



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale  
2007-2013



# Platformă de e-learning și curriculum e-content pentru învățământul superior tehnic

## Elemente de Electronică Analogică

### **48. Amplificatoare cu reacție negativă**

## Noțiuni teoretice generale de teoria triporturilor

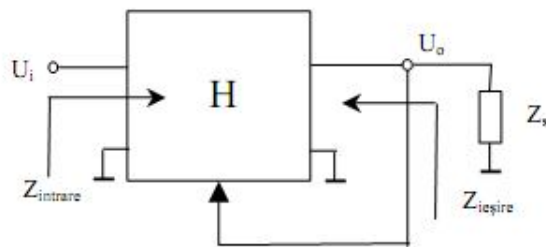


Fig. 6.1

În figura 6.1 este prezentat modelul unui circuit electronic cu reacție de tensiune la ieșire (paralel). Vom presupune că acest model diport reprezintă deja schema de regim dinamic echivalentă a unui circuit cu reacție. Amplificarea de tensiune a diportului cu reacție este:

$$A_U(Z_S) = \frac{u_o}{u_i}$$

În urma ruperii buclei se obține un circuit de tip triport (fig. 6.2) cu două intrări și o ieșire. Prin încărcarea ieșirii cu valoarea impedanței de intrare pe calea de reacție  $h_{11\beta}$ , semnalul  $U_o$  de la ieșire simte aceeași sarcină.

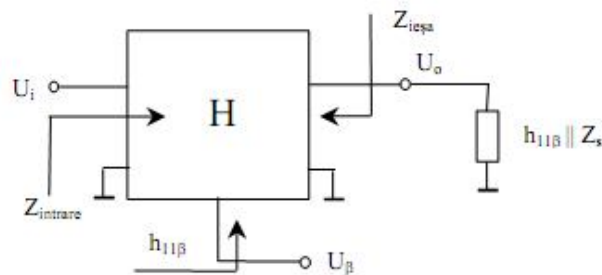


Fig. 6.2

Pentru triportul din figura 6.2, mărimea  $u_o$  de la ieșire poate fi exprimată folosind metoda superpoziției:

$$u_o = u_o(u_i)|_{U_\beta=0} + u_o(u_\beta)|_{U_i=0} = A_a(h_{11\beta} \parallel Z_S) \cdot u_i + A_\beta(h_{11\beta} \parallel Z_S) \cdot u_\beta$$

Dacă punem la masă pe rând una din cele trei borne se vor obține trei diporturi.

1)  $u_i = 0$ . Diportul  $Q_\beta$  poartă de reacție – poartă de ieșire

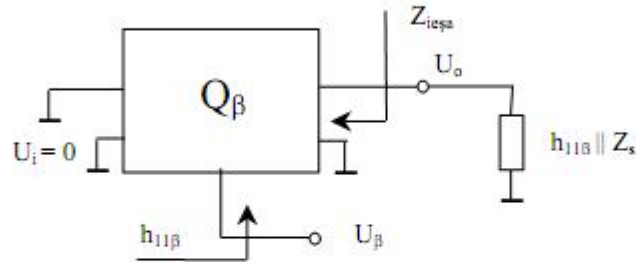


Fig. 6.3

La acest diport vom determina:

- impedanța de intrare  $h_{11\beta} = \left. \frac{u_\beta}{i_\beta} \right|_{\substack{u_i=0 \\ u_o=0}}$
- amplificarea pe calea de reacție  $A_\beta (h_{11\beta} \parallel Z_S) = \left. \frac{u_o}{u_\beta} \right|_{u_i=0}$

2)  $u_\beta = 0$ . Diportul  $Q_a$  poartă de semnal – poartă de ieșire

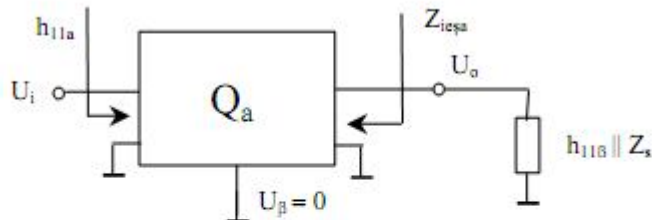


Fig. 6.4

La acest diport vom determina:

- impedanța de intrare  $h_{11a} = \left. \frac{u_i}{i_i} \right|_{\substack{u_\beta=0 \\ u_o=0}}$  și impedanța de ieșire  $Z_{iesea} = \left. \frac{u_o}{i_o} \right|_{\substack{u_\beta=0 \\ u_i=0}}$
- amplificarea fără reacție  $A_a (h_{11\beta} \parallel Z_S) = \left. \frac{u_o}{u_i} \right|_{u_\beta=0}$

3)  $u_0 = 0$ . Diportul  $Q^*$  poartă de semnal – poartă de reacție

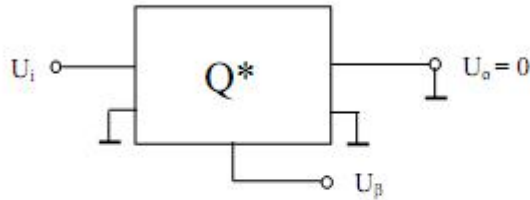


Fig. 6.5

La acest diport vom determina:

- transferul invers de tensiune 
$$h_{12}^* = \frac{u_i}{u_\beta} \Big|_{\substack{i_i=0 \\ u_o=0}}$$

În final pentru diportul cu reacție din fig. 6.1, se vor determina amplificarea în tensiune, impedența de intrare și impedența de ieșire, folosind formulele de mai jos:

$$A_u(Z_S) = \frac{A_u(h_{11\beta} \parallel Z_S)}{1 - A_\beta(h_{11\beta} \parallel Z_S)}, \quad Z_{int} = \frac{h_{11\alpha}}{1 - h_{12}^* \cdot A_u(Z_S)}, \quad Z_{ies} = \frac{Z_{ies\alpha} \parallel h_{11\beta}}{1 - A_\beta(h_{11\beta})}$$

unde  $A_\beta(h_{11\beta}) = \lim_{Z_s \rightarrow \infty} A_\beta(h_{11\beta} \parallel Z_S)$ .

În rezolvarea problemelor se vor calcula următoarele, de preferință în ordinea indicată:

- 1)  $h_{11\beta}$ ; 2)  $A_\beta(h_{11\beta} \parallel Z_S)$ ; 3)  $A_u(h_{11\beta} \parallel Z_S)$ ; 4)  $A_u(Z_S)$ ;
- 5)  $h_{11\alpha}$ ; 6)  $h_{12}^*$ ; 7)  $Z_{int}$ ; 8)  $Z_{ies\alpha}$ ; 9)  $A_\beta(h_{11\beta})$ ; 10)  $Z_{ies}$ .