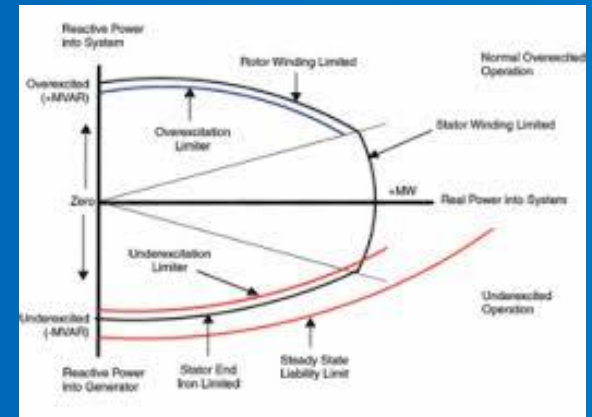


Q-krav vid uttag från Stamnätet

Redovisning av problemställningar

Per Norberg, Professor
 Technical Controller
 Vattenfall Eldistribution AB
 December 2017

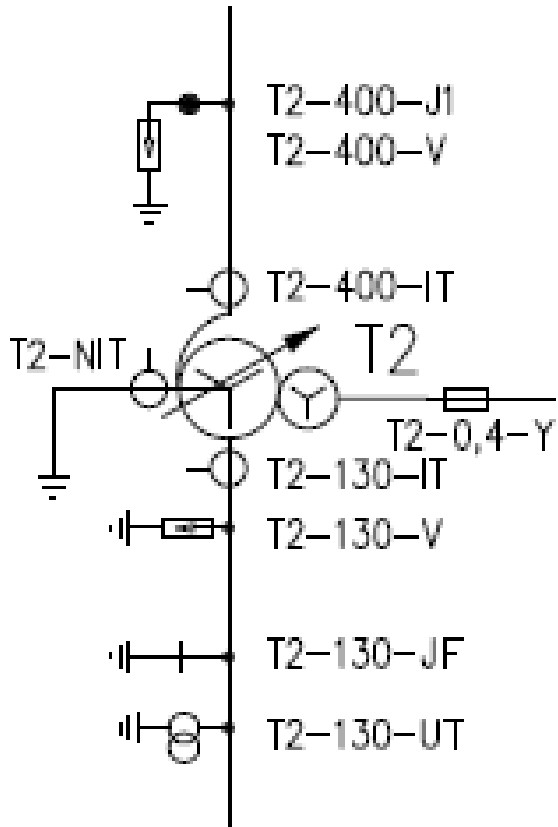


Bakgrund

SvK har i förslag till avtalsbilagor angående spänningshållning och reaktiv effekt hävdad att man även måste ha ett krav på att anslutna transformatorer har lindningskopplar-automatik (lk). Från bland annat Vattenfalls sida anser vi att man skall komma överens om det reaktiva utbytet och att det klaras inom angivna spänningsgränser men att SvK inte har med att göra hur det tekniskt utförs.

Man kan även ifrågasätta det tekniskt/ekonomiskt rimliga i att definiera "0" utbyte som $0 \pm 5\text{MVAr}$ eftersom det i vanliga nät som saknar variabel Q-produktion i praktiken inte går att klara.

Inverkan av lindningskopplare (Ik) –passivt uttagsnät



Modern auto-kopplad 410/145 kV transformator med inbyggd Ik-reglering i nollpunkten.

Saknas Ik (eller den inte används) är det lätt att visa att förändringar av spänningen i överliggande nät ytterst marginellt påverkar reaktiv uttaget.

Om transformatorn matar ett system med enbart en anslutning till överliggande nät så kommer en höjning av spänningen på 130 kV innebära en liten minskning av det reaktiva uttaget.

Om transformatorn matar ett system med flera anslutningspunkter mot överliggande nät så kommer en höjning av spänningen på 130 kV innebära en ökning av det reaktiva uttaget som kan bli flera 10-tals MVar.

Exempel +- 5 MVAr

Nedan visas resultatet av 1 lk-steg i Timmersdala respektive Hisingen från en mycket gammal balans (< 2000)

| Från 400 kV | | | P | Q | delt Q TIM | delt Q HIS |
|-------------|----------|----|---------|--------|------------|------------|
| RINGHA.1 | RINGH34 | RE | -310.9 | -82.3 | -0.1 | 0.2 |
| UDDEBO.1 | UDDEBO4 | 1 | -408.4 | -32.3 | 0.5 | 0.6 |
| TENHUL.1 | TENHUL.4 | 1 | -502.9 | 55.5 | 1.1 | 0.2 |
| LINDOMA1 | LINDOM.4 | 1 | -560.6 | -77.3 | 0.2 | 1.9 |
| LINDOMB1 | LINDOM.4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HISING.1 | HISING.4 | 1 | -576.1 | -48.2 | 0.1 | -27.6 |
| STENKUA1 | STENKU.4 | 1 | -291.4 | -1.6 | 0.7 | 1.4 |
| STENKUB1 | STENKU.4 | 1 | -495.5 | -51.8 | 0.7 | 13.8 |
| TIMMER.1 | TIMMER.4 | 1 | -528.4 | -79.7 | -19.5 | 0.2 |
| MOHOLM.1 | MOHOLM | 1 | -51.6 | -13.6 | 2.9 | 0 |
| SKOGSSA1 | SKOGSS.4 | 1 | -419 | -48.2 | 2 | 1.9 |
| SKOGSSB1 | SKOGSS.4 | 1 | -416.3 | -56.3 | 0.2 | 2.1 |
| BORGVI.1 | BORGVI.4 | 1 | -282.7 | -65.6 | 0.1 | 0.1 |
| BORGVI.1 | BORGVI.4 | 2 | -289.9 | -65.6 | 0.2 | 0.2 |
| Summa | | | -5133.7 | -566.8 | -10.6 | -4.8 |

Stegen innebär nästan 20 till 30 MVAr förändring vilket är >> 5 MVAr

Slutsatser

I radiellt anslutna uttags-system är ik ingen hjälp när det gäller Q-balansen

I maskade system kan ik både hjälpa och stjälpa – man måste hålla noggrann kontroll på onödiga Q-flöden

Det viktiga är att det finns ik mot de system där kunderna finns – dvs mot MV-näten. Högre upp är uppgiften att hålla hög spänning mht aktiva förluster och överföringsförmåga.

Q-balansen gentemot överliggande nät hanteras via in/ur koppling av shuntar. På 130 kV nivå är ekonomisk min-storlek ca 20 MVAR, dvs i samma storleksordning som ett ik-steg.

Att hålla ett reglerområde ± 5 MVAR är omöjligt utan SVC eller Statcon motsv vilket inte är ekonomiskt försvarbart.

Ett mer rimligt krav vore +/- 5 % av aktivt uttag/abonnemang eventuellt kombinerat med förbud mot inmatning under låglast.

I avtalsvillkoren angående Q-utbyte står det (om jag minns rätt) att om man inte sköter sig så kan man få betala SvK kostnader för de åtgärder de måste vidtaga.

Eftersom ytterst få uttag överstiger 500 MW så pratar vi om en förändring på säg max 20 MVAR – en förändring som knappast leder till några kostnader i praktiken för SvK.

Lämpligen fortsätter diskussionen inom en ag med representanter för de berörda företagen. Dvs de med anslutna maskade uttagssystem.

Questions

Q