

Systemtjänster

Göran Hult / 2017-05-23

Join the
change

 fortum

Introduktion till svängmassa

- Svängmassa behövs för att stabilisera frekvensen och undvika stora momentana förändringar vid snabba förändringar av inmatad eller uttagen momentan effekt
- Merparten av svängmassan levereras idag av kärnkraft- och vattenkraftgeneratorer
- Mängden erforderlig svängmassa styrs av den största momentana förändringen vilket normalt är snabbstopp på kärnkraftverk eller frånslag på sammankopplingsledning mot annat synkront område
- Problemet är "globalt" inom det synkrona området, men hänsyn måste tas till flaskhalsar
- Problem kan lösas genom att tillföra mer svängmassa eller att minska största felet
- Potential för ökad svängmassa i nuvarande system finns i form av syntetisk svängmassa från vindkraften, men även förändrad drift av vattenkraften kan öka tillgänglig svängmassa
- Ny svängmassa kan tillföras genom att bygga svänghjul eller konvertera avställda kärnkraftgeneratorer till systemtjänstleverantörer

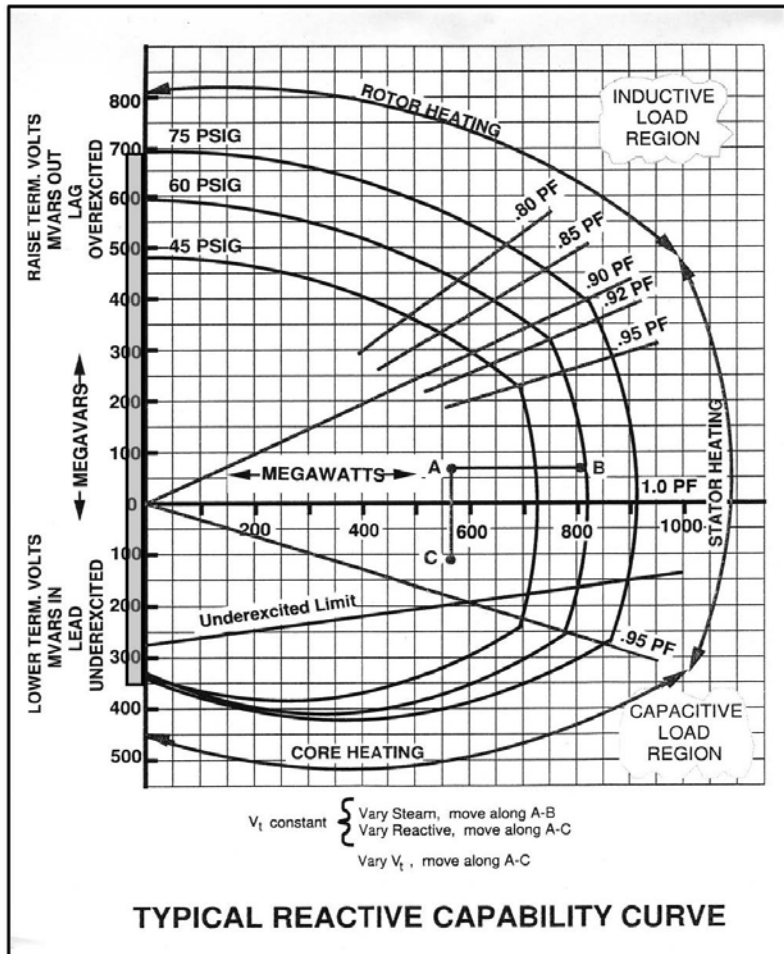
Introduktion till reaktiv effekt

- Reaktiv effekt behövs för spänningsreglering
- Reaktiv effekt är ett lokalt problem
- Brist på reaktiv effekt lokalt begränsar transmissionsledningars kapacitet
- Reaktiv effekt kan levereras av synkrongeneratorer, men även av vindkraft och HVDC-utrustning
- Kvarstående brist kan kompenseras med kondensatorbatterier
- Avställda kärnkraftgeneratorer kan även konverteras för att leverera reaktiv effekt

Studien

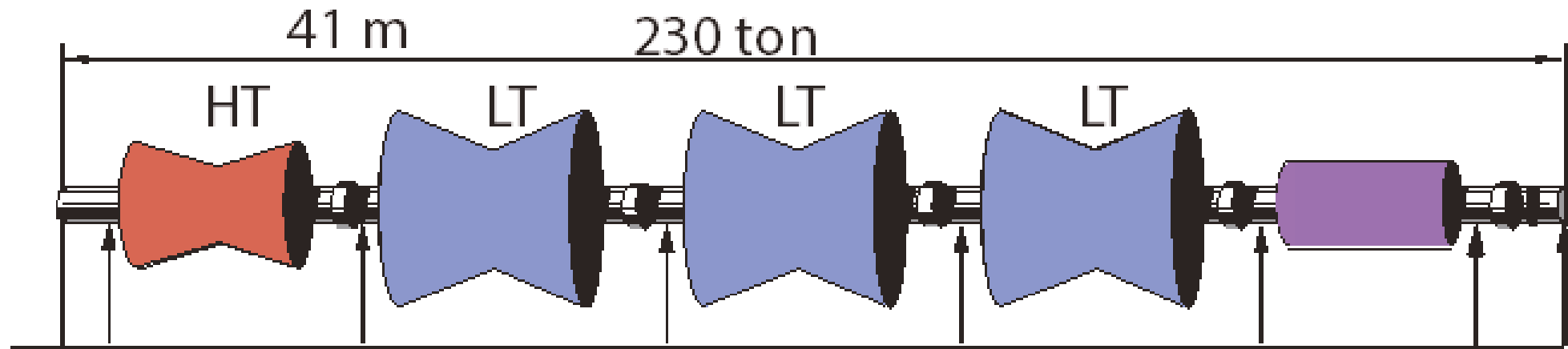
- Studien är genomförd av Vincent Gliniewicz på Vattenfall R&D
- Studien har genomförts som en litteraturstudie där framför allt rapporter från genomförda konverteringar har studerats.
- Två workshops med teknisk expertis från våra kärnkraftanläggningar, ägarbolagen samt Svenska Kraftnät deltagit.
- Ett flertal projekt som konverterat kol- och gaseldade anläggningar har identifierats.
- Två konverteringar av kärnkraftanläggningar har studerats.
- Alla projekt som genomförts har fokuserat på att leverera reaktiv effekt och inte i första hand svängmassa
- <https://energiforskmedia.blob.core.windows.net/media/22173/decommissioned-nuclear-power-plants-as-system-services-providers-energiforskrapport-2017-348.pdf>

Reaktiv effekt



- Reaktiv effekt styrs av capability curve.
- Tidigare projekt har levererat ca. en tredjedel av den maximala aktiva effekten som reaktiv effekt.

Svängmassa



- Huvuddelen av svängmassan finns i turbinsystemet
- Skovlarna kan inte behållas
- Workshop: Vilket är det optimala sättet att leverera svängmassa.
- Förslag: Genom att ta bort skovlarna bibehålls ca 70% av svängmassan

Vad behöver göras?

- Startsystem måste införas.
- Kyl- och oljesystem bibehålls
- När turbinsträngen modifieras måste rotordynamiken analyseras för att säkerställa att inga resonansfrekvenser ligger nära driftvarvtalet.
- Balansering av turbinsträngen måste också göras. Detta kan förhoppningsvis genomföras “on site”.
- De elektriska skydden måste förändras.

PWR BWR

- BWR konvertering måste föregås av dekontaminering eftersom primärkretsens ånga har strömmat genom turbinen.
- Dekontaminering av delar av siten (oberoende av reaktortyp) bör föregå konvertering av ekonomiska och säkerhetsskäl.
- *Dekontaminering av siten måste genomföras förr eller senare oavsett om konvertering genomförs eller ej.*

Slutsatser

- Kraftsystemet kommer behöva svängmassa och reaktiv effekt!
- Merparten av de dyra komponenterna finns redan på plats
- De generatorer som ställs av i närtid är huvudsakligen i mycket gott skick
- Tekniskt möjligt att leverera både reaktiv effekt och signifikanta mängder svängmassa från avställda kärnkraftanläggningar
- Bästa konvertering: gör det enkelt.

MEN

- Idag finns inga incitement som möjliggör en sådan konvertering.

Tack för visat intresse!

