

Electronică pentru Automobile

Prelegerea nr. 11

CONTROLUL ELECTRONIC AL ÎNCĂLZIRII HABITACULUI



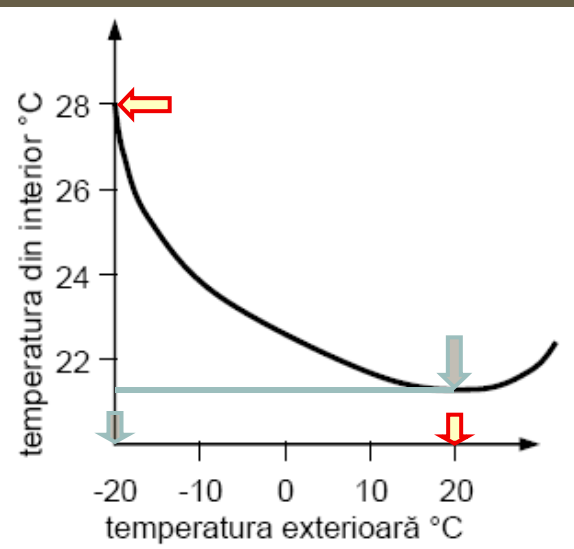
INTRODUCERE

Orice sistem de încălzire și ventilație este supus unui set simplu de cerințe funcționale, care se regăsesc în diferite standarde. Aceste cerințe pot fi rezumate după cum se prezintă în continuare:

- temperatura din interiorul vehiculului trebuie să poată fi reglată;
- căldura trebuie să fie disponibilă cât mai repede posibil;
- căldura trebuie să poată fi distribuită spre diferitele părți ale vehiculului;
- cabina trebuie să fie ventilată cu aer proaspăt la un nivel minim de zgomot;
- trebuie să fie facilitată dezaburirea tuturor geamurilor;
- controlul trebuie să fie ușor de realizat.

Cerințele de mai sus, deși nu definesc în totalitate sistemul de încălzire și ventilație, dau o imagine asupra condițiilor impuse acestuia.

Cu cât sistemul de control este mai complex, cu atât sunt mai bine îndeplinite condițiile impuse. Dar cu cât sistemul este mai complex, evident este și mai scump.



O exemplificare a cerințelor impuse unui control complex poate fi dată de curba confortului termic, așa cum se prezintă în figura 11.1.

Figura 11.1

Datorită schimbărilor temperaturii exterioare și a vitezei de deplasare se produc modificări ale temperaturii din interiorul motorului. Aceste variații fac necesare reajustări manuale frecvente ale încălzirii interiorului.

Un sistem electronic automat pentru controlul încălzirii păstrează constantă temperatura dorită, la o valoare fixată, într-o gamă posibilă largă.

Folosind o astfel de abordare în rezolvarea problemei, se obțin următoarele avantaje:

- Interiorul vehiculului este întotdeauna la temperatura dorită, fără a depinde de turația motorului, viteza de deplasare și temperatura exterioară;**
- Încălzire rapidă a interiorului după o pornire la rece;**
- Reacție rapidă la schimbarea valorii prescrise.**



STRUCTURA SISTEMULUI DE CONTROL

Sistemul constă din doi senzori de temperatură (de tipul cu coeficient negativ de temperatură NTC), o unitate electronică de control (controlerul), un selector pentru valoarea temperaturii (potențiomtru) montat pe bordul automobilului și un electroventil în circuitul lichidului de răcire.

Un sensor de temperatură este montat în interiorul vehiculului, lângă podea, pe bord sau lângă cupolă, în timp ce cel de-al doilea este montat direct după schimbătorul de căldură din sistemul de încălzire.

Structura sistemului este prezentată în figura 11.2.



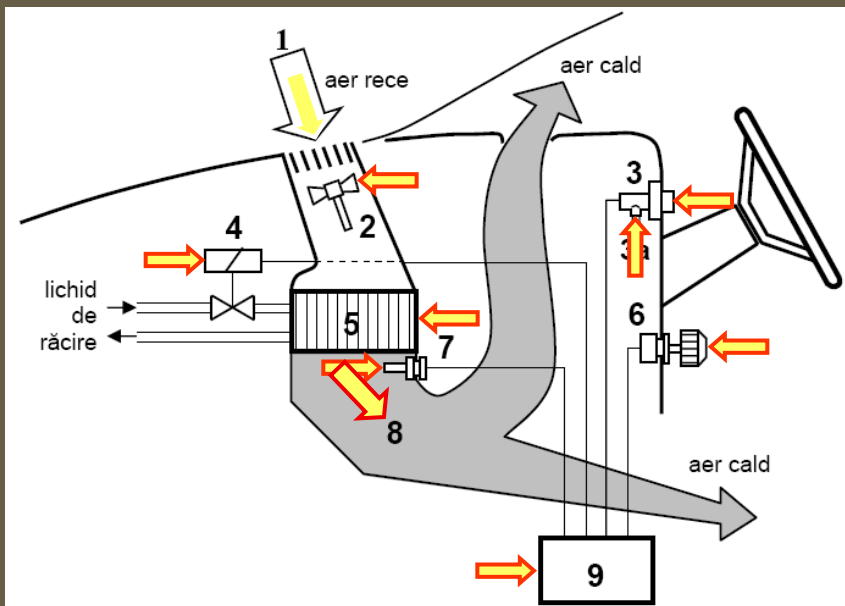
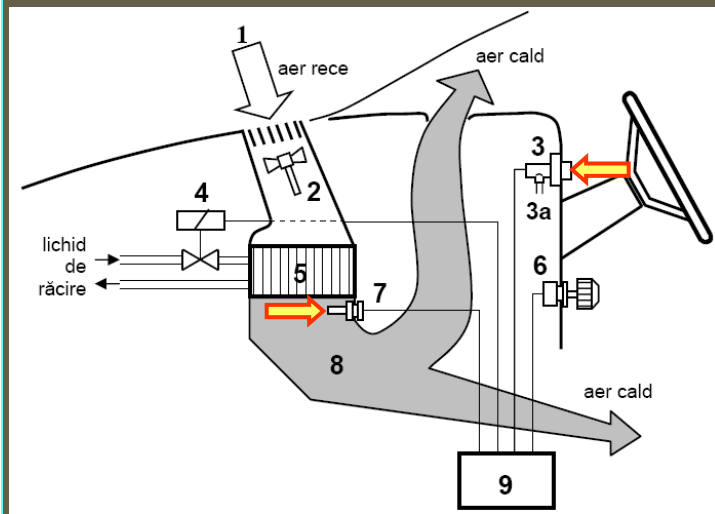


Figura 11.2

- 1 – aer rece;
- 2 – ventilator;
- 3 – sensor temperatură interior;
- 3a – la admisia de aer sau la suflantă;
- 4 – electroventil;
- 5 – schimbător de căldură;
- 6 – selector de temperatură;
- 7 – sensor de temperatură lângă schimbătorul de căldură;
- 8 – aer cald;
- 9 – unitate de control

Funcționarea sistemului de control

Sensorii de temperatură măsoară temperatura din interiorul vehiculului și cea a aerului de încălzire. În vederea obținerii unui semnal pentru temperatura din interior, care este reprezentativ și reacționează la schimbările de temperatură, aerul din interior trebuie să fie trecut în mod constant prin zona sensorului.

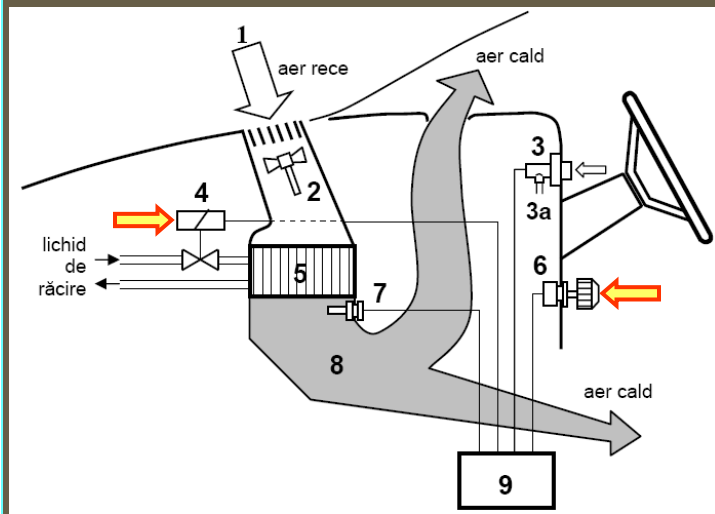


Acest lucru este realizabil prin montarea sensorului în admisia de aer încălzit, în suflanta de aer, sau prin montarea unei canalizații speciale de dimensiuni reduse.

Semnalele de la cei doi senzori de temperatură sunt evaluate conform unei relații prestabilite și comparate de către controler cu temperatura dorită.

Temperatura dorită este fixată cu ajutorul unui potențiomtru montat în bordul automobilului.

Controlerul furnizează la ieșire impulsuri ce deschid electroventilul din circuitul lichidului de răcire la intervale de timp regulate de aproximativ 4 secunde. Timpul de deschidere al electroventilului depinde de diferența între valoarea curentă a temperaturii și valoarea dorită.



Electroventilul controlează debitul lichidului de răcire din circuitul acestuia și astfel cantitatea de căldură transferată în circuitul aerului de încălzire de schimbător de căldură.

Pasagerii nu pot sesiza variațiile de temperatură datorită succesiunii rapide a impulsurilor de acționare a electroventilului.

Unitatea de control

Unitatea de control cuprinde următoarele blocuri funcționale:

- *Sursă de alimentare (stabilizată);*
- *Circuit de evaluare și amplificator;*
- *Generator de tensiune în dinți de fierăstrău și comparator;*
- *Driver și etaj de ieșire;*
- *Potențiometru de prescriere a temperaturii dorite (cu întrerupător).*

Structura unității de control este prezentată în figura 11.3.



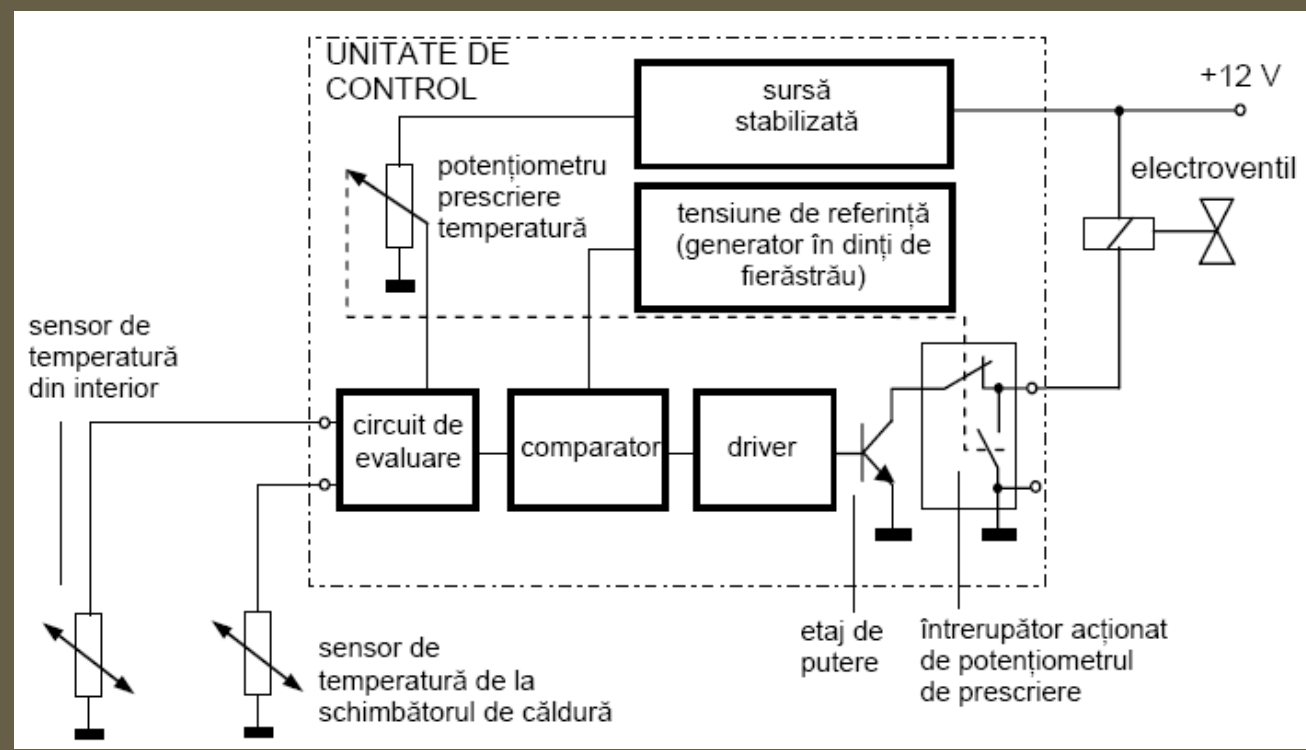
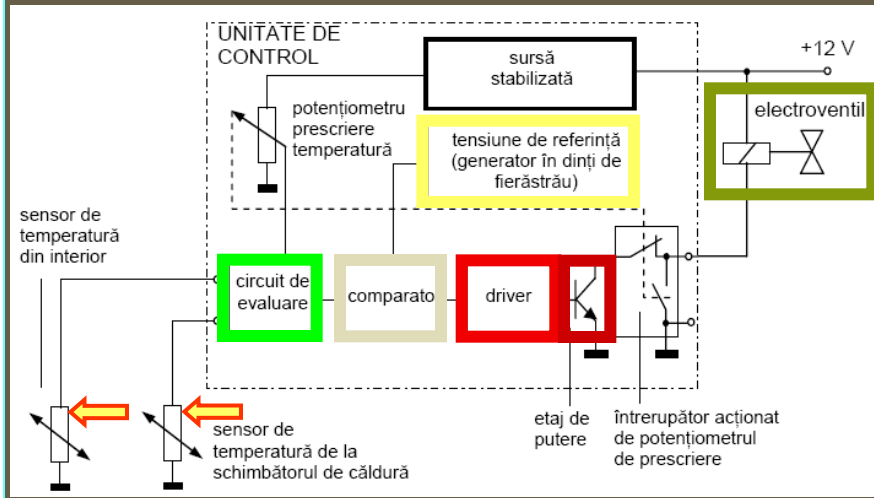


Figura 11.3

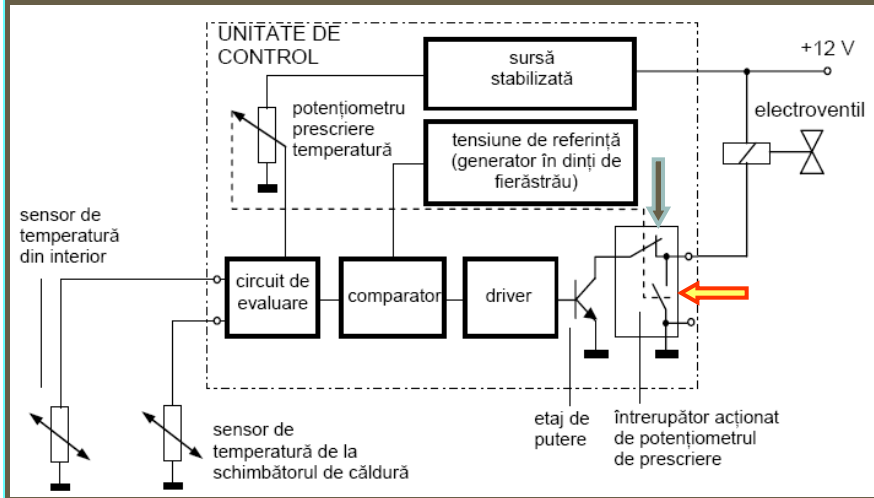
Cele două semnale furnizate unității de control de cei doi senzori de temperatură sunt aplicate unui circuit de evaluare și, după ce semnalul rezultat este amplificat, acesta este aplicat comparatorului. În comparator tensiunea variabilă este comparată cu semnalul de referință furnizat de generatorul de tensiune în dinți de fierăstrău. Impulsurile obținute prin această comparare au nivel suficient pentru a comanda etajul driver.



Etajul de ieșire comută curenți de ordinul 1A, ceruți de acționarea electroventilului din circuitul lichidului de răcire. În acest fel, electroventilul este comandat cu impulsuri ce au un factor de umplere precizat de controler.

Acest factor de umplere asigură controlul corect al transferului de căldură de la schimbătorul de căldură.

Comutatoarele acționate de potențiometrul de prescriere permit prescrierea valorilor temperaturilor de încălzire până la o valoare maximă (încălzire continuă – limita din dreapta) sau asigură deconectarea (limita din stânga).



Efectul sistemului asupra timpului de încălzire după o pornire la rece (în sensul reducerii) este precizat de diagrama din figura 11.4.

Funcționarea în buclă închisă a sistemului de încălzire rezultă din figura 11.5.

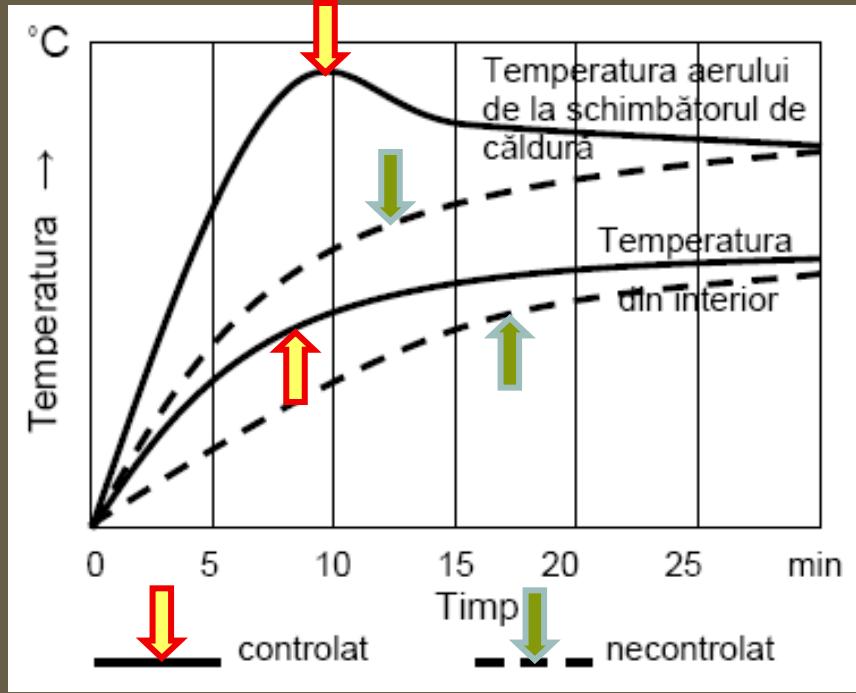


Figura 11.4

- 1 – sistemul controlat: temperatura interioară
- 2 – variabilă controlată: temperatura din interiorul vehiculului
- 3 – controler: unitatea de control

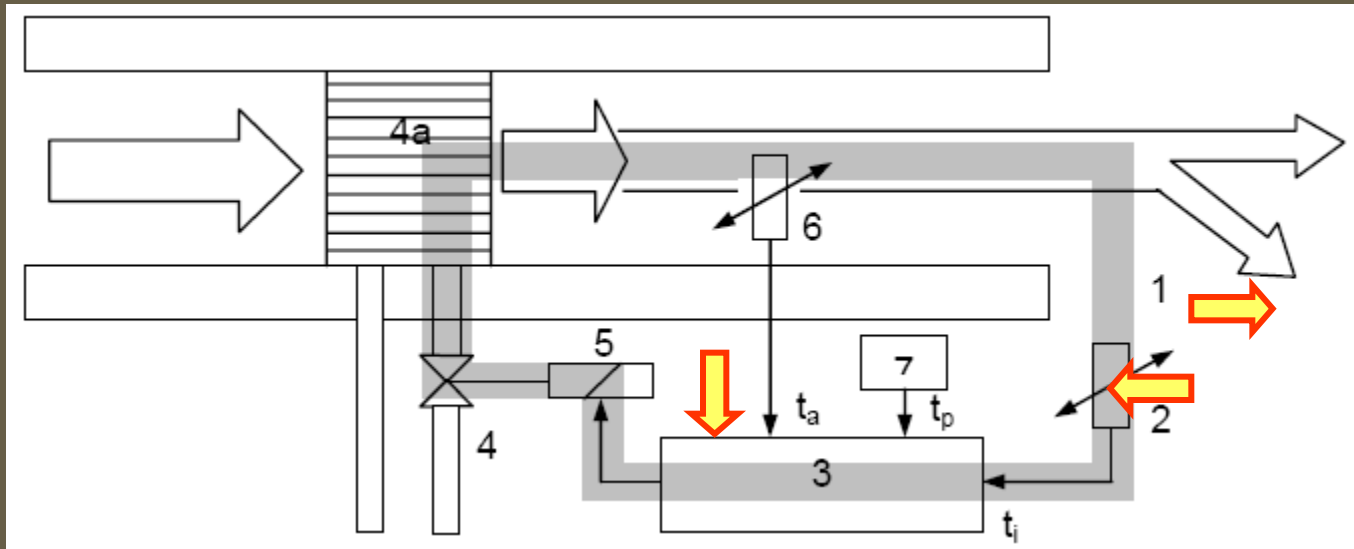


Figura 11.5

- 4 – variabilă controlată: debitul lichidului de răcire
- 5 – element final de control: electroventilul și schimbătorul de căldură
- 6 – variabilă auxiliară controlată: temperatura aerului după schimbătorul de căldură (t_a)

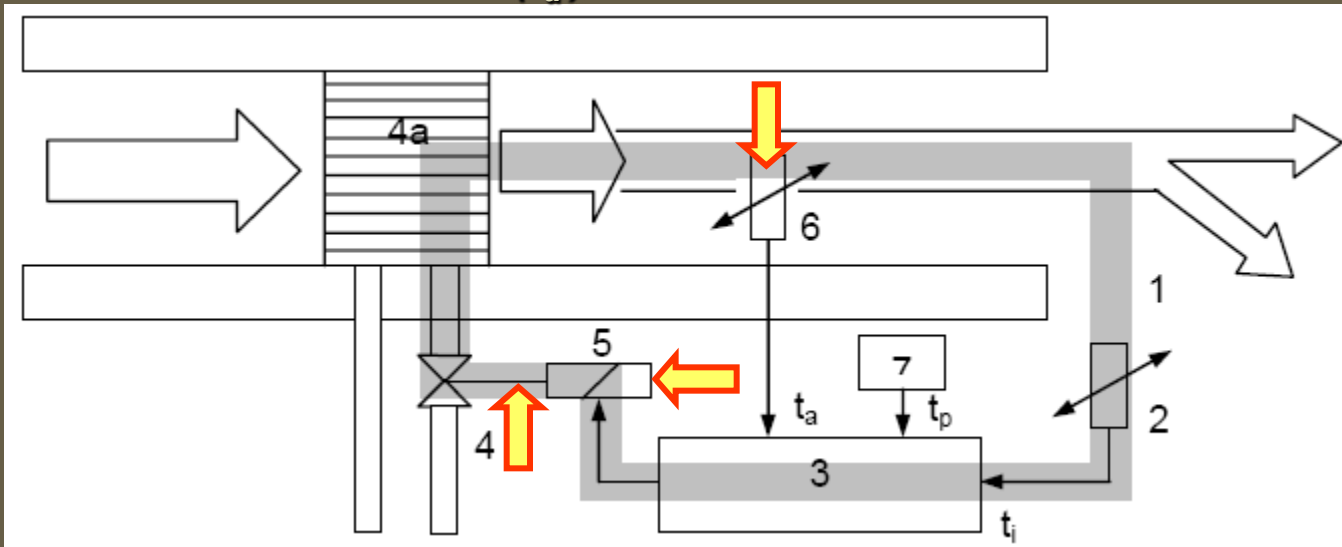
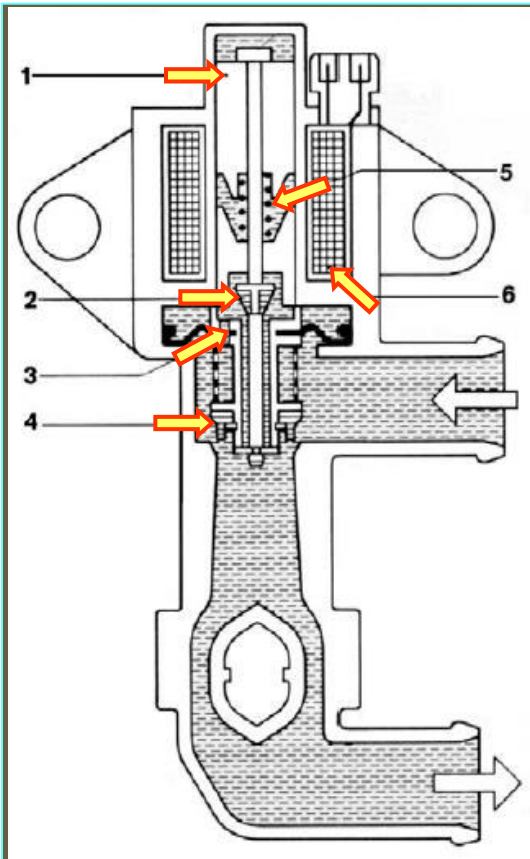


Figura 11.5



În figura 11.6 se prezintă modul de construcție a electroventilului de control a debitului lichidului de răcire folosit în procesul de încălzire a habitaculului.

- 1 – armătură;
- 2 – con de etanșare;
- 3 – alezaj;
- 4 – con principal de etanșare;
- 5 – arc;
- 6 – bobină.

Figura 11.6