

AMTOR/FACTOR med QRO

Hur du effektivt ordnar QSK på såväl fabriksgjorda som hemmabygda slutsteg.

Av SM6APQ/Bengt Lundgren

Nedanstående beskrivning är ett hopplock från olika ideer och artiklar, plus naturligtvis mina egna, hur man effektivt ordnar QSK på såväl fabriksgjorda som hemmabygda slutsteg.

Min personliga uppfattning är att in- och förbi-koppling skall ske med snabba vacuumreläer.

Den som står i begrepp att åstadkomma snabb in- och urkoppling av slutsteget kan i princip välja mellan två alternativ.

Första alternativet är att ersätta befintligt (långsamma) antennrelä inne i slutsteget med ett eller två vacuumreläer och utnyttja PA-stegets befintliga spänningar (om så är möjligt), för att styra vacuumreläerna.

Det andra alternativet (Se fig 1) innebär att man bygger in vacuumreläer och för reläerna nödvändiga spänningar i en separat (skärmad) låda, som sedan sköter antennomkoppling och kortslutning av PA-stegets "stand-by bias". "Antennlådan" styrs sedan från transceivern. Inget hindrar sedan att "antennlådan" placeras i ett angränsande rum för att bli av med vacuumreläernas (svaga) tickande ljud. Originalreläet i slutsteget måste nu "läsas" i läge "operate" och katodkretsen förses med ett lämpligt motstånd som håller anodströmmen nära noll när steget inte är aktiverat. För öbehöver inga andra ingrepp göras i slutsteget. Om PA-steget avvitrats är det fortfarande i originalskick och du har dina vacuumreläer kvar för nästa slutsteg, eller också säljer du både slutsteg och separat "antennlåda".

För att "switcha förbi" ett PA-steg fördras antingen ett 2-poligt 2-vägs relä eller två separata 1-poliga 2-vägs reläer. Dessutom tillkommer alltid en extra reläslutning e d som skall kortsluta "stand-by-biaset" i slutsteget när förstärkaren är "aktiv", (K3 i Fig 1).

Det finns ännu en lösning på antennswitchningsproblemet. Se fig 2. De flesta stationära, nätdrivna transceivrar (t ex TS-950) har en separat mottagarantennning. Genom att utnyttja denna ingång behöver man endast koppla om antennen med ett 1-poligt 2-vägs relä. Man kan nu betrakta transceivern ur antensynpunkt som en separat sändare och mottagare. Slutsteget är nu permanent kopplat mellan transceiverns TX-utgång och antennreläet och det enda som erfordras är att skyddsbiasen i PA-steget nycklas (K2).

En fördel med detta system är att man kan ha en separat mottagarantennomkopplare där man antingen väljer att lyssna på "normal-antennen", dvs den antenn man sänder på, eller en extra antenn av något slag. Typiskt exempel är ju dx-jägaren på 1.8 MHz-bandet som sänder på en rundstrålande vertikal men tar emot med olika beverage-antenn. Inget hindrar att man lägger å slutsteg i "serie" mellan transceiver och vacuumreläet. På det viset kan två frekvensband vara "förtunade" på PA-1 och PA-2 vilket bidrar till att snabbt komma igång på endera bandet genom att det aktuella slutsteget slås på. Ett blockschema på en sådan lösning visas i fig 3.

Teori och idéer

Som jag tidigare nämnde föredrar jag att lösa antennomkopplingen med vacuumreläer "Vanliga" reläer är i allmänhet för långsamma för att koppla in och förbi ett slutsteg när stationen användes för AMTOR, FACTOR eller break-in CW (QSK). De flesta typer av vacuumreläer är mycket snabba, men inget hindrar att man ytterligare snabbar upp dem. Här är ett enkelt trix:

Innan ett relä kan fås att sluta måste en magnetisk dragkraft alstras i reläspolen. För att åstadkomma detta måste en ström flyta i spolen. För att en ström skall kunna flyta genom spolens lindningar måste den induktiva reaktansen "bese-gras". Detta kan ta lite tid.

Genom att ha en spänningskälla som är betydligt högre än den rekommenderade reläspänningen och ett lämpligt motstånd i serie som begränsar strömmen till den rekommenderade kan man "snabba upp" ett relä. Kasta en blick på fig 4. I startögonblicket, dvs när strömkretsen slutas till jord, ligger det 150v över spolen under de första μ S (microsekunderna), men motståndet R3 kommer sedan att begränsa strömmen till 80 mA. Det här enkla tricket kommer att snabba upp vacuumreläet (Jennings RJ-1A) från cirka 8 mS (millisekunder) till cirka 2 mS. Inget hindrar att man höjer "startspänningen" ytterligare till flera hundratals volt samtidigt som i motsvarande grad begränsningsmotståndet ökas för att bibehålla den specificerade strömmen (80 mA). Man får dock se till att den transistor som "styr" förloppet tål den högre spänningen (mellan kollektor och emitter) och är tillräckligt snabb.

När strömmen upphör att flyta i en reläspole börjar det magnetiska fältet att avta. Reläet "öppnar" sig inte förrän större delen av magnetismen har försvunnit. En ändring av magnetfältet, antingen det tilltar eller avtar, skapar alltid en EMK som är motriktad mot den påtryckta spänningen. När magnetfältet "kollapsar" bildas en spänning (i figur 4) över reläspolen med positiv spänning nedåt och negativ spänning uppåt mot begränsningsmotståndet R3. Denna spänning är flerfaldigt högre än den påtryckta spänningen och kan därför förorsaka att överslag sker mellan lindningarna i reläspolen och skador på komponenter i kretsen. Om en diod (D1) kopplas över spolen vänd så att den absorberar den reverserade spänningen elimineras delvis risken för överspänning i kretsen. Samtidigt kommer den motriktade dioden att ge upphov till en ström genom reläspolen som ånyo skapar ett magnetfält. **Det är därför viktigt att komma ihåg att en diod kopplad över en reläspole åstadkommer att reläet "släpper" en aning långsammare än utan diod.**

Genom att seriekoppla dioden med ett lämpligt motstånd (R1) kan man reglera hur fort reläet återgår i vila. Eftersom dioden är kopplad reverserad mot den påtryckta spänningen påverkar dioden ej tillslagshastigheten på reläet. Ge-

nom att utnyttja dessa egenskaper kan man få ett relä att "släppa" långsammare än ett annat i samma krets. Det relä som kopplar antennen från pa-stegets tankkrets till mottagaren bör sluta snabbt och "dröja" en aning när manöverspänningen försvinner. Härigenom undviks rf-gnistbildning, s k "hot switching". (Frågan är förstas om det överhuvudtaget kan uppstå skadlig gnistbildning i vakuum?)

Nyckling av vacuumrelä

Som jag tidigare nämnt måste vacuumreläkretsen slutas vid sändning. Detta skall ske när transceiverns S/M relä aktiveras. För att helt eliminera risken med höga spänningar från antennreläkretsen in i transceivern är det lämpligt att låta vacuumreläet styras av en switchtransistor. De flesta HF-transceivrar ger omkring 12v (max 10 mA) ut på en din-sockel när sändaren aktiveras (t ex PTT). Denna 12v-spänning kan styra switchtransistorn i vacuumreläkretsen. På det viset kommer vacuumreläet och S/M reläet i transceivern att nycklas så gott som samtidigt. Om 12v ej finns tillgängligt på baksidan av transceivern finns det en möjlighet att identifiera den spänning (12v?) som aktiverar S/M reläet och utnyttja den till att nyckla vacuumreläet.

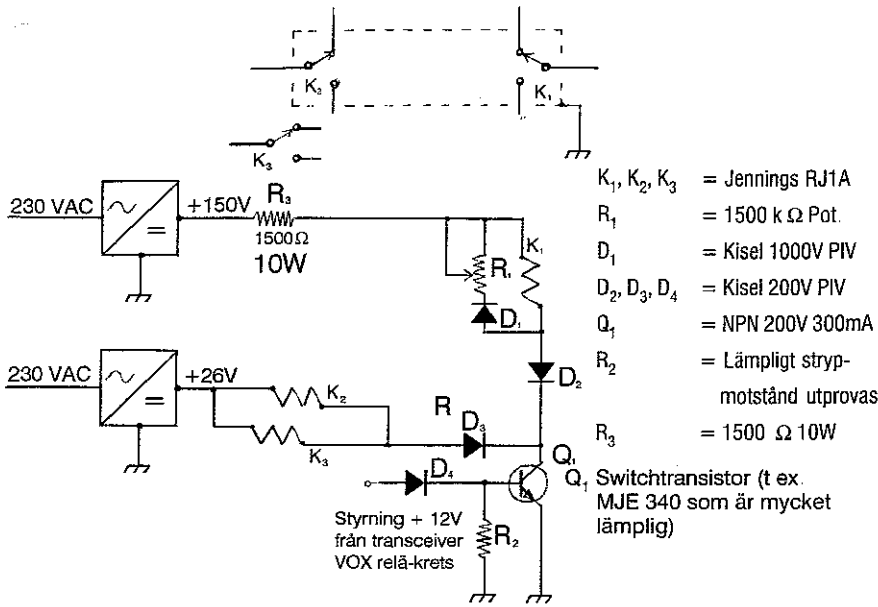
Alla transceivrar har dessutom undantagslöst ett extra relä med brytande och slutande kontakter för att manövrera yttre utrustning. Vanligtvis är det "specat" till max 35v. Av två skäl bör man inte använda denna möjlighet. Switchtransistorn måste då kompletteras av en darlingtonkopplad extra transistor med motsatt polaritet så att aktivering erhålles när basen på den extra transistorn jordas. Detta komplicerar kretslösningen samtidigt som en extra fördröjning uppstår när SM-reläet skall slutas för att i sin tur aktivera vacuumreläet.

Här nedan följer en beskrivning hur jag har löst antennomkopplingen på min egen station. Se fig 4. Enheten kan användas till båda alternativen i fig 1 och 2. Schemat och komponenterna grundar sig på att jag använt 150 och 26 volt för att nyckla två eller tre vacuumreläer typ Jennings RJ1A (26v @ 80 mA). Andra spänningar och reläer kan givetvis användas genom att ändra värdet på bl a R3. Filosofin är att K1, som kopplar om slutstegets utgång till antennen, reagerar snabbt på g a den högre initialspänningen men återgår en aning långsammare på g a D1. De två andra reläerna, som bl a kortsluter skyddsbiasen i slutsteget fungerar tvärtom dvs, de sluter långsammare än K1 men släpper snabbt. Härigenom kommer antennen att kopplas till slutstegets utgång innan PA-steget aktiveras och erhåller drivning från transceivern.

Som framgår använder jag ett separat nätaggregat för nyckling av K2 och K3. Man kan visserligen med lämplig spänningsdelare och en zenerdiod erhålla 26v från 150v, men eftersom jag redan hade ett mindre nätaggregat som gav ungefär 25v använde jag detta. D2 och D3 har till uppgift att separera dom två olika strömmarna från reläerna.

Till sist några ord om slutsteg och dess "aktivering". Jag har i början av artikeln nämnt att inga större ingrepp är nödvändiga i själva pa-steget med undantag av styrning av skydds-biasen. Figur 5 visar ett enkelt sätt att åstadkomma nära noll anodström i stand-by eller teckenmellanrum. Slutstegets original-antennrelä skall givetvis vara "permanent" aktiverat. Lägg också märke till hur

Fig 4 Schema för "Universal antenna and Bias Switching unit"



- K₁, K₂, K₃ = Jennings RJ1A
- R₁ = 1500 kΩ Pot.
- D₁ = Kisel 1000V PIV
- D₂, D₃, D₄ = Kisel 200V PIV
- Q₁ = NPN 200V 300mA
- R₂ = Lämpligt ströpmotstånd utprovas
- R₃ = 1500 Ω 10W
- Switchtransistor (t ex. MJE 340 som är mycket lämplig)

Figur 4. När strömmen upphör att flyta i en reläspole börjar det magnetiska fältet att avta. Reläet "öppnar" sig inte förrän större delen av magnetismen har försvunnit. En ändring av magnetfältet, antingen det tilltar eller avtar, skapar alltid en EMK som är motriktad mot den påtryckta spänningen. När magnetfältet "kollapsar" bildas en spänning över reläspolen med positiv spänning nedåt och negativ spänning uppåt mot begränsningsmotståndet R₃. Denna spänning är flerfaldigt högre än den påtryckta spänningen och kan därför förorsaka att överlag sker mellan lindningarna i reläspolen och skador på komponenter i kretsen. Om en diod (D₁) kopplas över spolen vänd så att den absorberar den reverserade spänningen elimineras delvis risken för överspänning i kretsen. Samtidigt kommer den motriktade dioden att ge upphov till en ström genom reläspolen som ånyo skapar ett magnetfält - det är därför viktigt att komma ihåg att en diod kopplad över en reläspole åstadkommer att reläet "släpper" en aning långsammare än utan diod.

Betr. K₁, K₂, K₃ - Om ett relä blir över kan man ansluta ringklocka/summer, lampa etc som signalerar för inkommande AMTOR/FACTOR/BBS etc.

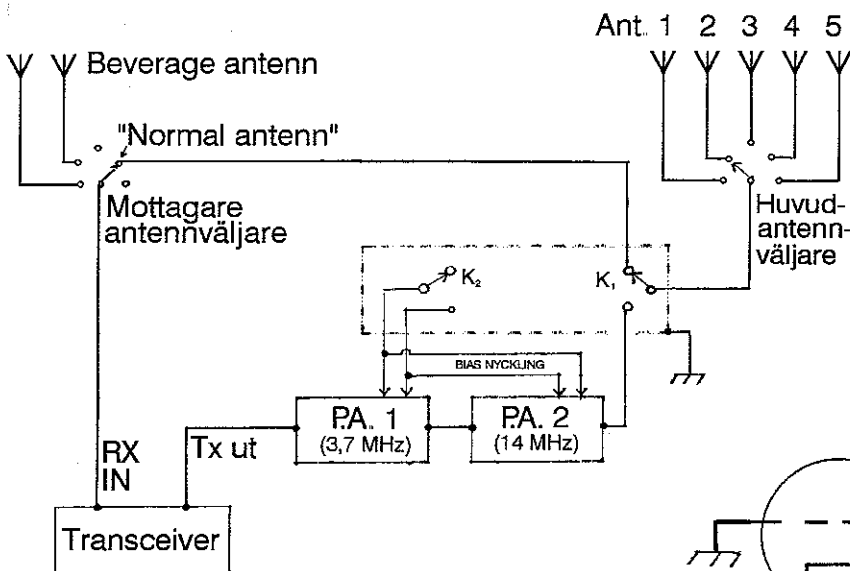


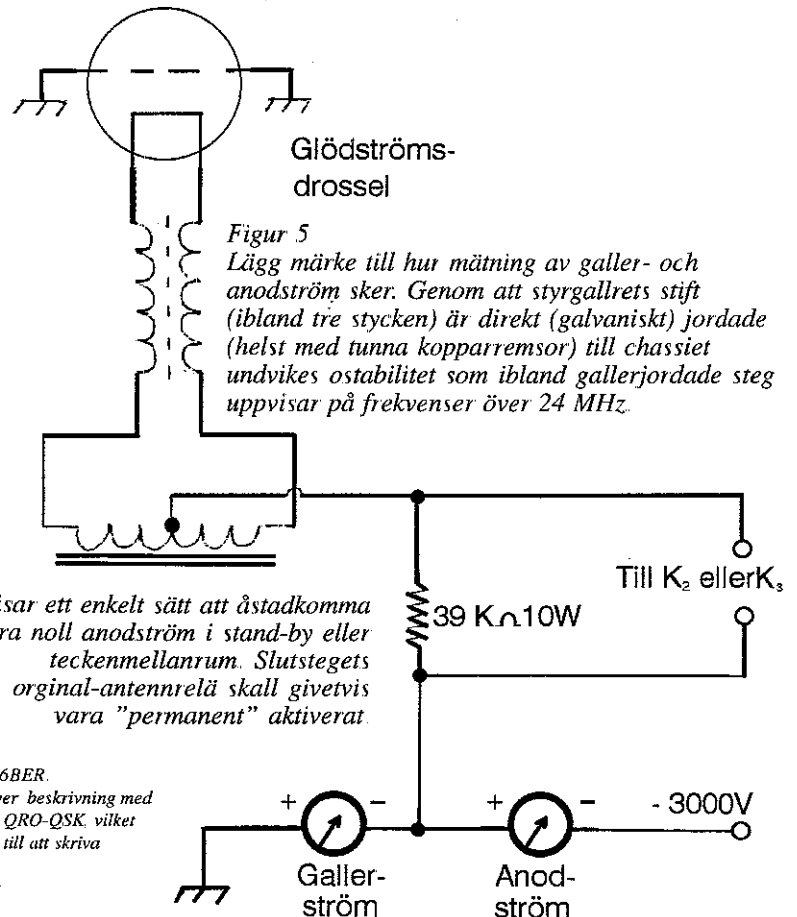
Fig 3. Förenklat blockschema över station hos SM6APQ. Styrning av relä mm ej utritad. Blockschemat visar stationen i mottagningsläge med antenn 2 för såväl sändning som mottagning. Inget hindrar att man lägger två slutsteg i "serie" mellan transceiver och antennvacumreläet. På det viset kan två frekvensband vara "förtunade" på PA-1 och PA-2 vilket bidrar till att snabbt komma igång på endera bandet genom att det aktuella slutsteget slås på.

ring av galler- och anodström sker. Genom att styrgallrets stift (ibland tre stycken) är direkt (galvaniskt) jordade (helst med tunna kopparremсор) till chassiet undviks ostabilitet som ibland gallerjordade steg uppvisar på frekvenser över 24 MHz.

Normalt fordrar AMTOR eller PACTOR inga höga effekter. Många amatörer argumenterar, med en viss logik, att "det hjälper ju inte om du använder slutsteg - du hör ju inte motstationen bättre". Det finns dock tillfällen vid "marginella kontakter" då det är en avgjord fördel om en av stationerna har en kraftigare signal. Det är betydligt lättare att "hålla kvar en AMTOR-länk" om du kör QRO. Ett typiskt exempel är våra Mm uteseglare, som från andra sidan jordklotet på begränsade antennmöjligheter ofta har "dålig" mottagning och en svag signal i Sverige. Om du trots allt tappar förbindelsen men en sådan station har du möjlighet att sända FEC BROADCAST till honom och föreslå en ny frekvens/tid. Med 1kW är det ganska troligt att han får ditt FEC-meddelande

Den kommersiella sjöradiotrafiken (MARITEX) använder samma princip dvs kuststationerna använder sändare med minst 7kW och riktantenner medan fartygen i allmänhet har rundstrålade tråd- eller vartikal antenner från en sändare med 350 w (output). Vacuumreläsystemet är ju dessutom användbart för CW-break in (QSK)

Tack Hardy, SM6BER, som skickade över beskrivning med olika förslag på QRO-QSK, vilket inspirerade mig till att skriva denna artikel SM6APQ/Bengt



Figur 5 Lägga märke till hur mätning av galler- och anodström sker. Genom att styrgallrets stift (ibland tre stycken) är direkt (galvaniskt) jordade (helst med tunna kopparremсор) till chassiet undviks ostabilitet som ibland gallerjordade steg uppvisar på frekvenser över 24 MHz.

Visar ett enkelt sätt att åstadkomma nära noll anodström i stand-by eller teckenmellanrum. Slutstegets original-antennrelä skall givetvis vara "permanent" aktiverat.