

Construcția și funcționarea aparatului magneto-electric

Din principiul de funcționare, se observă că elementele de bază ale aparatelor magnetoelectrice sunt: magnetul permanent și bobina mobilă. Ele fac parte din dispozitivul pentru producerea cuplului activ. Partea fixă a acestui dispozitiv este alcătuită, așa cum se vede și în figura 1, din magnetul permanent, piesele polare și miezul cilindric. Piesele polare și miezul sunt executate din fier moale și au suprafețele cilindrice, centrate pe axul aparatului astfel încât în întrefierul foarte îngust care se formează, câmpul magnetic creat de magnetul permanent să aibă un spectru radial și uniform. Această distribuție a câmpului în întrefier asigură obținerea unei scări liniare pentru aparatele magnetoelectrice. Partea mobilă este realizată dintr-o bobină, așezată în întrefierul circuitului magnetic și montată pe două semiaxe ale căror capete se rează în lagare. De semiaxe sunt prinse două arcuri spirale care creează cuplul rezistent și în același timp servesc la aducerea curentului la bobina mobilă. Capatul fix al unuia dintre arcuri este prins la șasiul aparatului, iar celălalt la pârghia corectorului de zero.

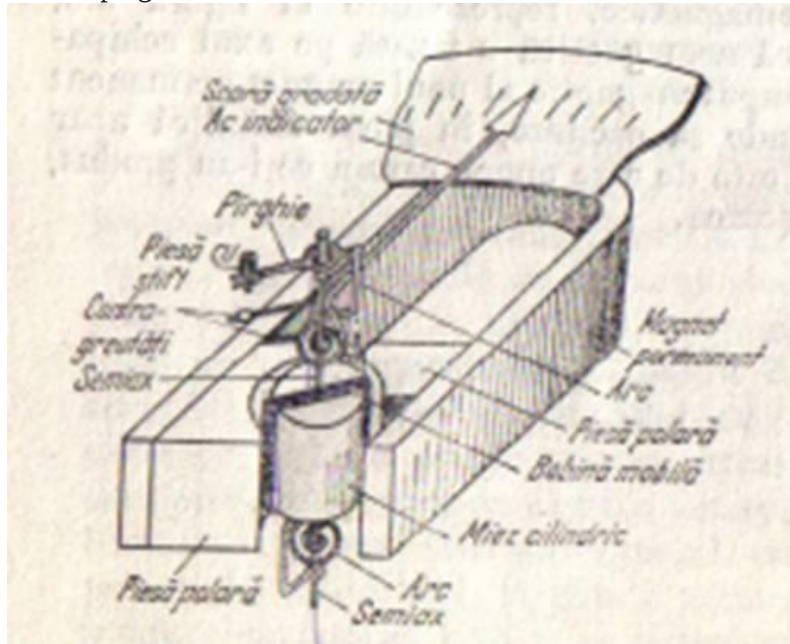


Fig.1 Aparat magneto-electric

Pe una dintre semiaxe este fixat acul indicator care, împreună cu scara gradată, formează dispozitivul de citire.

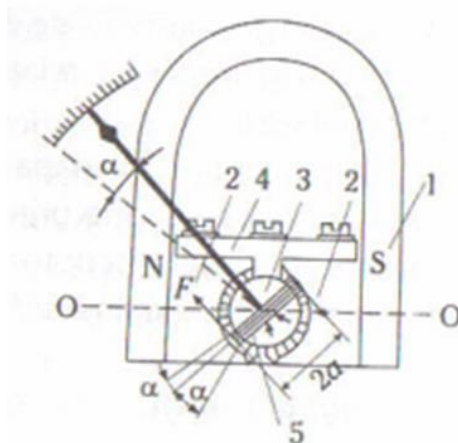
Acul indicator este echilibrat de contragreutăți. Amortizorul este electromagnetic și este format din carcasa bobinei, care se realizează din aluminiu, sau din câteva spire în scurtcircuit prevăzute în acest scop pe bobina. La mișcarea bobinei în câmpul magnetic al magnetului permanent, în carcasa de aluminiu sau în spirele în scurtcircuit se introduce curent, a cărui acțiune tinde să se opună mișcării amortizând în acest fel oscilațiile echipajului mobil.

În construcțiile moderne ale aparatelor magnetoelectrice, magnetul permanent nu mai este sub formă de potcoavă alungită. Folosindu-se materiale magnetice cu calități superioare, dimensiunile acestui magnet s-au micșorat foarte mult, realizându-se astfel importante economii de materiale.

FUNCTIONAREA

La trecerea unui curent continuu I prin bobina, ca urmare a interacțiunii curentului cu câmpul magnetic al magnetului permanent, asupra părților active ale spirelor bobinei acționează forțele F care dau naștere cuplului activ, M_a , ce rotește bobina (fig.2). După cum se știe din fizică, forța F ce se exercită asupra unui conductor lungime l , parcurs de un curent de intensitate I și aflat într-un câmp de inducție magnetică B este:

$$F = I B l.$$



1.magnet permanent,2.piese polare Fig.2 schema aparatului 3.miez cilindric magnetoelectric 4.sunt magnetic, 5.bobina

Avand in vedere ca distanta intre punctele de aplicatie ale celor doua forte este b (latimea unei spire) si ca lungimea conductorului supus unei forte F este egala cu inaltimea unei spire, l , inmultita cu numarul de spire N ale bobinei, se poate deduce:

$M_a = Fb = I B N l b = B A N I$ (1) unde $A = lb$ este aria unei spire.

Bobina mobila se roteste pana cand cuplul rezistent produs de arcurile spirale ($M_r = D$), crescand cu unghiul de rotire, egeleaza cuplul activ ($M_r = M_a$). Inlocuind in aceasta egalitate expresiile celor doua cupluri, se obtine vand in vedere ce, prin constructia speciela a circuitului magnetic, se obtine in intrefier o inductie cinstenta, se poate nota:

$BNA/D = S$ si rezulta $= S I$ (3)

Relatia (3) reprezinta caractristica stica de functionare a aparatelor magnetoelectrice.

PROPRIETATI

Dupa cum reiese din expresia matematica a caracteristicii statice de functionare, la aparatele magnetoelectrice indicatia este proportionala cu intensitatea curentului ce se masoara si deci aparatele magnetoelectrice au scara uniforma.

Sensibilitatea acestor aparate este foarte mare, relizandu-se aparate care masoara intensitati ale curentului incepind de la microampere si in unele constructii speciale (galvanometre), chiar de ordinal nanoamperilor.

Precizia este foarte buna , putandu-se ajunge la clase de precizie de 0,05 - 0,1.

Consumul propriu de putere este foarte mic, de obicei sub 1 mW.

Sunt putin influentate de campurile magnetice exterioare, intrucat campul propriu, fiind concentrat in circuitul magnetic, este mult mai intens decat campurile perturbatoare.

O proprietate deosebita a aparatelor magnetoelectrice este faptul ca functioneaza numai in curent continuu. In curent alternativ, cuplul activ, care este proportional cu curentul, devine si el alternativ, iar echipajul mobil, neputand urmari variatiile acestuia, ramane pe loc sau vibreza putin in jurul pozitiei de zero. Datorita faptului ca aparatul nu indica valoarea intensitatii curentului ce trece prin bobina mobila, exista pericolul ca, la depasirea curentului nominal, aparatul sa se deterioreze.

Aparatele magnetoelectrice sunt sensibile la supratensiuni.

UTILIZARI

Aparatele magnetoelectrice se folosesc ce ampermetre si voltmetre de current continuu. Fiind cele mai bune aparate de masurat electrice, ele se folosesc, de asemenea, ca instrumente indicatoare in foarte multe tipuri de aparate.

In tara noastra se construiesc diferite tipuri de aparate magnetoelectrice la Timisoara

PREVENIREA DEFECTIUNILOR SI REMEDIERI

La inceputul unor masurari este necesar sa se verifice daca aparatul de masurat indica zero cad nu este parcurs de current electric. Daca aparatul nu indica zero, se va regal din corectorul de zero.

Este necesar ca pentru fiecare masurare sa fie ales un aparat corespunzator in asa fel incat prin acesta sa nu treaca curenti cu intensitati mai mari decat intensitatea maxima pentru care a fost construit aparatul (intensitatea curentului nominal)

In cazul in care se desfasoara intensitatea curentului nominal, este posibil sa apara urmatoarele defectiuni :

- indoirea sau ruperea indicatorului;
- intreruperea unui arc spiral;
- intreruperea bobinei mobile.

Mentionam ca reparatiile aparatelor de masurat se fac de obicei in laboratoare specializate si ca in urma reparatiei aparatul trebuie supus verificarilor motrologice.