

## Laboratorul numărul 9

### Mașina sincronă - Considerații generale

Mașina sincronă este o mașină de curent alternativ compusă dintr-un stator și un rotor, turația rotorului fiind riguros dictată de frecvența rețelei electrice la care este conectată mașina.

Mașina sincronă trifazată prezintă unele particularități referitoare la câmpurile magnetice principale, de excitație și de reacție.

În mașina sincronă câmpul magnetic inductor, sau de excitație este produs de o coroană de poli excitați în curent continuu. Privit din punct de vedere al fenomenului inducției electromagnetice, rolul de indus sau inductor poate fi preluat în egală măsură de rotor sau de stator.

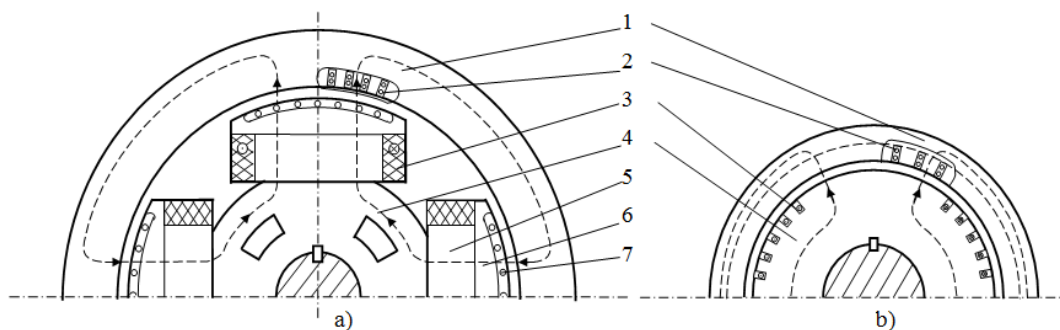


Fig. 1. Elemente constructive de bază ale mașinilor sincrone:

a) cu poli aparenti, b) cu poli înecați.

1. Jug statoric, 2. Înfășurare statorică (indusă),
3. Înfășurare rotorică (inductoare), 4. Jug rotoric,
5. Pol rotoric, 6. Piesă polară, 7. Înfășurare de amortizare

În majoritatea cazurilor, la mașina sincronă în construcție normală statorul reprezintă indusul, iar rotorul inductorul. Acest lucru este justificat de următoarele motive:

- curentul relativ redus necesar excitației va trece mai ușor prin contactele alunecătoare (perii fixe - inele de contact) decât curentul relativ mare al indusului. Curentul de excitație este adus la contactele alunecătoare la tensiuni ce nu depășesc câteva sute de volți;
- tensiunile indusului sunt relativ ridicate (până la 35 kV între faze) și la aceste valori contactele alunecătoare au o funcționare nesigură;
- izolarea unei înfășurări fixe la tensiune înaltă se realizează mai comod decât la o înfășurare mobilă;

- bobinele de excitație, dispuse pe miezuri polare (poli aparenti), rezistă mai bine solicitărilor centrifuge decât ar rezista înfășurarea indusului plasată în creștături.

Mașina sincronă în construcție inversată, cu rotorul având rol de indus și statorul inductor, se construiește pentru puteri relativ mici, sub 100 kW.

Mașinile sincrone pot funcționa în două regimuri de bază: ca generatoare și ca motoare. În regim de generator, mașina sincronă transformă puterea mecanică primită la arbore în putere electrică, furnizată unei rețele de curent alternativ. Mașina sincronă funcționând în regim de generator sincron trifazat are cea mai largă răspândire practică, fiind utilizată în exclusivitate în centralele electrice la producerea energiei electrice.

În regim de motor, mașina sincronă transformă puterea electrică primită de la o rețea de curent alternativ în putere mecanică, cedată pe la arbore unei instalații de acționare. Mașina sincronă funcționând în regim de motor sincron trifazat este utilizată în instalațiile de acționare la care este necesară menținerea riguroasă a unei turații constante la un factor de putere bun.

Un al treilea regim de funcționare a mașinii sincrone este acela de compensator al factorului de putere, fiind un regim particular de funcționare în gol a motorului sincron. Compensatoarele sincrone se folosesc pentru compensarea puterii reactive în sistemele electroenergetice.

Funcționarea mașinii sincrone este caracterizată de mărimile nominale înscrise pe plăcuța indicatoare și anume:

- regimul de funcționare (generator, motor, compensator);

- puterea nominală: pentru generatoare este puterea aparentă la borne (în kVA sau MVA) sau puterea activă la borne (în kW sau MW); pentru motoare este puterea mecanică disponibilă la arbore (în kW); pentru compensatoare este puterea reactivă la borne (în kVAR sau MVAR);

- curentul de linie (în A sau kA);

- tensiunea de linie (în V sau kV);

- factorul de putere;

- numărul de faze;

- conexiunea înfășurărilor indusului;

- frecvența (în Hz);

- tensiunea de excitație la funcționarea în gol și în regim nominal (în V);

- curenții de excitație nominal și curenții de excitație maxim admisibil (în A sau kA).

*Pentru mașina sincronă, sarcina admisibilă este caracterizată prin puterea aparentă și prin factorul de putere, deoarece acesta determină valoarea puterii de excitație.*

*Caracteristicile mașinii sincrone se pot determina direct pe cale experimentală sau prin calcul, cunoscând caracteristica de magnetizare a mașinii și valorile parametrilor determinați experimental sau analitic.*