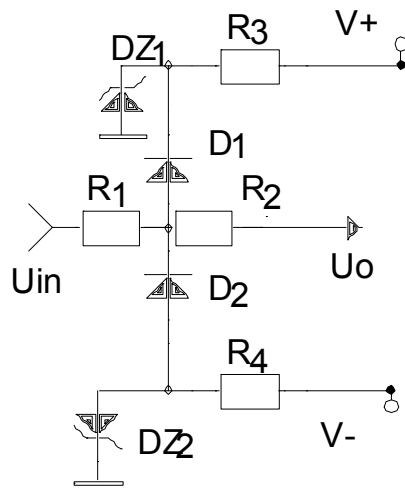
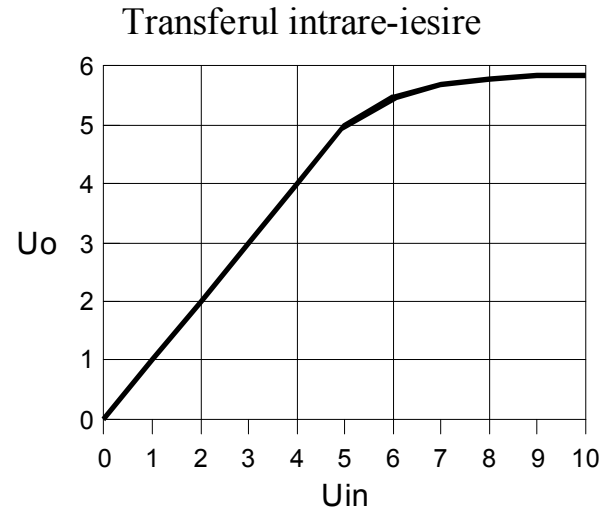


2.1.4 LIMITATOARE ȘI CIRCUITE DE PROTECȚIE

A. Limitatoarele



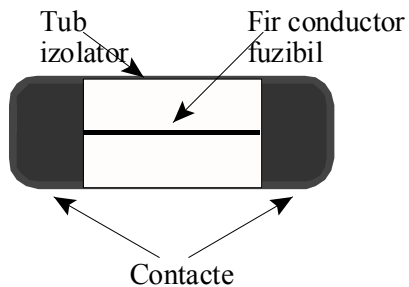
a)



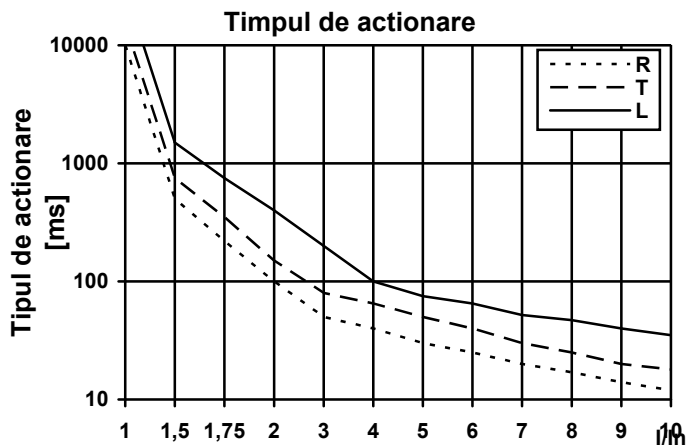
b)

Figura 2.9

B. Circuite de protecție



a)



b)

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

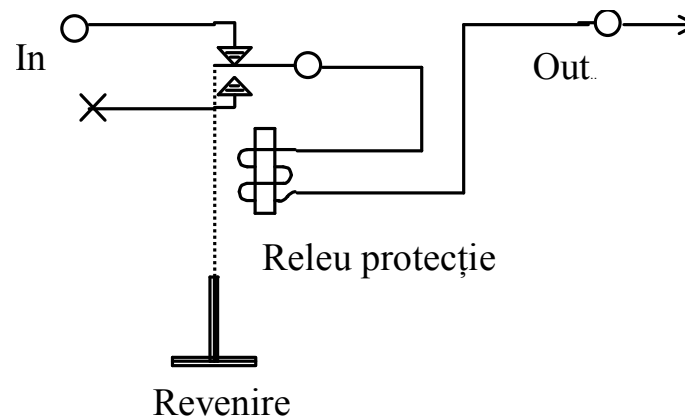


Figura 2.11 Siguranțele electromagnetice

2.1.5 AMPLIFICATOARELE DE MĂSURĂ

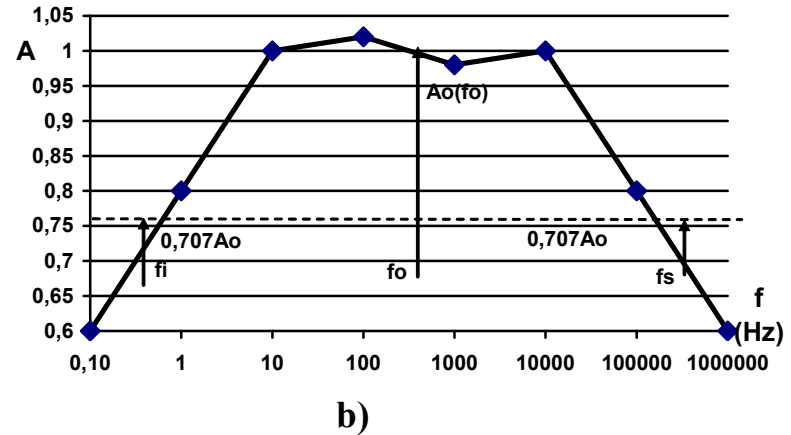
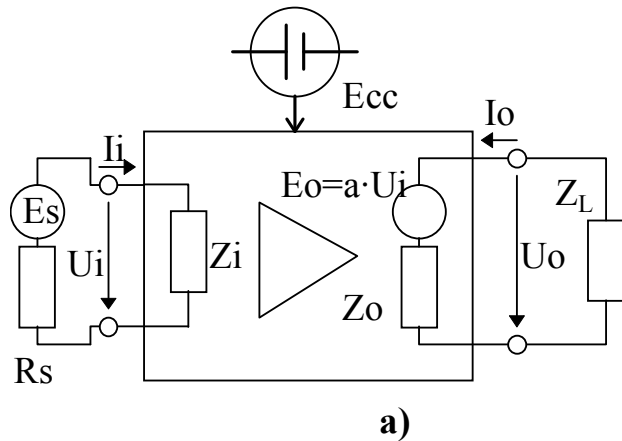


Figura 2.11

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.

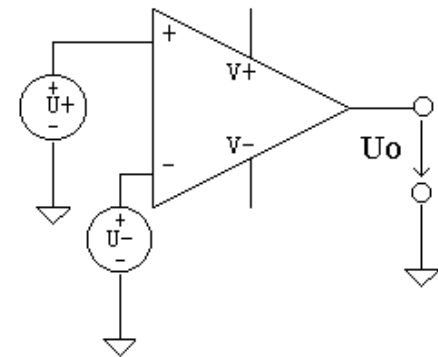


Figura 2.12

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

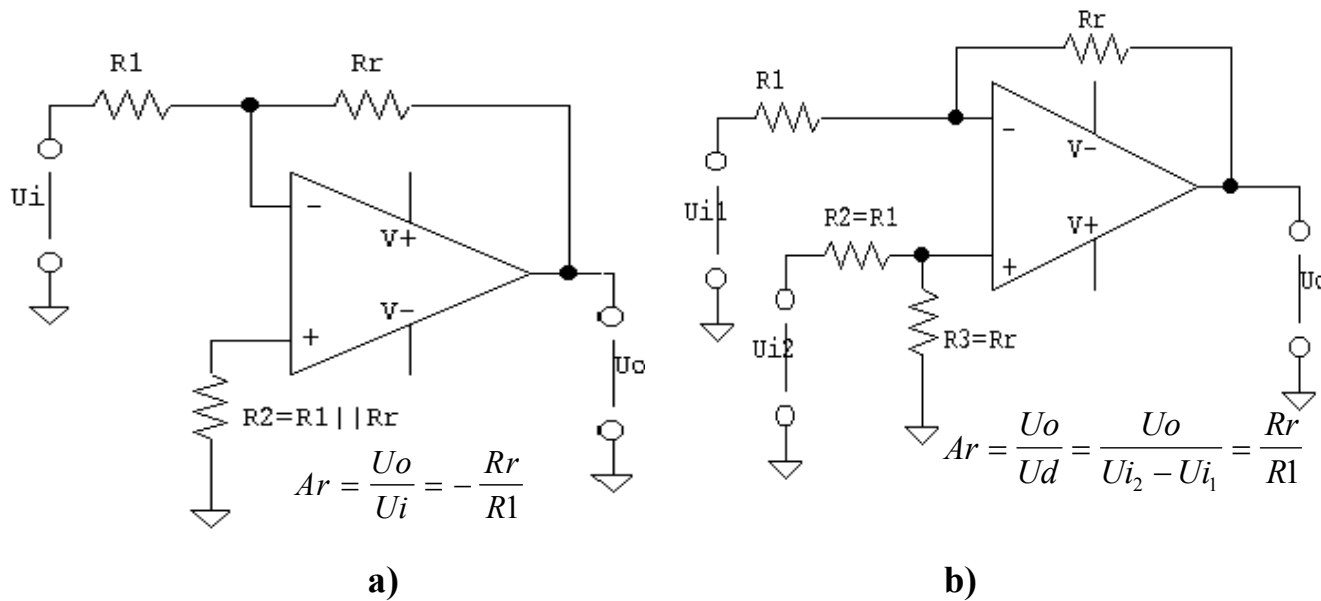
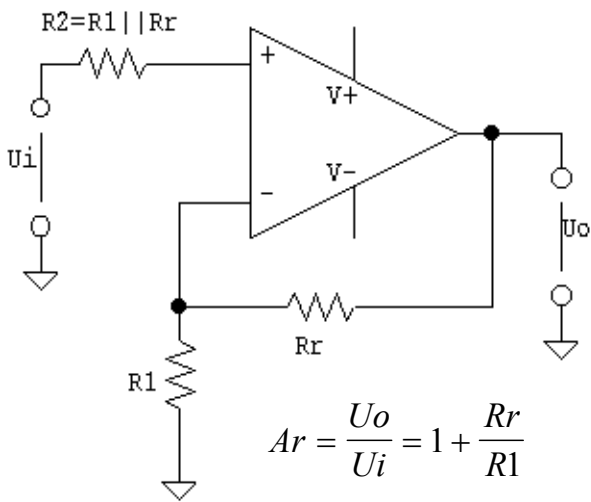
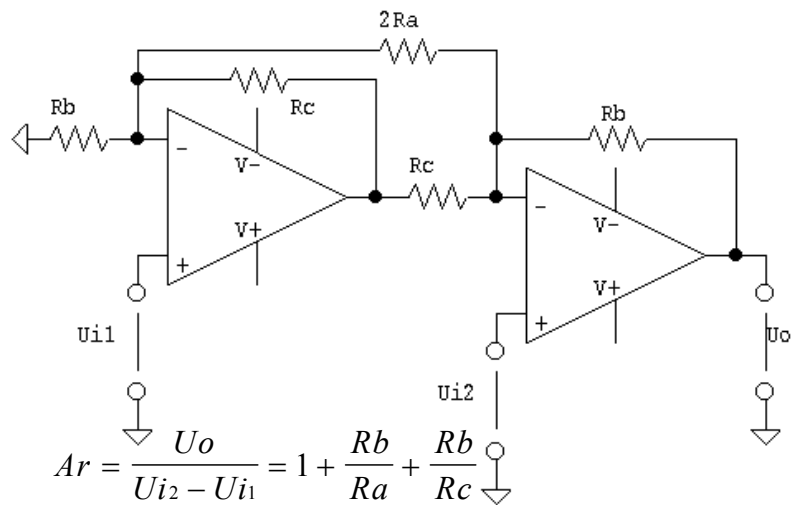


Figura 2.13



$$A_r = \frac{U_o}{U_i} = 1 + \frac{R_r}{R_1}$$

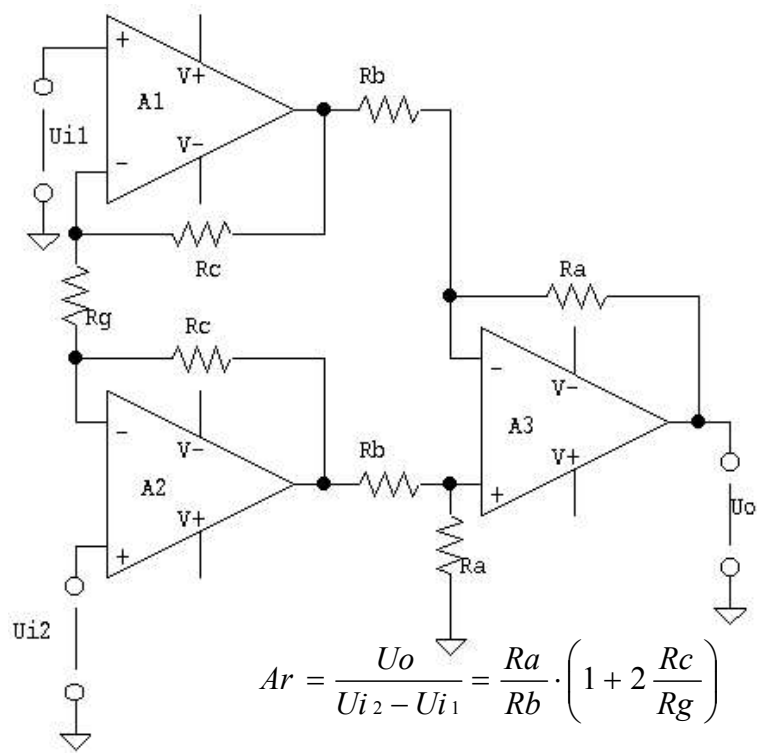
c)



$$A_r = \frac{U_o}{U_{i2} - U_{i1}} = 1 + \frac{R_b}{R_a} + \frac{R_b}{R_c}$$

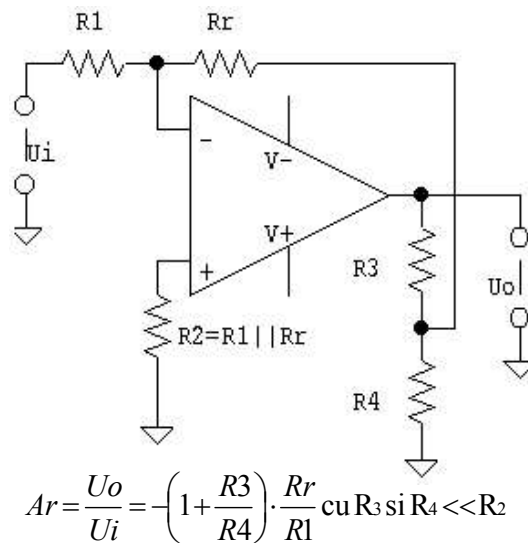
d)

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

2.2 CONVERTOARE DE PRELUCRARE

2.2.1 CONVERTOARE ALTERNATIV-CONTINUU

Convertoarele alternativ-continuu: *de valoare medie, de valoare efectivă și detectoare de valoare de vârf.*

A. **Convertoarele de valoare medie** definite ca:

$$\bar{X} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} |x(t)| \cdot dt \quad (2.20)$$

$$u_1 = -\frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{u_i - |u_i|}{2};$$

$$u_2 = -\frac{R_{2a}}{R_1} \cdot \frac{u_i + |u_i|}{2}$$

a) (2.21)

$$u_o = u_1 - u_2 = \frac{R_2}{R_1} \cdot |u_i|$$

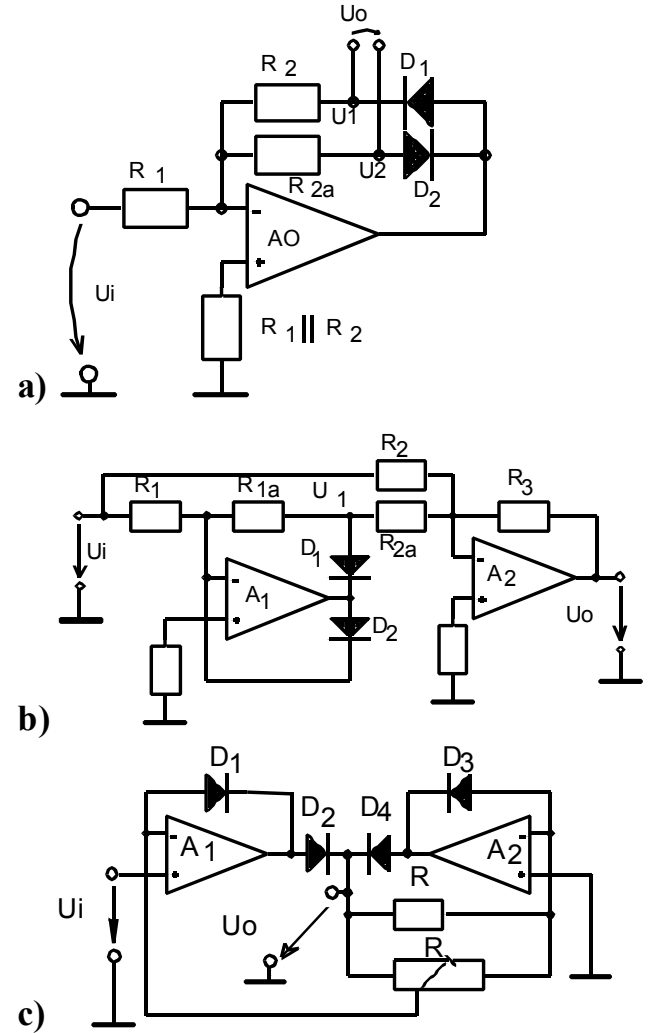
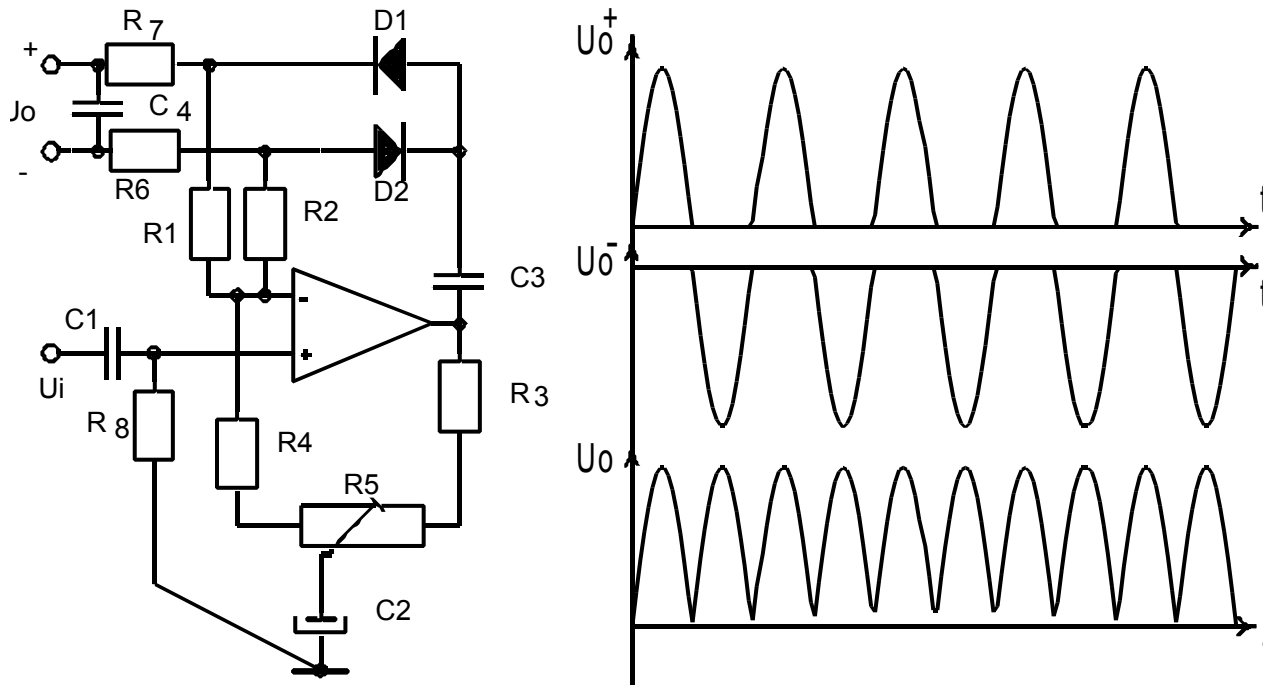


Figura 2.14 Variante de redresor de precizie dublă alternanță



a)

b)

Figura 2.15 Redresor de precizie în conexiune neinversoare (a) și formele de undă pentru semnal sinusoidal (b).