



A XVII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2017

CERCETAREA REPREZENTĂRII LA BORD A INFORMAȚIILOR ESENȚIALE PRIVITOARE LA CONDIȚIILE TEHNICE ÎN FUNCȚIONARE ȘI ECONOMICITATEA UNUI AUTOVEHICUL ÎN EXPLOATARE

Septimiu JOVREA, Adela-Ioana BORZAN, Doru-Laurean BĂLDEAN

RESEARCHING ON-BOARD DISPLAY OF ESENTIAL INFORMATIONS CONCERNING TECHNICAL CONDITIONS IN OPERATION AND FUEL-ECONOMY OF A MOTOR-VEHICLE IN OPERATION

The scientific paper realizes an applied research of the specifications and data available in graphic representation systems on-board in passenger compartment of the modern motor-vehicles. Analyzing the state of the art technologies available on the most advanced and up to date automotive products on the streets in order to better understand the evolution from what there was ten or fifteen years ago to what will be materialized in the near future allows the designer and the young researchers to improve their knowledge on the specific field. Importance for studying the on-board graphics consists in knowing how information versatility and availability is useful for the driver and passenger during the trip.

Keywords: Benz, economy, graphics, Mercedes, panel-display
Cuvinte cheie: Benz, economie, grafice, Mercedes, panou-afișaj

1. Introducere

Actualmente metodele și mijloacele de dezvoltare a sistemelor indicatoare și a afișajelor la bordul autovehiculelor rutiere este în plină

revoluție, demonstrând capacitatea și dinamica schimbărilor care se întrevăd pentru următorii 10+15 ani de zile.

Pentru marea majoritate a utilizatorilor actuali de înaltă tehnologie (internet, telecomunicații, redare, analiză și procesare date audio-foto-video) devine dificilă privirea de aceste mijloace tehnice pe durata călătoriei între diferitele locații sau destinații în care aceștia sunt solicitați.

În lucrarea de față se analizează soluțiile (figura 1) existente la ora actuală, cele care au fost și propunerile pentru noi soluții tehnice în industria constructoare de autovehicule rutiere.



Fig. 1 Configurația postului de conducere la un autovehicul modern Tesla [1]
1-bordul autovehiculului; 2-panoul de afișare de la bord pentru conducătorul auto; 3-volanul de comandă; 4-pedala de accelerație; 5-pedala de frână; 6-info-ecran multimedia și accesorii

În figura 2 se prezintă elementele reprezentative din componența ecranului de afișare a informațiilor accesibile în sistemul de operare și control al autovehiculului modern.

Actualmente se impune o corelare și o centralizare a tuturor informațiilor și datelor tehnice, respectiv a comenzilor utilitare și multimedia ale unui autovehicul pentru îmbunătățirea accesibilității și pentru integrarea cât mai completă a funcțiilor disponibile pe diferitele

echipamente (telefon, tabletă, GPS, cameră foto-video, autovehicul, senzori, pilot automat, telecomunicații, telecontrol, telecomandă, teleconferință, sisteme de securitate, respectiv alte funcții programabile s.a.m.d.) pentru a dezvolta produsul final, ansamblul complex autovehicul rutier ca mijloc de transport și deplasare la nivelul tehnologiilor disponibile în toate domeniile conexe.



Fig. 2 Configurația afișajului de pe consola centrală a autovehiculului Tesla S [1]. 1-ecran tactil cu afișare informații internet s.a.; 2-buton software al ecranului tactil pentru accesarea comenzilor de control ale autovehiculului; 3-buton electronic pentru încălzire ; 4-reglajul nivelului de temperatură pentru sistemul de climatizare pentru conducătorul auto; 5- dezaburirea parbrizului; 6-panou de comandă pentru ventilație; 7-comanda climatronic; 8-dezaburire lunetă; 9-reglaj pentru nivelul de temperatură; 10-acționare încălzire scaun pasager; 11-buton de control multimedia (volum sonorizare)

Multitudinea avantajelor pe care le prezintă ecranul tactil-sensibil și nivelul superior de integrare a zeci, sute sau mii de comenzi pe o suprafață și un volum relativ limitat al panoului consolei centrale a autovehiculului, precum și atracția manifestată de utilizatori față de aceste tehnologii inovative, încurajează studierea, implementarea și dezvoltarea continuă a acestor aspecte.

În figura 3 se prezintă elementele funcționale ale panoului de control al autovehiculului modern afișat pe ecranul-tactil al consolei centrale pentru ajustarea sau reconfigurarea habitaculului și a altor sisteme mecatronice disponibile la bord.

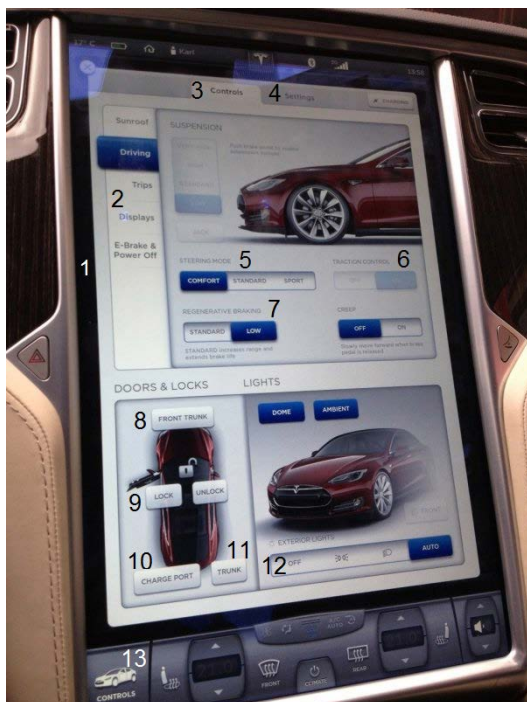


Fig. 3

Configurația afișajului de bord al panoului de control pe ecranul consolei centrale [1]

1-ecran tactil/sensibil; 2-meniu funcții principale de control; 3-panou de control; 4-meniu setări implicite; 5-funcții control sistem direcție autovehicul; 6-controlul tracțiunii; 7-funcții frânare regenerativă; 8-control deschidere portbagaj față; 9-închidere/deschidere centralizată; 10-deschiderea ușii pentru priza de încărcare; 11-controlul portbagaj spate; 12-control lumini de exterior; 13-buton grafic al accesării funcțiilor de control ale autovehiculului

Pe lângă autovehiculele Tesla Model S și alte modele propuse și realizate în producția de serie au implementate soluții de gestionare și reprezentare la bord prin instrumente grafice a diferitelor informații și funcții de control sau comandă a unor sisteme sau instrumente multimedia, respectiv clustere teleinformatice sau de “infotainment” (termen tot mai mult uzitat prin extrapolarea din domeniul televiziunilor care prezintă informațiile într-un mod atractiv/“entertaining”).

În grupul celor care au condus domeniul dezvoltării și cercetării pe direcția implementării noilor tehnologii disponibile în mediul telecomunicațiilor și informației, precum și în informatică, mecatronică, electrotehnică, electronică și robotică inclusiv pentru spațiul automobilistic sunt cei din echipa de design și asamblare a modelului Dodge Charger 2016 (figura 4), care au preluat o parte dintre ideile deja existente în acest sens și au definit mai departe ansamblul pentru propria aplicație [2].

În cadrul lucrării sunt sintetizate câteva studii (realizate de alții) și cercetări (întreprinse de echipa care a pus bazele acestei lucrări aplicative) efectuate pe documentația existentă la ora actuală și pe un

autovehicul Mercedes Benz A-Class în vederea descoperirii neajunsurilor și a capacităților de dezvoltare a funcțiilor implementate de către proiectanți și constructorii de autovehicule rutiere în raport cu preferințele de personalizare ale utilizatorului final al produsului astfel încât să poată fi potențată cota de piață și să se realizeze o mai bună îndeplinire a cerințelor pentru fiecare segment de piață.

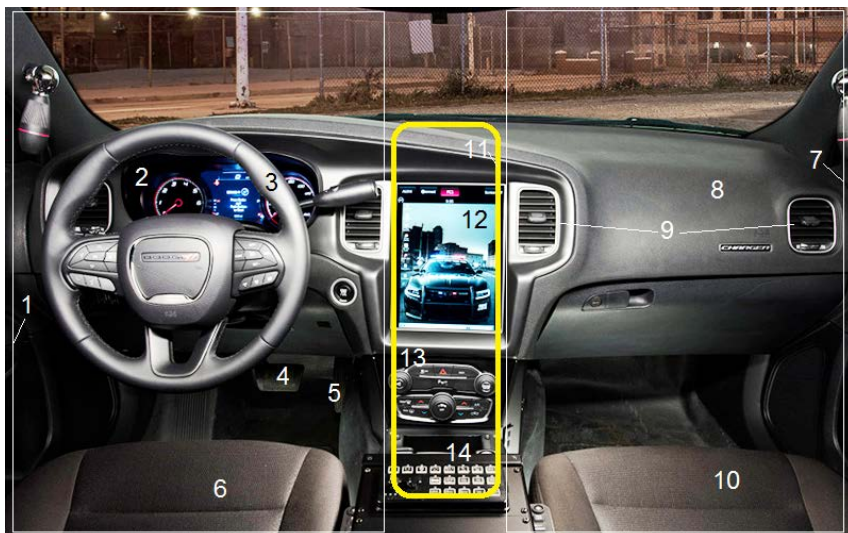


Fig. 4 Configurația particularizată a modului de reprezentare la bord a datelor info-video-grafice ale unui Dodge Charger Pursuit [2]. 1-postul de conducere al autovehiculului; 2-panou-afișaj de bord; 3-volanul sistemului de direcție; 4-pedala sistemului de frânare; 5-pedala de accelerație; 6-scaunul conducătorului auto; 7-spațiul pasagerului; 8-planșă de bord pasager cu airbag integrat; 9-aeratoare pasager; 10-scaun pasager; 11-spațiul consolei centrale din zona mediană a habitaculului; 12-afișaj cu ecran tactil pentru managementul, reprezentarea și operarea datelor info-video-grafice disponibile la bordul autovehiculului (care în imaginea prezentată oferă în timp real vizualizarea capturi video pe care o realizează camera de filmare amplasată în spate); 13-panou de comenzi pentru ventilație, lumini de avarii și alte funcții destinate habitaculului; 14-panou cu funcții suplimentare personalizate

O astfel de abordare trebuie să aibă impact pozitiv asupra domeniului și activității de marketing din sfera autovehiculelor rutiere și să îmbunătățească inclusiv gradul de implementare și utilizare a diferitelor funcții disponibile la bordul autovehiculelor. Iar cel mai important lucru sau aspect în acest sens este reprezentat probabil de

capacitatea și valențele interpretării tuturor informațiilor și funcțiilor disponibile la bord, precum și modul de operare cu datele furnizate.

2. Metodologia și materialele utilizate în cercetările efective

Cercetarea de față constă în identificarea și înregistrarea funcțiilor operaționale reprezentative privitoare la economicitatea și reprezentarea la bordul autovehiculului, la turații și viteze diferite, în timpul deplasării pe traseu în condiții specifice.

Metodologia de cercetare efectivă a reprezentărilor la bord cu privire informațiile disponibile despre economicitatea, consumul de combustibil instantaneu și consumul mediu, precum și cu privire la temperatura agentului de răcire, turația motorului, viteza de deplasare, kilometri parcurși și indicația odometrului se structurează prin parcurgerea etapelor specifice, după cum urmează:

- alegerea autovehiculului rutier pentru derularea cercetărilor efective în ce privește reprezentarea la bord a datelor semnificative legate de consum, economicitate și alte comenzi pentru autovehicul;
- identificarea instrumentelor semnificative de reprezentare la bordul autovehiculului rutier a informațiilor semnificative;
- analiza informațiilor de consum pe autovehiculul ales pentru studiul în cadrul lucrării științifice de cercetare;
- analiza instrumentelor și echipamentelor de reprezentare la bordul autovehiculelor rutiere a datelor esențiale privitoare la condițiile tehnice în funcționare;
- verificarea funcționalității odometrului și a sistemului de monitorizare și control a consumului efectiv de combustibil (instantaneu și mediu);
- colectarea, înregistrarea, centralizarea și postprocesarea datelor necesare stabilirii consumului orar mediu, consumului specific efectiv în diferite condiții, stării tehnice a sistemelor principale de tratare a gazelor de eșapament și a altor elemente sistemice, respectiv formularea observațiilor și concluziilor finale privitoare la cercetarea experimentală pe autovehiculul studiat;
- formularea unor propuneri sau perspective de dezvoltare a studiului și cercetărilor prezentate în acest articol.

3. Sinteza cercetării experimentale

Pe parcursul întregii cercetări experimentale s-au utilizat informațiile furnizate de elementele sistemului de reprezentare la bord a informațiilor esențiale privitoare la condițiile tehnice în funcționare și privitoare la economicitatea autovehiculului ales și menționat în metodologia lucrării, informații prelevate prin metode scriptice, captură

de imagine sau prin colectarea datelor analogice sau digitale de la senzorii din sistemele auxiliare ale motorului sau ale autovehiculului. Datele tehnice ale autovehiculului oferite de producător privitoare la motor și sistemele auxiliare sunt redate în tabelul 1 (Centralizarea datelor tehnice principale ale motorului și sistemelor autovehiculului [3][4]).

Tabelul 1

Parametrul	Mărimi, valori și unități
Producător	Mercedes-Benz
Model	A-class
Generation	A-class (W169)
Motor	A 180 CDI (109 CP)
Puterea nominală	109 CP/4200 rot/min
Ordine injecție	1-3-4-2
Diametru cilindru	83 mm
Cursă	92 mm
Cilindree totală	1991 cm ³
Raport compresie	18 : 1
Combustibil	Diesel
Sistem de injecție	Common-Rail
Cuplul motor	250 Nm la 1850 rot/min
Turația ralanti	900 rpm
Consum maxim de ulei	0.1L/1000km
Număr cilindri/dispunere	4/în linie
Număr supape/distribuție	16/DOHC
Număr de trepte în c.v.	6
Perioadă producție	2004–2012
Asamblat în	Rastatt, Germania* Thonburi Automotive Assembly, Thailanda
Caroserie	3 uși hatchback,* 5 uși hatchback
Transmisie	5-viteze manuală; 6-viteze manuală*; CVT
Ampatament	2568 mm
Lungime	3838 mm (2004)*, 3883 mm (2012)
Lățime	1764 mm
Înălțime	1593 mm
Consum urban	6.4 l/100 km.
Consum extra-urban	4.6 l/100 km.
Consum mixt	5.2 l/100 km.
Anvelope	185/65 R15
Jante	6J x 15

* în echiparea autovehiculului ales pentru derularea și realizarea cercetării efective.

Determinările experimentale s-au realizat pe un interval parcurs de 2000 de km în exploatare pe drumuri național europene în România între localitățile Cluj-Napoca, București și Alba Iulia, în intervalul calendaristic 10 decembrie 2016 până în 13 ianuarie 2017, în condițiile în care autovehiculul studiat are o durată de punere în lucru/exploatare de peste 10 ani, cu peste 230000 km înregistrați pe odometrul de la bordul acestuia și circa 5000 ore de funcționare.

În figura 5 se prezintă autovehiculul studiat și instrumentele esențiale de reprezentare la bord a informațiilor privitoare la economicitate și o serie din condițiile tehnice în funcționare.

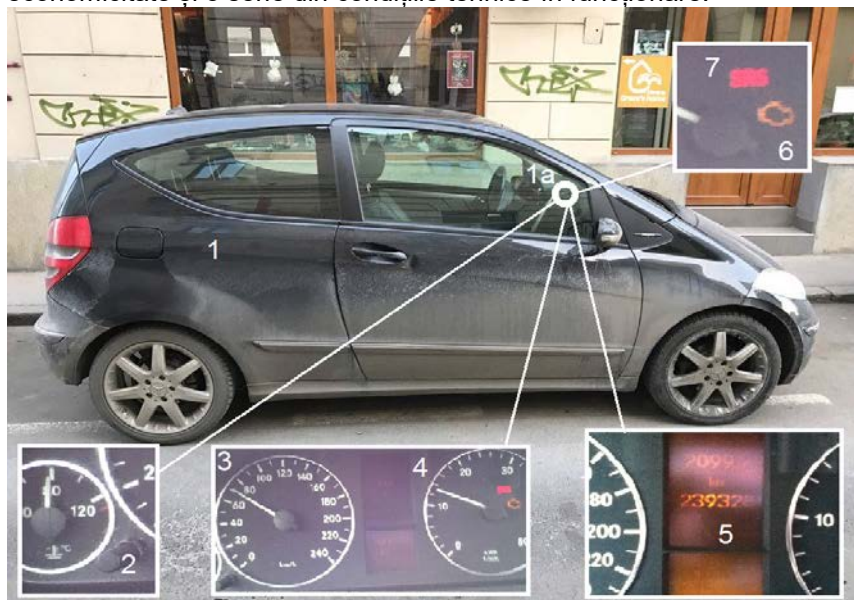


Fig. 5 Autovehiculul studiat și o parte dintre instrumentele de bord.

1-autovehiculul studiat; 1a-panou de bord; 2-afișaj temperatură agent răcire; 3-indicator viteză de deplasare; 4-indicator turație arbore cotit; 5-afișaj odometru; 6-martor sistem depoluare; 7-lampă indicatoare a disfuncționalității sistemului de reținere suplimentar de tip airbag (Supplemental Restraint System (SRS) Warning Light)

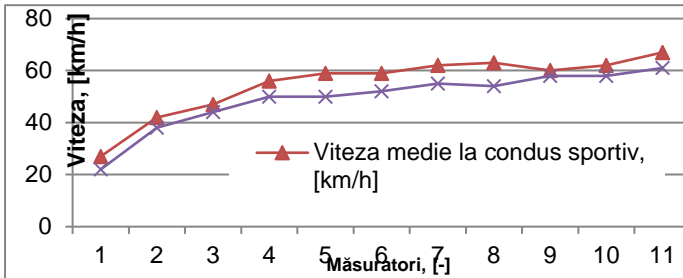
Temperatura de regim ($80\div 90$ °C) a agentului de răcire din instalația motorului s-a atins după 20÷30 minute de la punerea în funcțiune a propulsorului și plecarea la drum, asta în condițiile în care temperaturile minime ale mediului ambiant au fost situate între $-6\div 0$ °C.

Înregistrările realizate pe traseul Cluj-Napoca↔București sunt redate centralizat în tabelul 2.

Tabelul 2

Localitate											Unitate de măsură	Stil
Cluj-Zorilor	Feleac	Ludus	Ungheni	Acatari	Sighisoara	Fiser-Rupea	Brasov	Predeal	Ploiesti	Bucuresti		
9.3	8.4	8.3	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2	8.2	8.1	8	l/100 km	Conduc sportiv
27	42	47	56	59	59	62	63	60	62	67	km/h	Conduc relaxat
4.8	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.6	4.5	l/100 km	Conduc relaxat
22	38	44	50	50	52	55	54	58	58	61	km/h	Conduc relaxat
Înregistrarea pentru prima încercare a kilometrilor parcurși în traseu mixt urban+extraurban												
237024	237032	237088	237131	237144	237178	237228	237302	237333	237418	237475	Odometru-kilometraj	

Variația vitezei medii în diferitele puncte de măsurare este



reprezentată grafic conform figurii 6.

Fig. 6
Variația vitezelor medii de deplasare

Variația consumurilor efective medii în punctele de măsurare este reprezentată grafic în figura 7.

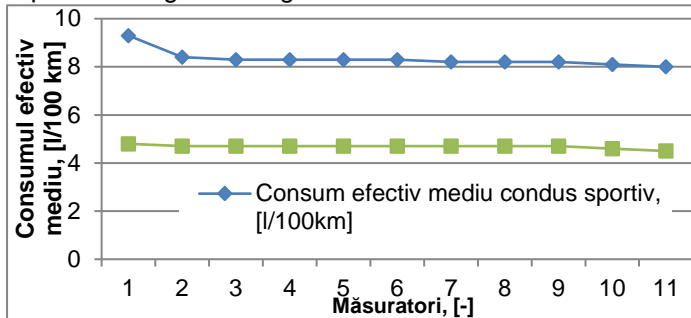


Fig. 7
Variația consumurilor medii efective în condiții de deplasare

4. Concluzii

Cercetarea sistemului de reprezentare la bord a informațiilor principale cu semnificații privitoare la starea tehnică în funcționare, precum și rezultatele obținute prin măsurători experimentale pe durata activităților realizate pentru întocmirea lucrării științifice au permis formularea unor concluzii, după cum urmează: ■ dat fiind faptul că autovehiculul studiat are o durată de punere în exploatare mai mare de 10 ani se înțelege diferența în ceea ce privește modul și elementele de

reprezentare la bordul acestuia a datelor privitoare la condițiile tehnice în funcționare și la restul setărilor de control; ■ sistemul de reprezentare studiat permite afișarea unor date analogice și/sau alfa-numerice referitoare la condițiile tehnice și nivelul de economicitate; ■ în ce privește punerea în funcțiune a matorului luminos pentru sistemul de reținere omologat (SRS) se datorează unor defecțiuni apărute la elementele constitutive ale acestuia; ■ nivelul de consum de combustibil este corelat și cu stilul sau modul de conducere; ■ pentru realizarea unui consum specific efectiv redus de combustibil trebuie dezvoltat procesul de optimizare a utilizării treptelor de viteze astfel încât turația arborelui cotit al motorului să fie controlată în intervalul turațiilor economice; ■ rezultatele conduc la necesitatea dezvoltării cercetărilor experimentale privitoare la sistemele de reprezentare la bordul autovehiculelor a informațiilor de la multiplele sisteme ale grupului motopropulsor și a celor auxiliare, respectiv a datelor tehnice esențiale privitoare la siguranța și economicitatea în mers, dar și la impactul asupra mediului; ■ de asemenea se impune propunerea unor grile opționale de interpretare și înțelegere a informațiilor afișate și un pachet de sugestii privitoare la opțiunile existente pentru alegerea altor strategii, de utilizare, de conducere și de management operațional al autovehiculului, deoarece utilizatorii finali nu vor avea totdeauna experți necesară unei interpretări riguroase și foarte precise a tuturor informațiilor furnizate și afișate la bord.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Charlton, Alistair, *Tesla Model S: First Impressions of In-Car Computer System*, June 14, 2013 14:51 BST, <http://www.ibtimes.co.uk/tesla-model-s-dashboard-screen-computer-hands-478900/>, 02.02.2017.
- [2] * * * *The 2016 Dodge Charger Pursuit is Given a Dash of Tesla*, *Gadget Reviewer*. *Car Reviews*, Last Updated - Sunday, September 27, 2015, <http://www.technologypep.com/the-2016-dodge-charger-pursuit-is-given-a-dash-of-tesla.html>, 02.02.2017.
- [3] * * * *Auto Data Net, Autocatalog >> Mercedes-Benz >> A-class >> A 180 CDI (109 Hp), Technical specifications*, http://www.auto-data.net/en/?f=showCar&car_id=13173, 02.02.2017.
- [4] * * * *Mercedes-Benz A-Class*, https://ro.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_A-Class, 02.02.2017.

Septimiu JOVREA, Adela-Ioana BORZAN, Doru-Laurean BĂLDEAN
Departamentul de Autovehicule Rutiere și Transporturi,
Facultatea de Mecanică, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
e-mail: dorubaldean@yahoo.com; doru.baldean@auto.utcluj.ro; 0752083337