

MAȘINA ASINCRONĂ – CONSTRUCȚIE ȘI FUNCȚIONARE

CONSTRUCȚIE

Principalele elemente constructive ale unei mașini asincrone sunt:

- statorul (miez magnetic 1 și înfășurare statorică 3);
- rotorul (miez magnetic 2 și înfășurare rotorică 4);
- alte elemente constructive (arbore 5, rulment 6, carcasa 7, ventilator 8 etc.)

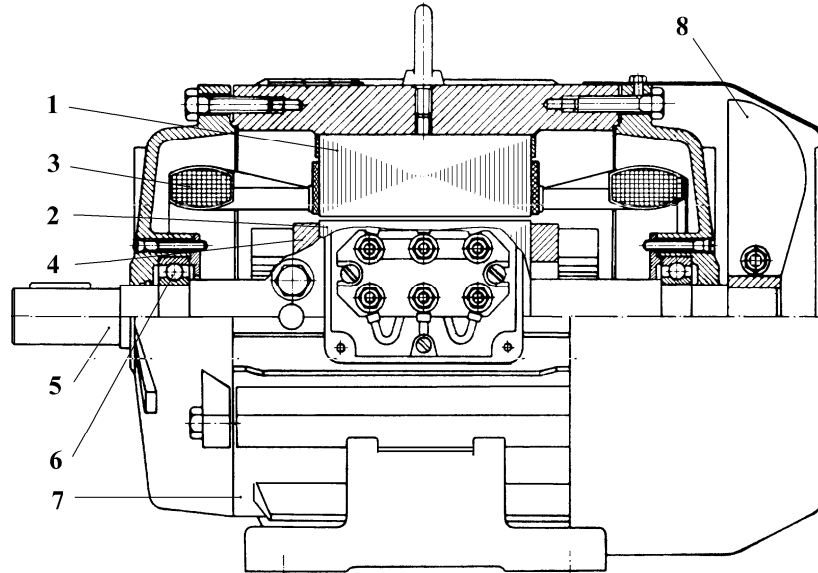


Figura 1

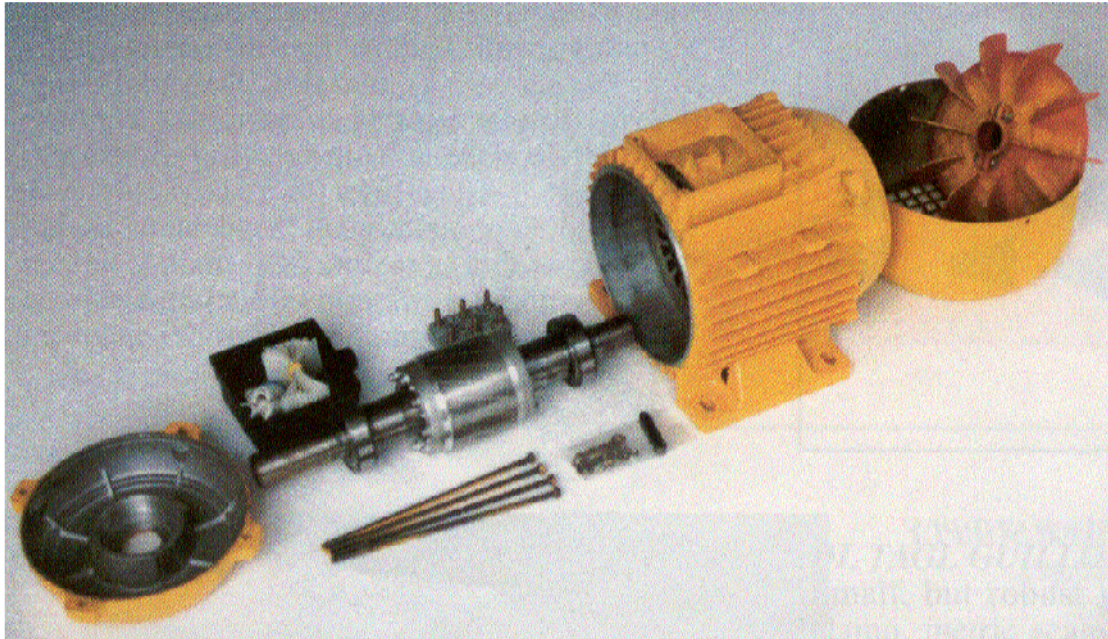


Figura 2

FUNCTIONARE

1. Principiul de functionare

Se considera o masina asincronă trifazată ce funcționează în regim de motor.

Se presupune deci ca înfășurarea statorică are trei faze simetrice (cu axele decalate cu $2\pi/3$ radiani și cu același număr de spire), repartizate sinusoidal.

Prin alimentarea acesteia cu un sistem sinusoidal simetric de tensiuni cu frecvența f_1 , în mașină va lua naștere un câmp magnetic \bar{B} învartitor circular de viteza Ω_1 .

Dacă rotorul este în repaus, acest câmp va induce în fazele înfășurării rotorice, conform legii inducției electromagnetice, tensiuni electromotoare.

În cazul în care înfășurarea rotorică este scurtcircuitată sau se racordează pe o impedanță trifazată simetrică, aceste tensiuni electromotoare vor determina apariția unor curenți induși. Prin interacțiunea câmpului magnetic statoric cu acești curenți induși vor lua naștere forțe electromagnetice \bar{F} care se vor exercita asupra fiecărui conductor rotoric.

Acestor forțe le corespunde un cuplu M , obținut prin însumarea tuturor cuplurilor determinate de forțele ce acționează asupra conductoarelor rotorice, care determină punerea în mișcare a rotorului, cu turația n , în sensul câmpului învartitor statoric.

2. Vitezele și alunecarea

Viteza de sincronism

$$\Omega_1 = \frac{2\pi f_1}{p} \text{ [rot/s]}$$

Alunecarea

$$s = \frac{\Omega_1 - \Omega}{\Omega_1}$$

Viteza rotorului

$$\Omega = \Omega_1(1 - s)$$

Viteza câmpului învartitor statoric față de rotor

$$\Omega_2 = \Omega_1 - \Omega$$

3. Regimuri de funcționare

Mașina asincronă poate funcționa în trei regimuri:

- motor;
- generator;
- frână electromagnetică.

În regim de **motor** mașina absoarbe putere electrică din rețea, pe la bornele înfășurării statorice, și furnizează, la arbore, putere mecanică. Acesta este cel mai utilizat regim de funcționare al mașinii asincrone.

Viteza rotorului, în acest caz, este mai mică decât viteza de sincronism ($0 < \Omega < \Omega_1$, $0 < s < 1$).

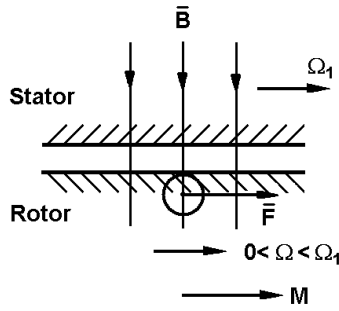


Figura 3

Bilanțul de puteri este:

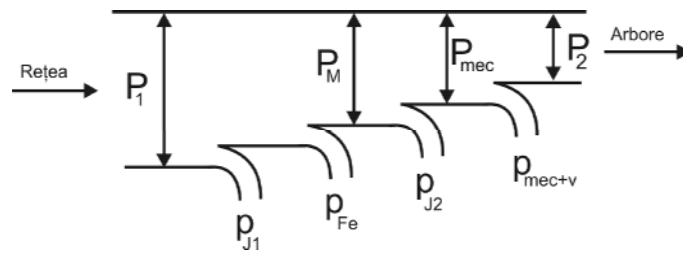


Figura 4

Unde: P_1 – puterea electrică absorbită pe la bornele înfășurării statorice; P_M – puterea electromagnetică (transferată în rotor prin intermediul câmpului electromagnetic); P_{mec} – puterea mecanică; P_2 – puterea utilă la arbore; p_{J1} – pierderile prin efect Joule, din înfășurarea statorului; p_{Fe} – pierderile în miezul feromagnetic; p_{J2} – pierderile prin efect Joule, din înfășurarea rotorului; p_{mec+v} – pierderile mecanice și de ventilatie. Dacă mașina este antrenată, cu ajutorul unui motor auxiliar, în sensul de mișcare, cu o viteză $\Omega > \Omega_1$ ($s < 0$), se schimbă sensul de deplasare al rotorului față de câmpul inductor statoric. Prin urmare se va schimba și sensul tensiunii electromotoare induse, respectiv al curentului indus, și, implicit, al cuplului.

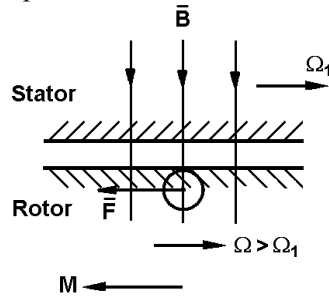


Figura 5

În această situație mașina primește putere mecanică pe la arbore (de la motorul auxiliar) și cedează putere electrică pe la bornele înfășurării statorice.

Se spune că mașina funcționează în regim de **generator**.

Bilanțul de puteri este:

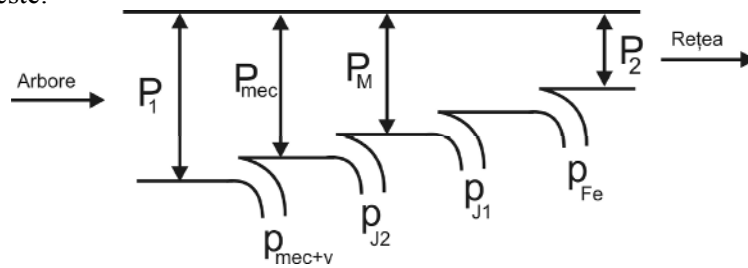


Figura 6

Notațiile au semnificațiile de mai sus.

În cazul regimului de **frână electromagnetică**, mașina este antrenată, din exterior, în sens contrar câmpului statoric ($\Omega < 0$, $s > 1$).

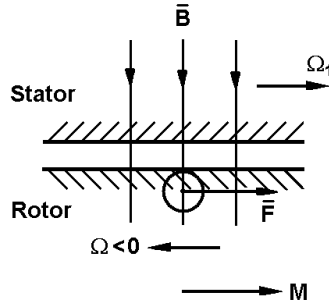


Figura 7

Ea primește astfel putere mecanică pe la arbore, putere electrică pe la bornele înfășurării statorice, întreaga putere rezultată, după acoperirea pierderilor, fiind disipată pe înfășurări. În acest caz bilanțul de puteri este:

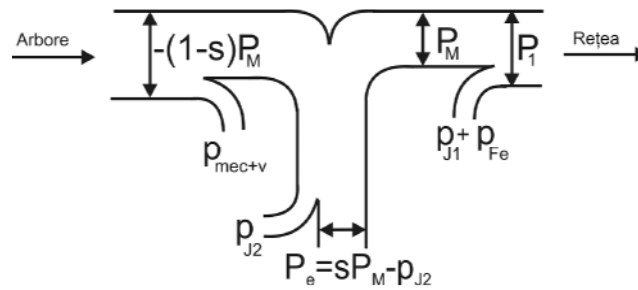


Figura 8