

22

Diagnosics

▼ ÎN ACEST NUMĂR

INTRODUCERE **2**

PRINCIPIILE
DIAGNOZEI **2**

OPTIMIZAREA
RESURSELOR **3**

RECEPȚIE ȘI
COMUNICARE **4**

COLECTAREA DATELOR **6**

TESTE ȘI
VERIFICĂRI **9**

ECHIPAMENT DE
DIAGNOZĂ **10**

ALTE ECHIPAMENTE
SPECIFICE **12**

SECVENȚA LOGICĂ
DE LUCRU PENTRU
DIAGNOZĂ **16**

INTRODUCERE

Până nu demult, experiența tehnicienilor mecanici care dispuneau de câteva unelte de bază era, în general, suficientă pentru repararea vehiculelor. Cu toate acestea, contanta evoluție tehnică a automobilelor și încorporarea de noi sisteme și componente crește nivelul de complexitate a diagnosticării defecțiunilor, sarcină care se poate dovedi imprevizibilă sau ineficientă dacă se dispune doar de mijloacele necesare fără a se dispune și de cunoștințe suficiente.

Un protocol de diagnoză corect și ordonat sporește posibilitățile de a detecta originea anomaliei în vehicul, precum și de a identifica elementele defecte ale sistemului, pentru a trece apoi la repararea sau la înlocuirea eficientă și cu succes a acestora.

Modelul sau seria de modele logice de urmat în timpul diagnozei este fundamentală pentru localizarea defecțiunii și pentru determinarea unei soluții posibile, optimizând atât resursele disponibile cât și timpul de reparare.

Este inutil să se urmeze câțiva pași în mod ordonat dacă tehnicianul nu are cunoștințele necesare pentru a-și desfășura activitatea. **Formarea profesionistului** reparator și cunoașterea diferitelor sisteme ale vehiculului și a componentelor sale, atât electrice cât și mecanice, au o importanță vitală pentru realizarea diagnozei și a reparațiilor. **Disponibilitatea uneltelor și a instrumentelor** este la fel de necesară ca și cunoașterea tehnicilor corecte pentru manipularea diferitelor echipamente precum: aparate de diagnoză OBD, aparate pentru reglarea direcției, stații de reîncărcare pentru sistemul de aer

condiționat (AC), aparate de echilibrat roți, instrumente electronice de măsură, testere de baterii, osciloscop, aparate de reglat faruri etc.

Nu trebuie uitat faptul că **diagnoza unui vehicul începe în momentul recepției sale în atelier**, prin adresarea de întrebări concise și pe înțelesul clientului. Este probabil ca recepționarul să trebuiască să transmită informațiile primite persoanei responsabile cu realizarea reparației, așadar, trebuie evitată orice pierdere de informații în cadrul acestui proces. După o diagnoză adecvată și o reparație eficientă a vehiculului, tehnicianul va putea constata, în multe cazuri, satisfacția clientului în momentul predării vehiculului.



PRINCIPIILE DIAGNOZEI

Termenul de diagnoză derivă din grecul „διάγνωση” compus din: „dia” (prin) + „gnosis” (cunoaștere), ce înseamnă capacitatea de a discerne, de a distinge sau de a recunoaște, bazată pe un criteriu întemeiat. În industria auto, diagnoza se referă la ansamblul de tehnici și procese care se pot realiza pentru a afla originea unei defecțiuni sau cauza unei funcționări incorecte. Această diagnoză se realizează pe baza datelor, care sunt elemente adunate și ordonate sistematic și care permit, prin observarea simptomelor, o mai bună înțelegere a ceea ce se întâmplă în vehicul pentru o soluționare ulterioară a problemei.

În general, pentru remedierea defecțiunilor este necesară repararea sau înlocuirea componentei avariate. Uneori, în funcție de natura problemei, aceste intervenții includ anumite reglaje sau problemele pot fi rezolvate prin actualizarea software-ului unei unități electronice. În orice caz, reparația nu se va încheia până când tehnicianul nu va realiza testele necesare pentru a verifica funcționarea corectă a sistemului și nu va constata rezultatul satisfăcător al intervenției.

Pentru a putea realiza o diagnoză rapidă și eficientă a diferitelor vehicule care ajung la atelier, este necesară respectarea cerințelor următoare:

- Formare tehnică adecvată.
- Informații și date de la producător.
- Unelte, scule și echipamente specifice.
- Capacitate de raționare.

Formare tehnică adecvată

În general, tehnicianul reparator urmează două tipuri de formare: cea profesională și cea continuă. **Formarea profesională sau inițială** este cea care permite intrarea pe piața muncii. Se realizează sistematic, sub formă teoretică/practică continuă și, de obicei, se încheie cu o perioadă de practică într-o firmă, în vederea intrării pe piața muncii. În multe cazuri, în urma acestei formări se obține o diplomă de calificare care este considerată o cerință indispensabilă pentru deschiderea, în condiții legale, a unui atelier auto.

Formarea continuă, în schimb, este un proces nesistematic, de actualizare și reutilizare a cunoștințelor, care se stabilește în funcție de evoluția pieței și se realizează în mod discontinuu pe durata vieții profesionale. Scopul acesteia este ca tehnicianul auto să dispună în permanență de competențele necesare în sectorul său profesional. Anumite sarcini de la locul de muncă se vor putea realiza doar dacă se dispune de certificarea legală necesară, cum ar fi, de exemplu, printre altele, manipularea gazelor fluorurate sau instalarea de sisteme de injecție cu gaz pe vehicule care nu dispun de astfel de sisteme.



Informații de la producător

Este important ca informațiile tehnice de la producător sau informații echivalente acestora să fie accesibile deoarece, în multe cazuri, acestea sunt indispensabile pentru efectuarea verificărilor și pentru realizarea unei reparații. Cu ajutorul acestora, tehnicianul auto va putea consulta, de exemplu, schemele electrice ale vehiculului, procedurile de demontare și montare, cuplurile de strângere, toleranțele, ajustările sau reglajele, pe lângă alte recomandări și avertizări de protecție ale mărcii.

Instrumente, unelte și echipamente necesare

Este important să se dispună de diferitele unelte de lucru, de echipamentele de măsură, de instrumentele electronice de diagnoză și de uneltele speciale, printre altele, acestea având o influență directă asupra calității verificării sistemului afectat. Cunoașterea și utilizarea adecvată a acestor elemente va permite detectarea mai rapidă și mai exactă a problemei, optimizând timpul alocat reparației.

Capacitate de raționare

Este o capacitate care permite rezolvarea problemelor, tragerea concluziilor și învățarea conștientă pe baza faptelor, stabilind conexiunile cauzale și logice necesare între acestea. Este o abilitate care se dezvoltă cu timpul prin aplicarea tehnicilor de diagnoză și a cunoștințelor dobândite în urma formării și a experienței acumulate.

Toți acești factori fac ca tehnicianul să își poată desfășura munca dinamic, în condiții normale și fără efort.

OPTIMIZAREA RESURSELOR

Utilizarea optimă a resurselor disponibile pentru desfășurarea activității profesionale contribuie la creșterea profitului atelierului și la îmbunătățirea serviciilor. Optimizarea se poate realiza prin îmbunătățirea unei activități, a unei metode, a unui proces sau a unui sistem etc. Totuși, economisirea resurselor financiare și umane este, de asemenea, un factor care trebuie avut în vedere pentru optimizarea resurselor.

Pentru a obține rezultatele dorite, trebuie definite clar obiectivele atelierului, în vederea gestionării eficiente a resurselor disponibile, astfel încât obiectivele să poată fi atinse în modul cel mai rentabil cu putință. Se recomandă stabilirea de termene pentru atingerea acestor obiective,

deoarece astfel se va putea estima dacă numărul de resurse alocate este suficient și necesar. De asemenea, păstrarea ordinii și a curățeniei în zonele de lucru și în zona de păstrare a echipamentelor asigură buna desfășurare a sarcinilor cotidiene din atelierul auto, cum ar fi diagnoza unui vehicul.

Unul dintre aspectele cele mai relevante ale optimizării atelierului auto este disponibilitatea uneltelor și existența unui număr suficient de aparate pentru personalul angajat, precum și garantarea corectei funcționări și utilizări a acestora.

Echipamentele unui atelier electromecanic

În funcție de caracteristicile, de dimensiunile și de posibila specializare a atelierului de reparații, acesta trebuie să dispună de o anumită dotare, în conformitate cu activitățile pe care acesta le desfășoară de obicei. Trebuie să dispună de o zonă bine plasată sau cu acces ușor la instrumentele, aparatele și uneltele folosite mai frecvent, pentru a evita pe cât posibil deplasările inutile ale muncitorilor și a îmbunătăți productivitatea ansamblului. Dotările cele mai obișnuite care se pot întâlni la posturile de lucru sunt:

- Bancuri de lucru și cărucior de transport.
- Instrumente manuale convenționale.
- Instrumente manuale specifice.

- Echipamente de uz general.
- Unelte și instrumente cu acționare electrică sau pneumatică.
- Echipamente electronice de măsură și diagnoză.

În funcție de specializarea atelierului respectiv, acesta va dispune și de echipamente speciale pentru desfășurarea activității, cum sunt următoarele: aparate pentru pneuri și pentru reglarea direcției, pentru repararea echipamentelor de aer condiționat (AC), repararea radiatoarelor, a echipamentelor audio și multimedia, pentru repararea componentelor sistemelor de injecție de benzină și diesel etc.



RECEPȚIE ȘI COMUNICARE

Comunicare

Prin comunicare se înțelege procesul de transmitere sau schimbul de mesaje dintre un emițător și un receptor. Pentru ca acest lucru să fie posibil, este fundamental ca între emițător și receptor, de exemplu între tehnician și client, să existe o interpretare sau o înțelegere comună a codului lingvistic pe care îl folosesc, deoarece în caz contrar nu s-ar înțelege conținutul mesajului.

În mediul de lucru din atelier trebuie să se acorde o atenție deosebită comunicării, deoarece de aceasta poate depinde succesul sau eșecul în discuția cu un potențial client. Informațiile obținute în urma unei bune comunicări cu clientul vor fi de mare ajutor în timpul procesului de diagnoză a vehiculului, problema putând fi rezolvată mai rapid și cu mai multă precizie.

În contextul diagnozei defecțiunilor auto se remarcă două tipuri de comunicare:

- Comunicarea cu clientul
- Comunicarea internă între angajați

Comunicarea cu clientul

Relația cu clientul este o situație de comunicare interpersonală. Pentru o recepție agreabilă, trebuie afișată o atitudine deschisă, iar clientul trebuie lăsat să expună liniștit problema vehiculului său. Receptorul sau, în lipsa acestuia, tehnicianul trebuie să îi adreseze clientului întrebările potrivite, pe înțelesul acestuia, ordonat și exact, pentru a putea concretiza mai bine informațiile și pentru a obține date suficiente în vederea începerii diagnozei.

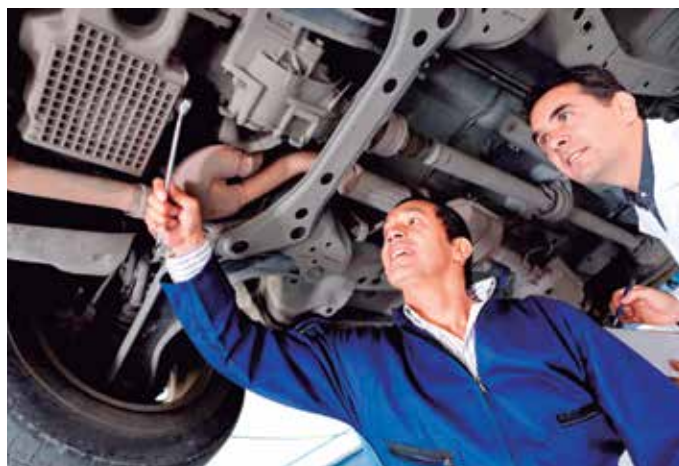


Comunicarea internă între angajați

Este o greșeală să credem că comunicarea la nivel intern este un lux și că este ceva care are loc exclusiv în marile companii, deoarece cerințele pieței implică înnoirea continuă a personalului în centrul de lucru. Astfel, aceasta devine una dintre marile provocări pentru succesul companiilor.

Comunicarea corectă între angajați este de mare ajutor în timpul diagnozei și reparației vehiculului, deoarece bunele practici de comunicare între angajații din diferite secții face ca informația să nu se piardă în diferitele etape ale reparației.

Comunicarea corectă în interiorul companiei nu constă pur și simplu într-un dialog agreabil între colegi sau între secții, ci se referă și la exactitatea informațiilor scrise în comanda de reparații, indispensabilă pentru intervenția propriu-zisă asupra vehiculului.



Interacțiunea cu clientul

După cum am spus deja, o diagnoză de bună calitate începe în momentul recepției vehiculului. Rolul principal al recepționarului sau, în lipsa acestuia, al tehnicianului, în cazul unui vehicul care prezintă o problemă de funcționare, este acela de a-l întreba pe client care este motivul prezentării sale la atelierul auto.

Trebuie adresată o serie de întrebări care îi vor permite tehnicianului să facă o diagnoză preliminară a vehiculului, să ofere o primă indicație legată de natura anomalia și să o poată reproduce în continuare. Întrebările adresate trebuie să fie logice, concise și directe, deoarece au rolul de a obține informații exacte despre problemă și despre situațiile în care aceasta se produce, cum ar fi: condițiile de mediu, viteza vehiculului, starea carosabilului, manevrarea sistemului etc...

În continuare, vom prezenta exemple de întrebări tipice pentru client în cazul unei defecțiuni care afectează comportamentul motorului:

- Care este problema?
- Problema apare când conduceți dvs.?
- De când?

- Ați verificat dacă nivelurile de ulei și de apă sunt corecte?
- Când se repetă? Cu vehiculul la rece sau la cald?
- Percepeți vreun zgomot? Dacă da, ce zgomot și de unde vi se pare că vine?
- Viteza mașinii scade?
- La ce viteză se repetă problema?
- Unde credeți să se produce mai mult?
- Este foarte frecventă?
- Am putea să reproducem intenționat problema acum?

Comunicarea corectă cu clientul facilitează detectarea defecțiunii eficiente și repararea într-un timp mai scurt a acesteia.

Reproducerea intenționată a problemei împreună cu clientul

După ce clientul a terminat de descris defectele de funcționare pe care le prezintă vehiculul său și după ce a răspuns la întrebările adresate de tehnician, trebuie să se încerce reproducerea intenționată a problemei descrise de acesta, pentru a detecta componenta sau sistemul afectat. Se recomandă să se realizeze o primă probă împreună cu clientul, deoarece acesta poate reproduce problema mai ușor. În timpul reproducerii intenționate a problemei trebuie avute în vedere toate variabilele posibile, încercând să se respecte minuțios condițiile dinamice ale vehiculului, tipul de carosabil și chiar stilul de condus, printre altele.

În urma acestei analize preliminare, problema va putea fi încadrată sau clasificată într-unul dintre cele trei niveluri de gravitate:

- **Problemă reală:** Este vorba despre o defecțiune prezentă care provoacă o funcționare anormală a vehiculului sau a uneia dintre componentele sale.

- **Problemă datorată manipulării necorespunzătoare:** S-a produs o defecțiune la un sistem sau la o componentă a vehiculului, fie legată de motor, de confort, de infotainment etc, din cauza folosirii sau a manipulării inadecvate de către utilizator.
- **Problemă la nivel tehnic:** Perceperea unui comportament anormal al unui sistem al vehiculului, conform spuselor clientului. În urma verificării și reproducerii intenționate a problemei, se constată că funcționarea sistemului corespunde nivelului tehnic al acestuia, și, prin urmare, comportamentul este cel adecvat, însă nu satisface așteptările clientului.

Atât în cazul în care problema este cauzată de manipularea necorespunzătoare, cât și în cazul în care aceasta este o problemă de nivel tehnic, tehnicianul auto trebuie să informeze și să instruiască clientul în legătură cu modul corect de manipulare a elementului respectiv.

COLECTAREA DATELOR

Identificarea vehiculului

Primul lucru pe care trebuie să îl facă tehnicianul cu vehiculul clientului este să îl identifice corect. Verificarea inechivocă a vehiculului (model, versiune, tip de motor și echipare) este un factor fundamental pentru a putea realiza următoarele faze ale diagnozei eficient și pentru a trece la reparația corespunzătoare.

O identificare greșită poate duce la confuzii în ceea ce privește datele de verificare și reglare, la o diagnoză greșită a componentelor, la piese de schimb incompatibile etc. Rezultatul acestei neglijențe poate cauza întârzieri ale reparației, reducerea eficienței, pierderi financiare, neîncredere din partea clientului și, în cel mai rău caz, poate avea chiar consecințe legale.

1. Număr de identificare vehicul
2. Modelul vehiculului
3. Litere care indică tipul cutiei de viteze, codul vopselei, numărul echipamentului interior, puterea motorului și litere care indică tipul motorului.
4. Descrierea parțială a vehiculului
5. Vehicule 7GG, 7MB, 7MG cu DPF

Referință motor

Referință cutiei de viteze

Puncte de identificare obișnuite în vehicul

Informațiile care identifică vehiculul, componentele sale și alte indicații referitoare la acesta sunt situate în diferite locuri.

Tehnicianul auto trebuie să se asigure că datele principale din documentele vehiculului, fișa tehnică și certificatul de înmatriculare, coincid cu vehiculul prezentat la atelier. Printre informațiile cele mai importante

se regăsesc: numărul de înmatriculare (în certificatul de înmatriculare) și seria de șasiu sau VIN. Aceasta din urmă furnizează informații exclusive de la unitatea de producție și poate fi ștanțată direct pe șasiul vehiculului, pe plăcuța sau autocolantul producătorului și înregistrată pe parbriz, la vehiculele recente.

Memoria defecțiunilor

Unele sisteme electronice instalate în vehicule dispun de funcția de autodiagnoză, care verifică automat starea componentelor și corectă executare a funcțiilor. Unitatea de control a sistemului monitorizează validitatea parametrilor și coerența acestora pentru a înregistra posibilele anomalii în memoria defecțiunilor. Această funcție utilizează o codificare predefinită numită DTC (Diagnostic Trouble Codes) pentru a identifica componenta sau funcția defectă și chiar natura defecțiunii detectate. Pentru a consulta memoria defecțiunilor este absolut necesar un echipament de diagnoză. În general, aceste instrumente permit două moduri de lucru:

- **EOBD:** diagnoza se realizează cu ajutorul unui protocol standardizat obligatoriu pentru producători. Permite consultarea stării de funcționare a sistemelor de siguranță și antipoluare ale vehiculului.

- **Specific:** diagnosticul se stabilește printr-un protocol specific al producătorului asupra oricărui sistem al vehiculului compatibil cu aparatul de diagnoză utilizat. Permite consultarea parametrilor de lucru ai sistemului analizat, citirea defecțiunilor și adaptarea/programarea componentelor sau funcțiilor.

În ambele cazuri, diagnoza se realizează prin intermediul prizei de diagnoză a vehiculului, standardizată pentru piața europeană ca format și localizare a conectorului pentru vehiculele comercializate după anul 2000, aproximativ.

Protocolul de comunicație electronică este ansamblul de metode și reguli definite pentru a permite comunicarea și distribuirea de informații între unul sau mai multe dispozitive.



Interpretarea codurilor DTC



Codurile de eroare DTC au un format alfanumeric și se pot împărți în două tipuri: cele standardizate și cele nestandardizate. Cele standardizate, de exemplu, sunt formate din cinci caractere, primul fiind o literă și următoarele numere. Litera inițială se referă la tipul de sistem care conține defecțiunea în engleză și numerele următoare specifică natura erorii detectate. În continuare se detaliază semnificația fiecărui caracter:

Primul caracter: Identifică cu o literă sistemul afectat de problemă.

- **Pxxxx:** „Powertrain” coduri de eroare care au legătură cu sistemul de propulsie al vehiculului, inclusiv motorul, transmisia și tracțiunea.
- **Bxxxx:** „Body” coduri de eroare care au legătură cu sistemele de siguranță și confort ale vehiculului, precum airbag-ul, închiderea centralizată, sistemul de climatizare...
- **Cxxxx:** „Chassis” coduri de eroare care au legătură cu dinamica și șasiul vehiculului, precum frânele, suspensia, controlul stabilității...

- **Uxxxx:** „Network” coduri de eroare referitoare la comunicația între modulele electronice, care fie sunt produse de linii de comunicație defecte, fie de starea de nefuncționare a unităților electronice implicate.
- **Al doilea caracter:** Semnalează dacă codul de avarie este de tipul standardizat (EOBD), atunci când caracterul este „0” sau dacă este de tip nestandardizat (specific), atunci când caracterul este diferit de „0”.

Producătorii își au propriile coduri de eroare (cod specific), a căror semnificație nu este uniformizată. Codul numeric poate fi format din patru sau mai multe cifre fără nicio literă înainte sau poate fi folosit formatul uniformizat, format dintr-o literă, urmată de o cifră diferită de 0 și de încă trei cifre.

Al treilea caracter: Semnalează căreia părți a sistemului sau a sub-sistemului de control îi aparține codul de eroare. Pentru sistemul de control al motorului codurile de eroare sunt următoarele:

- **P01xx:** Controlul aerului sau al combustibilului.
- **P02xx:** Controlul aerului sau al combustibilului.
- **P03xx:** Sistemul de aprindere.
- **P04xx:** Sisteme antipoluare.
- **P05xx:** Reglarea vitezei la ralanti.
- **P06xx:** Modulul de control al motorului (ECM) și ieșiri auxiliare.
- **P07xx:** Schimbarea treptelor de viteză sau controlul tracțiunii

Al patrulea și al cincilea caracter: Conțin identificarea specifică a anomaliilor.

Detectarea defecțiunii la o anumită componentă poate fi cauzată de starea defectuoasă a acesteia, a conectorului său, a cablajului și poate fi chiar o defecțiune internă, localizată în unitatea de control. Înainte de înlocuirea unei componente, este important să se realizeze toate testele necesare și să se aibă în vedere toate posibilitățile care pot duce la detectarea aceleiași erori.

Memorarea anumitor coduri de eroare poate fi însoțită de aprinderea unui martor luminos pe tabloul de bord, în timp ce alte coduri nu afișează nimic. Este recomandabil să se realizeze citirea codurilor DTC chiar dacă nu există niciun martor luminos activ.

Defecțiunile prezente în memorie pot avea diferite stări:

- **Defecțiune ștearsă:** Defecțiune veche, reparată sau care nu a fost detectată din nou după ștergerea memoriei. La terminarea diagnozei va dispărea și nu va mai fi vizibilă.
- **Statică sau activă:** Defecțiune memorată în unitate și detectată în prezent. Nu va putea fi ștearsă până la remedierea problemei.



- **Sporadică sau de scurtă durată:** Defecțiune memorată, care nu se detectează în prezent, dar rămâne înregistrată în memoria unității de control până când se va șterge manual sau automat.

Unele defecțiuni se înregistrează împreună cu starea sistemului la momentul detectării acestora. Această informație suplimentară se numește freeze frame (înghețare date) și îi este de foarte mare ajutor tehnicianului pentru a cunoaște condițiile de funcționare în care se afla vehiculul în momentul detectării problemei: turațiile și temperatura motorului, viteza vehiculului, poziția pedalei de accelerație...

În funcție de norma antipoluare omologată pentru vehicul, există defecțiuni condiționale care se stochează într-un al doilea registru de memorie, care nu permite eliminarea forțată dacă se șterg codurile DTC. Aceste coduri stocate în al doilea registru se numesc readiness codes (coduri de pregătire) și informează despre anumite intervenții realizate recent (ștergerea codurilor DTC, deconectarea bateriei, timpul și distanța ultimului ciclu de funcționare etc...). Codul readiness al sistemului se actualizează doar când sunt întrunite condițiile de funcționare programate pentru acesta.

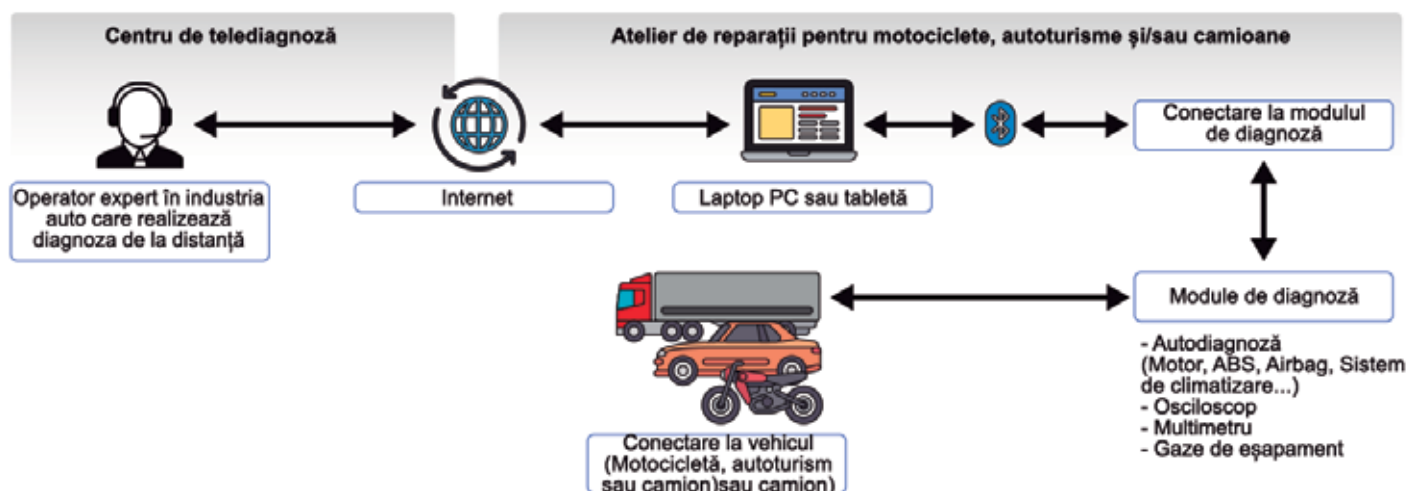
Informare și asistență tehnică

Numărul mare de producători și diversitatea de modele din parcul auto actual, împreună cu evoluția tehnologică constantă a acestora, îngreunează diagnoza și repararea amplei varietăți de defecțiuni care apar, deoarece pentru aceasta ar trebui să se dispună de tehnicieni cu o pregătire completă în toate sistemele cu care pot fi echipate diferitele vehicule, pe lângă faptul că ar trebui să existe acces liber la informațiile tehnice ale tuturor producătorilor (procese de demontare și montare, scheme electrice, valori, localizarea componentelor etc...) și să se cunoască modul în care se structurează și se distribuie acestea.

Având în vedere că nu se poate dispune de toate aceste resurse din motive evidente legate de costuri și rentabilitate, există societăți specializate care oferă servicii de informare și asistență tehnică atelierului, pentru a-l ajuta să rezolve problemele legate de vehicule. Acest serviciu face legătura între personalul specializat în diferite mărci, tehnologii și ateliere auto printr-un sistem de asistență telematică sau Call Center. Atelierul obține suportul tehnic necesar pentru a optimiza timpul de reparație la un cost pe care și-l poate permite, îmbunătățind eficiența muncii și profitul pentru afacere.

Ce se obține printr-o asistență tehnică adecvată?

- Scheme electrice.
- Note tehnice.
- Instrucțiuni de reparare.
- Telediagnoză cu tehnicieni specializați.
- Valori de referință și alte date.
- Poziția componentelor.
- Orientare spre reparație.
- Interpretarea codurilor de eroare.



În momentul în care solicitați documentația tehnică necesară, se recomandă să aveți pregătite informațiile pe care le poate solicita serviciul call center sau cel de asistență tehnică:

- Datele de identificare complete ale vehiculului.
- Simptomele problemei.
- Testele realizate și rezultatele obținute.

TESTE ȘI VERIFICĂRI

Teste dinamice

Testele de conducere pe diferite trasee și suprafețe au scopul de a reproduce condițiile dinamice în care se produce anomalia descrisă de client (zgomote, țiuturi, vibrații, probleme de putere, felul în care se simte pedala, ușurința manevrării...) sau de a verifica corecta funcționare a vreunui sistem sau element al vehiculului în condiții cât mai sigure cu putință (frâne, amortizoare, direcție, sistem de asistență pentru șofer...).

Testul trebuie realizat metodic și cu un obiectiv clar, pentru verificarea suficientă a funcționării vehiculului, care să permită detectarea elementelor defecte sau deteriorate care nu își îndeplinesc corect funcția. După cum s-a menționat anterior, trebuie avută în vedere explicația clientului și trebuie încercată reproducerea defecțiunii și a stilului acestuia de a conduce, acordând o atenție deosebită micilor detalii precum:

- Viteza la care se manifestă anomalia.
- Dacă anomalia se produce cu vehiculul la temperatura de funcționare sau cu vehiculul la rece.
- Deplasările obișnuite.
- Dacă vehiculul circula cu încărcătură sau fără.
- Regimul de funcționare a motorului.



După diagnoză și reparație, se recomandă supunerea vehiculului la alt test dinamic cu aceleași caracteristici, care va confirma dacă anomalia persistă sau dacă a fost remediată corect. Confirmarea rezultatului favorabil al reparației evită revenirea clientului la atelier din cauza aceleași defecțiuni.

Inspecții vizuale

Inspecția vizuală a componentelor are rolul de a localiza indiciile unei stări proaste și ale unei posibile funcționări deficitare a unui sistem sau element, în general, cu vehiculul oprit. În baza simptomelor descrise de client, tehnicianul își va orienta inspecția spre zona sau zonele cu o mai mare probabilitate cazuistică (habitaclu, portbagaj, compartiment motor sau zona de sub acesta, printre altele), efectuând pași necesari pentru o inspecție vizuală suficient de detaliată.

Utilizarea lanternelor, a oglinzilor de inspecție pentru locuri inaccesibile și chiar a camerelor telefoanelor mobile este destul de recurentă în cadrul acestor operațiuni, la fel cum este și folosirea pârghiilor pentru verificarea jocurilor. Demontarea capacelor sau ridicarea vehiculului pot fi necesare pentru a putea vedea mai comod sau suficient de bine.

Cele mai frecvente anomalii care se pot întâlni în timpul inspecției vizuale sunt:

- **Scăpare:** este pierderea de fluid dintr-o componentă sau între două elemente ale unui circuit, din cauza uzurii sau a lipsei etanșeității (pierderi de ulei de motor, de lichid de răcire, de lichid de direcție, de lichid de frână, de agent de răcire...).
- **Ruptură:** atunci când un corp suferă o crăpătură sau o fractură cauzată, în general, de un impact sau un supraefort mecanic.
- **Deformare:** este alterarea formei unui corp cauzată, în general, de o lovitură sau un exces de temperatură de funcționare (disc bombat, brațe de suspensie sau direcție torsionate, elemente ale șasiului sau ale caroseriei deformate...).
- **Uzură:** atunci când un corp sau o parte a acestuia s-a consumat din cauza folosirii sau a frecării continue (uzura plăcuțelor, a discurilor, a pneurilor, a curelelor...).
- **Obstrucționare:** este împiedicarea circulației corecte a unui fluid printr-o conductă sau o deschidere (supapă de expansiune obstrucționată, radiatorul motorului cu murdărie pe lamele, supapă EGR murdară...).
- **Deconectare:** este întreruperea fortuită a legăturii dintre două corpuri. În general se referă la comunicarea electrică (conectoare de unități, senzori sau actuatori deconectate, siguranțe sau relee prost conectate...), hidraulică sau pneumatică între două elemente.



- **Deteriorare:** atunci când un corp ajunge într-o stare sau o condiție mai proastă, cauzată în general de oboseală, uzură sau contaminare...

Există multe anomalii care se pot localiza static, după ce au fost detectate în cadrul testului dinamic al vehiculului. Jocurile la trenul de rulare, de exemplu, pot fi detectate sonor, cu vehiculul în mișcare și apoi pot fi localizate după ridicarea sau inspecția vizuală a vehiculului. Trebuie amintit că în ambele situații trebuie să se încerce reproducerea intenționată a problemei, după înlocuirea piesei sau componentei afectate, pentru a confirma rezolvarea problemei descrise.

ECHIPAMENT DE DIAGNOZĂ

Specificațiile echipamentului

Evoluția de la sistemele de control mecanic la cele de control electro-mecanic, mai întâi, și mai târziu la cele electronice a dus la încorporarea de noi componente, a căror diagnoză se poate dovedi complexă și puțin fiabilă dacă nu se dispune de mijloacele necesare. Unul dintre aceste mijloace, și probabil cel mai important, este aparatul de diagnoză, instrument indispensabil în prezent pentru a putea analiza corect funcționarea a diferitelor sisteme ale vehiculului.

Capacitatea instrumentului electronic de diagnoză nu se limitează doar la citirea și ștergerea codurilor de eroare DTC (EOBD sau specific) ci, în funcție de compatibilitatea sa cu vehiculul, permite și vizualizarea în timp real a datelor furnizate de senzori, a parametrilor calculați de unitatea de control, a semnalelor de ieșire transmise diferitelor actuatori, activarea anumitor componente, actualizarea software-ului de lucru al unității și alte configurări. Cunoașterea și manipularea sa sunt esențiale pentru a face diferența, în multe cazuri, între defecțiuni mecanice și



electrice și sunt absolut necesare pentru adaptarea anumitor componente după înlocuire, fie datorită modificărilor de design ale acestora, a resetării valorilor de adaptare memorate în unitatea de control, fie doar datorită parametrizării inițiale din cauza toleranțelor de fabricație.

Parametri și stări

Parametri

Prin parametru se înțelege informația care permite analizarea și înțelegerea unei anumite situații. Parametrii afișați de aparatul de diagnoză reflectă în timp real informațiile despre diferiții senzori, diferitele calcule și actuatori cu care lucrează unitatea de control a vehiculului. Prin interpretarea datelor se poate determina dacă datele pe care le primește unitatea corespund cu variabilele fizice relaționate și dacă un sistem sau o componentă este afectată sau nu de avariile detectate.

În funcție de evoluția tehnologică a unității de control și de complexitatea sistemului diagnosticat se poate vizualiza un număr mare de

parametri, atât reali cât și calculați sau obiectivi. Este important să îi selectați și să vă concentrați atenția supra celor necesari pentru reparația sau verificarea care se dorește să se efectueze. Informațiile disponibile prin această funcție pot fi afișate în intensitatea de lucru a curentului electric a unității sau în valoarea fizică/logică corespunzătoare, în diferite unități de măsură, ca de exemplu: putere (W...), presiune (bar, mbar...), temperatură (°C...), turații (rpm...), masa de combustibil injectată (mg/c...), voltaj (V, mV...), intensitate (A, mA...), etc.

În funcție de echipamentul de diagnoză utilizat, parametrii pot fi vizualizați și grafic, în funcție de timp. În acest fel pot fi analizate atât valorile absolute cât și evoluția acestora într-o anumită perioadă de timp, pentru a verifica dacă aceasta este logică și coerentă cu realitatea.

Valori reale și valori obiective

Unitățile de control moderne lucrează atât cu valori calculate cât și cu valori memorate în hărți tridimensionale, ceea ce permite compararea unor parametri reali cu valorile teoretice echivalente ale acestora. Pentru anumite funcții și actuatori, aceste valori teoretice sunt afișate ca valoare obiectivă, adică acea valoare pe care unitatea de control dorește să o atingă sau ar trebui să o obțină în funcție de condițiile de lucru actuale. Valorile reale sunt cele care se măsoară și se citesc simultan și corespund întotdeauna în unitatea de control unui calcul, unui semnal de reglare sau unei mărimi electrice de intrare. Dacă valoarea reală este diferită de cea teoretică sau obiectivă, acest lucru se poate datora unei defecțiuni de funcționare reale (defectare a componentei sau a sistemului relaționat) sau unei probleme de măsurare (măsurare incorectă).

Analiza valorilor reale este una dintre metodele cele mai folosite în diagnoza defecțiunilor. Este o tehnică de verificare foarte eficientă

atunci când apar coduri de eroare (DTC) legate de un anumit senzor sau actuator.

Stări

În această secțiune se vizualizează în timp real starea unor semnale, funcții și activări legate de gestiunea electronică a sistemului. Multe dintre acestea corespund unor activări care trebuie realizate în parte de către șofer sau determinate în mod logic de unitatea de control în funcție de alte variabile, așadar, pentru verificarea schimbării stării trebuie îndeplinite anumite condiții sau realizate anumite acțiuni. Verificarea constă întotdeauna în verificarea schimbării între cele două valori logice posibile care se afișează în diferite feluri, următoarele fiind cele mai comune:

- Deschis, închis.
- Activ, inactiv.
- 0 sau 1.
- Acționat, neacționat.
- Oprit, pornit.

Activări

Unitățile de control electronic permit activarea la solicitarea multora dintre actuatorii lor. Activarea temporară a elementelor care trebuie să realizeze acțiuni fizice cu ajutorul aparatului de diagnoză permite verificarea, cu vehiculul în condiții statice, a funcționării corecte a componentelor de reglare și a liniilor lor electrice. Verificările funcționării se pot face la nivel senzorial (vizual sau auditiv), iar cele ale semnalului de control, cu osciloscopul sau multimetrul. Activările sunt foarte utile pentru diagnoză, având în vedere că permit vizualizarea, înainte de demontare, a funcționării componentelor care, în mod normal, nu se află la vedere sau care, datorită rolului lor, funcționează doar atunci când vehiculul se află în mișcare sau funcționează în circumstanțe foarte concrete.

Trebuie avut în vedere că există disfuncții și defecțiuni ale anumitor componente care nu pot fi înregistrate ca defecțiuni (DTC) deoarece nu există posibilitatea de a verifica electric funcționarea acestora (retroinformare). Funcția de activare este valabilă doar atunci când:

- Unitatea de control este capabilă să realizeze activarea componentei.
- Cablajul dintre unitate și actuator este în stare bună.
- Componenta este alimentată electric.
- Actuatorul poate funcționa atunci când unitatea solicită acest lucru.

Reglare și codare

Opțiunile din această secțiune permit modificarea permanentă (programarea) software-ului sau a datelor memorate în unitatea de control, cum ar fi: ștergerea parametrilor adaptativi, modificarea regimului de ralanti, codificarea injectoarelor, selectarea echipamentului disponibil etc.

Configurarea unităților este o sarcină căreia trebuie să i se acorde o atenție deosebită, deoarece o greșeală de operare poate duce la funcționarea incorectă a sistemului, poate face ca vehiculul să nu mai îndeplinească cerințele legale de omologare și poate duce chiar la apariția codurilor de eroare DTC. Programul de funcționare al aparatului de diagnoză afișează, de obicei, avertizări în legătură cu acest lucru înainte de a efectua operațiunea și, în multe cazuri, solicită acceptarea unui set de condiții în care tehnicianul își asumă răspunderea pentru modificările pe care le face și pentru posibilele consecințe legale ale acestora.

Unele unități și reglaje concrete, care au legătură de obicei cu siguranța sau cu performanțele vehiculului, necesită introducerea unui cod de autorizare. „Special code” este un cod creat de producători pentru a rezerva pentru lanțul lor de distribuție anumite reglaje avansate, care nu sunt specifice reparației sau întreținerii vehiculului. De obicei sunt

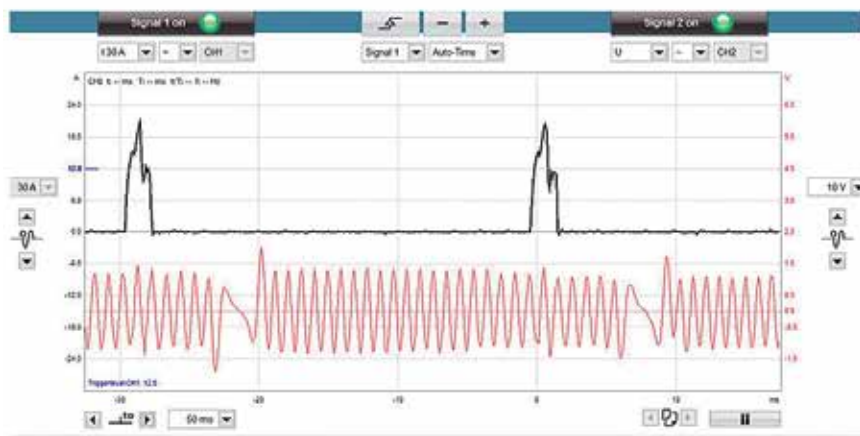
funcții ale unității dezactivate sau ascunse chiar de către producător (tempomat, iluminare coming home, închiderea automată a retrovizoarelor...) care se utilizează pentru configurarea vehiculului în lanțul de distribuție. De asemenea, permit adaptarea software-ului în funcție de piața de destinație a vehiculului, prin variațiile combustibilului, climei, creșterea ralantiului la vehiculele cu sistem hidraulic pentru culbutoare, activarea/dezactivarea modului de transport...

Posibilitatea de a înlocui o componentă, de a modifica parametrii și de a configura o unitate nouă are diferite niveluri de dificultate. Aceasta va fi exprimată în două niveluri de protecție:

- **Primul nivel** se folosește pentru a permite realizarea reglajelor standard precum: punerea la zero a întreținerii, resetarea unui contor electronic, introducerea codului injectorului la înlocuirea acestuia...
- **Al doilea nivel** se concentrează pe programarea completă a software-ului, reglaje legale și/sau de siguranță, adică acele programări care ar putea cauza daune, situații periculoase sau care ar putea face ca vehiculul să nu corespundă normelor legale. La acest nivel, poate fi necesară conectarea la Internet.

ALTE ECHIPAMENTE SPECIFICE

Osciloscop



Osciloscopul este un instrument de măsură care permite vizualizarea grafică a oricărui semnal electric și a variației sale în timp pe axa de coordonate. Aceste coordonate se numesc „y” pentru nivelul de voltaj și „x” pentru timpul semnalului. Utilizarea acestuia este tot mai necesară pentru diagnoza sistemelor electrice și electronice. În principal, se comercializează două tipuri de osciloscop: analogice și digitale. Acestea din urmă le-au înlocuit pe primele, fiind mai economice și având o mai mare flexibilitate de funcționare și de afișare pe ecran.

Osciloscopurile dispun de numeroase funcții și controale care permit configurarea echipamentului în funcție de natura electrică a diferitelor semnale analizate (sinusoidale, PWM sau pătrate, triunghiulare sau dinți de fierăstrău...). Detaliile tehnice ale echipamentului variază de la producător la producător și de la model la model, cu toate acestea toate dispun de niște controale comune care înlesnesc configurarea echipamentului pentru reprezentarea semnalului pe ecran, precum:

- Poziția liniei de referință
- Scala de Volți/diviziune (V/d)

- Scala de Timp/diviziune (T/d)
- Trigger (declanșare)

În funcție de tipul de osciloscop, acesta poate dispune de 2, 4 sau mai multe canale care vor permite analizarea simultană a diferitelor semnale ale vehiculului, cum ar fi: funcționarea tuturor injectoarelor de combustibil, corelarea dintre senzorul de fază și senzorul de turație a motorului, controlul masei de aer și presiunea turbocompresorului, semnalul de reglare a debitului de combustibil împreună cu cel al senzorului de presiune a combustibilului, semnalul de viteză a două sau mai multor roți etc...

Terminalele osciloscopului se pot conecta la diferite tipuri de sonde (clești de tip crocodil, sonde tip ace, sondă cârlig...) pentru măsurarea tensiunii electrice a semnalelor. Pentru măsurarea altor mărimi necesare pentru diagnoză, precum intensitatea curentului sau presiune, există adaptoare specifice care transformă parametrul a cărui vizualizare este dorită în tensiune electrică proporțională.

Multimetru



Este un instrument de bază pentru măsurarea și verificarea diferitelor mărimi electrice, cunoscut și sub denumirea de tester. Prin urmare, este indispensabil pentru diagnoza sistemelor și componentelor electrice și electronice ale vehiculelor. În industria auto se folosește pentru măsurarea diferențelor de tensiune (voltajul), intensităților de curent, frecvențelor de lucru și a rezistențelor electrice, printre altele, permițând verificarea semnalelor, alimentărilor electrice și a stării multor componente.

Primele multimetre erau analogice și destul de limitate, drept pentru care au fost înlocuite de multimetrele actuale digitale, care sunt mai exacte și care oferă mai multe opțiuni de măsurare și intervale de măsurare mai mari. Pe piață se pot găsi multimetre digitale de diferite tipuri, printre care și cele specifice industriei auto, care dispun de anumite funcții legate de motoarele cu ardere internă, precum măsurarea turației motorului, a procentajelor ciclului de funcționare, a timpului de injecție, a probelor de temperatură etc.

Instrumente de măsurare a temperaturii

Termometrul este un instrument de verificare și diagnoză fundamental pentru anumite elemente ale vehiculului a căror funcționare depinde de temperatură sau a căror temperatură poate fi afectată în caz de defecțiune sau de funcționare defectuoasă. În industria auto se pot folosi termometre de contact pentru măsurarea fluidelor, a gazelor și a substanțelor în mișcare și termometre fără contact, pentru a măsura temperatura elementelor solide sau imobile.

Termometru digital fără contact



Cunoscut și ca pirometru cu infraroșu, se folosește pentru aflarea temperaturii de la suprafața obiectelor, fără a fi necesar contactul direct cu acestea. Cu ajutorul unui indicator laser se proiectează pe suprafața de măsurare o lumină infraroșie care ricoșează și se întoarce la echipament, acționând asupra unui senzor rezistiv sensibil la radiația termică pe care o emite obiectul, generând un curent electric pe baza căruia, un circuit electronic calculează temperatura.

Pirometrul cu infraroșu măsoară doar radiația reflectată, nu temperatura în sine. Energia emisă de obiect sau absorbită

acestea sunt folosite pentru a-i calcula temperatura, culoarea suprafeței reflectate având o influență în acest sens.

Trebuie remarcat, de asemenea, că acest tip de termometre poate fi folosit în mod fiabil doar pe suprafețe solide, puțin rugoase sau uniforme. Este de la sine înțeles că temperatura unei baze lichide sau prea rugoase nu poate fi măsurată suficient de exact, deoarece refracția

luminii infraroșii nu se produce corect. Gradul de curățenie a suprafețelor de măsurare și accesul liber al razelor infraroșii la acestea trebuie avute, de asemenea, în vedere.

Exemple de folosire a echipamentului

- Diagnoza sistemului de aer condiționat (controlul temperaturii în tubulaturile circuitului, în componentele mecanice și în difuzoare...) și a randamentului circuitului de răcire a motorului.
- Verificarea funcționării corecte a senzorilor de temperatură (prin compararea valorilor parametrilor de diagnoză cu temperatura reală).
- Diagnoza stării componentelor care funcționează încontinuu (pentru a căuta posibile supraîncălziri).
- Verificarea rulmenților deteriorați și a dezechilibrelor de frânare.

Termometru digital cu contact



Acest tip de termometru măsoară temperatura unui corp sau a unei substanțe prin contact direct, cu ajutorul unui senzor de temperatură de tip NTC localizat în capătul unei tije. Permite realizarea unor măsurători de temperatură exacte în cazul lichidelor și a gazelor, fiind valabile pentru măsurarea temperaturii uleiurilor, a lichidului de răcire, a aerului în difuzoarele din habitacul, a temperaturii ambientale etc.

Echipamente de presiune

Generator și tester de presiune/vacuum manual

Este vorba despre un instrument proiectat pentru a genera și a măsura presiunea sau depresiunea în conductele circuitelor pneumatice și hidraulice de joasă presiune (0-10 bari). Este adecvat pentru verificarea atât a actuatorilor cât și a senzorilor, prin compararea cu date de referință sau parametri de diagnoză. Se folosește pentru diagnoza:

- senzorilor de presiune de alimentare cu aer (MAP)
- supapelor wastegate (suprapresiune) a turbocompressoarelor
- supapei de reglare a presiunii combustibilului (motoare pe benzină joasă presiune)
- servofrânelor
- presiunii din colectorul de admisie
- etanșeității circuitului de răcire a motorului
- trapelor pneumatice

Este compus dintr-o pompă mecanică cu piston, un mecanism de acționare manuală, o supapă de inversiune pentru a genera presiune sau depresiune, un manometru și o priză de măsurare care se poate conecta prin diferite adaptoare la elementul sau circuitul care trebuie diagnosticat. Acționarea manuală repetată permite producerea presiunii sau a sucțiunii necesare pentru funcționarea actuatorilor. Valoarea presiunii se poate citi pe manometru în orice moment.

Există dispozitive de acest tip care doar măsoară și produc presiuni pozitive (superioare celei atmosferice) sau negative (inferioare celei atmosferice) și altele care conțin recipiente pentru transferul lichidelor sau purjare prin sucțiune.



Exemplu de folosire a echipamentului

Verificarea scurgerilor de lichid de răcire

Scăderea nivelului lichidului de răcire poate fi cauzată de existența unei pierderi sau a unei scurgeri într-un punct al circuitului de răcire. Presurizarea sistemelor de răcire a motorului crește punctul de fierbere, dar și îngreunează localizarea scurgerilor foarte mici. Pentru a putea realiza o inspecție completă a circuitului fără a fi nevoie să ții motorul pornit și încălzit se poate folosi un instrument special cu care se generează presiune în circuitul de răcire cu motorul la rece.

Testerul de scurgeri se conectează la vasul de expansiune în locul dopului. Constă dintr-o pompă de aer și mai multe adaptoare de diametre diferite. Presiunea de funcționare obișnuită a circuitului de răcire este de 0,6 - 0,8 bari (presiune relativă). Testerul de scurgeri permite generarea și menținerea unei presiuni ușor superioare presiunii de funcționare, în jur de 1 - 1,5 bari, măbind debitul scurgerii pentru a o detecta mai ușor. Odată atinsă presiunea de verificare, trebuie observat manometrul și verificat dacă valoarea se menține stabilă sau dacă, din contră, scade, indicând existența unei scurgeri în circuit. Dacă presiunea scade, punctul prin care se scurge lichid de răcire trebuie localizat și reparat.

La localizarea scurgerilor trebuie acordată multă atenție zonelor ascunse ale circuitului de răcire, în special radiatorului de încălzire și părții interne a motorului. În ceea ce îl privește pe acesta din urmă, lichidul de răcire se poate amesteca cu uleiul, poate să se scurgă spre eșapament, admisie sau camera de ardere. În toate cazurile, acumularea lichidului de răcire expulzat cu motorul oprit permite localizarea problemei, demontând colectoarele, bujiile sau încălzitoarele, lucru irealizabil cu motorul pornit, și, așadar, de diagnosticat în mod eficient.



Tester de presiune digital

Este un instrument capabil să măsoare simultan mai multe presiuni sau să memoreze secvențe de măsurare cu ajutorul a diferiți senzori care furnizează intervale de măsurare diferite, cu o precizie mai mare sau mai mică. În funcție de echipament și de accesoriile sale, se poate realiza ghidat un număr mare de teste specifice, cum ar fi:

- Test de comprimare a cilindrilor la motoarele diesel/benzină.
- Verificarea înalței/joasei presiuni Common Rail.
- Măsurarea presiunii uleiului în diferite puncte ale circuitului.
- Controlul presiunilor în sistemul hidraulic de frânare.

Programarea echipamentului permite atât selectarea testelor predefinite cât și măsurarea liberă continuă și vizualizarea datelor în diferite formate, atât numerice cât și grafice. Unele aparate realizează chiar și înregistrarea testelor și stocarea datelor măsurate pentru o analiză detaliată, ulterioară, ceea ce este ideal pentru defecțiunile intermitente, testele dinamice sau prezentarea rezultatelor.

Echipament optic: endoscop

Endoscopul permite verificarea vizuală, cu ajutorul unei camere de mici dimensiuni și a unui ecran, a stării componentelor la care se ajunge greu, fără a fi necesare demontările costisitoare. În acest fel se poate realiza o diagnoză rapidă dar bazată pe starea anumitor componente interne și pe posibila repercusiune a acestora asupra funcționării vehiculului. Aparatul constă în principal dintr-o conductă semirigidă cu cameră și un mic bec în capăt, care se poate introduce în orificii și cavități de dimensiuni reduse. Imaginea captată se vizualizează pe ecranul echipamentului sau pe un monitor conectat. Pe piață există mai multe variante cu caracteristici diferite, atât fizice cât și tehnice. Unele dintre ele dispun de cameră cu zoom, permit înregistrarea imaginilor captate și chiar reproducerea lor wireless.



Utilizări mai comune ale endoscopului în industria auto

Principala aplicație a acestui instrument în industria auto este inspecția interiorului cilindrului motorului prin orificiile injectoarelor, bujiilor sau încălzitoarelor, cutiilor de viteze, diferențialelor etc. Astfel, se pot observa defecte la pinioane, furci, supape, pistoane sau starea cămășilor, permițând diagnosticarea preliminară a amplexării avariilor mecanice la motor sau la transmisie.

Permite vizualizarea majorității părților greu accesibile ale vehiculului, fiind foarte util și pentru detectarea scurgerilor de lichide, pentru inspecția trapelor de climatizare și chiar pentru localizarea șurubăriei și a colierelor de fixare „ascunse” în panouri și tapițerii.

Detector de zgomote: stetoscop

Este un instrument conceput pentru verificarea zgomotelor sau a vibrațiilor anormale care se manifestă la diferitele elemente mobile ale vehiculului. În general, se pot găsi două tipuri de stetoscoape: mecanice și electronice. Stetoscopul mecanic este format, în principal, din:

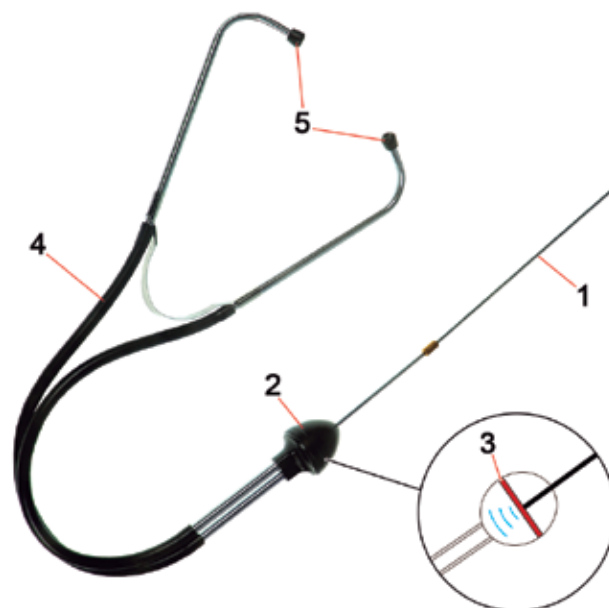
- O tijă de fier sau palpator - **1** -
- Un receptacul amplificator - **2** - care conține o membrană metalică - **3** -
- O tubulatură flexibilă - **4** - cu căști - **5** -

Contactul fizic al capătului palpatorului cu suprafața externă a componentei de verificat transmite posibilele vibrații prin metalul tijei până la membrana amplificatoare, unde se transformă în vibrații de presiune acustice. Acestea din urmă sunt canalizate prin tuburi până la căști. În acest fel, vibrațiile care se transmit prin metal se transformă în frecvențe acustice ușor perceptibile.

Explorarea cu capătul tijei a diferitelor zone ale aceleiași componente permite localizarea originii zgomotului și, așadar, a anomaliei, lucru imposibil de realizat altfel, având în vedere că vibrațiile se transmit prin metal în toate direcțiile și apoi în aer, formând sunetele, prin suprafețe neregulate și, în multe cazuri, continue. În plus, în special în zona motorului, se adună frecvențele unei mulțimi de surse de sunet, împiedicând orice diferențiere. Căștile stetoscopului izolează pavilioanele urechilor tehnicianului de mediul înconjurător, evitând perceperea frecvențelor străine de cele din zona de contact a palpatorului.

Stetoscoapele electronice au o putere de amplificare a zgomotului mai mare decât cele mecanice, fiind mai eficiente. Vibrațiile percepute de unul sau mai mulți senzori se filtrează și se amplifică într-un circuit electronic și apoi se transformă în sunete prin intermediul unor căști. Instalarea la distanță a senzorilor, care permite legarea acestora lor prin fire la un amplificator și posibilitatea de a folosi mai multe simultan, multiplică capacitatea de diagnoză a acestui tip de stetoscoape, ce se pot folosi și la teste dinamice pentru localizarea zgomotelor la suspensii și la transmisia vehiculului.

Trebuie remarcată importanța cunoștințelor anterioare ale tehnicianului legate de funcționarea și sonoritatea proprie a elementului de verificat, cerință indispensabilă pentru recunoașterea și diagnosticarea posibilei stări defectuoase a componentei. De exemplu, dacă tehnicianul suspectează că sunetul auzit în zona distribuției ar putea să fie cauzată de pompa de apă în stare neadecvată, de rola întinzătoare a curelei auxiliare sau chiar de un întinzător de lanț de distribuție, unicul mod de a localiza eficient elementul defect,



fără demontare, este folosirea unui stetoscop. Sunetul normal al acestor trei componente este foarte diferit, prin urmare comparația între ele este absurdă. Sunetul pompei de apă este un țuit, mai degrabă grav, cel al rolei întinzătoare a curelei, un fluierat subțire și uniform și cel al întinzătorului lanțului, o vibrație seacă și ritmică. Orice anomalie a tonului sau o variație a modelului sonor indică starea defectuoasă a elementului respectiv.

Utilizarea stetoscopului este foarte utilă pentru verificarea funcționării și a anomaliilor sau a zgomotelor provenind, de exemplu, de la:

- Injectoare
- Lanțuri/curele de distribuție și componentele lor
- Alternatoare
- Pompe de apă/combustibil
- Cuzineți de roată
- Rulmenți
- Colectoare fisurate
- Electrovalve

La injectoare și la alte elemente repetitive precum rulmenții de roată, diagnoza defectelor prin comparație este ușoară și rapidă.

SECVENȚA LOGICĂ DE LUCRU PENTRU DIAGNOZĂ

Rezumatul secvenței logice de lucru

Atunci când un vehicul este adus la atelier cu o defecțiune, nelămuririle legate de reparația sa și de costul acesteia sunt mai mult decât probabile dacă nu există un diagnostic concret și cert. Dispunerea de mijloacele și de cunoștințele necesare, împreună cu o secvență logică de lucru, permit abordarea sigură și eficientă a diagnozei, optimizând timpii de reparație și transmitând o senzație de profesionalism, care se transformă în încredere din partea clientului client. Având în vedere instrumentarul necesar, în următoarea diagramă sunt rezumați pașii care trebuie urmați pentru o secvență de lucru corectă și logică.

Comunicare și identificare

- Interacțiunea cu clientul
- Reproducerea intenționată a problemei
- Identificarea vehiculului

Informare și reparare

- Echipament de diagnoză
- Adunarea notelor tehnice
- Verificarea sistemului afectat
- Reparație și ajustare
- Test dinamic sau manual

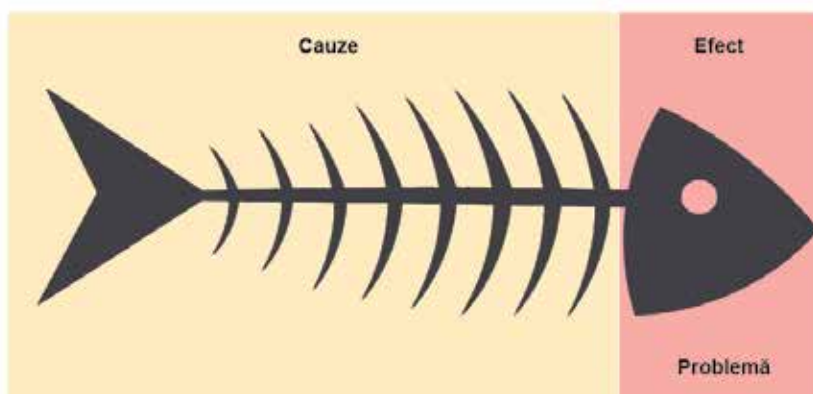
Secvența de diagnoză: diagrama Ishikawa

Secvența logică de diagnoză este un ansamblu de procese ordonate care permit detectarea anomaliilor prezente în vehicul, precum și cauzele care le-au generat. Una dintre cele mai eficiente metode pentru realizarea acestei sarcini este cea propusă de către doctorul japonez **Kaoru Ishikawa** în teoria sa sau diagrama cauză-efect, cunoscută și ca diagrama Ishikawa sau diagrama os de pește.

Diagrama se utilizează pentru a reprezenta grafic și a organiza toate cunoștințele pe care un grup sau un individ le are despre o problemă sau temă anume, care sunt, în realitate, posibilități de rezolvare. În acest fel, posibilele cauze, atât ale problemelor specifice, cât și ale caracteristicilor de calitate sau ale problemelor de funcționare sunt mai ușor de identificat, expus și clasificat. Diagrama ilustrează grafic legăturile existente între un rezultat dat (efecte) și factorii (cauzele) care influențează acest rezultat.



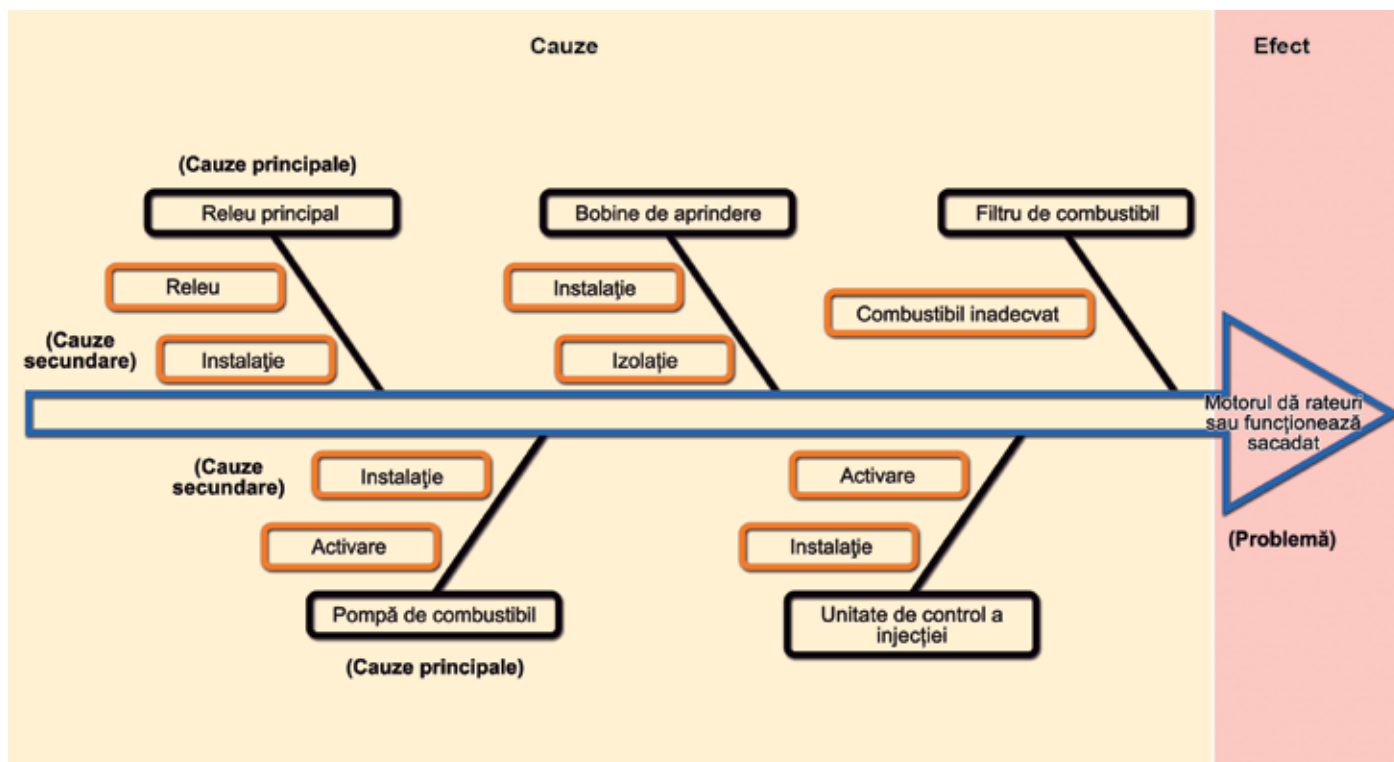
Kaoru Ishikawa (1915 - 1989)



Funcționarea diagramei

Diagrama Ishikawa se construiește de la dreapta la stânga, reprezentând partea capului peștelui ca fiind problema, de exemplu faptul că motorul dă rateuri sau funcționează sacadat, în timp ce oasele re-

prezintă diferitele categorii în care se vor grupa cauzele potențiale și secundare care pot provoca problema (releu principal, pompă de combustibil, instalație bobine etc.).



Ordinea de reparare a defecțiunii

Expunerea grafică inițială permite apoi realizarea secvenței de diagnostică, ordonând sarcinile de verificare în funcție de diferite criterii precum probabilitatea (în funcție de experiența repetitivă), disponibilitatea mijloacelor de verificare și chiar costul relativ al verificărilor necesare. Trebuie luate în considerare următoarele aspecte:

- Cunoașterea sistemului sau elementului.
- Disponibilitatea instrumentelor și a uneltelor necesare pentru o verificare fiabilă.
- Timpul de intervenție pentru verificarea sau costul aproximativ.

Fiecare dintre acești factori care trebuie luați în considerare va fi evaluat inițial cu 10 puncte, care vor fi reduse, în funcție de necunoscutele tehnice, de lipsa mijloacelor necesare pentru verificare sau de dificul-

tatea/costurile acesteia. Rezultatul cel mai mare al sumei celor trei variabile va determina care componentă sau factor trebuie verificat/ă mai întâi, continuând cu restul în ordine, în funcție de punctaj. Raportul dintre cele trei criterii utilizate dă prioritate realizării celui mai mare număr de verificări cu cel mai mic cost posibil și maximei fiabilități a verificărilor, având ca rezultat detectarea cât mai eficientă posibilă a cauzei problemei.

Luând ca referință cazul anterior, verificarea releului va fi întotdeauna mai accesibilă, mai rapidă și mai sigură decât verificarea unei unități de control, nu doar datorită cunoașterii componentei și a funcționării sale, ci și datorită necesității de a dispune de unelte sau costurilor derivate (mână de lucru și costuri directe).

Releu



Cunoașterea sistemului Cunoștințele operatorului în legătură cu funcționarea acestuia	9
Instrumente și unelte necesare Instrumente de care se dispune în atelier pentru extragere și verificare	10
Timp de intervenție Timpul alocat pentru realizarea diagnozei componentei respective	10
Punctajul total obținut dintr-un maximum de 30 de puncte	29

Unitate de control



Cunoașterea sistemului Cunoștințele operatorului în legătură cu funcționarea acestuia	7
Instrumente și unelte necesare Instrumente de care se dispune în atelier pentru extragere și verificare	10
Timp de intervenție Timpul alocat pentru realizarea diagnozei componentei respective	5
Punctajul total obținut dintr-un maximum de 30 de puncte	22

Filtru de combustibil



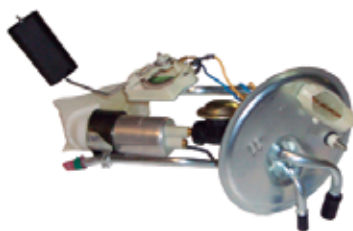
Cunoașterea sistemului Cunoștințele operatorului în legătură cu funcționarea acestuia	10
Instrumente și unelte necesare Instrumente de care se dispune în atelier pentru extragere și verificare	10
Timp de intervenție Timpul alocat pentru realizarea diagnozei componentei respective	7
Punctajul total obținut dintr-un maximum de 30 de puncte	27

Bobine de aprindere



Cunoașterea sistemului Cunoștințele operatorului în legătură cu funcționarea acestuia	10
Instrumente și unelte necesare Instrumente de care se dispune în atelier pentru extragere și verificare	10
Timp de intervenție Timpul alocat pentru realizarea diagnozei componentei respective	8
Punctajul total obținut dintr-un maximum de 30 de puncte	28

Pompă de combustibil



Cunoașterea sistemului Cunoștințele operatorului în legătură cu funcționarea acestuia	9
Instrumente și unelte necesare Instrumente de care se dispune în atelier pentru extragere și verificare	8
Timp de intervenție Timpul alocat pentru realizarea diagnozei componentei respective	4
Punctajul total obținut dintr-un maximum de 30 de puncte	21

În acest caz, ordinea logică de verificare va fi:

1. Releu 29 de puncte.
2. Bobină de aprindere 28 de puncte.
3. Filtru de combustibil 27 de puncte.
4. Unitatea de comandă a motorului 22 de puncte.
5. Pompa de combustibil 21 de puncte.

Concluzii

Diagnoza defecțiunilor este primul pas al reparației, determinând evoluția acesteia în toate aspectele sale. Devizul, acceptarea acestuia și rezultatul satisfăcător al operațiunilor realizate depind, în mare măsură, de diagnoza inițială. Prin urmare, rentabilitatea afacerii începe cu o diagnoză realizată bine.

LIVE TALKS

Technical, Practical and Short



Live Talks

Technical, practical and short

REGISTER



Technical e-courses

Enhance your competences

REGISTER



Industry webinars

Directly from the car parts manufacturers

REGISTER

LOGIN

Username

Password

Remember username

LOG IN

[Lost password?](#)

VISIT OUR EURE!CAR CAMPUS AND GET TRAINED ON THE LATEST TECHNOLOGIES

WWW.EURECAR.ORG



Technical Corner

Visit our knowledge database with all the latest instructions, technical notes and common failures.

REGISTER



EureTechFlash

Advanced car technical issues - the car-issues which it concerns technology and innovation.

REGISTER



Eure!Car trainings

Are You a professional looking for live and hands-on training? Take a look at our Eure!Car training offer!

REGISTER

Available courses

Technical, Practical and short : Live-Talks



Diagnostic catalyseur/sonde lambda

Course



Diagnostic du FAP

Course



Systèmes de recirculation de gaz de dernière génération

Course

Directly from the car parts manufacturers : Industry Webinars



INFORMATION REQUEST



cu ochii pe tehnologia automobilelor

Buletinul informativ Eure!TechFlash este complementar programului ADI de training Eure!Car, având o misiune sinceră:

de a furniza perspicacitate tehnică up-to-date privind inovațiile din sectorul automobilelor.

Cu asistența tehnică a Centrului Tehnic AD (Spania) și asistați de către fabricanții principali, Eure!TechFlash are ca scop demistificarea și transparența noilor tehnologii în ideea de a stimula reparatorii profesionali de automobile să păstreze pasul cu tehnologia și de a-i motiva să investească neîntrerupt în educația tehnică.

Eure!TechFlash va fi editată de 3 sau 4 ori pe an.

Eure!Car
CERTIFIED MASTERCLASSES

Nivelul de competență tehnic al mecanicianului este vital, putând fi decisiv în viitor pentru continuarea existenței

(www.ad-europe.com). Programul Eure!Car conține o serie cuprinzătoare de traininguri tehnice de nivel ridicat, traininguri dedicate reparatorilor profesionali de automobile și care sunt oferite de către organizațiile naționale AD și de către distribuitorii lor parțiali în 39 de țări.

reparatorului profesional de automobile.

Eure!Car este o inițiativă a Autodistribution International, cu cartierul general în Kortenberg, Belgia

Vizitează www.eurecar.org pentru a obține mai multe informații sau pentru a vedea cursurile de formare.

Parteneri industriali susțin Eure!Car

bilsteingroup®



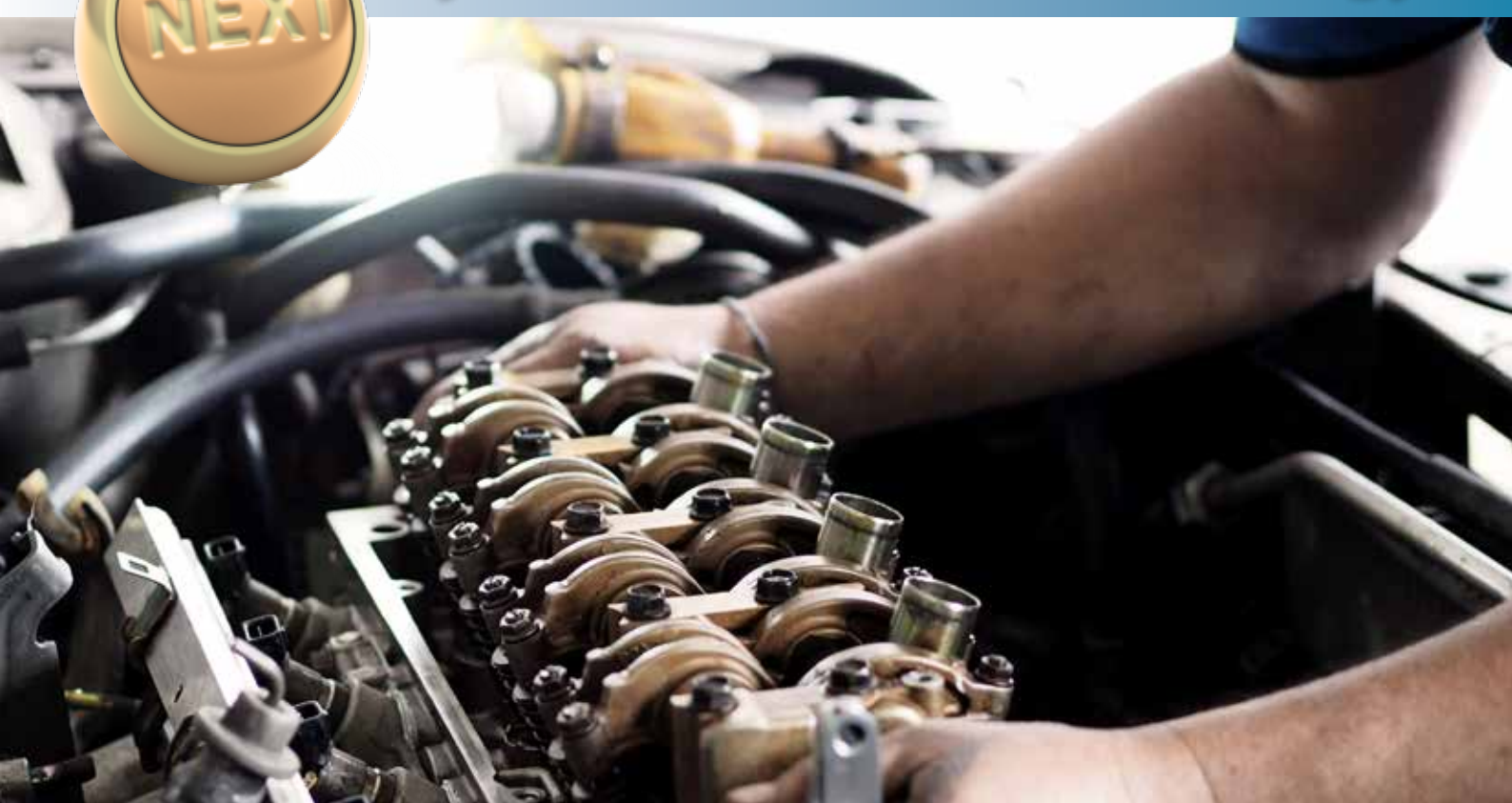
BOSCH



brembo



Cylinder Disconnect Technology



Disclaimer: informațiile prezentate în acest ghid nu sunt exhaustive și sunt furnizate numai în scop de informativ. Informațiile nu atrag răspunderea de autorului.