

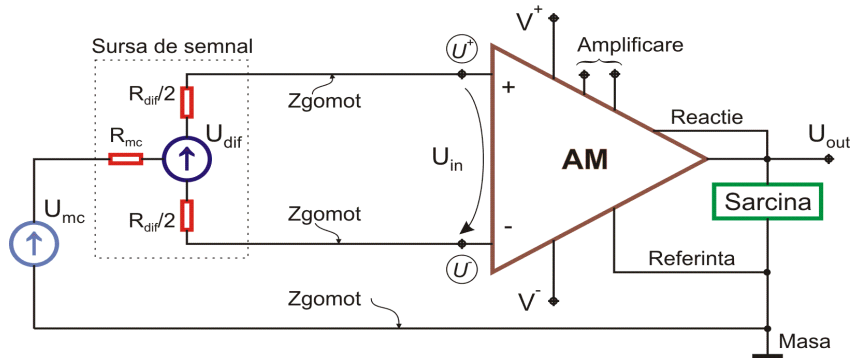
## Măsurări electronice

- Instrumente electronice: prelucrare analogică a semnalelor de măsurare și afișare analogică a rezultatelor;
- Instrumente electronice:
  - Viteză mare de măsurare
  - Bandă de frecvență largă
  - Precizie bună
  - Măsurarea mărimilor variabile în timp (măsurări în regim dinamic)
- Afișare:
  - Voltmetru magnetoelectric (scală liniară)

## Amplificatoare de măsurare

- Amplificator de măsurare (instrumentație): bloc de amplificare în buclă închisă, cu intrare diferențială și ieșire pe o bornă raportată la un potențial de referință;

## Amplificatoare de măsurare: schema bloc



Schema bloc a unui amplificator de măsurare

- Amplificator de măsurare ideal:

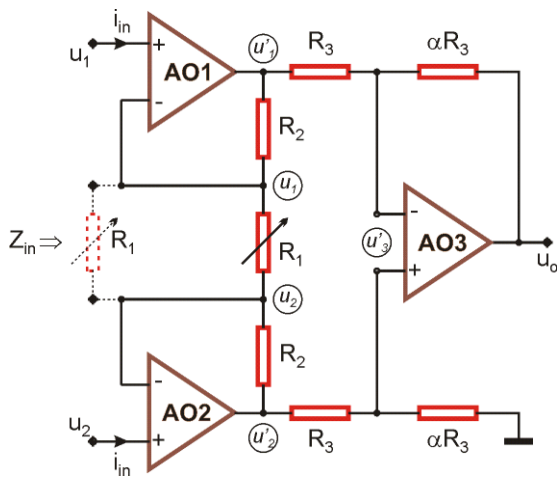
$$U_{out} = A \cdot (U^+ - U^-)$$

$$U^+ = U^- = U_{mc} \Rightarrow U_{out} = 0$$

## Amplificatoare de măsurare: parametri

- Impedanța de intrare:  $Z_{in} \sim 10^9 \Omega$
- Impedanța de ieșire:  $Z_{out} \sim 10^{-3} \Omega$
- Rejecție de mod-comun: atenuarea semnalelor comune și amplificarea celor diferențiale;
- Amplificare de mod-comun:  $A_{mc}$
- Amplificare normală (diferențială):  $A_D$
- Raportul rejecției de mod-comun (CMRR):  $CMRR = \frac{A_D}{A_{cm}}$
- Rejecția de mod-comun (CMR):  $CMR \sim 70 \dots 100 \text{ dB}$   $CMR = 20 \lg_{10} CMRR \text{ [dB]}$

## Amplificator diferențial de tensiune



Amplificator diferențial de tensiune

- AO1, AO2: intrare;
- AO3: substractor simetric;
- Impedanță de intrare:

$$Z_{in} = \lim_{i_{in} \rightarrow 0} \frac{u_1 - u_2}{i_{in}} \rightarrow \infty$$

- Tensiune de ieșire:

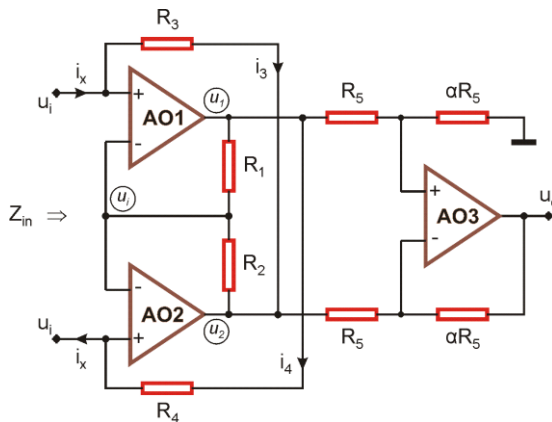
$$u_0 = \alpha(u'_2 - u'_1)$$

$$u_0 = \alpha \left( 1 + \frac{2R_2}{R_1} \right) (u_2 - u_1)$$

- Amplificare:

$$A = \alpha \left( 1 + \frac{2R_2}{R_1} \right)$$

## Amplificator diferențial de curent



Amplificator diferențial de curent

- AO1, AO2: intrare;
- AO3: substractor simetric;
- Impedanță de intrare:

$$Z_{in} = \frac{u_i - u_i}{i} = 0$$

- Tensiune de ieșire:

$$u_1 - u_2 = 2R \cdot i$$

$$u_0 = 2\alpha R \cdot i$$

- Amplificare:

$$A = 2\alpha R$$