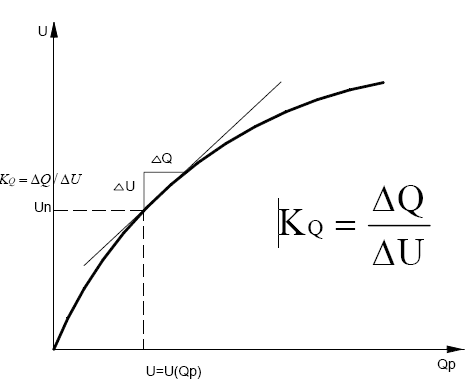
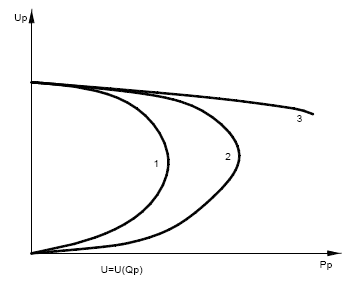
**Podjela regulacijskih uređaja**

* Prema konstrukciji
  + Rotacijski strojevi (sinkroni generatori, kompenzatori, motori)
  + Statički kompenzatori
* Prema načinu priključka
  + Paralelni
  + Serijski
* Prema karakteru regulacije proizvedene jalove snage
  + S diskretnom ili
  + S kontinuiranom regulacijom
* Prema upravljivosti i dinamičkim svojstvima
  + – Djelatna regulacijska sredstva s kontinuiranom ili diskretnom automatskom regulacijom proizvodnje jalove snage (sinkroni generatori, motori, kompenzatori, statički kompenzatori s tiristorskim upravljanjem, transformatori s mogućnošću regulacije prijenosnog omjera pod opterećenjem)
  + – Pasivna regulacijska sredstva (paralelno priključene kondenzatorske baterije s mehaničkim ili elektroničkim sklapanjem pojedinih stupnjeva, serijski kondenzatori u visokonaponskim mrežama, paralelno priključene kompenzacijske prigušnice

Ovisnost napona i jalove snage:

Kompenzacija jalove snage:



1 – bez kompenz. ; 2 – kompenz. uređ. male snage ; 3 – kompenz. uređ. velike snage

**Sredstva za U-Q regulaciju u EES-u**

* Sinkroni generatori
* Sinkroni kompenzatori
* Regulacijski transformatori
* Kondenzatorske baterije
* Paralelno priključene prigušnice
* Statički sustavi za kompenzaciju (SVC uređaji

temeljeni na energetskoj elektronici)

**Kondenzatorske baterije**

* Niski napon
* Široko područje promjena napona
* Prejaki tokovi jalove snage
* Statička stanja
* Postrojenja istosmjerne struje

**Kondenzatorske baterije –** PRIMJENA

* – niski investicijski troškovi i troškovi održavanja
* – visoka pouzdanost u pogonu
* – mali gubici djelatne snage
* – mogućnost priključka direktno na sabirnice
* – jednostavna ugradnja i zamjena

**Načini kompenzacije jalove energije**

* Pojedinačna

-kondenzator za popravljanje faktora snage neposredno na stez. Trošila(uklop/isklop zajednicki-usteda sklopke). Kompenzacija jalove energije na samom mjestu nastajanja – rsterećenje vodova od jalove struje, Jednostavna i jeftina inst. , nema otpornika za pražnjenje, 1 zašt. uređaj nadzire rad

* Grupna

-grupa potrošača kompenzira se zajedničkim kondenzatorom, pa je mreža djelomično rasterećena prijenosa jalove energ.

-potrebni uređaji za uključibanje energ. kond.

-zahtijevana manja ukupna snaga kond. nego pri pojedinačnoj

* Centralna

-veći broj potrošača kompenzira se 1 kond. jedinicom smještenom u trafo stanici, mreža djelomično rasterećena prijenosa jalove energije

-potrebna automt. regulac. kompenzacije da bi izbjegli prekompenzaciju

-potrebni uređaji za uklj., sink. I pražnjnje

* Mješovita – kombinacija navedenih

Transformatori 110/x su regulacijski trafoi, sklop za regulaciju se ugrađuje na VN stranu, a sama regulacija na NN stranu. Imaju mogućnost regulacije prijen. omjera+-12%

Pilot čvorišta i elekt. zone - čvorište koje najbolje opisuje mrežu sa stanovišta naponskih prilika - u obzir dolaze čv. u blizini velikih opt. Ili proizv. s velikim strujama k.s.-a -za definiranje zona temeljni kriterij je električka povezanost čv. s pilot čv. –pilot čv. moraju električki biti udaljena od čv. susjednih zona -za proračun 3 - polnog k.s.-a u mreži -rangiranje čv. prema opadajućoj stuji 3 – polnog k.s.-a -analiza međusobnih elekt. udaljenosti čv. prema preliminarno izabranim pilot čv. na temelju mat. admitancija -revizija preliminarnog izbora i def. zona koristeći rez. analize elekt. udaljenosti

FACTS uređaji -utječu na tok djelatne i jalove snage promjenom injektiranog napona po iznosu i kutu u odnosu na napon čvorišta incidentnog voda **Podjela**: serijski, paralelni, kombinirani serijsko –serijski,komb. serijsko – poprečni

Poprečni

**Statički sinkroni kompenzator (eng. STATCOM, Static**

**Synchronous Compensator).** Statički sinkroni generator u pogonu kao poprečno priključeni statički var kompenzator, čija kapacitivna ili induktivna izlazna struja može biti upravljiva neovisno o naponu

izmjeničnog sustava.

STATCOM jedna od ključnih FACTS naprava. Može biti zasnovan na pretvaračima naponskog ili strujnog izvora. S općeg stajališta troškova, preferiraju se pretvarači s naponskim izvorom. Kod njih se s izlaznim izmjeničnim naponom upravlja na način da se automatskim reguliranjem napona istosmjernog kondenzatora koji služi kao naponski izvor pretvarača utječe na zahtijevanu razinu injektirane jalove struje u čvorište izmjeničnog sustava. STATCOMmože biti projekt. i da djeluje kao aktivni filtar neutraliziranja harmonika

**Statički var kompenzator (eng. SVC, Static Var**

**Compensator).** Statički generator jalove snage u poprečnom spoju koji se koristi u svrhu razmjene kapacitivne ili induktivne struje sa

sustavom kako bi upravljao sa specifičnim parametrima sustava (uobičajeno s naponom čvorišta).

SVC se općenito odnosi na tiristorski upravljive ili tiristorski uklopive kondenzatore ili neku od kombinacija kondenzatora i prigušnica. Zasnovan je na tiristorima koji nemaju mogućnost isključenja signalom na upravljačku elektrodu. U njemu je uključena posebna oprema za razmjenu jalove snage; tiristorski upravljiva ili tiristorski uklopiva prigušnica za apsorbciju jalove snage te tiristorski uklopiv kondenzator za dobavu jalove snage. Tretira se kao jeftiniji nadomjestak za STATCOM

Serijski

**Statički sinkroni serijski kompenzator (eng. SSSC, Static**

**Synchronous Series Compensator).** Statički sinkroni generator u pogonu kao serijski kompenzator čiji je izlazni napon (neovisno upravljiv) u okomici sa strujom voda ako nije uveden vanjski izvor

energije. Time se povećava ili smanjuje jalova komponenta pada napona na vodu i upravlja snagom prijenosa. SSSC može uključivati skladište energije u svrhu poboljšanja prijelaznih pojava u sustavu korištenjem dodatne privremene kompenzacije djelat ne snage (trenutna promjena djelatne komponente pada napona na vodu). SSSC, jedna je od najznačajnijih FACTS naprava. Izvedbom podsjeća na STATCOM, ali injektira izvor napona u serijsku granu. Može biti zasnovan na pretvaraču s naponskim ili strujnim izvorom. Uobičajeno je serijski injektirani napon prilično malen u usporedbi s linijskim naponom, dok zahtjevi za dozemnom izolacijom mogu biti prilično visoki.

**Regulator toka snage među vodovima (eng. IPFC,**

**Interline Power Flow Controller).** Kombinacija dvaju ili više SSSC-ova priključenih na zajedničku istosmjernu vezu u svrhu omogućavanja dvosmjernog toka djelatne snage između izmjeničnih terminala. SSSC-ovi su upravljani kako bi omogućili neovisnu kompenzaciju jalove snage, promjenu toka djelatne snage u svakom od vodova te kako bi održavali odabranu raspodjelu toka jalove snage među vodovima. IPFC struktura može također uključivati STATCOM koji se priključuje na IPFC-ovu zajedničku istosmjernu vezu i omogućava poprečnu kompenzaciju jalove snage te razmjenu deficita djelatne snage između kombiniranih SSSC-ova.

Kombinirani

**Objedinjeni regulator toka snage (eng. UPFC, Unified**

**Power Flow Controller).** Kombinacija statičkog sinkronog kompenzatora (STATCOM) i statičkog serijskog kompenzatora (SSSC) koji su spojeni putem zajedničke istosmjerne veze kako bi omogućili dvosmjerni tok djelatne snage između izlaznog terminala serijskog SSSC-a i izlaznog terminala poprečnog STATCOM-a. Upravljanje ovom napravom - slika omogućava izvođenje

kompenzacije djelatne i jalove komponente serijske impedancije bez vanjskog izvora električne energije. UPFC, putem injektiranja serijskog izvora napona koji nije kutno ograničen, omogućava upravljanje (istodobno ili selektivno) naponom čvorišta prijenosnog voda, impedancijom i kutem.

Kod UPFC-a, djelatnu snagu koja je potrebna serijskoj jedinici (SSSC) dobavlja poprečna jedinica (STATCOM) iz voda putem zajedničke istosmjerne veze. Poprečna

jednica se istodobno može koristiti za regulaciju napona u čvorištu priključka razmjenom jalove snage sa sustavom.