## ERORI DE MĂSURARE, CLASE DE PRECIZIE ALE APARATELOR. EROAREA ABSOLUTĂ, RELATIVĂ, RAPORTATĂ, TOLERATĂ (CLASA DE PRECIZIE).

### FIŞA SUPORT 3.1. - Erorile măsurărilor, eroarea absolută, relativă, raportată, tolerată, clasa de precizie.

* Erori de măsurare

Din cauza imperfecţiunii aparatului de măsurat şi operatorului, precum şi datorită prezenţei unor factori perturbatori (temperatură, umiditate, câmpuri electrice etc) rezultatul măsurării este întotdeauna afectat de o eroare. Cu cât eroarea este mai mică, exactitatea măsurării este mai bună.

axa numerelor reale

x - valoarea adevărată

xm - valoarea măsurată

eroarea de măsurare

0

Fig. 3.1. Valorile măsurandului

- Exactitatea măsurării este gradul de concordanţă între rezultatul măsurării şi valoarea adevărată a mărimii. Deoarece valoarea adevărată nu poate fi cunoscută, pentru aprecierea calităţii unei măsurări se compară valoarea măsurată cu o valoare de referinţă x0 obţinută prin măsurări efectuate cu mijloace de măsurare etalon.

* Eroare absolută

Δx = xm - x0 ; Eroare absolută este diferenţa dintre valoarea măsurată şi valoarea de referinţă. Ea se exprimă în aceleaşi unităţi de măsură ca şi mărimea de măsurat. Poate fi pozitivă, negativă sau zero. Arată cu cât diferă valoarea măsurată faţă de valoarea de referinţă.

* Eroarea relativă



Eroarea relativă este raportul dintre eroarea absolută şi valoarea de referinţă. Fiind un raport între două mărimi fizice de aceeaşi natură, eroarea relativă este un număr şi se exprimă în procente. Eroarea relativă arată precizia cu care se efectuează măsurarea.

Exemplu : Se măsoară tensiunea unei baterii de 5V şi se obţine valoarea de 6V. Δx = xm - x0 = 6 – 5 = 1V



Se măsoara tensiunea de 220V şi se obţine valoarea de 219V.

Δx = xm - x0 = 219 – 220 = – 1V



Deşi eroarea absolută este aceeaşi ca valoare, a doua măsurare este mai precisă.

Erorile aparatelor de măsurat

- Eroarea instrumentală este diferenţa între indicaţia în momentul măsurării şi indicaţia exactă (de referinţă) a aparatului (instrumentului) de măsurat.

Δa = am – a

Eroarea instrumentală se exprimă în aceleaşi unităţi de măsură ca şi mărimea de măsurat şi poate avea diferite valori.

- Eroarea instrumentală tolerată reprezintă valoarea maximă admisibilă a erorii instrumentale. Această eroare caracterizeză fiecare aparat şi este stabilită prin construcţie de producătorul de aparate de măsurat. Exemplu : Un miliampermetru de 100 mA poate avea o eroare instrumentală de 1 mA.



Eroarea absolută cu semn schimbat se numeşte corecţie c : c = – Δx . Corecţia este adăugată la rezultatul măsurării pentru a obţine valoarea mărimii de măsurat. x = xm + c

- Eroarea raportată tolerată este raportul între eroarea instrumentală tolerată şi valoarea maximă pe care o indică aparatul respectiv, exprimat de obicei în procente :

 .

unde amax este indicaţia (valoarea de la capătul scării)

Eroarea raportată tolerată este o mărime specifică fiecărui aparat de măsurat şi, în funcţie de ea, se stabileşte clasa de precizie.

Clasa de precizie (exactitate) a aparatelor

- Clasa de precizie a unui aparat de măsurat electric este un număr egal cu eroarea raportată tolerată (maxim admisă) exprimată în procente. Clasa de precizie este indicată pe cadranul fiecarui aparat de măsurat.

Pentru aparatele de măsurat electrice fabricate în România, se folosesc următoarele clase de precizie : 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 5. Clasa de precizie caracterizează aparatul şi nu măsurarea. Pentru a obţine o precizie cât mai bună a măsurării se recomandă să se folosească aparatul de măsurat astfel încât să se obţină o indicaţie cât mai mare (în cea de-a doua jumătate a scării gradate ).