

2013/14 – 2. blic

1. kakvi su dinamički, a kakvi statički izvori jalove snage te nabrojati po 2 iz svake skupine

Statički ne mogu upravljati iznosom jalove snage, dok dinamički mogu. Statički su: kondenzatorske baterije i prigusnice, a dinamički sinkroni generatori, sinkroni kompenzatori i FACTS

2. kakva je ovisnost jalove snage kondenzatorske baterije o naponu i posljedice? formula za snagu baterije spojene u zvijezdu.

$$Q = 3 \cdot V^2 \cdot \omega \cdot C$$

Pada im snaga ovisno o kvadratu napona na sabirnici. Ako se uključe prekasno (kad napon već padne), moguće je da neće stići odreagirati

3. načini kompenzacije potrošača s kondenzatorskim baterijama. nabrojati i opisati ukratko.

Pojedinacna – kad imamo motor koji radi skoro nonstop, rasterećuju se svi vodovi

Grupna – najjeftinije kad imamo skupinu motora, te kad jedan radi ostali miruju (grupa za koju je djelatna snaga više manje konstantna)

Centralna- kod transformatora, najjeftinije na sekundaru

1. Podjela kompen. uređaja prema konstrukciji, načinu priključka i regulaciji.

Prema konstrukciji: rotacijski strojevi, statički kompenzacijski uređaji

Prema načinu priključka: paralelni i serijski

Prema karakteru regulacije: s diskretnom ili kontinuiranom regulacijom

3. Što su FACTS uređaji i navesti neke od njih

Uređaji temeljeni na energetskej elektronici kojima se povećava stabilnost i fleksibilnost prijenosa sustava. Oni upravljaju tokovima djelatne i jalove snage.

Serijski: TCSC, SSSC

Poprečni: SVC, STATCOM

Poprečno serijski: UPFC

Serijsko serijski: IPFC

1.) podjela stabilnosti i napisati nešto o svakoj

Podjela stabilnosti u EES-u

- **Kutna stabilnost** ili stabilnost kuta opterećenja (kratkotrajna)
 - nemogućnost održavanja sinkronizma nakon velikih ili malih poremećaja
- Frekvencijska stabilnost (kratkotrajna i dugotrajna)
 - nemogućnost EES-a da održi frekvenciju unutar propisanih granica
- Naponska stabilnost (kratkotrajna i dugotrajna)
 - Nemogućnost sustava da održava napone u propisanim granicama u svim čvorištima sustava. Posljedica je poremećaja (povećanja potrošnje ili promjene stanja sustava) koji uzrokuju progresivno i nekontrolirano smanjenje napona.

2.) crtanje P-delta za neki slučaj kratkog spoja (nacrtati stabilan i nestabilan sustav) prezentacije

1) Što je pouzdanost, sigurnost i stabilnost sustava

Pouzdanost EESa je vjerojatnost zadovoljavajućeg rada tijekom dugog vremena

Sigurnost EESa se odnosi na stupanj rizika u njegovoj sposobnosti da prezivi neizbježne poremećaje bez prekida usluge korisnicima

Stabilnost je sposobnost da uz dano početno stanje ostane u ravnotežnom pogonskom stanju nakon izloženosti fizickom poremećaju u granicama koje osiguravaju integritet.

Integritet je očuvan ako preostali dio EESa ostane cjelovit bez daljnjih ispada.

3. Objasni povezanost opterećenja transformatora sa zahtjevom za jalovom energijom i napisati analitički izraz.

Transformatori

- Transformatore karakterizira induktivna impedancija, pa su oni potrošači jalove snage.
- U praznom hodu potrošnja jalove snage se kreće oko 1% nazivne snage, a pri nazivnom opterećenju ta se vrijednost penje na oko 10% nazivne snage. U praznom hodu jalova snaga odlazi na magnetizaciju jezgre, dok je povećanje potrošnje jalove snage pri nazivnom opterećenju uzrokovano gubicima u rasipnim induktivitetima transformatora.
- Od mjesta proizvodnje do potrošača najčešće postoji nekoliko transformacija.

$$Q_{\pi} = \frac{S_n}{100} (i_0 \% + m^2 u_k \%)$$
$$m = \frac{S}{S_n}$$

S_n - nazivna snaga transformatora
 S - trenutna snaga transformatora
 $i_0\%$ - struja praznog hoda transformatora u %
 $u_k\%$ - napon kratkog spoja transformatora u %

4. Koji je postupak nakon sloma sustava

Restauracija. Uspostavljanje otocnih pogona, Povezivanje i polagano ukljućivanje postosnje.

Objasni povezanost opterećenja asinkronog motora sa zahtjevom za jalovom energijom i napisati analitički izraz.

Asinkroni motor

- Najveći potrošači jalove snage u EES-u su **asinkroni motori**.
- Karakteristika asinkronih motora je relativno veliki zračni raspor, zbog čega već u praznom hodu potrošnja jalove snage iznosi oko 30% nazivne prividne snage.
- S povećanjem opterećenja motora raste i struja koja prolazi kroz induktivitete motora, a time i potrošnja jalove snage. Dodatna jalova snaga koju troši asinkroni motor zbog prolaska struje tereta proporcionalna je kvadratu te struje. To znači da potrošnja jalove snage pri nazivnom teretu iznosi oko 50% nazivne prividne snage.
- Faktor snage kod nazivnog opterećenja asinkronog motora iznosi 0.87, dok kod 50% opterećenja pada na 0.76 da bi u praznom hodu pao na 0.1.
- Iz prethodnog se može zaključiti da loš \cos naročito prouzrokuju asinkroni motori koji su slabo opterećeni.

Asinkroni motor

$$Q = \frac{P}{\eta} \operatorname{tg} \varphi = \sqrt{\frac{1 - \cos^2 \varphi}{\cos^2 \varphi}}$$

$$Q = Q_0 + \left(\frac{P}{P_n} \right)^2 \cdot \Delta Q_n$$

Prvi izraz vrijedi za bilo koji stupanj opterećenja motora, ali svaki put treba uvrstiti odgovarajući η i $\cos \varphi$. Za motore su obično poznati stupnjevi djelovanja i faktori snage za 50%, 75%, 100% i 125% nazivnog opterećenja pa međuvrijednosti nije teško odrediti interpolacijom.

Ako je poznata jalova snaga u praznom hodu koristi se drugi izraz.

P	trenutna djelatna snaga asinkronog motora,
Q_0	jalova snaga asinkronog motora u praznom hodu,
P_n	nazivna djelatna snaga asinkronog motora,
ΔQ_n	dodatna jalova snaga asinkronog motora pri nazivnom opterećenju.

2012/13 – 3. blic

GRUPA B

1. Kritično vrijeme eliminacije kvara i o čemu ovisi?

Najduže vrijeme za koje vrijedi da će generator još biti u sinkronizmu za vrijeme eliminacije kvara.

Ovisi o vrsti kvara, mreži, trenutnom opterećenju

2. Prijelazna stabilnost i o čemu ovisi?

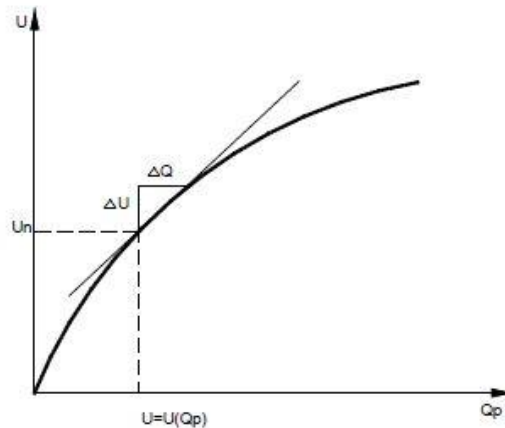
Nastaje zbog nedovoljnog sinkronizirajućeg momenta i javlja se velika kutna razlika među sinkronoim strojevima kojoj doprinosi i izrazita nelinearnost krivulje snaga-kut. Najčešće se radi o kratkom spoju.

1. nacrtati U-Q karateristiku i napisati formulu

Ovisnost napona i jalove snage

- Nelinearna
- U području oko nazivnog napona može se krivulju zamijeniti tangentom
- Regulacijska jalova energija

$$K_Q = \frac{\Delta Q}{\Delta U}$$



2. primarna Q-U regulacija

Primarna U-Q regulacija

- **Primarna regulacija**
 - Djelovanje automatskih regulatora uzbude sinkronih strojeva, obuhvaća održavanje (unutar nekoliko sekundi) napona statora generatora na njegovim podešenim vrijednostima kako bi se kompenzirale nagle promjene napona (zbog promjene električnog opterećenja energetskeg sustava).
 - Djelovanje automatskih regulatora napona regulacijskih transformatora
 - Regulirane kondenzatorske baterije i prigušnice razdijeljene na posebne skupine s vlastitim prekidačima za uklop/isklop shodno zahtijevanim vrijednostima

Klasična teorija stabilnosti

- Nastala početkom tridesetih godina, kao odgovor na sve češće pojave nestabilnosti u dvadesetima. Velik problem tada su predstavljale ograničenosti prijenosnog sustava.
- Temelji se na promatranju dvaju karakterističnih stanja:
 - Kutna stabilnost pri malim poremećajima (neoscilatorna ili oscilatorna)
 - Odnosi se na ispitivanje stabilnosti nekog ustaljenog pogonskog stanja, uz uvažavanje malih promjena opterećenja što se dešavaju kontinuirano tijekom rada EES-a
 - Prijelazna stabilnost
 - Odnosi se na istraživanje vladanja sustava u kratkom razdoblju pojave elektromehaničkih oscilacija što ih izazovu nagle i velike promjene pogonskog stanja u sustavu

-Sto je kutna stabilnost i kako se dijeli

Sposobnost sustava da održi sinkrone strojeve u sinkronizmu. Dijeli se na kutnu stabilnost pri malim poremećajima (zbog nedovoljnog prigusnog momenta) i na kutnu stabilnost pri velikim poremećajima (tj. prijelaznu stabilnost), zbog nedovoljnog sinkronizirajućeg momenta.

2010/11

1.grupa

Djelatna, jalova i prividna snaga

Prosječna vrijednost snage tijekom jednog perioda – DJELATNA

Dio snage s nultom prosječnom vrijednosti, najveća vrijednost pulsirajuće snage tijekom jednog perioda

Djelatni gubici na vodu - izraz, objasni oznake u njemu

Specifičnosti kondenzatorskih baterija

Konstrukcija: element, jedinica, segment(af skup), modul(3f skup), baterija(vise 3f skupova)

2.grupa

Objasni što je prirodna snaga voda

Djelatna snaga pri kojoj vod ni ne troši ni ne daje jalovu snagu