



A XII-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2012

CONSIDERAȚII ASUPRA FRÂNELOR ELECTROMAGNETICE CU FRICȚIUNE ȘI ARCURI DE PRESIUNE (I)

Gheorghe SCHEAU, Mircea TELESCU, Titu-Florin COCIAN

CONSIDERATIONS ABOUT ELECTROMAGNETIC BRAKE WITH FRICTION AND COMPRESION SPRINGS (I)

The paper presents the basic elements about function of electromagnetic with friction and compression springs

Cuvinte cheie: frâne electromagnetice
Keywords: brakes

1. Generalități

Pe baza particularităților constructive frânele electromagnetice cu arcuri sunt o categorie de aparate care se deosebesc de cuplajele și frânele electromagnetice obișnuite, prin faptul că momentul de frecare ia naștere prin acțiunea arcurilor care apasă asupra pachetului de lamele, la întreruperea alimentării cu energie electrică.

Principiul de funcționare diferit al acestei categorii de aparate, determină ca și fenomenele în perioada proceselor tranzitorii de ambreiere și debreiere să fie diferite.

De asemenea și metoda de calcul și verificare a frânelor cu arcuri prezintă unele particularități specifice, aspecte care vor forma în continuare obiectul acestei lucrări.

S-a utilizat, în continuare, noțiunea de "ambreiere"- pentru procesul prin care ia naștere un moment de rotație sub acțiunea unor

forțe de apăsare în direcția axială care acționează asupra a două suprafețe de frecare de formă circulară dintre care una se află în mișcare de rotație, iar cealaltă este inițial în stare de repaos sau are o viteză unghiulară mai mică și noțiunea de "debreiere" - pentru procesul prin care se anulează momentul transmis prin intermediul suprafețelor în contact, ca urmare a anulării forței de apăsare în direcție axială.

S-a considerat că procesele de ambreiere și debreiere sunt din punct de vedere al modului în care se produce momentul de rotație aceleași, indiferent dacă acest moment contribuie în cazul cuplajelor la accelerarea, iar în cazul frânelor la decelerarea maselor inerțiale din lanțul cinematic respectiv.

2. Funcționare

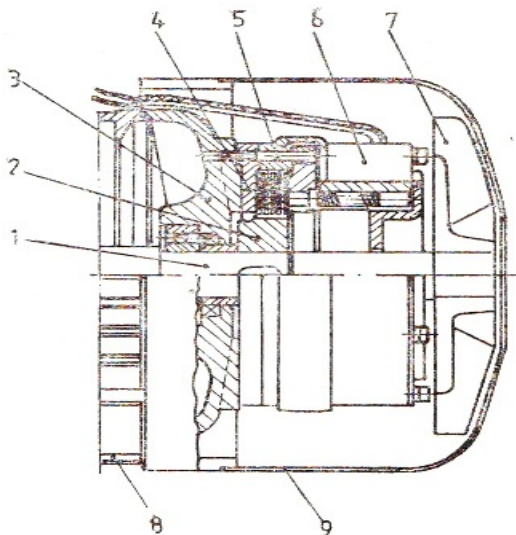


Fig. 1 Motor electric cu frână electromagnetică înglobată [1]

Frânele electromagnetice cu arcuri se utilizează cu preponderență în construcția motoarelor cu frână folosite în diverse domenii industriale, dar în mod deosebit în construcția instalațiilor de ridicat.

Antrenorul frânelor (2) se fixează pe axul motorului (1) în partea destinată montării ventilatorului. Flanșa frânei (4) se prinde cu

șuruburile (5) de scutul motorului (3), iar ventilatorul (7) fixat pe axul care trece prin interiorul frânei, dirijează aerul de răcire în așa fel încât scaldă în același timp corpul frânei (6) și cel al motorului (8).

Atât frâna cât și ventilatorul sunt acoperite de un scut de protecție din tablă (9) ca în figura 1 [1].

Frânele electromagnetice cu arcuri din seria 85101 (FEA) produse de I. M. Cugir sunt aparate de curent continuu la tensiunea normală de 24 V, putând fi livrate și la alte tensiuni la cerere (de exemplu, 200 Vcc).

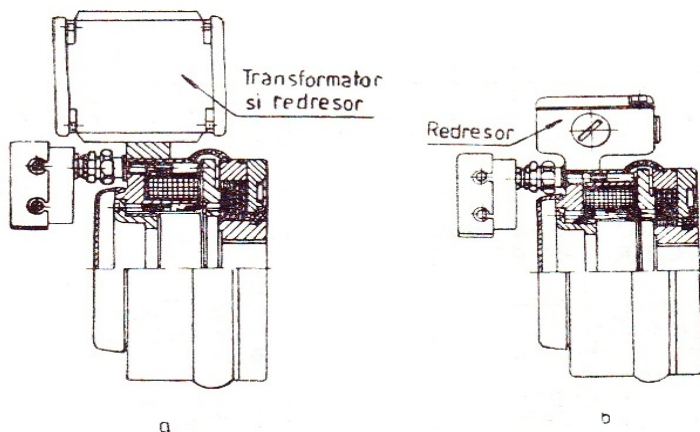


Fig. 2 (a, b) Frâne electromagnetice cu arcuri prevăzute cu sisteme de alimentare înglobate: a – frână cu transformator și redresor tip 72105...C produse de firma Binder Magnete (Germania)

În cazul montării pe motoarele electrice asincrone, frânele trebuie alimentate de la bornele motoarelor prin intermediul unui redresor, permițând deblocarea axului motorului la alimentarea acestuia cu tensiune și realizând frânarea axului la întreruperea alimentării. Dacă însă frânele sunt montate independent în mecanisme sau utilaje care includ un număr mai mare de cuplaje și frâne, alimentarea se face de la o instalație centrală de comandă și alimentare pentru toate aparatele.

În situațiile în care frânele trebuie montate izolat, fără a avea posibilitatea de a fi racordate la o instalație de alimentare centrală sau la bornele unui motor electric, unele firme livrează aceste frâne având montată direct pe ele instalația de alimentare (transformator și redresor sau numai redresorul). În figura 2. [1], pentru exemplificare se prezintă o frână din seria 72105...C prevăzută cu instalație de alimentare

proprie (transformator și redresor) pentru tensiunea de 24 V, c.c., precum și o frână din seria 72107...C prevăzută numai cu redresor conectat la o tensiune alternativă de 220 V, care asigură o tensiune de 98 V. c.c. la bornele frânei. Ambele frâne sunt produse de firma Binder Magnete (Germania).

Procesul de comutare al frânelor electromagnetice cu arcuri se poate face atât pe partea de curent continuu, cât și pe partea de curent alternativ. Schemele pentru aceste variante de alimentare sunt prezentate în figura 3 [1].

Comutarea pe partea de curent continuu, atât în sistemul de alimentare centralizată cât și în cea individuală poate fi realizată cu ajutorul unui contact auxiliar comandat de comutatorul prin care se alimentează motorul respectiv ca în figura 3. a.

Din acest punct de vedere comutarea pe partea de curent alternativ are avantajul unei conexiuni mai simple, în sensul că lipsește contactul auxiliar, instalația de redresare fiind legată direct la bornele motorului (figura 3, b).

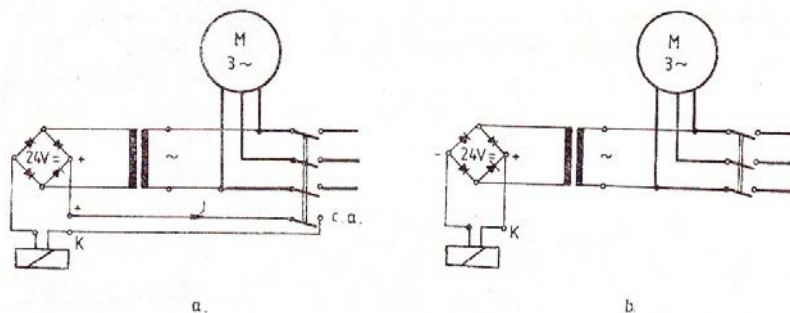


Fig. 3 (a, b) Scheme de alimentare a frânelor electromagnetice cu arcuri de c.c.: a – comutare pe partea de curent continuu; b – comutare pe partea de curent alternativ

Sistemul de comutare pe partea de curent continuu prezintă de asemenea dezavantajul unei uzări mai rapide a contactelor. Deși intensitatea curentului continuu de alimentare a bobinei frânei nu este prea mare, trebuie acordată o atenție deosebită sarcinii admisibile pe contactele comutatorului, deoarece la întreruperea curentului continuu apare o scânteie considerabilă care produce arderea puternică a contactelor. Pentru a preveni acest aspect neplăcut, se pot folosi mai multe contacte auxiliare în paralel sau chiar contactele principale.

Cu toate aceste inconveniente, comutarea pe partea de curent continuu prezintă avantajul că timpul de ambreiere t_{am} rezultă mai mic

decât cel obținut în cazul comutării pe partea de curent alternativ și aceasta deoarece în curent continuu câmpul magnetic se amortizează mult mai rapid.

Procesele tranzitorii care au loc la comutarea pe partea de curent continuu și pe partea de curent alternativ, sunt prezentate în figura.4. [1].

De asemenea în figura 4. c se prezintă oscilograma unui proces de frânare în cazul unei frâne FEA-1,6.

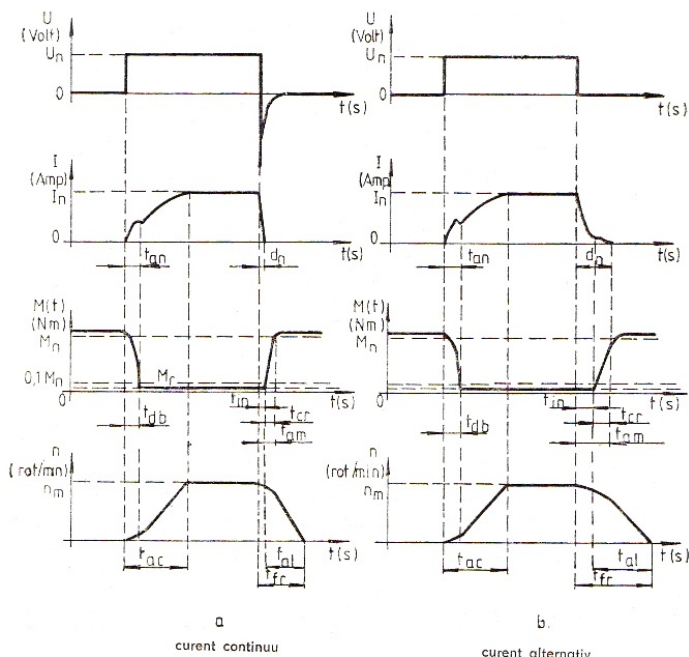


Fig. 4 (a, b) Procesele tranzitorii care au loc la anclanșarea și declanșarea unei frâne electromagnetice cu arcuri: a – comutarea pe partea de curent continuu; b – comutarea pe partea de curent alternativ; c – oscilograma unui proces de frânare în cazul unei frâne FEA-1,6

Urmărind graficele din figura 4. a, care prezintă procesele de comutare pe partea de curent continuu se constată că după închiderea contactului și alimentarea frânei cu tensiune, curentul în circuitul bobinei crește exponențial până când atinge valoarea la care armătura este atrasă și învinge forța de apăsare a arcurilor asupra pachetului de lamele. În prima fază, pe măsură ce forța electromagnetică crește,

scade corespunzător presiunea arcurilor pe lamele iar momentul de frânare începe să descrească fără ca armătura să se deplaseze.

Când forța electromagnetică devine mai puternică decât forța arcurilor, armătura este atrasă și pachetul de lamele este deblocat, momentul de frânare scade brusc până la valoarea momentului rezidual.

BIBLIOGRAFIE

[1] Cașin, C.M., *Cuplaje electromagnetice în construcția de mașini. Alegerea tipului, dimensionare, sisteme de comandă și alimentare, montaj exploatare, întreținere*, I.P.Sibiu, 1990.

Drd.Ing. Gheorghe SCHIAU
S.C. Uzina Mecanică Cugir S.A
Drd.Ing. Mircea TELESCU
Societatea Națională de Radiodifuziune, Direcția Operațională
Radiocomunicații Timișoara
Drd.Ing. Titu-Florin COCIAN
S.C.Fabrica de Arme Cugir S.A.