

Caracteristicile de funcționare ale acționării cu motor asincron

Tematica: *Mașini electrice*

→ **Capitol:** *Mașina asincronă*

→ **Secțiunea:** *Caracteristicile de funcționare*

Tip resursă: *Expunere* *Laborator virtual / Exercițiu* *CVR*

În acest curs se prezintă dependențele celor mai importanți parametri funcționali în funcție de încărcarea mașinii, respectiv puterea mecanică furnizată de motor.

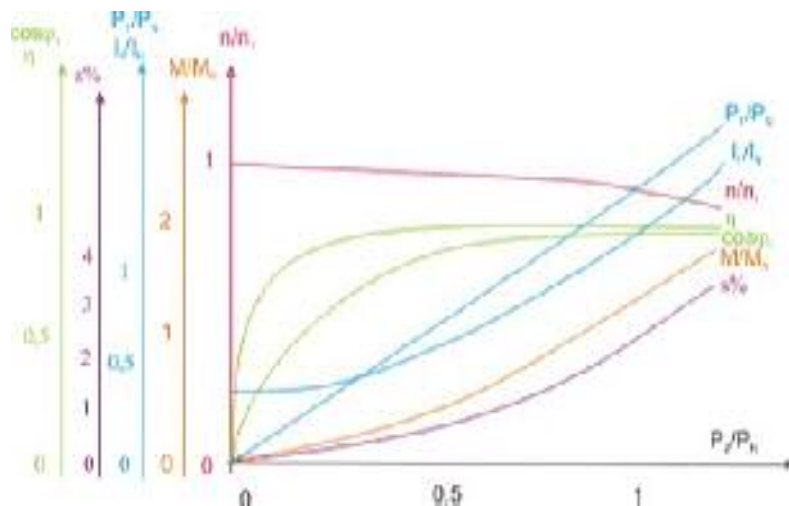
- cunoștințe anterioare necesare:
- nivel: ciclul 1
- durata estimată: 1/2 oră
- autor: [Sorin Enahe](#)
- realizare: [Cristian Vladu](#)

Randamentul și factorul de putere

Caracteristicile de funcționare se definesc ca fiind dependențele grafice ale **turației n (sau alunecării s)**, cuplului M , **randamentului η** , **factorului de putere $\cos\varphi_1$** , curentului absorbit I_1 , puterii absorbite P_1 , în funcție de puterea utilă P_2 , determinate în condiții normale de lucru:

- tensiunea de alimentare $U_1 = \text{ct.} = U_{1N}$;
- frecvența tensiunii de alimentare $f_1 = \text{ct.} = f_{1N}$;
- rezistența suplimentară din circuitul înfășurării rotorului $R_{2s} = 0$ (pentru cazul motoarelor asincrone cu rotorul bobinat).

Pentru exemplificare, în figura următoare se prezintă alurile acestora în cazul unui motor în scurtcircuit, având puterea nominală de 50 kW.



Figura

Caracteristicile de funcționare ale motorului asincron se pot determina fie prin **încărcare directă** (modificarea sarcinii în limitele $0 \div 1,2 \cdot P_N$) fie printr-o **metodă sintetică**. Prima dintre acestea, deși implică un consum energetic crescut, este mai exactă.

Încărcare directă

Se presupun cunoscute pierderile mecanice și de ventilație p_{mec+v} și pierderile în fier P_{Fe} , separate printr-o **probă de mers în gol**, precum și **rezistența R_1** măsurată în stare caldă.

Se măsoară, pentru fiecare încărcare, puterea absorbită P_1 , curentul I_1 , alunecarea s și se calculează

$$\cos \varphi_1 = \frac{P_1}{m_1 U_1 I_1}$$

Prelucrarea rezultatelor experimentale decurge după cum urmează:

Scăzând din puterea P_1 pierderile din înfășurarea statorică $p_{J1} = m_1 R_1 I_1^2$ și pierderile în fier, se obține puterea electromagnetică P_M și, la altă scară, cuplul electromagnetic M .

Întrucât alunecarea s este măsurată, se pot calcula și pierderile din înfășurarea rotorică $p_{J2} = s P_M$.

Dacă se scad, în continuare, din P_M , pierderile p_{J2} și p_{mec+v} se obține puterea utilă P_2 și respectiv randamentul $\eta = P_2 / P_1$.

Repetând calculele pentru diverse încărcări, se determină experimental caracteristicile de funcționare căutate.

Metoda sintetică

Trasarea caracteristicilor de funcționare se poate face și cu ajutorul diagramei cercului, obținută cu

ajutorul încercărilor în gol și de scurtcircuit.

Precizia rezultatelor este însă funcție de măsura în care locul geometric este într-adevăr un cerc.

Metoda este aplicabilă la mașinile cu rotor bobinat și cu rotor cu colivie normală.

Comentarii

Dependența $n = f(P_2)$ are o formă asemănătoare cu $n = f(M)$, (pe figura anterioară a fost reprezentată doar porțiunea corespunzătoare intervalului $0 \div s_k$).

Din analiza acestei dependențe rezultă că turația scade foarte puțin cu încărcarea. Se spune că această caracteristică este rigidă.

Forma curbei randamentului este asemănătoare cu cea întâlnită la transformator. Valorile sale nominale, pentru cazul motoarelor de putere mijlocie, aparțin, în general domeniului $0,85 \div 0,9$.

Aceste valori sunt mai mici decât în cazul transformatorului datorită existenței pierderilor mecanice și de ventilație, respectiv a unor categorii de pierderi suplimentare.

Caracteristica factorului de putere, $\cos \varphi_1 = f(P_2)$, are o alură asemănătoare cu cea a randamentului. Datorită faptului că motorul asincron absoarbe putere reactivă, pentru magnetizare, factorul de putere este totdeauna subunitar.