

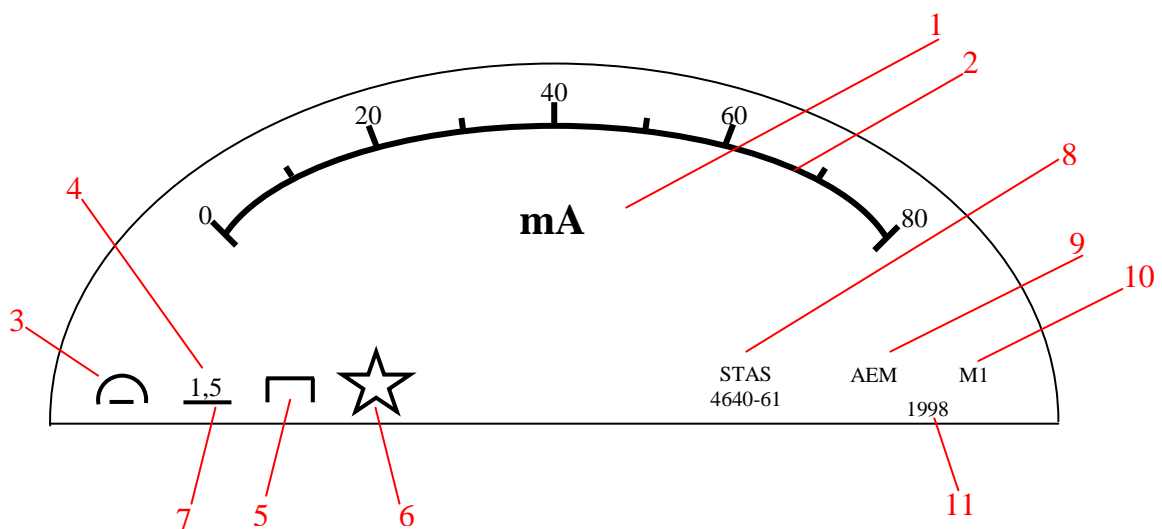
Curs 2

Aparate de măsură electromecanice

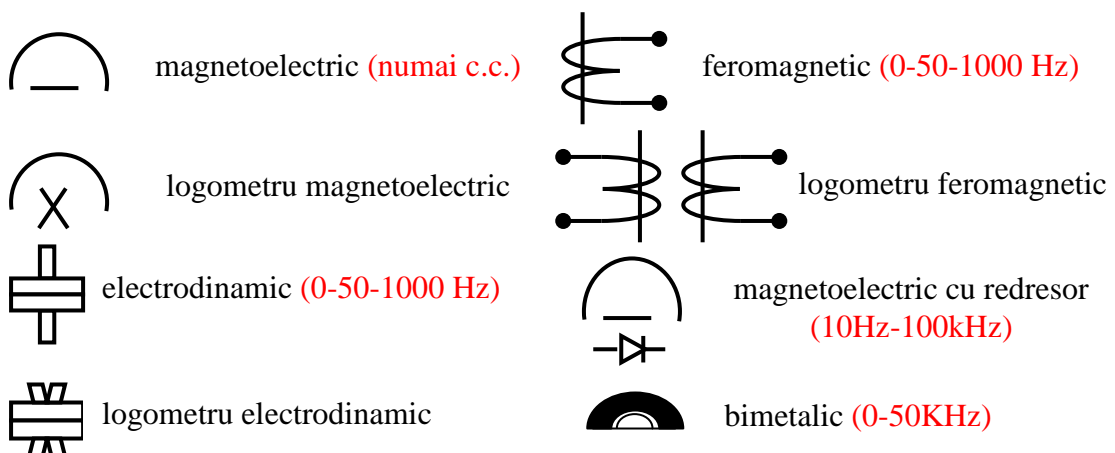
Aparate analogice:

- Mărimea de intrare – mărime electrică de măsurat
- Mărimea de ieșire- deviația unui ac indicator în raport cu o scală gradată
- Caracterul analogic - mișcare continuă a acului indicator

2.1. Clasificare și marcare



1. mărimea de măsurat
2. scala aparatului (liniară, pătratică, exponențială, logaritmică)
3. tipul funcțional al instrumentului





ferodinamic (0-100 Hz)



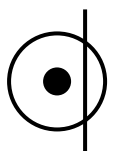
cu lame vibrante



logometru ferodinamic



magnetoelectric
cu termocuplu



de inducție (10-100 Hz)

4. clasa de precizie

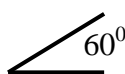
5. poziția de funcționare



→ orizontală



→ verticală



→ înclinată față de orizontală

6. tensiunea de încercare a rigidității dielectrice (în KV)



→ peste 500V



→ 2kV



→ fără încercare dielectrică

7. curentul de funcționare



c.c.



c.a.



c.c. si c.a.

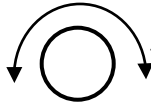
8. normativul de standardizare

9. întreprinderea constructoare

10. codul aparatului

11. anul fabricației

Alte marcaje:



aducerea la zero



necesită consultarea unor instrucțiuni înainte de punerea în funcțiune

2.2. Cupluri de forțe la aparatele analogice indicatoare

$x \rightarrow$ mărimea electrică de măsurat

$\alpha \rightarrow$ deviația acului indicator

$$x \rightarrow F \rightarrow M_a \rightarrow M_a + M_r = 0 \rightarrow \alpha = f(x)$$

$F \rightarrow$ forța generată de x

$M_a \rightarrow$ cuplu activ motor (produce deplasarea echipajului mobil \rightarrow rotație)

$M_r \rightarrow$ cuplu rezistent;

$\rightarrow M_r = -D\alpha$ (resorturi spirale, benzi tensiometrice, fir de torsiune)

$D \rightarrow$ cuplu rezistent specific al elementului elastic

$M_a + M_r = 0 \rightarrow$ poziția de echilibru staționar a echipajului mobil

$\alpha = f(x) \Rightarrow \alpha \rightarrow$ este o măsură a mărimii de intrare x

$f(x) \rightarrow$ continuă = caracterul analogic

Obs.! Există instrumente (logometre) lipsite de M_r . Asupra echipajului mobil acționează 2 cupluri active de sens opus.

$$\left. \begin{array}{l} x \rightarrow F_1 \rightarrow M_{a1} \\ x' \rightarrow F_2 \rightarrow M_{a2} \end{array} \right\} \Rightarrow M_{a1} + M_{a2} = 0 \Rightarrow \alpha = f\left(\frac{x}{x'}\right)$$

$x' \rightarrow$ mărime de comparație

Ecuatia generală de mișcare a echipajului mobil:

$$M_a + M_r \pm M_f + M_J + M_F = 0$$

$$M_a = f(x, \alpha) \rightarrow \text{cuplu activ}$$

$$M_r = -D\alpha \rightarrow \text{cuplu rezistent}$$

$$M_f = k_f \cdot G \rightarrow \text{cuplu de frecare (între pivoți și lagăre)}$$

$$k_f \rightarrow \text{coeficient de frecare}$$

$$G \rightarrow \text{greutatea echipajului mobil}$$

$$M_J = -J \frac{d^2\alpha}{dt^2} \rightarrow \text{cuplu de inerție al echipajului mobil în raport cu axa sa de rotație}$$

$$J \rightarrow \text{moment de inerție}$$

$$\frac{d^2\alpha}{dt^2} \rightarrow \text{acclerația unghiulară a mișcării echipajului mobil}$$

$$M_F = -F \frac{d\alpha}{dt} \rightarrow \text{cuplu de amortizare (dispozitive de amortizare)}$$

$$F \rightarrow \text{cuplu de amortizare specific}$$

Ecuția devine:

$$f(x, \alpha) - D\alpha \pm M_f - J \frac{d^2\alpha}{dt^2} - F \frac{d\alpha}{dt} = 0$$

Ecuția fundamentală a dinamicii echipajului mobil:

$$J \frac{d^2\alpha}{dt^2} + F \frac{d\alpha}{dt} + D\alpha \mp M_f = f(x, \alpha)$$