

L4. Amplificator de curent alternativ de semnal mic cu tranzistor

1. Conținutul lucrării

Se studiază funcționarea amplificatoarelor de semnal mic, de bandă largă cu tranzistor, factorul de amplificare în tensiune și distorsiunile de amplitudine.

2. Aparatura necesară

- platforma de experimentare P7;
- generator de semnal sinusoidal;
- sursă de tensiune stabilizată 24 V_{cc};
- osciloscop.

3. Considerații teoretice

3.1 Prin polarizarea tranzistorului se asigură un set de valori de curent continuu I_b , I_c , U_{ce} absolut necesare pentru funcționarea tranzistorului ca amplificator de curent alternativ.

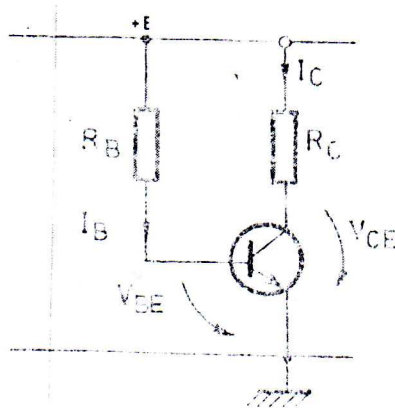


Fig. 1

Un circuit de polarizare este prezentat în figura 1 pentru care:

$$E = R_c \cdot I_c + V_{ce}$$

Schema unui amplificator cu tranzistor bipolar, de tip npn, în conexiune emitor comun, este prezentată în figura 2.

Factorul de amplificare în tensiune are modulul:

$$A_v = \frac{v_o}{v_i} = \frac{V_o}{V_i}$$

Curenții prin tranzistor și tensiunile dintre terminalele acestuia variază în jurul unui punct static de funcționare; deci peste regimul de curent continuu (de polarizare) se suprapune un regim variabil (dinamic). Dacă amplitudinile componentelor variabile de semnal sunt mici în comparație cu componentele statice corespunzătoare, atunci tranzistorul lucrează în regim de semnal mic.

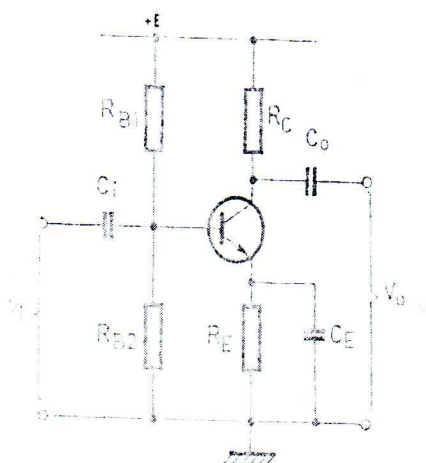


Fig. 2

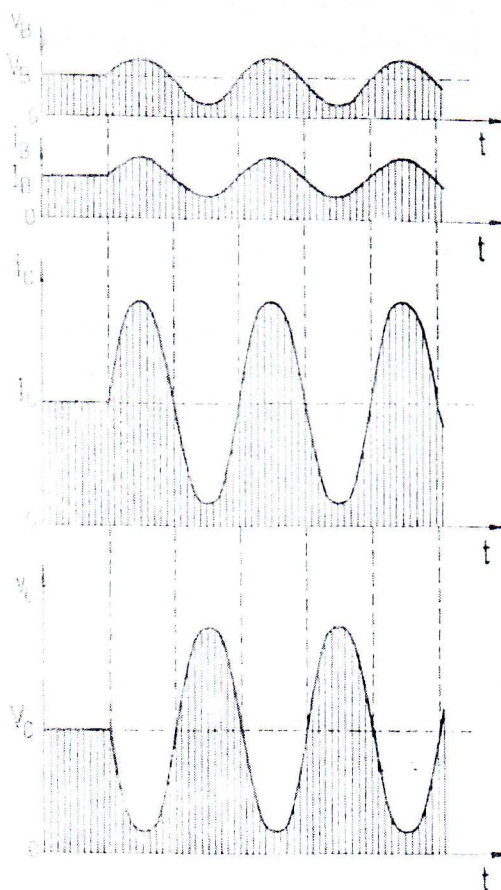


Fig. 3

Diagramele tensiunilor și curenților sunt prezentate în figura 3.

4. Desfășurarea lucrării

Schema platformei de experimentare este prezentată în figura 4.

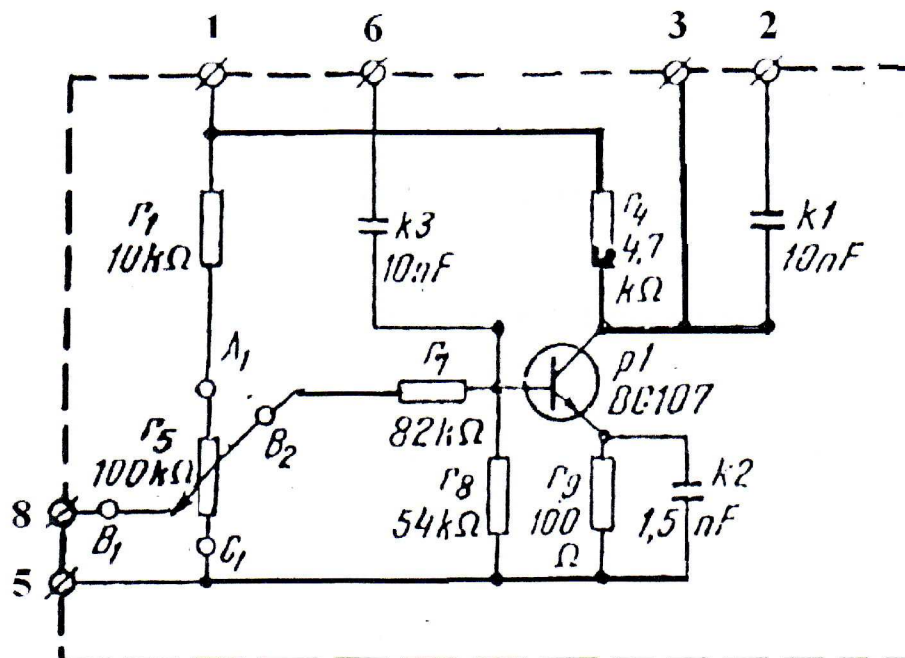


Fig. 4

4.1 Se alimentează cu tensiune continuă, reglând sursa (E) la 24 V;
se
folosesc terminalele +1 (pentru +E) și -5 (pentru -E);

4.2 Conectând (în lipsa semnalului alternativ de intrare) un osciloscop la borna C se analizează efectul modificării curentului de bază, I_b , odată cu modificarea poziției cursorului potențiometrului R6

4.3 Se stabilește frecvența tensiunii furnizate de generator , iar amplitudinea, la 0,05 V, aplicând semnalul sinusoidal la intrarea amplificatorului, borna 6.

Se analizează efectul modificării curentului de bază, I_b , odată cu modificarea poziției cursorului potențiometrului R6.

4.4 Conectând osciloscopul la borna 2, se vizualizează tensiunea de ieșire (V_o) pentru diferite poziții ale cursorului potențiometrului R6. Se desenează formele de undă nedistorsionate precum și cele distorsionate, pentru poziții necorespunzătoare ale cursorului potențiometrului R6.

4.5 Cu ajutorul osciloscopului se măsoară amplitudinile semnalelor de intrare $U_i(t)$ și de ieșire $U_o(t)$, borna 2 și se calculează factorul de amplificare în tensiune:

$$A_u = \frac{U_o}{U_i}$$

5. Întrebări:

Ce valoare se recomandă pentru tensiunea de polarizare U_{CE0} ?
Explicație.

Care este rolul rezistenței R_2 și a condensatorului C_2 din figura 4?