

16A) Synchronní alternátory

- konstrukce, hlavní části
- turboalternátor
- hydroalternátor
- podmínky paralelního chodu alternátorů

Synchronní stroje dělíme na synchronní generátory čili alternátory, synchronní motory a synchronní kompenzátory.

V generátorech na střídavý proud vzniká elektrické napětí stejně jako ve stejnosměrných strojích elektromagnetická indukce. Proud se však nemusí usměrňovat, takže není třeba používat komutátory. Střídavý proud by se mohl odvádět z rotoru dvěma sběracími kroužky. Protože se alternátory stavějí na vysoké napětí několik tisíc voltů, vznikali by obtíže při přechodu proudu z kroužku na kartáče. Proto je uspořádání těchto strojů odlišné od uspořádání stejnosměrných strojů. Ve vinutí se indukuje napětí, vinutí je uloženo ve statoru a v rotoru jsou uloženy pohyblivé magnety a stejnosměrný proud je přiváděn přes kroužky izolovaně odděleně od sebe a přichycené na hřídeli.

Při jedné otáčce rotoru dvoupólového stroje vznikne ve vodiči každé fáze statoru jeden kmit střídavého proudu. Má-li alternátor vyrábět proud o kmitočtu 50Hz, musí se za vteřinu padesátkrát otočit, za minutu $50 \cdot 60 = 3000$ otáček za minutu. Kdyby měl rotor 4 póly, vznikaly by za jednu otáčku dva kmity a stačily by poloviční otáčky, tj. 1500 otáček za minutu.

výpočet otáček:

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

f - frekvence
p - počet pólů

Stator alternátoru je v podstatě stejný jako u asynchronního stroje. Na rotoru jsou magnety buzené stejnosměrným proudem. Rotor je buď s vyniklými póly nebo válcový.

Rotor s vyniklými póly tvoří magnetové kolo z ocelové slitiny na jehož obvodu jsou např. přišroubovány magnetové póly s cívkami. Na obvodě se střídá severní a jižní pól. Všechny cívky jsou spojeny za sebou a napájeny ze samostatného derivačního dynama, tzv. budiče, dynamo bývá často nasazeno na prodloužené hřídeli alternátoru nebo je součástí zvláštního budícího ústrojí.

Tento druh motoru se používá pro nízké otáčky (stovky). Používá se ve spojení s dieslovým a plynovým motorem. Ve spojení s Kaplanovou a Francisovou turbínou se jedná o hydroalternátor. Hydroalternátory mají obvykle svisle položenou hřídel a rotor je spojen přímo s turbínou. Nejčastěji bývají poháněny alternátory poháněné rychloběžnými parními turbínami a nazývají se turboalternátory.

Parní turbína má rychlost 3000 otáček za minutu a abychom dostali kmitočet 50Hz musí mít alternátor dva póly.

Aby nám rotor neroztrhala odstředivá síla tak jeho průměr bývá malý a má velkou osovou délku. Rotor turboalternátoru je vytvořen z hladkého válce vykovaného z jednoho kusu legované oceli. Na obvodě válce jsou vyfrézovány drážky a v nich je budící vinutí.

Chlazení u těchto motorů je buď vzduchem nebo vodíkem. U 200MVA alternátorů je chlazení provedeno tím, že je vinutí na statoru duté a vynutím proudí destilovaná voda a tím se stator ochlazuje.

Výhodou alternátoru je, že lze stavět pro velké výkony a to 600MVA s účinností přes 98% při výstupním napětí 15kV.

Při chodu naprázdno, neodebíráme-li z alternátoru proud, je indukované napětí tak velké jako napětí svorkové. Při stálé rychlosti je napětí úměrné jen magnetickému toku, jehož velikost závisí na velikosti budícího proudu.

Připojíme-li na svorky statoru na spotřebič, potom vinutím statoru prochází proud a napětí alternátoru se zmenší.

Proud statoru rovněž tvoří magnetické pole (reakce kotvy), které působí na pole otáčivých magnetů.

Nejčastěji bývá alternátor zatížen indukčně a tím magnetické pole statoru zeslabuje pole magnetů a proto se mu říká pole reakční.

Aby napětí alternátoru bylo při různém zatížení stejné, řídí se změnou budícího proudu v cívkách magnetů.

Paralelní chod alternátorů

Dodává-li jediný alternátor elektrickou energii do vlastní sítě, uvede se do chodu tak, že se dosáhne jmenovitého napětí. Stroj se připojí k síti a začne zatěžovat. Podle toho jak se zatížení zvětšuje, zvětšuje se i budící proud, aby svorkové napětí nekleslo. Současně se přidává pohonná energie (pára, plyn, voda) aby se rychlost nezmenšovala a neměnil se kmitočet proudu.

- 1) alternátor i síť musí mít stejný sled fází
 - 2) kmitočet alternátoru se musí rovnat kmitočtu sítě
 - 3) alternátor musí mít stejné napětí jako je napětí sítě
 - 4) napětí alternátoru musí být v okamžiku sepnutí vypínač alternátoru ve fázi s napětím sítě
- Jakmile je alternátor připojen k síti, drží se v synchronismu samočinně synchronizační silou.