

**OLIMPIADA – DISCIPLINE TEHNOLOGICE**  
**Faza națională – 11.IV.2007**

**Profil: Tehnic**  
**Specializare: Tehnician în automatizări**  
**Clasa: a XI-a**

**Barem de corectare și notare**

♦ **Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Subiectul. I.**

**TOTAL: 15 puncte**

Se acorda cate un punct pentru fiecare raspuns corect.

1-a; 2-d; 3-c; 4-b; 5-d; 6-b; 7-c; 8-a; 9-c; 10-a; 11-b; 12-d; 13-b; 14-b; 15-c

**Subiectul. II.**

**TOTAL: 35 puncte**

Se acorda cate un punct pentru fiecare alegere corecta

1. a-A; b-A; c-F; d-A; e-F.

5 puncte

2. a)  $R_E$  - realizează stabilizarea punctului static de funcționare cu temperatura 2 puncte

b) La creșterea temperaturii crește curentul rezidual de colector  $I_{CB0}$ .

Deoarece  $I_C = \beta I_B + (\beta + 1) I_{CB0}$ , rezultă o creștere a curentului de colector și implicit o creștere a curentului de emitor. Creșterea lui  $I_E$  determină creșterea căderii de tensiune pe  $R_E$  respectiv creșterea potențialului emitorului față de cel al masă.

$$U_{BM} = U_{BE} + U_{EM}$$

Potențialul de bază păstrându-se constant, iar  $U_{BM} = U_{BE} + U_{EM}$ , rezultă că modificarea tensiunii pe  $R_E$  determină scăderea tensiunii bază emitor  $U_{BE}$ , deci o scădere a lui  $I_C$  care compensează creșterea inițială.

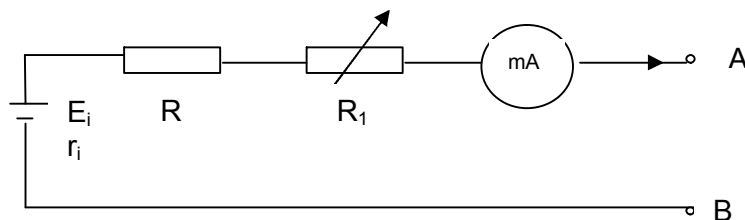
4 puncte

c)  $C_E$  - condensator de punere la masă a emitorului la funcționarea tranzistorului în regim de semnal pentru evitarea consumului inutil de semnal la bornele  $R_2$ . 2 puncte

d) Valoarea lui  $C_E$  se alege astfel încât reactanța sa capacitivă la frecvențele cele mai joase ale semnalului să fie mult mai mică decât  $R_E$

$$X_{C_E} = \frac{1}{\omega_j C_E} \ll R_E \quad \text{În practică se admite: } X_C \leq \frac{R_E}{10} \quad 2 \text{ puncte}$$

3.



2 puncte

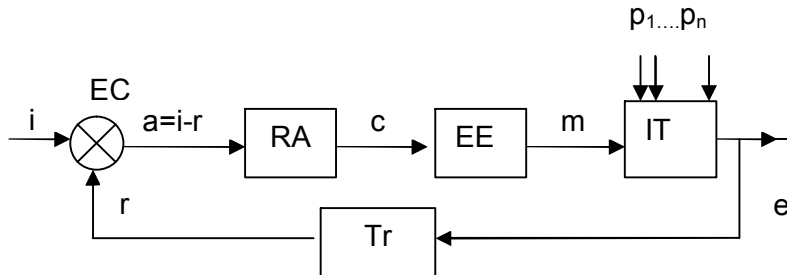
Se scurtcircuitează bornele A, B, iar dacă indicația aparatului va fi diferită de zero se reglează  $R_1$  până la obținerea indicației zero. 2 puncte

Indicația corespunzătoare lui  $R_\infty$  se reglează acționând butonul corectorului de zero. 1 punct

4. a) 1-EC- element de comparație;  
2-RA- regulator automat  
3-Tr- traductor (EM-element de masurare)

b)

6 puncte



c)

i – marime de intrare  
a – abatere sau eroare  
c – marime de comanda  
m – marime de executie  
 $p_1...p_n$  – perturbatii  
e – marime de iesire (marime reglata)  
r – marime de reactie

4 puncte

- d) IT – instalatia tehnologica in care se desfasoara procesul reglat;  
Tr- traductor – elementul component al SRA care are rolul de a transforma marimea aplicata la intrarea sa intr-o marime de alta natura fizica , de obicei electrica, dependenta de marimea de la intrare  
EC – element de comparatie – realizeaza o comparare prin diferenta intre marimea de intrare si marimea de reactie rezultata la iesirea traductorului  
RA – regulatorul automat – prelucreaza abaterea sau eroarea dupa o anumita lege matematica cu scopul obtinerii unor performante crescute in sistem;  
EE – element de executie – transforma marimea de comanda intr-o marime de executie care actioneaza asupra procesului cu scopul de a obtine marimea de iesire prescrisa

5 puncte

**Subiectul. III.**

**TOTAL: 40 puncte**

1. Pentru  $R_p = 100 \text{ k}\Omega$

$$E_C = I_B (R_p + R_B) + U_{BE}$$

1 punct

$$I_B = \frac{E_C - U_{BE}}{R_p + R_B}; I_B = \frac{20 - 0,7}{(100 + 1) \cdot 10^3} = 0,19 \text{ mA}$$

1 punct

$$I_C = \beta I_B \quad I_C = 50 \cdot 0,19 = 9,5 \text{ mA}$$

1 punct

$$E_C = R_C I_C + U_{CE} \Rightarrow U_{CE} = E_C - R_C I_C$$

1 punct

$$U_{CE} = 20 - 1 \cdot 10^3 \cdot 9,5 \cdot 10^{-3} = 10,5 \text{ V}$$

1 punct

$$U_{CE} \approx \frac{E_C}{2} \quad \text{tranzistorul lucrează în regim activ normal}$$

1 punct

Pentru  $R_p = 0 \text{ k}\Omega$

$$I_B = \frac{E_C - U_{BE}}{R_B} \quad I_B = \frac{20 - 0,7}{1 \cdot 10^3} = 19,3 \text{ mA}$$

1 punct

$$I_C = \beta I_B \quad I_C = 50 \cdot 19,3 = 965 \text{ mA}$$

1 punct

$$I_{C_{\max}} = \frac{E_C}{R_C} = \frac{20}{1 \cdot 10^3} = 20 \text{ mA}$$

1 punct

$\beta I_B > I_{C_{\max}}$  -tranzistorul lucrează în regim de saturație

1 punct

2.

a)  $f = \overline{ABC} + \overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC$

5 puncte

b) Diagrama Karnaugh

AB \ C	00	01	11	10
0	1		1	1
1	1		1	1

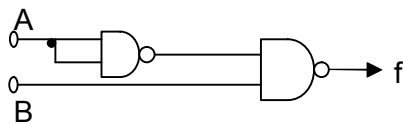
5 puncte

Funcția minimizată:  $f = A + \bar{B}$

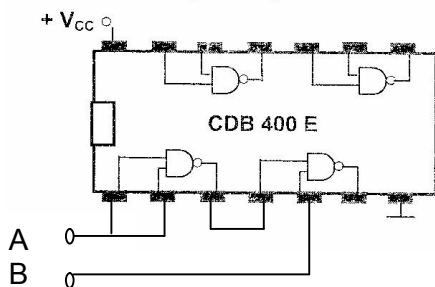
2 puncte

$$\overline{\overline{f}} = \overline{\overline{A + B}} = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$$

3 puncte



2 puncte



3 puncte

3. La o termorezistența metalică valoarea rezistenței electrice crește odată cu temperatura, pe când la o termorezistență semiconductoră valoarea rezistenței electrice scade dacă temperatura crește.

Elementul de comparație al sistemului de reglare automată va compara valoarea mărimii prescrise (în acest caz o valoare a unei rezistențe electrice) cu valoarea rezistenței date de termorezistența.

În cazul termorezistenței metalice valoarea rezistenței electrice crește până ajunge la valoarea celei prescrise, când abaterea devine zero iar regulatorul automat va comanda oprirea încălzirii cuptorului deoarece s-a ajuns la temperatura prescrisă.

În cazul termorezistenței semiconductoră valoarea rezistenței electrice scade în timp ce temperatura din cuptor crește iar abaterea în loc să scadă tinzând spre zero, va crește.

Astfel regulatorul va comanda încălzirea cuptorului chiar dacă temperatura va crește și va depăși valoarea prescrisă. Sistemul nu va mai putea lucra ca un S.R.A.

10 puncte

Notă :

- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se vor puncta orice alte formulări și modalități de rezolvare corectă a cerințelor, în acord cu ideile și cu punctajele precizate în barem.

