

Transistorlutsteg EXPERT 1K-FA från SPE

Av SMOJZT, Tilman D. Thulesius

Senast jag testade ett större slutsteg (ACOM 1000 [1]) var det bestyckat med traditionella elektronrör som vi alla vant oss vid i slutstegssammanhang. Minns med skräckblandad förtjusning alla intressanta experiment som jag gjorde med allehanda rör redan på 70-talet. Då var det 6JB6, 2C39, 4CX250, 572B och inte minst 813, som i ordets rätta bemärkelse fick bekänna färg. Så här i retroperspektiv får man vara glad att man överlevde alla tusentals volt anodspänning och konstruktioner med avsaknad av skyddskretsar.

Idag finns det glädjande nog fler och fler slutsteg av inte bara mindre slag som byggs med halvledare. Från Italien har vi vant oss se en hel del mindre transistorlutsteg för framförallt dom högre banden. Dom stora tillverkarna från Asien och USA har också mer eller mindre bra och inte minst dyra varianter att erbjuda.

Transistorlutsteg är vanligtvis bredbandsavstämda vilket gör att man snabbt kan byta band och inom sekunder bli QRV på ett annat band. Avstämda lågpassfilter behöver dock kopplas in så att övertoner inte genererar oönskad radioutstrålning.

SPE från Roma i Bella Italia

Firman som tillverkar bland annat EXPERT 1K-FA heter Societa' Per L'Electronica och har sitt huvudkontor i Italiens huvudstad Rom [2]. Företaget leds av radioamatören IOZY Gianfranco och har funnits sedan 1975. Bolaget utvecklar i huvudsak utrustning till telekombranschen. Så det rör sig om växel, routersystem och mätinstrument därtill.

Slutsteg 1K-FA har en uteffekt på 1 kW och har funnits på marknaden ett tag nu. Det

har fått väldigt goda lovord från radioamatörer runt hela världen. En del uppdateringar i framför allt mjukvaran har gjorts genom åren. Då detta läses skall man vara klar med ett ännu större steg med 2 kW uteffekt.

Priset på lite knappt 37 tusen kronor får anses vara mycket konkurrenskraftigt vid en jämförelse med konkurrenterna och de prestanda dessa ger.

Vad får man?

Slutsteg 1K-FA ger som redan nämnt 1 kW uteffekt PEP SSB på alla kortvågsbanden. Till det 700 W PEP SSB på 6 meter. Vid CW blir uteffekten lite lägre.

Lägger man steget på vågen hamnar nålen på 20 kg och dess mått är blygsamma 28x14x32 [cm] (bredd x höjd x djup). Det faktum att steget levereras i en vadderad väska och dess mått är blygsamma signalerar att det är ett mycket fint alternativ för den som avser köra portabelt på exempelvis en DX-expedition.

Tittar man på frontpanelen så inser man med en gång att det rör sig om ett slutsteg som innehåller en hel del högteknologi. Inte mindre än två mikroprocessorer används för att automatisera diverse processer.

På frontpanelen kan man läsa "Fully automatic". Det stämmer verkligen, mjukvaran ser till så att avstämningen är korrekt och ingenting blir överbelastat eller förstört på grund av felaktigt handhavande. Slutsteg 1K-FA innehåller en inbyggd automatisk antennenpassningsenhet vilket kan korrigera en felanpassning av upp till 3:1. Detta är givetvis mycket behändigt just då man kör portabelt och då man kan råka ut för att antennsystemet inte är helt akkurat. Det hjälper givetvis även till att säkerställa att sluttransistorerna inte förstörs.

I steget sitter 6 st robusta MOSFET-transistorer av typen MRF150 från M/A-COM. Dessa ger med ok marginal ger den önskade uteffekten. Matningsspänningen till transistorerna är reglerade 50 V, en förutsättning vid dessa höga effekter för att inte behöva tampas med allt för höga strömmar. För att köra steget lite mera snålt på cirka halva uteffekten kan man välja en lägre matningsspänning på cirka 35 V. En stor del av stegets vikt på 20 kg utgör den inbyggda stora ringkärnetrafon i den undre delen av steget. Tittar man på trafons märkning noterar man att den är specad till 1 kVA. Då vi radioamatörer inte brukar köra "key down" är denna till synes snäva dimensionering inte något problem. Dessutom håller skyddskretsarna tillsammans med inte mindre än 7 st kylfläktar steget svalt. 3 av fläktarna sitter på insidan och 4 på stegets baksida. Enligt specifikationen skall bullernivån vara blott 39 dBA. Personligen måste jag dock medge att det är ganska oerhållande med fläktljud och hade gärna sett att fläktarna vore temperaturreglade. Man kan på frontpanelen få information om temperatur inne i steget, så funktionen borde vara ganska enkelt genomförbar.

För att återgå till frontpanelen, dominerar den av en stor och tydlig LCDisplay som tillsammans med ett antal tryckknappar gör att hanterandet blir väldigt intuitivt. Under displayen finner man knappar för att navigera i menyer och kontrollera inkoppling av riggar och antenner till steget. På vänster sida finner man knappar för att kontrollera antennenpassningsenheten. Den viktigaste knappen här är "Tune" som trycks in då man vill stämma av steget.

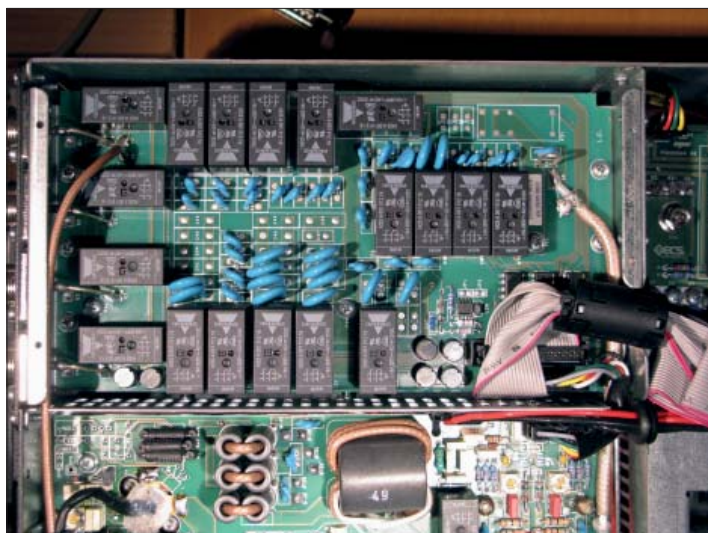
Till höger återfinns så knapparna för att starta steget på diverse sätt. På riggens baksida återfinns huvudströmbrytaren för att göra det helt strömlöst. Intressant nog noterar jag att steget drar hela 12 W i "stand-by". Det är anmärkningsvärt mycket strömförbrukning och borde inte få förekomma. Allt som behövs i "stand-by" är att en mikroprocessor hålls igång för att känna av om brukaren vill sätta igång steget. Enligt fabriken har man ett seriemotstånd ständigt inkopplat för att strömstöten vid starten inte skall knäcka säkringarna. Så här finns det lite i designen att göra för att uppnå ekologisk krav.

Baksidan är verkligen intressant

Vi har redan kunnat konstatera att framsidan utstrålar hög teknologi med ett användarvänligt gränssnitt. Tittar man på baksidan finner man ett minst lika vänligt ansikte. Här finner man att det finns anslutning av två olika riggar. Här rör det sig inte bara om att ta in och ut HF-signal. Riggen kan även via CAT-kommandon tala om för slutsteg 1K-FA vilket band och frekvens



Rakt framifrån ser man framförallt den stora bakgrundsbelysta LCDisplayen. Runt omkring knappar för kontroll av hela rasket på ett användarvänligt sätt. Panelens undre del utgöres av ett luftintag med filter till dom 7 kylfläktarna.



En hel hoper reläer dominerar kortet som utgör en del av antennenpassningsenheten. Både detta och slutstegskortet döljs under en perforerad stålplåt för god skärmning.

som man avser köra på. Den kontroll över skeendet som man får på detta sätt är väldigt nyttig. SPE har byggt in support för alla möjliga förutsättningar för CAT-styrning och alla dom kommandoprotokoll som förekommer.

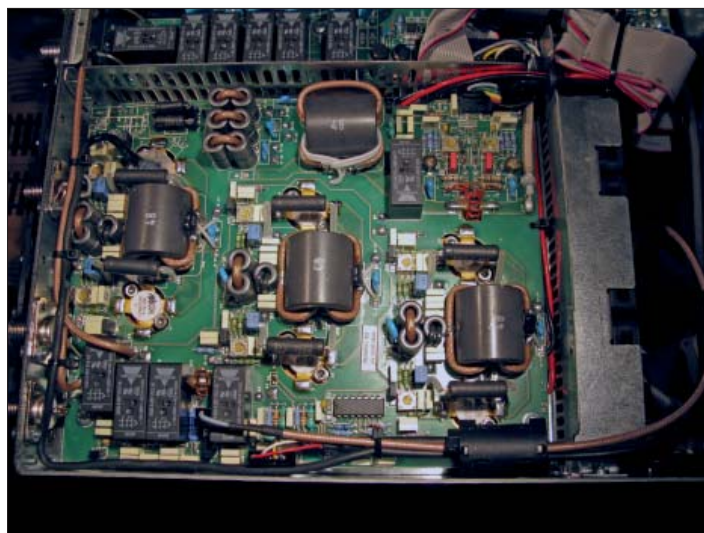
Stöd finns för protokollen till YAESU, Kenwood, ICOM, ELECRAFT, TenTec och Flex-Radio. Vad avser de fysiska gränssnitten så finns vid sidan om vanlig RS-232 seriell standard även stöd för TTL och CI-V. Vid sidan om riggstyrning via CAT-kommandon finns uttag för individuell ALC-styrning och omkoppling av antennerelä.

Skulle man ändå inte vilja eller kunna styra band och frekvensval via CAT-kommandon känner steget automatiskt av vilken frekvens riggen sänder på och ställer så automatiskt in rätt avstämning.

Hela 4 antenner kan anslutas till steget. Man kan sedan programmera val av antenn som skall kopplas in beroende på band och vilken rigg som för tillfället kör. Man kan till och med välja mellan två olika antenner per band. Så exempelvis kan man alltså snabbt växla mellan en dipol eller vertikal för 40 meter. För den som vill köra contest som SO2R (Single Operator Two Radios) finns en särskild antenn för en lämplig multibandantenn. Ett separat seriellt (RS-232) snitt finns för att via en klientprogramvara på en PC-fjärrstyra riggen. Det här är ett mycket intressant alternativ i det fall då man exempelvis vill kunna fullständigt fjärrkontrollera även slutsteget över nätet.

Som redan tidigare nämnt finns huvudströmbrytaren där bak vid sidan om 2 säkringar och nätsladden. Personligen tycker jag mycket illa om enheter som har nätsladdar som inte går att ta loss. Framförallt är det mycket opraktiskt med tunga enheter som denna om det hänger och dinglar en sladd där bak. Är man dessutom på en DX-expedition kan man vara ganska säker att den vanliga europakontakten som används inte passar utan måste anslutas till nätet via en adapter. Bättre då att ha en passande lös

QTC 1/10



Rejält och snyggt bygge av själva slutstegskortet med sina 6st MRF150 MOSFET-transistorer. Uppe till höger syns mätbryggan som används till uteffektmätning och anpassningsberäkning.

sladd. En liten men ändå, design-lapsus.

Steget går att ansluta till nätspänningar från 100 till 240 V växel. Som redan nämnts innehåller steget ett vanligt linjärt men reglerat nät-aggregat. Så man måste öppna stegets undersida för att koppla om för rätt nätspänning.

En titt under locket

Som redan nämnt så är den analoga delens huvudpersoner 6 st transistorer av typer MRF150. Som framgår av bilden är steget uppbyggt av 3 i sig parallellkopplade steg. Kraftiga transformatorer återfinns på in och utgången. Som framgår av bilden så är allt mycket prydligt sammansatt. Det hela ser väldigt seriöst ut och tål verkligen att synas i sömmarna. En hel hoper kraftiga 16 A-reläer återfinns lite här och var

för att göra allsköns omkopplingar. Inte minst behövs det till den automatiska avstämningseheten. Under locket göms krets korten av kraftiga skärmplåtar. Lådans svep består sedan av kraftig aluminiumplåt som verkar vara lackerad med en reptålig lack. Som redan nämnts tronar en rejäl ringkärnetrafo i steget undre regioner. Här finns även regulatorkretsarna och en rejäl elektrolytkonding.

Praktisk tillämpning

Undertecknad har i många år inte haft en köperrigg hemma utan "bara" egenbyggda QRP-riggar. Men lagom till denna test hade bland annat en begagnad TS-480 från Kenwood köpts in. Alltså kunde jag göra en helt "vanlig" inkoppling. På stegets framsida "programmerades"



Fyra av stegets 7 kylfläktar syns på baksidan vid sidan om alla kontakter. Här har en rigg anslutits till CAT, ALC och T/R-relä. Bara en antenn är inkopplad. RS232-porten används för att Consol-programvaran skall kunna kontrollera steget från en PC. Som synes är nätkabeln fast installerad på steget. Där borde man ha haft en nätbrunn.



Vem har sagt att vi håller på med trådlös radio? Här har iallafall en Kenwood TS-480-kopplats till slutsteget. Hela rasket är dessutom kopplat till en RRC från www.remoterig.com för att kunna fjärrköra stationen över nätet.

stöd för CAT-kommandon för Kenwood in. På baksidan kopplades så den färdiga CAT-kabeln in till riggen. Antennen flyttades till steget och riggen kopplades till "input 1". I radiatorrummet har undertecknad två separata nätuttag med separata säkringar från två faser. Detta för att säkerställa energiförsörjningen vid QRO-körning (Vem sa att jag bara kör QRP?). Nu var alltså kabeldetaljen klar. Nätströmbrytaren på och dax att stämma av antennen med den automatiska antennenpassaren. Detta gör man givetvis med begränsad utteffekt. Med en förstärkning av 17 db så behövs det blott 20 W utteffekt från sändaren för att nå cirka 900 W utteffekt vid 50 V matningsspänning. Inom några minuter var jag QRV med slutsteget och nästan 1 kilowhiskey förgyllde etern med signaler från SM0JZT. Hur enkelt som helst alltså! Glömde berätta att jag noga hade läst manualen som första insats. Den finner man på den medföljande CD-skivan och är på blott 76 sidor. Ta **ALLTID** för vana att kika noga i manualen. Det är allt för trist att gå miste om vettiga och användbara funktioner bara för att man varit för lat att läsa om dom.

Som redan nämnt så sker det mesta automatiskt så att man som operatör inte behöver vara det minsta orolig att skaffa sig ett slutsteg. Slut

är därmed den tid då man behöver vara orolig att steka slutrören eller få otäcka överslag i pi-filtrets vridkondingar.

Det redan omnämnda klientprogrammet som kan användas för fjärrstyrning av slutsteget är smidigt och ser nästan ut som om man flyttar stegets frontpanel till PC:ns bildskärm. Programvaran är som nämnts framför allt intressant för den som vill fjärrstyra steget över nätet.

I grund och botten är både denna programvara och även frontpanelens användargränssnitt användarvänligt. Dock, som inbiten pedagog och petnoga vad avser intuitivt användande känns det som att det finns en del finjusteringar att göra av programvaran.

För vem – summering

Några små designmissar har jag redan nämnt, men i det stora hela kan jag verkligen rekommendera konstruktionen. Steget tar lite plats, är fullt automatiskt och flexibelt som få. Visst finns det billigare slutsteg, men de framstår som tama i funktion vid en jämförelse. Som redan nämnt medger stegets funktionalitet att även de utan tidigare erfarenhet av slutsteg kan nyttja steget. Se bara till att antenn, antennkablage och strömförsörjningen står pall.



I stegets undre regioner härskar framförallt en jättelik ringkärntrafo. Framtill i bild syns regulatorkretsarna som säkerställer stabiliserad spänning av 50 eller 35 V till slutsteget.

Life is too short... för att inte unna sig ett fint slutsteg.

Tack till Sam Gunnarsson på LSG Communications [3] för lånet av steget.

SM0JZT Tilman

Referens:

- [1] ACOM 1000 test – radio.thulesius.se
- [2] SPE – www.linear-amplifier.com
- [3] LSG 0660 – 29 35 40 – www.lsg.se

Faktaruta

Tillverkare – SPE Italien
Svensk agent – LSG Communication

Pris: knappa 37 kkronor
Band: 1,8 – 50MHz

Inbyggd automatisk antennenpassare (max 3:1 SWR)

Utteffekt: 1 kW PEP SSB, 900 W CW
(700 W 50 MHz)

Förstärkning: ca 17 dB
Möjligt att köra full QSK.

Undertryckning av spuriöser: 50dB
3:e ordningens distorsion: typiskt 36 dB (tvåtonstest).

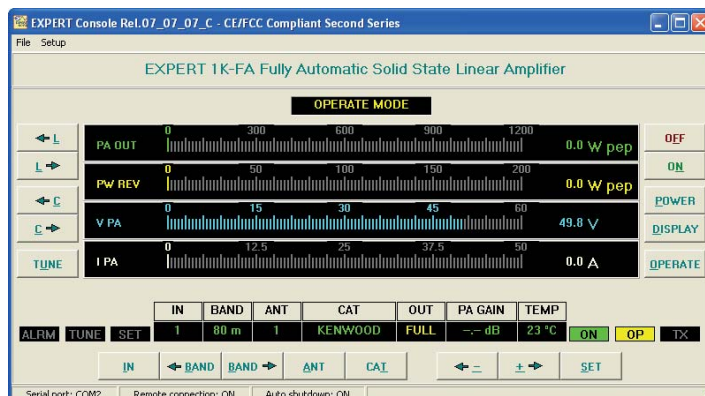
Vikt 20 kg (levereras med vadderad bärväska).

Stöd för styrning (CAT) från de flesta riggar (YEASU, KENWOOD; ICOM, TENTEC, FLEXRADIO, ELECRRAFT).

Omkoppling mellan 4 olika antenner (även multibandsantenn för SO2R-drift).
Upp till två antenner per band kan programmeras.

Anslutning och styrning för separata två riggar.

Manual (elektronisk) finns på Engelska, Franska, Italienska och Spanska.



Klient-programvaran laddas på en PC och styr via ett separat seriesnitt slutsteget. På detta sätt kan man flytta slutsteget i ett annat rum eller för all del även fjärrstyra det via nätet.