

**QTC**

Nr 1 Januari 1971

Pris kr 3:50 inkl moms

# RADIO

**Moderna mottagarkonstruktioner**

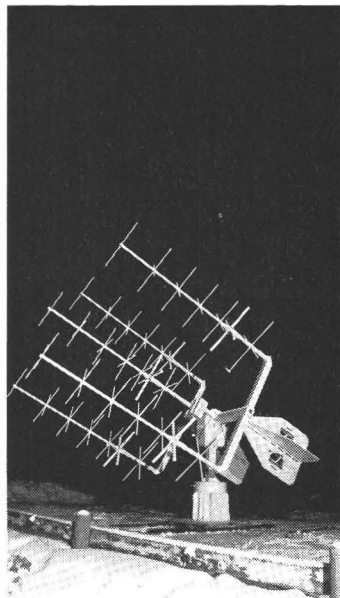
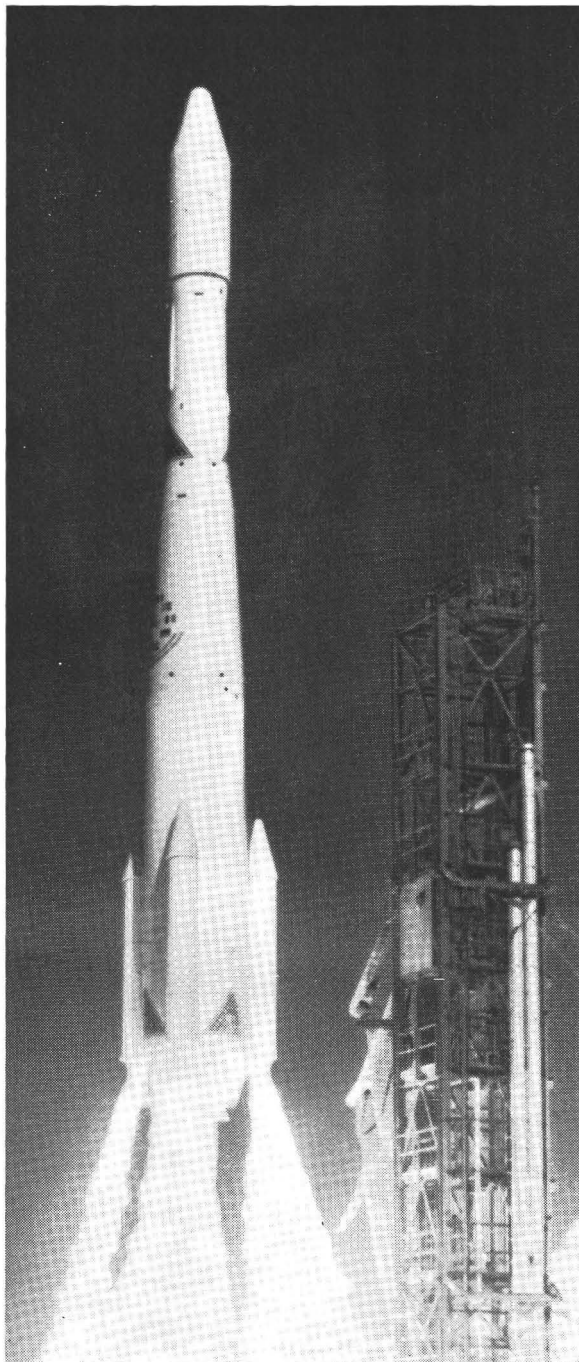
**Summer för telegrafiträning**

**Hur man får amatörcertifikat utan**

**att kunna telegrafi**

**Amatörradio på månen**





## Europa har ett eget satellitprogram. På rampen står en Allgon-antenn från Åkersberga.

ESRO (European Space Research Organisation) har ett omfattande rymdforskningsprogram som bl. a. innehåller intensiva studier av solens protonstrålning och t. ex. studium av artificiella bariummoln på 7.000 km höjd. Raketerna som ESRO använder vid uppskjutning är som regel av typen Arcas eller Centaure och dom styrs via Allgon-antennen som också tar emot och vidarebefordrar signalerna från satellit-antennen.

Det är en ytterst viktig del Allgon svarar för. Här har vi fått visa prov på vad vi formår när det gäller verkligt krävande kommunikationsproblem. Det är sådant som ger utdelning när vi utvecklar nya antenner för mera jordiskt vardagliga uppgifter.

Vädersatelliterna t. ex. som nu snurrar runt vår jord sedan 3 år tillbaka, har daglig kontakt med jorden via Allgon-antennen i Uppsala. Så vi har varit rymdbitna ett tag redan.



**ALLGON ANTENNSPECIALISTEN AB**  
184 00 Åkersberga tel. 0764/201 15

# SVERIGES SÄNDAREAMATÖRER

FAK 122 07 ENSKEDE 7  
KANSLI: JÖNAKERSVÄGEN 12  
TELEFON: 08-48 72 77  
POSTGIRO: 5 22 77 - 1  
EXPEDITION OCH QSL endast 1030-1130.

## SSA styrelse

**Ordf.:** Lennart Stockman, SM5FA, Dalagatan 32, 113 24 STOCKHOLM VA. Tel 08-30 98 67.  
**V. ordf.:** Gunnar Eriksson, SM4GL, Box 12, 791 01 FALUN 1 (post), tel 023-114 89. Tallbacksvägen 4 B (post), tel 023-176 31.  
**Sekr.:** Kjell Ström, SM6CPI, Mejerigatan 2-232, 412 77 GÖTEBORG. Tel 031-40 23 19.  
**Kansli:** Martin Höglund, SM5LN, Spannvägen 42/nb, 161 43 BROMMA. Tel 08-25 38 99.  
**Tekn. sekr.:** Per Wallander, SMØDLL, Vallavägen 35, 136 00 HANDEN. Tel 08-777 62 07.  
**QSL:** Lars Nordgren, SMØOY, Stackvägen 5, 163 55 SPANGA. Tel 08-36 05 94.  
**QTC:** Timo Malmberg, SM5CVH, Morkullegatan 78, 724 69 VÄSTERAS. Tel 021-35 78 95.  
**Ledamot:** Klas-Göran Dahlberg, SM5KG, Satellitvägen 11, 170 24 SKÄLBÄ. Tel 08-89 33 88.  
**Suppl.:** Donald Olofsson, SM5ACQ, Malma-bergsgatan 79 B, 723 35 VÄSTERAS. Tel 021-13 39 06.  
**Suppl.:** Lars Olsson, SM3AVQ, Furumövägen 21 k, 803 58 GÄVLE. Tel 026-11 84 24.

## Distriktsledare

**DLØ:** Lars Hallberg, SM5AA, Porlabacken 7/1, 124 45 BANDHAGEN.  
**DL1:** Roland Engberg, SM1CXE, Box 27, 620 12 HEMSE.  
**DL2:** Bertil Andersson, SM2BJS, Generalsgatan 10, 902 33 UMEÅ.  
**DL3:** Sten Backlund, SM3AF, Branta vägen 21, 852 37 SUNDSVALL. Tel. 060-15 90 09.  
**DL4:** Göran Johansson, SM4CYY, Skogsgatan 11, 664 00 GRUMS. Tel 0555-103 13.  
**DL5:** Harry Åkesson, SM5WI, Vitmåragsatan 2, 722 26 VÄSTERAS. Tel 021-14 55 19.  
**DL6:** Per-Ebbe Carlsson, SM6UG, Göteborgsv. 134, 502 60 BORAS. Tel 033-11 98 28.  
**DL7:** Bo Säll, SM7CKZ, Torekovsgatan 10 A, 214 39 MÄLMÖ. Tel 040-97 35 65.

## Övriga funktionärer

**IARU:** Kjell Ström, SM6CPI, Mejerigatan 2-232, 412 77 GÖTEBORG. Tel 031-40 23 19.  
**Region I:** Per-Anders Kinnman, SM5ZD, Lievägen 2, 183 40 TÄBY.  
**Bulletin:** Harry Åkesson, SM5WI, Vitmåragsatan 2, 722 26 VÄSTERAS. Tel 021-14 55 19.  
**Tester och WASM II:** Karl O Fridén, SM7ID, Valhall, 262 00 ÄNGELHOLM.  
**Rävjakt:** Torbjörn Jansson, SM5BZR, Grenvägen 36, 133 66 HANDEN. Tel 08-777 32 80.  
**VHF:** Per Hellstrand, SM7BZC, Järnvägsgatan 13 C, 284 00 PERSTORP.  
**Mobilt och reciprøkt:** Klas-Göran Dahlberg, SM5KG, Satellitvägen 11, 170 24 SKÄLBÄ. Tel 08-89 33 88.  
**Diplom:** Kjell Edvardsson, SMØCCE, Hälleskåran 43, 128 57 HÄGERSTEN.  
**RTTY:** Carl-Magnus Andersson, SMØBRQ, Skålsåtravägen 28, 135 00 TYRESÖ.

# QTC

Nr 1  
Januari

Årg 43  
1971

Organ för Föreningen  
Sveriges Sändareamatörer

Box 52, 721 04 VÄSTERAS 1  
Tel 021-13 32 30 (varierande tider, säkrast kvällstid)

## REDAKTÖR OCH ANSVARIG UTGIVARE

Timo Malmberg, SM5CVH  
Morkullegatan 78  
724 69 VÄSTERAS

## REDAKTION

Kurt Franzén (ritare), SM5TK  
Bo Lenander, SM5CJW  
Timo Malmberg, SM5CVH  
Kjell Nilsson, SM5CKC  
Donald Olofsson, SM5ACQ

## ANNONSAVDELNING

Box 52  
721 04 VÄSTERAS 1  
Tel. 021-13 32 30 (Varierande tider)  
Postgiro 2 73 88 - 8

## RADANNONSER

QTC  
Box 52  
721 04 VÄSTERAS 1  
Postgiro 2 73 88 - 8

## PRENUMERATION

för helt år sker genom insättning av 35:- kr på postgiro 2 73 88 - 8, QTC RADIO, Box 52, 721 04 VÄSTERAS. Medlemmar i SSA får tidskriften utan kostnad.

## U-kontrollerad upplaga

Denna upplaga är tryckt i 10500 ex.

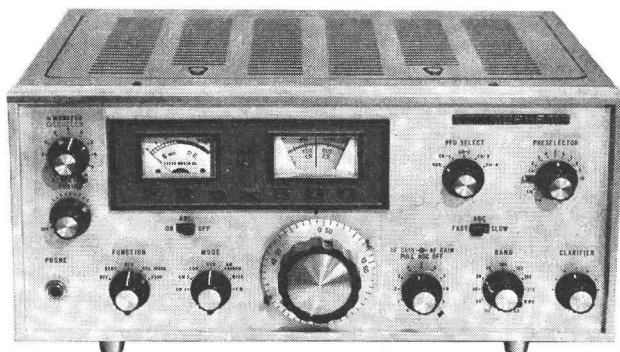
## Innehåll

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Tankegångar bakom moderna    |    |
| mottagarkonstruktioner       | 4  |
| En annorlunda antenn         | 19 |
| Summer för telegrafitraning  | 20 |
| Hur man får amatörcertifikat |    |
| utan att kunna telegrafi     | 22 |
| Amatörradio på månen         | 24 |
| VHF - en kort presentation   | 26 |
| Mera amatörradio i skolan    | 27 |
| Tekniska notiser             | 28 |
| VHF                          | 30 |
| IARU                         | 36 |
| Ett enkelt lågfrekvensfilter |    |
| för telegrafimottagning      | 38 |
| Nya signaler                 | 43 |
| Radannonser                  | 44 |

## Omslaget

Mannen bakom programserien om amatörradio i TV2, Egon Kjerrman SM6XH, vid sin amatörradiostation.

# MOTTAGARE FR-500



## FÖR DEN VERKLIGT KRÄSNE

HAR PRAKTISKT TAGET ALLA FINESSER EN SÄNDAR- ELLER LYSSNARAMATÖR  
AV IDAG KAN BEGÄRA

T. ex. Dubbelsuper • Känslighet 0,1  $\mu$ V • Mekaniska filter • Selektivitet 0,6 — 2,4 — 4,0 — 11 kHz • Rejection tuning • Notch filter • Täcker, förutom de vanliga 5 amatörkortvågsbanden, hela 2 metersbandet, 160 m bandet, privatradiobandet och 9,9 — 10,5 MHz • Kalibrator för 25 och 100 kHz • Förmålig bandspridning, 1 kHz är 8 mm och ett varv är 25 kHz • mm mm • Pris kronor 2090:— plus moms.

### PROGRAMMET OMFATTAR DESSUTOM:

#### FT-101

Sändtagare 250 W med endast tre rör. Med inbyggd kraftaggregat för 12 V DC och 220 V AC. I lager tidigast i februari. Pris kr 3290:— + moms.

#### FT-150

Sändtagare 120 W med endast tre rör. Med inbyggd kraftaggregat för 12 V DC och 220 V AC. Pris kr 2890:— + moms.

#### FT-250

Sändtagare 250 W. Utan nätaggregat. Pris kr 1990:— + moms.

#### FP-250

Nätaggregat med högtalare för FT-250. 220 V AC. Pris kr 590:— + moms.

#### FT-500

Sändtagare 560 W. Med inbyggd nätaggregat för 220 V AC. Pris kr 3190:— + moms.

#### FL-50B

Sändare 50 W. Med inbyggd nätaggregat för 220 V AC. Kristallstyrd men med VXO. Kan med fördel köras transceivt med FR-50B. Pris kr 990:— + moms.

#### FL-500

Sändare 240 W. Med inbyggd nätaggregat för 220 V AC. Pris kr 1890:— + moms.

#### FL-2000B

Linjärt slutsteg 1200 W. Med inbyggd nätaggregat för 220 V AC. Pris kr 1990:— + moms.

#### FR-50B

Mottagare. Dubbelsuper med bl a två mekaniska 4 kHz-filter. 80–10 m banden plus PR-bandet. 0,5  $\mu$ V känslighet. 100 kHz kalibrator med kristall. Kan köras transceivt med FL-50B. Pris kr 890:— + moms.

#### SWR-200

Effekt- och SVF meter. 3,5–200 MHz. 0–2000 W i flera områden. Pris kr 240:— + moms.

#### YD-846

Handmikrofon med PTT-tangent och spiraliserad kabel med plugg. Pris kr 60:— + moms.

#### YD-844

Bordsmikrofon med både PTT- och låstangent samt kontakt i fotplattan. Pris kr 165:— + moms.

#### SP-500

Högtalare passande hela F-linjen. Pris kr 145:— + moms.

# ELDAFO

INGENJÖRSFIRMA AB

Kvarnhagsgatan 126, 162 30 Vällingby

Tel.: 08 - 89 65 00, 89 72 00

Amortering kan ordnas på goda villkor. Om ytterligare upplysningar önskas, ring gärna till SM5KG, Klas-Göran Dahlberg, på vidstående telefonnummer.



# QTC

Med 42 årgångar på nacken är QTC ett anrikt organ för de radiointresserade i Sverige. Vi är således inte något nytt forum för detta intresseområde, även om du som för första gången håller QTC i din hand inte har sett oss tidigare. Men eftersom vi i och med den 43:e årgången går ut på "öppna marknaden" kan vi med fog påstå att vi skapat ett bredare forum för det genuina radiointresset i landet.

Med detta vill vi bl a ha sagt att denna tidskrift kommer att behandla radioteknik i vid mening, d v s radiokommunikation, vågutbredning, antenner, mottagare, och sändare samt kraftförsörjning i dessa sammanhang. Teori och praktik går här naturligt nog ofta hand i hand. Med "teori" avser vi också grundvetenskapliga problem inom sagda områden.

Här är alla gränsdragningar givetvis svåra, men vi vill ändå försöka avgränsa oss från tex hifi och stereo samt vanliga hem- och fabriksmässiga former av TV. Detta inte sagt med annan undermening än att det finns andra tidskrifter som på ett förtjänstfullt sätt behandlar dessa intresse- och problemområden.

Å andra sidan är en gränsdragning mellan "nybörjare" och "etablerade" av naturliga skäl helt utesluten. När upphör man för övrigt att vara nybörjare? Här vill vi nämna att vi till nästa nummer startar en DX-lyssnarspalt. Amatörradio innebär inte definitionsmässigt att man måste inneha en sändare, eller ägna sig åt dubbelriktad radiokommunikation.

Det är svårt att göra en samtidigt exakt och heltäckande varudeklaration på det kommande innehållet, i synnerhet som redaktionen i ytterst ringa utsträckning själv producerar artiklarna. Vi vill emellertid att QTC skall vara, eller bli, den svenska **radiotidskrift** som idag så tydligt saknas utanför den trängre kretsen av sändare-amatörer. Det är möjligt, men mindre tro-

ligt, att det i framtiden kommer att visa sig att vi inte lyckades med detta uppsåt. Att verkligen våga ta det första stora steget anser vi dock vara en god start — dessutom anses det skönare att lyssna till en sträng som brister än en som aldrig spänts.

Med tanke på alla våra nya kunder och läsare som inte känner till våra regler vill vi slutligen säga följande: Det finns många tidskrifter inom detta och andra fackområden som ofta och noga framhåller att eftertryck ur respektive tidskrift är förbjudet. Vi vill vad QTC beträffar framhålla motsatsen. Ett av skälen till detta är att amatörradiorörelsen, sedan början av 1920-talet, världen över har bidragit till utvecklingen inom radiokommunikation och det teletekniska området i övrigt. Detta har under något årtionde skett i större tysthet än tidigare, men nu åter kommit i dagen genom bl a månstuds- och meteorscatterförsök samt amatörradiosatelliter (OSCAR-serien). Detta är endast några exempel. Under alla dessa år har det varit en hederssak och en glädje för de enskilda amatörerna i frontlinjen, samt amatörradiorörelsen i stort, att sprida kännedom och kunskap om de rön det så många gånger varit dem förunnat att göra. Det är därför fullständigt naturligt för oss att tillåta eftertryck trots att tidskriften nu "kommersielliserats".

Det finns emellertid i dessa sammanhang något som täcks av benämningen "god publicistisk sed". Denna goda sed innebär bl a att, då man återger innehållet ur en annan källa, både källans namn, årgång och nummer samt givetvis den ursprungliga författarens namn noga anges. Bortsett från den publicistiska seden, och hänsynen till författarens personligen, är detta önskemål hos oss även orsakat av att vi gärna vill sprida kännedom om vår tidskrifts namn och kvalitet.

Timo Malmberg

# tankegångar bakom moderna mottagarkonstruktioner

Per Hyberg, SMØDCC  
Jägarstigen 38,  
181 46 LIDINGÖ

Håkan Samuelsson, SM5CQF  
Stramäljvägen 3,  
161 50 BROMMA

## Några kommentarer kring en artikel i QST juli 1970.

I julinumret av QST innevarande år, beskriver WØIYH en avancerad amatörmottagare med transistorer. I denna artikel diskuterar han på ett mycket förtjänstfullt sätt mottagarens principiella uppbyggnad och vilka krav som bör ställas på en modern amatörmottagare av idag.

Det är framför allt de utförliga resonemangen kring problemet med känslighet kontra korsmodulationsegenskaper i denna artikel, som fick oss att tro att en bearbetad översättning och publicering i QTC skulle kunna öka kunskaperna på det här området bland amatörerna i vårt land, samt förhoppningsvis även ge en del tips och ledtrådar till eventuella hemmabygare.

WØIYH:s artikel är ingen komplett byggbeskrivning. Den konstruktion han kommer fram till bör snarare ses som en exemplifiering av de principer för mottagarbyggen som han redogör för. Nedanstående är till ca 80 % en översättning av WØIYH:s artikel och resten egna kommentarer och tillägg.

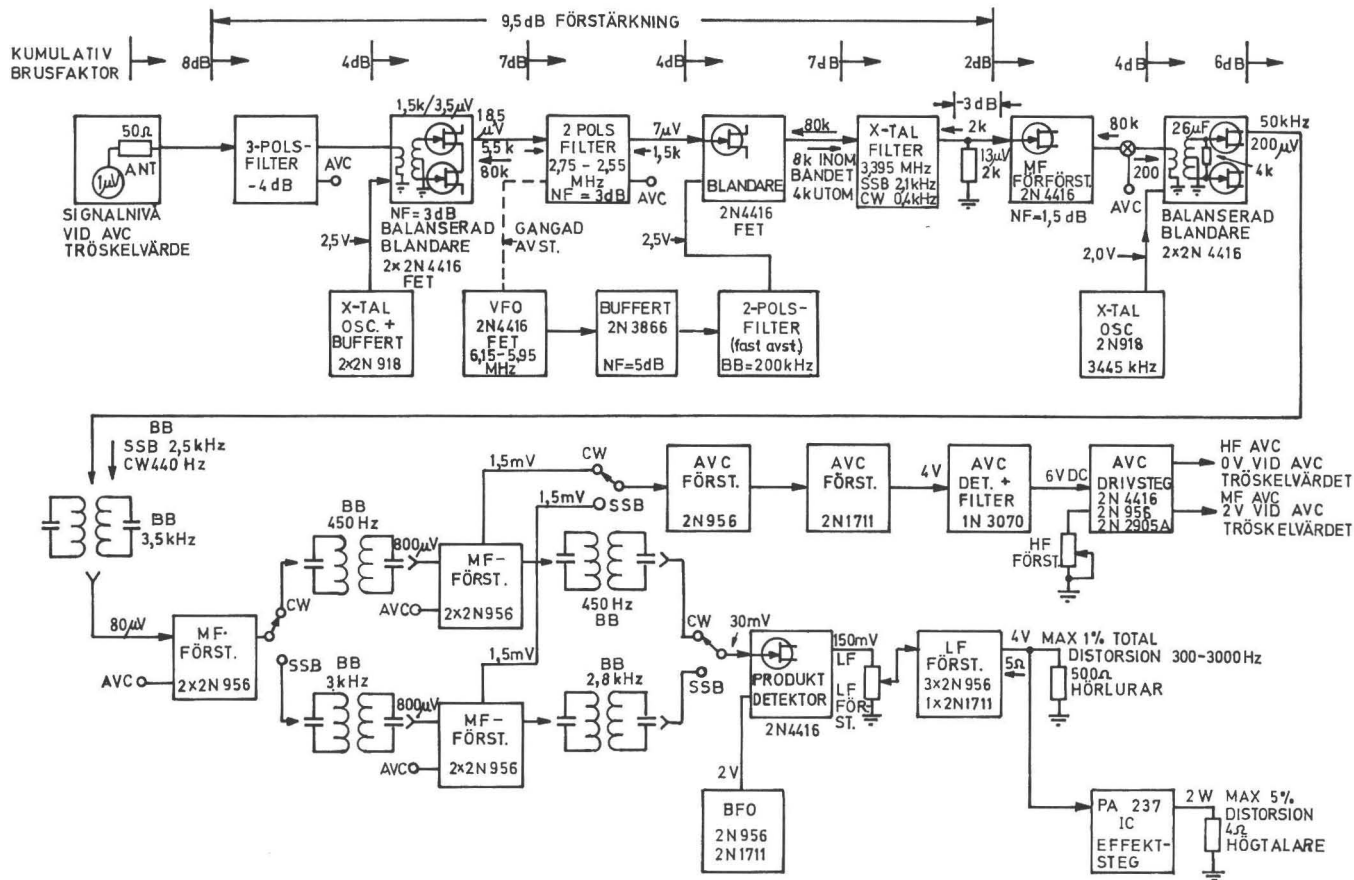
## BLOCKSCHEMAT

Som framgår av blockschemat i fig 1 har WØIYH kommit fram till en trippelsuperkoppling. Tag en extra titt på siffrorna över förstärkning, brusnivåer och bandbredder i de olika stegen, ty dessa nivåer

och bandbredder är valda med mycket stor omsorg vilket vi hoppas skall framgå nedan.

Vi vill emellertid redan nu påpeka att det inte alls är säkert att en trippelsuper är den bästa lösningen. Många problem med spöktoner och dylikt kan kringgåas genom att använda färre blandningar. Med de relativt billiga kristallfilter som numera finns att tillgå på exempelvis 9 MHz kan man lätt uppnå erforderlig närselektivitet i dubbel och kanske till och med enkelsuperkopplingar, både för SSB och CW. Se t.ex. An Engineer's Ham Band Receiver, QST, 1970, mars.

**Figur 1 (på vidstående sida). Mottagarens blockschema. Observera värdena för förstärkning och brusfaktorer i de olika stegen. Respektive värde för brusfaktorn avser hela den del av mottagaren som kommer efter den punkt där värdet är angivet. Förkortningar: NF = brusfaktor (noise figure), BB = bandbredd, AVC = AGC = automatisk förstärkningsreglering (automatic gain control). P g a ett misstag vid schemaritningen har "automatic gain control" fått en annan beteckning än den som förekommer i texten. Eftersom AVC och AGC kan beteckna två något olika företeelser vill vi påpeka att likhetstecknet ovan är högst tillfälligt.**



## FÖRSTA BLANDAREN (OBS inget HF-steg!)

Första blandaren är balanserad och bestyckad med FET:ar. Den angivna kopplingen, se fig 2, har en brusfaktor av ca 3 dB. På grund av dämpningen i de kretsar som finns mellan antennen och 1:a blandaren försämras dock denna siffra till ungefär 4 dB. Ett lågbrusigt HF-steg skulle givetvis förbättra brusfaktorn och öka den färdiga mottagarens känslighet, men ett sådant skulle också höja signalnivåerna i 1:a blandaren och därmed öka risken för korsmodulation i denna och i övriga steg som ligger före MF-filtret.

Betänk att på 80 m kvällstid och med en god antenn, är många stationer S9 + 40 dB eller mer vilket motsvarar hela 10 mV redan över antennklämmorna (50 ohm). Antag för enkelhetens skull att ingångskretsarna inte är skarpare än att de släpper igenom 25 sådana stationer, utan nämnvärd dämpning. Om vi dessutom, vilket är mycket vanligt, transformerar upp impedansen såg 100 gånger för att få anpassning till 1:a blandaren, är vi som synes uppe i en signalamplitud av 0,5 V redan

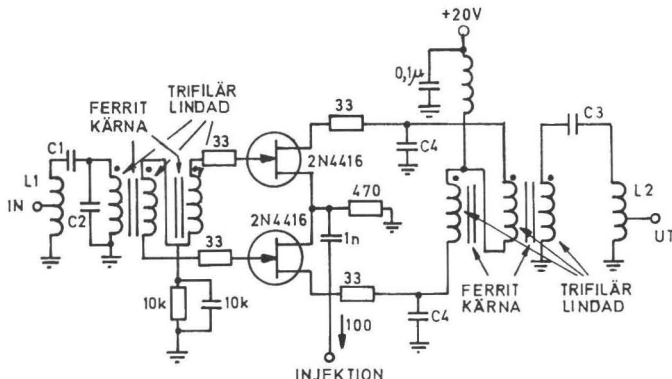
**Fig 2. WØIYH:s balanserade 1:a blandare med två FET:ar.  $L_1$ ,  $C_1$  och  $C_2$  bildar en resonanskrets som är avstämmd till det aktuella amatörbandet.  $L_2$ ,  $C_3$  och  $C_4$  är på samma sätt avstämmda till mellanfrekvensen. Fördelen med denna blandarkoppling är att den ger en viss förstärkning. En nackdel är emellertid att FET:arna måste vara väl matchade och att balansen ev. kan försämras p g a temperaturdrift m m.**

på ingången till 1:a blandaren. Ett HF-steg med 20 dB förstärkning skulle öka denna amplitud till hela 5 V vilket med all sannolikhet skulle resultera i kraftig korsmodulation i 1:a blandaren, och inte bara där utan förmodligen också i de efterföljande stegen.

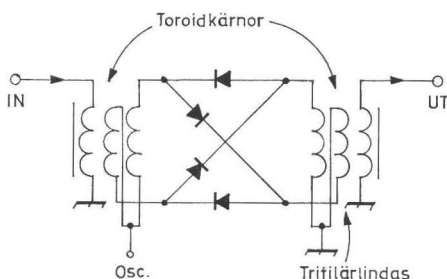
Botemedlet är som vi skall se nedan, användandet av speciellt skarpa ingångskretsar och, tvärt emot tidigare principer för kommunikationsmottagare, undvikandet av alla HF-steg. Som framgår medför detta fördelar som vida uppväger nackdelen med den försämrade känsligheten, som ju blir följden av låg eller ingen HF-förstärkning.

Syftet med uppbyggnaden av ingången i WØIYH:s konstruktion kan sammanfattas enligt följande:

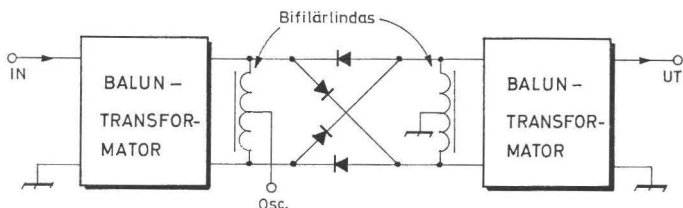
1. Bygg en lågbrusig blandare med så stort dynamiskt område som möjligt.
2. Håll förstärkningen mellan 1:a och 2:a blandaren vid ett absolut minimum för att minska risken för överbelastning i den senare.
3. Låt dämpningen i antennfiltret bli så stor som kan tillåtas med hänsyn till önskad känslighet för att
  - a) förbättra selektiviteten
  - b) dämpa signaler som ligger utanför kristallfiltrets passband så mycket som möjligt.
4. Lägg så stor del som möjligt av den totala selektionen på signalfrekvensen framför det första aktiva elementet (diod eller transistor) för att skydda detta från starka, icke önskade signaler.



**Fig 3A. En balanserad blandare med hot-carrier dioder. Denna blandarkoppling har mycket god dynamik och är dessutom stabil och lätt att balansera.**



**Fig 3B. En blandare med matning via baluner för att ytterligare förbättra balansen. Denna matningsprincip praktiseras av bl a AGA i en av deras FM-transceivrar.**



Vi skall nu förklara och motivera dessa punkter lite närmare. För att förbättra MF-dämpningen och för att minska inverkan av brus på injektionssignalen bör vi använda en balanserad 1:a blandare.

Den koppling med 2 st 2N4416 som WØIYH har angett, uppfyller kraven i punkt 1. FET:arna är här matchade och har hög "pinch-off" spänning och får därigenom stort dynamiskt område. Ett betydligt enklare och förmodligen också stabilare alternativ är den i SSB-sammanhang välkända kopplingen med 4 st dioder i en balanserad brygga enligt fig 3. Om man i en sådan koppling använder matchade hot-carrier dioder erhålles mycket god linjäritet över ett stort område. Hur stort beror på hur hårt dioderna switchas av injektionssignalen. Nackdelen med denna koppling är emellertid att den dämpar teoretiskt minst 6 dB, vilket kan nödvändiggöra viss compensation i form av ett HF-steg med **måttlig** förstärkning.

Denna blandartyp ingår i ett flertal moderna mottagarkonstruktioner, bl a kan nämnas Galaxy R-530 och Plessey's PR-155-serie. En amatörmottagare, beskriven i QST mars 1970 utnyttjar också dessa dioder. Med hot-carrierdioder kan man påräkna bättre långtidsstabilitet och dess-

utom bättre balans än om man använder aktiva komponenter som WØIYH har gjort.

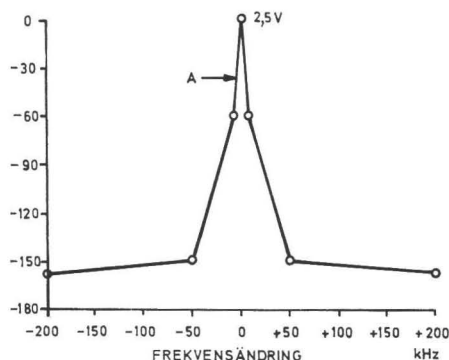
Hot-carrier dioder tillverkas av bl a Hewlett-Packard. Undertecknade har prövat dioder av typ HP 5082-2800 som kostar ca 6:– i styckepreis. Dioderna kan även levereras matchade och då kostar de ca 27:– för 4 st (HP 5082-2805). Även Motorola levererar hot-carrier dioder till överkomliga priser. Deras MDB 101 kostar ca 5:– i styckepreis.

En balanserad blandare bör helst matas symmetriskt för att bästa balans skall uppnås. Vare sig Galaxy, Plessey eller WØIYH har emellertid tagit så hårt på den detaljen. De har använt sig av trifilärlindade in- och utgångstransformatörer. Se fig 3A.

AGA har däremot i en av sina FM-transceivrar, beskriven i Radio & Television, använt sig av baluntransformatorer för att på så sätt erhålla bättre symmetri. En balans av ända upp till 40 dB kan enkelt uppnås med denna senare metod, se fig 3B.

## LOKALOSCILLATORN — EN BRUSKÄLLA

För att få en låg brusfaktor hos blandarkopplingen, är det nödvändigt att injektionssignalen från 1:a lokaloscillatorn är



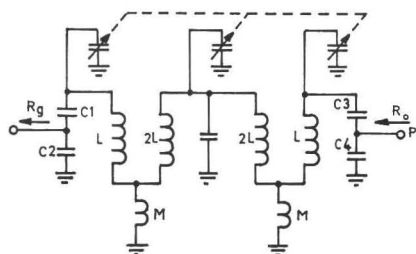
**Fig 4. En injektionssignal med sitt oundvikliga bruspektrum. Kurvan är endast approximativ.**

så ren från brus som möjligt. Fig 4 visar ett typiskt bruspektrum från en lokaloscillator med buffertförstärkare. Den här angivna kristaloscillatorn med buffertsteg har konstruerats med tanke på att ge reast möjliga injektionssignal in till 1:a blandaren.

Genom att denna är balanserad, säger sig WØIYH ha konstaterat en minskning med 25 dB av inverkan av detta brus på den önskade signalen, en uppgift som det inte finns någon anledning att betvivla. Denna siffra bör för övrigt kunna förbättras till ca 40 dB i en blandarkoppling med hot-carrier dioder enligt ovan.

Genom att detta brus kan bilda produkter som hamnar antingen på signal- eller spegelfrekvensen eller rentav direkt på mellanfrekvensen, kan det annars medföra en försämring av känsligheten. WØIYH har kommit fram till att om vi antar 2,5 V amplitud hos injektionssignalen, 2 kHz bandbredd och 25 dB balans, så försämrars en brusfaktor av 2,5 dB till endast 3 dB om varje sådan brusprodukt ligger under 1  $\mu$ V.

För att uppfylla krav nr 2 ovan, konstruerar vi filtret mellan 1:a och 2:a blandaren så att signalen vid gaten till 2:a blandaren är ungefär 2 ggr signalen in till 1:a blandaren. Detta är möjligt ty den angivna kopplingen med två FET:ar ger en viss bruttoförstärkning.



**Fig 5. Ett Cohn-filter med tre poler, lämpligt som smalbandigt ingångsfilter. Förhållandet  $C_1/C_2$  avpassas så att lagom koppling till antennen erhålles.  $C_3/C_4$  bestämmer utimpedansen.**

Ur fig 1 framgår att denna relativt låga nettoförstärkning av två ggr mellan blandarna, försämrar brusfaktorn sedd från 1:a blandaren med ungefär 1 dB. Ännu lägre förstärkning gör det svårt att uppnå önskad brusfaktor hos den färdiga mottagaren, medan för stor förstärkning här skulle öka risken för starka signaler på näraliggande frekvenser att överstyra 2:a blandaren.

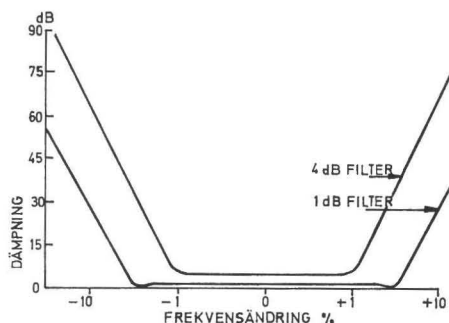
## ANTENNFILTRET

I fig 5 återfinnes schemat för antennfiltret. Det är ett sk "minimum loss" eller Cohn-filter, där kopplingen mellan de olika stegen sker via de undre spolarna M i figuren. Alla spolar är lindade på toroidkärnor med högt Q och filtret avstämmer med en tregangad vridkondensator.

Denna filtertyp är optimal i den mening som att för ett visst antal avstämda kretsar, ett visst obelastat Q och en viss genomgångsdämpning, får man maximal dämpning av signaler utanför passbandet.

Ett av avvägandena slår således mellan tillåten filterbrusfaktor, d v s filterdämpning, och selektivitet. I fig 6 jämföres ett filter med 4 dB genomgångsdämpning med ett med 1 dB dämpning. Vi ser att om vi kan tillåta oss en resulterande mottagarbrusfaktor av 8 dB, vilket blir fallet med ett 4 dB filter, i stället för 5 dB, med 1 dB filtret, så kan vi uppnå en icke föraktlig





**Fig 6. Passbandens utseende hos Cohn filter med 1 och 3 dB genomgångsdämpning. Det obelastade Q-värdet är här lika med 200.**

förbättring av förselektionen, vilket får en mycket gynnsam effekt på mottagarens korsmodulationsegenskaper.

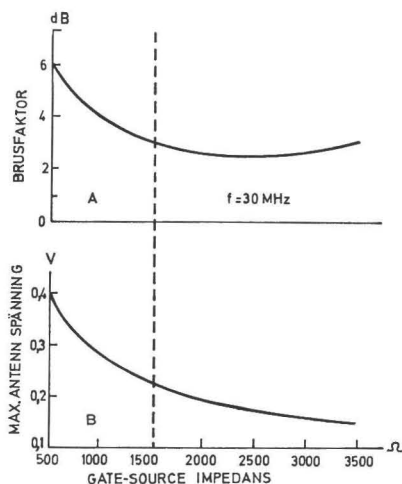
Valet står alltså egentligen mellan känslighet och förmåga hos mottagaren att ta hand om stora signaler utan att kors- eller intermodulera.

### 8 dB BRUSFAKTOR FULLT TILLRÄCKLIG VID LÅNGVÄGA FÖRBINDELSER PÅ KORTVÅG

WØIYH och vi själva har funnit att 8 dB brusfaktor nästan alltid är fullt tillräckligt även för trafik över långa avstånd på frekvenser under 30 MHz.

Om mottagningsplatsen är fri från gniststörningar och lokala QRN och QRM kan man dock finna att åtminstone på de högre banden (21 och 28 MHz) det vore motiverat med en brusfaktor av ca 5 dB. Men eftersom de flesta amatörer bor i tätorter, med allt vad det innebär av QRM, tändstörningar mm, har WØIYH valt brusfaktorn 8 dB och dessutom vidtagit förberedelser för ett eventuellt lågbrusigt HF-steg, med brusfaktorn 2 dB, att kopplas in vid de få tillfällen man verkligen har nytta av det, en i vårt tycke mycket förnuftig lösning.

Rent allmänt gäller ju att om man tycker att stationerna är för svaga så är det lämpligare att satsa på en bättre antenn



**Fig 7. Brusfaktorn och den maximalt tillåtna antennspänningen som funktion av gate-source impedansen hos 1:a blandaren. Den streckade linjen anger det kompromissvärde som WØIYH stannade för. Givna förutsättningar: Max gatespänning 0,8 V (–10 dB korsmodulation), Antennimpedans 50 ohm, Filterförluster 4 dB.**

med låga strålningslobber, eller ännu bättre, med riktverkan, än att tillfoga extra HF-steg i mottagaren.

### KOPPLINGEN FÖR FÖRSTA BLANDAREN

För att hålla korsmodulationen låg är det väsentligt att man har noggrann kontroll över utstyrningen i de olika förstärkastegen. Ett förhållande som man måste ta hänsyn till i det här sammanhanget är att upptransformering av impedanser samtidigt medför upptransformering av signalspänningarna. Låt oss undersöka vår koppling med avseende på detta. Fig 7A visar hur blandarens känslighet beror av den impedans gaten "ser". Som synes finns det ett optimalt värde för denna impedans, ca 2300 ohm.

Blandarens gatar kan styras ut till  $E_1 \approx 0,8$  V rms med bibehållande av acceptabel linjäritet. Denna högsta tillåtna signalspänning vid gatarna motsvarar en viss signalspänning över antennklämmorna.

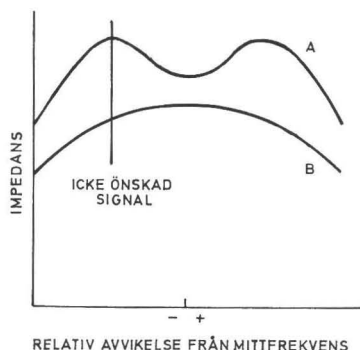
Fig 7B visar hur denna maximala antennspänning ökar om uttaget till gatarna placeras närmare jord på sista spolen i ingångsfiltret. Det gäller tydligen att välja gate-source impedansen så att en så stor antennspänning som möjligt kan tillåtas, utan att för den skull försämrå känsligheten. Som synes i fig 7 har WØ1YH offrat lite av känsligheten för att erhålla större tållighet mot starka insignaler.

Låt oss nu undersöka vad som händer i drain-kretsen om gaten är fullt utstyrd. För den aktuella FET:en gäller att om signalspänningen  $E_o$  över drainen blir större än 6–7 V rms så uppstår korsmodulation p g a olinjäriteter i transistorn. Detta betyder att om belastningsimpedansen i drainen är för stor så kan korsmodulation uppstå p g a detta förhållande **innan** det sker som följd av överstyrning av gaten. Om FET:en har en "conversion transconductance"  $g_c$  av 1000  $\mu$  mho så blir den maximalt tillåtna drainbelastningen  $Z_{L \max}$

$$Z_{L \max} = \frac{E_o}{E_1 g_c} = \frac{6}{0,8} 10^3 = 7500 \text{ ohm} \quad \dots (1)$$

d v s ju större transkonduktans  $g_c$  man har desto mindre blir den tillåtna drainbelastningen. Dessutom är det nödvändigt

**Fig 8. Möjliga frekvensberoenden hos blandarens drainbelastning. A-kurvan är mindre lyckad ty den ökade belastningsimpedansen vid frekvenser som avviker något från mittfrekvensen, gör att starka signaler här lätt kan överstyra drainen. B-kurvan är bättre i detta avseende.**



att taga hänsyn till hur denna impedans varierar med frekvensen.

Kurvan A i fig 8 visar en olycklig situation: När frekvensen hos en stark icke önskad signal fjärmar sig från mittfrekvensen så ökar belastningsimpedansen och överbelastning inträffar i transistorn. Det är bättre om man kan uppnå en impedanskaraktistik enligt fig 8 kurva B.

Slutligen skall vi ägna oss åt ett fenomen som kallas brusmodulation. Betrakta brusspektret på injektionssignalen i fig 4. Bruset avtar här relativt snabbt ner till bakgrunds-nivån -150 dB. Antag nu att en stark signal uppträder vid blandarens gata, och att frekvensen hos denna signal ligger utanför MF-delens passband så att signalen inte blir direkt hörbar i högtalaren. Om denna icke önskade signal ligger, säg, 10 kHz från centerfrekvensen, kan den likväl blanda sig med det brus som ligger 10 kHz runt injektionssignalen, och på så sätt producera en brusmodulerad signal som hamnar på mellanfrekvensen och som således blir hörbar i högtalaren.

Denna otrevliga effekt avtager snabbare ju renare från brus man kan få injektionssignalen. Det visar sig att störningar från starka stationer som ligger omedelbart intill den station man lyssnar på ofta är av denna typ, förutsatt att mottagarens selektivitet är god, ty brusmodulation inträffar i regel vid lägre nivåer än kors- eller intermodulation.

Observera att användandet av den balanserade blandaren inte förbättrar situationen i detta avseende. Enda sättet att komma tillrätta med detta fenomen är att hålla **så låg förstärkning som möjligt fram till 1:a blandaren och, naturligtvis, att ha en ren injektionssignal.** Tilläggas bör att resonemanget ovan förutsätter att den störande stationen inte utsänder eget brus eller splatter.

Det ovan sagda gäller för de allra flesta typer av blandare med aktiva element, men vi vill änyo påpeka att man kan göra det mycket enklare för sig genom att använda den tidigare omnämnda blandarkopplingen med hot-carrier dioder. Problemen med överstyrning i sourcen som kan inträffa tidigare än överstyrning i gaten, bortfaller t ex då helt.

## ANDRA BLANDAREN

Efter detta utförliga resonemang kring problemen med 1:a blandaren behandlar vi 2:a blandaren i WØIYH:s konstruktion mer kortfattat. Det dubbelavstämda filtret mellan blandarna är, enligt WØIYH, "razor sharp," och det avstämms samtidigt med VFO:n.

Enligt ovan är spänningsförstärkningen mellan ingångarna till 1:a och 2:a blandarna ca 2 ggr. Detta betyder att starka signaler kommer att överstyra 2:a blandaren först. Det dubbelavstämda filtret är emellertid så pass skarpt, att om den störande signalen ligger mer än 25 kHz ifrån den önskade, så kommer överstyrning att inträffa först i 1:a blandaren. Detta dubbelavstämda filter utgör alltså ett välbehövligt skydd åt 2:a blandaren.

FET VFO:n med sitt buffertsteg är uppbyggd speciellt med tanke på att erhålla ett så lågt injektionsbrus som möjligt. Kopplingen in till 2:a blandaren sker via en dubbelavstämd transformator med ca 200 kHz bandbredd för att i görligaste mån dämpa eventuellt brus på signal-, mellan- och spegelfrekvenserna.

Betrakta nu 2:a blandarens drain krets i fig 9A. Kristallfiltret vållar här en komplikation som man kanske inte alltid tänker på. Inne i passbandet är filtrets inimpedans ca 10 kohm men utanför blir den betydligt högre. Resultatet av detta är att

FET:ens drainbelastning blir mycket större utanför, än innanför passbandet. Detta är som vi har sett tidigare en olycklig situation, se fig 8 kurva A och resonemanget kring denna. Det hela kureras genom att koppla in ett nät med en inimpedans enligt fig 10. Kopplingen mellan de båda halvorna i den avstämda transformatorn är här underkritisk. Det använda kristallfiltret bör ha så låg genomgångsdämpning som möjligt för att inte MF-bruset skall få för stor inverkan; vi har ju relativt låg ingångsförstärkning.

## OLINJÄRITETER I PASSIVA ELEMENT

En sista anmärkning angående mottagarens ingång: Det är viktigt att man kontrollerar att man inte får olinjäriteter i mottagaringången, och därmed risk för kors- och intermodulation p g a de ferriter som användes i kärnorna i de avstämda kretsarna där. Om man har många varv tråd på en alltför snålt tilltagen kärna kan den magnetiska flödestätheten vid starka insignaler bli så stor att materialet drivs olinjärt. En liten ferritkärna, av toroid eller annan typ ser måhända oskyldig ut, men har man otur kan man få övertonsbildningar och blandningsfenomen i den, lika väl som i transistorer och dioder. **Använd alltså väl tilltagna kärnor i de avstämda och andra kretsarna i mottagaringången.**

Fig 9. (A) Ett kristallfilter kopplat till drainen. (B) Frekvensvariationen hos filtrets ingångsimpedans.

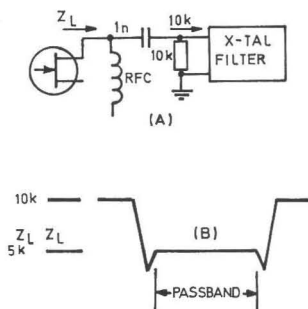
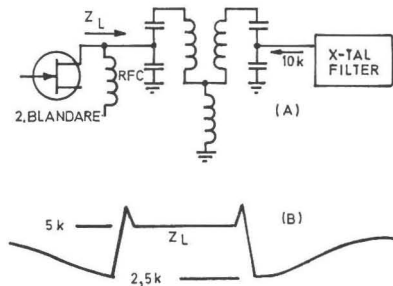


Fig 10A. Ett impedansinverterande nät som kan inkopplas för att förbättra kristallfiltrets belastningskaraktäristik. B visar nätets impedanskaraktäristik.



## MELLANFREKVENSKEDJAN

Det aktuella kristallfiltret har en bandbredd av 2,1 kHz för SSB och 400 Hz för CW. WØIYH har valt en kristallfiltertyp med 6 poler och speciellt branta flanker. Ett sådant blir dyrare än ett filter med färre element, men den extra kostnaden är ändå välmotiverad. Ett filter av högre kvalitet ger ett högst välkommet extra skydd åt de efterföljande stegen mot starka signaler på näraliggande frekvenser. I passbandet kommer sedan AGC:n att effektivt skydda mot överbelastning.

Kristallfiltret bör, som vi har påpekat tidigare, ha låg genomgångsdämpning. Det är också högst väsentligt att MF-förstärkarkedjan blir lågbrusig. I all synnerhet som vi har hållit HF-förstärkningen nere vid ett absolut minimum. 1:a MF-steget består i enlighet härmed av en lågbrusig FET-förstärkare med en brusfaktor av ca 1,5 dB. Dessutom skall vi göra det extra besvärligt för oss genom att hålla MF-kedjans brusbandbredd lika, eller nästan lika smal som kristallfiltrets. Detta kan förefalla onödigt komplicerat och dyrbart, selektiviteten har vi ju ändå, tack vare kristallfiltret, så en förklaring är kanske på sin plats:

Den färdiga mottagaren måste ha en viss minimal nettoförstärkning för att en svag insignal skall ge en acceptabel ljudnivå i högtalaren. För att uppnå så stor okänslighet som möjligt mot starka signaler använder vi oss, som framgått ovan, av mycket låg HF-förstärkning. Vi måste därför ha stor förstärkning i MF- och LF-stegen för att kompensera detta. Även om vi lyckas bygga en lågbrusig LF-förstärkare med hög förstärkning måste vi ändå ha en avsevärd förstärkning i mellanfrekvensdelen. Det kan av stabilitetsskäl också bli nödvändigt att den stora förstärkning som krävs efter blandarna, förlägges till **olika** frekvenser.

Vi måste tydligen ha rätt stor förstärkning i mellanfrekvensstegen, även om man vid första anblicken kunde tycka att man lika gärna kunde förlägga all förstärkning till lågfrekvens. Om nu inte MF-kedjan har låg brusfaktor och samtidigt smal bandbredd, så kommer den att ge ifrån sig brus som blir bredbandigt, ty det genereras

efter kristallfiltret. Detta måste i så fall kompenseras med större HF-förstärkning, om inte mottagarens känslighet skall bli lidande, något som vi vill undvika i det längsta.

Speciellt vid CW, där det smala kristallfiltret är inkopplat, blir det svårt för det utifrån kommande bruset att dominera över det som genereras i en dålig och bredbandig MF-förstärkare. Resultatet kan lätt bli ett tröttande, och allestädes närvarande brus i högtalaren, vilket inte är så trevligt.

Det finns också ett annat skäl att hålla bandbredden så liten som möjligt genom hela MF-kedjan. Detta hänger samman med att kristallfilter, i synnerhet på MHz-frekvenser, lätt får en osäker dämpningskurva under 60–70 dB, p g a strömkapacitanser, dålig jordning m m. Den stora grad av förstärkningskompression som den färdiga mottagaren får med AGC:n inkopplad, framhäver detta ytterligare, i synnerhet när det smala CW-filtret är inkopplat. I vårt fall är det önskvärt med en "bottendämpning" av minst 100 dB. Dessutom kommer smala LC-kretsar efter kristallfiltret att förbättra den resulterande MF-kedjans formfaktor.

Man frågar sig kanske varför man inte kan använda ett smalt LF-filter istället att backa upp kristallfiltret med.

För det första bidrager MF-selektiviteten indirekt till att ge en ren LF-signal. LF-spegelfrekvensen kan nämligen endast dämpas med MF-selektivitet.

För det andra undviker man med smal MF att AGC:n går in och reglerar på signaler som man inte hör i högtalaren.

För det tredje minskar man med en smal MF, risken för överstyrning i produkttektorn p g a MF-brus. I vissa fall kan detta nämligen vålla bekymmer.

Selektiva LF-steg kan man med fördel ha ändå, men sådana kan svårigen helt ersätta en smal MF-kedja.

## AGC-SYSTEMET

Vi skall också som hastigast behandla den svaga punkten i många moderna kommunikationsmottagare, nämligen AGC-systemet. Många underliga transistorkop-

lingar har sett dagens ljus för att ersätta den gamla välbekanta "remote cut-off" pentoden. Följande krav kan ställas på ett effektiv AGC-system:

1. Den önskade signalen måste regleras ordentligt. Med detta förstås att vid alla innivåer skall signalen i de olika stegen ha en väldefinierad amplitud så att inget steg blir överstyrt, och så att distorsion och "stönande" återgivning i högtalaren kan undvikas. Detta skall dessutom gälla inom ett rimligt temperaturintervall.

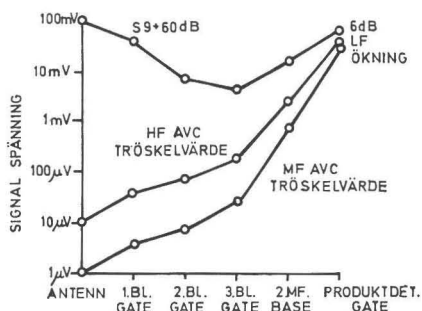
Slutligen är det i en amatörmottagare önskvärt, att en ökning av insignalen från  $1 \mu\text{V}$  till  $0,1 \text{ V}$  medför en ökning av LF-nivån med ca 6 dB. (I fig. 11 återfinnes signalnivåerna i de olika stegen, dels vid AGC-tröskeln och dels vid  $0,1 \text{ V}$ , dvs  $S_9 + 60 \text{ dB}$ .)

2. AGC-regleringen i ingången får inte försämra mottagarens förmåga att motstå starka signaler.
3. Impulssvaret, dvs mottagarens sätt att reagera på hastiga ändringar i signalnivåerna, måste vara acceptabelt. Kom ihåg att vid SSB och CW har man alltid ständiga variationer i dessa nivåer. Flera faktorer bidrar till ett gott impulssvar:

a) AGC-spänningen som funktion av förstärkningsminskningen i dB skall vara relativt linjär, annars kan AGC-slingförstärkningen i vissa lägen variera kraftigt vilket gör impulsåtergivningen svårbedömd. Det normala sättet att minska förstärkningen genom att variera arbetspunkterna hos transistorerna är inte speciellt lyckat i detta avseende. Arbetspunkterna bör väljas med hänsyn till linjäritet och brusfaktor, och sedan hållas oförändrade.

En annan fördel med ett linjärt arbetande AGC-system är att man lätt kan få en linjär skala på S-metern (om denna är graderad i S-enheter och dB över  $S_9$ ).

- b) Strypningen p.g.a AGC-spänningen skall ske samtidigt i de olika stegen. I annat fall kan en kraftig puls för ett kort ögonblick förändra förstärkningsfördelningen mellan de



**Fig 11. Signalnivåerna i de olika stegen för olika insignaler. AGC-systemet bör utföras så att inget steg blir överstyrt, inte ens vid de starkaste insignalerna.**

**Förstärkningskompressionen uppgår till ca 94 dB.**

olika stegen, vilket kan få icke önskvärda effekter.

- c) Smala filter introducerar alltid en viss tidsfördröjning av signalen och eftersom förstärkarkedja plus AGC utgör ett återkopplat system, kan vi råka ut för stabilitetsproblem om vi har otur. I så fall måste korrektionsnät införas.

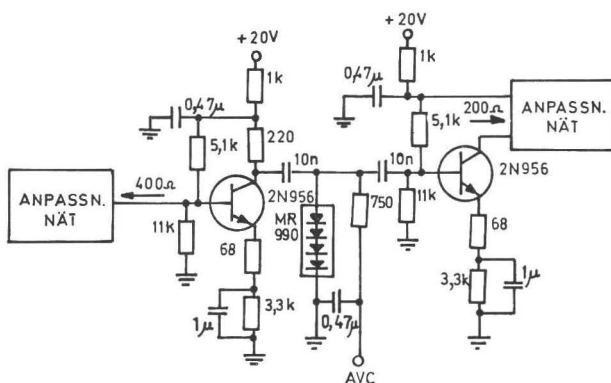
Ett av de bästa sätten att minska förstärkningen illustreras i fig 12 och 13. De inblandade transistorerna ligger hela tiden på den mest linjära delen av sina karakteristika, oberoende av signalen in från antennen.

Diодerna som användes skall ha låg impedans i framriktningen så att de kortsluter bra även då de ligger över relativt lågohmiga kretsar. Dessa dioder förspännes i framriktningen av AGC-spänningen och fungerar då som dämpsatser.

Signalen bör över dessa dioder inte vara större än ca  $30 \text{ mV}$ , för att inte den kvadratiske karakteristiken hos dem skall vålla distorsion.

WØIYH har valt Motorolas MR990 som innehåller 4 st pn-övergångar, seriekopplade i samma kapsel. Över dessa dioder kan man följaktligen tillåta ca  $120 \text{ mV}$  signal utan att allvarligare distorsion uppstår.

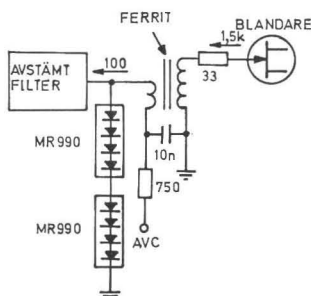
En annan i AGC-sammanhang mycket användbar halvledare är p.i.n.-dioden. Den



**Fig 12. Ett 50 kHz MF-steg med AGC-reglering. En AGC-spänning av 8 V åstadkommer via dämpdiодerna en förstärkningsminskning av 20 dB.**

uppför sig som ett strömstyrt variabelt motstånd inom ett stort område. Hewlett-Packard's typ 5082-3080 varierar i resistans mellan 5 och 2500 ohm beroende på strömmen. Resistansändringen i dB är också ungefär linjärt beroende av strömmen vilket enligt ovan är synnerligen fördelaktigt i AGC-system. Tyvärr betingar p.i.n.-dioder ännu så länge relativt höga priser, H P:s 5082-3080 kostar ca 18:– styck.

Fig 13 visar ingångsblandaren försedd med AGC. Impedansen är ungefär 100 ohm där dioden ligger och denna impedans upptrasformeras sedan till de 1500 ohm som blandaren bör ha in på gaten. Dioderna kommer att påverka avstämningen av de föregående kretsarna, då man



lägger på AGC-spänning, men denna effekt är så liten att den kan försummas. Transformatorn specialindas för varje amatörband för att den skall bli så effektiv som möjligt och alltid ge rätt impedansttransformering.

## DETEKTOR OCH LF-DEL

Produktdetektorn består av en ensam FET, 2N4416 som framgår av fig 14. På grund av FET:ens kvadratiske karakteristik får man dock ändå en utmärkt produktbildning. Sista MF:en i WØIYH:s mottagare är på 50 kHz och han har därför filtrerat ut denna frekvens från drainen med en trap avstämd till 50 kHz.

WØIYH säger sig ha uppmätt följande utmärkta siffror vid ett tvåtonstest med två signaler om vardera 30 mV in på gaten: Tredje ordningens intermodulationsprodukter: –50 dB.

2:a övertonen: –80 dB.

Skiltnadsprodukten: –38 dB.

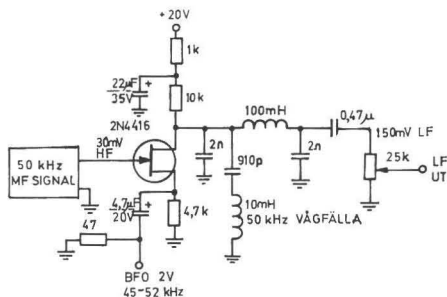
Den sista siffran är inte så viktig, ty det uppstår ändå betydligt kraftigare distor-

**Fig 13. AGC-reglering av ingångsblandaren. FET:ens arbetspunkt kan tack vare denna koppling hållas konstant, så att man hela tiden erhåller maximalt dynamiskt område. Spänningarna och impedanserna är så valda, att vid mycket starka insignaler, uppstår distorsion i FET:en innan detta inträffar i diодerna eller i ferritkärnan.**

**Fig 14. Produktdetektorn med sitt filter för mellanfrekvensen. Detta filter har till uppgift att förhindra att den relativt starka BFO-signalen blockerar LF-stegen.**

sion i högtalaren eller hörtelefonen. Förutom den goda produktbildningen, får vi i en koppling av detta slag också en icke föraktlig förstärkning. Den sålunda förstärkta LF-signalen kopplas sedan vidare in på en motkopplad LF-förstärkare med låg distorsion ( $< 1\%$ ) och med ett passband från 300 Hz till 3 kHz. Se fig 15.

För drivning av högtalaren, använder sig WØIYH slutligen av en integrerad effektförstärkare från General Electric: PA-237.



vara säker på, att inte mottagarens känslighet av denna anledning försämras, vilket är fullständigt onödigt.

## NÄTAGGREGATET

Endast en drivspänning, + 20 V ca 300 mA krävs för hela mottagaren, dock exklusive effektförstärkaren. Nätaggregatet är väl stabiliserat och har noggrant glättad utspänning. Dessutom har WØIYH vidtagit åtgärder för att filtrera bort högre frekvent brus från likriktardioderna. Detta för att

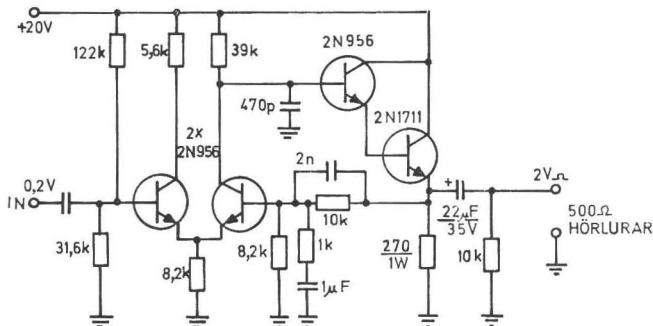
**Fig 15. LF-steget som kommer efter produktdetektorn i fig 14. Ovanstående koppling har mycket låg distorsion tack vare hård motkoppling. Utimpedansen är lågohmig för att dämpa eventuella dynamiska hörtelefoner, och tack vare den frekvensberoende motkopplingen får man ett LF-passband av 300–3000 Hz. Om man vill, går det bra att använda en integrerad krets istället, förslagsvis en Fairchild  $\mu$ A7161C.**

## TILL SIST...

WØIYH avslutar sin artikel med att om- tala att den konstruktion han så ingående beskriver filosofin bakom, har han labbat fram helt på egen hand hemma i shacket. Han framhåller också speciellt att han inte haft några kommersiella intressen bakom sig (han är anställd vid Collins Radio, Cedar Rapids i Iowa).

Undertecknade vill slutligen återigen påpeka, att den nu beskrivna konstruktionen inte är ämnad att direkt kopieras av ivriga hemmabyggare. Vad vi åsyftat med denna artikel är ingen byggbeskrivning, utan snarare att återge de grundläggande principerna och filosofin bakom WØIYH:s konstruktion.

Vi hoppas emellertid också att vi har givit en del kopplingstips till alla er som sitter hemma och laborerar med transistorer.





## APPENDICES

### 1. Antennfiltrets brusfaktor

Betrakta blockschemat i fig 1. Antag att vi kopplar bort ingångsfiltret från antennen. Om vi nu tittar ut mot antennen, ser vi en 50 ohms resistans och förslagsvis en 1  $\mu\text{V}$  (emk) signal. Koppla nu in filtret igen. Filtrets utgång lastas inte ner nämnvärt av FET:arna i den balanserade blandaren, så i praktiken kommer FET:arna att känna antennens emk. Med den transformering som äger rum i antennfiltret kommer man att se 1500 ohm om man tittar ut mot antennen genom filtret.

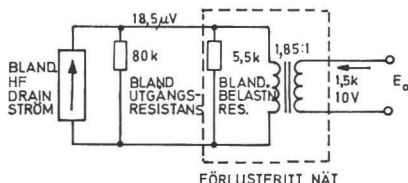
Filtrets brusfaktor  $F$ , blir då definitions- mässigt

$$F(\text{dB}) = 10 \cdot \log \left[ \frac{(1\mu\text{V})^2}{50} \cdot \frac{1500}{(3,5\mu\text{V})^2} \right] \approx 4 \text{ dB} \quad \dots (1)$$

### 2. Brusfaktorn för filtret mellan 1:a och 2:a blandaren

Det är inte fullt lika enkelt att beräkna brusfaktorn för detta filter, ty dess inimpedans bestämmer 1:a blandarens förstärkning. Det är då lämpligt att betrakta denna impedans såsom hörande till blandaren, och sedan det ensamma filtret för sig. Fig 16 visar ett förlustfritt nät med samma in och utimpedanser som det aktuella filtret. Utspänningen från detta förlustfria filter befinner sig 3 dB större (effektmässigt) än vad fallet är i fig 1. Följaktligen blir detta filters förluster, och därmed också dess brusfaktor 3 dB.

**Fig 16. Ett förlustfritt nät med samma in och utimpedans som det tvåpoliga filtret i fig 1. Utspänningen är 3 dB (effektmässigt) större det tvåpoliga filtrets. Detta filters förluster, och därmed också brusfaktor, är således 3 dB.**



### 3. Beräkning av Cohnfiltret

Den fullständiga teorin för denna filtertyp är en aning invecklad, så vi skall begränsa oss till ett par s k "basic design formulas".

$$\text{Inför ett tal } r \text{ så att } r = \frac{F(\text{dB})}{4,34 \cdot n} \quad \dots (2)$$

där  $n$  är antalet avstämde kretsar och  $F$  är brusfaktorn. Låt de avstämde kretsarna var för sig ha ett  $Q$ -värde  $Q_n$ , detta  $Q_n$  antages vara lika för alla de avstämde kretsarna. Välj nu kopplingskoefficienterna  $k$  så att

$$k = \frac{1}{r \cdot Q_n} \quad \dots (3)$$

När den första avstämde kretsen (ensam) anslutes till antennen försämrar dess  $Q$ -värde p g a antennens belastning. Kopplingsgraden till antennen väljes nu så att

$$\frac{Q_L}{Q_n} = \frac{r}{1+r} \quad \dots (4)$$

vilket justeras med nätet  $C_1C_2$ .  $Q_L$  är här det nya  $Q$ -värdet som kretsen får då antennen kopplas till.

Nätet  $C_3C_4$  justeras så att utimpedansen blir den önskade. Eftersom den balanserade blandaren är höghögig får man dock här ingen motsvarande försämring av den sista avstämde kretsens  $Q$ -värde.

### 4. Filtret mellan 1:a och 2:a blandaren

Även för detta filter måste ekvation (4) vara uppfylld (här är  $r = 2$ ). Eftersom 1:a blandaren har hög utimpedans och eftersom samtidigt filtret måste ha en viss, ej alltför stor inimpedans, måste detta filters ingång belastas med ett motstånd på 5,5 kohm.

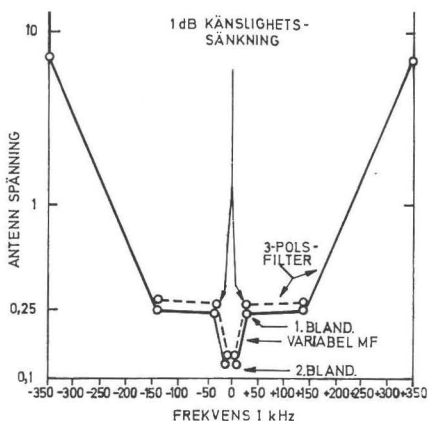
### 5. Den kumulativa brusfaktorn

Om man kaskadkopplar två steg med brusfaktorerna  $F_1$  och  $F_2$ , gäller som bekant att den resulterande brusfaktorn  $F$  blir

$$F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1} \quad \dots (5)$$

**Fig 17. Antennspänningen för 10 dB korsmodulation på 14 MHz. Kurvan gäller under följande förutsättningar:**

1. Den angivna spänningen är antennens e.m.k.
2. Mottagarens brusfaktor har valts till 8 dB.
3. Den önskade signalen har amplituden 5  $\mu$ V.
4. Ingen AGC-reglering.
5. Brusmodulationseffekter ej inkluderade.
6. Korsmodulation inträffar innan känsligheten försämras.



där  $G_1$  är första stegets effektförstärkning. Ovanstående formel gäller om båda stegen har samma brusbandbredder  $B_1 = B_2$ , men om steg nr 2 är bredare än steg nr 1, så får formeln modifieras till

$$F' = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1} \cdot \frac{B_2}{B_1}, \text{ där alltså } B_2 > B_1, \quad \dots (6)$$

vilket tydligen blir större än  $F$ , dvs man får en försämring av den resulterande brusfaktorn om stegen efter kristallfiltret är onödigt breda. Typexempel: Ett smalt CW-filtrer följt av breda MF och LF-steg!

## 6. Oscillatorbruset

För att injektionssignalen skall bli så ren som möjligt, är det lämpligt att använda tankkretsar med stora  $C$  ty bandbredden  $\Delta f$  hos en avstämd krets, med kapacitansen  $C$  och förlustresistansen  $R$  kan skrivas

$$\Delta f = \frac{1}{2\pi RC} \quad \dots (7)$$

Man måste också tänka på att transistorerna skall ha de rätta arbetspunkterna för att brusa så lite som möjligt.

Man bör likadeles i oscillator och bufferkedja hela tiden arbeta med höga signalnivåer för att minimera brusets relativa inverkan, dock inte så stora nivåer att transistorerna blir överstyrda.

## 7. Brusmodulation

Allmänt gäller att utsignalen  $E_o$  från en blandare, inom vissa gränser, är proportionell mot de två signaler  $E_{sig}$  och  $E_{osc}$  som matas in till den:

$$E_o = K \cdot E_{sig} \cdot E_{osc} \quad \dots (8)$$

Antag nu att oscillatorbruset inom ett område av  $\pm 1$  kHz från injektionsfrekvensen har en amplitud av 10  $\mu$ V. Amplituden hos en icke önskad signal vid blandarens gattar  $E'_{sig}$ , behöver då vara

$$E'_{sig} = \frac{E_{AGC}}{K \cdot E_{osc}} = \frac{19 \mu V}{2,18 V^{-1} \cdot 10 \mu V} = 0,87 V \quad \dots (9)$$

för att produkten skall få AGC:n att träda i funktion. ( $K = 2,18 V^{-1}$  är blandarens spänningsförstärkning och  $E_{AGC}$  är AGC-tröskeln 19  $\mu$ V.) Detta motsvarar en antennspänning av 0,25 V, så i detta fall skulle alltså en icke önskad signal, utanför passbandet, av amplituden 0,25 V producera lika mycket ljud i högtalaren (brus) som en 1  $\mu$ V signal på den inställda frekvensen.

## 8. HF-brusets dominans

Med det smala CW-filtret inkopplat, vilket är det besvärligaste fallet, ligger i denna mottagare, trots den höga MF-förstärkningen, bruset från MF-kedjan ändå 15 dB under HF-bruset, vilket är fullt tillräckligt.

Som tidigare nämnts, kan annars en för hög brusnivå i MF:en lätt bli mycket irriterande och tröttnande.

## 9. Distorsion

Vid ett tvåntonstest med två signaler in på antenningången i passbandet, om vardera 50  $\mu\text{V}$ , har WØIYH uppmätt samma goda siffror som för produktdektorn, vilket visar att det huvudsakligen är i dektorn som distorsionen i en mottagare av det här slaget uppstår.

## 10. Behövlig brusfaktor m.m.

I början av artikeln hävdas att 8 dB brusfaktor är fullt tillräckligt i en modern mottagare för kortvågsbandet. Praktiska prov med den här beskrivna mottagaren har, enligt WØIYH bekräftat att så är fallet. Snarare har det visat sig att 8 dB är onödigt lågt, genom att höja denna siffra till ca 10 dB, skulle man kunna förbättra korsmodulationsegenskaperna ytterligare.

## 11. Brusfaktor kontra känslighet i $\mu\text{V}$

Vi har ovan talat om mottagarens känslighet genom att ange dess brusfaktor. Som vi emellertid också vet är det vanligt, i synnerhet i annonser, att ange den insignal i  $\mu\text{V}$  som krävs för att ett visst signalbrusförhållande, vanligen 10 dB, skall erhållas i högtalaren.

Ju mer mottagaren brusar, desto större insignal i  $\mu\text{V}$  fordras för att ett visst signalbrusförhållande skall uppnås i högtalaren. Eftersom brusfaktorn är ett direkt mått på mottagarens egenbrus, mått i W/Hz så finns det också ett enkelt samband mellan brusfaktor och känslighet i  $\mu\text{V}$ .

Om F är brusfaktorn i dB, fås först mottagarens brustemperatur T enligt

$$T = (10^{F/10} - 1)290 \quad \dots (10)$$

Denna brustemperatur är ett direkt mått på den brustäthet som mottagaren genererar. För att få denna, får man multiplicera med Boltzmanns konstant k, som är lika med  $1,38 \cdot 10^{-23} \text{Ws}^\circ\text{K}^{-1}$ . Om man dessutom

multipliserar med bandbredden i Hz, får man den totala ekvivalenta bruseffekt i W som finns på mottagarens ingång.

$$P_{\text{brus}} = k \cdot T \cdot B \quad (\text{watt}) \quad \dots (11)$$

där B är bandbredden.

Om mottagarens inimpedans betecknas  $Z_{\text{in}}$ , så blir den insignal  $V_{\text{in}}$  som skall ge 10 dB större effekt än bruset lika med

$$V_{\text{in}} = \sqrt{10 kTB \cdot Z_{\text{in}}} \quad (\text{volt}) \quad \dots (12)$$

och det är denna spänning som vanligen brukar anges, för att beskriva en mottagares känslighet. Observera, att den är beroende av bandbredden. Om en mottagare har ett separat smalbandigt CW-filter så blir känsligheten i  $\mu\text{V}$  således en helt annan i CW, än i SSB-läge.

Nedan återfinnes en tabell över några typiska brusfaktorer och motsvarande känsligheter i  $\mu\text{V}$ , vid bandbredden 3 kHz och ingångsimpedansen 50 ohm.

| F dB | T °K  | $V_{\text{in}}$ $\mu\text{V}$ (10 dB SNR) |
|------|-------|-------------------------------------------|
| 1    | 75,5  | 0,038                                     |
| 3    | 290   | 0,082                                     |
| 5    | 628   | 0,11                                      |
| 7    | 1160  | 0,16                                      |
| 9    | 2020  | 0,20                                      |
| 11   | 3360  | 0,26                                      |
| 13   | 5510  | 0,34                                      |
| 15   | 8880  | 0,43                                      |
| 17   | 14200 | 0,54                                      |

Anm: Med inspänning förstås vanligen, så även här, klämspänningen och inte antennens e.m.k. som vid anpassning alltid är precis dubbelt så stor.

## ANNONSTAXA

Ordinarie pris 1/1 sida 1000:— kr  
Introduktionserbjudande:  
1/1 sida 750:— kr, 1/2 sida 400:— kr,  
1/4 sida 200:— kr, 1/8 sida 100:— kr.  
10 ggr 15 % rabatt, 6 ggr 10 % rabatt.  
Priserna avser svart/vit annons och klichékostnader tillkommer. Kontakta redaktionen för ytterligare upplysning.

# en annorlunda antenn

Lars-Erik Lewander, SM5JV  
Vråkvägen 3 B  
752 52 UPPSALA

I DL-QTC nr 1970:3 återfinns en beskrivning av nedanstående antenn, tillverkad av vanlig hushållsaluminiumfolie. Den är avsedd att uppsättas med hjälp av häftstift på vinden hos den som har antennebekymmer, eventuellt p.g.a. husvärdens negativa inställning. Men det finns tydligen varianter beträffande antennens placering. Jag pratade med en amerikan för en tid sedan via denna antenn och han berättade då om en god vän, också amatör, som hyrde en möblerad våning. Hans enda chans att ordna en antenn var att rulla ut Al-folien under vardagsrumsmattan.

Enligt gängse antennteorin kan en antenn avkortas om antennelementen är tillräckligt grova. Om man för en halvvågsantenn för 20 m bandet använder 2 mm tråd blir förkortningsfaktorn, d.v.s. det tal mellan vilken halva våglängden skall multipliceras, 0,98. Motsvarande faktor, om t.ex. 20 mm aluminiumrör används, blir 0,96. Alltså: ju större diameter, desto kortare antennlängd.

Om man använder plana antennelement, t.ex. Al-folie i stället för trådar, kan inte kurvorna i antennböckerna för förkortningsfaktorernas storlek direkt användas, men att den större antennen ger en kortare antenn är klart. Den nedan redovisade antennen, som tillverkas av 45 cm bred folie, får en förkortningsfaktor om ca 0,6. Detta kan visas med praktiska försök. Förutom att den alltså blir väsentligt kortare än en konventionell antenn så blir den även extremt bredbandig.

Författaren, DJ7VYA, har föredragit att få en mera rundstrålade karaktäristik än

den vanliga "åtten", som erhålls i horisontalplanet för en rak halvvågsdipol. Detta åstadskommes genom att vika antennen i mitten och låta taklutningen bestämma vinkeln. Själv har jag provat antennen rak.

Antennen, i mitt fall  $2 \times 6,2$  m, är placerad på vinden i en enplansvilla ca 5 m över marken. Den matas med 75 ohms twinlead i stället för av artikelförfattaren föreslagna 50 ohms kabel, som enligt uppgift lär ge ett mycket lågt stående-vågförhållande (SVF). Nu vet man ju aldrig i förväg hur matningsimpedansen och därmed SVF kommer att påverkas av närliggande föremål på uppsättningsplatsen, som t.ex. hänggräddor, ventilationshuvor av plåt etc. Det beror alltså mycket på tur om man skall få samma förhållanden på två olika platser.

Själv mäter jag SVF med ett instrument, avsett för 50 ohm. Detta ger alltså, p.g.a. 75 ohms kabeln, ett extra SVF om 75:50 eller 1,5:1. SVF är trots detta på 10, 15 och 20 m max 3:1, vilket får anses tolererbart. På 40 m är SVF dock högre varför jag måste använda ett Z-matchfilter för att eliminera nackdelarna av detta. En justering av antennlängden, vilken är lätt att

→ 39

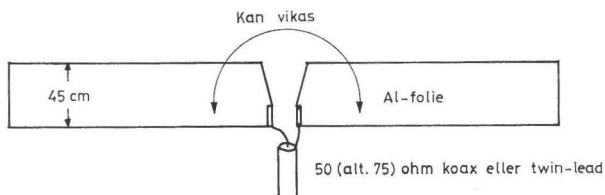
**Anmärkning 1) Feederns anslutningstrådar rullas in i hörnen och säkras med häftstift.**

**Antennens mått för olika amatörband:**

**80 m:  $2 \times 12$  m**

**40 m:  $2 \times 6,2$  m**

**20 m:  $2 \times 3,4$  m**

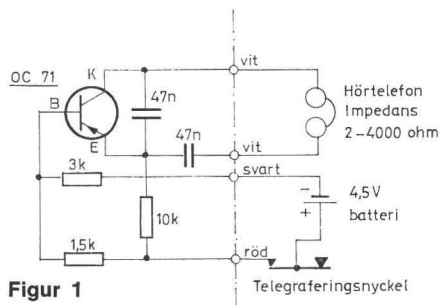


# summer för telegrafiträning

Per-Ebbe Carlsson, SM6UG  
Göteborgsvägen 134  
502 60 BORÅS

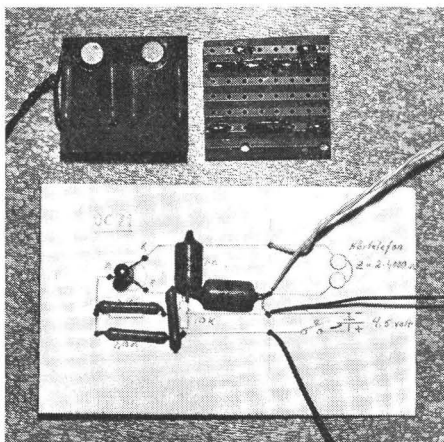
## CW-SUMMERN

som visades i TV-rutan visas här i figur 1. Schemat kan klippas ur och klistras upp på en passande styv kartongbit. Den som är rädd om sin tidning kan rita av schemat



Figur 1

i samma storlek på en kartongbit. I modellbygget har kartongbiten storleken 8 x 12 cm. Med en stoppnål eller något annat spetsigt föremål stickes hål i de stora svarta punkterna.



I TV-programmet om Amatörradio i fjol höst, visades bl a en lättbyggd summer för telegrafiträning. Det schema som förekom där, samt två andra, återges i artikeln nedan. I artikeln används i stället för telegrafi förkortningen CW.

Transistorn och de övriga komponenterna stickes genom hålen i kartongbiten på bestämd plats. På undersidan viras eller tvinnas ledarna samman enligt kopplings-schemat så att god elektrisk kontakt erhålles. Givetvis är lödning att föredraga, men erfarenheten visar att det enkla monterings sättet enligt ovan kan fungera perfekt i många år. Den första prototypen gjordes för mer än 10 år sedan, och den fungerar än...

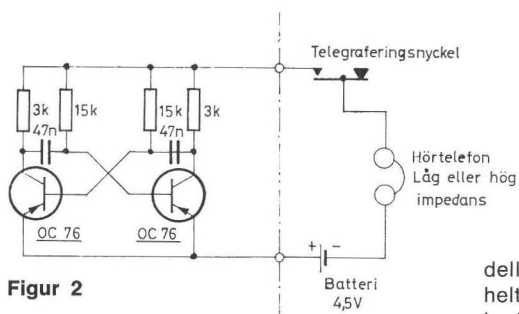
Nybörjaren bör anskaffa kopplingstråd med de anvisade färgerna. Röd kopplings-tråd användes som ledare till batteriets positiva pol, och svart ledare till den negativa polen. **VARNING:** alla transistorer måste inkopplas polrätt — om så ej sker kan de förstöras.

Till hörtelefonens anslutning kan ledare i passande färg användas.

Hörtelefonen till denna CW-sommer måste vara hög-ohmiga, d v s ha en impedans av mellan 2—4000 ohm eller mer. Hörtelefonens spolar utgör oscillatorkretsens induktans, och svängningskretsen är avstämd med två seriekopplade kondensatorer på 47000 pF.

Genom att variera kapacitansen mellan cirka 10000 pF och 0,1 mfd kan tonhöjden ändras. Bägge kondensatorerna bör ha samma värde i denna koppling. I annat fall ändras återkopplingsgraden för oscillatoren. Oscillatorns koppling är en helt vanlig Colpits.

Att höghomiga hörtelefoner valts till denna prototyp beror på att de torde vara de lämpligaste att anskaffa, om de senare skall användas i kombination med en trafikmottagare. De nu så vanliga hörtelefonset som användes till hi-fi förstärkare har



**Figur 2**

en alldeles för bra basåtergivning. De flesta kommunikationsmottagare och transceivers "brummar" för mycket med dessa hörtelefoner beroende på otillräcklig filt-rering m m i nätdelen.

Efter kontroll av hopkoppling kan nu batteri, nyckel och hörtelefon inkopplas och telegrafiträningen påbörjas.

### CW-SUMMER MED MULTIVIBRATOR

är en annan lättbyggd apparat som kan användas bäst med de ovannämnda hög-ohmiga hörtelefonerna. Men den fungerar tillfredsställande med 8-ohms stereolurar eller med de små magnetiska örönte-fonerna. De senare kan ju köpas för om-kring 2 kronor hos hobbyföretagen.

Kopplingen framgår av figur 2. Även denna kan givetvis kopplas ihop på en bit kartong. Prototypen visas på bilden till-sammans med den förut beskrivna CW-summern från TV. Denna är uppbyggd på en liten veroboard-platta med måtten 4×4 cm. Folien på plattan skärs av med en kniv samt skrapas bort på de ställen där kortslutningar annars skulle uppstå.

Två transistorer användes i denna kop-pling och de är båda av samma typ. Mo-



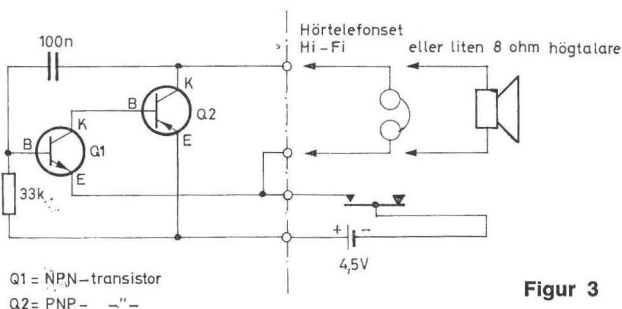
dellapparaterna har byggts med för mig helt okända transistorer från skrotade kretskort från datamaskiner. Praktiskt ta-get varje transistor torde fungera i denna koppling utan svårigheter. Den alstrade svängningsspänningen liknar en fyrkant-våg och är mycket övertonsrik och följ-aktligen behaglig att lyssna på. Hörtelefon, telegrafnyckel och batteri inkopplas i serie med CW-summern och sedan kan tele-grafiträningen starta.

### Mini-SUMMER

för telegrafiträning kan byggas enligt figur 3. Denna är endast lämplig för låg-ohmiga hörtelefonset eller en liten 2 tums hög-talare. Vid endast 1,5 volts spänning ger denna lilla oscillator mer än tillräcklig telefonstyrka.

I oscillatorkopplingen användes två komplementära transistorer. Detta innebär att den ena transistorn är av PNP-typ och den andra är av NPN-typ. I övrigt ingår endast en kondensator och ett motstånd i kopplingen. Praktiskt taget varje transis-tor som tillverkas i komplementärt utfö-rande fungerar i denna koppling. Tonhöj-den kan varieras genom att ändra kon-densatorns värde.

Den streckade linjen i figurerna 1–3 vi-sar var kopplingsplattan slutar.



**Figur 3**

# hur man får amatörcertifikat utan att kunna telegrafi

## information om den tekniska licensen

**Per Wallander, SMØDLL**  
**Teknisk sekreterare**  
**SSA**

Sedan en längre tid finns tre olika licensklasser för radioamatörer. Det gemensamma för dessa är att prov skall avläggas i fyra olika ämnesgrupper, nämligen:

1. Telegrafering
2. Elektricitetslära och radioteknik
3. Internationella reglementen
4. Elektriska säkerhetsföreskrifter

Ämnesgrupp ett finns med, eftersom internationella bestämmelser säger, att prov i telegrafi skall avläggas om man tillåts använda frekvenser under 144 MHz. Observera att detta gäller för amatörradio. Privatrado är yrkesmässig trafik och där gäller helt andra bestämmelser. Detta är orsaken till att en teknisk licens på tex 28 MHz är helt utesluten. Amatörradio och privatrado är två helt skilda saker.

Per Wallander, SMØDLL, är en av dem som inom SSA har arbetat för den nya tekniska licensen. Han har bl a svarat för den utformning av licensklassens bestämmelser som gått ut till de olika remissinstanserna. Av utrymmesskäl har han dock inte kunnat vara allt för detaljrik i vidstående artikel. De som därför efter att ha läst artikeln har frågor rörande licensiering, intyg o dyl, kan skriva till honom såsom SSA:s representant i dessa ärenden.

Varje person som handhar radioutrustning vilken ej är speciellt kontrollerad och godkänd av Televerket skall ha så stora kunskaper i radioteknik att han inte missköter utrustningen och därigenom stör livsviktig kommunikation på andra frekvenser, tex flygradio. Därav prov i ämnesgrupperna två och tre.

Bestämmelserna om elektriska säkerhetsföreskrifter finns med, eftersom amatörerna ofta handskas med apparatur som inte är S-märkt.

Många tekniskt intresserade personer skulle vilja syssla med amatörradio ur rent experimentell synvinkel. De kan ha den nödvändiga tekniska kompetensen, men tycker att telegrafiprovet utgör ett oövervinnerligt hinder. Detta troligtvis med orätt, men att det krävs ganska mycket arbete och intresse om man på egen hand vill lära sig telegrafi, det är säkert. Med tiden har därför i andra länder införts så kallade tekniska licenser. Kraven för att erhålla en sådan varierar från land till land, likaså den tillåtna effekten. Gemensamt är dock att man bara får använda frekvenser över 144 MHz, eftersom telegrafiprov ej ingår.

För 1 1/2 år sedan togs kontakt med Televerket samt med några amatörradioklubbar för att höra den allmänna inställningen till ett tillstånd liknande de som finns i andra länder. En förfrågan gav vid handen att tiden kunde vara mogen att göra ett försök att få en teknisk licens införd även i Sverige. I mitten av mars 1970 insändes till Televerket SSA:s anhållan om att få en teknisk licens inrättad samt förslag till bestämmelser för denna.



Vi var ute efter en helt ny licensklass, men ville samtidigt försöka anpassa bestämmelserna till vad som tidigare fanns. Det låg då nära till hands att kräva A-certifikatkompetens utan telegrafiprov. Åldersgränsen skulle vara 18 år. Detta kan tyckas vara hårda krav, men vår mening var att om fordringarna är stora kan man tillåta en högre effekt. Är man under 18 år bör det inte heller vara svårt att lära sig telegrafi till en av de gamla certifikatklasserna. Den föreslagna effektgränsen 75 watt är därför hög internationellt sett. Det finns högre, men flertalet länder har mildare krav och lägre tillåten effekt.

Styrelsens förslag till bestämmelser har av Televerket sänts ut på remiss till de myndigheter som är berörda. Remissvaren är emellertid inte odelat positiva och detta gör det osäkert hur den exakta formuleringen av bestämmelserna kommer att lyda. Vår mening har varit, att man med den tekniska licensens 75 watt skall ha samma rättigheter som alla andra certifikatklasser på frekvenser över 144 MHz. Observera att uttrycket "frekvenser över 144 MHz" innebär att även amatörbandet 144–146 MHz ingår. Man skall således kunna köra AM- eller SSB- eller FM-telefoni, telegrafi eller teleprinter, slow-scan-TV och på vissa frekvensband (över 2,3 GHz) t o m vanlig TV eller färg-TV. Vidare skall den höga effekten ge möjlighet till goda försök med långvägsförbindelser via reflexion mot norrsken (s k aurora) eller mot gasmoln från förångade meteoror (s k meteorscatter). Interkontinentala förbindelser med studs mot månen blir kanske svårt att genomföra, men de amatörradiosatelliter som varit i drift har varit användbara med 75 watt och en bra antenn.

144 MHz är mycket bra för mobil trafik. Den kommersiella mobilradion använder just frekvenser i närheten av detta amatörband. Inom en snar framtid finns det kanske möjlighet att efter amerikanskt mönster få tillstånd att använda aktiva repeaterstationer som ytterligare kan öka dessa frekvensers räckvidd.

Licensen skall heta T-licens, teknisk licens. Huvuddelen av de sändaramatörer som experimenterar med teknik och inte bara kör "DX" håller i dag till på 144 MHz,

432 MHz och 1296 MHz. Vår nya klass kommer därför att befinna sig i gott sällskap.

Den största svårigheten i dag (mitten december) är att få tillstånd att använda telegrafi trots att dokumenterad färdighet ej föreligger. Detta kan betyda att man missar tex auroraförbindelser, eftersom man där mestadels måste använda telegrafi. Jag hoppas dock att våra kommande T-amatörer skall fortsätta och avlägga telegrafiprov för de andra certifikaten allteftersom intresset för amatörradio växer.

### Något om fordringarna vid de skriftliga proven för A-certifikat

I Televerkets bestämmelser angående det skriftliga provet i **elektricitetslära och radioteknik** står följande:

"Provet omfattar frågor inom följande områden:

Likström (spänning, strömstyrka, resistans, effekt, energi, Ohms och Joules lagar), induktans och kapacitans, växelström (reaktans, impedans, fasförskjutning, effekt, resonans), transformatorer, svängningskretsar, frekvens och våglängd, elektronrör och halvledarkomponenter (egenskaper och användningsområden, kretsscheman för likriktning, förstärkning, svängningsalstring, modulering, demodulering), principen för sändare och mottagare för olika sändningsklasser (A1, A2, A3, A3J, F1, F3), antenner, matarledning, vågutbredning. Störningar. Strömmätutrustningar. Instrument och metoder för att mäta ström, spänning, effekt och frekvens."

En uppräknig av detta slag kan verka skrämmande vid första anblicken, men det är inte så mycket man behöver veta om varje komponent. Man skall förstå dess verknings sätt i stort och kunna lösa enklare räkneexempel som att räkna ut resonansfrekvens, när L och C är givna. Eller reaktans när L och frekvensen är given. Eller Q-värde när L och förlustresistansen r och frekvensen är given. Man skall även kunna rita upp ett enklare kopplingschema för tex en oscillator. Allt detta finns beskrivet i SSA:s bok "Grundläggande Amatörradioteknik", som helt täcker de fordringar som ställs.

# amatörradio på månen

## information om projekt MOONRAY

Nicholas K. Marshall, W6OLO/2  
NASTAR\*  
PO Box T  
Syosset  
L.I., New York 11791

I ett tidigare nummer av QTC (1968:12) publicerades en artikel om projekt MOONRAY. Projektledningen (Nastar) har sedan dess fått hundratala förfrågningar rörande arbetet i fråga. Ovannämnda publicering har nu lett till att NASTAR översänt ytterligare material ("Project Moonray Fact Sheet") för publicering. Texten nedan är en direkt översättning av detta faktablad. QTC har samtidigt erbjudits ytterligare artiklar som ur olika synpunkter behandlar MOONRAY I. Dessa publiceras i kommande nummer.

Med anledning av de frekvenser som valts för MOONRAY I har vi gjort ett tillägg efter den översatta texten. Vi vill här göra läsaren uppmärksam på dels de problem som omnämns i tillägget, dels att tillägget inte härrör från NASTAR.

1960 drog jag för OSCAR-kommittén upp de inledande riktlinjerna rörande en mån-baserad UHF repeaterstation för amatörbruk. Detta var då en naturlig uppföljning av OSCAR-programmet. 1967 övertog NASTAR ansvaret för det ekonomiska stödet och genomförandet av projektet, vilket nu går under namnet MOONRAY (the amateur Moon Relay).

Med stöd av ett antal högt kvalificerade tekniska rådgivare, vilka alla är radioamatörer, har NASTAR nu fastställt de flesta viktigaste parametrarna för MOONRAY I. Konstruktion, utveckling och provning av en operativ prototyp pågår, och slutlig konstruktion av den modell som skall sändas upp till månen är nära förestående.

Inom NASTAR är avsikten den att NASA skall sända MOONRAY I till månen vid någon av de återstående APOLLO-färderna. En av astronauterna (en radioamatör, om vi har tur) kommer att placera repeaterstationen på månytan samt orientera och aktivera den. Huvudmålsättningen är att på detta sätt erhålla en mån-baserad repeaterstation för amatörradio med en livslängd av ett år eller längre.

Det primära syftet med MOONRAY I är alltså att den skall tjäna som fritt tillgänglig UHF repeater för att på så sätt möjliggöra världsomspännande amatörradio-kommunikation och experiment inom det internationellt tilldelade 432 MHz (70 cm) bandet. Månen måste dock samtidigt vara synlig vid förbindelselinjens båda ändpunkter. En sekundär funktion hos MOONRAY I är att den kan tjäna som reservkanal för astronauterna i händelse av ett mindre troligt (men möjligt) bortfall eller felfunktion hos deras eget ordinarie kommunikationssystem. MOONRAY I kan även

---

\*) Nassau College Amateur Satellite Tracking, Astronomy and Radio. NASTAR är en oberoende, ideell amatörradiosammanslutning organiserad för forskning rörande kommunikation i yttre rymden och med speciell betoning på projekt MOONRAY — the amateur Moon Relay. Samman slutningen bistår också Nassau College Science Department vid undervisningsprojekt som har samband med elektronik.

användas som landnings- eller orienteringsfyr vid eventuell senare upprepade landning inom samma område av månytan. Om laserexperimentet lyckas kan lägesbestämningen för MOONRAY I ske med en noggrannhet bättre än 60 cm (2 fot).

MOONRAY I kommer att innehålla en högkänslig lågbrusig mottagare, en signalbehandlare, en givare för identifiering, ett programverk för sekvensering mm, 6–8 telemetrikkanaler samt en lasermottagare inklusive optik. Elkraft fås från en isotopdriven termoelektrisk generator med en halveringstid på 87 år. Det slutliga systemets månbaserade konfiguration kommer att inneslutas i en metallcylinder med ungefär 15 cm diameter och 25 cm längd. Tre utdragbara (alternativt vikbara) ben används som stöd och viss inriktning av enheten. Antennen kommer dessutom att vara försedd med en speciell riktningsmekanism.

Upplänkens frekvens (jorden–månen) kommer att vara 439,9 MHz och för nedlänken (månen–jorden) 430,1 MHz. Ett passband på 10 kHz hos båda dessa kanaler gör det möjligt att använda i huvudsak alla sändningsklasser. Man rekommenderar dock i tur och ordning: CW, FSK, MCW, AFSK, NBFM, SSB och AM. MOONRAY I identifieras med "anropssignalen" SS vilken sänds på telegrafi var 10:e minut då även telemetrisignaler sänds. Translatoren (repeatern) kommer att vara igång kontinuerligt 24 timmar per dygn, bortsett från avbrott under en minut var 10:e minut.

De amatörer som önskar använda sig av MOONRAY I vid sina förbindelser bör använda ett antensystem med hög förstärkning (minst 15 dB) och där möjlighet finns att med antennen följa månens bana. Vidare en lågbrusig (högst 3 dB kristallstyrd konverter för 430,1 MHz och en stabil avstämningsbar MF, tex en god kommunikationsmottagare. Den sändareffekt som krävs beräknas till 50 W uteffekt vid 439,9 MHz om telegrafi används. Högre effekt krävs vid övriga sändningsklasser: ca 100 W vid FSK, upp till ca 1000 W vid smalbands-TV (SSTV).

Vad kan då den enskilde amatören göra för att bidra till MOONRAY-projektets

framgång? Alla former av bidrag är värdefulla — här följer utan rangordning några exempel: (1) Du kan ställa dina tekniska specialkunskaper till förfogande vid, eller för, design, utveckling, konstruktion, testning eller kontroll av MOONRAY-enheten. (2) Du kan läsa några av de artiklar som skrivits om MOONRAY-projektet (se under "Bibliografi" nedan) samt hålla utkik efter ytterligare publicering. Efter att ha läst artiklarna kan du tala om projektet vid dina kontakter på radio och vid klubbmöten; du kan skriva om projektet i klubbens eller skolans tidning, samt givetvis också i den lokala dagspressen och eventuell fackpress. På detta sätt sprider du kännedom om projektet, vilket i sin tur kan leda till att andra former av bidrag kommer MOONRAY till godo. (3) Du kan stimulera andra som svarar för den lokala aktiviteten på 432 MHz till att gemensamt bygga upp en komplett markstation. (4) Du kan bidra till finansieringen av projektet genom ekonomiskt stöd till NASTAR. Finansiell hjälp kommer att behövas för inköp av speciell utrustning och för att täcka trycknings- och portokostnader vid spridning av olika former av projektinformation.

Om du önskar ytterligare teknisk information rörande MOONRAY, skriv då till: NASTAR, PO Box T, Syosset, New York 11791, USA. I flera kommande nummer av QTC publiceras dessutom artiklar om MOONRAY, varav flera med detaljerad teknisk information.

## BIBLIOGRAFI

- W. Dunkerley, WA2INB, "MOONRAY", QST, 1967, November, sid 56.  
R. Ross, K2MGA, "Project MOONRAY", CQ, 1967, December, sid 44.  
J. Fisk, W1DTY, "Project MOONRAY", 73 Magazine, 1967, July, sid 81 och 73 Magazine, 1968, April.  
N. K. Marshall, W6OLO, "Project MOONRAY", CQ, 1967, July, sid 18.  
H. A. Stover, WØTKR, "Project MOONRAY", CQ, 1968, September, sid 72.  
K. J. Doyle, WA2QMC, "Communicating Through MOONRAY", CQ, 1969, March.  
N. K. Marshall, W6OLO, "Amateur Radio in Space-Bibliography", Ham Radio, 1968, August, sid 60.

# VHF — en kort presentation

**Arne Nilsson, SM7AED**  
**Trumslagaregatan 3**  
**231 00 TRELLEBORG**

Frekvenserna som ligger över 30 MHz brukar uppdelas i följande områden: VHF (Very High Frequencies) 30–300 MHz, UHF Ultra High Frequencies) 300 MHz – 3 GHz och SHF (Super High Frequencies) 3–30 GHz. Det högsta frekvensområdet som är tilldelat de svenska amatörerna, ligger på 21–22 GHz. De frekvensområden som är mest använda för närvarande är 144–146 MHz (2 meters-bandet), 432–438 MHz (70 cm-bandet) och 1215–1300 MHz (23 cm-bandet). Amatörfrekvenserna över dessa områden användes mest för smärre experiment, då räckvidden och tillgången på utrustning för amatörändamål ännu är mycket begränsad.

I och med att trängseln på kortvågsbanden ökade, men kanske främst på grund av utvecklingen av televisionen och de militära behoven, har den tekniska utvecklingen gått oerhört snabbt framåt. Det som för 25 år sedan ansågs som science fiction är redan historia, och idag börjar redan problemen med att få VHF- och UHF-frekvenserna att räcka till för alla ändamål.

## MYCKET ÄNNU UTFORSKAT

Radioamatörerna har i hög grad tillgodogjort sig teknikens landvinningar och VHF-trafiken intresserar allt fler. Det är ännu inte lika lätt som på kortvågen att få förbindelser över hela världen, men transoceaniska förbindelser är inte längre någon sensation, även om de är relativt sparsamt förekommande och kräver speciell utrustning. Det som kanske främst lockar radioamatörerna till VHF-banden, är att mycket ännu är utforskat vad beträffar användningsmöjligheter och vågutbredningsförhållande.

## RÄCKVIDDEN KAN MÅNGDUBBLAS

Räckvidden på VHF är som tidigare antytts relativt begränsad men kan under vissa förhållande mångdubblas. Att ange några exakta siffror är svårt, då dessa är beroende på den använda utrustningen och antennförhållandena. Som riktvärden kan anges, att en C-amatör med en 10 elements antenn, 10 watts effekt och som ej är omgiven av höghus eller berg, normalt kan få telefoniförbindelse med likvärdiga stationer på 100 km avstånd. En A-amatör med 500 watts effekt men i övrigt under samma förhållande som ovan kan räkna med ca 3 gånger detta avstånd. Praktiska försök har visat, att med högsta tillåtna effekt och med användande av telegrafi, är förbindelser på 500–700 km möjliga de flesta dagar på året.

Vid speciella förhållanden, såsom när signalerna reflekteras av norrsken, meteorer eller sporadiskt E är det möjligt att överbrygga distanser på ca 2000 km. Vädret har även viss inverkan på VHF och under vissa betingelser kan stationer på 1000 km avstånd få perfekta förbindelser även med mycket små effekter och antenner.

## KONTAKT VIA SATELLITER

De senaste åren har amatörerna tillverkat och fått uppsänt satelliter, som möjliggjort överföring av signaler på mycket långa avstånd. Dessutom kan långa avstånd överbryggas genom att studsas signalerna mot månytan, men detta kräver mycket stora antenner, hög effekt och speciella anordningar på mottagaresidan.

När detta skrives planeras placandet av en translator, d v s apparatur för direktutsändning av mottagna signaler på månytan och denna kommer att öka möjligheterna för långväga VHF-kontakter avsevärt.

→ 40

# mera amatörradio i skolan

**Cege Castmo, SM6EDH**  
**Kandidatvägen 3**  
**523 00 ULRICEHAMN**

**Arne Garbe, SM7DUR**  
**Trastvägen 9**  
**222 31 LUND**

Det var med stor glädje vi läste vännen Gerhard Köppens artikel i QTC om amatörradio i skolan. Vi har i stort sett samma åsikter som han, inte minst då det gäller uttalandet att amatörradion kommit till skolan för att stanna. I våra dagar, då det görs PR för det mesta, gäller det även för oss radioamatörer att hänga med. Det finns många sätt att propagera för vår hobby. Egon Kjerrman, SM6XH, har bidragit med sina TV-program och vi har tex Jamboree-on-the-air.

En mycket mindre och mera blygsam upplaga av något liknande det senare ligger oss nu varmt om hjärtat. Det gäller den sk sportlovsveckan i februari. Under dessa veckor brukar det anordnas olika aktiviteter för skolungdomen, åtminstone på de större orterna. Det är här Du kommer in i bilden. På vissa platser har redan klubbstationer varit i gång en tid och nu vill vi uppmana Dig att ställa Dig och eventuellt Din station till förfogande under sportlovsveckan 1971. Tag kontakt med de lokala skolmyndigheterna och hör efter vem som anordnar de olika aktiviteterna. Du kommer troligen att bli mottagen med öppna armar. En lämplig, någorlunda centralt belägen lokal, med möjlighet att sätta upp antenner, en användbar station, och Du kommer att bli en populär person bland skolungdomen på Din ort! Det gäller naturligtvis inte att vara igång dygnet runt, utan vissa tider får bestämmas. Vi tror att det kommer att bli två typer av kontakter som blir aktuella:

1. Kontakter med svensktalande stationer (80 m och 40 m)
2. DX-kontakter.

Då ju språkkunskaperna inte alltid är tillräckliga hos eleverna, kan det kanske vara trevligast att få kontakt med andra

svenska stationer, där det finns skolkamrater att utväxla hälsningar med. Troligen finns det dock bland åhörarna också gymnasister och kanske lärare, som väntar sig kontakter med främmande länder och då speciellt mycket avlägsna stationer. Vilka slag av kontakter som blir aktuella får väl åhörarna i någon mån bestämma.

För att det nu skall bli lättare att hitta varandra inom landet, skulle det vara bra om deltagande stationer kunde hjälpa till att åstadkomma en tidtabell, som talar om när de är i luften för att få kontakt med andra svenska stationer. Vi åtar oss att sammanställa uppgifterna och ber Dig därför att för det första försöka ställa upp under sportlovsveckan på Din ort och för det andra att snarast, senast den 1 februari, anmäla Ditt deltagande och ange tider, då Du kommer att vara i luften. Uppgifterna sändes till Cege Castmo, SM6EDH, Kandidatvägen 3, 523 00 Ulricehamn. Om Du medsänder ett frankerat och adresserat kuvert får Du en sammanställning av deltagande svenska stationer.

Du som inte har möjlighet att ställa Dig till förfogande kan kanske dra Ditt strå till stacken genom att vara mer än vanligt aktiv under hela februari månad och icke minst på dagtid.

Vi ber lärare, ungdomsledare, elever, etc, som har kännedom om Fva med amatörradio, att meddela detta; var och när aktiviteten äger/ägde rum samt vem som var ledare. Uppgifterna ges till:  
**Göran Johansson, SM4CYY Skogsgatan 11, 664 00 GRUMS Tel. 0555-103 13**

# tekniska notiser

Redaktör  
Bo Lenander  
SM5CJW

## SÄNDARTRANSISTORER FÖR 80, 160 OCH 470 MHz-BANDEN

Philips satsning på transistorer för telekommunikation har resulterat i nya typer för höga uteffekter på 80, 160 och 470 MHz-banden. Målsättningen för dessa serier har varit hög förstärkning, god linjäritet och absolut tålighet mot missanpassning.

Detta återspeglas i data. Som exempel kan tas 330BLY/L och H (13,5 respektive 24 V matningsspänning) för 25 W uteffekt vid 175 MHz. Data för 330BLY/L (25 W, 13,5 V, 175 MHz); Effektförstärkning (min 6dB) typ 7,5 dB, verkningsgrad min 70 %,  $I_{Cmax} = 10$  A,  $I_{Cav} = 5$  A.

Tack vare att "stripline"-kapseln metallbas har en stor anliggningsyta mot kylflänsen jämfört med tidigare typer har den termiska resistansen mellan kristallskikt och kylfläns kunnat reduceras till 2,8°C/W. Tillåten effektförlust är så hög som 70 W vid 25°C på kapseln.

330BLY är avsedd för såväl 160 som 80 MHz-banden och utförliga mätningar görs vid dessa frekvenser och kommer att redovisas i datablad och i applikationsrapporter. Produktionen av dessa transistorer för uteffekter upp till 25 W har startat och större kvantiteter kan levereras från årsskiftet. Inom kort utökas serien dessutom med en 50 W transistor.

På UHF-bandet 470 MHz kan nu också levereras en komplett transistorserie BLX67, BLX68 och BLX69 för 3W, 7 W och 17 W. Drivtransistorn BLX67 levererar 2 W ut för 150 mW driveffekt vid 13,5 V matningsspänning. Samma kristall tillverkas i en "stripline"-kapsel utan bult (BLX66) för max 2,5 W uteffekt och i en TO 39-kapsel (BLX65) för max 2 W uteffekt. Även 470 MHz-serien karakteriseras av god linjäritet, hög mätningseffekt och okänslighet för missanpassning. Transistorerna säljes av AB ELCOMA. (ur Emitter nr 6 1970)

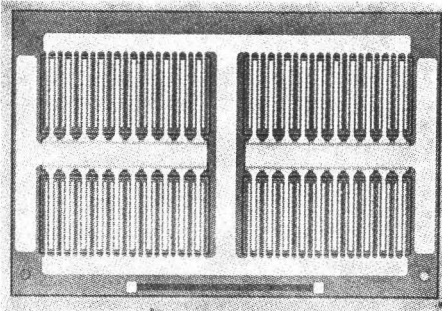
## EFFEKTTRANSISTORER FÖR 250 W

287BDY är avsedd för effekter upp till 250 W och frekvenser högre än 20 kHz. Den passar således bra i tex likspänningsomvandlare. På grund av sina goda högfrekvensegenskaper är den också mycket lämplig som linjär förstärkare upp till 10 MHz.  $U_{CBO} = 100$  V för 287BDY/A och  $= 60$  V för 287BDY/B. Gemensamma data:  $I_{Cmax} = 10$  A,  $P_{tot} = 35$  W,  $h_{FE}$  vid 10 A min 20, kapsel TO3. Transistorerna säljes genom AB ELCOMA. (ur Emitter nr 3 1970)

## EFFEKTTRANSISTOR FÖR HF TÅL FULL MISSANPASSNING

246BLY är en mycket kraftig transistor, konstruerad för SSB-utrustningar upp till 30 MHz och FM-utrustningar upp till 70 MHz vid 28 V matningsspänning. Transistorn är mycket linjär, i klass A-steg kan man ta ut hela 15 W PEP med intermodulations-distorsionen -40 dB relativt en av två lika signaler med frekvenserna 28000 och 28001 kHz. Sänker man intermodulationskravet till -30 dB kan uteffekten ökas till 50 W PEP, i klass AB. 246BLY tål full missanpassning vid 50 W,  $U_{ce}$  28 V och

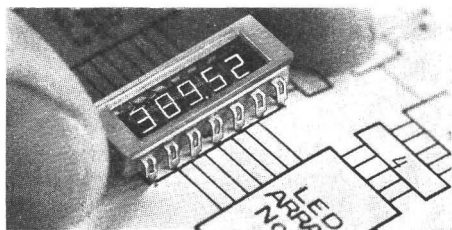
**246BLY består av 400 parallellkopplade transistorer (kristallen visad i stark förstoring)**



70° C temperatur på kylflänsen. Transistorn säljes av AB ELCOMA. (Ur Emittent nr 4 1970)

## NUMERISK PRESENTATION MED SMÅ SIFFROR

HP's nya 7-segments lysdioddisplay har klart lysande siffror som är endast 2,5 mm höga. Sifferenheten kan levereras med 3, 4 eller 5 siffror samt decimalpunkter inmonterade i en 14 pinnars DIP-kapsel (även flat-pack). Ljusstyrkan är 100 fL vid 1,6 V / 3 mA per segment. Sifferenheten heter 5082-7210, -7211, -7212 (3, 4 eller 5 siffror) i DIP-kapsel. Motsvarande beteckningar för flat-packversionen är 5082-7215, -7216, -7217. Kretsen drives från ett 7-segments drivsteg och de olika siffrorna lyser genom att informationen som matas in i drivsteget växlas i snabb takt mellan



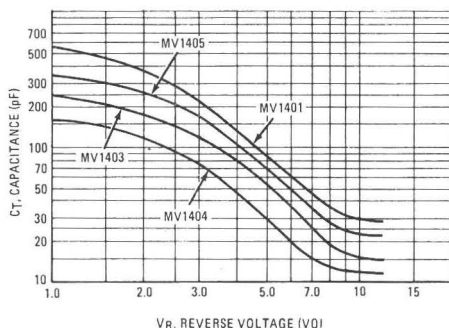
de olika dekaderna samtidigt som motsvarande siffra inkopplas i sifferenheten. Hela sifferenheten bör sökas av med en repetitionsfrekvens av 100 Hz eller mer för att ögat skall uppfatta stadigt lysande siffror. Application Note 933 ger ytterligare upplysningar om inkoppling och tillämpningar. Sifferenheter säljes genom Hewlett-Packard Sverige AB.

(Ur Measurement News sept./okt. 1970)

Kanske något för frekvensangivelse i moderna sändare och mottagare?

## SPÄNNINGSVARIABLA KAPACITANSDIODER MED VARIATIONSOMRÅDET 10:1

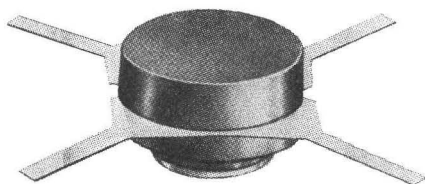
För de som sökt efter tillförlitliga avstämningdioder (kapacitansdioder) med brett avstämningsområde är de sk hyperabrupt-junction kapacitansdioderna



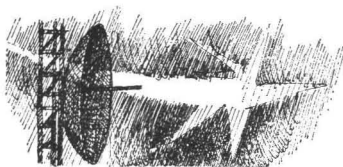
MV1401-03-04-05 en intressant lösning. Vid en variation av förspänningen mellan 2 och 10 V får man en kapacitansvariation av 10:1 (se kurvan). Samtliga typer har ett Q-värde som överstiger 200 vid 2 V. Vid samma spänning är den nominella kapacitansen följande: MV1401—550pF, MV1403—175pF, MV1404—120pF, MV1405—250 pF. Genombrottsspänningen i backriktningen är minst 12 V, och läckströmmen är mindre än 100 nA vid 10V. Kapacitansdioderna säljes genom MOTOROLA. (ur Halvledarnytt nr 1 1970)

## UHF SÄNDARTRANSISTOR GER 500 mW UT vid 80 mW DRIVEFFEKT

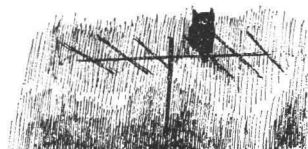
BFW98G är en kompakt UHF effektt transistor som levererar 500 mW med 80 mW driveffekt vid 470 MHz och batterispänningen 13,8 V. Transistorn är avsedd som drivsteg i mobila sändare eller som utgångstransistor i små bärbara utrustningar. BFW98G är en NPN kisel planartransistor kapslad i en stripline-kapsel utan bult. Detta är en ny typ av kapsel framtagen för att förenkla kortkonstruktionen och spara utrymme. Transistorn säljes genom AB ELCOMA. (ur Emittent nr 5 1970)







# VHF



**Per Hellstrand, SM7BZC**  
**Järnvägsgratan 13 D**  
**284 00 PERSTORP**

**Folke Råsvall, SM5AGM**  
**Skogsviksvägen 3**  
**182 36 DANDERYD**

## TVÄVÄGS TV-FÖRBINDELSE PÅ 435 MHz

SM5DJH och SM5DSI hade söndagen den 22 november förbindelse via TV på 435 MHz. Olle Holmstrand, SM5DJH, i Motala berättar: "SM5DSI lånade min nybyggda heltransistoriserade TV-sändare, och jag själv körde med min gamla rörsändare. Rörsändaren drar 150 W och lämnar 2 W, transistorsändaren drar 20 W och lämnar 5 W. Själv hade jag en omtrimmad färg-TV-mottagare och DSI en omtrimmad 12 tums svart-vit apparat. Jag såg DSI med synbarhet 5 och styrka 8, samt fick 2 2 tillbaka enligt samma rapportsystem. Den dåliga rapporten i ena riktningen berodde på att 12 tums mottagaren var i dåligt skick. Det blir förmodligen snart fler TV-förbindelser. Var detta kanske den första tvåvägs- bredbands TV-förbindelsen i Sverige?"

Vi gratulerar till kontakten. Det är trevligt att det "rör sig" även på de mera ovanliga verksamhetsfälten inom vår hobby. Vilka svarar för nästa TV-förbindelse på 435 MHz efter DJH och DSI?

## NY AMATÖRRADIOSATELLIT KONSTRUERAS

Den nya satelliten OSCAR B, som byggs för amatörradiotrafik, håller på att ta form under ledning av Radio Amateur Satellite Corporation (AMSAT). Satelliten innehåller två translatörer, en flerkanals kommandodecoder samt ett telemetrisystem. OSCAR B skall få strömförsörjningen från solen och beräknas få ett års livslängd.

Translatorerna (repeatrarna) kommer inte att vara igång samtidigt. Den ena är en FM-repeater för fyra kanaler. Ingångsförstärkningen och uteffekten kan dirigeras från jorden. Repeatern innehåller automatisk frekvenskontroll för bl a kompensering av dopplereffekt. Den tar emot signaler på 145,9 MHz och återutsänder dem på 432,1 MHz. Uteffekten blir en watt per kanal. Repeatern konstrueras i Australien.

Den andra translatoren är linjär med 50 kHz passband. 20 SSB-stationer skall kunna använda den samtidigt. I enheten ingår apparatur för undertryckning av radarstörningar på den uppgående signalen. Infrekvensen är 432,1 MHz och utfrekvensen 145,9 MHz. Konstruktionen sker i Marbach, Västtyskland.

En kommandoenhet — som är en vidareutveckling av den enhet som framgångsrikt provades i den förra amatörradiosatelliten, OSCAR 5 — skall ingå i utrustningen. Upp till 35 separata kommandokanaler skall kunna användas. Systemet är utformat för tillförlitlig kontroll av sändningarna, eftersom man vill eliminera eventuella interferenser med annan radiotrafik.

Satelliten skall även innehålla ett telemetrisystem vars sändningar kan tas emot på vanlig amatörrutrustning.

De två translatörerna körs alternativt efter tidsschema. Från markkontrollen kan repeater och uteffekt dock dirigeras om man så önskar.

Båda enheterna innehåller en modularad telemetrifyr, bl a för att underlätta antenninriktning, frekvensbestämning och

kontroll av dopplereffekt. Genom att translatorerna är av korsbandstyp kan amatörerna lätt lyssna på de egna signalerna från satelliten. Detta innebär förenklad trafik eftersom man lätt kan placera sin egen signal rakt på motstationen. Vidare kan uteffekten regleras efter signalstyrkan.

Satelliten sänds troligen upp med en Thor Delta raket. Omloppsbanan väntas bli cirkulär och polär, d.v.s samma som för ESSA meteorologiska satelliter. Besked om uppsändningstid har inte meddelats.

Prototyper av de båda translatorerna provas i Australien och Västtyskland vid ballonguppsändningar. De tyska proven har därvid gett åtskilliga amatörradiokontakter på VHF utöver det normala.

(Från AMSAT Newsletter, 1970, nr 3)

### **EFFEKTSTEG FÖR 144 MHz**

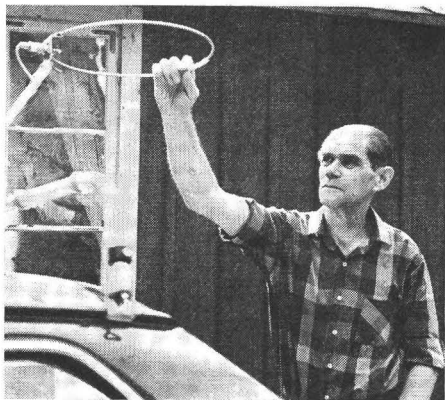
Ett PA-steg med 4CX250 B som kännetecknas av mycket kompakt uppbyggnad har nyligen presenterats i RSGB:s tidskrift Radio Communication (nr 12 sid 751). Slutsteget ger i originalutförande 100 W uteffekt vid 3 W drivning och 800 V anodspänning. Om man vill utnyttja rörets fulla kapacitet bör det gå lätt att modifiera konstruktionen, bl.a. krävs effektivare kylning. Intresserade kan få fotostatkopior på byggbeskrivningen mot en krona i frimärken via SM7BZC.

### **FEEDBACK**

Senaste datum för insändandet av testloggarna till aktivitetstesten blev tyvärr något oklart i reglerna i QTC 1970:12. Sista meningen bör lyda: "Detta datum infaller i regel två till tre veckor efter testen." Var och en som insänder loggen senast den 15 bör alltså vara säker på att den kommer fram. Detta under förutsättning att QTC:s utgivningsdatum ej ändras under 1971. I praktiken innebär detta att testresultaten kommer att publiceras en månad tidigare än förut.

### **MOBIL VHF-TRAFIK**

Allt eftersom helt transistoriserade sändare och mottagare blir vanligare ökar den mobila aktiviteten på VHF. Här är det SM4ELM, Enar, i Ludvika som förra som-



maren körde mobilt i Skåne. Stationen består av Sencoset 10 W transceiver och haloantenn – en HB9CV antenn användes också ibland. Erfarenheten visar att man med en 10 W station, känslig mottagare och antenn med 4–5 dB förstärkning kan nå åtskilliga mil från bra lägen. Tjusningen med mobil station är ju bl.a att man har möjlighet att köra upp på högt och fritt belägna platser och därifrån kontakta stationer man kanske inte kan få förbindelse med hemma. Många tar också med sig den mobila stationen på semestern och träffar på det sättet nya signaler på bandet.



## VHF-FYRAR I NORDEUROPA

De nordiska VHF-fyrarna har för närvarande data enligt tabellen nedan. För LA4VHF gäller att fyren varit tyst i två år men att den möjligen åter kommer i luften

till våren. OH6VHF har antennerna riktade mot fem väderstreck: norr, öster, söder väster samt vidare i ca 125° mot Helsingfors. OH6VHF kommer att ändra frekvens till 145,965 MHz och OH8VHF till 145,950

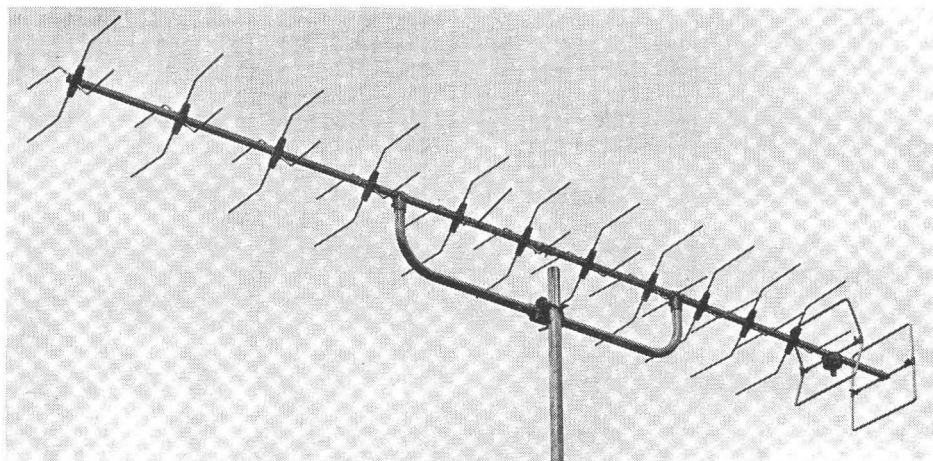
| STATION | FRE-KVENS | QTH           | IN-EF-EKFT | ANTENN            | HÖJD<br>Ö.H.<br>(m) | ANMÄRKNINGAR           |
|---------|-----------|---------------|------------|-------------------|---------------------|------------------------|
| DLØPR   | 145,971   | HEIDE         |            |                   |                     | Riktning 320°          |
| LA1VHF  | 145,150   | GAUSTA-TOPPEN | 25         | Omnidir. dipol    | 1 820               |                        |
| LA2VHF  | 145,200   | TRONDHEIM     | 50         | „                 | 560                 |                        |
| LA3VHF  | 145,250   | HARSTAD       | 25         | „                 | 155                 |                        |
| LA4VHF  | 145,300   | BERGEN        | 50         | „                 | 561                 | Se texten              |
| OH6VHF  | 145,900   | KRISTINE-STAD | 100        | Fem 4/4 el J-beam |                     | Se texten              |
| OH8VHF  | 145,800   | ULÉABORG      |            | 16 el dipolmatta  |                     | Se texten              |
| OZ7IGY  | 145,979   | KÖPENHAMN     | 50         | Korsade dipoler   | 37                  |                        |
| OZ7IGY  | 432,018   | KÖPENHAMN     | 10         | „                 | 37                  |                        |
| SK1VHF  | 145,955   | KLINTEHAMN    | 40         | Halo              | 55                  |                        |
| SK2VHF  | 145,995   | VINDELN       | 100        | 10 el yagi 2 st   | 310                 | Riktning 200° och 320° |
| SK4MPI  | 145,960   | IDKERBERGET   | 200        | 4 × 6 el          | 502                 | Riktning 330°          |



MHz. Antennriktningen för SK2VHF är inte fastställd, vad gäller antennen för norrsken, utan kan eventuellt modifieras senare.

Vi vill än en gång påpeka vikten av att seriös rapportering kontinuerligt sker. Lyssna helst på regelbundna tider och rapportera även uteblivna fenomen, t.ex. aurora. Rapportformulär både för fyrar och för aurora erhålls utan kostnad från VHF-managern. Lyssnaramatörer är naturligtvis välkomna med rapporter!

Norden täcks nu ganska väl av VHF-fyrar — det torde knappast finnas några trakter frånsett fjällen där inga fyrar kan höras. På SK2VHF och SK4MPI har antennriktningarna antytts på kartan. Enda UHF-fyren finns i Köpenhamn, men i Norge finns dock planer på att komplettera LA1VHF med en UHF-fyr.



### MULTIBEAM PÅ 70 CM

TV-antennerna för UHF är ofta utformade på ett karakteristiskt sätt: elementen är så placerade att man på en bom får fyra antenner. G3OWB har undersökt hur denna antenntyp verkar på 70 cm. Han provade först en 12-el longyagi och tog sedan bort direktorerna. De ersattes med multielement så att den ursprungliga 12-elementaren blev en 42-elements "Multi-beam". Förstärkningen ökade nästan fem dB vilket resulterade i att antennen ger samma förstärkning som två 15-elements longyagi. Den stora fördelen är att den mekaniska konstruktionen blir betydligt mera lätthanterlig för Multibeamens del.

Förstärkningen ligger på ca 18 dB, men författaren betonar att mätningen skedde med enkla medel och kan slå fel på några dB. (Vid UK7 antenntest 1970 gav en 46 el Multibeam 15 dB gain.) Huvudlobens bredd är 15 grader i horisontalplanet och 30 i vertikalplanet.

J-Beam har konstruerat en 46-elements Multibeam för 70 cm (se bilden) och det var med utgångspunkt från detta företags konstruktion proven skedde.<sup>1)</sup>

Sammanfattningsvis säger G3OWB att Multibeam förefaller vara idealisk för amatöranvändning. Trots den smala huvudloben saknas sidoloberna — samtidigt tar antennen in signaler från stationer som ligger utanför huvudloben vilket i vissa fall

kan vara en fördel. Enda anmärkningen riktas mot den inbyggda balunen som inte gav tillfredsställande resultat vid de första proven. Den ersattes sedan med en annan som fungerade bättre. Se vidare Radio Communication, 1970, nr 12, sid 825.

<sup>1)</sup> I Sverige säljs J-Beam av Bejoken Import och Svensk VHF-teknik, båda i Malmö.

### EDR:s VHF-UHF TEST 5-6 SEPTEMBER

#### Resultat 144 MHz

1) OZ9SW/P 35836 poäng, 2) SK6AB/7 32900, 3) SM7BCX 21967, 4) OZ1OZ 15351, 5) OZ9BS/P 10296, 9) SK6DK 8380, 10) SM6DWF 8179, 15) SM5LE 5174, 16) SM1EJM 4704, 21) SM7BZC/7 3119, 22) SM6PF 3019, 30) SM4HJ 1221, 35) SM5CUZ 615.

#### Resultat 432 MHz

1) OZ9FR 167, 2) OZ9BS/P 93.

Tävlingsdeltagandet var inte så stort som det brukar vara. Orsaken till detta var förmodligen att konditionerna under tävlingsdagarna var de sämsta vi upplevt på många år. Kommentarer som bifogats loggarna omnämner en mängd störande eller försämrade omständigheter. Av dessa måste vi givetvis tvingas att accep-

tera de som förorsakas av naturen själv, d v s atmosfäriska störningar etc. Ett exempel på omständigheter som inte går att acceptera är den sändare inom SM7 som p g a tekniska brister förorsakade störningar för åtskilliga andra tävlingsdeltagare.

Fördelningen av deltagarna på de nordiska länderna var: Norge 4 stationer, Finland 7, Sverige 10 och Danmark 21. Resultatlista utsänds till samtliga deltagare.

## NOVEMBER MÅNADS AKTIVITETSTEST

1) SM4CMG 8333, 2) SM4CUL 6155, 3) SM2DXH 6003, 4) SM3AKW 4095, 5) SM5CUI 3511, 6) SM4ARQ 3336, 7) SM4EBI 3114, 8) SM5EFP 2843, 9) SM1CIO 2200, 10) SM7DKF 2135, 11) SM6ENG 2126, 12) SL6AL 2093, 13) SM5CJF 1987, 14) SM6CYZ 1714, 15) SM5UU 1353, 16) SM4HJ 1143, 17) SM4CFL 956, 18) SM2AQT 840, 19) SM5EKO 823, 20) SM4PG 815, 21) SM4DHB 640, 22) SM4KL 509, 23) SM5DYC 471, 24) SM5CPD 380, 25) SM5AGM 250, 26) SM6DOE 245, 27) SM4CE 115.

## TRANSISTORER FÖR HF-STEG – EN "HITLISTA"

I byggbeskrivningar anges ofta den använda halvledartypen till "TIS 88 eller liknande, alternativt TIS 88 eller ekvivalent". TIS 88 känner vi väl till, men dess ekvivalenter kan vara svåra att finna. Låt oss först fastslå att den direkta ekvivalenten till TIS 88 heter 2 N 5245, 2 N 5246 och 2 N 5247.

Sanningen bakom detta är att TIS 88 utgått och ersatts med tre typer, där var och en representerar ett snävt område av den totala spridningen på TIS 88. I amatör-sammanhang spelar det knappast någon roll vilken av de tre typerna vi väljer – vi får ändå ingen transistor som är sämre än TIS 88. Priset för var och en av typerna är det samma som för TIS 88 eller lägre.

Även TIS 34 har ersatts, men här har ingen uppdelning gjorts och ekvivalenten heter rätt och slätt 2 N 5248.

Transistortyperna BF 244, BF 245 är inte ekvivalenta varken med TIS 34 eller TIS 88. BF 245 har lägre inre kapacitans (Crss) än

TIS 88 och TIS 34, men har en brusfaktor liknande TIS 34.

Om vi skulle våga oss på en rangordning av ovan berörda typer för användning i ett HF-steg för 200 MHz skulle "hitlistan" se ut så här: 2N 5245 - 46 - 47, TIS 88, BF 245, 2 N 5248, TIS 34, BF 244. Hänsyn har då tagits till i första hand brusfaktor, och i andra den inre kapacitansen. Det bör dock påpekas att skillnaden mellan "bäst" och "sämst" är hård, och att den teoretiska vinst man får genom att välja den bästa transistorn mycket väl kan försvinna genom felaktig anpassning och arbetspunkt.

## AKTIVITET

Novemberkonditionerna bjöd inte på några större öppningar men ett par rapporter om tropo och norrsken har ändå kommit in. Den 24/11 körde SK6DK i Varberg ett par tyska stationer på 70 cm. SK6DK hördes också hos DM2BEL i Dresden. Utrustningen varbergsgänget använder består av 44 el antenn, 2 C 39 A i sändaren samt AF 239 i convertern. Ut-effekten är ca 20 W men skall höjas.

SM4EBI i Charlottenberg körde 3/11 OH5NW och SM2DXH via aurora. 7/11 var UA1DZ stark men ingen förbindelse uppnåddes. 22/11 hördes LA9TH med 54A. 23/11 kördes GM3EOJ i Aberdeen, 24/11 OH1ZP 56A, OH1TY 57A. Den 27/11 var det fina tropokonditioner. Lars hörde flera tyskar, bl a DC7BK, men fick tyvärr inga kontakter.

12–13 december bjöd på en fin tropo-öppning. Enda rapporten är från SM4COK som körde SP9FG och OK1APW/P.

Under Geminiderna hade SM5LE och G3LTF meteorscatterförbindelse. SM4COK försökte utan att i förväg ha avtalat tid och frekvens och fick svar från Tyskland, men uppfattade dock inte helt motstationens anropssignal.

**GLÖM INTE AKTIVITETSTIMMAN PÅ  
70 cm, SÖNDAGAR kl 11–12 SNT!**

## VHF TIDNINGAR OCH BÖCKER

Många gånger kanske man vill ha specialinformation om något ämne inom VHF-UHF-området och då är det nödvändigt att gå till litteraturen för att finna det man söker. På senare år har flera välredigerade VHF-handböcker kommit ut. Här kan tex nämnas RSGB:s VHF-UHF Manual, ARRL:s VHF-Manual samt Orr & Johnsons VHF-Handbook. För antennintresserade ger Rothammels Antennenbuch värdefull information också för VHF-området. I QTC har Bejoken Import och A Flensborgs Bokhandel annonserat om VHF-litteratur. Rothammels bok finns att få via SSA:s försäljningsdetalj.

Vad gäller tidningar bör främst nämnas tyska UKW-Berichte och VHF-Communications. Dessa ges ut av samma förlag och har presenterat en mängd konstruktioner för VHF-UHF, tex SSB-sändare och konverterar. Från årsskiftet är Sven Jacobsson, SM7DTT, Örnbogatan 1, 212 32 MALMÖ ombud för dessa tidningar i Sverige. Via honom kan också laminatplattor och vissa komponenter till de beskrivna konstruktionerna beställas.

Bland de av i andra länder utgivna tidskrifter som vi tar del av, har brittiska Radio Communications en hel del VHF-material. Detsamma gäller i viss mån även den tyska DL-QTC och danska OZ. Genom vår distribution av kopior av artiklar i andra tidskrifter hoppas vi att kunna sprida kännedom om dessa konstruktioner m m även till svenska amatörer.

## NYA WASM 144 UTDELADE

I höst har flera nya WASM 144 erövrats: nr 109 av SM4CMG, 110 av SM4EBI, 111 av UR2DZ och 112 av SP2HV. En tillbakablick i WASM-loggen visar att de flesta diplomerna gått till SM5 och 4 vilket ju är ganska naturligt eftersom dessa distrikt ligger väl till och även har hög aktivitet. SM6 och SM3 kommer närmast, medan 2 och 7 endast uppvisar ett fåtal erövrade diplom. Det kan vara knepigt att överbygga avståndet mellan de båda distrikten – antagligen är meteorscatter den säkraste utbredningsformen. Starka auroraöppningar kan också ge kontakter medan tropoöppningarna brukar vara sparsamma. Vågar vi

tippa på att tillkomsten av SK2VHF kommer att öka trafiken mellan landets sydliga och nordliga delar?

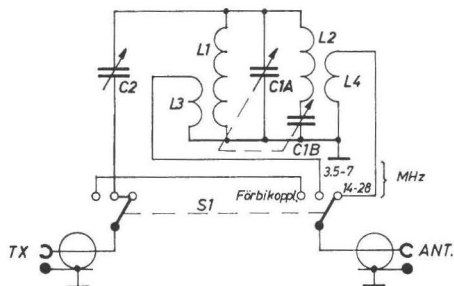
## VHF-AMATÖRENS HEDERSKODEX

För att skapa trivseln på banden och underlätta trafiken bör vi följa nedanstående regler av vilka flera tillämpas i England.

1. Lyssna över bandet och kolla konditioner samt aktivitet innan du börjar sända. Var säker på att inga andra stationer finns i förväg på din kanal.
2. Lyssna alltid först på din egen frekvens efter anrop.
3. Följ bandplanen.
4. Var hänsynsfull mot dina amatörkolleger i grannskapet genom att undvika övermodulering, nyckelknäppningar och SSB-splatter.
5. När en förbindelse avslutas bör Du uttala ditt anrop extra tydligt (eller nyckla något långsammare) för att eventuella stationer på DX-distans skall kunna kalla upp dig säkrare.

## FEEDBACK

Kopplingschemat till det i QTC 1970:12, sid 236, beskrivna Z-matchfiltret var tyvärr inte helt komplett. Det som saknades var ett mycket obetydligt litet streck mellan den mellersta och högra kontakten i omkopplaren S1:s vänstra del, d v s den vid kontakten "TX". Ehuru obetydligt på schemat, har streckets fysikaliska motsvarighet i ett verkligt filter relativt stor betydelse för den som önskat köra på banden 14–28 MHz, vilket eventuellt framgår av nedanstående korrekta schema.





# IARU

## Region I calling

THE INTERNATIONAL AMATEUR-RADIO-UNION

I denna spalt presenteras material som berör det internationella samarbetet inom amatörradiörörelsen. Dryga åttioåttio nationella föreningar över hela världen är sammanslutna i Internationella Amatörradiounionen (IARU), som har sitt högkvarter i Newton, Conn, USA.

Internationella Teleunionen (ITU) har administrativt indelat världen i tre regioner. Region 1 omfattar huvudsakligen Europa och Afrika. Där har IARU Region 1 Division bildats och består f n av 36 nationella föreningar, mellan vilka ett ganska intensivt samarbete pågår. Ordförande i exekutivkommittén i Region 1 Division är fö en svensk, Per-Anders Kinnman, SM5ZD.

IARU representerar amatörradiörörelsen vid ITU:s konferenser. F n pågår förberedelser inför den administrativa konferens om radiokommunikation i rymden som skall äga rum i sommar och där frekvensområden för sådan kommunikation skall fördelas. Ett antal amatörer kommer att ingå i olika länders delegationer och dessutom IARU i konferensen med observeringsstatus, vilket dock inte innebär att man kommer att spela någon passiv roll.

### EXEKUTIVKOMMITTÉN

Region 1 Divisions exekutivkommitté sammanträdde i Haag 16–18 oktober 1970. Förberedelserna inför rymdkommunikationskonferensen upptog självfallet en stor del av sammanträdet. Vikten av att medlemsföreningarna hos sina nationella myndigheter får stöd för den linje som överenskommit inom IARU och som medger största möjliga frihet för amatörtrafik i rymden, framhölls.

Kjell Ström, SM6CPI  
Mejerigatan 2-232  
412 77 GÖTEBORG

En broschyr innehållande detaljerna kring amatörradios aktiviteter inom rymdkommunikation och dess framtida planer förbereds. Denna är avsedd att utdelas till deltagande delegationer.

Under de sex konferensveckorna pågår en utställning i Palais des Expositions. Utrymme har erbjudits IARU och man hoppas kunna arrangera en lämplig monter.

Exekutivkommittén ställde sig positiv till ett förslag om finansiell hjälp för studerande från utvecklingsländer för att kunna delta i amatörradiokurser.

### REGION 1-KONFERENSEN 1972

På grund av reorganisation kan inte Central Radio Club i Tjeckoslovakien fullfölja planerna att arrangera konferensen 1972. Istället har VERON i Holland erbjudit sina tjänster och fått uppdraget att stå som värd för konferensen. Denna kommer att hållas på ännu inte fastställd ort under maj-juni.

### REGION 3-KONFERENS

Den japanska föreningen JARL har inbjudit IARU Region 3 att avhålla sitt plenarmöte för 1971 i Tokio under tiden 17–19 mars.

### TJECKOSLOVAKIEN

Den nya styrelsen i Central Radio Club leds av Ludovit Ondris, OK3EM. Administrativt indelas Tjeckoslovakien i två delar, den tjeckiska – OK1 och OK2 – och den slovakiska – OK3. I vardera delen finns en amatörorganisation och styrelsen i Central Radio Club är sammansatt av representanter för båda dessa organisationer.



## GREKLAND

Det totala antalet licensierade amatörer i Grekland är nu 140. Ordförande i RAAG är George Vernarkakis, SV1AB — fö känd som framstående VHF-amatör med meteor-scatter som specialitet.

## ITALIEN

Stiftelsen Guglielmo Marconi delade på Marconi-dagen 1970, 4 oktober, ut två guldmedaljer till representanter för amatörradion.

Den första tilldelades den italienska landsföreningen ARI för "främjande av utbildning bland radioamatörerna sedan 1927 och för att ha organiserat nödnät under översvämningar och jordskalv på senare tid".

HB9RG, Hans R Lauber fick den andra medaljen för sitt arbete med meteorscatter och månreflexion sedan 1961.

Ordföranden för ARI, I1YX, berörde i ett tal de svårigheter som existerar i Italien trots alla ansträngningar. Bl a består 80 m-bandet bara av två smala delar — resten är reserverat för statliga ändamål. Inga UHF-band har tilldelats amatörerna. Mobiltrafik är inte tillåten. Några reciprocitetsöverenskommelser finns inte. Portabeltrafik tillåts bara för några få dagar åt gången och då efter speciell framställning till myndigheter.

## STORBRITANNIEN

F C Ward, G2CVV, har valts till RSGB:s 37:e ordförande. I Storbritannien finns följande antal amatörradiotillstånd utdelade:

|               |       |
|---------------|-------|
| Klass A       | 13370 |
| Klass B       | 2188  |
| Klass A mobil | 2584  |
| Klass B mobil | 294   |
| Television    | 184   |

## JAPAN

Efter framställning från JARL har de japanska myndigheterna förklarat sig beredda att sluta överenskommelse om reciprocitet. Amatörer som är intresserade av att erhålla tillstånd i Japan, bör kontakta SM5KG för vidare upplysningar.

## 25 ← MOONRAY

### TILLÄGG

Som läsaren har märkt, ligger frekvenserna för MOONRAY:s upp- och nedlänkar utanför den i Sverige tillåtna delen av 432 MHz bandet (432–438 MHz). Förhållandet är för övrigt detsamma i så gott som hela Europa. Vad nedlänken (d v s "lyssningsfrekvensen") beträffar, har detta mindre betydelse för vår del — snarare kan det eventuellt vara till fördel eftersom störningar från annan form av amatörtrafik minimeras. Samtidigt finns här givetvis risk för störningar från annat slag av trafik. Vad gäller "uppfrekvensen" är två lösningar tänkbara: (1) Specialtillstånd hos respektive lands teledirektat. (2) Projektledningen påverkas att ändra frekvensen (frekvenserna) så att den (de) faller inom bandet. Vid det första alternativet beror resultatet bl a på vad man inom respektive lands teledirektat och amatörradioorganisation anser vara rymdradiokommunikation, speciella principiella bestämmelser för detta samt, och inte minst, hur man allmänt ser på starkt vetenskapligt präglade experiment inom amatörradiorelsen. Ehuru det andra alternativet ovan förefaller mest naturligt, och för den enskilde enklast, kan det knappast förhålla sig så att NASTAR-ledningen inte hållit sig informerad om den internationella bandplanens tillämpning i, ur amatörradiosynpunkt, väsentliga delar av världen (t ex Europa) då avsikten med MOONRAY bl a är att befrämja interkontinentala förbindelser på bandet i fråga. Det vill säga, man har eventuellt avsiktligt valt att lägga frekvenserna utanför bandet, t ex för att därmed eliminera störningar från andra amatörer än dem som verkligen är intresserade av projektet. Andra avsikter och/eller orsaker är givetvis också tänkbara.

Redaktionen skall, tillsammans med SSA:s tekniske sekreterare, undersöka vad som ligger bakom frekvensvalet, samt vad som går att göra för att få en ändring tillstånd inom projektet, alternativt vilka utsikterna är att erhålla specialtillstånd och vad som kan påverka ett sådant ställningstagande.

# ett enkelt lågfrekvensfilter för telegrafimottagning

Lars-Erik Lewander, SM5JV  
Vråkvägen 3 B  
752 52 UPPSALA

Att använda en SSB-transceiver för telegraftrafik går bra så länge man är relativt ensam på frekvensen. Man kanske dock i stället för frekvens bör säga mottagarens passband, vilket i regel är ca 2,5 kHz brett. Inom detta område ryms emellertid åtskilliga telegrafstationer och det behövs egentligen inte särskilt många förrän trafiken blir direkt onjutbar, om nu till äventyrs inte den egna motstationen är avsevärt kraftigare i signalstyrka än de övriga inom passbandet.

Vad kan man då göra för att förbättra selektiviteten utan att man gör några ingrepp i apparaten, vilket tyvärr sänker dess andrahandsvärde? Det enda som under dessa premisser är tänkbart, är att införa ett LF-filter mellan transceiver och högtalare (hörtelefon).

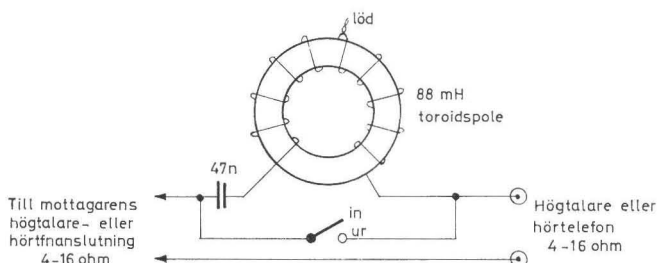
Hur smalbandigt behöver då filtret göras? Här måste hänsyn tas till flera faktorer. Den bandbredd, som krävs för 125-takt är 20 Hz. SSB-sändarna är emellertid sålän så frekvensstabila, att vi vågar använda ett så smalt filter. Frekvensdriften torde dock i regel inte överstiga 50 Hz. För att motverka den ringningstendens, som blir följden om filtret görs alltför smalt och som gör telegrafitecken svårslästa, bör filtret göras bredare än vad som krävs informationstekniskt. Av dessa orsaker bör ett praktiskt filter ej göras smalare än 50 Hz och ej bredare än, låt oss säga, 100 Hz.

På de flesta SSB-transceivrar är LF-förstärkningen i regel dålig under 300 Hz. Att avlyssna telegrafi vid så låga periodtal är ju för de flesta inte heller särskilt angelämt. Då den bandbredd som örat och hjärnan åstadkommer, ökar vid frekvenser högre än ca 1000 Hz, så bör alltså den

avlyssnade tonhöjden helst ligga någonstans mellan dessa frekvenser.

Hur skall man då på enklaste och billigaste sätt kunna åstadkomma ett användbart filter? Den, som har tillgång till ett FL8-filter (amerikansk surplus till en kostnad av ett par tior) bör pröva ett sådant. Det har vid resonansfrekvensen 1040 Hz i läge "Range" (cw) sin lägsta impedans och i läge "Voice" sin högsta. Bandbredden i cw-läget är 60 Hz. Avsikten med Voice-läget är tydligen, att störningar från en cw-station (då telegrafitonen är ca 1000 Hz) på samma frekvens som avlyssnad fonistation, skall kunna elimineras. I läge "Range" kan man åstadkomma en variabel bandbredd med hjälp av en potentiometer (500 kohm), som inkopplas över filtret. Då såväl filteringång som -utgång har en impedans om 500–600 ohm bör anslutningen till transceivers högtalare- eller hörtelefonuttag, som i regel har en impedans av storleksordningen 4 ohm, göras via en anpassningstransformator. En någorlunda höghögsmig högtalare eller hörtelefon bör även användas. Att filtret är effektivt har jag haft tillfälle att konstatera vid många tillfällen.

I Ham Radio, October 1970, ges tips om ett enkelt LF-filter, i vilket man använder sig av på den amerikanska marknaden tillgängliga toroidspolar (spolar på ringformade ferritkärnor) med en induktans av 88 mH. Om man kopplar upp en serieresonanskrets med en sådan och en kondensator av god kvalitet får man en krets med lämpligt Q-värde (= lämplig bandbredd). Med de kondensatorer, som jag använde, erhöles vid 0,47  $\mu\text{F}$  resonansfrekvensen 775 Hz och bandbredden 60 Hz. Vid 0,33  $\mu\text{F}$  blev resonansfrekvensen 950 Hz.



Kretsens enkla kopplingsschema framgår av fig.

De transceivrar, t ex Galaxy V, som saknar outputtransformator, kräver likströmspassage genom högtalaren. Om filtret skall användas tillsammans med en sådan transceiver placeras lämpligen ett 4–16 ohms motstånd över filterringången.

Filterkomponenterna är små. Toroidspolen t ex är inte större än 30 mm i diameter och dess tjocklek är 15 mm. Det bör alltså inte saknas lämpliga miniboxar att bygga filtret i.

Att skaffa toroidspolar kan vara ett problem. Jag har försökt få tag i sådana inom landet utan resultat. K3DPJ, M. Weinschenker, P.O. Box 353, Irwing, PA 15642, U.S.A., levererar för 1,50 dollar fem st spolar exklusive frakt. För två st (60 c) blev flygfrakten 90 c. Betalningen sker enklast med internationell postanvisning. Vill man göra ett större inköp är priset för

100 st 30 dollar. Han har även 44 mH spolar för samma pris.

Filtret är enkelt men effektivt och det var ju det som var meningen. Det finns emellertid en nackdel med LF-filtret. Inte ens på en SSB-mottagare kan ett smalbandfilter på LF-sidan förhindra att en stark signal, nära den avlyssnade, påverkar mottagarens AGC och därigenom försvagar den signal som man vill särskilja från övriga med filtrets hjälp. Detta kan vara obehagligt, om den starka signalen tillhör en telegrafstation emedan mottagarens förstärkning då kommer att hoppa upp och ned i takt med telegrafitecknen. Den önskvärda signalen kommer att låta som om den var påverkad av stark fading. Det enda botemedlet för detta i en SSB-mottagare är ett filter **före** AGC:n. Men då måste ju ett ingrepp göras och det var ju det som skulle undvikas. I en AM-mottagare förhindrar ett filter i MF-kretsen detta problem.

## 19 — en annorlunda antenn

utföra om man har energi, skulle med säkerhet förbättra detta förhållande.

Resultaten har i viss mån varit förbluffande. Först som sist skall deklarerats att jag före uppställningen inte förväntade mig några resultat alls av antennen. Jag satte upp den mest på skoj. De praktiska proven visar dock stundtals motsatsen. I jämförelse med två multibanddipoler erhålls en försämring på 40 m om 2 S-enheter. Vid de signalstyrkor, som ofta förekommer på detta band vid t ex internordisk trafik, är detta dock knappast till någon större nackdel.

På 10, 15 och 20 m, där jag förutom nämnda dipoler även kan jämföra med en ground plane, är det däremot ofta svårt

att märka någon mätbar skillnad. Möjligen kan örat höra en försämring på mycket svaga signaler av storleksordning S3. Motstationerna rapporterar ibland samma signalstyrka, då jag switchar in folieantennen, ibland en minskning med 1–2 S-enheter.

Inom Europa är S9 ingen ovanlig rapport. Vid trafik över långa avstånd, där antennen använts flitigt, har S9 bl a erhållits från OD5, 4X4 och UA9, S8 från MP4 och W4, S7 från JA och W8 samt S6 från VK för att nu nämna några prefix.

Är man i en nödsituation beträffande antenn och inte har plåttak på huset är denna antenn väl värd att pröva. Kostnaden för två rullar 45 cm Al-folie, som innehåller 10 m vardera, är ca 8 kr.

# ANVÄND EJ TRANSFORMATORLÖSA NÄTLIKRIKTARE

Gunnar Silvé, SM7BJ  
Mariedalsvägen 35 A  
217 45 MALMÖ

Alla för amatörradioändamål använda nätlilikriktare som matar, av SEMCO icke godkänd, apparatur **måste föregås av en fulltransformator**. (D v s transformatorn skall ha en från övriga lindningar, välisolerad, nätlindning).

Att utelämnat nättransformatorn innebär ökad risk för farlig spänning på antenner, master, stag, m m, som därigenom kan bli en lömsk dödsfälla för sin omgivning. Har Du redan byggt en transformatorlös nätlilikriktare så bör Du genast förse den med en fulltransformator som tillsammans med skyddsjordning ger ett gott skydd.

Försök att inbespara transformatorn kan, förutom enskilda tragedier, leda till oönskade konsekvenser för vår hobby.

## 23 ← tekniska licensen

**Kännedom om reglementen och föreskrifter:** Man skall kunna Televerkets författningssamling serie B:90, som skickas från Televerket såsom bekräftelse på att ansökan om att få avlägga prov har inkommit. Normalt tar det nu ca 2–3 månader innan provet skall avläggas, beroende på att papperen skall godkännas av olika remissinstanser. Under tiden har man gott om tid att lära sig B:90. Den kan även köpas från SSA:s försäljningsdetalj. Man skall även kunna en del Q-förkortningar. Dessa står i SSA:s bok samt i den lilla broschyren "Information om Amatörradio och SSA" som kan fås från vårt kansli.

**Kunskaper om elektriska säkerhetsföreskrifter:**

Provet omfattar 4 frågor, som samtliga skall besvaras korrekt. De 22 frågor, som kan komma i fråga står i B:90.

Sannolikheten för att vi skall få en teknisk licens enligt här skisserat mönster är mycket stor. Små ändringar kan dock bli

aktuella. Tidpunkten när den införes är svårare att ange. Försenande faktorer kan inverka in i det sista. Jag hoppas emellertid att denna information skall ge en allmän uppfattning om vad licensen kommer att innebära, så att förberedelser för teori-prov kan påbörjas. Fortløpande information kommer att ges i QTC.

## 26 ← VHF

### RIKTANTENNER NÖDVÄNDIGA

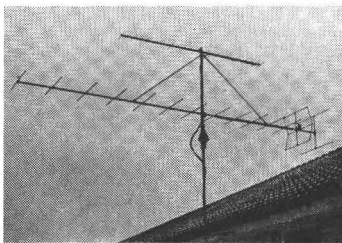
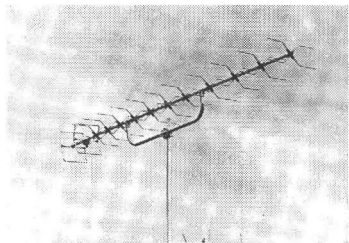
Utrustningen som krävs för VHF-bandet, är i stort sett av samma omfattning och komplexitet som på kortvågsbanden. Det går att använda mycket enkel utrustning, men resultatet blir, i likhet med allt annat, därefter. En god trafikmottagare, som idag är standard på kortvågen, krävs även på VHF. Riktantenner är nödvändiga i högre grad än på kortvågen, men är lätta att tillverka och sätta upp, eftersom dimensionerna är måttliga. Sändaren, slutligen, skall kunna fylla samma krav som på kortvågsbanden.

### MÅNGA BYGGER SJÄLVA

I dag är det möjligt att köpa fabriksstillverkad utrustning för VHF-bandet, likaså finns olika halvfabrikat i handeln. En stor del av VHF-amatörerna föredrar dock ännu att bygga det mesta av sin utrustning själv och det finns mängder av utmärkta amatörkonstruktioner med transistorer på kretskort, som förenklar byggandet.

VHF och UHF är ett utmärkt komplement till kortvågsbandet, men för många radioamatörer är det tvärtom. De har fascinerats av de nyckfulla och oftast helt oförutsägbara räckviddsförhållandena, de ännu ej utforskade möjligheterna för bandens utnyttjande och möjligheten att utan störningar från annan trafik kunna utbyta erfarenheter via radiovågor.

**Radannonser  
Box 52  
721 04 VÄSTERÅS 1  
Postgiro 2 73 88 - 8**



432 MHz 46 element beam. Förstärkning 20 dB. Längd 265 cm. Bredd 46 cm. Vikt 3 kg. Horisontell öppningsvinkel 24°. Pris 165:— kr.

14 element Parabeam för 144 MHz. Förstärkning 15 dB. Längd 595 cm. Bredd 104 cm. Horisontell öppningsvinkel 24°. Pris 225:— kr.

Vi har även 8 över 8 Skeletonslots och 10 element yagis av fabrikat J-beam på lager.

### Transistoriserad mottagare för VHF

#### 144 MHz konverter

1:a HF-steg TIS88, 2:a HF-steg TIS34. Blandare dual gate MOSFET 40673. MF ut 28–30 MHz. Färdigbyggd 168:— kr, Byggsats 128:— kr.

### Grundmottagare

Avsedd att användas separat eller som MF till konvertern ovan. Transistoriserad. Infrekvens 28–30 MHz. 1:a MF 3 MHz, 2:a MF 450 kHz, Bandbredd 5 kHz. Med produktdetektor och BFO för SSB, samt AM-detektor. Osc., blandare och HF på separat tryckt platta, pris 126:— kr. Mellanfrekvensplatta 245:— kr. Båda dessa enheter färdigbyggda. LF-del 45:— kr. Nätdel 80:— kr. Båda dessa i byggsats.

### Transistorsändare för 144 MHz SSB.

Färdigbyggd.  
9 MHz SSB-generator 350:— kr.  
VFX 135–137 MHz ut 280:— kr.  
Blandare 200 mW SSB 144 MHz 140:— kr.

### 144 MHz FM-sändare

VXO-styrd 144 MHz FM-sändare med 1 W ut-effekt.

Byggsats inkl en kristall 164:— kr.  
FM-modulator med IC-krets och klipper till FM-sändaren i byggsats 75:— kr.

Passar även andra sändare. Konstruerad av Rolf Olsson, SM7DEZ.

Vi har DC6HY:s 432 MHz transverter i byggsats på lager. Även kretskort. Transvertern har varit beskriven i VHF Communication 1970 nr 4, och UKW Berichte 1969 nr 4. Konvertern bygger på den s k strip-linesprincipen.

Vi är specialiserade på VHF och UHF. Som teknisk medhjälpare har vi Rolf Olsson, SM7DEZ.

Säkraste telefontid vardagar 17–19. Alla priser gäller exklusive moms.



Som efterträdare till SM6CSO representerar vi i Sverige den tyska tidskriften UKW Berichte, vilken även utges på engelska under namnet VHF Communications. Prenumerationspriset för vardera tidskriften är 17:— kr per år. Ange på talongen vad som avses.



## SVENSK VHF TEKNIK

Örnbogatan 1

212 32 MALMÖ

Tel 040-49 16 93

Postgiro 43 09 65 - 4

Bankgiro 656-2268

|                                                                                        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Grundläggande Amatörradioteknik                                                        | 35:50  |
| Antennenbuch av Karl Rothammel,<br>DM2ABK (tysk) 420 sidor                             | 42:35  |
| CQ-Vägen till C-certifikat<br>utgiven av Sveriges Radio                                | 17:40  |
| Amatörlisten, Sveriges Radio                                                           | 2:70   |
| Ham's Interpreter, 10 språk                                                            | 10:60  |
| Diplombok                                                                              | 15:90  |
| Handändring till diplomboken                                                           | 1:05   |
| Supplement till diplomboken                                                            | 5:30   |
| Loggbok A5-format                                                                      | 5:60   |
| Loggbok A4-format                                                                      | 6:90   |
| Testloggbok i 20-satser                                                                | 2:70   |
| VHF-loggbok i 20-satser                                                                | 2:70   |
| CPR-loggbok i 20-satser                                                                | 2:70   |
| Registerkort i 500-buntar                                                              | 15:90  |
| Prefixkarta 100x90 cm                                                                  | 12:70  |
| Prefixkarta 130x95 cm                                                                  | 14:70  |
| Storcirkelkarta, svartvit                                                              | 5:30   |
| Storcirkelkarta, färglagd                                                              | 14:30  |
| QRA-lokatorkarta i fyra delar,<br>vardera 1x1 m                                        | 26:50  |
| OTC-nål                                                                                | 5:30   |
| SSA medlemsnål                                                                         | 5:75   |
| SSA-duk, 39x39 cm i fem färger                                                         | 7:40   |
| Stämgafler 125 Hz                                                                      | 10:60  |
| Q-förkortningar                                                                        | 3:20   |
| Televerkets författningssamling<br>B:90, Bestämmelser för amatör-<br>radioverksamheten | 5:30   |
| Televerkets författningssamling<br>B:29, utdrag ur internationella<br>telekonventionen | 1:—    |
| QSL-märken i kartor om 100 st                                                          | 8:—    |
| Telegrafnycklar                                                                        | 100:—  |
| SM5SSA telegrafkurs på band                                                            | 254:30 |

Sätt in beloppet på postgirokonto 5 22 77 - 1  
SSA, 122 07 ENSKEDE 7 och skriv beställ-  
ningen på talongen.

Alla beställningar expedieras portofritt. Vid  
postförsäkring tillkommer 1:— kr.

I priserna ingår av myndigheterna beslutad  
mervärdesskatt.

## Försäljningsdetaljen

**SSA  
FACK**

**122 07 ENSKEDE 7  
Tel 08 - 48 72 77**

## SSB — CW

Helt renoverade sändare och mottagare ga-  
ranterade som nya. Priserna inkl. air frakt  
och försäkring.

### Hammarlund

HQ180AC .54kc—30mc \$478  
HQ215 80—10m \$375

### Hallcrafters

SR400 80—10 m 400 W pep \$705  
AC Power Supply \$130

### R. L. Drake

2-C 80—10m \$227 SPR-4 .5—30mc \$362  
R-4B 160—10 m \$407  
T4XB 160—10 m 200 W pep \$415  
TR-4/34NB 80—10 m 300 W pep \$636  
AC4 115/230 V \$108 DC4 12 V DC ps \$120  
RV4 remote vfo \$109 W-4 2—30 mc wtmtr \$61  
L4B 2 kW pep \$771

### SWAN

350C 80—10 m 400 W pep \$401  
500C 80—10 m 520 W pep \$488  
230XC 115/230v ac \$124 Mark II&PS&tubes \$679

### Galaxy

V, Mark 3 80—10 m 500 W pep \$349  
GT550 80—10 m 550 W pep \$488  
AC 400 115/230 V \$101 RV550 remote vfo \$94

### P & H Electronics

LA500M Linear mobile 80—10m 1kw pep \$120  
PS1000 115v ac ps \$72 PS1000B 12v dc ps \$100

### Gonset

Linear & PS 201 Mk.II 80—10m 1.5kw pep \$362  
Linear & PS 201 Mk.III 80—10m 2kw pep \$403  
Linear & PS 201 Mk.IV 80—10m 2kw pep \$475

### CDE Rotators

Ham-M \$115 TR44 \$72

### Telrex & Hy-Gain Antennas

Pris på begäran.

Skriv till oss och begär information om såväl  
de nya som de renoverade sändare och mot-  
tagare, som vi kunna erbjuda. Det är lätt att  
köpa från oss. Skriv till W9ADN

## ORGANS AND ELECTRONICS

**Box 117 Lockport, Illinois USA**

## Lösnummerköpare

Vill du läsa den här tidskriften regelbun-  
det? Vi tror det, och därför har vi en pre-  
numerationskupong på nästa sida. Klipp  
ur den och sänd den till oss i frankerat  
kuvert. Skriv tydligt på kupongen!

Sätt samtidigt in avgiften på vårt postgiro-  
konto.

Det är bekvämare att få QTC RADIO i  
brevlådan.

## NYA SIGNALER

per den 2 december 1970

|                                                                       | Klass |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>SM7AHE</b> Mats Svensson, F 12, Avd. 7, Kalmar                     | B     |
| <b>SM3DYL</b> Anita Lilja, Bleckslagaregatan 20, Sundsvall            | A     |
| <b>SM7DJP</b> Sven Berntsson, Grönlundsgatan 5 A, 1 tr., Malmö        | C     |
| <b>SM7EER</b> Tommy Olsson, Bredgatan 10, Landskrona                  | B     |
| <b>SM7EHR</b> Folke Bäck, Box 15, Kågeröd                             | B     |
| <b>SM7EIR</b> (ex- 5133) Stanislaw Zyra, Getingevägen 56, Lund        | C     |
| <b>SM4EJR</b> (ex-5108) Göran Johansson, Axel Johnsons väg 75, Avesta | C     |
| <b>SM7EKR</b> Gunnar Larsson, Algatan 8, Teckomatorp                  | B     |
| <b>SM7ELR</b> Anders Lennartsson, Storgatan 45 E, Vetlanda            | C     |
| <b>SM5EMR</b> (ex-3511) Jonny Rosenquist, Box 7453, Arboga            | B     |
| <b>SM7ENR</b> Gösta Nilsson, Nygatan 10 B, Aneby                      | C     |
| <b>SM6EOR</b> (ex-5141) Clarence Johnson, Moholm 2, Velsa             | C     |
| <b>SM4EPR</b> (ex-5124) Mats Ericson, Ekvägen 29, Ludvika             | C     |
| <b>SM4EQR</b> Jan Brander, Bergsmansgatan 7, Ludvika                  | C     |
| <b>SM6ERR</b> Sven Bernander, Villa Västergård, Kallebäck, Göteborg   | C     |
| <b>SM7ESR</b> Hans Albertsson, Ängö elevhem, Kalmar                   | B     |
| <b>SM6ETR</b> Lars Westerlund, Sanatoriegatan 6 B, Göteborg           | B     |
| <b>SM5EUR</b> Rohni Harryson, Poppelvägen 21, Bro                     | C     |
| <b>SM6EVR</b> Bertil Aronsson, Hus 394, Hönsön                        | B     |
| <b>SMØEWR</b> Tomas Erge, Avd. 7, F 8, Barkarby                       | B     |
| <b>SM5EXR</b> Per-Olof Gradin, Torbjörnsgratan 32, Uppsala            | A     |
| <b>SMØEYR</b> (ex-5099) Einar Häggman, Broderivägen 17, Bromma        | C     |
| <b>SM7EZR</b> Sten-Erik Fransson, Trångsgatan 3, Hälsingborg          | B     |
| <b>SM3EAS</b> Bo Medin, S. Åsgatan 72, Ockelbo                        | B     |
| <b>SM5EBS</b> Håkan Nilsson, F 1, Avd. 7, Västerås                    | B     |
| <b>SM3ECS</b> (ex-5106) Erik Norén, Box 34, Tallåsen                  | C     |
| <b>SM3EDS</b> Leif Bäckholm, F 4, Avd. 7, Frösön                      | B     |

QTC RADIO, Box 52, 721 04 Västerås 1.

Jag beställer prenumeration för 1971

☐ nr 1-10 för 35:- kr.

☐ nr 2-10 för 31:- kr.

Jag betalar idag via postgiro 2 73 88 - 8.

\_\_\_\_\_ efternamn \_\_\_\_\_ ev. anropssignal

\_\_\_\_\_ förnamn \_\_\_\_\_ födelsedatum

\_\_\_\_\_ c/o

\_\_\_\_\_ gata och nr, box, etc.

\_\_\_\_\_ postnr \_\_\_\_\_ ort

70:1

# CQ CQ CQ

Vi leverer alt til

"HAMS", "CB" og "SWL"

Lagervarer fra  
Swan - Drake - Soka - Trio -  
Hy-Gain m.m.

Skandinaviens beste priser

Be om spesial brosjyrer

## PERMO A/S

Nygårdsgt. 42

1600 Fredrikstad, Norge

tlf: 031/152 36

Från stora delar av Sverige kan du slå telefonnumret direkt. Se anvisningarna i telefonkatalogen.

## Transformatorer för sändarbygget

Vi har i lager ett begränsat antal surplus-transformatorer, bland annat följande:

**F69** Prim 180-190-200-210-220-230V, 50 Hz, sek 2x460V/600 mA=, 2x160V/400 mA=, 2x210V/400 mA=, (kontinuerlig belastning och likriktare med 2 kiseldioder), 50V/6A= (kontinuerlig belastning och graetzbrygga), 6.3V/3.6A och 6.3V/0.5A. Pris monterad på gjutet chassie utan gavlur 55:- + moms. och frakt.

**F70** Prim som ovanstående trafo, sek 0-260-280-300-320V/300 mA i graetzkopplad likriktare, 0-140V/100 mA i graetzkopplad likriktare, 0-30-31-33V/5A (d:o). Vikt ca 10 kg. Pris 45:- + moms och frakt. Transformatorerna är mycket kraftigt dimensionerade och tillräckliga för SSB-slutsteg på intill 500W.

F70 kan användas för nätaggregatet enligt QTC 1970:12 och ger efter trippling ca 1000V=.

**F71** Drossel 6H/500 mA pris 20:-

**F72** Drossel 5H/300 mA pris 15:-

Begär lista över övriga transformatorer av surplus-ursprung. Nya transformatorer levereras med kort leveranstid.

## VIDEOPRODUKTER

OLBERSGATAN 6 A 416 55 GÖTEBORG  
TEL. 031/21 37 66 - 25 76 66 POSTGIRO 42 14 70-6



## Kopparlaminat

för tillverkning av kretskort.

Bredd 30–50 mm 4: –/kg

Bredd 50–90 mm 7:50/kg

Bredd över 90 mm 11: –/kg

## Kristaller FT 243:

3510, 8032, 8064 12:50/st

HC 13 100 KHz 30:–

TEN-TEC transceivrar från 400:–

Elbuggar från 280:–

Tuner för  
144–146 MHz/ 5,5 MHz ut 165:–

Dubbelsupertillsats  
5,5 MHz/465 KHz och med  
detektor för AM – SSB 175:–

Koaxkontakt vinkel M-359,  
surplus 4:–

I övrigt god sortering av kompo-  
nenter byggsatser och surplus.

Fyndkatalog 5-1971 nu utkommen.  
Sänds mot 2:– i frimärken.

**FIRMA**

**SVEBRY**

Box 120 541 01 Skövde  
Tel 0500-800 40

## radannonser

Annonpris 6:– kr per grupp om 40 bokstäver, siffror eller tecken, dock lägst 20:– kr. Mediemär i SSA åtnjuter 50 % rabatt. Text och likvid sändes till QTC, Box 52, 721 04 VÄSTERÅS 1, postgiro 273 88 - 8. Sista dag är den 15:e i månaden före införandet. Bifoga alltid postens kvitto med annonstexten. Annonssörens namn eller anropssignal skall alltid anges i annonstexten – enbart gatadress eller postbox godtas inte som adress. För kommersiell annons gäller QTC ordinarie annontaxa vilken kan erhållas från redaktionen.

Redaktionen förbehåller sig rätten att avgöra om annons skall anses som radannons. Vid avvikan- de uppfattning härom kontaktas annonsören var- vid dock redaktionen fränsäger sig allt ansvar för olägenhet, ekonomisk skada, etc, som kan uppkomma p g a försenat införande m m.

## KÖPES

QTC from 1947 och äldre. Hela år- gångar eller enstaka nummer. Populär Ra- dio nr 8:1945 eller hel årgång. Alla svar beaktas. SM4TU, Per Lindqvist, Koppar- vägen 29 E, 791 00 FALUN. Tel 023 - 237 46.

RCA AR88 i fb skick önskas köpa. SM4WQ, Håkon Hansen, Grängsgatan 22, LUDVIKA. Tel kl 16–18 0240 - 168 35.

Sommerkamp FR-500 och/el. FL-500. SM1CUZ, Lennart Jacobsson, Box 57, 620 12 HEMSE. Tel 0498 - 800 81 mellan 1830–1900.

## SÄLJES

Command-station best av sändare BC-457A (x-tal 4,0 – 5,3 MHz), mottagare BC-454B (3 – 6 MHz), modulator BC-456B, antennrelä, manöverenheter och en del kablage. SM2ANC L Larsson, tel 0980 - 160 77.

500 W TX med 2 likriktare. Se QST 1/54. Innehåller massor med ufb prylar. Till av- hämtning. Pris 500:– kr. Tel 031 - 40 33 38, SM6BRE Albert Engströmsgatan 7, 412 73 GÖTEBORG.

Beg transceivers SWAN-350 inkl power, Sommerkamp FT-250 inkl power. Allt i mkt gott skick. SM6BER, Hardy Lindberg, Box 736, 660 10 DALSLÄNGED. Tel 0531 - 430 40 eft kl 18.

144 MHz 20 W AM TX + powerpack fabr Tecraft. Robust, välskapsad, små dim, lite körd, nyprovad inkl ny sparatrafo-helkapsad. Bytes mot RX eller förslag säljes för 400:— kr. SM5CZD, Ove Öhrn, Box 8043, 732 00 ARBOGA.

3 el beam 10, 15 och 20 m, TB500. Ralph Kårhammar, SM6DKO, Sägatan 65, 414 67 GÖTEBORG. Tel 031 - 42 61 28.

RX STAR SR700A samt 10 W X-tal TX (7 st X-tals medföljer) plus T-R switch m fotpedal. Pris 1200:— kr kompl. Skriv eller ring 019 - 18 56 02 (efter 1700). SM4EMO, Kenneth Johansson, Palmgatan 4, 703 63 ÖREBRO.

Mottagare, RME 6900 med nya rör. Obe tydligt körd. Pris 900:— kr. SK3AH, Härnösands Sändareamatörer. Hänvändelse till SM3BYJ, Östen Edholm. Tel 0611 - 164 27.

Slutsteg SB-200. Galaxy V mk2 med original pwr-högt och Remote VFO. Allt i perfekt kondition! SM6CWK, Sven Pettersson, Tel 0532 - 120 10, efter 1800 111 43.

SOMMERKAMP slutsteg FL-1000, utbyta rör (nu 4 st 6KD6) i gott skick. DRAKE wattmeter W-4. SMØCER, Jan-Eric Rehn, Norströms väg 13, 6 tr., 142 00 TRÅNGSUND. Tel 08 - 771 19 47.

144 MHz Hy-gain 8 över 8 med rotor, mast och fästen. Pris 350:— kr. Göran Thissell, SM5BFB. Tel 08 - 54 40 10.

Du som säljer eller tänker köpa sändare genom QTC radannonser tänker väl på att tillståndsbekräftelse erfordras för att inneha och nyttja radiosändare.

## Du, HW-101 är här nu

### LÄGRE PRIS

Vi har gjort allt för att få lägre priser på Heathkits byggsatser. Äntligen har vi lyckats. Eller vad säger Du om att få en HW-101 för 1650:—.

Priset är alltså 15 % lägre jämfört med HW-100.

### NY RIG

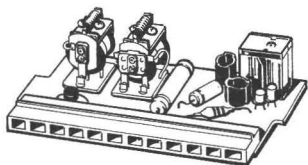
Transceivern är förbättrad på väsentliga punkter. Helt ny skalutväxling. Känsligheten nu bättre än 0,35  $\mu$ V för 10 dB (S + N)/N. Omkopplare för SSB/CW-filtrer.

Ja, momsen har förstås ökat men det kan ju inte vi lastas för. Du får ändå en komplett rig för 2280:— inkl. moms och AC Power. Inte dåligt — håll med om det.

Begär 71 års katalog och ny prislista.

## Schlumberger

Vesslevägen 2-4  
Box 944, 181 09 LIDINGÖ 9  
Telefon 08-765 28 55



**BX 1** Plastlåda 155×85×70 mm. Innehåller 1 st 6V relä 1 pol växl. 1 st dito 2 pol växl. 1 st 12V 2 pol växl 185 ohm. 2 transistorer 1 diod samt div. andra komponenter. Billigt. Enbart reläerna värda det dubbla 10:—

#### TRANSFORMATORER: närradio

**VTR Prim** 110-117-127-220 V Sek 2×300 V 100 mA 4V och 6,3V 24:—

**T2-492 Prim** 110-240 V Sek 240 V 80 mA

6,3 V 3 A

**PS-1 Prim** 210-220-240 V Sek 225 V 100 mA

6,3 V 4 A

**TRA-25 Prim** 110-240 V Sek 2×300 V 100 mA

4 V 1 A 6 V 2 A

Vidare finns en stor sortering av andra närradior så pse fråga.

**Vridtransformator** 1,5 A variabel 0-240 V 300 VA.

**Miniaturpotar** m. brytare 10K-50K, 2,5K, 25K, 1K, 100K 500 Kohm

2:25/st.

dito men med ratt. 2,5K, 100K och 500 Kohm.

2:35/st.

**Trimpotar** 500 och 2,5 Kohm liggande mont.

1:—/st.

#### SELENLIKRIKTARE

**B30-C600** 30V 600 mA

6:—

**B30-C250** 30V 250 mA

5:—

**B250-C125** 250V-125 mA

5:—

**B125-C300** 125V-300 mA

5:—

**Oljekondensator** 7 mfd 600V DC

3:—

I övrigt finns mycket stort sortiment av oljekond. såväl bågare som badkarsmodell. REAPRISER på alla oljekondingar.

**Oljekond.** 20.000 pF 8 kV

15:—

**2157. Glimmerkondensator** med ker.isol. 1000 pF

5000 V DC. Fabr. Dublier

30:—

**RT-1 Ratt med vev**, frostlackerad. Diam. 54 mm

med hål för 1/4" axel. OBS! Helt nya. Samma

som i BC348, BC312 m.fl. (passar utmärkt till

Drake 2B m.fl.)

4:—

**Avst.ratt** med utväxling och skala

11:—

**Kunkhe relän** obetydl. vattenskadade 220V AC

1-pol slutn 50 A kont.

8:75

**Antennrelä:** Fabr. Collins nr 410 N 23 12V Dc

res 50 ohm 2 växl. 1 slutn. Dim. 40×40×70 mm

Pertinax

15:—

**Dito Keramiskt**

20:—

**Kopparlaminat** 1,5 mm El-lytkopparfolie på en

sida 80×120 mm

0:90

120×160 mm

1:—

120×200 mm

1:50

Vi har även dubbelsidigt laminat, samt glasfi-

berlaminat PSE fråga.

#### KOAXKONTAKTER. UHF-serien

**83-1R** för chassie

3:—

**83-1 SP (PL-259)**

4:—

**UG 175/U** reducering för RG58/U

1:75

**UG 176/U** reducering för RG59/U

1:75

**BNC-serien**

**UG 88/U** stiftpropp

5:25

**UG 262/U** Chassiekont.

6:25

**N-serien**

9:—

**UG 22/BU**

8:50

**UG 21/U**

2:90

**403 Mf trafo** 455 Kc 10×10×13 mm

3:25

**P-10** dito 8×8×12,5 mm

0:90

**Kopparlaminat** 1,5 mm med elektrolytkoppar-

folie på en sida 80×120 mm

0:90

**Kopparlaminat** 1,5 mm med elektrolytkoppar-

folie på en sida 120×160 mm

1:—

**Kopparlaminat** 1,5 mm med elektrolytkoppar-

folie på en sida 120×200 mm

1:50

**Signallamphållare** sockel E10 mont Ø 17 mm

L 37 mm finns i färgerna grön, vit, röd

1:25

**Testsladdar** m 60 cm ledning o 13 cm testpinnar

m bananstift

T 940

1:50/par

dito men med 2 mm stift

1:35/par

**Hörtelefoner** ST-4 stetoskoptyp för frekv.omfång

200-4000 Hz. Imp 3,2 eller 4 Kohm vikt 33 g

6:—

**Hörtelefon** SF-22. Magnetisk med enkelt hjäss-

band 260 Ohm vikt 140 g

9:—

**Hörtelefoner** RP 2000 ohm

13:—

**Öronmusslor** lämpliga till de två senare hörtfn.

större mod.

2:—/par

**Öronmusslor** lämpliga till de två senare hörtfn.

mindre mod.

1:25/par

**Automatisk nycklingsenhet.** Fabr. WESTER med

3 st relän och 24 V motor som driver en signal-

skiva med släpkontakter. Sänder automatiskt en

SOS-signal. Kan med lätthet ändras till ex.

en CQ remsa. 165×100×95 mm

65:—

**Mikroskalar** utväxling 1:10 för 1/4" axel mattför-

nicklad skala i decimalgrad.

storlek 50 mm nr T 504

4:95

70 mm nr T 505

6:90

100 mm nr T 506

11:—

**Multitester** universalinstr. 2.000 ohm/V dc/ac 0-

5-50-250-750 Volt DC/AC 0-500 kohm 0-250 mA

storlek 7×10×3,5 cm. Kompl. m testsladdar

24:—

**Panelinstrument** storlek 60×60 mm 0-50 mA

Fabrikat KEW

15:—

**Panelinstrument** storlek 80×80 mm 0-50 mA

Fabrikat KEW

20:—

**Flatstiftskontakter:** KM 18 UM 18-polig honkont

rakt utf.

9:—

**KM 18 PM** 18-polig hankont rakt utf.

9:—

**KM 18 PA** 18-polig kankontakt i vinkelutf.

5:—

Även övr. flatstiftskontakter i den s.k. M-serien

lagerföres.

**OLR-3** Omkopplarraster L 35 cm fjäderbel, låsn.

stälbar olika lägen

3:75

**UTG-1** Utgångstrafo. 2,5 W Primär 12 Kohm, sek.

3,5 ohm Dim. 43×28×40 mm

5:—

**VBR** Kraftigt vippströmbrytare 2 pol. m. färgad

skylt OFF/Ön 125V-10A

2:—

**T-75** Telepropp helt i metall för skärmning.

1:25/st.

**TS-1** Testpinnar 145 mm röda o svarta

0:75/st.

**Effekttransistorer** germanium PNP

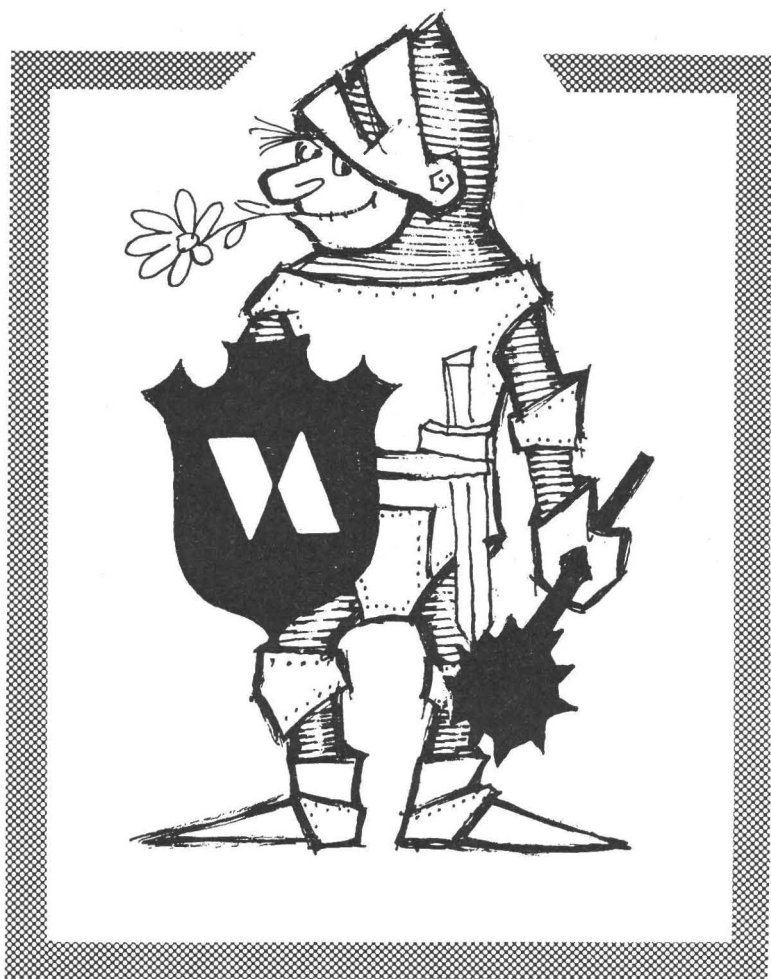
3:—/st.

|                    |      |
|--------------------|------|
| Kristaller 455 Khz | 19:— |
| Kristaller 200 Khz | 28:— |

## RADIO AB FERROFON

butik: Torkel Knutsonsgatan 29, Sthlm Sö. postorder Box 426, 126 04 Hägersten 4. tel. 84 70 60.

**Vi är redo  
att drabba samman  
med Era trycksaksproblem!**



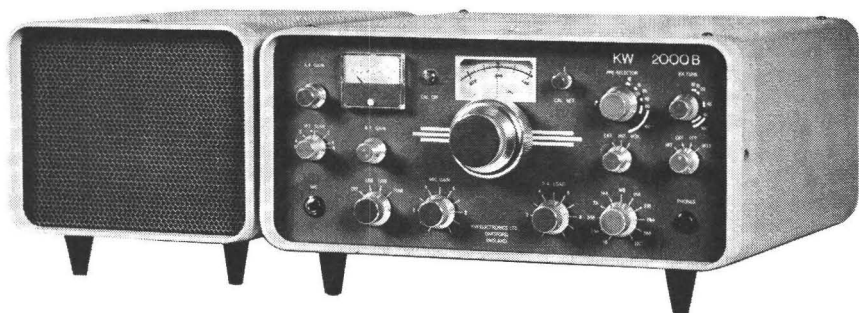
**VÄSTRA AROS TRYCKERI AB**

**BOX 721 • 721 20 VÄSTERÅS • TELEFON 021-12 02 00**

# AMATÖRRADIO SOM HOBBY

Du visste väl att dom flesta halvledare,  
kondensatorer och motstånd m.m.  
till ditt radiobygge kan du få från **CXF**

Dessutom säljer vi naturligtvis  
fabriksbyggda enheter såsom sändare  
och mottagare



**KW 2000 B med nätaggregat**

**inkl moms 3800:—**

**KW 1000 linjärt slutsteg**

**inkl moms 2250:—**

**samt en hel del begagnat.**

**elektronik för dig från**

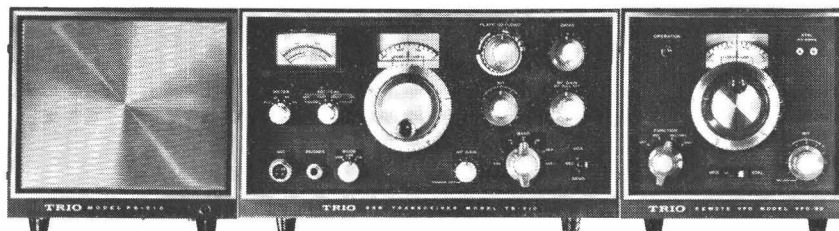
## **FIRMA BO HELLSTRÖM**

**Box 98**

**761 00 NORRTÄLJE**

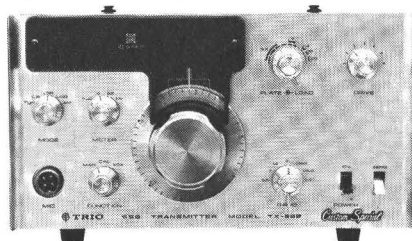
**Tel. 0176-126 90**

# BEST DX med **TRIO**



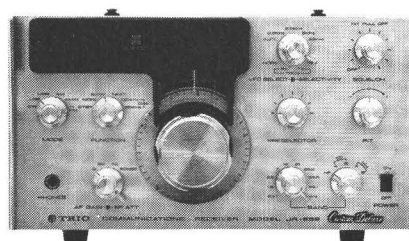
## TRANSCEIVER TS/PS 510

Låt oss få sända en 6-sidig broschyr och en kopia av tidningen Radio & Televisions test av denna transceiver. Kom ännu hellre och se den i vår butik! Priset inkl nåtagg är nu 2300:— + moms. Ett 500 Hz CW-filter kostar 190:— och extra VFO 410:— + moms. Du får mycket gärna köpa på avbetalning och då brukar handpenningen bli ca 500:— kr.



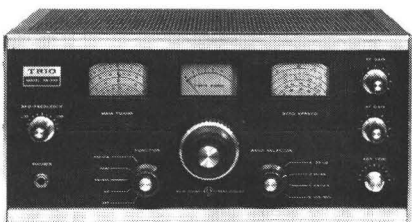
## TX 599

Sändaren TX 599 kan köras transceivt med JR 599. Tre rör — i övrigt bara halvledare. Fläktkyld. Input 160 W. Pris 1940:— + moms.



## JR 599

Heltransistoriserad mottagare för 160–10 m. SSB, CW, FM och AM. Squelch, RIT mm. Pris 1540:— + moms (CW-filter 160:— + moms).



## 9R59DS

Kortvägsmottagaren 9R59DS täcker 0,5–30 MHz med amatörbandspredning. Passar blivande och nyblivna sändaramatörer. Testad i "Eteraktuell" med mycket gott resultat. Pris 650:— + moms.



## JR 310

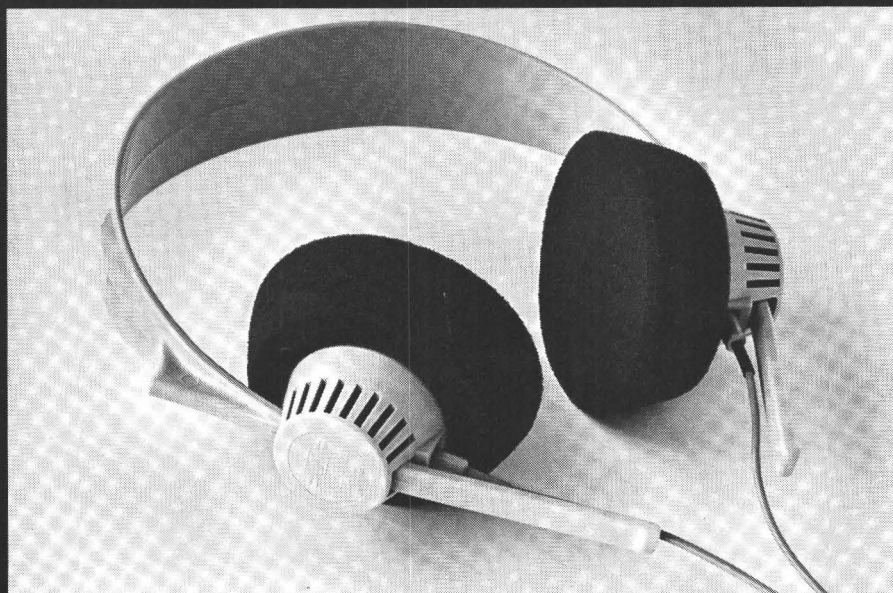
En verkligt prisbillig amatörsmottagare med många finesser. Täcker 80–10 m + WWV och ett extra band. All round filter för SSB och CW. Passbandtuning. Pris 990:— + moms (spec SSB-filter 130:— + moms).

- FULL SERVICE
- GARANTI
- LAGERVARA

**SEMICON**  
ELEKTRONIK AKTIEBOLAG  
Drottningholmsvägen 19–21  
(Fridhemsplan) 112 42 STHLM  
Tel: (10–13, 14–18) 08/54 40 10

- DEMONSTRATION
- BEGÄR BROSCYR
- AVBETALNING

# HD 414, nu testad!



## SENNHEISER HÖRTELEFON HD 414

För amatörer och proffs.  
Lättdriven, dynamisk.  
Spänningsanpassad för optimal frekvenskurva.  
Återger 20–20000 Hz med osedvanligt rak kurva.  
122 dB dynamik med mindre än 1% klirr.  
Befriande lätt (bara 135 gr).

Ca 130:-

Provlyssna gärna!  
HD 414 säljes av landets ledande radiohandlare.

Om Du sänder in kupongen (nedan) får Du hela  
testet av hörtelefoner, 26 st, ur tidningen  
Stereo-hifi nr 3.70.



Generalagent:

**Martin Persson AB**

Sveavägen 117, Box 19127, 104 32 Stockholm 19  
Tel. 08/23 30 45

### Testrapport hörtelefoner!

Namn .....

Adress .....

Postnr ..... Postadress .....

### Utdrag ur hörtelefontest i Stereo-hifi nr 3.70.

Sluttabell för  
lyssningstestet:

| Typ                          | Klass | Ca-pris<br>inkl moms |
|------------------------------|-------|----------------------|
| KOSS ESP-9                   | 0     | 1100:—               |
| SENNHEISER HD 414            | 1     | 130:—                |
| SENNHEISER HD 414<br>de Luxe | 1     | 160:—                |
| SANSUI SS 20                 | 1     | 225:—                |
| BRAUN KH-1000                | 2     | 316:—                |
| MB K 600                     | 2     | 365:—                |
| KOSS PRO-4A                  | 3     | 350:—                |
| MB K 68                      | 4     | 180:—                |
| TELEFUNKEN TH 29             | 4     | 130:—                |
| PIONEER SE-50                | 6     | 294:—                |
| AKG K 120                    | 8     | 106:—                |
| GRUNDIG 211 a                | 10    | 80:—                 |
| MB K 61                      | 10    | 83:—                 |
| SANSUI SS-2                  | 10    | 95:—                 |
| EREF EE 45                   | 11    | 65:—                 |
| PIONEER SE-20A               | 11    | 109:—                |
| SONY DR-5A                   | 11    | 125:—                |
| AKG K 150                    | 12    | 139:—                |
| EREF EE-77                   | 12    | 145:—                |
| PIONEER SE-30                | 12    | 167:—                |
| EREF EE-51                   | 14    | 90:—                 |
| NIVICO STH-2E                | 14    | 98:—                 |
| TELEFUNKEN TH 40             | 14    | 270:—                |
| AKG K 60                     | 15    | 194:—                |
| CLARK 100                    | 18    | 345:—                |
| EREF EE 44                   | 24    | 35:—                 |