- în anumite cazuri la deplasarea în trafic la valori ale turației de circa 2400 rot/min apare o stagnare (lag) sau un colaps al valorii turației, fără să mai tragă motorul.

În figura 3 se prezintă modulul digital de scanare a autovehiculului VW Vento.

Pe durata cercetării experimentale s-a măsurat starea de continuitate a circuitului electric până la interfețe și conexiuni de sistem, respectiv până la ECU (electronic control unit).

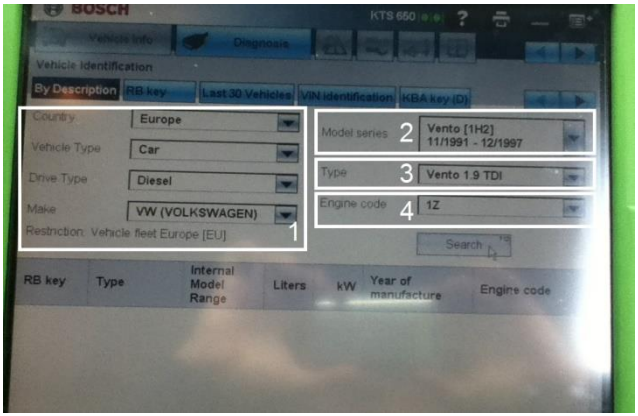


Fig. 3 Interfața de analiză digitală a problemelor în funcționare ale autovehiculului. 1-Definire și localizare producător; 2-modelul; 3-tipul; 4-codul de motor

S-a verificat integritatea și continuitatea cablajului care face legătura cu senzorul lichidului de răcire, cel pentru temperatura aerului, temperatura combustibilului și debitmetrul de aer.

Datele de bază ale motorului sunt date în tabelul 1 (Valorile privitoare la grupul motor al autovehiculului studiat VW Vento).

Tabelul 1

Parametrul sistemic	U.M.
Automobil	VW
Model	Vento 1.9 TDI
Cod moto-propulsie	1H2
Cilindree, [dm^3]	1.9
Putere, [kW]	66.0
Perioadă fabricație	1994

Poziția și elementele componente care structurează arhitectura grupului motopropulsor sunt redate în figura 4.

În figura 5 se prezintă protocolul pentru identificarea secundară.

În figura 6 se reprezintă starea circumstanțială a sistemului de management electric-analog-digital al motorului de la autovehiculul analizat, iar în figura 7 sunt redate erorile înregistrate.

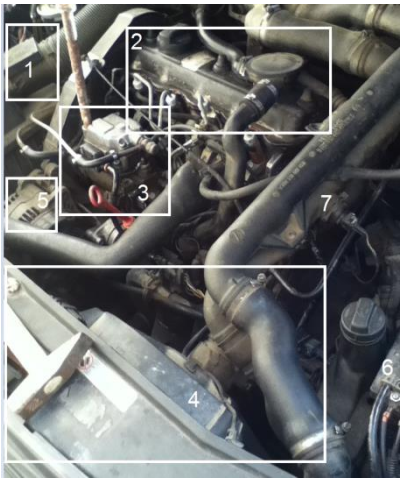


Fig. 4 Structura grupului moto-propulsor în compartimentul motor 1-debitmetru; 2-grup motor; 3-grup pompă de injecție; 4-ventilator și radiator; 5-generator de curent-alternator; 6-baterie; 7-senzor temperatură

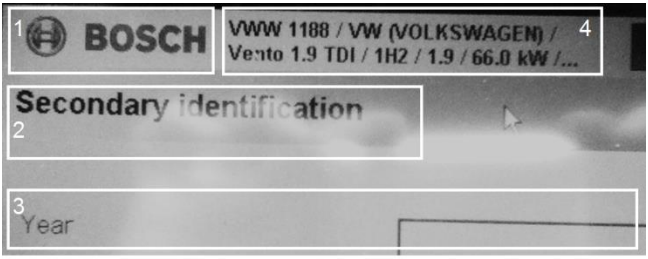


Fig. 5 Modulul de identificare secundară a sistemului digital 1-logo aplicație digitală; 2-modul identificare secundară; 3-an de fabricație; 4-pachet date tehnice specifice

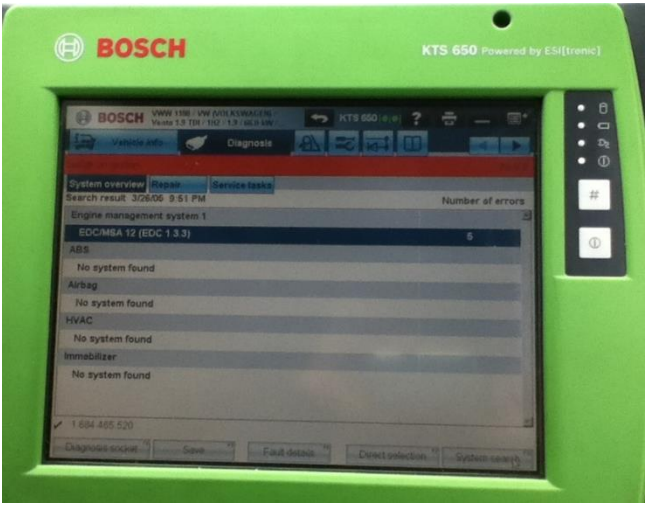


Fig. 6 Înregistrarea fazei de scanare a sistemului de management digital

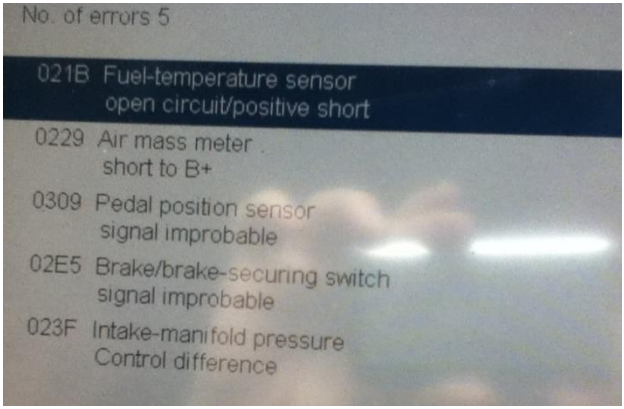
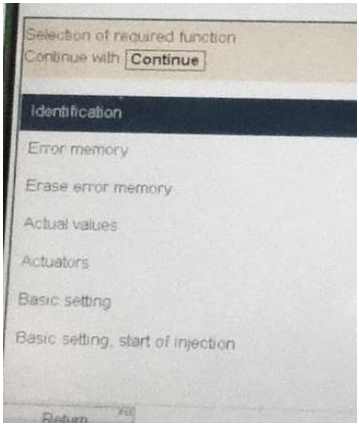
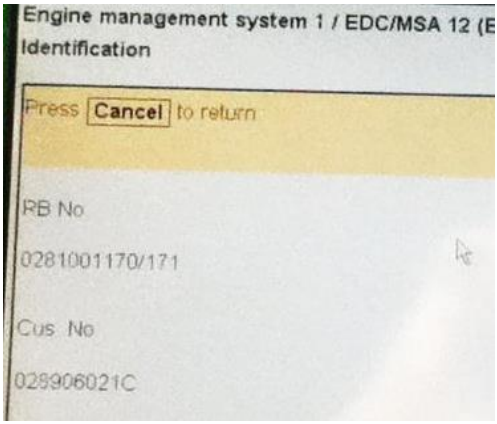


Fig. 7 Grupul semnalelor problematice de eroare înregistrate în memoria digitală a sistemului de management

Figura 8 prezintă procesul de selecție a funcțiilor de diagnoză.





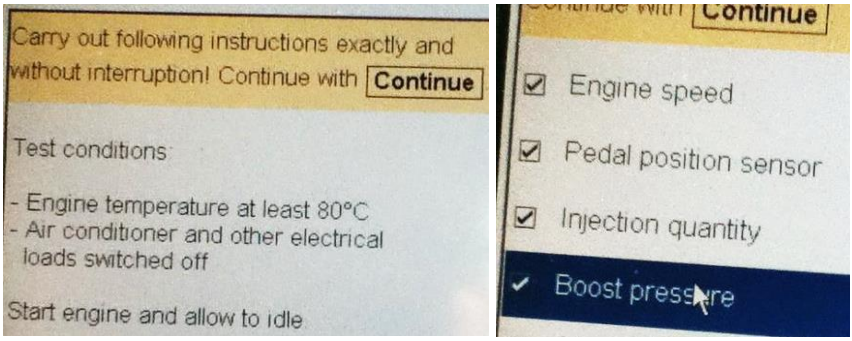
a b

Fig. 8 Fazele procesului de selecție a funcțiilor principale de diagnosticare. a-condițiile de testare; b-patrulaterul indicatorilor de stare

În figura 9 se reprezintă datele din sistemul electronic cu privire la configurarea corectă a condițiilor de testare.

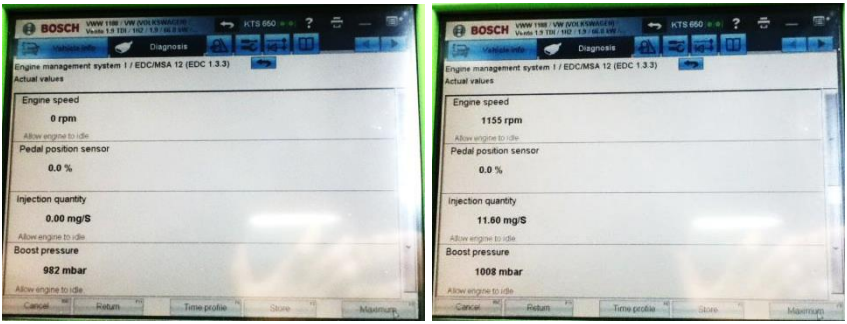
Figura 10 prezintă determinările experimentale înainte și după pornirea motorului, iar în figura 11 sunt date măsurătorile pentru turații diferite (dar apropiate) fără modificarea sarcinii ci doar a caracteristicii de consum de combustibil.

În continuare, creșterea de turație este sporită, odată cu modificarea poziției pedalei de accelerație către sarcină maximă, conform figurii 12.



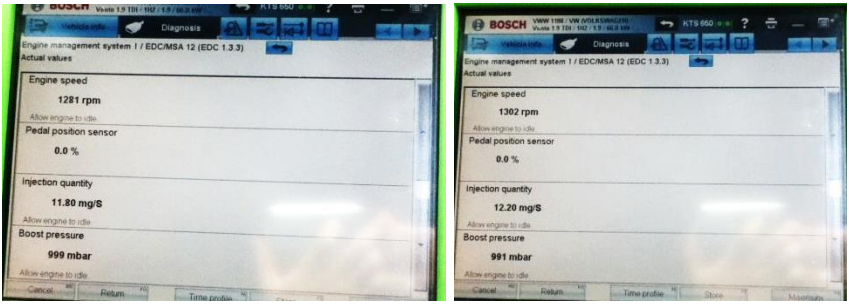
a b

Fig. 9 Configurarea condițiilor de testare
a-condițiile de testare; b-patrulaterul indicatorilor de stare



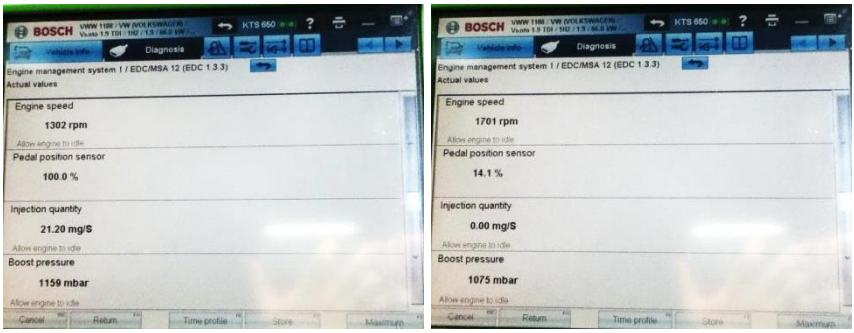
a b

Fig. 10 Valori experimentale proxime de circumscriere a pornirii motorului
a-înainte de acționarea sistemului automat de pornire; b-după procedura de pornire



a b

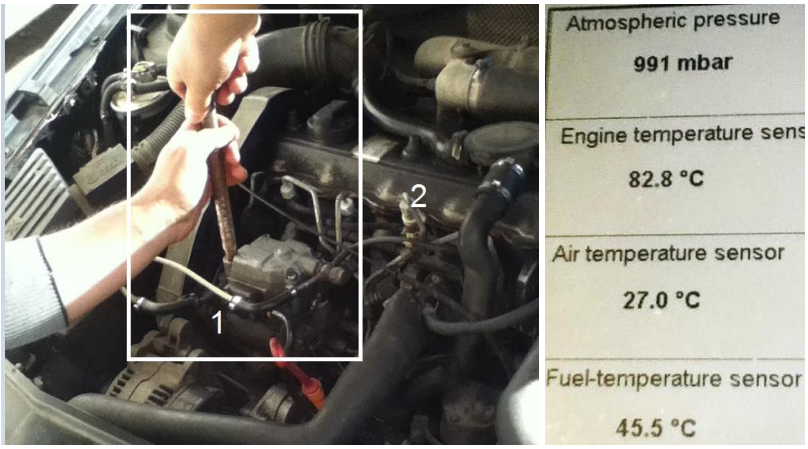
Fig. 11 Determinări practice în funcție de turație la sarcină constantă
a-sub 12 miligrame de motorină pe ciclu; b-peste 12 mg/ciclu



a b

Fig. 12 Determinări experimentale cu variația semnalului de sarcină pentru motor. a-la sarcină plină; b-la turație ridicată, dar sarcină mică <15 %

În figura 13 se prezintă partea practică a procesului de circumscriere a dozajului optim pentru sistemul de injecție și prelevarea datelor aferente.



a b

Fig. 13 Determinări practice privitoare la optimizarea dozei de motorină a-la sarcină plină; b-la turație ridicată, dar sarcină mică <15 %

4. Concluzii

Cercetările experimentale și determinările practice efectuate cu aparatura de specialitate din Laboratorul de Diagnosticare a Automobilelor de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, precum şi

observațiile realizate în urma aplicării protocolului specific au permis formularea interpretărilor, după cum sunt redate în continuare:

- după măsurătorile a fost înregistrată o valoare de rezistență de 340 Ω între pinul 14 și 33 corespunzător conexiunii senzorului de temperatură a lichidului;
- în cazul evaluării stării și conexiunilor senzorului de temperatură aer, măsurând rezistența între pini 64 și 33, s-a înregistrat valoarea de 1300 Ω;
- la evaluarea senzorului de temperatură a combustibilului, măsurând rezistența între pini 63 și 33 s-a înregistrat o valoare de 706 Ω;
- s-au identificat și localizat în vederea dezvoltării cercetării experimentale și mufele senzorului pedalei de accelerație și a celui de turație de la volantă;
- măsurătorile au fost realizate cu motorul oprit după ce a fost supus unor secvențe de exploatare;
- exploatarea prealabilă a autovehiculului în vederea desfășurării cercetării experimentale a avut ca scop încălzirea motorului și condiționarea lichidelor;
- în acest sens s-a parcurs un circuit de 10 km urban;
- releul 109 prezenta o temperatură mai ridicată comparativ cu celelalte;
- determinările experimentale impun continuarea studiului inițiat aici.

BIBLIOGRAFIE

[1] Barabas, I., Todoruţ, A., Băldean D.-L., *Performance and emission characteristics of an CI engine fueled with diesel–biodiesel–bioethanol blends, Fuel*, Volume 89, Issue 12, December 2010, Pages 3827-3832, https://doi.org/10.1016/j.fuel.2010. 07.011

[2] Băldean, D.L., *Cercetarea aspectelor disfuncționale legate de filtrul de particule diesel (DPF) în cazul motorului Dacia Logan E5 1.5dCI*, http://stiintasiinginerie.ro, consultat: 2018.01.30.

[3] Băldean, D.L., *Software for the study of some parameters of gasoline injection process in Otto engines*, Journal Acta Technica Napocensis, Applied Mathematics and Mechanics, Vol. 6, No. 50, Ed UT Press, ISSN 1221-5872, Cluj-Napoca, Romania, 2007.

[4] Băldean, D.L., *Studii și cercetări ale aspectelor N.V.H. legate de modul de exploatare al autovehiculelor rutiere*, http://stiintasiinginerie.ro, consultat: 2018.01.30.

[5] Băldean, D.L., Burnete, N., *Posibilităţi de cercetare a arderii biodieselului în motoarele cu aprindere prin comprimare part. I,* Ingineria Automobilului, Vol. 6, Nr. 1, Martie, 2012, București, Romania, pag. 16-18.

[6] Crişan, Mihai-A., et. all, *Analysis of some operating parameters of S.I.E. from Seat Leon in different road conditions using a new testing technology*. CONAT, International congress on automotive and transport engineering, 27-29 October Vol. 1, pag. 8, ISSN 2069-0401, Braşov, Romania, 2010.
[7] Ferenți, Iosif, Băldean, D.-L., *Studii și cercetări ale unor parametri funcționali și a variației nivelului emisiilor la un motor cu aprindere prin scânteie prin metode avansate de investigație în condiții diferite de încărcare*. AMMA 2013 Vol. 2013, pag. 28, UT Press.
[8] Jovrea, S., Borzan, Adela-Ioana, Băldean, D.-L., *Researching on-board display of esential informations concerning technical conditions in operation and fuel-economy of a motor-vehicle in operation,* http://stiintasiinginerie.ro, consultat: 2018.01.31.
[9] Marincaș, C., Băldean, D.-L., Kocsis, L.B., Borzan, Adela, *Contribuții la cercetarea experimentală a funcționalității modulului electronic diesel control (EDC) în raport cu alimentarea de la motorul N47 de la automobilul BMW 320D (E90),* http://stiintasiinginerie.ro, consultat: 2018.01.30.
[10] Moldovan, A., Băldean, D.L., Borzan, Adela Ioana, *Cercetarea experimentală a sistemului de management de la autovehiculul SUV PEUGEOT 4007*, Ştiinţă şi inginerie, An XVII. Vol. 31-71, Editura AGIR, București, 2017.

Ioan Aurel CHERECHEȘ
Adela Ioana BORZAN
Ferenc GASPAR
Departamentul de Autovehicule Rutiere şi Transporturi,
Facultatea de Mecanică, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
e-mail: relu_chereches@yahoo.com; adela.borzan@auto.utcluj.ro