

2m-transceiver

Text och konstruktion:
Ingemar Emricson, SM7RIN

DEL 2

Kretskortet - montering av komponenter

I bilar är det ofta svårt att montera en radio snyggt i instrumentpanelen. Dessutom ställer Svensk Bilprovning hårda krav på extrautrustning (handapparater m.m.)

Mot bakgrund av detta har denna konstruktion kommit till - en enkel 2m-transceiver. Kännetecknande är 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 - montering av komponenter

Del 3 Monteringstips panelen trimning och provkörning

Del 4 Duobander - sammankoppling med en Comvik 9200/9300

Radion som började beskrivas i förra delen är anpassad för en aluminiumlåda avsedd för enkelt europakort 100 x 160 mm (Svebry 1 ex) Detta ger ett utrymme på 15 mm i framänden för frontpanelen. Monteras panelen i lådan förbinds alla signaler (förutom mikrofonsignalen) via flatkabel och de 26-poliga donen. Vill man placera frontpanelen på annan plats kan framsidan istället förses med t ex en 25-pol Dsubkontakt och panelen anslutas via förlängningskablage. Eftersom förlängningskablage m.m. kräver en del omsorg vid byggandet beskrivs härnäst i huvudsak varianten med en panel på distans.

Bygga

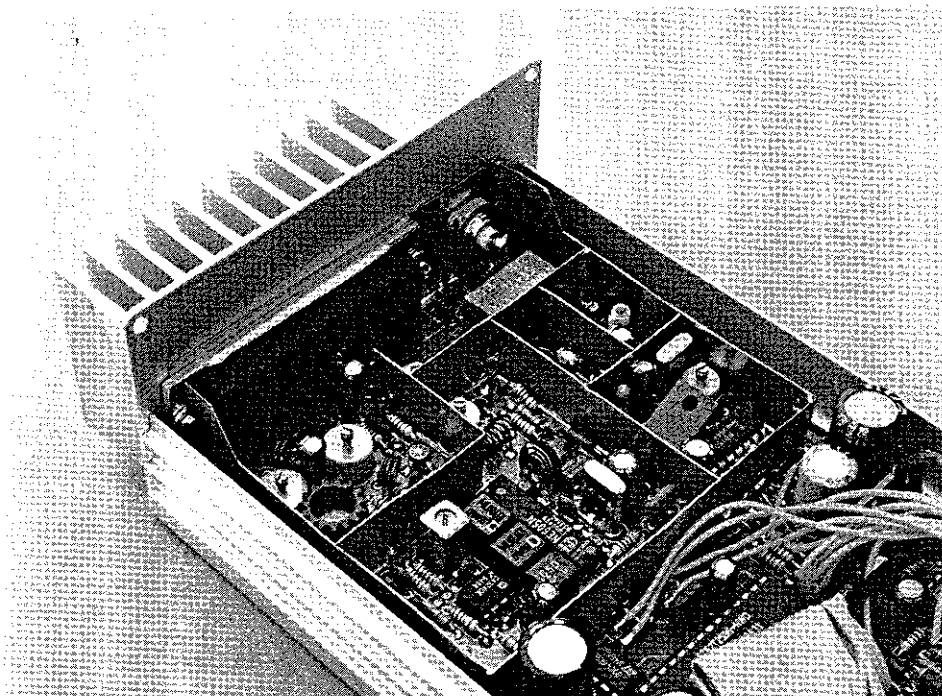
Montering av kretskortet:

Mönsterkortet finns att köpa färdigt. Eftersom det är dubbelsidigt/genompläterat är det inte helt lätt att göra själv. Bryt bort frontpanelsdelen från transceiverkortet. Generellt gäller att alla ellyter skall vara av minsta typ, dvs inte högre spänning och yttermått än absolut nödvändigt. Tänk på att det inte någonstans är över 15V på kortet.

Komponenterna kan med fördel monteras modulvis (syntes, mottagaren o.s.v.) Börja där det är trångt, t ex i syntesen. Använd inte socklar till kretsarna i radiodelen. Monterar alla ytmonterade på undersidan sist av komponenterna. Räkna inte med att montera hela kortet på en kväll utan ta god tid på dig! Vänta med skärmväggarna!

Frontpanelen:

Börja med att bestycka frontpanelen. Observera att D3-D7 samt JP6 skall monteras på kortets baksida! Det är därför JP6 numrering är spegelvänd mot JP5 i schemat. Inget kan provas utan frontpanelen, så därför bör denna monteras först. **Lysdioderna** bör vara av extra stark typ för att lysa bra (kontrollera och jämför ljusstyrkan, mod (millicandela), vid viss ström mellan olika typer). D16-D20 kan vara 3 mm runda dioder om dessa filas en aning platta. För tydlighetens skull kan t ex frekvenssiffrorna väljas gröna och minnessiffran gul, men det är en smaksak. Har du inga planer på att bygga ut radion till 70cm behöver inte lysdioden D30. "UHF", monteras.



Så här skall skärmburken se ut innan dess lock löds på. Observera plåten bakom modulen och antennkontakten. (Detta exemplar har en del optioner - därav de många sladdarna i logikdelen) Foto SM7NDX

Syntesen.

Montera komponenterna enligt skissen. Var noga med att vända Q5 rätt! Det långa benet är drain, jämför med kortet. Texten skall vara uppåt. Titta på bilden hur Q5 monteras om denna är av typen BF991. Löd redan nu in de två ytmonterade komponenterna på kortets komponentsida (facket med buffertstegel).

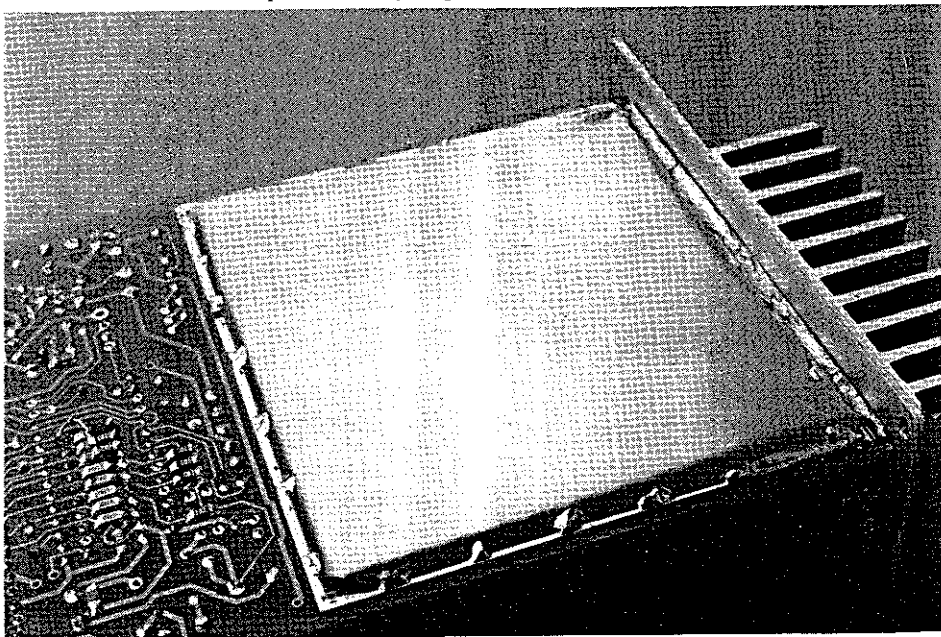
Se till att X2 sitter någon halvmillimeter över kortet eller lägg lite plastfolie under (klipp ut från ett overtheadblad t ex). Risken är annars att höljet kan kortsluta löddarna. U13 monteras med den platta sidan mot skärmväggen och böjs ner över U5 för att få plats på höjden. Samma gäller C124 (dessa monteras sist). På genomföringskondensatorerna allt. EMI-filtren C69-C76 löds flänsen mot jordremsan på kortet. Använd (fysiskt sett) små typer, klipp eventuellt flänsarna på dessa om de inte går att packa tätt nog.

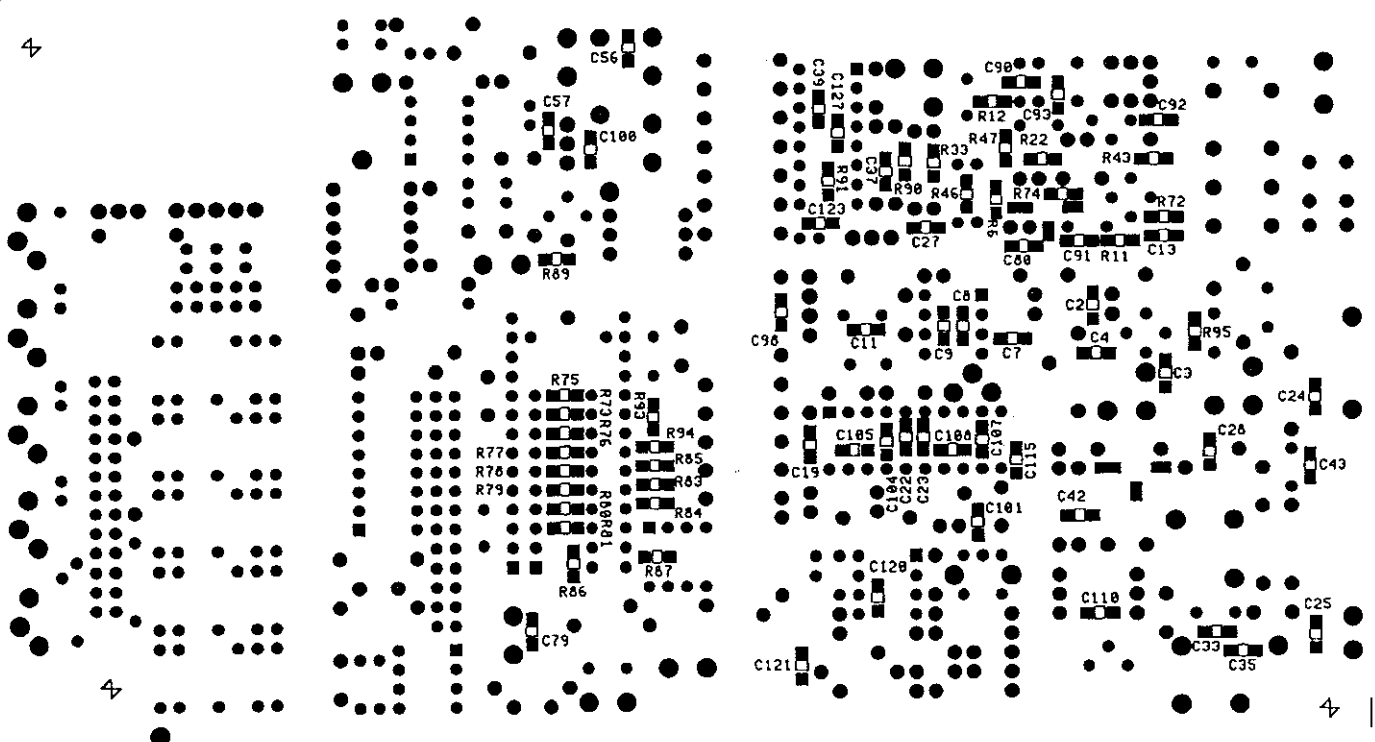
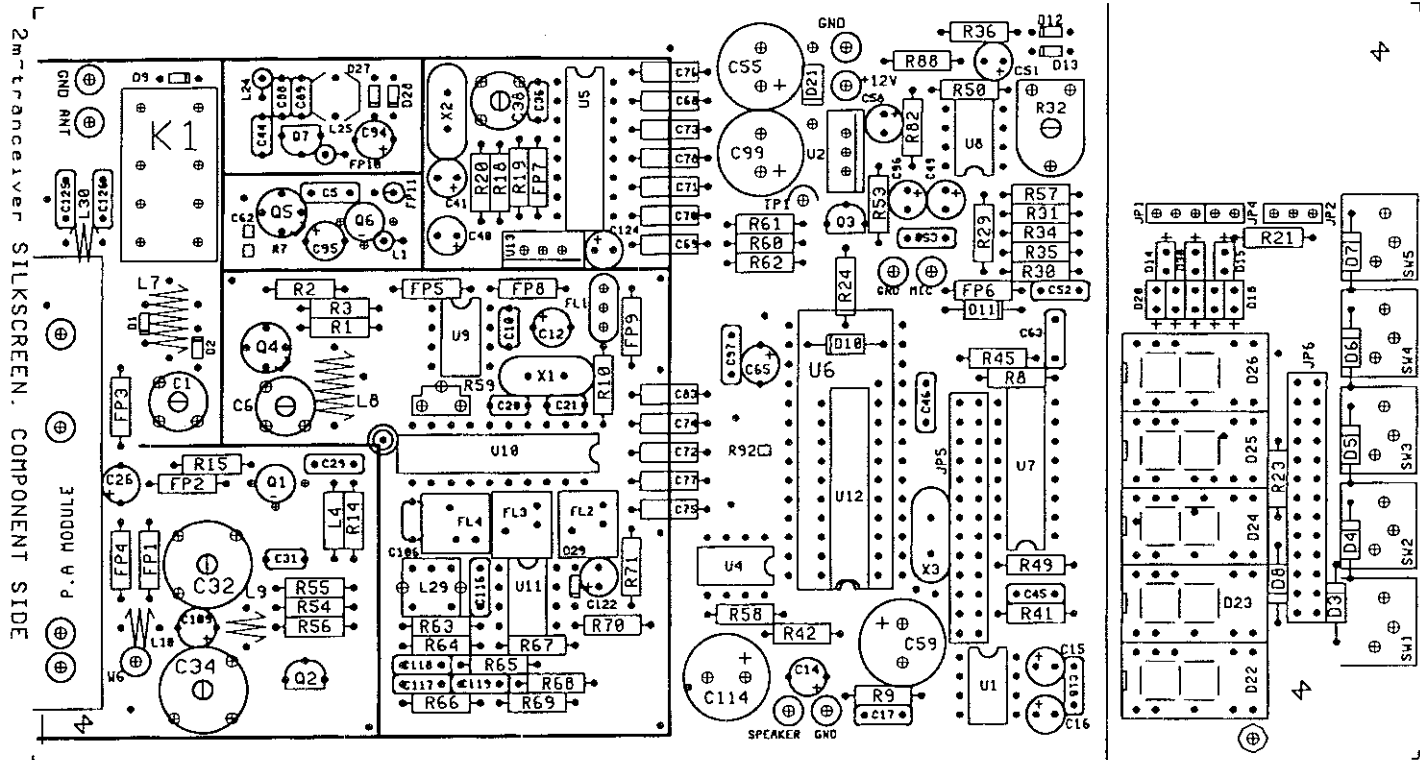
Ytmonterade EMI-filtre är oftast kortare än avståndet mellan hålen, och därför måste en bit komponentavklipp lödas genom varje hål till filtrets båda ändrar. Den late löder in filtret lite förskjutet in i burken, och kan då löda i alla fall ena sidan direkt utan tråd. Kontrollera efteråt att inga kortslutningar finns till jord.

Mottagaren:

Vänd Q4 rätt (långbenet är drain, BF981). Titta på bilden hur en BF991 (istället för BF981) skall monteras. Linda L8 kring ett 4mm-borr. Skrapa/fila av lacken i ändarna och efter c:a 1 varv (görs enklast medan spolen är kvar kring borret). Löd in spolen på kortet och löd därefter en bit komponentavklipp mellan kortet och uttaget. Ser spolen jämn och snygg ut för ögat fungerar den oftast också bra för HF. Monterar X1 på samma sätt som X2 ovan. Samma sak gäller genomföringskondensatorerna.

Så här ser kortet ut när plåten löts fast på undersidan. Foto SM7NDX





Sändaren:

Linda L4, L9, L10 och L30 kring ett borrhåligt ovan. Lämna någon millimeter luft under Q2. Denna skall också förses med kylfläns. Se till att flänsen och höljet på Q2 inte ligger mot jord, helst inte mot R56 heller! Q1 skulle egentligen varit BFR91 (går ur produktion om något år) och därför passar inte BFR520 direkt. Se ovan. Montera inte slutstegsmodulen ännu!

Relä, antennanslutning:

Linda L7 på samma sätt som L8. Dessa skall vara likadana. Prova kortet i lådan och gör eventuellt uttag för koaxialkontaktens skruvar vid antennanslutningen i kortet. Enhåls-BNC rekommenderas. Anslutningen måste arrangeras så att kontaktens mittstift inte kan "se" ut mellan skärmvägg och lock. Även om skärmväggarna inte är monterade ännu kan det vara bra att redan nu fundera på den praktiska lösningen.

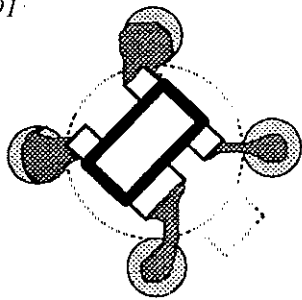
Mönsterkortet finns att köpa färdigt. Eftersom det är dubbelsidigt/genompläterat är det inte helt lätt att göra själv. Bryt bort frontpanelsdelen från tranceiverkortet. Generellt gäller att alla ellyfter skall vara av minsta typ - dvs inte högre spänning och yttermått än absolut nödvändigt. Tänk på att det inte någonsin är över 15V på kortet.

Komponenterna kan med fördel monteras modulvis (syntes, mottagaren o s v). Börja där det är trångt t ex i syntesen. Använd inte socklar till kretsarna i radiodelen. Montera alla ytmonterade på undersidan sist av komponenterna.

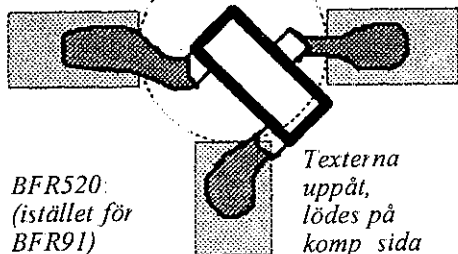
Syntesen: Var noga med att vända Q5 rätt! Det långa benet är diam, jämför med kortet. Texten skall vara uppått. Titta på bilden hur Q5 monteras om denna är av typen BF991. Löd redan nu in de två ytmonterade komponenterna på kortets komponentsida (facket med buffertsteget).

Se till att X2 sitter någon halvmillimeter över kortet eller lägg lite plastfolie under (klipp ut från ett overheadblad t ex). Risken är annars att höljet kan kortsluta löddarna. U13 monteras med den platta sidan mot skärmväggen och böjs ner över U5 för att få plats på höjden. Samma gäller C124 (dessa monteras sist). På genomföringskondensatorerna allt EMI-filtren C69-C76 löds flänsen mot jordremsan på kortet. Använd (fysiskt sett) små typer klipp eventuellt flänsarna på dessa om de inte går att packa tätt nog.

BF991



BFR520



BFR520:
(istället för
BFR91)

Texterna
uppåt,
lödes på
komp sida

Logik- och LF-delen:

Använd en sockel för U6. Denna skall vara av öppen typ eftersom U12 monteras (utan sockel) mellan dess benrader. Samma sak gäller för X3 som för övriga kristaller se ovan.

Undersidan:

De många ytmonterade komponenterna kan monteras nu. De har lämnats till sist eftersom det kan vara lätt att sätta igen hål när vissa av dem monteras. Först ena pad:en på kortet håll komponenten i läge med en pincett och fäst den. Löd därefter andra pad:en. Klipp alla komponentben korta, framförallt under radiodelen eftersom där skall monteras en skärmplåt. Eventuella modifieringar och uppdateringar av kortet kan också göras nu.

Skärmväggarna:

Detta arbetet tar lite tid och kan vara lite av ett hantverk. Klipp ut remsor, 15 mm breda, ur tunn (0,2-0,4 mm) lödbar plåt, t ex mässingplåt. Det brukar gå med en vanlig hushållssax. Dessa skall användas till skärmväggar som kortet har ganska gott om. Vik dessa till passande "lådor" enligt placeringsritningen kring komponenterna. Det är inte nödvändigt att löda väggen hela vägen men det bör samtidigt inte vara mer än max 20 mm mellan två lödpunkter. Observera att VCO:n och syntesen har interna skärmväggar som skall vara isolerade från jordplanen inne i burken (utom vid Q6). Ofta är det lättast att löda väggen "utifrån" kring ett område med komponenter. Risken är då också ganska liten att tenn flyter in och gör kortslutningar. Klipp ur en bit där genomföringskondensatorerna sitter och löd dess överdel till plåtväggen. Se till att kylflänsen på Q2 inte ligger mot skärmväggen eftersom denna är signalbärande (+12V)!

Bakom slutstegsmodulen (utanpå kortets kortsida) skall en separat stående, högre plåt monteras som löds både på över- och undersidans jordplan. Denna skall täcka hela bakkanten, dvs även kapsla in antennkontakten i skärmburken. Provmontera modulen och gör hål eller klipp hack

i plåten passande modulens skruvhål och antennkontakten. Slutstegsmodulen kan nu monteras.

Klipp ur en passande plåtbit som täcker hela den skärmdade ytan som ett lock över väggarna. Även modulen och antennkontakten skall kapslas in, vilket enklast görs med en separat "kåpa" av en annan plåtbit i bakkanten, eftersom höjden här är c:a 25 mm. Försök utforma plåtbitarna så att dessa kan lödas samman i några punkter och däremellan inte bildar alltför stora springor (< 2-3 mm). Detta är mycket viktigt vid antennkontakten där en god skärmning är absolut nödvändig. Lagg skissen på plåtolcket och märk ut var alla trimpunkter finns med en vass kniv eller liknande. Borra ett hål på 3-4 mm i varje punkt så att kortet går att trimma med locket fastlöst. Borra även två hål över skärmväggs-korsningarna vid FP5 och R7 så att locket, förutom i kanterna, även kan lödas fast här. Man kan också utföra trimningen först och sedan löda på locket. Oftast ändras inte inställningarna och trimhålen kan uteslutas om man vill.

Under radiodelen skall en skärmplåt lödas. Klipp ut en i passande storlek så att den når ut till jordplanets kant runt om på lödsidan. Vik ner kanterna så att plåten går att löda till jordplanet. För att inte få kortslutning mellan komponentben och plåten klippes ett tunt plaststycke som passar på plåtens insida (t ex overheadfilm) och fäst detta med lite papperslim. Tänk på att hela "paketet" måste vara så tunt att kortet går att skjuta in i spårnen i lådan utan att skärmplåten tar i botten! Löd in plåten med max c:a 10-15 mm mellan lödpunkterna.

Interna anslutningar:

Används en specialpanel utan den 26-poliga kontakten måste antingen det riktiga kablaget eller ett provisoriskt lödas ihop (kablagebeskrivning kommer i nästa del). Används den föreslagna panelen med 26-polig kontakt kan radion enkelt testas. Tag en bit 26-polig flatkabel, c:a 5-7 cm, och kläm på de två honkontakterna på denna så att fronten kan förbindas med radiokortet. Löd in volympotentiometern, strömbrytaren och squeel-pot:en till stiftlisten på panelkortet. En volympot med påbyggd strömbrytare rekommenderas eftersom det är ont om plats på panelen. Koppla in en högtalare till W3/W4. Koppla in en mikrofon och PTT på lämpligt sätt (använd skärmd kabel för mikrofonsignalen; "MIC"/"GND" på kortet och panelkontakten). Om man har en mikrofon med UP/DWN-knappar kommer ett tips senare om hur denna signal ansluts parallellt med panelens knappar.

Lådan

Skjut in kortet i lådan och märk ut var antennkontakten skall sitta (helst enhäts-BNC). Förhoppningsvis har du redan ett antennkontakthål i den bakre skärmväggen. Gör ett hål för kabelgenomföringen (matningsspänningen) och eventuellt ett för 3,5 mm högtalaruttag. Märk upp och borra för modulens fästhål i bakpanelen och i den utanpåliggande kylflänsen. Eventuellt kan hålen i flänsen gängas (M3) så att paketet modul-plåt-panel-fläns skruvas inifrån. Montera slutligen antennkontakten i panelen (utifrån) och löd denna till kortet. Jordstiftet vid antennutgången behöver inte anslutas om man gjort rätt eftersom plåten då kommer att klämmas innanför BNC-kontaktens mutter. Frontkortet kan ligga löst så länge. Skruva fast modulen och löd därefter på skärmlocket. Om locket saknar trimhål löds det inte dit än. Har man möjlighet att ha skruvar utifrån (det beror på kylflänsen) kan modulens mutter lödas på en liten rektangulär plåt som löds till kortets jordplan (skrapa lacken först). Då krävs inget mothål och montering/demontering kommer att gå smidigt. Räkna med att kortet får plockas bort ett par gånger innan allt fungerar. Den rekommenderade lådan med skruvade gavlar har den fördelen att gaveln (med kylfläns och kontakter) kan sitta kvar mot kortet och modul medan resten av lådan är bortplockad. Bra vid test!

menderade lådan med skruvade gavlar har den fördelen att gaveln (med kylfläns och kontakter) kan sitta kvar mot kortet och modul medan resten av lådan är bortplockad. Bra vid test!

Borra några ljudhål i ett snyggt mönster i locket och montera högtalaren. Montera och anslut 3,5 mm högtalaruttaget på bakpanelen. Tråd några små ferritpärlor på dessa ledningar samt matningsspänningskabeln. Likaså bör en liten keramisk kondensator på 0,1-10nF lödas på högtalaruttaget (mellan signal och hölje/ford). Fixera ferriterna på kablarna precis innanför bakpanelen (knyt kabeln eller limma).

Inköpslista

1000uF/16V kan vara svåra att hitta i storlek 10 x 21 mm. Det går ganska bra att gå ner ett steg till t ex 470uF/16V på dessa kondensatorer om man vill.

Istället för genomföringskondensatorer kan med fördel ytmonterade EMI-filter användas (eventuellt med en liten bit komponentavklipp till hålet). Dessa ger bättre dämpning eftersom de, förutom kondensatorn, även har en induktans i serie med anslutningarna på båda sidor. Lämpliga är t ex MuRatas NFM61R00T102 (1000 pF, 2-4-/st). Fördelen med dessa framför t ex ELFA:s typer är strömtåligheten på flera ampere. Den föreslagna typen kan alltså ersätta alla genomföringskondensatorerna, även de med +12V. Det föreslagna filtret dämpar 145-MHz med c:a 40dB.

SFE10,7MJ kan ersättas av i princip alla filter i samma serie (SFE10,7MA...). Skillnaden är bandbredden, men i vårt fall där ytterligare filter begränsar denna senare, är dämpningen vid -910 kHz (455 kHz x2, andra spegelfrekvensen) mest intressant. Snarlik -MJ är typen -MH medan den sämsta är -MA. Den är dock inte alls oanvändbar. Vill man öka dämpningen kan två filter kopplas efter varandra.

BF981 verkar i skrivande stund vara på väg att försvinna. Andra alternativ är BF980, BF900, BF960/61. Ett alternativ är BF991 som dock är ytmonterad. Titta på figuren över denna och vrid den något så att rätt ben hamnar vid BF981:ans olika hål på kortet. Löd den på ovasidan, hålet är genompläterat (om du köpt ett färdigt kort). Löd G1/G2 direkt mot kortet och source/drain via en liten bit komponentavklipp på några mm.

Även vad gäller BFR91 är något på gång. Denna är ersätt av BFR520 i schemat, som dock är ytmonterad. BFW92 är pinkompatibel i sammans kåpa, men har lägre förstärkning och fungerar inte bra. Komponenterna i listan är anpassade efter BFR520.

NE605/NE615 är i princip ekvivalenta, liksom NE602/NE612

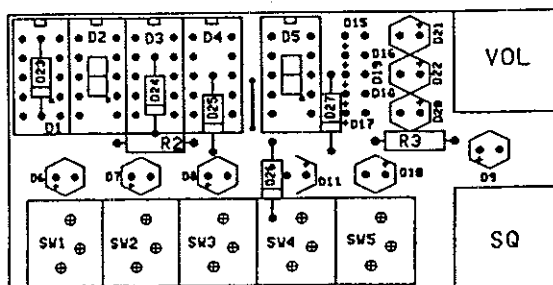
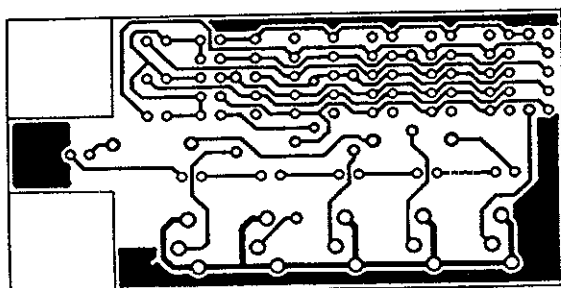
Slutstegsmodul kan köpas från *Limmared Ham Center*, 0325-421 40 eller eventuellt via mig; SM7RIN, *BHAB* i Norrtälje (0176-18425), *Pryltronik* i Ulricehamn (0321-12686) är billiga på bl a folietrimrar. MuRatas keramiska filter distribueras i Sverige av *SCAPRO*, 08 - 26 25 10. *Comwall* i Rimforsa är billiga på mycket *ELFA* har det mesta till mest pris. *BEJOKEM* Malmö har mycket till lägre pris än ELFA.

Köp inget dyrt i onödan, men råder minsta tvekan om billigare komponenter är det bättre att köpa nya för några kronor än att ta något okänt från junkboxen.

En sats med professionellt mönsterkort, processor och filter finns tillgängligt. Slå en signal 036 - 30 25 05.

Efter nästa del skall radion förhoppningsvis varit i luften!

Layout/Schema över alternativ, mindre frontpanel - mer information kommer i nästa nummer av QTC.



2m-transceiver - Komponentförteckning

Ant.	Komponent	Värde		
2	C1 C6	2-18pF 7,5 mm folietrim (grön)	5	R10,R54 R60,R61 R62 470 Ohm
13	C2,C3,C7,C13,C27,C42,C62 C80,C90,C92,C110,C115 C120	1nF, ytmont 1206	4	R11,R72,R74,R91 22k, ytmont 1206
17	C4,C8,C9,C11,C19,C22,C23,C24,C25,C28,C33,C37,C43,C91,C93 C101,C127	10nF, ytmont 1206	1	R12 1k, ytmont 1206
3	C5,C10,C44	1,5pF ker, rm 5 mm	2	R14,R55 100 Ohm
5	C12,C14,C15,C16,C94	100uF/16V, rm 2,5 mm	1	R30 2,2k
1	C95	47uF/16V, rm 2,5 mm	9	R47,R73,R75,R76,R77,R78,R79 R80,R81 47 Ohm, ytmont 1206
3	C17 C46,C50	100nF plast, rm 5 mm	1	R18 680 Ohm
1	C18	2,2nF plast, rm 5 mm	3	R19,R36,R71 4,7k
3	C20,C118,C119	100pF ker, rm 5 mm	1	R21 3,3k
2	C21,C29	47pF ker, rm 5mm	4	R29 R57,R59 R67 100k
4	C26 C41,C58,C109	10uF/50V, rm 2,5 mm	1	R32 470k
4	C31,C88,C89,C106	10pF ker, rm 5 mm	2	R43,R33 100k, ytmont 1206
2	C32,C34	5-40pF 10mm folie-trimmer (vit/gul)	1	R34 33k
1	C35	33pF, ytmont 1206	1	R45 1,5 M
1	C36	68pF ker, rm 5 mm	1	R46 0 Ohm (eller bygel)
1	C38	7-45pF 7,5 mm folie-trim (violett)	1	R49 1k
2	C39,C56,C57,C79,C100,C104 C105,C107,C108,C121,C123,C98	100nF, ytmont 1206	1	R50 1M
1	C40	2,2uF/50V rm 2,5 mm	3	R56,R82,R88 22 Ohm
2	C51,C65	1uF/50V rm 2,5 mm	2	R42,R58 2,2 Ohm
3	C49,C96,C122	4,7uF/50V, rm 2,5 mm	4	R15,R35,R65,R66 68k
2	C52,C97	33nF plast, rm 5 mm	9	R83,R84,R85,R86,R87,R89,R92,R93,R94 10k, ytmont 1206
5	C55,C59,C99,C114,C124	1000uF/16V 10x21 ***)	1	R95 150 Ohm ytmont. 1206
2	C63,C45	10nF plast, rm 5 mm	1	R90 2,2k ytmont 1206
12	C68,C69 C70 C71,C72,C73 C74,C75,C76,C77,C78,C83	470pF genomf., okritr ***)	5	SW1,SW2,SW3,SW4,SW5 TB-switch (35-655-04)
2	C116,C117	220-2200 pF, alt EMI-filter	11	W1,TP1,W2,W3,W4,W7 W8 W15,W16,W17 Lödöra
2	C125,C126	220pF plast/ker, 5 mm	1	U1 LM386 LF-först
14	D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9,D10,D11,D12,D13,D29	15pF ker, rm 5mm	2	U2,U13 7806 6V-stab
8	D14,D15 D16.D17,D18,D19,D20 D30	1N4148 eller 1N914	1	U4 93C46 E ² PROM
1	D21	LED ***)	1	U5 MB1501 PLL-synteskrets
5	D22,D23,D24,D25 D26	Zenerdiod 15V/1,3W	1	U6 ST6215/25, progr
2	D27,D28	MAN3640/S321 ***)	1	U7 74AC138 logikkrets
1	FL1	BB405 kap. diod	1	U8 TL072 OP-först
3	FL2,FL3,FL4	SFE10.7MJ ***)	1	U9 NE612 osc/blandare
11	FP1,FP2 FP3 FP4,FP5,FP6 FP7,FP8,FP9,FP10,FP11	CFU455E el. CFU455D	1	U10 NE605 RX-krets
2	JP1,JP2	Ferritpärla, material 4S2	1	U11 CA3240 OP-först
1	JP4	t ex ELFA 58-777-25	1	U12 74AC245 logikkrets
2	JP6,JP5	3-pol stiftlist 0,6x0,6 mm	1	X1 10,245 MHz kristall
1	K1	2-pol stiftlist 0,6x0,6 mm	2	X2,X3 4,00 MHz kristall
2	L1,L24	2x13-pol stiftlist 0,6x0,6 mm		
2	L7,L8	M4-12H, ELFA 37-043-68		
1	L9	1uH, t ex ELFA 58-465-63		
2	L4,L10	4+1 v arv, D=4mm (tätl.)		
1	L25	4 varv, D=4mm (tätlind.)		
1	L29	2 varv D=6mm (tätlind.)		
1	L30	78nH, ELFA 58-650-27		
2	Q1,Q6	mf-detektorspole 455kHz med kond. 180 pF **)		
1	Q2	4 varv, D=3mm (tätlind.)		
1	Q3	BFR520		
2	Q4 Q5	2N4427		
1	Q7	BC548		
5	R1,R8,R53 R63,R64	BF981 (BF991) ***)		
2	R2,R69	BF245C		
3	R3,R31,R68	22k		
2	R22,R6	220 Ohm		
1	R7	47k		
5	R20,R23,R24,R70,R41 R9	470 Ohm, ytmont 1206		
		100 Ohm ytmont 1206		
		10k		
		10 Ohm		

För komplett radio erfordras också:

1	Volympot	10k m. brytare
1	Squelchpot	1k
2	Rattar till ovanstående	
1	Låda för 100x160 (europakort), t ex Svebry 36-1620	
1	Kylfläns 50 x 50-70 mm (t ex ELFA 75-657-16)	
1	Kylfläns TO-5 (t ex ELFA 75-614-91)	
1	Slutstegsmodul M57715 eller likn.	
1	Mässingplåt 0,3-0,4 mm c:a 2 dm ²	
1	Socket, 28-pin, till U6	
1	BNC, enhåls chassiehona (alt. PL-chassie)	
1	Högtalare 50x50 mm (mont i locket)	
1	3,5 mm högtalaruttag, chassiehona m. brytare	
2	Flatkabeldon 26-pol (t ex ELFA 43-646-42)	
7 cm	26-pol flatkabel till ovanstående	
1	Röd/svart tvåledare (minst 0,75 mm ²) m säkring 5A	
1	Mikrofon med tillhörande kontakter	
-	Lite skruv och kabel samt ett par små ferrispärlor	

Anm.

rm = rastermått (benavstånd) Kontrollera att komponenten verkligen får plats på kortet (ellyter t ex) Trimkond värde är ungefärligt, istället för 2-18 pF kan t ex 4-22 pF användas o s v Alla spolar lindas av 0,6 mm lackad koppartråd.

**) T68BE243, vit. Många burkar passar, sitter en liten rörkonding i botten och storleken stämmer är det troligt att den passar.

***) Se text för mer information (mont, ekv os v.)