

2m-transceiver

Text, och konstruktion:
Ingemar Ericson, SM7RIN

3L3 - Provkörning, trimning, monteringstips

Fortsättning av beskrivning av konstruktion av en enkel 2m-transceiver.

Kännetecknande; litet format, möjlighet att dela radio-panel samt att byggandet inte kräver avancerade mätinstrument eller svåråtkomliga komponenter!

Beskrivningen består av fyra delar:

QTC 96 nr 8 Del 1 Blockschema och funktion

QTC 96 nr 9 Del 2 Kretskortet - monteringen av komponenter

QTC 96 nr 10 Del 3 Monteringsstips panelen trimning och provkörning

Del 4 Duobander - sammankoppling med en Comvik 9200/9300

Här kommer fortsättningen på beskrivningen av 2m-transceiver som du kan bygga själv till bilen, packet eller annat!

Provkörning/trimning

Nu kommer det spännande momentet! Anslut 12-14V till löddronen för matningsspänningen. Har du ett strömbegränsat aggregat (rekommenderas) ställs detta in på 0,4-0,5 A. Anslut en uteffektmeter och konstantlast till antenntaget. Ta ur processorn ur sockeln

För trimningen åtgår vissa instrument:

- En frekvensräknare (-150 MHz)
- Uteffektmeter
- HF-probe
- En svag station att trimma på (fyra repeater) alternativt en signalgenerator
- Ett bra öra
- En 2m-mottagare och någon som kan tala om hur man låter

Smoke-test. Vrid på strömbrytaren (utan matningsspänning). Ohmmät och kontrollera att ingen kortslutning finns mellan +12V och jord. Mät mellan pinne 1 & 28 i sockeln för U6. Här skall vara minst 100 Ohm

Slå på aggregatet (och radions strömbrytare). Kontrollera att radion inte drar mer än **max 200 mA**, helst mycket mindre. I annat fall är det någon kortslutning i någon del av radion. Kontrollera var genom att lyfta serieferriterna till de olika delarna för att se om strömmen sjunker. Mät +6V i sockeln för U6 (pinne 1) så att denna är inom 5,7-6,2 V

2 Logiktest. Stäng av radion och montera åter U6. Slå på aggregatet. Displayen visar nu förhoppningsvis "5.000" med minnessiffran släckt. Saknas vissa segment är det troligen avbrött från PA0-7 mot displayerna, vanligast på frontpanelskortet. Visas "done"/"270"/"9200" är någon av PA0-7 kortsluten till jord. Lyser något segment extra starkt på alla displayer och inte slocknar när det börjar motvarande PA-ledning kortsluten till "+" Lyser TX bör nämnningen på squelchingången, ben 8, på U6 kontrolleras. Antagligen är denna kortsluten till jord

3 LF-förstärkare/frontknappar. Tryck på några knappar och förvissa dig om att dessa fungerar. Prova att ändra frekvens på radion och kontrollera att ett pip hörs för varje knapptryckning. Pipets styrka skall kunna regleras med volymkontrollen. Eventuellt hörs lite rassel i högtalaren från mottagaren och squelchen kanske inte går att stänga (än)

4 VCO, arbetspunkt: Mät med en multimeter mellan



Panel i lackat kretskortslaminat som monteras istället för askkoppeln i författarens Fiat X1/9 Foto SM7NDX

TP1 och jord vid C76 (skärmburken). Ställ in L25 i VCO:n så att instrumentet visar **32 +/- 2 mV** (motsvarar 150V till VCO:n). Se till att frekvensen står på 145,000. Var mycket försiktig och lätt på handen vid trimning av L25 så att kärnan inte spricker! Ligger spänningen konstant på < 10 mV eller > 120 mV låser inte syntesen. Lyft skärmlocket och kontrollera att synteskretsen har spänning (ben 3/4, 5, 8 6.2 V). Mät med frekvensräknare på Q6 kollektor för att se om oscillatorn överhuvudtaget svänger

5 Sändaren: Tryck in PTT:n. Kontrollera att TP1 inte överstiger 110 mV. Gör i så fall om trimningen i pkt 4 fast ställ TP1 till 28 mV istället. Kontrollera först att inte HF går in i mätsladdarna och får instrumentet att visa fel! Trimma C32 och C34 till max nivå i W6 (mät med en HF-probe och multimeter). Lyssna samtidigt i en mottagare. Låter signalen brusig och knepig "busar" drivsteget. Gör denna kontroll även efter att HF-proben tagits bort. Se till att radion inte drar mer än 4,0 A i sändning. En viss justering av L30 (dra isär) i LP-filtret kan kanske hjälpa om effekten är låg. I nödfall kan filtret kopplas förbi, men det är inte riktigt bra

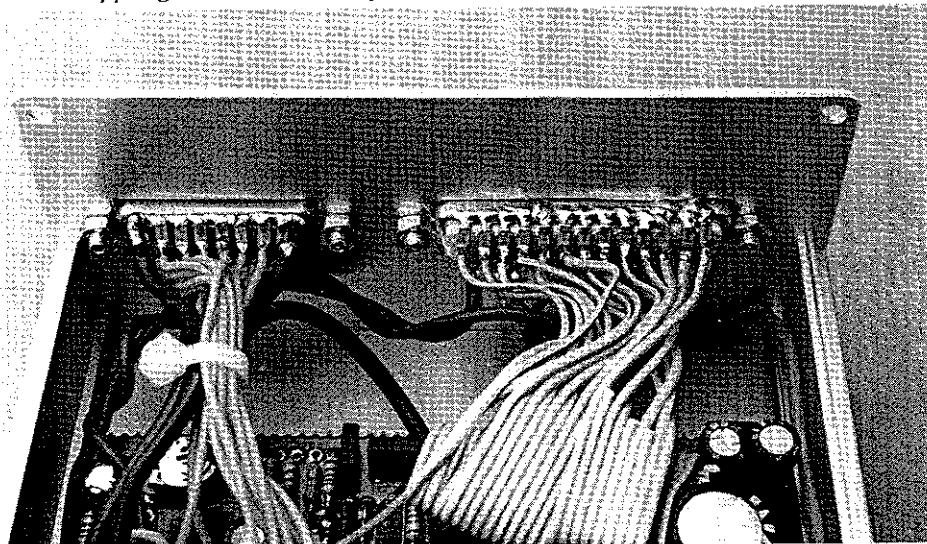
6 Bärvägens frekvens. Ansluten sladdstump till frekvensräknaren. Lägg denna vid koaxen/antennkontakten för att

"sniffa" in lite signal. Den får inte göra metallisk kontakt med något! Ställ in "5 000" och tryck in PTT:n. Trimma C38 i syntesburken tills räkaren visar 145,0000 MHz. Denna trimmer justerar hur hela radio ligger i frekvens (RX och TX), eftersom den styr referensoscillatorn i syntesen

7. RX, mf-detektor. Vrid L29 till maximal brus/ljudnivå i högtalaren vid mottagning. Trimningen brukar kunna utföras med en vanlig mejsel med metallklinga. Eventuellt måste punkt 8 utföras parallellt

8. RX, känslighet (HF-steg). Koppla in antennen och lyssna på en svag station (i början är alla stationer svaga). En signalgenerator är bättre om man har det. Trimma C1 och C6 till max läsbarhet (minst brus). Strunta i S-meter-utslaget, den är inte justerad ännu. Brusnivån skall öka/minska gradvis vid justering i närheten av max känslighet. Om signalen mycket tvärt försvinner när man nästan ligger rätt i trimningen eller plötsligt börjar störas av kraftiga interferenser självsvinger troligen HF-steget. Ställ in trimrarna så att signalen "försvinner" och koppla in en annan mottagare till radions antennkontakt. Ställ in samma frekvens, vrid lite på trimningen, och du kommer troligen att höra en bärväg som sveper förbi på den anslutna mottaga-

Duobander för förlängningskablage och kontakt för Comvikstationen (del 4) Observera avkopplingskondensatorerna på D-donen Foto SM7NDX



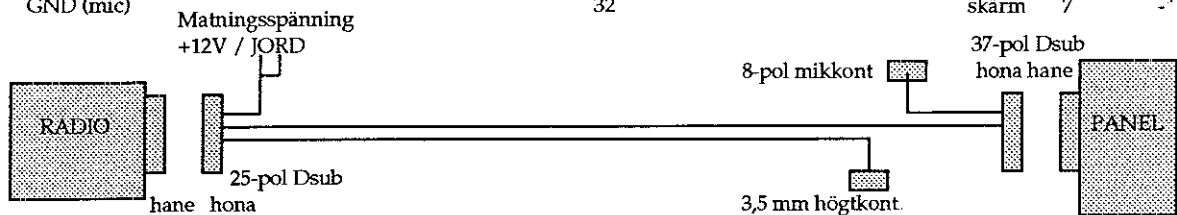
Signalbenämning	26-polig kortkontakt	Uttag på låda, 25-pol Dsub	37-pol Dsub i panel	Färg i stor kabel	Färg i liten kabel	Anmärkning
PA0/a	12	1	1	CYAN		
PA1/b	14	2	2	RÖD/blå		
PA2/c	16	3	3	GUL		
PA3/d	18	4	4	ORANGE		
PA4/e	20	5	5	GUL/blå	"Stor kabel" - ELFA 55-714-84 eller ekv	
PA5/f	22	6	6	BRUN	"Liten kabel" - ELFA 55-710-88 eller ekv	
PA6/g	24	7	7	RÖD/svart		
PA7/d p.	26	8	8	GRÖN		
Disp0	13	9	9	RÖD		
Disp1	15	10	10	ORANGE/grön		
Disp2	17	11	11	BLÅ		
Disp3	19	12	12	GUL/röd		
Disp4	21	13	13	GUL/grön		
LED5	23	14	14	VIOLETT		
Keyboard6	25	15	15	ROSA		
+12V (power) IN	Anslut till "+12V" på kortet	16	16	GRÖN/röd		+12V -strömförskabel
Jord (strömförs.)	Anslut till "GND" bredvid "+12V"	25	19	Skärm		Matning, jord
+12V från switch	10	17	17	VIT/grön		
LF GND	Anslut till "GND" vid "MIC"	24	20		Skärm	Jord för mik+vol/sqpot Byglas till #32 & #37 i panelens 37-pol Dsub
LF till volympot	7	18	21		GUL	
LF från volympot	5	19	22		BLÅ	
LF från mikrofon	Anslut till "MIC"	20	23 (& 35)		RÖD	Byglas till #35 i panelens 37-pol Dsub
+6V till squelch	4	21	24	GRÅ		
U[squelch/PTT]	9	22	25	ORANGE/blå		Diod härifrån till panel-Dsub #36 (se radions panelschema, PTT)
Högtalare (+)	Anslut till "SPEAKER"	23				Oskärmd tvåledare till högtalaren
Högtalare (-)		25 (PWR GND)				

Kablage till radion

Kabel från 37-pol kablagekontakt (paneländen) till mikrouttag

Kabeltyp: samma som "stor kabel" ovan Koppling: ICOM

GND (ptt)	37	violett	6 i mikkontakt
PTT	36	orange	5
MIC output	35	vit	1
+8V in	34	rosa	2
FREQ up/down	33	gul	3
GND (mic)	32	skärm	7



Observera de HF-dämpande åtgärderna som bör vidtagas vid tillverkning av kablagen. Se text.
Vissa extrakretsar behövs för t ex +8V-matning av mikrofon, UP/DWN m.m. Se text

ren. Se till att spolarna inte "ser" varandra förbi skärmväggen. Hjälper inte detta - se felavhjälpningsdelen i slutet

9 **RX, S-meter/squelch:** Anslut en konståst till antenningången. Vrid R59 till ändläget mot logikdelen. Ställ in squelchpot'en så att den precis är stängd. Vrid upp R59 tills brusspärren precis öppnar. Dra tillbaka R59 lite igen så att squelchen säkert är stängd. Med denna justering bör brusspärren öppna/stänga med ratten ungefär vid kl 10. Om det inte går att få tyst på bruset måste R68 ändras till 100k varefter pkt 9 görs om. Kontrollera först att mf-detektorn L29 verkligen är inställd för maximal brusnivå/volym eftersom problemet tyder på svag LF-signal från detektorn

10 **Finjustering av mf-detektorn:** Om man vill kan man med örat oscilloskop eller vad man nu har till hands finjustera L29 till lägsta distorsion och renast ljud. Den

punkten sammanfaller dock oftast med läget för maximal ljudnivå så finjusteringen är inte nödvändig.

11 **Modulation:** Sänd och prata normalt i mikrofonen. Be någon lyssna samtidigt som justering sker på R32. Finns signalmonitor ställs R32 in för en deviation på +/-2.0-4.0 kHz vid normalt tal. Tonecallers deviation är beroende av inställningen på R32. Kontrollera tonecallsnivån efter intrimningen. Behöver denna justeras ändras R45; högre värde = lägre tonecallsdeviation och tvärtom

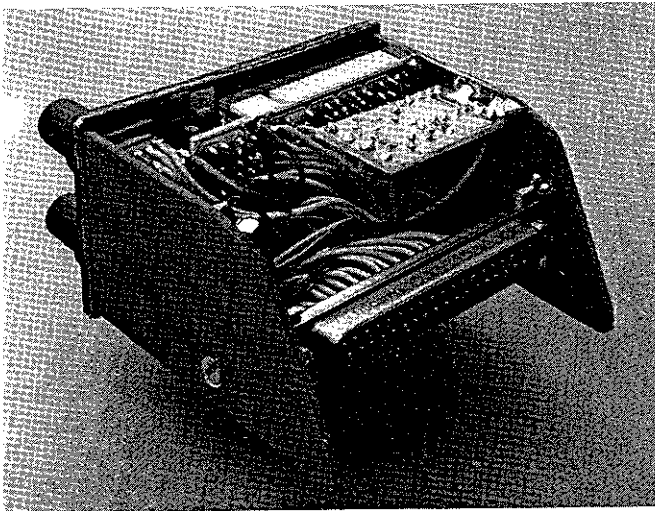
Därmed är trimningen av radion klar!

Mikrofonkontakten måste inte sitta i panelen. Montera den istället långt ner så slipper du sladdar över instrumentbrädan!

Tanken är också att kunna ha en plexiglasfront med text och på så sätt få en elegant, bakgrundsbelyst front.

Välj dioder i en färg som passar instrumenteringen!

Felsökning! - Tips från pilotbyggare!
Se nästa uppslag!



Här ses den extra smala panelen i en "kassett" med "ICOM-kort" och ett 37-poligt D-don för förlängningskablage. Denna "kassett" passar precis i tre platser för extra knappar i mittkonsolen på en Audio 80 (3x25 mm). Många bilar har dessa extra platser. Foto SM7NDX

Förlängningskablage

Nu återstår antagligen bara den mekaniska biten med håltagning av frontpanelen m m. Panelen kan med fördel monteras på distans från radiodelen som därför kan placeras under t ex baksätet. Använd skärmd kabel till displayledningarna-knapparna-powerswitchen omdenna ansluts i distans (annars används den rekommenderade flatkabeln med klämkontakter). Anslut skärmen till jordplanet på logikdelen. Volym- och squelchsignalerna bör ha en egen skärmd kabel vars skärm ansluts till mikrofonlödret "GND". Montera t ex en 25-polig Dsub i lådans framände och en 37-pol på panelens baksida. Se ritningsförslaget på lämplig kabelstam!

Mikrofonen bör ha en egen skärmd kabel, men kan även dela kabel med volym- och squelchsignalerna. Klena kablar kan användas (0,05 mm² och uppåt) och det blir därmed inte så grov kabelstam. Längder på uppåt 5 m har provats på prototyperna med gott resultat, dock måste vissa försiktighetsmått vidtagas. Ingen radio tillåter att man ostraffat drar ut ett stort antal "antenn" på det sätt som förlängningskablage i praktiken blir. Får man problem med kraftigt surr vid sändning beror detta troligen på att kablage plockar upp utsänd HF från antennen. Prova om surret försvinner med en konstlöststället för antennen. Flera sätt finns att lösa problemet - det bästa först:

1. Sätt genomföringskondensatorer eller EMI-filtre för alla panelsignaler och montera t ex en 25-pol Dsub utanpå. Tråd små ferritpärlor på ledningarna precis utanför lådan. Inte snyggt men effektivt.
2. Tråd på ett ferritblock (ELFA 58-738-56) på kablages Dsub (vid lådan). Den analoga kabeln (mik, volym + skärm) måste dock läggas utanför blocket via egna ferritpärlor (även på skärmen). Löd småytmonterade 1206-kondingar på Dsub:ens ben till dess hölje (jord). Lämpligt värde 220pF-470pF. Använd billig förtennad Dsub vars hölje är lätt att löda på. Detta är en enklare fast nästan lika bra lösning som pkt 1 ovan! Se figur.
3. Kläm på 1-2 ferritblock av typen ELFA 58-780-20 utanpå det färdiga kablage. Kräver inte att man öppnar

Felsökning - Tips från pilotbyggare!

Ett segment lyser svagt hela tiden:

En lysdiod, antingen i S-meterstapeln eller någon av RX/TX/UHF-dioderna är felvänd!

Bruskvast i utsignalen precis efter tryck på PTT

Detta kan ev även höras svagt i högtalaren. Drivssteget har brusdämpare, prova att justera trimningen en aning

Nivåer

En del nivåer kan kanske behöva justeras efter smak och andra inställningar. Här följer några tips om vilka komponenter som påverkar vad samt mellan vilka värden man bör ligga:

Modulation på tonecall	R45, 1,5M högre värde ger lägre sving (470k-3,3M)
Nivå på kvittenspip i högt	R8, 22k, lägre värde ger starkare pip (4,7k-100k)
+/- 5kHz begränsning	R35, 68k, lägre värde sänker gränsen (22-150k)
Frekvenskorr, sändning	C52, 33nF. Ersätt med 1 uF för rak frekvensgång
	Viss påverkan av lägre frekv. sker ändå p.g.a. PLL:n
Frekvenskorr, mottagning	C98 100nF. Ändra till 1 nF för rak frekvensgång.
	För att inte skära frekvensomfånget till 300-3000Hz
	ändras C18 till 220pF och C97 till 100nF

Problem/"troubleshooting"

Radion är inte lätt att bygga. De flesta kommer antagligen att stöta på ett och annat problem.

Generatorrjut

Monteras radion i en bil är det inte ovanligt att generatorn gör sig påmind. Detta elimineras oftast med avstörningsfilter av den typ som t ex Mekonomen, Biltema m fl säljer. Se till att det är en variant med både kondensator och seriedrossel (dvs minst tre anslutningar). Håll jordkabeln kort. Ofta försvinner ett störande generatorrjut helt med detta filter.

S9-dioden tänds inte

U[brusnivå] (genomföring C75) skall vara mindre än 100 mV vid S9+. Är den inte det har du troligen fått tag på en CA3240 med stora offsetfel. Ändra R69 till 330 Ohm och gör om squelchtrimningen (punkt 9). Hjälp inte det - prova slutligen med 470 Ohm. Annars måste CA3240:n bytas.

Surr och brum i sändning (oavsett antenn)

Kontrollera skärmburken och genomföringarna HF på villovägar. I synnerhet kring antennkontakten måste burken vara tät!

Surr och brum i sändning med antenn låter bra på konstlöst

HF går in i förlängningskablage. Se i byggbeskrivningen hur man sätter HF-dämpning på kablagekontakten m m.

Dålig känslighet/"bludder" i bruset

Rucka lite på trimningen. Om bruset plötsligt försvinner självsväng HF-steget. Detta kan också ses på en spektrumanalysator ansluten till antennkontakten. Försök att skärma spolarna bättre. Som sista utväg kan ett motstånd på 2,2-10k lötas mellan L7:s uttag och jord. Känsligheten kommer att sjunka från 0,16 uV till 0,25 uV för de lägsta motståndsvärdena, men självsvängningen försvinner troligen. Börja med 10k och gå neråt i värde tills självsvängningen upphör.

Tjut vid hög volym, int. högtalare

Troligaste orsaken är att vibrationer från högtalaren kopplas till plåtskalet som fungerar som slavmembran. VCO:ns spole kan påverkas av vibrerande skärmväggar och ge rundgång. Se "Tips" ovan om mikrofon!

Oljud ("dån") vid hög volym, även ext. högt

LF-slutsteget drar så mycket ström att den bottenar och via matningsspänningen ger återkoppling till VCO:n och mottagaren. Detta kan i viss mån avhjälpas genom att öka R88 till 47 Ohm - men ett bättre alternativ är en yttre/extra LF-förstärkare, t ex LM380 (2.5W) eller TDA2003 (8W) som bör kunna få plats i lådan.

Skrap och slumpmässigt oljud i sändning

Kontrollera att VCO:n har rätt arbetspunkt och inte ligger nära den övre spänningsgränsen. Justera trimningen av drivsteget, eventuellt måste denna finjusteras med skärmlocket påsett. Det är bättre att trimma till ett par watts lägre uteffekt och istället få en stabil signal.

Burkigt ljud (mottagning)

Minska C98 (100nF) till t ex 47 nF eller lägre. Detta ökar diskanten.

Packettrafik hörs på 145-MHz

En sändare på radios 2:a spegelfrekvens ([mottagning] - 910 kHz) kan höras om den är mycket stark (> 60 dB över squelchtröskeln). Detta fenomen finns på många köpta 2m-tranceivrar. Spegeldämpningen kan ökas genom att koppla två filter i serie (SFE10, 7xx) istället för ett. Löd in de båda filtrens ytterpinnar i var sitt av de yttre hålen på kortet, mittenpinnarna löds ihop till kortets mittenhål (jord). Koppla ihop filtrens andra ände med varandra. Detta ökar spegeldämpningen till 70-75 dB (lite beroende på filter). Ytterligare dämpning är svårt att få med annat än en radikal omkonstruktion och separatskärmning av mottagarens olika delar.

Radion ligger högt i frekvens

Om det inte går att ställa in exakt frekvens (dvs inom +/-0,5 kHz) med C38 kan en ytmonterad kondensator på 33pF lötas parallellt med denna. Alternativt byts C38 till en typ med högre värde - men det kan vara svårt att hitta med 7,5 mm diameter.

TIPS

Inkoppling av mikrofon med "UP/DOWN"

Många mikrofoner har knappar för att stega frekvensen upp och ner. Detta är praktiskt i vårt fall, eftersom det ger möjlighet att köra tonecall från mikrofonen (tonecall sänds ju om UP eller DOWN trycks in under sändning). Många mikrofoner har tre ledningar för detta - en UP, en DOWN samt en gemensam. Då är inkopplingen enkel, endast två dioder behövs i serie med UP/DOWN-ledningarna innan dessa löds parallellt med panelen (se schemat).

Värre är det med mikrofoner av t ex märket ICOM, där endast en ledning finns att tillgå. Denna jordas helt vid tryck på UP och genom 470 Ohm vid tryck på DOWN. En konvertering behövs vilket kan lösas med några diskreta komponenter - se ritning.

Dessa mikrofoner kräver också +8V-matning. Montera en separat 78L08 (eller 7808) med ingången till +12VSW via ett motstånd på 33 Ohm (strömbegränsning). Jordastabilisatorn i mikrofonjorden. Två avkopplingskondensatorer på c:a 10 uF mellan in/utgång och jord på 7808:an skadar inte.

Vissa DTMF-mikrofoner kräver separat matning av mikrofon-elementet trots att de har +8V på en pinne i kontakten (ICOM t ex). Samma sak gäller vissa mikrofoner med elektret-element särskilt till handapparater. Dessa får sin matning via mikrofon-utgången. Använd 7808-stabilisatorn enligt ovan och anslut ett motstånd på mellan 4-7-10k från utgången på 7808 (+8V) till mikrofonanslutningen på kortet (W17). Motståndet kan naturligtvis även lötas i mikrofonkontakten.

LF-volym/nivå

Tycker man att volympoten måste vridas högt upp för kraftigt ljud i t ex en bil, kan förstärkningen i LF-slutstegskretsen (LM386) höjas. Detta görs enkelt genom att löda ett motstånd på 470 Ohm i serie med en kondensator (10 uF) mellan ben 1 och 8 på kretsen (vänd "+" mot 1). Maximala ljudstyrkan kommer dock inte öka eftersom LM386 kommer att klippa. Överväg ett yttre LF-slutsteg istället.

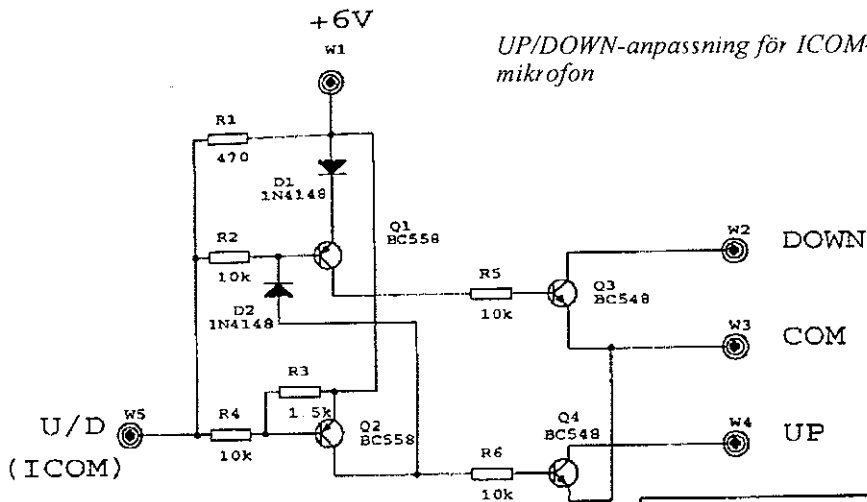
PC-styrd 2m-tranceiver

Eftersom kortet består av en separat radiodel är det fullt möjligt att styra denna med något annat än den avsedda logiken. Synteskretsen styrs digitalt (se datablad från ELFA), och med lite anpassning av övriga signaler kan radion skötas från t ex parallellporten på en PC! Vi går inte in närmare på det här - men det kan vara en utmaning för den datorintresserade.

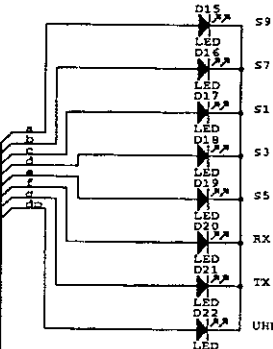
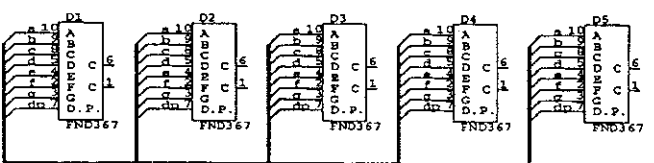
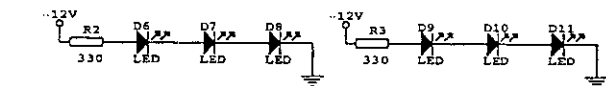
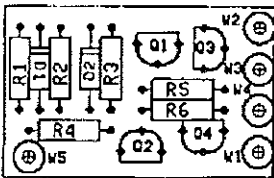
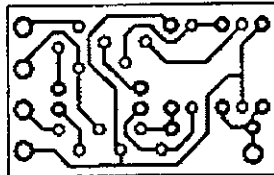
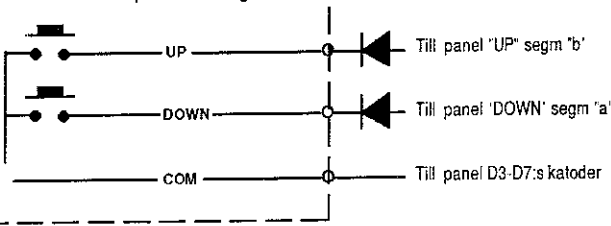
"Mikrofon"

Vibrationer i VCO-spolen orsakar frekvensmodulation. Detta märks genom att ett klingande ljud hörs ut i sändning när man knackar på skärmburken. För att minska denna effekt kan L25 med kringkomponenter fixeras med vax efter trimning. Smält ner vax från t ex ett vaxljus och droppa i. Kontrollera VCO:ns arbetspunkt efteråt eftersom vaxet kan påverka denna. Värm i så fall L25:s kärna försiktigt (löd-kolv) och justera (TP1).

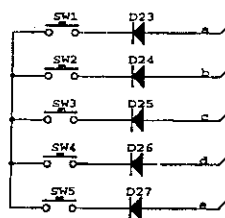
UP/DOWN-anpassning för ICOM-mikrofon



Mikrofon med separata ledningar

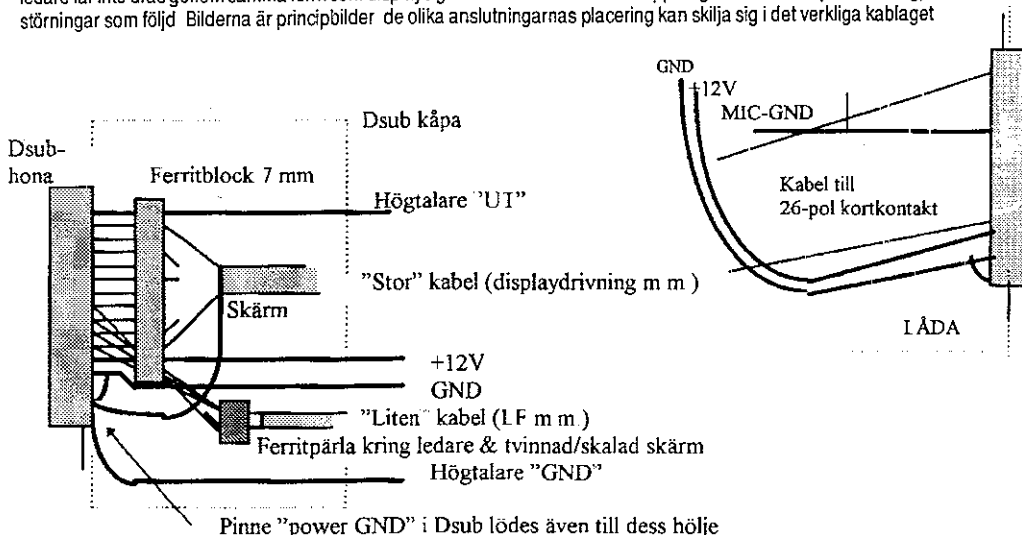


Schema över alternativ, mindre frontpanel



EMI-filtrering, anslutningar vid lådan

Istället för en stor ferritpärla eller ett ferritblock kan lösa pärlor användas som trådes på varje ledare. Observera att LF-kabelns skärm inte skall anslutas till Dsub-höjlet och "power GND", utan gå in i en annan pinne ("LF-GND"). LF-kabelns ledare får inte dras genom samma ferrit som displaysignalerna eftersom dessa kopplas genom blocket (överhöring) med störningar som följd. Bilderna är principbilder - de olika anslutningarnas placering kan skilja sig i det verkliga kablaget.



Alla ben (utom "power GND") förses med en liten (ytmont 1206) kondensator på c:a 470 pF som löds mellan benet och Dsub-kontaktens hölje:

Fortsättning i nästa nummer
Del 4 Duobander - sammankoppling med en Comvik 9200/9300

2m-transceiver

Text och konstruktion:
Ingemar Ericson SM7RIN

DEL 4 - Provkörning, trimning,
monteringstips

*Fortsättning av beskrivning av
konstruktion av en enkel 2m-
transceiver.*

*Kännetecknande; litet format,
möjlighet att dela radio-panel samt
att byggandet inte kräver avancerade
mätinstrument eller svåråtkomliga
komponenter!*

Beskrivningen består av fyra delar:

QTC 96 nr 8 Del 1 Blockschemata
och funktion

QTC 96 nr 9 Del 2 Kretskortet -
montering av komponenter

QTC 96 nr 10 Del 3 Monteringstips
panelen trimning och
provkörning

QTC 96 nr 11 Del 4 Duobander -
sammankoppling med en
Comvik 9200/9300

I denna del skall vi gå igenom hur man kan bygga ihop 2m-transceivern med en Comvik 450-station, och på så sätt få en duobander! Ombyggnadsbeskrivningen är ganska kortfattad och lämnar en hel del öppet, eftersom många individuella lösningar på problem kan komma ifråga. Det är teoretiskt möjligt att montera 2m-transceiver inuti Comvik-stationen, men detta kräver mycket hantverk och är även svårt att få HF-stabilt. Bättre är att först bygga 2m-transceivern och sedan koppla samman denna låda med en Comvikstation via en bit kabel.

Programmet i 2m-transceivers processor är anpassat för att även kunna styra en 9200/9300. Däremot kräver bygget en del modifieringar, både på 2m-transceivern och i 450-stationen. Ett schemaförslag med kretskort att montera i Comvikstationen finns som har det mesta för att anpassa de olika delarna till varandra. En lämplig koppling på kabelstam finns med sist i artikeln. Innan man tänker tanken att bygga duobandern bör man ha färdigställt en bra fungerande 2m-transceiver som testats och använts separat först. 450-stationen fungerar enbart som en radiomodul till 2m-transceivern och alla 70cm-inställningar sköts från den vanliga panelen på precis samma sätt som för 2m.

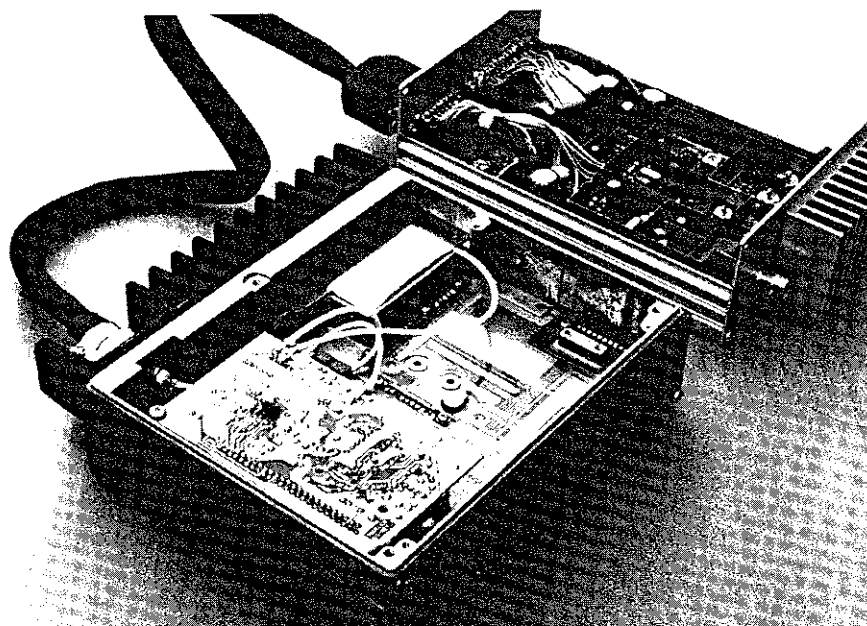
Anpassningskortet

Comvikstationen är, liksom alla kommersiella stationer, ganska okänslig med våra mått mätt. En S-metersignal saknas, och det måste 2m-transceivers logik ha. Dessutom finns ingen squelch eller antennväxlingsrelä eftersom stationen använts i fullduplex. Någon slags "signalväxel" krävs också så att logiken kan välja vilken av radiodelarna som skall vara inkopplad.

Kretsbeskrivning

Allt detta finns samlat på ett litet kort som sänts på logik-kortets plats inuti Comvikstationen. Hela HF-delen är i princip identisk med den som presenterats i ombyggnadsbeskrivningen, QTC 5-6/95, så när som på bandpassfiltret som här är dubbelt. Denna preamp ger en känslighet på typiskt 0,15 µV vid 12dB SINAD.

Som "signalväxel" används en 4053 (U1) som är en tredubbel, 2-läges analog switch. Tre signaler måste alltså brytas upp ur 2m-transceivern och gå ut och vända i 70-stationen nämligen sändarnyckling, S-meterspänning och RX-mute. Styrsignalerna till synteskretsarna behöver inte växlas. Eftersom vi inte har fullduplex gör det inget att den icke tilltänkta synteskretsen också ställs om. Dess radiodel är ändå helt bortkopplad. Om man någon gång vill köra utan 70cm-modulen måste de tre signalerna byglas för att 2m-delen skall fungera. Detta kan lösas enkelt med ett



Duobandern med locken avtagna, 450-stationen med anpassningskortet kopplas som en extramodul till 2m-transceivern och styrs helt av denna. Foto SM7NDX

kontaktled med byglar som ansluts istället för 450-stationen.

Nycklingssignalen (från 2m-transceivers relätransistor) passerar U1 och går antingen till 2m- eller 70cm-relä. 2m-reläet har ena sidan konstant ansluten till +12V, även med strömbrytaren avslagen. Eftersom 4053 är lågohmig utan matningsspänning, kommer 2m-reläet att dra så fort spänningen slås av. Därför finns Q5, som ser till att ingen ström kan flyta om 70-delen blir spänningslös.

S-meterspänningen, eller rättare sagt brusnivå-spänningen, växlas på samma sätt, liksom "mute"-signalen från 2m-transceivers processor. R24 ser till att 2m-mottagaren får en nolla (=tyst) när logiken är kopplad till 70-stationen. För att spara ledningar utnyttjas en av synteskretsarna (DATA) för att välja mellan 2m och 70cm. När CLK inte pulserar spelar nämligen tillståndet, etta eller nolla, på DATA ingen roll. CLK pulserar bara när synteskretsarna programmeras om dvs vid frekvensbyte eller TX/RX-skifte. Dessa korta "felaktiga" skurar på DATA överbryggas av R2/C2 som får U1 att växla radiodel först när DATA varit stabil i 20-30 ms. En omprogrammering av synteskretsarna går på några få ms.

Mute-signalen från logiken måste först nivåanpassas för att kunna användas. Den analoga switchen U4 drivs direkt på 12V och TTL-nivåerna från logiken passar inte direkt. U4B utgör en inverterare som vänder tillbaka den i Q3 nivåomvandlade mute-signalen. U4A utgör själva ljudswitchen. För att inte få knäppar vid till- och frånslag måste DC-nivån vara lika på båda sidor även när switchen är avstängd. Därför används R19 och C16 som ser till att vilonivån ligger på +5V.

70cm-mottagaren måste modifieras så att frekvensgången blir rak upp till minst 100 kHz. Denna ofiltrerade LF-signal förstärks och överlagras på en DC-nivå vid ca halva matningsspänningen (+5V) av U3A. Referensspänningen fås från U5 (78L05) och filtreras via R28/C22 innan den används av LF-delen. LF-signalen delas och läggs därefter bi till brusdetektorn via R4. Denna detektor är av samma typ som i 2m-transceivern. LF-signalen passerar också ett lågpassfilter som skär bort mellanfrekvensrester och ger den standardiserade diskantdämpningen (deemphase). 70cm-ljudet förstärks sedan i U3B innan den läggs till ljudswitchen U4A. R16 justerar förstärkningen i U13B och med denna pot kan därför ljudnivån från 70cm justeras så att 2m och 70cm låter lika starkt. Efter ljudswitchen kopplas helt enkelt 70cm-ljudet i parallellt med 2m (och beep-ljudet från logiken) till volympoten.

Q4 får sin basspänning från +12VSW, och drar kollektorn till jord då 2m-transceivern slås på. 70cm-stationen skall nämligen ha en pinne jordad för att slå på spänningen internt. Denna pinne byglas till Q4:s kollektor i stationens 50-poliga kontakt.

Bygge av kort

Kortet finns inte att köpa färdigt, men det bör inte vara speciellt svårt att kopiera mönstret och etsa ett kort själv. Borra kortet med 0,8 mm-borr utom för trimpotarna R4 och R16. Dessa kräver 1,0-1,2 mm. Borra även ett hål på 3,0-4,0 mm mitt under R4 och R16 så att dessa kan trimmas från kortets lödsida. Det är alltså nödvändigt att välja trimrar som kan justeras från båda håll.

Bestycka gärna kortet i komponentordning enligt listan. Glöm dock inte byglingarna särskilt inte den vid U4! Använd låga komponenter, speciellt vad gäller ellyter. Prova kortet med jämna mellanrum under monteringen för att se om komponenterna får plats. Kretsarna bör monteras utan sockel p.g.a den begränsade höjden. Q1 är ymonterad, men denna gång har kortet hunnit anpassas och monteringen bör inte välla några problem. Spolarna lindas i vanlig ordning kring ett borr (3 mm) samt skrapas/filas blanka i ändarna.

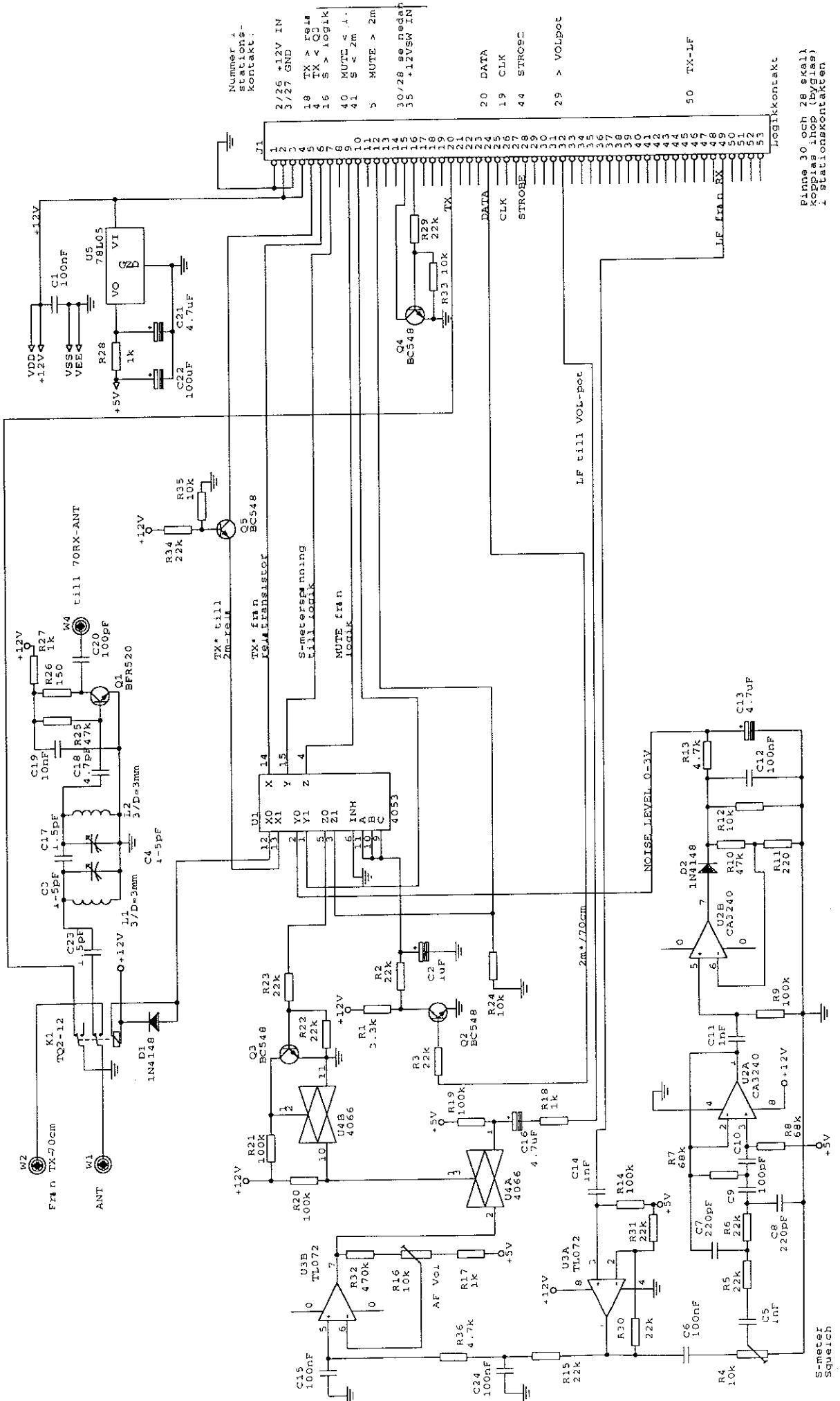
Trimkondingarna skall monteras "liggande" så att mejel-spåret är åtkomligt från kortets långsida, eftersom komponentsidan inte är åtkomlig under trimningen. Anslutningarna måste dock vara mycket korta. Enklart är att låta hela trimkondingen sitta utefter långsidan med benen helt mot kortets komponentsida. Dessa förbinds sedan till hålen via små korta komponentavklipp.

Fanns inget logikkort med kontakt i din Comvikstation kan kortet naturligtvis lödas direkt via trådar och komponent-avklipp. Finns minsta möjlighet är dock en kontakt att föredra: Löd bort kontakten från det demonterade logikkortet. Det går ganska bra med tennsug och en portion tälamod. Lossnar kontaktelementen när kontakten lyfts upp från kortet är det inga problem - de går att trycka tillbaka.

Förberedelser, Comvikstationen

Så har då turen kommit till själva ombyggnaden av 450-stationen. Detta har till vissa delar beskrivits tidigare.

- 1 Bygg om radiodelen enligt beskrivningen i QTC nr 6/95 fram till punkt 7. Utför även punkt 12, montering av BNC:n. Förbered koaxkablarna enligt punkt 10, 11 och 13.
- 2 Byt kondensatorn C2 på sändarkortet från 4,7 nF till 1 µF seriekopplad med ett motstånd på 47k (se fig 2). Använd



Nummer 1
 stations-
 kontakt:
 2/26 +12V IN
 3/27 GND
 19 TX > LOGLF
 4 TX < QJLK
 16 S > LOGLF
 40 MUTE < 1.
 41 S < 2m
 5 MUTE > 2m
 30/28 se nedan
 35 +12VSM IN

20 DATA
 19 CLK
 44 STROBE
 29 > VOLUPOT

50 TX-LF

LOGIKkontakt

Pinne 30 och 28 skall
 kopplas till (V_{CC})
 i stationskontakten

Duobanderkabel

Modifiering av 2m: Anslutningen mellan C68, C74, C75 och kortet på utsidan av 2m-transceivers skärmburk löds loss Till kortet och resp genomföringskondensator (EMI-filter) skall kablaget anslutas

Jenna kablageritning är anpassad för 2m-transceiver med separat panel där en 15-pol D-sub använts som kontaktdon i transceivers främre plåt (se foto, även QTC 9/96) Om inte ett kontaktdon får plats kan naturligtvis kabeln även dras in via t ex bakpanelen och lödas direkt på 2m-transceivers kort

Kabeltyp: ELFA 55-714-84 eller ekv (max c:a 50 cm)

Signal	Anslutning i 2m-transceiver	Dsub	50-pol (Comvik)	Färg i kabel	Anmärkning
GND	"GND" (vid +12V)	1	3 och/eller 27	Skärm*)	Separat grövre svart
TX från logik	På kortet vid C68	2	4	CYAN	
TX till 2m	C68	3	18	GUL	
MUTE från logik	På kortet vid C74	4	40	BRUN	
MUTE till 2m	C74	5	5	GRÖN	
S-meter till logik	På kortet vid C75	6	16	RÖD	
S-meter från 2m	C75	7	41	BLÅ	
+12V	" +12V" på kortet	8	2 och/eller 26		Separat grövre röd**)
Synt DATA	R60 sidan mot Q3	9	20	VIOLETT	
Synt STROBE	R61 sidan mot Q3	10	44	ROSA	
Synt CLK	R62, sidan mot Q3	11	19	GRÅ	
+12VSW	U8 ben 8"	12	35	ORANGE	
TX-LF	R31, sidan mot R29	13	50	SVART	
RX-LF	R8 sidan mot kanten	14	29	VIT	
			28 och 30		Bygel (50-pol kont)

*) Skärmen på den föreslagna kabeln har så stor area att en separat jordkabel kan uteslutas Används kabel med liten skärm måste den grövre kabeln (>0.5 mm²) som angivits under "anmärkning" lödas parallellt

***) De överblivna ledarna kan lödas ihop och användas för "+12V" Minst 6-7 st är dock nödvändigt i annat fall måste den angivna separata kabeln användas

små komponenter eller vik ner dem över IC:n C2 är en del i ett högpasfilter som bestämmer sändarens frekvenskorrigerig, preemphase. Detta har vi redan ordnat i 2m-transceivers mikrofoningång och 450-stationen skall istället vara linjär

3. Skruva loss mottagarkortet och lyft upp detta. Kapa kopparbanan som går från C38:s plussida (se fig. 1) Löd en tråd på undersidan från TR5:s emitter till C38:s plussida Denna modifiering gör att frekvensgången på mottagaren blir rak upp till ett par hundra kHz, vilket är nödvändigt för att brusdetektor/S-metern på vårt kort skall fungera.

4. Montera anpassningskortet Det bör passa att bara trycka på plats

5 Löd in koaxkablarna (antenn, sändaren mottagaren) till

kortet RG174 går att använda, men 50 Ohms teflonkoax är bättre Se i QTC 5-6/95 för noggrannare beskrivning av anslutningarna i 450-stationen

6 Tillverka en mellankabel mellan 2m och 70 cm (se kablagebeskrivning) Antingen löds kabeln direkt i 2m-änden, eller också förses 2m-transceivern med en 15-polig Dsub. Glöm inte ferriter/ferritblock på ledningarna och/eller små kondingar på donet (se foto i QTC 9/96). Modifiera 2m-transceivern (öppna upp signalvägarna) i samband med kablageanslutningen.

Provkörning och trimning

1 Slå på 2m-transceivern med 70cm-delen inkopplad. Drar radion mer än 1A - slå av spänningen omedelbart Koppla bort sändarnycklingsledningarna i kablaget och prova igen

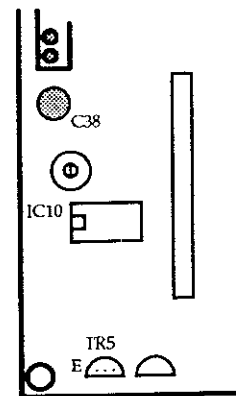


Fig 1a Mottagarkortet på 9200 och äldre 9300

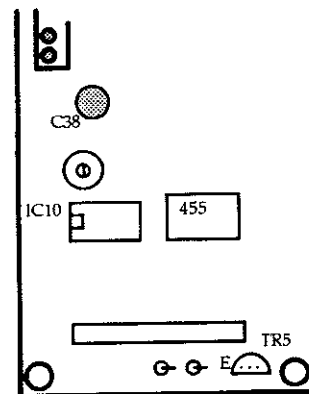


Fig 1b Mottagarkortet på nyare 9300

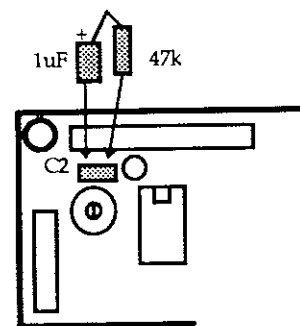
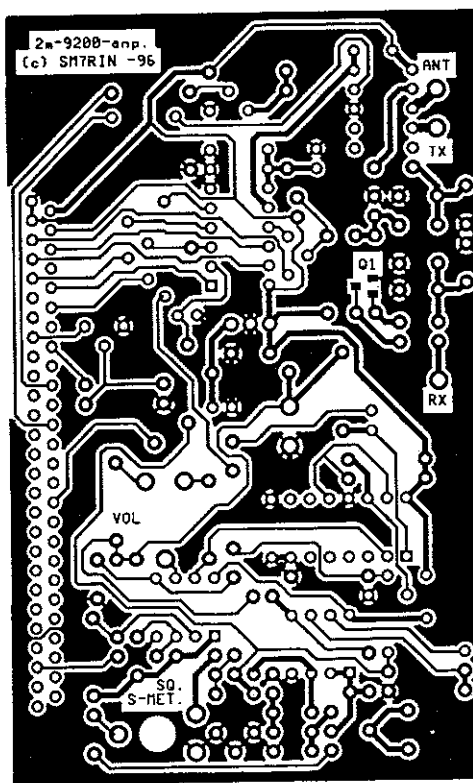
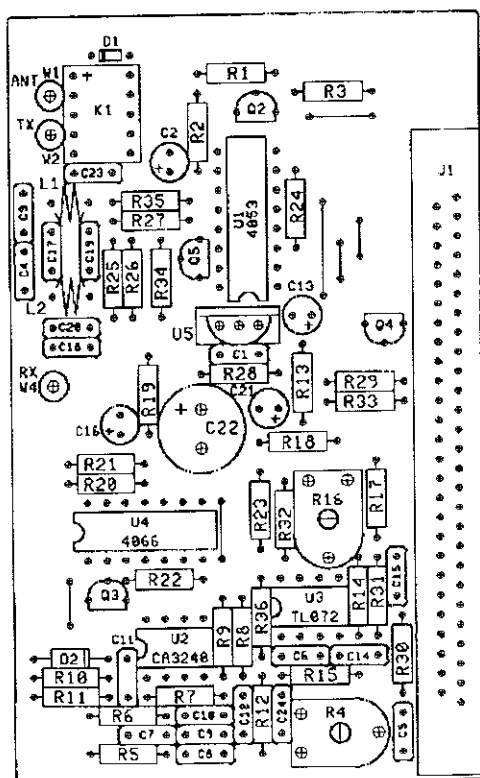


Fig 2. Modifiering av sändarkortet



Kretsbeskrivning

Allt finns samlat på ett litet kort som sätts på logikkortets plats inuti Comvikstationen. Hela HF-delen är i princip identisk med den som presenterats i ombyggnadsbeskrivningen. QTC 5-6/95 sånar som på bandpassfiltret som här är dubbelt. Denna preamp ger en känslighet på typiskt 0.15 uV vid 12dB SINAD

- 2 Stäng av radion. Konfigurera logiken för 2m och 70 cm samt den typ av station som används (9200/9300) genom att hålla lämplig knapp intryckt när radion slås på. Se i QTC 8/96 för konfigureringstips
- 3 Utför trimning enligt punkt 14-17 (tillämpliga delar) se QTC 6/95
- 4 Öppna brusspärren (den står troligen redan öppen). Växla mellan 2m/70cm och trimma brusnet till samma ljudnivå med R16 på anpassningskortet
- 5 Lyssna på en svag station på 70cm (alternativt en signalgenerator). Trimma de båda trimkondensatorerna i preampen (C3 C4) till bästa läsbarhet
- 6 Ställ in en 2m-frekvens. Vrid upp squelch-ratten tills brusnet precis försvinner. Växla till 70cm och justera squelch/s-meterjusteringen R4 så att squelchen precis stänger även här. Om den inte stänger alls - mät spänningen över C13. Här skall finnas ett par volt utan insignal, annars bör LF-signalen från mottagaren kontrolleras med oscilloskop. Mottages en omodulerad bärvåg skall här finnas 455kHz-rester på minst 100-200 mV-t.
- 7 Utför trimning enligt punkt 18-24 (tillämpliga delar), se QTC 6/95. Styrogrammet i logiken är anpassat till en TX-kristall på 16,0 MHz
- 8 Efterjustera eventuellt ljudbalansen mellan banden genom att lyssna på modulerad bärvåg. Oftast blir 70cm lite för starkt annars, eftersom man troligen dragit upp den extra mycket p.g.a. att brusnivån utan bärvåg är högre från 2m än från 70cm

Antal	Komponent	Värde
5	C1 C6 C12 C15 C24	100nF plast rm 5mm
1	C2	1uF ellyt rm 2/2,5mm
2	C3 C4	Trimkond c:a 1-5pF
3	C5 C11 C14	1nF ker, rm 5 mm
2	C7 C8	220pF ker rm 5mm
3	C9,C10,C20	100pF ker rm 5mm
3	C13,C16 C21	4 7uF ellyt rm 2/2,5mm
2	C17 C23	1 5pF ker rm 5mm
1	C18	4,7pF ker rm 5mm
1	C19	10nF ker, rm 5mm
1	C22	100uF/16V max höjd 8mm
2	D1 D2	1N4148, 1N914 el. likn
1	J1	Logikkortskontakt
1	K1	Relä TQ2-12 (ELFA 37-049-13)
2	L1 L2	3 varv, diam=3mm 0.6 mm
1	Q1	BFR520 (ytmont)
4	Q2 Q3,Q4 Q5	BC546-548 BC107-109 el. likn
1	R1	3,3k
11	R2,R3,R5,R6 R15 R22	22k
4	R23 R29 R30 R31,R34	
2	R4,R16	10k trimpot liggande
2	R8 R7	68k
5	R9,R14,R19 R20 R21	100k
2	R10 R25	47k
1	R11	220 Ohm
2	R13 R36	4,7k
4	R17 R18 R27 R28	1k
1	R26	150 Ohm
1	R32	470k

Komponentlista, anpassningskort

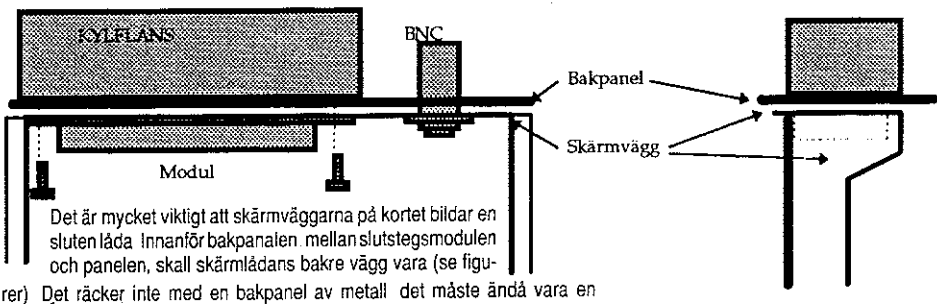
Till komponentlistan tillkommer några komponenter för den RF-mässiga ombyggnaden av Comvik-stationen, se QTC 5-6/95.

Antal	Komponent	Värde
1	U1	4053 (ej 74HC4053)
1	U2	OP-först CA3240
1	U3	OP-först TL072
1	U4	4016 el. 4066 (ej 74HC .)
1	U5	78L05 spänningsreg.

Alla motstånd 0,25W / 5% Ingen konding behöver klara mer än 16V Undvik tantaler! Trimkondensatorerna är inte kritiska dock får minstavärdet inte vara större än 2 pF

Därmed bör du ha blivit ägare till en hemmabyggt duobander!

Modifieringstips - förtydligande

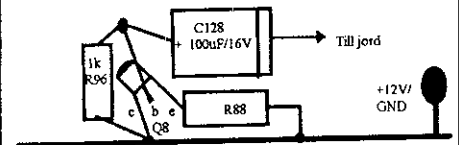


Det är mycket viktigt att skärmväggarna på kortet bildar en sluten låda. Innanför bakpanelen, mellan slutstegsmodulen och panelen, skall skärmplåtens bakre vägg vara (se figur). Det räcker inte med en bakpanel av metall, det måste ändå vara en mässingplåt bakom. Lödd på kortets båda sidor. Höga frekvenser använder bara de yttersta mikrometrarna av materialet, och en eloxerad aluminiumpanel är då snarast en isolator (modulen har sin jordning i denna plåt). Lika viktigt som att plåten finns bakom modulen är att antennkontakten går igenom den. Det är tillåtet att göra en liten öppning för ena modulhörn (för att få plats med skruven), men annars måste lådan vara "hel" runt om, i synnerhet vid antennkontakten. Detta gäller även plåten på undersidan som inte kan ersättas av att man använder metallåda.

Görs detta på ett riktigt sätt kan man t.o.m. köra utan skärmlock. Slarvar man däremot kommer radion att surra och brumma i sändning, busa i mottagning o.s.v. Radion är inte lättbyggd och den tillåter inte att man sparar slarvar och har bråttom.

Extrastabilisering av syntesmatning:

Trots att syntesspänningen är stabiliserad kan generator-tjutt och annat 12V-ripple synas i oscillator-signalen. En mycket enkel "rippleutjämnare" före stabiliseringen kan monteras, som förstabiliserar och utjämnar ripple på upp till ett par hundra mV.



Åtgärd:

Löyt R88 (22 Ohm) i änden mot R32. Löd in en NPN-transistor (Q8), t.ex. BC548B, med emittern i R22:s upplyfta ände och kollektorn till kortet där R22 satt. Mellan kollektor och bas lödes ett motstånd på 1k (R96). Mellan bas och jord läggs en ellyt på 100uF (minus mot jord). Det bästa är att jorda ellyten i skärmplåten vid syntesgenomföringarna, men en jordning vid t.ex. U8#4 ger hyfsat resultat. Med denna modifiering kan C124 i syntesen minskas från 1000uF ner till 100uF (om man vill) utan någon direkt försämring.

Modifieringen är inte nödvändig, men besväras man av ripple i signalen eller generatortjutt är det troligt att åtgärden hjälper.

PLL, loopfilter, modulator:

VCO:ns styrsppänning har ganska mycket 12.5kHz-rester. Detta beror på att loopfilter-kondensatorerna laddas ur av annat än PLL-kretsen, och denna måste då "fylla på" lite laddning varje cykel (som är 12,5 kHz) även då VCO:n ligger rätt i frekvens. DC-läckaget sker via R90 till jord. Genom att åtgärda detta fås även möjligheten att göra loopfiltret snabbare vilket medför att lågfrekvent ripple och nätbrum lättare kan utjämnas av PLL:n.

Åtgärd:

- R18 Ändras från 680 Ohm till 1k
- R33 Ändras från 100k till 2,2M Ohm (ytmonterat, 1206)
- C40 Ändras från 2,2uF till 220nF (plast eller ellyt)
- C41 Ändras från 10uF till 1uF
- C52 Ändras från 33nF till 22nF
- R35 Ändras från 68k till 33k
- C127 Utgår
- R90 Utgår
- R19, R91 Utgår, byglas (kortsutures)
- Ändring av loopfilter
- Anpassar mod.nivån
- Ändring av loopfilter
- Ändring av loopfilter
- Ändring av loopfilter
- Ändring av loopfilter
- Ändring av loopfilter
- Ätgärda 12,5kHz-rest
- Ändr. av loopfilter, mod.

Modifieringen rekommenderas. Spänningen i TP1 kommer efter mod att bli VCO:ns sanna spänning. Således skall p 4 i trimningsanvisningen göras för 1.50V +/- 0.05V istället för 32mV TP1. Ett stort tack till SM3FT. Lars, för synpunkter och tips!

