

Electronică pentru Automobile

Prelegerea nr. 10

COMPUTERUL DE BORD (“DE CĂLĂTORIE”) – *TRIP COMPUTER*



INTRODUCERE

Computerele de bord au evoluat în decurs de câțiva ani de la sisteme simple, care estimează numai distanța ce poate fi parcursă cu cantitatea de carburant rămasă, până la sisteme sofisticate care oferă informații cum ar fi consumul instantaneu și mediu de carburant, cantitatea de benzină consumată, viteza medie, cantitatea de benzină rămasă, timpul estimat până la destinație, indicator asupra duratei de viață a uleiului și oferă capacități de diagnostic.

În fața creșterii prețului la benzină, a problemelor privind complexitatea traficului și cererea crescută pentru confort, conducătorul unui vehicul dorește informație mai multă și mai “inteligentă”.

Computerul de bord permite conectarea sensorilor și prelucrarea informațiilor în orice mod dorit. Utilizarea tehnologiei electronice avansate asigură conducătorului auto informații suplimentare valoroase, în completarea celor disponibile în mod curent.

Folosirea computerului de bord asigură următoarele avantaje:

- **Cu informațiile furnizate de computerul de bord, vehiculul poate fi folosit într-un mod mult mai economic, întrucât conducătorul auto este informat cu precizie asupra consumului de benzină;**
- **Cu datele furnizate de computer, siguranța vehiculului și a pasagerilor crește, deoarece conducătorul auto este atenționat în timp util despre apariția poleiului, atunci când temperatura exterioară oscilează în jurul valorii de îngheț;**
- **Pe baza informațiilor furnizate de computer, conducătorul auto cunoaște ce autonomie mai are automobilul și poate decide cu ușurință când să oprească pentru următorul plin de carburant;**
- **Informațiile furnizate ușurează sarcinile ce revin conducătorului auto și prin aceasta se crește siguranța activă.**

CONFIGURAȚIILE DE BAZĂ ALE SISTEMULUI

Un sistem simplu "distanță până la plin" este prezentat în figura 10.1. El folosește traductoare ce convertesc distanța și cantitatea de benzină în semnale variabile de tensiune sau curent. Procesarea electronică operează asupra acestor tensiuni sau curenți pentru a produce o estimare a distanței până la plin și o aduce într-o formă adecvată pentru a fi transmisă unui display adecvat.

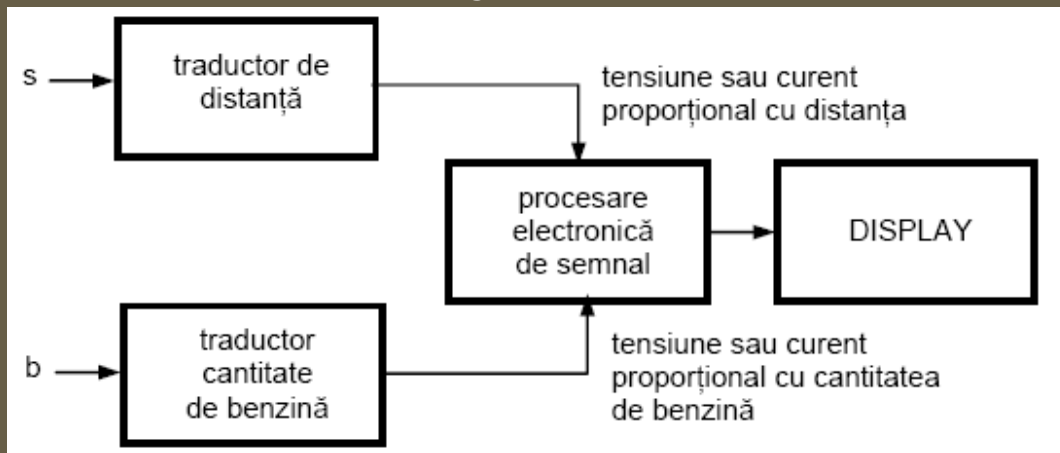


Figura 10.1

O configurație de bază pentru computerul de bord, așa cum se prezintă în figura 10.2, calculează, în plus față de distanța până la plin, consumul instantaneu de benzină, consumul mediu și viteza medie de deplasare. Conducătorul auto poate folosi un buton de selecție secvențială pentru a citi mărimile calculate pe display.

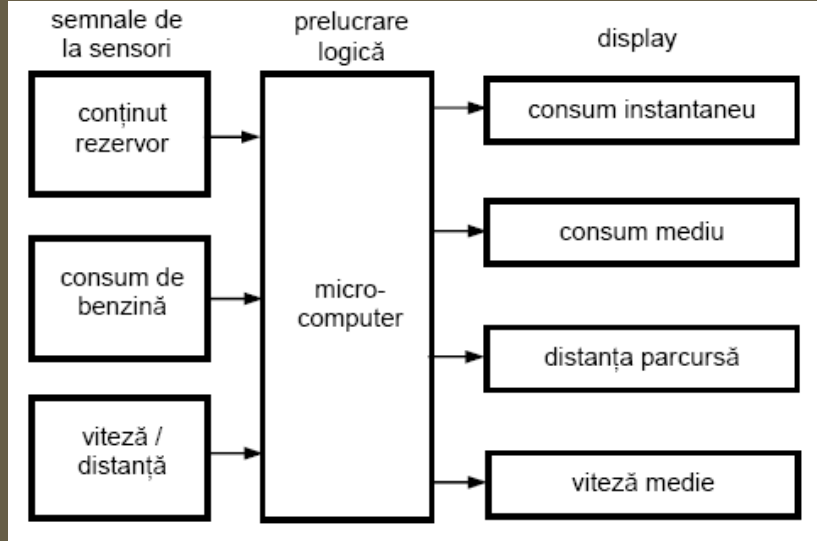


Figura 10.2

Un computer de bord de ultimă generație, ce încorporează mai multe funcții, este prezentat la nivel de schemă bloc în figura 10.3.

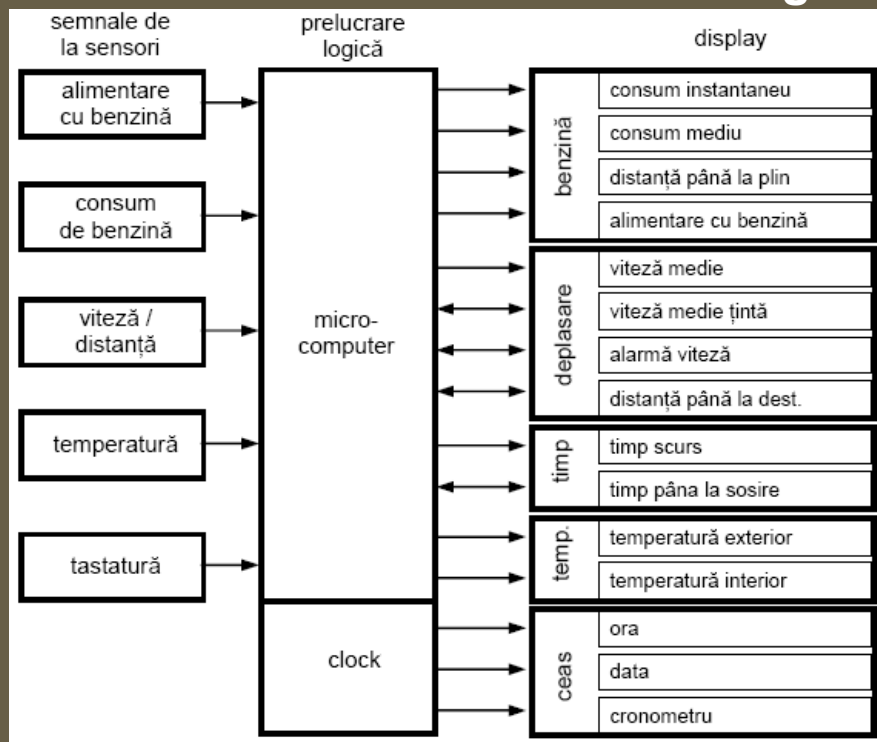
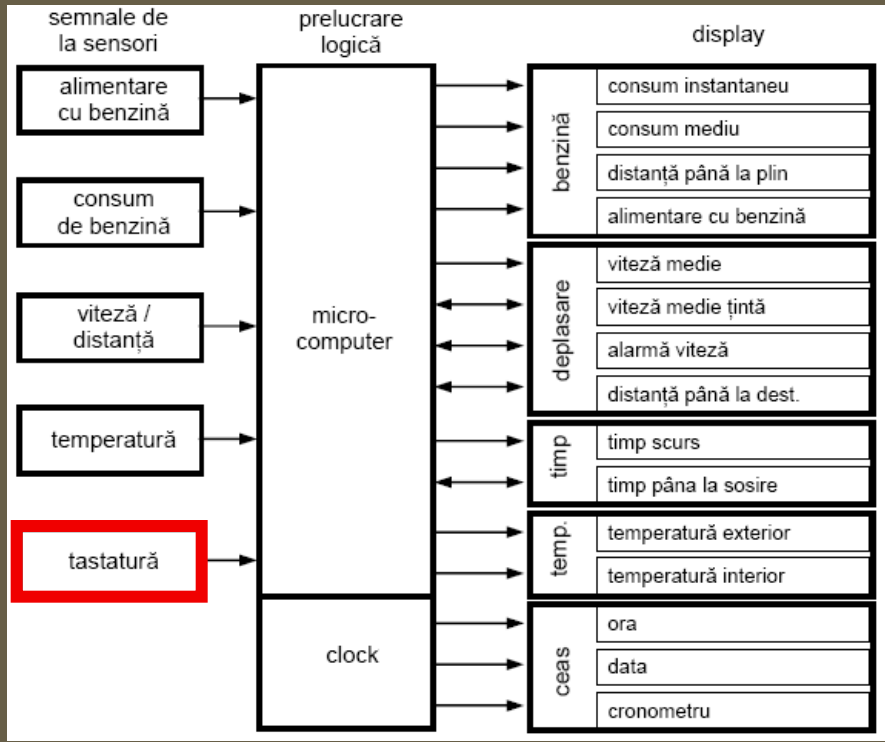


Figura 10.3

Conducătorul auto poate introduce informații în computer la începutul unei călătorii - cum ar fi de exemplu distanța până la destinație. Pe timpul călătoriei, conducătorul auto poate solicita informații specifice.



COMPUTER DE BORD BOSCH

Încele ce umează se prezintă principalele caracteristici ale unui computer de bord produs de firma Bosch.

Componentele sistemului

Unitatea de afișare (cu etajele de interfață și electronica de evaluare). Această unitate este montată pe bordul automobilului și conține patru afișoare de tip 7 segmente, cu un câmp pentru afișarea unităților de măsură, precum și display cu cristale lichide (LCD) care indică funcția selectată. În partea inferioară sunt prevăzute butoane pentru fixarea ceasului.

Tastatura. Se instalează în centrul consolei și conține selectorul de funcții, butonul pentru selecția temporară a ceasului, un buton pentru iluminare și butonul de pornire.

Sensorul de temperatură. Este montat sub bara de protecție din față, astfel încât să nu fie expus curentului de aer ce se formează în timpul deplasării. Este apărât împotriva căldurii radiate de motor. Rezistorul, de tip cu coeficient negativ de temperatură, este montat într-un locaș din material plastic.

Sensorul de debit. Pentru motoarele cu carburator, acesta este montat pe racordul carburatorului și măsoară debitul de benzină.



Funcționare

Computerul de bord primește următoarele semnale despre mărimile măsurate:

- tensiune de la rezistorul (NTC) pentru măsurarea temperaturii aerului;
- un semnal despre benzina consumată. Tipul de semnal diferă în funcție de tipul sistemului de formare a amestecului carburant;
- tensiune de la un sensor Hall sau de la un sensor inductiv de la vitezometru (viteza instantanee);
- tensiune de la sensorul de nivel al benzinei din rezervor (despre cantitatea de benzină din rezervor).

Funcțiile de timp pentru ceas și cronometru sunt generate intern (în computer) și sunt folosite împreună cu alte semnale pentru a calcula consumul mediu de benzină, viteza medie și autonomia de deplasare a vehiculului.

Folosind selectorul de funcții, se pot selecta, una după alta, următoarele funcții:

Temperatura exterioară. Temperatura exterioară este măsurată folosind un rezistor cu coeficient negativ de temperatură. Domeniul de temperaturi măsurate este de la -40°C până la $+70^{\circ}\text{C}$. Afișarea se face în trepte de $0,5^{\circ}\text{C}$.

Ora. Ora, folosind un ceas de 24 ore, este afișată când contactul de aprindere este tăiat, când motorul funcționează, dar nu s-a selectat nici o altă funcție specifică sau, dacă s-a selectat altă funcție, atunci când se apasă butonul de selecție temporară a ceasului.

Cronometrul. Cronometrul poate fi pornit, oprit sau resetat, folosind butonul de pornire.

Consumul instantaneu de benzină la 100 km. Sensorul pentru debitul de benzină măsoară cantitatea de benzină consumată în unitatea de timp. Microcomputerul folosește această informație pentru a calcula benzina consumată la 100 km.

În cazul sistemelor de injecție electronice, durata impulsurilor de acționare a electroinjectoarelor este folosită ca bază de calcul. Durata impulsurilor este în corespondență cu durata injecției și prin aceasta cu cantitatea de benzină injectată. La sistemul K-Jetronic (injecție mecanică), cantitatea de benzină este determinată în funcție de poziția talerului din debitmetrul de aer.

În cazul motoarelor Diesel se utilizează un sensor de poziție montat pe pârghia de control a pompei de injecție sau pe tija de control.



Consumul mediu la 100 km. Impulsurile pentru distanță și cele pentru carburant, contorizate de la începutul călătoriei, sunt utilizate ca bază pentru acest calcul. Computerul raportează consumul la 100 km.

Viteza medie. Această mărime este calculată folosind impulsurile pentru deplasare (ca măsură a vitezei) și timpul de deplasare.

Autonomia. Autonomia automobilului este determinată folosind informația despre benzina existentă în rezervor și valoarea calculată a consumului (mediu) de benzină (în litri la 100 km). Tensiunea de la sensorul de nivel al benzinei din rezervor este măsurată la intervale de timp de 2 secunde. Conținutul de benzină din rezervor este calculat folosind rezultatele de la 256 măsurători, ținând seama de curba de etalonare a sensorului. Consumul calculat este o mărime derivată, bazată pe deplasarea din ultimii 25 km. Dacă se sesizează semnalul “rezervor plin”, noua valoare a autonomiei este afișată imediat.



Microcomputerul

Electronica utilizată pentru microcomputer este miniaturizată, prin folosirea circuitelor VLSI, ceea ce permite ca partea electronică și afișajul să se monteze împreună. Microcomputerul este prevăzut cu memorii pentru programe specifice, tabele și date.

Microcomputerul folosit în computerul de bord a trebuit să fie modificat pentru a se adapta la condițiile de mediu extrem de severe întâlnite la vehiculele cu motor. În programul procesorului este prevăzut un program de autotest. Pentru comunicațiile cu perifericele sunt disponibile 32 canale de intrare/ieșire.



Arhitectura și programul (hardware și software) sunt proiectate astfel încât informațiile sunt reactualizate și în permanență gata pentru a fi reapelate. În acest fel, la selectarea altei funcții se preiau valorile calculate din memoriile corespunzătoare și conducătorul auto nu trebuie să aștepte ca informațiile solicitate să fie calculate după momentul comenzii de selectare.

Pentru comanda afișajului cu cristale lichide sunt utilizate circuite integrate specializate. Mărimile analogice despre temperatură, conținutul rezervorului și tensiunea din sistemul electric al automobilului sunt convertite la forma digitală într-un convertor A/D, folosind multiplexarea.



Semnalele digitale de la tastatură, de la sistemul de control al injecției și de la sensorul de deplasare sunt furnizate computerului pe canalele I/O. Toate intrările computerului de bord sunt protejate împotriva polarității incorecte și a interferenței electrice.

Tehnologia avansată utilizată menține consumul de curent la o valoare de aproximativ 5 mA, ceea ce reprezintă o sarcină foarte mică pentru baterie, chiar în cazul în care vehiculul nu este utilizat un timp îndelungat. Din acest motiv este posibilă funcționarea continuă a ceasului.

Un avantaj suplimentar îl constituie securitatea datelor și păstrarea stării de bună funcționare, chiar dacă tensiunea de alimentare scade sub valoarea de 5 V.

Schema bloc a computerului de bord este prezentată în figura 10.4.



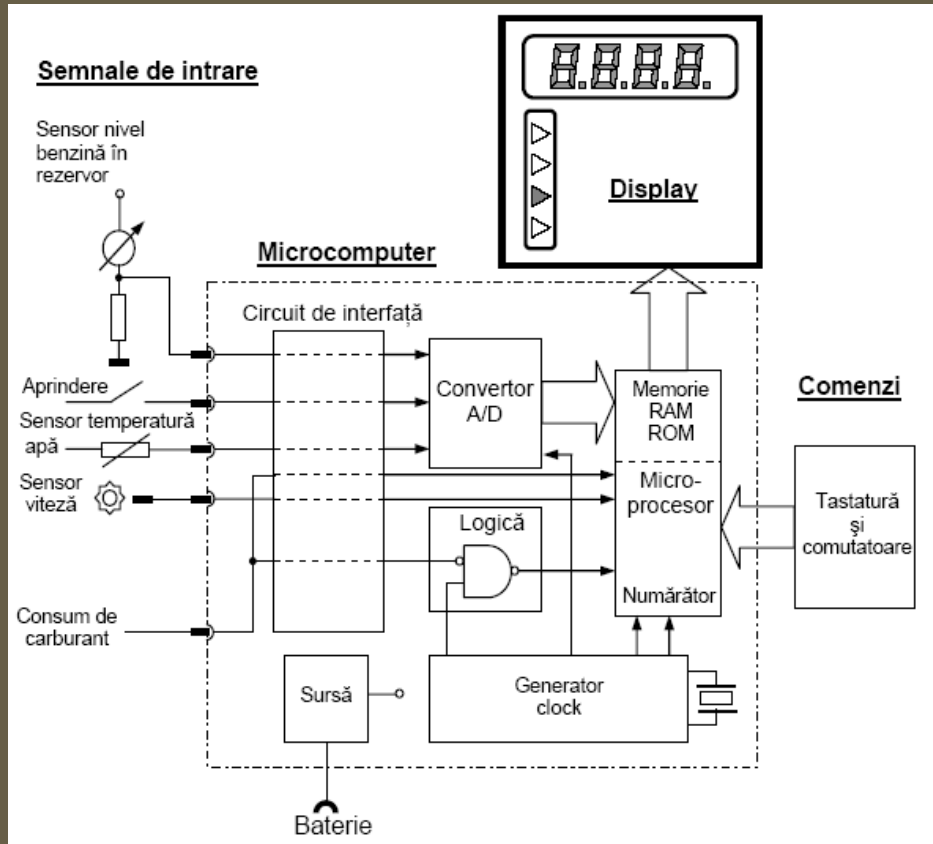


Figura 10.4