

Princip rada generatora jednosmerne struje

Jednosmerna struja pobudnog namota statora stvara stalno magnetno polje. Rotor se okreće u tom magnetnom polju i usled dinamičke indukcije, u njegovim provodnicima se stvara e.m.s. Sve elektromotorne sile pod jednim polom su istog smera, a pod drugim suprotnog smera.

E.m.s. pod jednim polom se sabiraju i njihova ukupna vrednost se dobija na četkicama.

Vrednost e.m.s. u jednom namotaju se menja od nule, kada je kontura normalna na magnetne linije sila, preko maksimalne, kada je kontura paralelna osi polova, pa ponovo do nule. Struja menja intenzitet, ali ne menja smer i to je **pulsirajuća struja**. Ona izaziva iste efekte kao naizmernična struja. Da bi izbegli pulsirajuću struju, ubacujemo još koji ram i dobija se **poravnata struja**.

Konstrukcioni sastav mašina za jednosmernu struju

1. **Stator** je u obliku valjka od punog gvožđa i na njemu su sa unutrašnje strane pričvršćeni magnetni polovi oko kojih se nalazi pobudni namot na koji se priključuje jednosmerni napon.
 2. **Rotor** je isto u obliku valjka napravljenog od paketa limova koji po spoljašnjem obodu formiraju žljebove. Namotaj rotora je kratko spojen (kavezni).
 3. **Komutator čini kolektor i četkice**. Kolektor je šuplji valjak sastavljen od pločica koje se nazivaju lamele i najčešće je izrađen od mesinga. Lamele su međusobno izolovane a i od susjednih provodnih delova. Kolektor se nalazi na osovini rotora na izolovanom valjku. Kolektor se okreće zajedno sa rotorom.
- U tačno određenoj zoni, koja se naziva neutralna zona, nalaze se ugljene (grafitne) dirke, koje se nazivaju četkice. One su fiksirane.



Gubici kod generatora

Kod generatora jednosmerne struje se javlja više vrsta gubitaka. Oni mogu biti mehaničke, magnetne i električne prirode.

1. **mehanički gubici** – trenje u ležištima rotora (deo energije se pretvara u toplotu)
 2. **magnetni gubici** – zbog postojanja struja koje su promenljive u kolu, dolazi do namagnetisavanja i razmagnetisavanja kola. Zato je potrebno uložiti energiju koja je jednaka površini histerezisne krive (ta energija se pretvara u toplotu). Zato se materijali prave od gvožđa.
 3. **električni gubici** – potiču iz dva razloga:
 - protok struje kroz unutrašnje kolo zbog omskog otpora proizvodi toplotu
 - promenljiva magnetna polja proizvode pojavu indukovanja struje u svim metalnim provodnicima (vrtložne struje). Zato treba izbegavati masivne metalne delove. Vrtložne struje bi bile toliko jake da bi mogle istopiti generator kada bi bio masivan.
- Ovi gubici dostižu 10% ukupne energije koju stvara generator.

Jednofazni asinhroni motor

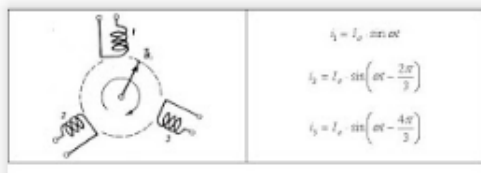
Jednofazni asinhroni motor se razlikuje od trofaznog po tome što na statoru ima jedan fazni namot koji zauzima oko 2/3 obima statora. Namotaj rotora je isti kao kod trofaznog, što znači klizno-kolutni ili kavezni.

Magnetno polje koje stvara naizmjenična struja statora nije obrtno već je **statičko i pulsirajuće**. Dokazano je da takvo magnetno polje može da se rastavi na dva polja upola manjeg intenziteta, koja se obrću u suprotnim smerovima. U svakom trenutku njihov zbir daje intenzitet pulsirajućeg magnetnog polja.

Pulsirajući fluks indukuje u navojima rotora e.m.s. koja prouzrokuje struju rotora. Svako od dva magnetna polja deluje na provodnik sa strujom elektromagnetnom silom istog intenziteta, a suprotnih smerova, tako da rotor jednofaznog asinhronog motora stoji. Tek ako se mehaničkom silom rotor pokrene u jednom smeru, nastaviće da rotira kao motor koji ima jedno magnetno polje. Pošto je mehaničko pokretanje nepraktično, obično se jednofazni motor snabdeva pomoćnim namotom PN i predspojnom spravom PS, koja se vezuje na red sa pomoćnim namotom. Kao predspojna sprava najčešće se koristi kondenzator, a može i kalem ili otpornik.

Obrtno magnetno polje-trofazni asinhroni motor

Obrtno magnetno polje je posledica trofazne naizmjenične struje. U statoru postoje tri fazna namotaja prostorno pomerena za ugao od 120°, kroz koje teku trofazne naizmjenične struje. Te tri struje su iste po amplitudi, ali su prostorno pomerene za isti vremenski ugao.

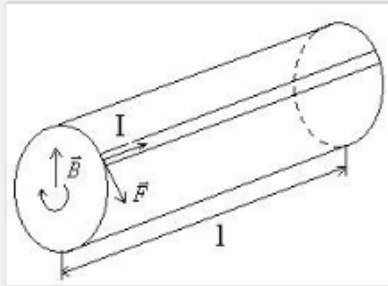


Ove tri struje, koje se razlikuju u fazi, obrazuju rezultujuće magnetno polje koje se obrće nekom ugaonom brzinom. Rezultujući vektor magnetne indukcije je stalnog intenziteta, a obrtnog pravca, pa se zato naziva obrtno magnetno polje. Obrtanja u materijalnom smislu nema, samo se okreće magnetna pobuda (polje) zbog naizmjeničnog smanjivanja, povećavanja i promene smera trofaznih struja kroz namotaje.

Brzina kojom se obrće vektor magnetne indukcije naziva se **sinhrona brzina** n_s i odgovara ritmu promene trofazne struje tj. iznosi $50 \text{ Hz} = 50 \text{ ob/s} = 3000 \text{ ob/min}$.

Trofazni asinhroni motor –princip rada

Namot statora priključuje se na napon mreže usled čega kroz njega poteče struja. Trofazne struje u trofaznim namotima obrazuju obrtno magnetno polje. Obrtni magnetni fluks ovog polja preseca provodnike iz statora i rotora. U statoru se zbog toga indukuje protivnapon, koji održava ravnotežu mreže u naponu ili kontraelektromotornu silu, koja predstavlja glavno ograničenje prekomernoj struji statora. Iz istih razloga u namotu rotora se indukuje e.m.s. koja prouzrokuje struju rotora. Pošto se provodnici rotora, kroz koje teče struja, nalaze u magnetnom polju, na njih će delovati elektromagnetna sila intenziteta $F=BIl$, koja teži da obrne rotor u smeru obrtanja magnetnog polja.



Ako bi se rotor okretao sinhronom brzinom odn. brzinom magnetnog polja, ne bi postojalo presecanje provodnika i magnetnih linija sila, pa ne bi bilo ni promene fluksa, ni indukovanja e.m.s, ni struje rotora, ni elektromagnetne sile na provodnike rotora, pa ni obrtanja rotora. Zato rotor mora da se okreće manjom brzinom od sinhrona, koja se naziva **asinhrona brzina** n . Razlika između sinhrona i asinhrona brzine naziva se **klizanje** s i obično se izražava u procentima u odnosu na sinhronu brzinu.

$$s = \frac{n_s - n}{n_s} \cdot 100\%$$

U nominalnom režimu rada klizanje najčešće iznosi 4-9%. Klizanje je najveće pri puštanju motora u rad, jer je tada asinhrona brzina jednaka nuli (rotor stoji).

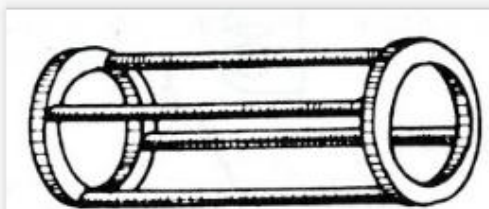
Osnovni konstrukcioni delovi asinhronih motora su nepokretni deo – stator i pokretni deo – rotor.



Stator je u obliku šupljeg valjka od lameliranog gvožđa (međusobno izolovanih limova), čiji je unutrašnji obod izljebljen. U žljebovima se nalaze navoji od izolovanih bakarnih provodnika, koji mogu biti jednofazni i trofazni. Kroz navoje se dovodi naizmenična struja i kod trofaznog asinhronog motora se stvara *obrotno magnetno polje*.



Rotor je u vidu gvozdenog valjka od lameliranog gvožđa duž čijeg omotača su žljebovi u koje se smeštaju izolovani provodnici navoja rotora. Rotor se izrađuje na dva načina: *sa prstenovima* (klizno-kolutni tj. sa namotanim rotorom) ili *kavezni* (sa kratko spojenim rotorom). Kod kaveznih su provodnici u vidu štapova koji se smeštaju u žljebove i onda se pomoću dva metalna obruča kratko spoje sa svake strane.



Za sve nejasnoce javite se na e-mail nikolic3d@hotmail.com