

1. Otáčavé elektrické stroje

1.1. Otáčavé magnetické pole

Obrázok 1: Dôkaz vzniku otáčavého magnetického poľa. Medzi veľké výhody trojfázového prúdu patrí jednoduchý spôsob vytvorenia otáčavého magnetického poľa. 3 rovnaké cievky so železným jadrom rozložíme tak, aby ich osi zvierali 120°. Cievky zapojíme do hviezdy a pripojíme na súmernú trojfázovú sústavu. Do stredu dáme magnetku, ktorá sa začne otáčať: vzniká **otáčavé magnetické pole**.

Obrázok 2: V hornej časti obrázku sa nachádzajú časové priebehy prúdov vo fázach u, v, w s vyznačením dôležitých okamihov. V dolnej časti sú nakreslené tvary indukčných čiar výsledného magnetického poľa v jednotlivých okamihoch.

V praxi má otáčavé magnetické pole vytvorené trojfázovým prúdom nesmierny význam, lebo umožňuje činnosť točivých elektrických strojov.

Točivé elektrické stroje rozdeľujeme:

1. Jednosmerné
2. Striedavé: -synchronne
-asynchronne

1.2. Synchronne stroje

Patria medzi otáčavé elektrické stroje. Rotor synchronného stroja sa otáča súčasne (*synchronne*) s točivým poľom statora.

Otáčky závisia od frekvencie siete a od počtu pólových dvojíc.

$$n_s = \frac{60 \cdot f}{p}$$

f= frekvencia

p= počet pólových dvojíc

1.2.1. Prevádzkové stavy synchronného stroja

- a) **Synchronný generátor = alternátor**. Premieňajú mechanickú energiu na elektrickú, Využitie v elektrárnach.

Podľa konštrukčného usporiadania ich rozdeľujeme na:

- turboalternátory (*poháňané parnou turbínou*)
- hydroalternátory (*poháňané vodnou turbínou*)

- b) **Synchrónne motory:** premieňajú elektrickú energiu na mechanickú.
- c) **Synchrónne kompenzátory:** synchrónny motor bez mechanického zaťaženia. Používajú sa na kompenzáciu účinníka v sieťach.

1.2.2. Konštrukčné časti synchrónneho stroja

Stator: je zložený z plechov. V drážkach je uložené trojfázové vinutie. Z vinutia sa odoberá striedavé napätie budené otáčajúcim sa magnetickým pólom rotora.

Rotor: tvorí sústava pólov budená jednosmerným prúdom (*budiaci prúd*). Na hriadeli rotora sú zberacie krúžky, cez ne sa do rotorového vinutia privádza jednosmerný prúd.

1.2.3. Využitie synchrónneho stroja

Synchrónny generátor: elektrárne.

Synchrónne motory: -pohon ventilátora
-pohon čerpadiel
-pohon kompresorov
-pohon guľových mlynov v cementárniach.

1.3. Asynchrónne stroje

Patria medzi otáčavé stroje. Tvoria najrozšírenejšiu skupinu strojov. Využívajú sa v poľnohospodárstve, priemysle a domácnosti.

Rotor sa otáča o niečo pomalšie ako pole statora – **asynchrónny stroj**. Hovorí sa im aj **indukčný**, lebo prenos energie z 1.časti do 2.časti stroja sa uskutočňuje na základe **elektromagnetickej indukcie**.

1.3.1. Prevádzkové stavy indukčného stroja

- a) Indukčný generátor
- b) Indukčný motor

1.3.2. Rozdelenie indukčných strojov

Podľa rozvodnej sústavy, na ktorú je pripojený: -jednofázový
-trojfázový

Podľa vyhotovenia rotorového vinutia: -s rotorom nakrátko (*s klietkou*)
-s vinutým rotorom (*krúžkovým*)

1.3.3. Konštrukčné časti indukčného stroja

Stator: plechy statora – vinutie statora.

Rotor: plechy statora – vinutie rotora.

Obidve časti sú oddelené vzduchovou medzerou v tvare medzikružia. Šírka vzduchovej medzery závisí od veľkosti stroja.

1.3.4. Princíp činnosti indukčného stroja

Ak by sa rotor otáčal rovnakými otáčkami ako pole statora, nebol by medzi ním a pólom statora vzájomný pohyb ($v=0$) a do rotorového vinutia by sa neindukovalo žiadne napätie ($u_i = \dots$). Rotorovým vinutím by netiekol prúd a stroj by nebol schopný ako motor konať mechanickú prácu. Preto pre činnosť indukčného motora je bezpodmienečne potrebný určitý sklz, t.j. oneskorenie sa rotora za otáčavým magnetickým pólom statora.

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

n = skutočné otáčky rotora

n_s = synchronne otáčky

1.3.5. Trojfázový indukčný motor

Vlastnosti:

- funkčne a konštrukčne jednoduchý
- prevádzkovo spoľahlivý
- má malú poruchovosť
- možno ho jednoducho ovládať, preto je vhodný pre automatizované riadenie
- otáčky nemožno voliť ľubovoľne – závisia od frekvencie a počtu pólov.

Využitie: elektrárne.

1.3.6. Jednofázový indukčný motor

Vlastnosti: sám sa nerozbíha, potrebuje pomocnú rozbehovú fázu.

Využitie: pohon malých spotrebičov v domácnostiach (*kuchynské roboty, práčky, ventilátory, chladnička,...*)

1.4. Jednosmerné stroje

Historicky najstaršie stroje.

1.4.1. Prevádzkové stavy

- jednosmerný motor
- jednosmerný generátor (*dynamá*)

Medzi dynamom a motorom nie sú konštrukčné rozdiely. Záleží len na tom či privádzame otáčavý moment a požadujeme napätie alebo opačne. Väčšie využitie majú motory.

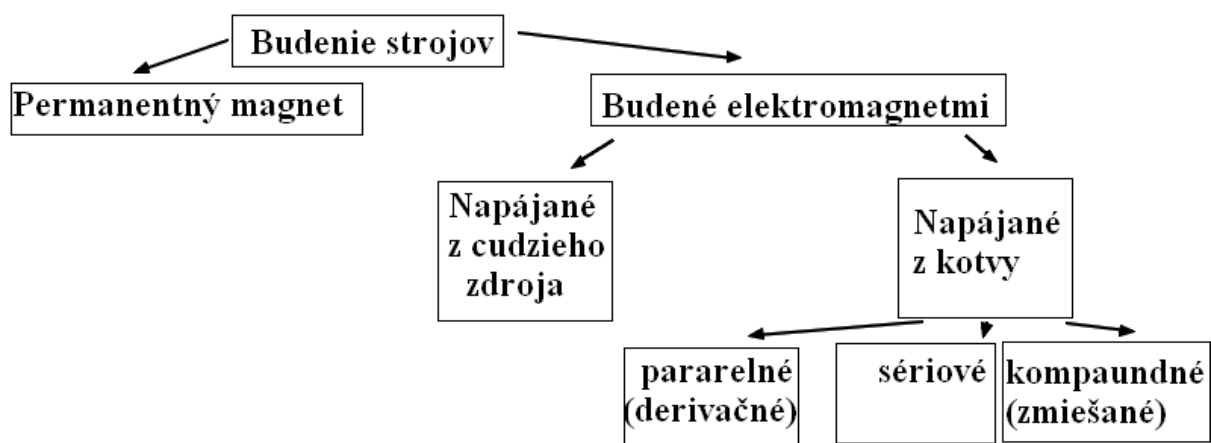
1.4.2. Konštrukčné časti

Stator: tvorí liaty alebo zváraný magnetický veniec, na ktorý sa upevňujú hlavné póly s vinutím hlavných pólov – tvoria budiaci obvod. Medzi nimi sa nachádzajú komutačné póly – zlepšujú komutačné podmienky – znižujú iskrenie na komutátore.

Rotor: (*kotva*) tvoria elektrotechnické plechy, ktoré sú izolované papierom alebo lakom. V drážkach je uložené vinutie rotora. Začiatky a konce cievok sú vyvedené na medené lamely komutátora.

Zberný mechanizmus: (*zberacie kefy*) zabezpečujú prívod a vývod prúdu do vinutia cez komutátor.

1.4.3. Rozdelenie jednosmerných strojov



1.4.4. Princíp činnosti dynama

Ak sa závit otáča v magnetickom poli, indukuje sa v ňom striedavé napätie. Ak potrebujeme jednosmerné napätie máme 2 možnosti:

- striedavé napätie usmerníme elektronicky – **mostíkový usmerňovač**
- striedavé napätie usmerníme mechanicky – **pomocou komutátora**

1.4.5. Použitie jednosmerných strojov

Väčšie využite majú jednosmerné motory. Používajú sa na pohon:

- elektrických lokomotív a trolejbusov
- ťažbových strojov
- valcovacích stolíc

Dynamá: ako zdroje jednosmerného prúdu v automobiloch.