

E lectronică pentru **A** utomobile

Prelegerea nr. 6

**CONTROLUL ELECTRONIC AL
MERSULUI ÎN GOL**



Probleme generale

PROBLEME GENERALE

Modificarea temperaturii motorului provoacă schimbarea regimurilor de frecare care, împreună cu un anumit grad de uzură a motorului, conduc la modificarea turației de mers în gol dacă secțiunea de curgere a aerului se menține constantă.

Soluția problemelor este utilizarea unui sistem care controlează secțiunea de curgere a aerului cu ajutorul unui dispozitiv electromecanic, pe baza informației obținute prin măsurarea turației de mers în gol.

Principalele avantaje ale soluției sunt:

- se asigură emisii poluante reduse în mod constant și mers în gol economic, în cele mai variate condiții de funcționare;
- se poate scădea în mod substanțial turația de mers în gol, ceea ce permite economisirea benzinei;
- se elimină scăderile bruște ale turației de mers în gol când se conectează anumite sarcini, cum ar fi: faruri, instalație de climatizare, punerea în funcțiune a transmisiei automate.

Sistemul poate fi utilizat numai în corelație cu un sistem de injecție a benzinei.



Părțile componente ale sistemului sunt:

- dispozitivul aerului suplimentar;
- întrerupătorul clapetei de accelerație;
- sensorul de temperatură;
- unitatea de control în buclă închisă;
- comutatorul mersului în gol (opțional pentru aplicații specifice).

Dispozitivul de control al aerului suplimentar (de tip electromecanic rotativ sau liniar) este montat într-o conductă by-pass peste clapeta de accelerație. Dispozitivul controlează prin intermediul poziției părții sale mobile secțiunea efectiv deschisă pentru circulația aerului și, prin aceasta, valoarea turației de mers în gol.

Debitmetrul de aer utilizat în sistemul de injecție măsoară și aerul suplimentar prin acest circuit, modificând în mod corespunzător cantitatea de benzină injectată.

Când motorul este rece, comportarea sa este mult mai bună dacă turația de mers în gol este mai ridicată. Semnalul necesar evaluării acestei situații se obține cu ajutorul unui sensor de temperatură montat în circuitul lichidului de răcire.

Pe măsură ce temperatura crește, turația de mers în gol se reduce până la valoarea corespunzătoare motorului cald, în mod gradat sau prin salt.



Dacă se acționează pedala de accelerație în sensul deschiderii clapetei, turația motorului crește. Unitatea electronică de control tinde să comande sistemul înapoi spre valoarea fixată pentru mers în gol. În acest fel, dispozitivul de mers în gol ar fi acționat în direcția "*închis*", până când se oprește la capăt.

Totuși această situație trebuie prevenită, deoarece, dacă clapeta de accelerație se deschide simultan cu cuplarea unor sarcini suplimentare (transmisie automată, aer condiționat, servodirecție), turația poate scădea drastic pentru o scurtă perioadă de timp.

Din acest motiv, pentru a crește secțiunea de curgere a aerului din dispozitivul de aer suplimentar, se va folosi un semnal preluat de la întrerupătorul clapetei de accelerație. În acest fel se evită scăderea valorii turației.



Pentru anumite aplicații apare în sistem și un comutator al mersului în gol. Astfel, pentru a fi posibil să se asigure suficientă putere pentru funcționarea sistemului de aer condiționat, apare necesară o creștere a turației de mers în gol.

De asemenea, adesea este necesar să se reducă turația de mers în gol atunci când se cuplează transmisia automată a vehiculului. Creșterea sau scăderea turației de mers în gol se realizează folosind informația de la un comutator pentru mers în gol.



FUNCȚIONAREA UNITĂȚII DE CONTROL AL MERSULUI ÎN GOL ÎN BUCLĂ ÎNCHISĂ

Turația fixată este menținută constantă cu ajutorul unei unități de control în buclă închisă, conform unei structuri de tipul prezentat în figura 6.1.

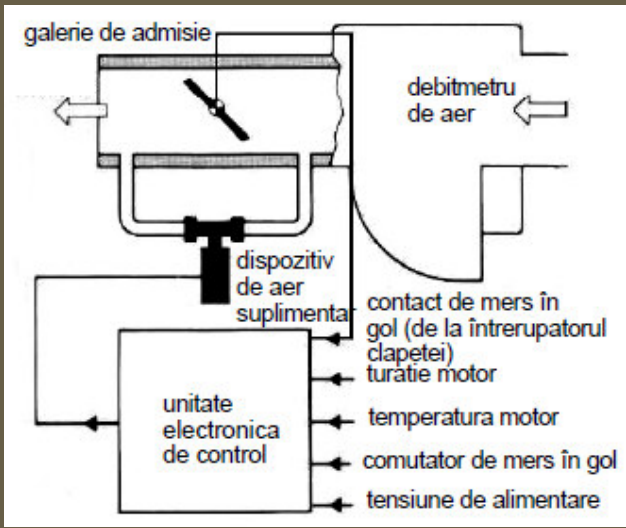


Figura 6.1

Informația necesară privind turația instantanee curentă a motorului este furnizată unității de control de sistemul de aprindere. Impulsurile corespunzătoare turației sunt convertite într-o tensiune. Această tensiune este comparată cu o tensiune corespunzătoare turației fixate. Din diferența celor două semnale, unitatea de control generează un semnal sub formă de impulsuri modulate în durată.

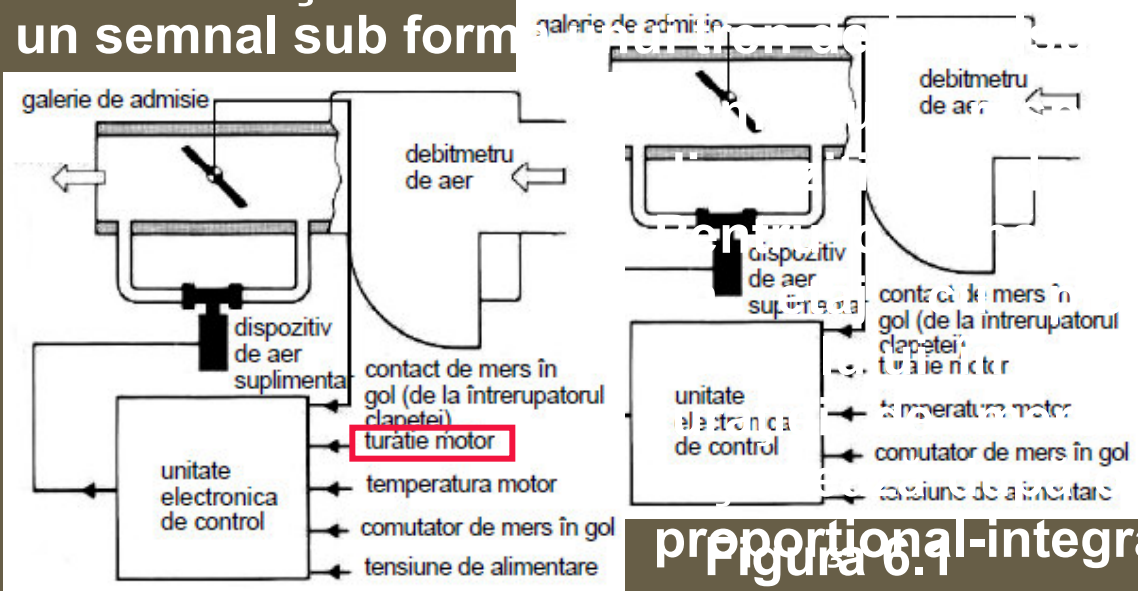
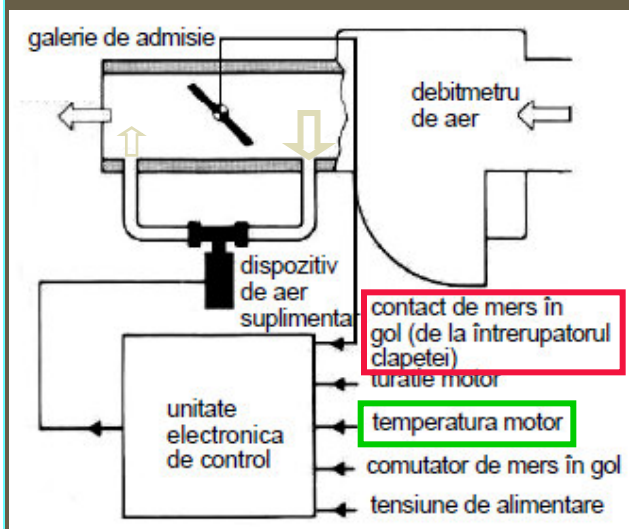


Figura 6.1. Controlul caracteristică de tip proporțional-integrator.

Acest semnal este furnizat motorului pentru a regla debitul de aer suplimentar. Prin intermediul stabilității a reglajului, controlul reduce câștigul la valoarea prescrisă a motorului în gol. Controlerul este caracteristică de tip

Unitatea de control este proiectată astfel încât, ținând cont de tipul motorului, secțiunea minimă de deschidere a dispozitivului aerului suplimentar să fie restricționată în așa fel încât, în general, aceasta să nu fie închisă complet.



Intrările de semnal adiționale în unitatea de control, cum ar fi cele de la sensorul de temperatură și de la întrerupătorul clapetei de accelerație, sunt prevăzute pentru a evita acțiuni nedorite ale sistemului de control, de exemplu la temperaturi scăzute, pe durata schimbării treptei de viteză etc.

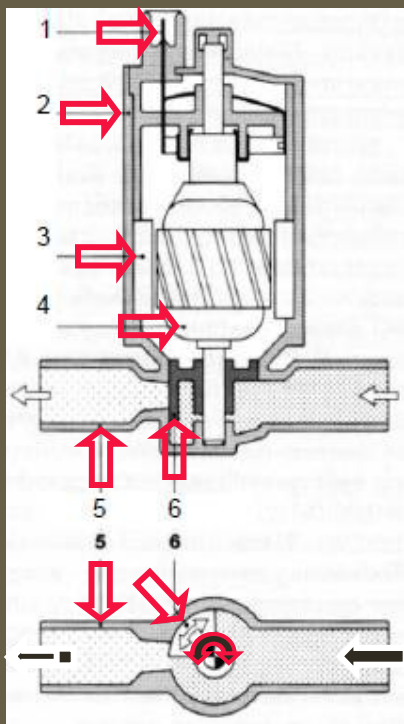
Principiul de funcționare a dispozitivului de aer suplimentar, indiferent că este de tip rotativ sau liniar, este cel al poziționării electromagnetice a unei armături mobile, funcție de valoarea medie a tensiunii de alimentare a unei înfășurări. Pentru aceasta, forța electromagnetică va fi echilibrată de un resort de o formă constructivă adecvată.

Realizând o dependență de tip direct proporțional între tensiunea de alimentare a înfășurării și poziția armăturii mobile, rezultă o modalitate foarte atractivă utilizarea semnalului sub formă de impulsuri modulate în durată.

Această modalitate de lucru este foarte ușor de folosit în sisteme de control în buclă închisă. Singurile cerințe impuse semnalului de acționare se referă la putere și la frecvență. Frecvența se stabilește din criteriul de evitare a rezonanței mecanice.



O exemplificare a modului de lucru în cazul unui dispozitiv rotativ este prezentată în figura 6.2.



- 1 - conexiune electrică
- 2 - carcasă
- 3 - magnet permanent
- 4 - rotor
- 5 - by-pass peste clapeta de accelerație
- 6 - lamă rotativă

Se poate observa ușor cum, prin modificarea poziției unghiulare a lamei rotative, secțiunea efectivă de curgere a aerului este la rândul ei modificată.

Figura 6.2

Circuitul regulator din unitatea de control primește informația despre turația de mers în gol reală, compară această valoare cu valoarea prescrisă și, prin intermediul dispozitivului rotativ, reglează debitul de aer până când valorile celor două turații coincid.

Unele sisteme de control folosesc o construcție a dispozitivului aerului suplimentar în care acționarea este asigurată de un motor pas cu pas.

Acest motor poziționează o piesă conică în secțiunea circulară a canalului prin care circulă aerul suplimentar. În acest mod se modifică secțiunea efectivă a circuitului de aer și prin aceasta valoarea debitului de aer suplimentar.



Controlul electronic al mersului în gol cu acționarea obturatorului

La unele sisteme de injecție electronică, cum ar fi Mono-Jetronic (Bosch), controlul turației de mers în gol (în buclă închisă) utilizează un sistem de acționare electrică a clapetei de accelerație pentru a stabiliza turația de mers în gol și a menține un mers în gol consistent, pe toată durata de serviciu a vehiculului. Sistemul Mono-Jetronic este de tip fără întreținere, deoarece nu sunt necesare reglaje ale turației și amestecului de mers în gol.

În acest tip de control al turației de mers în gol, dispozitivul de acționare al clapetei de accelerație, care deschide clapeta de accelerație cu ajutorul unui levier, este controlat astfel încât turația de mers în gol este menținută cu exactitate în toate condițiile de funcționare.

Aceasta se produce indiferent dacă sistemul electric al vehiculului este puternic încărcat, sistemul de aer condiționat este cuplat, cutia de viteze automată este în "drive", sau servodirecția este complet aservită etc.

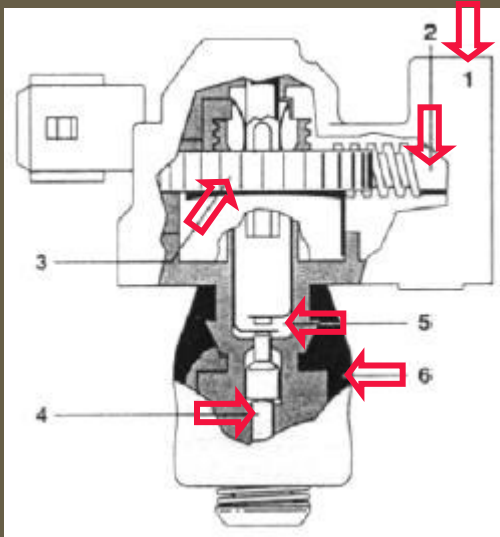
De asemenea temperatura motorului nu are nici un efect, la fel nici altitudinea mare, atunci când sunt necesare unghiuri mai mari de deschidere ale clapetei de accelerație pentru a compensa presiunea atmosferică mai mică.

Controlul turației de mers în gol adaptează turația de mers în gol la condițiile de funcționare ale motorului. În majoritatea cazurilor turația de mers în gol se reduce, ceea ce este o contribuție decisivă pentru a reduce consumul de benzină și noxele din gazele de evacuare.



Dispozitivul de acționare a clapetei de accelerație

Dispozitivul de acționare a clapetei de accelerație (figura 6.4), prin intermediul axului său de control, poate ajusta levierul clapetei de accelerație și astfel să influențeze cantitatea de aer disponibilă pentru motor.

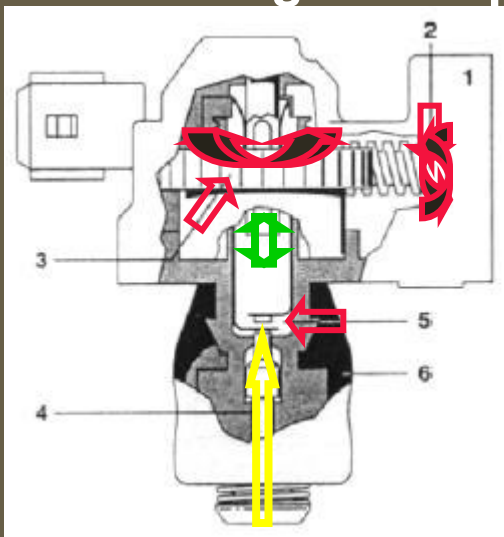


- 1 – corp cu motor electric
- 2 – melc
- 3 – roată melcată
- 4 – ax de poziționare
- 5 – contact mers în gol
- 6 – burduf de cauciuc

Figura 6.4

Dispozitivul de acționare este antrenat cu un motor de curent continuu care acționează axul de reglare printr-un angrenaj cu melc - roată melcată.

Funcție de direcția de rotație a motorului (care la rândul său depinde de polaritatea tensiunii aplicate), axul de reglare fie se extinde și deschide clapeta de accelerație, fie se retrage și reduce unghiul clapetei de accelerație.



Axul de control încorporează un contact de comutator care se închide atunci când axul apasă levierul clapetei de accelerație și furnizează unității electronice de control semnalul de mers în gol.

Pătrunderea prafului și a umezelii este prevenită de un dispozitiv cu burduf din cauciuc plasat între axul de control și corpul dispozitivului de acționare a clapetei de accelerație.

