

13. Kan ett högt SVF fördärva slutrören i ett slutsteg (PA-steg)?

Författare Bengt Lundgren, SM6APQ

Inget kan vara mer felaktigt! Rören eller röret i ett slutsteg kan betraktas som en växelströmgenerator med ett inre motstånd på t.ex. 2500 ohm (beroende på rörtyp, effekt etc.). Pi-filtret (vridkondensator - spole - vridkondensator) kommer nu att omvandla (transformera) 2500 ohm till 50 ohm (lasten). Antag att ett slutsteg ger en utgångseffekt på 1 kW. Spänningen över C2 (antennvridkondensatorn) blir 224 volt om lasten är 50 ohm. Röret (generatorn) "ser" alltså en last på 2500 ohm som pi-filtret transformer till 50 ohm, eller $224 \text{ V} \times 4,48 \text{ A} = 1004 \text{ W}$.

Antag nu att lasten är 200 ohm, vilket motsvarar SVF 4:1. Spänningen över C2 stiger med kvadratroten av SVF, d.v.s. roten ur $4 = 2$, vilket istället ger 448 volt. (Minimal risk för överslag i en luftisolerad vridkondensator som säkert tål mer än 2 kV). Nu kommer det intressanta. Röret "ser" fortfarande en last av 2500 ohm men i detta fall omvandlar pi-filtret 2500 till 200 ohm. Detta "vet inte röret om"! Röret "bryr sig inte om" vad som finns på andra sidan pi-filtret så länge C1 (anodvridkondensatorn) "hittar dippet" och man kan lasta ut med C2 (antennvridkondensatorn). Röret "mår bra"! En del pi-filtret i PA-steg har dålig dynamik vilket yttrar sig i att man inte hittar resonans. Det gäller speciellt på slutstegets lägsta frekvensband 3,5 - 3,8 MHz. Då måste en antennenpassningsenhet tillgripas, men bara på det band C1 och C2 inte räcker till för resonans och utlastning till antennen. På de frekvensband där normal avstämning fås, är en antennenpassningsenhet mellan slutsteg och antenn helt överflödig! Man kan också uttrycka det så här: Pi-filtret tjänstgör som en antennenpassningsenhet mellan en höghmigt "generator" och en låghmigt last.

Exempel ur verkliga livet.

År 1964 var jag, Bengt, SM6APQ, telegrafist och ansvarig radiotekniker på bataljon 24C (Cypern). Vi använde oss av en ST-1200 (1,2 kW output) för förbindelserna med Sverige. Antennerna hade vi redan tillverkat i Linköping - folded dipoler - en för varje marinband, och de matades med 300-ohms TV-bandkabel. "Missanpassningen" i sändarens utgång var - $300:50 = \text{SVF } 6:1$! Vi "brände" aldrig några rör (4st 4CX250B) ej heller upplevde vi några överslag i pi-filterkomponenterna.

Sammanfattning

- Röret i ett slutsteg kan betraktas som en generator med ett relativt högt inre motstånd.
- Ingången till pi-filtret skall ha samma motstånd (impedans) som röret.
- Vid högt SVF ökar spänningen över C2 vilken är den kritiska komponenten i detta sammanhang. Men risken för överslag är inte så stor som många tror. Med 1 kW uteffekt och SVF 1:1 blir spänningen 224 V över C2, vid SVF 6:1 ökar spänningen 548 V över C2. (Dubblar vi uteffekten till 2 kW får vi en spänning över C2 på 775 V vid SVF 6:1). Man anser att 1 mm plattavstånd är tillräckligt för 1000 V ur isolationssynpunkt och då har man marginal. För en C2 kondensator med ett

plattavstånd på 0,5 mm är 548 V inget problem. Ett enstaka överslag brukar för övrigt inte få några drastiska konsekvenser.

- Så länge röret "ser" pi-filtret med samma motstånd som sitt eget inre, "bryr" sig inte röret om ifall lasten på andra sidan pi-filtret är 50, 100 eller 300 ohm, och följaktligen "upplever" röret inget onormalt. Alltså, under förutsättning att det går att stämma av slutsteget tar röret ingen skada av högt SVF.