

Tehnica Masurari

Acest **curs** prezinta **Tehnica Masurari**.

In acest PDF poti vizualiza cuprinsul si bibliografia (daca sunt disponibile) si aproximativ doua pagini din documentul original.

Arhiva completa de pe site contine 12 fisiere, intr-un numar total de **115 pagini**.

Fisierele documentului original au urmatoarele extensii: doc.

Extras

Obiectul cursului îl constituie studierea principalelor metode de măsurare electrice și electronice ale diverselor mărimi electrice și magnetice.

Fenomenele fizice pot fi studiate calitativ și cantitativ dacă se au în vedere proprietățile acestora măsurabile denumite mărimi. În cazul în care mărimea fizică este supusă măsurării ea se numește măsurand.

Măsurarea reprezintă o succesiune de operații tehnice efectuate asupra unui măsurand, în vederea obținerii de informații cantitative asupra acestuia.

Mărimile fizice sunt caracterizate prin două aspecte: calitativ – când mărimile descriu proprietăți distincte ale fenomenelor cum ar fi mărimi ca: tensiunea electrică, inducție magnetică, factor de distorsiuni armonice, temperatură, putere activă și cantitativ – când sunt prezentate concret, rezultat al unei măsurări cum ar fi: valoarea numerică a unei tensiuni, rezistența electrică a unui conductor, temperatura de topire a unui metal, etc.

Sub acest aspect cantitativ o mărime fizică poate avea valori distincte, diferite între ele ceea ce denotă posibilitatea tehnică de măsurare.

Mărimea ce se măsoară “măsurandul” va acționa asupra unui mijloc tehnic, denumit instalație de măsurare, aparat de măsurare sau uneori instrument de măsurare. Între măsurand și aparat apare o interacțiune sau uneori un transfer de energie.

Asupra ansamblului măsurand-aparat de măsurat și asupra legăturii dintre acestea acționează o serie de mărimi exterioare denumite mărimi de influență exterioare care vor genera informații false asupra aparatului de măsurat.

Când aceste influențe sunt controlabile și acceptabil de mici este corectă.

Astfel apare problema determinărilor experimentale reale, fiind evidențiate erorile de măsurare, cauzate de aparatul de măsurare și de mărimile de influență exterioare.

Mărimi exterioare

Măsurand Aparat de măsură

Legătura măsurand-aparat

ERORI DE MĂSURARE ȘI INCERTITUDINI DE MĂSURARE

Erorile sunt exprimate sub trei forme: eroarea absolută, eroarea relativă și eroarea raportată.

Eroarea absolută – ΔX – este diferența dintre valoarea măsurată X și valoarea adevărată a măsurandului X_a ; $\Delta X = X - X_a$; ea poate fi pozitivă sau negativă și are unitățile de măsură ale măsurandului.

Eroarea relativă - Er - reprezintă raportul dintre eroarea absolută ΔX și valoarea adevărată a măsurandului sau uneori valoarea măsurată X.

$E_r = \Delta X / X$. Ea se masoara in procente și cu ajutorul ei se pot compara ușor preciziile obținute prin diverse măsurări.

Eroarea raportată - ER - se definește ca raport între eroarea absolută ΔX și o valoare convențională a măsurandului Xc, însă specifică unui anumit mijloc de măsurare.

$ER = \Delta X / X_c$ - ea se exprimă în procente și caracterizează de obicei precizia de măsurare a unui anumit mijloc de măsurare.

Incertitudinea de măsurare

În tehnica măsurătorilor de obicei se pot determina erori absolute sau relative limită, corespunzătoare unor metode de măsurare.

.....

.....

.....

Documentul complet de 115 pagini il poti citi daca il descarci din Biblioteca.RegieLive.ro

Imagini din documentul complet:

e) ecuație periodică nesinusoidală cu componenți conținută produsă de curenți nesinusoidală pentru dependența $I(X)$ de tip $K \cdot X$ sau $K \cdot X^2$

$$M_x = \sum_{k=1}^n I_k \sin(k\omega t + \varphi_k)$$

Tipuri de aparate electrice de măsurat

1) Aparat feromagnetic

a) Aparat feromagnetic cu repulsie
 Aparatul de acest tip sînt prevăzute cu dispozitive de corecție și amortizare. Cuplul rezistent este dat de un resort spiral iar cuplul activ este produs prin respingerea celor două plăcuțe de fier (una fixă, una solidară cu axul echipajului mobil) care se magnetizează în același fel cînd prin bobină circulează curenți electici.

b) Aparat feromagnetic cu atracție
 Sunt de asemenea prevăzute cu dispozitiv de corecție și amortizare. Cuplul rezistent este produs tot de un resort spiral. Prin atragerea plăcuței de fier în interiorul bobinei plate, cînd prin aceasta circulează curenții de măsurat ce produce M_a care rotește echipajul mobil.

La aparatele feromagnetice, cuplul activ se determină de obicei

$$M_a = \frac{dW}{d\alpha}$$

W - energie electrică
 α - unghi de rotație

$$M_a = \frac{1}{2} I^2 \frac{dL}{d\alpha}$$

L - inductanța sistemului
 I - cîr de măsurat
 α - diviziile echipajului mobil

La echilibrul echipajului mobil $\Rightarrow \frac{1}{2} I^2 \frac{dL}{d\alpha} = M_{r0}$

$$\alpha = \frac{1}{2I^2} \frac{dL}{d\alpha} M_{r0}$$

Aparatele feromagnetice su scală neuniformă însă acționînd constructiv asupra factorului $\frac{dL}{d\alpha}$ se poate micșora

neuniformitatea, prin alegerea corespunzătoare a formei și a poziției pieselor mobile și fixe.

Fenomenu fenomenul histerezis influențează negativ asupra indicațiilor aparatului feromagnetic la c.c.o indicațiile sunt mai mici la un curent care crește decît la un curent care scade.

Deoarece inerția mecanică a echipajului mobil acul indicator a aparatului se stabilește în dreptul diviziunii de pe scală corespunzătoare valorii medii a cuplului activ.

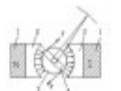
$$M_a = \frac{1}{2} \int_{i_{min}}^{i_{max}} i^2 \frac{dL}{d\alpha} di$$

$$M_a = \frac{1}{2} \frac{dL}{d\alpha} \int_{i_{min}}^{i_{max}} i^2 di$$

unde i^2 - este pătura valorii efective a curenților alternanți deci și valoarea măsurată de aparatul de măsură feromagnetic este o valoare efectivă.

Aceste aparate sînt simple robuste și pot fi folosite în c.a. (clasa de precizie 1,0 și 2,5).

2) Aparat magnetoelectrice



1. magnet permanent
 2. poli polare
 3. axul echipajului

Aceste aparate au circuitul magnetic compus din MP-1 la poli acestora se fixează piesele polare 2 în care se află miezul cilindric 3.

Bobina mobilă 4 este străbătută de cîmpul MP puțin deviat rotînd în întrefier. Ea este formată dintr-un cadru dreptunghiular de aluminiu pe care se înfășoară sîrmă de cupru izolată.

Uneori bobina mobilă se execută fără cadru rigiditatea acesteia fiind asigurată prin lipirea spirelor și straturilor înfășurării.

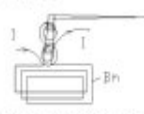
Mortizarea mișcării echipajului mobil este îndeplinită de cadrul de aluminiu iar în șipca acestuia se scufundă pentru aceasta un număr de spire al bobinei mobile.

Capetele bobinei se fixează de două arcuri spirale prin care circulează curenții I de măsurat.

Conducțiile bobinei mobile sînt situate în cîmpul magnetic produs de MP sunt supuse unor forțe F egale și de sens contrar care produc cuplul activ M_a .

$$M_a = 2 I^2 r^2 \sin^2 \theta \cdot \frac{d\theta}{d\alpha}$$

θ - înclina magnetului
 I - curenții de bobina mobilă
 r - raza bobinei active a bobinei
 θ - distanța bobinei mobile



Sub acțiunea cuplului activ M_a bobina mobilă se va rotîri pînă cînd cuplul rezistent M_r (dat de arcurile spirale) devine egal cu M_a .

$$M_r = K \cdot \alpha$$

$$K_a = 2I^2 r^2 \sin^2 \theta \cdot \frac{d\theta}{d\alpha} = K \cdot \alpha$$

$$\frac{1}{K} = \frac{2I^2 r^2 \sin^2 \theta}{K} \cdot \frac{d\theta}{d\alpha}$$

$\frac{1}{K}$ - Δ - sensibilitatea aparatului electromagnetice

$$\Delta = \frac{1}{K} \cdot I^2$$

Dacă se cunoaște rezistența r, a înfășurării bobinei mobile se poate determina tensiunea U la bornele aparatului.

$$U = I \cdot r = \frac{U}{I} \cdot I = C_t \cdot I = C_t \cdot \alpha$$

$C_t = \text{constanta de tensiune}$

Aparatele magnetoelectrice pot fi cu magnet exterior sau cu magnet interior. Pentru măsurări în c.a. cu aparate magnetoelectrice acestea se construiesc în combinație cu redresoare sau termocupluri.

Cuplul activ are valoarea momentana pentru aparatele magnetoelectrice cu redresoare. $M_a = I_a \cdot C_t$

Mai multe detalii se gasesc in pagina documentului din Biblioteca.RegieLive.ro