

Riktkopplare

Del 2

En användbar mätmojäng

AV // SMOJZT, TILMAN D. THULESIUS

Ibland är det skoj att pillra med enkla grejor som är lätta att begripa sig på. Att de dessutom är användbara gör ju inte saken sämre.

I februariumret av QTC kunde vi läsa om en riktkopplare vars beskrivning fanns omskriven bland annat på nätet lite här och var. Jag skrev att uppföljning följer med en dubbel riktkopplare. Denna månad är det dags för det. Samtidigt som den enkla riktkopplaren får en användbar uppdatering.

I QST JANUARI 1987 KUNDE MAN läsa om "The Tandem Match", en artikel av KI6WX John Grebenkemper. Egentligen kanske inte så mycket nytt under solen med att använda en mätbrygga för en effektmätare. Men med "The Tandem Match" får man förstås ett enklare sätt att bygga en reproducerbar brygga utan allt för mycket kalibreringsövningar. Alltså bara att bygga ihop och driftsätta med god noggrannhet.

I artikeln resonerar författaren om att "The Tandem Match" består av tre delar. Själva riktkopplaren, mätlogiken och presentationen. Här skall vi fokusera på riktkopplaren och lite kring presentationen och se till så att det skall vara kul att prova själv.

I bild 1 ser man den färdiga riktkopplaren som har monterats i en aluminiumlåda. Tittar vi så på bild 2 ser vi en ritning ur originalartikeln där det tydligt framgår hur riktkopplaren är konstruerad. Det uppmärksamme noterar att undertecknad har monterat skärmplåten lite annorlunda för att separera signalkedjorna. Notera att feritringarna (två stycken FT50A-43 per ben) är tradda över en koax (RG400 i bild, men RG58 fungerar lika bra) som är jordad i ena ändan. Två ringar valdes för att få lite bättre effekttålighet. Antal varv med cirka 0,4 mm emaljerad koppartråd är 40. Att det blev röd och grön emaljering på tråden berodde på att det fanns lite spillbitar liggande.

I bild 3 kan man notera en detaljbild på den ena spolen. Här ser man hur koaxskärmen är jordad på den ena sidan (vänster). Valet av koaxkonontakt är givetvis valfritt. Undertecknad har börjat övergå till

N-kontakt i mätsammanhang. Mätsignalen tas här ut via två BNC-kontakter.

MÄTLOGIKEN OCH PRESENTATIONEN kan göras hur avancerad som helst. I bild 4 ser man kopplingschema taget ur artikeln som presenterar en driftsäker och enkel mätning och presentation till en riktkopplare. I bild 5 ser man hur en gammal SWR-mätaren ur junkboxen sakta transformeras till det vi ser i bild 4. Den gamla mätbryggan i SWR-mätare används inte längre utan signalen från mätbryggan tas in via BNC-kontakterna (i bilden finns inte koaxkablarna med).

De två mätinstrumenten i SWR-mätaren går till 100 μ A och passar utmärkt. Trimpotentiometrar är på 20 respektive 5 k Ω m för att kalibrera mätningen av uteffekt respektive backeffekt. I schemat (bild 4) ser man att detektordioderna skall vara 1N34, germanium. I den skrotade SWR-mätaren satt där germaniumdioder av typen AA113 som fungerar utmärkt. Ett annat fungerande alternativ ser ut att vara den mera moderna dioden 1N5711.

Givetvis är det viktigt att paketera in mätinstrument i en ny snygg låda. Man kan för all del bygga in instrumenten i samma låda (behövs en större) som där man har mätbryggan. Lite "fritt valt" och just en del av tjusningen med egenbygge, att man får sätta sin egen touch på ett bygge. Det kan vara bra att ha mätbryggan separerad från visningen av praktiska skäl, för att inte behöva brottas med böjiga antennkablar.

OM MAN VILL VARA LITE MER avancerad kan man förstås lyfta blicken mot en mera avancerad detektor och presentationslösning än diod och vridspoleinstrument. Varför inte titta på logförstärkaren AD8307 från Analog Devices? Den ger en linjär spänningsnivå om 25 mV per dB. Man kan sedan presentera denna spänningsnivå omvandlat till dBm eller W (eller både och) på en digital display. Här kan man använda exempelvis en Arduino-processor laddad med lämplig programvara. Om man vill använda ett vanligt vridspoleinstrument kan man ju använda en "omkalibrerad" voltmeterskala som visar dBm eller (m)W. Här finns igen utrymme för egna experiment

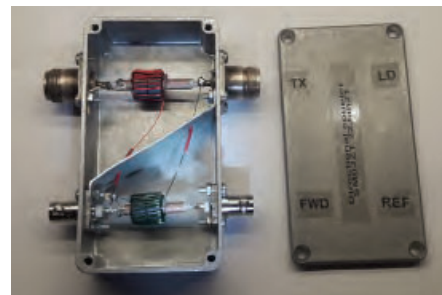


BILD 1: Den färdiga dubbla riktkopplaren förpackad i en aluminiumlåda med måtten 115x60x30 mm. Skiljeväggen är en plåtbit ur junkboxen. Den tunna signaltråden är skyddad med isolering för att inte skadas i plåtens genomföringshål.

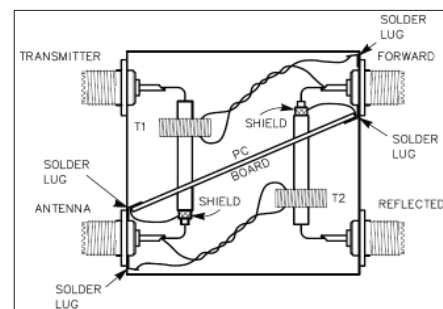


BILD 2: Ritning på den dubbla riktkopplaren. Från QST-artikeln.

och mätglädje.

AD8307 är en mycket kompetent och lite dyr krets. Men den kan köpas till en billig peng färdigmonterad med kringkretsar genom eBay-shoppar från kinesiska tillverkare. I bild 6 ser man ett sådant kort som kostar runt 100 kr med frakt. Den spänningsmatas med cirka 12 VDC till den inbyggda 78L05 spänningsregulatorn. Titta på datablad från Analog Devices hemsida för mera information om AD8307.

DET KANSKE BLEV LITE fort och lite fel i förra numret av QTC. Men inget är väl bättre än att det inte kan göras ännu lite bättre. Den enkla "riktkopplaren" som beskrevs där fungerar visserligen fint, men då tillfälle gavs att göra lite mera noggranna mätningar kunde man notera att den inte var så linjär som man kanske skulle vilja önska över ett bredare frekvensområde.

Å andra sidan var syftet med den att ta ut en dämpad signal om 30 respektive 20 dB.

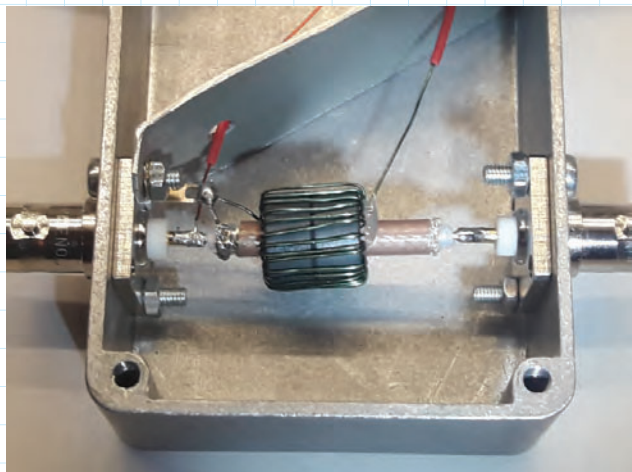


BILD 3: Detalj där man ser de dubbla ferritringarna (FT50A-43) och lödning av coax.

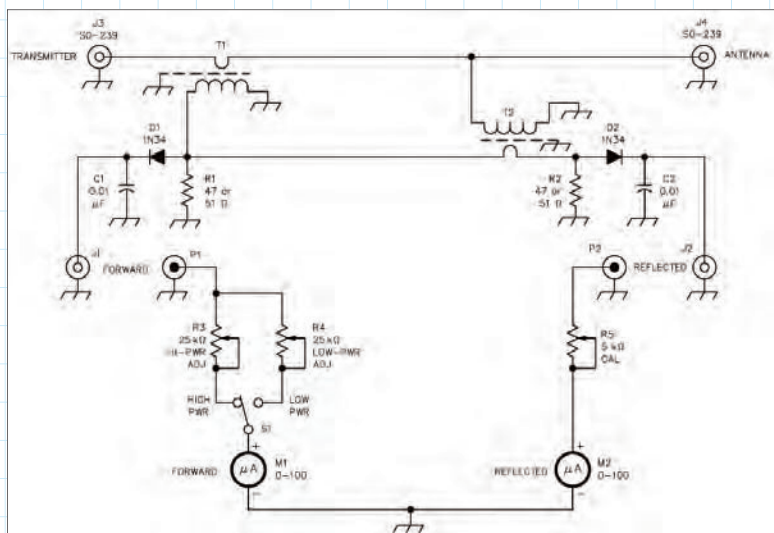


BILD 4: Schema på riktkopplare, detektor och mätvärdespresentation på mätinstrument. Ur QST-artikeln.

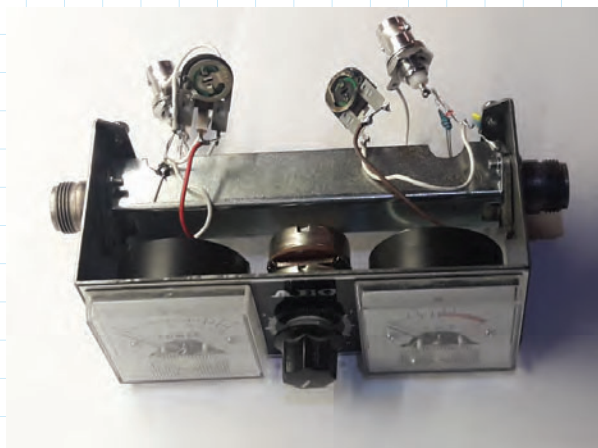


BILD 5: En SWR-mätare ur skrotlådan transformeras här för att användas som detektor och presentation på de gamla vridspoleinstrumenten. Ett sätt att göra det på.

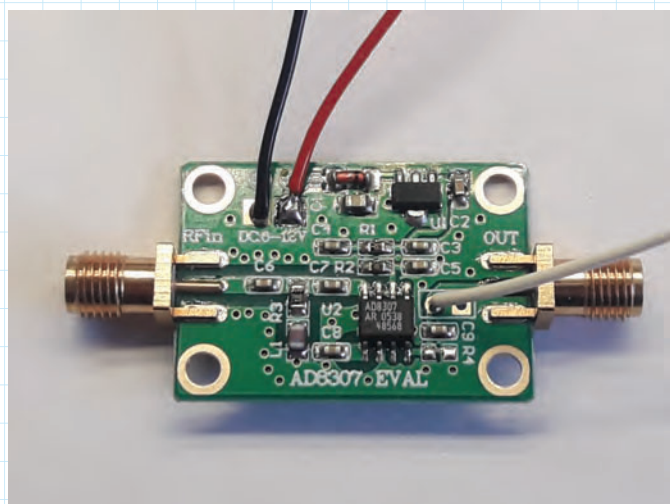


BILD 6: Här färdigmonterad detektorkrets/logförstärkare av typen AD8307. Trådar för spänningsmatning och uttag av signal (vit) har löts in. Sök på eBay efter "AD8307 EVAL" eller något liknande och jämför med denna bild.

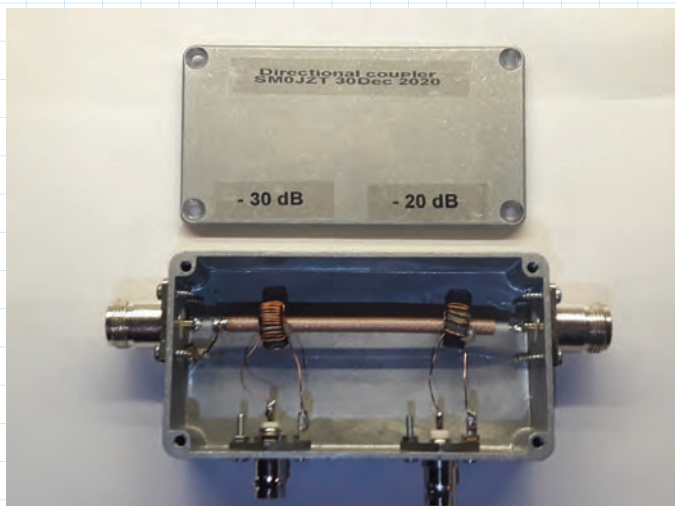


BILD 7: Version 2.0 av den enkla riktkopplaren från QTC artikel februari 2021. Nu med bättre funktion.

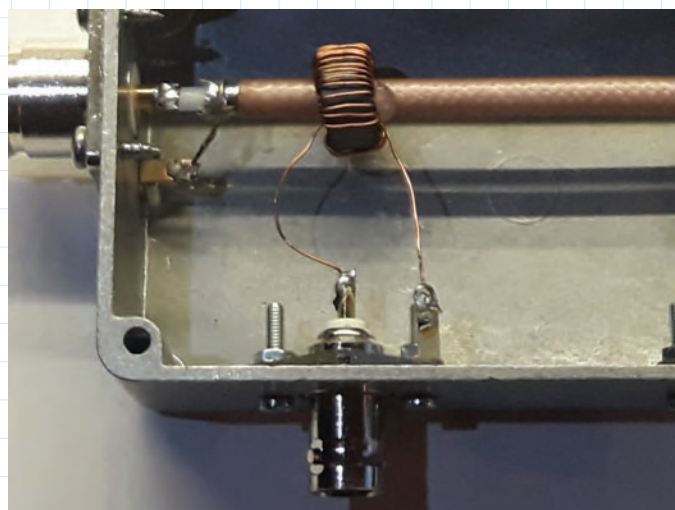


BILD 8: En detaljbild där man ser monteringen av koaxen på samma sätt som i den dubbla riktkopplaren.

Primärt för att använda tillsammans med en spektrumanalysator eller annat instrument som förstås inte kan ta in så höga signaler att mäta på. Syftet var inte att få precisa nivåer över ett brett frekvensområde.

Men det är som skrivet är skrivet, kul att kunna göra saker lite bättre. Sagt och gjort, då studier av "The Tandem Match" gjordes kom idén att givetvis tillämpa den lösningen även till denna enkla riktkopplare. Som framgår av *bild 7* ser man att även denna har fått en koaxkabel monterad istället för den enkla koppartråden. Över koaxen har samma ferritkärnor som tidigare trätts och fixerats med lite smältlim. I *bild 8* ser man en detaljbild på bland annat jordning av koaxen i blott ena ändan. Jordar man i båda ändarna syns inte energi på skärmen att plocka upp.

Som framgår av bilden används även här den lite lyxiga dubbelskärmda kabeltypen RG400. Den vanliga RG58 funkar lika bra.

Nya mätningar gav vid handen att den nu är nog så användbar och linjär upp till cirka 100 MHz. Det får man vara nöjd med och begränsas väl av det valda ferritmaterialet i ringarna.

FERRITRINGAR, KOAXKONTAKTER, lådor, mätinstrument och dioder kan köpas från alla möjliga håll och kanter. Vill man köpa i Sverige till bra priser så ligger nog som så ofta Electrokit [1] i Malmö bra till.

Undertecknad är som vanligt MYCKET glad åt att få återkoppling till era egna experiment. □

Referenser:

[1] Electrokit – www.electrokit.com

SMOJZT

Tilman D. Thulesius
smOjzt@ssa.se
radio.thulesius.se



The Troublesome Beast

Rörjuntan försöker få liv i en Collins 62S-1 transverter

AV // SMOOTX, GUNNAR TÖRNQVIST & SMOJZT, TILMAN D. THULESIUS

Varför skaffar man sig en transverter för 6 m och 2 m som bara går på CW, AM och SSB dessutom måste kopplas till en kortvågs-Collins-tranceiver som exempelvis KWM-2 för att kunna användas?

Är man samlare av Collins så måste alla apparater finnas och fungera. En del samlar på dyra frimärken, gamla bilar, Zorn-etsningar och andra nostalgiprylar. Samlar man Collins vill man gärna ha en komplett samling. Till den hör en 62S-1, även om det är en knepig konstruktion som dessutom är mycket svår att få tag i.

MÅNGA AV OSS MINNS frimärksalbumbladen där små bilder på det förtryckta bladet visade vilket frimärke som skulle placeras där för att samlingen skulle bli komplett. Därför var målsättningen att fylla alla luckor i albumet för att till slut kunna låsa in dyrgripen i ett bankfack.

Samlar man på radioapparater från Drake, Hallicrafters, Heathkit, TenTec eller Collins kan samma samlargift greppa en. Det finns små "samlarböcker" där hart när alla apparater finns dokumenterade. Detaljer som tid, specifikation och hur eftertraktade de är finns nog

dokumenterade så att habegäret infinner sig.

För vissa räcker det med att inneha boken, för andra så behöver man fylla hyllorna med "the real thing". Man kan för all del begränsa sig till en viss serie eller tidsepok. Kanske är det även så att plånboken eller tillgången på plats är begränsande faktorer.

Det finns andra samlare att rådfråga kring värdet av grejorna, inte bara avseende kostnader utan även funktion och alltså brukbarheten. Dessa definierar tydligt att transverttern 62S-1 är en rar karamell. Men de säger nästan samstämmigt att denna transverter inte är den bästa produkt som Collins tog till marknaden. Man säger exempelvis att den helt enkelt är en "Troublesome beast" (fritt översatt – en besvärlig best).

Om man som Collinssamlare inte bara vill fylla ut samlingen utan även har den hedervärda ambitionen att ha grejorna i fungerande skick, så innebär det en hel hårt arbete (och pengar) för att få snurr på grejorna. Genom samarbete i "rörjuntan" finns nu en 62S-1 i driftdueligt skick (se *bild 1*).

TRANVERTERN ÄR GANSKA KRÄNLIG

att koppla ihop med KWM-2 som fungerar som exciter, ej heller lätt att få ut den i etern, troligtvis har det rara DXet som snabbt dyker upp på 6 m redan försvunnit innan man har fått burken avstämd och klar för sändning!

VHF-transverttern 62S-1 kom till hos Collins i Cedar Rapids 1963 då intresset



BILD 1: Så här tjugigt blev det efter MÅNGA timmars arbete och gråa hår. Till vänster ser man 62S-1-transverttern bredvid en KWM-2A med sin externa VFO (312B-5). Dags att köra radio!

för 2 m och 6 m trafik ökade. Den täcker 49,6–54,2 MHz och 143,6–148,2 MHz, den är uppbyggd med 10 elektronrör, varav slutröret är ett 4X150 glas/metall. Den lämnar runt 65 watt uteffekt och har en specificerad känslighet på $<1\mu\text{V}$ på bägge banden. Designen utvändigt är lika som S-line och KWM-2 apparaterna och väger 13 kg. Under åren 1963–1965 tillverkades 387 enheter och under dess livslängd, kanske fram till 1970 cirka 1 000 stycken, alltså ingen ”hit”. Apparaten hamnade fel tidsmässigt då Collins S-line/KWM-2 inte kunde köra FM. FM och repeaterkörande blev mer och mer populärt under slutet av 60-talet. Idag finns det kanske 3–400 stycken fungerande i världen, i Sverige finns troligen blott två exemplar av 62S-1. Alltså en riktigt rar tingest där troligen bara den ena är driftduglig.

HUR FÅR MAN TAG I EN 62S-1 kan man undra? SM0ZEU/Ann och SM0OTX/Gunnar åkte till USA 2018 för att besöka våra Collinsvänner W3UPV/Hap Perry och K2LRC/Peter Wittenberg i Annapolis Maryland 10 mil söder om Washington.

Bägge dessa två herrar är Collinssamlare som renoverar och säljer Collinsapparater. Om man nu tar sig väster ut och vill ha med sig någon bojsten hem så faller lotten som Collinssamlare snabbt på en Collinsapparat som ännu inte finns i samlingen. Hap Perry hade en 62S-1 som placerad i en skräddarsydd Samsonite väska gjord för denna transverter. Hur svårt kan det vara, bara att slänga väskan på bandet och vips var den hemma. Sagt och gjort, även om det blev en dyrbar och långdragen historia. Så här i slutet på 2020 är nu denna fina juvel igen i driftdugligt skick. En klapp på axeln till SM0OTX och hela rörjuntan för bedriften.

NU HADE DEN ALLTSÅ STÅTT I radioförrådet ett antal år och nu var det dags att ta fram burken till operationsbordet för analys, kanske rök, eller kanske ljuv musik uppstår?!

Det visade sig att apparaten inte var i det elektriska skick som utanpåverket gjorde sken av! Vi tar och listar förutsättningarna:

- ❑ För att täcka frekvensområdena 49,6–54,2 MHz och 143,6–148,2 MHz i steg om 200 kHz krävs 23 kristaller från 35,6–40 MHz, dessa kristaller var felpacerade på de två kristallborden. Dessutom var några kristaller utanför toleransgränserna.
- ❑ RX- och TX-delen är separerade och väl skärmade enheter med imponerande

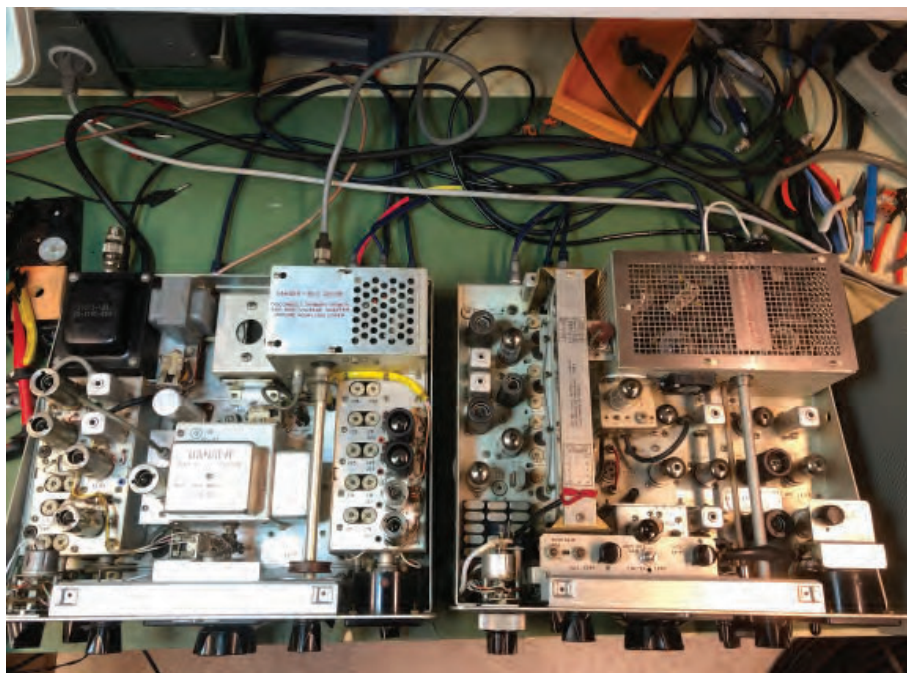


BILD 2: Här står transvertern på arbetsbänken sammankopplad med sin Collins-KWM2 till höger. Till vänster i transvertern ser man modulen för mottagarkonvertern. Till höger har vi sändarblandare och förstärkarkedjan. I mitten ser vi oscillatorlådan med sin kristalllåda, ett ganska komplext bygge.

komponentkvalitet (allt försilvrat). Men länkarmsystemet är inte optimalt.

- ❑ RX-delen är mycket känslig för att vara en 60-talskonstruktion.
- ❑ Oscillator-/Mixer-kristallen på 94 MHz låg också utanför toleransgränsen. Nya kristaller köptes in från KVE Kvarterselektronik AB som var mycket tillmötesgående då detta rörde sig om kristaller i ental.
- ❑ Vissa rör var ej ok då de testades i rörprovaren. Ny rörsats köptes in från USA K5SVC/Frank Krizate, bland annat var röret 6ER5 svärfångare.

- ❑ En av omkopplarna till PA-steget låg ej i rätt läge för att hela signalkedjan skulle fungera både på 2 m & 6 m för sändning.

- ❑ Trimning av enheten enligt manualen var ingen lek!

Det visade sig att manualen troligen var skriven efter produktionstrimning i fabriken och inte för en kund eller radioverkstad, alltså mycket svärbegriplig! Ytterligare ting som behövde göras:

- ❑ Kristaller och nya rör inköptes och monterades. Nu borde transvertern fungera.

Den kopplades ihop enligt manualen med en hoper kablar till en KWM-2 sändtagare som exciter. Se bild 2.

- ❑ Ställs KWM-2:an in på 14,1 MHz och 62S-1 på 144,0–144,2 MHz får man 144,1 MHz (Xtal $36 + 94 + 14,1 = 144,1$ MHz).
- ❑ RX-delen trimmas och den verkar känslig $0,5\mu\text{V}$, även på 50 MHz. Dessvärre vildsvänger sändarkedjan. Ibland 50 watt ut men högst ostabil. Tyvärr är länkarmsystemet mellan RX-delen och TX-delen med tillhörande slutsteg inte av bästa precision. Detta leder till att bland annat att den mångpoliga keramiska bandomkopplaren i slutsteget lätt kan hamna fel.
- ❑ Under arbetet med transvertern händer det som inte fick hända. Omkopplaren i PA-delen hamnade inte helt rätt och fick till följd ett överslag och en ”rökpuff”. Se bild 3.
- ❑ Manövreringen mellan KWM-2A (HF) och 62S-1 (VHF) är logisk och lätthanterlig, dock krävs det många sladdar på baksidan. Här har Collins ett bra ”man to machine interface” mellan enheterna.
- ❑ Efter många timmars slit, trimmande, läsandande av manualen/schema, fungerar nu transvertern och är ihopkopplad med en

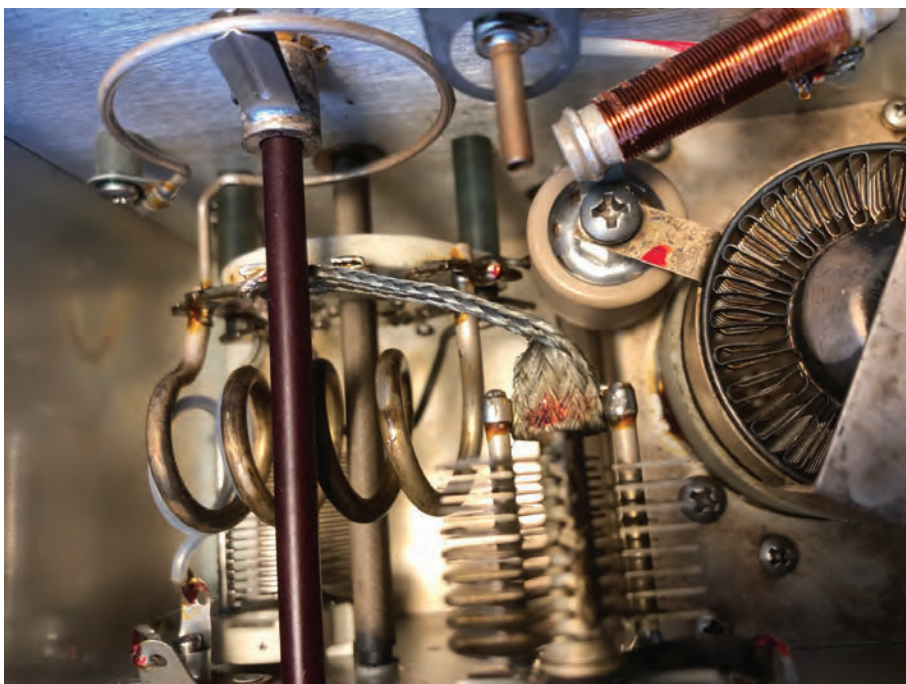


BILD 3: I PA-kabinettet ser vi inte bara slutröret (EIMAC 4X150) utan även avstämningen och bandomkopplaren med spolarna. Här gick det hett till då omkopplaren inte stod rätt.



BILD 4: Collinstransvertern har på bilden fått sällskap av den tidstypiska transvertern SB-500 från Heathkit. Man kan se att designen påminner i alla fall till det yttre ganska mycket om varandra.

KWM2-A. Enheten lämnar 50–60 watt uteffekt men är tyvärr svåravstäm.

Några slutkommentarer:

- ❑ Ingen tror att allt som produceras av en tillverkare är perfekt. Även om många med rätta anser att apparaterna från Collins tillhör det finaste som har tillverkats för amatörradio. Med 62S-1 hade Collins en god ambition för att tillmötesgå en potentiell marknad. Men man tillverkade ganska få enheter av denna rara transverter. Att kunderna tappade intresse för enheten och det faktum att det är en onödigt komplex lösning var nog tur. De som har en sådan här enhet i sin ägo skall vårda den ömt till eftervärlden.
- ❑ Under samma tid hade Heathkit till sin "fattigmans Collins-line" (SB-401/SB-301) en transverter på programmet, nämligen SB-500. Till skillnad från 62S-1 är den blott för 2 meter, nog en klok tanke. Men även den såldes i väldigt få exemplar. Det var ju trots allt en bättre idé att skaffa en FM-station istället. Intressant nog hade SB-500 moderna nuvistor-rör i HF-steg och blandare. Nuvistorerna var mycket dugliga och inte så brusiga på högre frekvenser. De var föregångare till transistorer. Som slutrör använde man hela två stycken 6146A (pentoder) som gav en uteffekt om dryga 50 W. 6146A använde Heathkit liksom Collins som slutrör i sina kortvågssriggar.
- ❑ Har man väl fått en 62S-1 att fungera, ställ den i radioschacket tillsammans med lämplig exciter och ropa CQ på 144,300 MHz. Häftigt att få till ett QSO och höra kommentarer från kollegor kring denna nostalgipparat.

Stort tack till SM0JZT/Tilman och SM0HBV/Bengt som hjälpt till idogt med att få liv i denna burk. Utan stödet från rörjuntekollegorna hade risken varit stor att den igen hade blivit förpassad till ett mörkt källarförråd. ☐

