

2.1.3 ATENUATOARELE

$$t \triangleq \sqrt{\frac{UI}{U_a I_a}} = \sqrt{\frac{P}{P_a}} \quad (2.14)$$

$$\rho \triangleq \sqrt{\frac{P_r}{P_a}} \quad (2.15)$$

t = coeficient de transmisie; $P_r = P_a - P$ = putere aparentă reflectată; ρ = coeficientul de neadaptare.
 $t = 1$ și $\rho = 0$; $Z_{01} = Z_{02} = Z_c = \text{impedanță caracteristică}$.

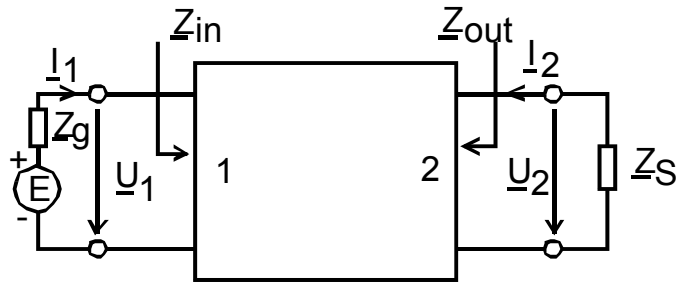


Figura 2.5 Impedanțele proprii diportului

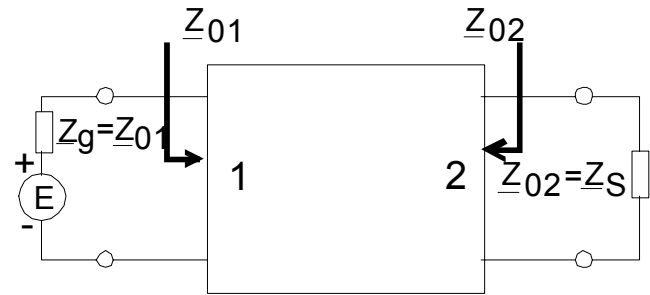


Figura 2.6 Impedanțele imagine

$$- \text{atenuarea compusă: } a_c \triangleq 10 \cdot \lg \frac{P_{al}}{P_2} \quad (2.16)$$

P_{al} = puterea debitată de sursă pe o sarcină Z_g ; P_2 = puterea debitată de diport pe Z_S .

$$- \text{atenuarea de inserție: } a_i \triangleq 10 \cdot \lg \frac{P_{s'}}{P_2} \quad (2.17)$$

$P_{s'}$ = puterea debitată pe sarcina R_s ; P_2 = puterea debitată de atenuator tot pe R_s .

- atenuarea pe imagini: $a \triangleq 10 \cdot \lg \frac{P_1}{P_2}$ (2.18)

P_1 = puterea debitată pe atenuator; P_2 = puterea debitată de atenuator pe R_s .

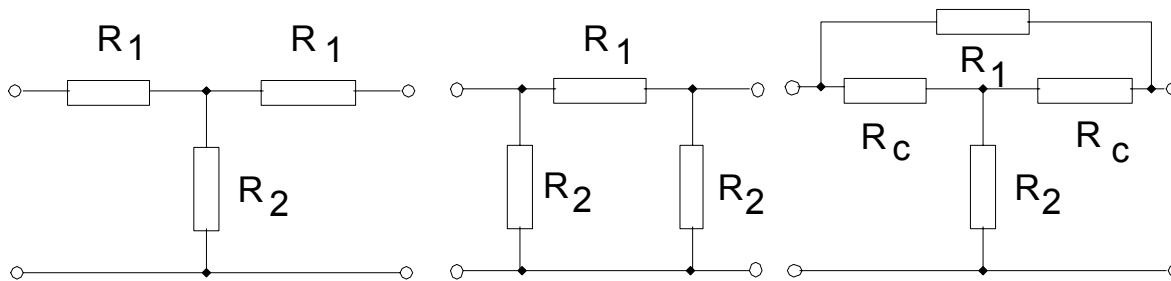


Figura 2.7

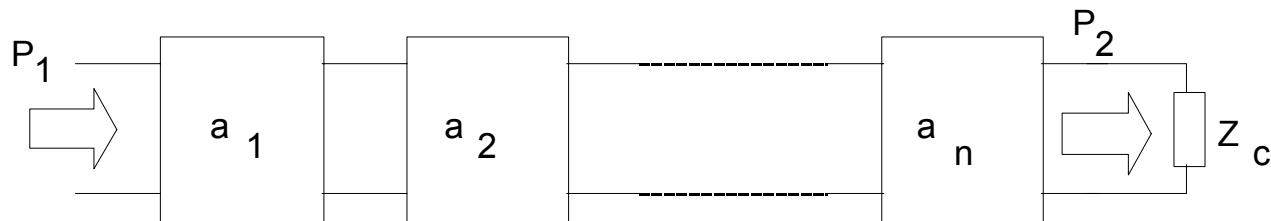
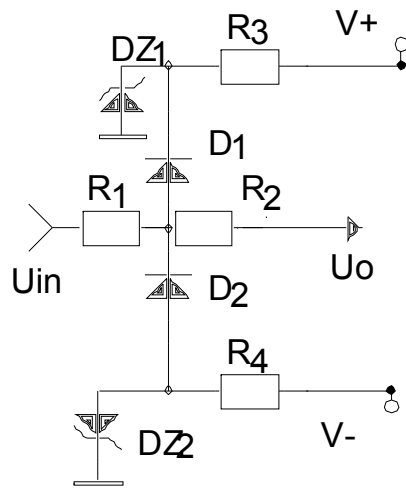


Figura 2.8

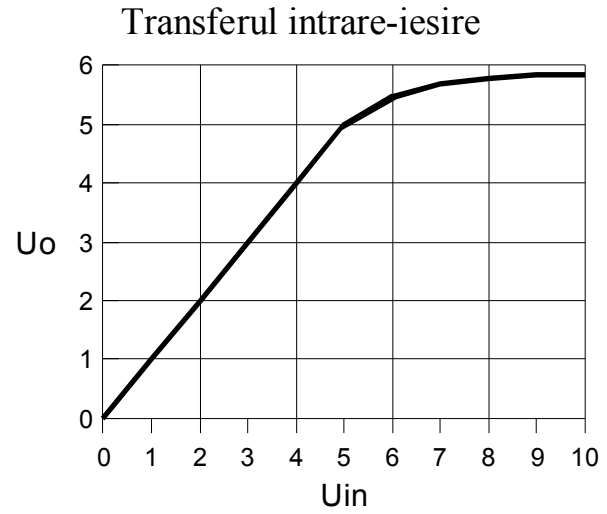
$$a_t = 10 \cdot \lg \frac{P_1}{P_n} = \sum_{k=1}^n a_k \quad (2.19)$$

2.1.4 LIMITATOARE ȘI CIRCUITE DE PROTECȚIE

A. Limitatoarele



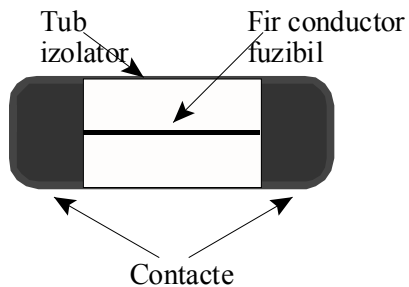
a)



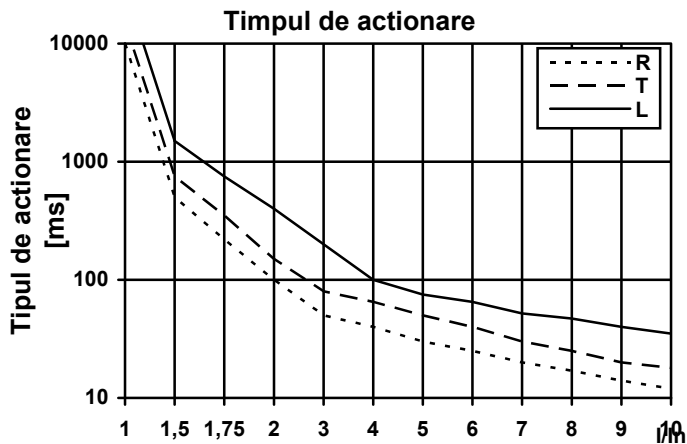
b)

Figura 2.9

B. Circuite de protecție



a)



b)

Figura 2.10 Siguranțe fuzibile rapide, R, temporizate, T, sau lente, L.

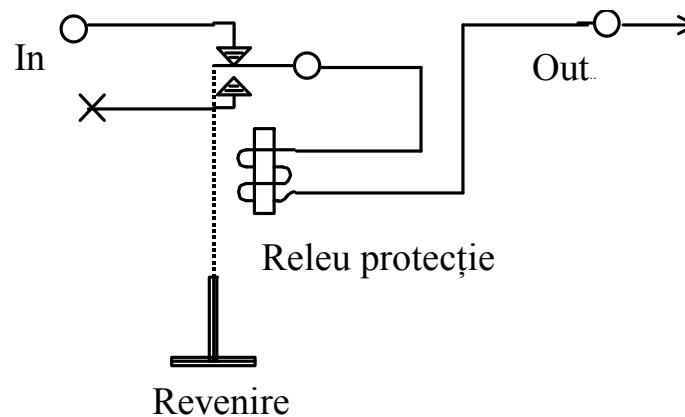


Figura 2.11 Siguranțele electromagnetice

2.1.5 AMPLIFICATOARELE DE MĂSURĂ

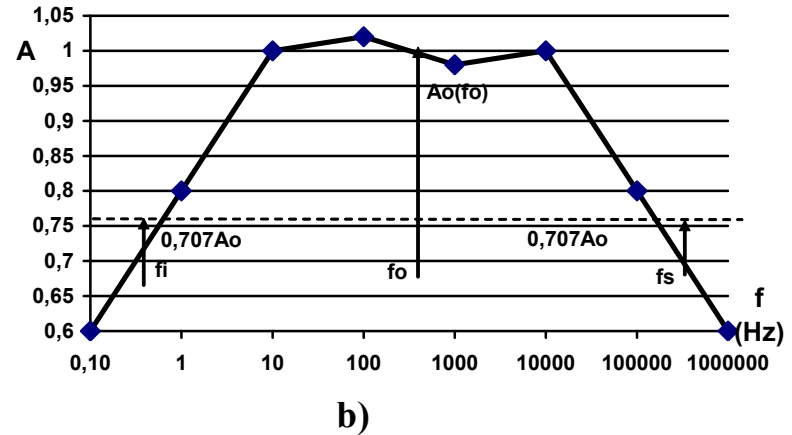
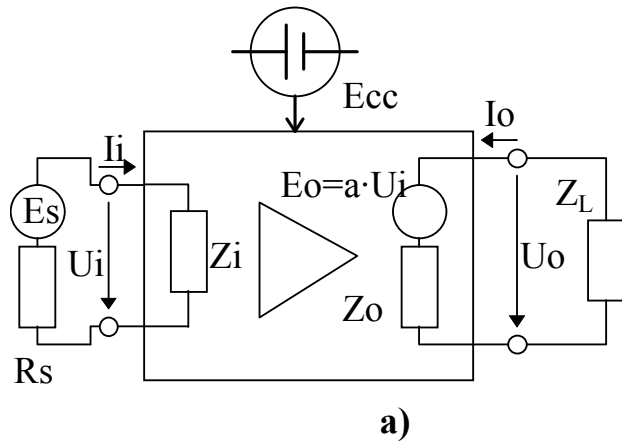


Figura 2.11

a) Amplificatorul, caracterizat prin:

- impedanțele de intrare și de ieșire (Z_i , Z_o)
- factorul de amplificare: în tensiune ($A_u = \frac{U_o}{U_i}$), în curent ($A_i = \frac{I_o}{I_i}$), transimpedanță ($A_z = \frac{U_o}{I_i}$), transconductanță ($A_y = \frac{I_o}{U_i}$).

b) Amplificarea funcție de frecvență, $A(f)$

Parametrii amplificatoarelor operaționale:

- *amplificarea diferențială în buclă deschisă*: $a = \frac{U_o}{U^+ - U^-} = \frac{U_o}{U_d}$, ($U_c=0$), între 10^4 și 10^7 ;
- *amplificarea de transfer (de mod comun)*: $a_{mc} = \frac{U_o}{U_c} \Big|_{u_d = 0}$ unde $U_c = \frac{U^+ + U^-}{2}$;
- *raportul rejecției de mod comun (RRMC)*: $RRMC = \frac{U_c}{U_{oc}/Ad}$ între 70 și 110 dB;
- *tensiunea de decalaj (offset, eng.)* între 0,01 și 5 mV;
- *curentul de polarizare*: $I_B = \frac{I_B^+ + I_B^-}{2}$ între 1 pA și 1 μ A;
- *curentul de decalaj la intrare*: $I_{D_I} = I_B^+ - I_B^-$ între 1 pA și 500 nA.

După banda de frecvență în care este destinat să lucreze amplificatoarele sunt:

- de c.c.: cu cuplaj direct sau bazate pe tehnici specifice acestor amplificatoare;
- de audiofrecvență: destinate semnalelor alternative în banda de frecvență 20 Hz - 200 kHz;
- de înaltă frecvență: amplificatoare destinate semnalelor de radiofrecvență și microunde.

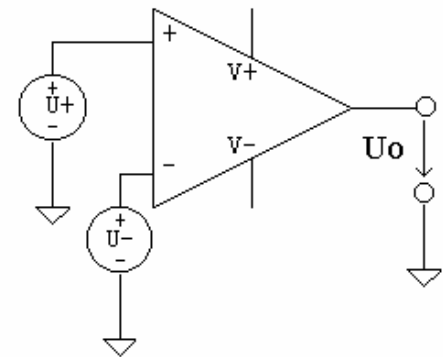


Figura 2.12

Configurații (figura 2.13): amplificator inversor (a), amplificator neinversor (c), amplificator diferențial (b), amplificator de instrumentație (d și e) și preamplificator de instrumentație (f).

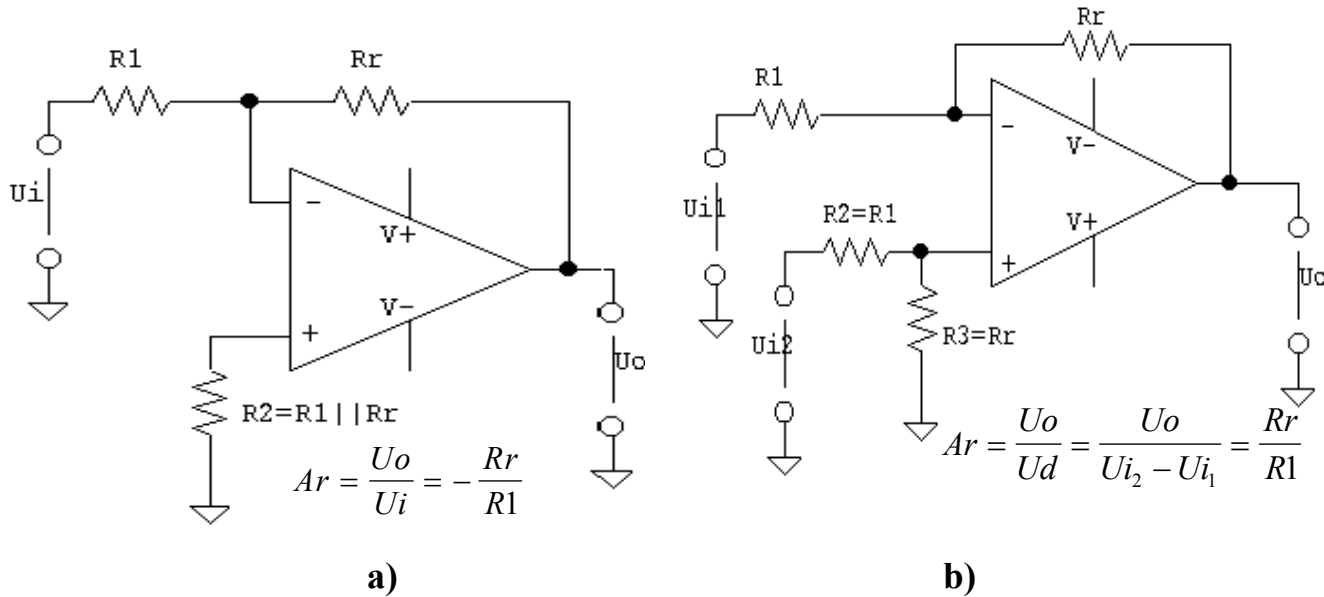
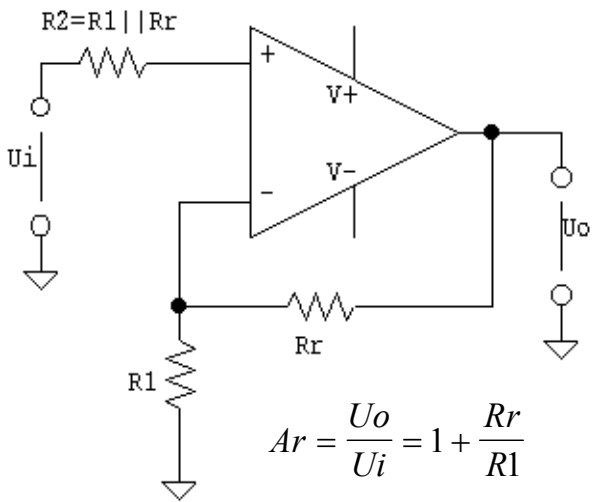
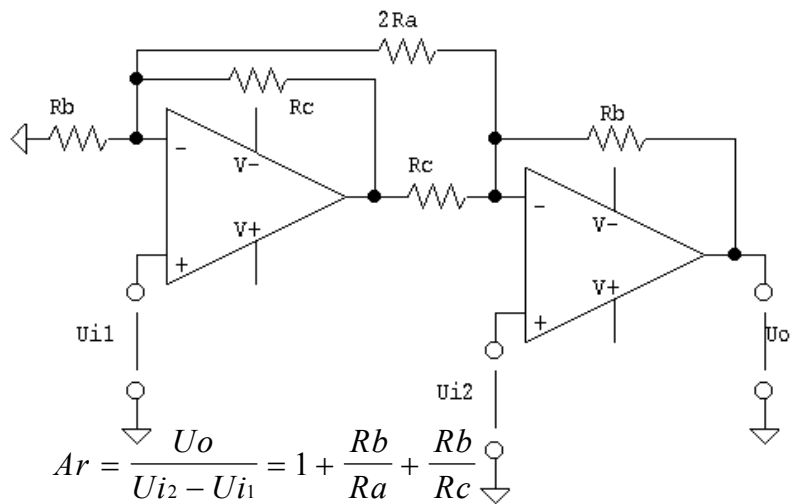


Figura 2.13

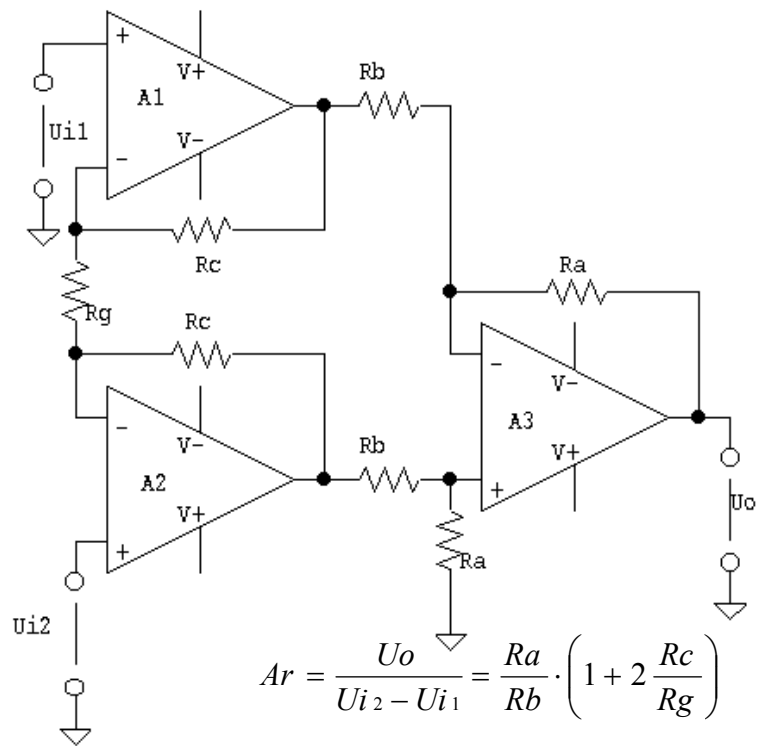


c)



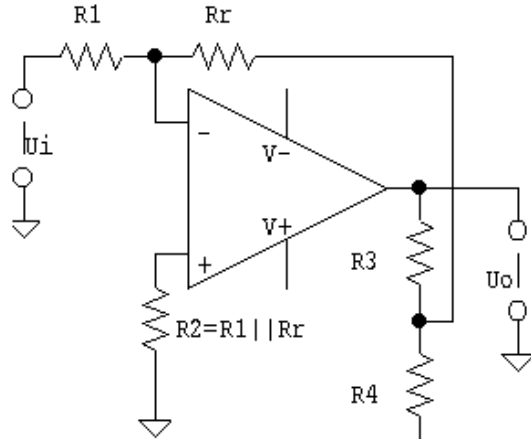
d)

Figura 2.13



$$A_r = \frac{U_o}{U_{i2} - U_{i1}} = \frac{R_a}{R_b} \cdot \left(1 + 2 \frac{R_c}{R_g} \right)$$

e)



$$A_r = \frac{U_o}{U_i} = - \left(1 + \frac{R_3}{R_4} \right) \cdot \frac{R_r}{R_1} \text{ cu } R_3 \text{ si } R_4 \ll R_2$$

f)

Figura 2.13