

# MKARS 80

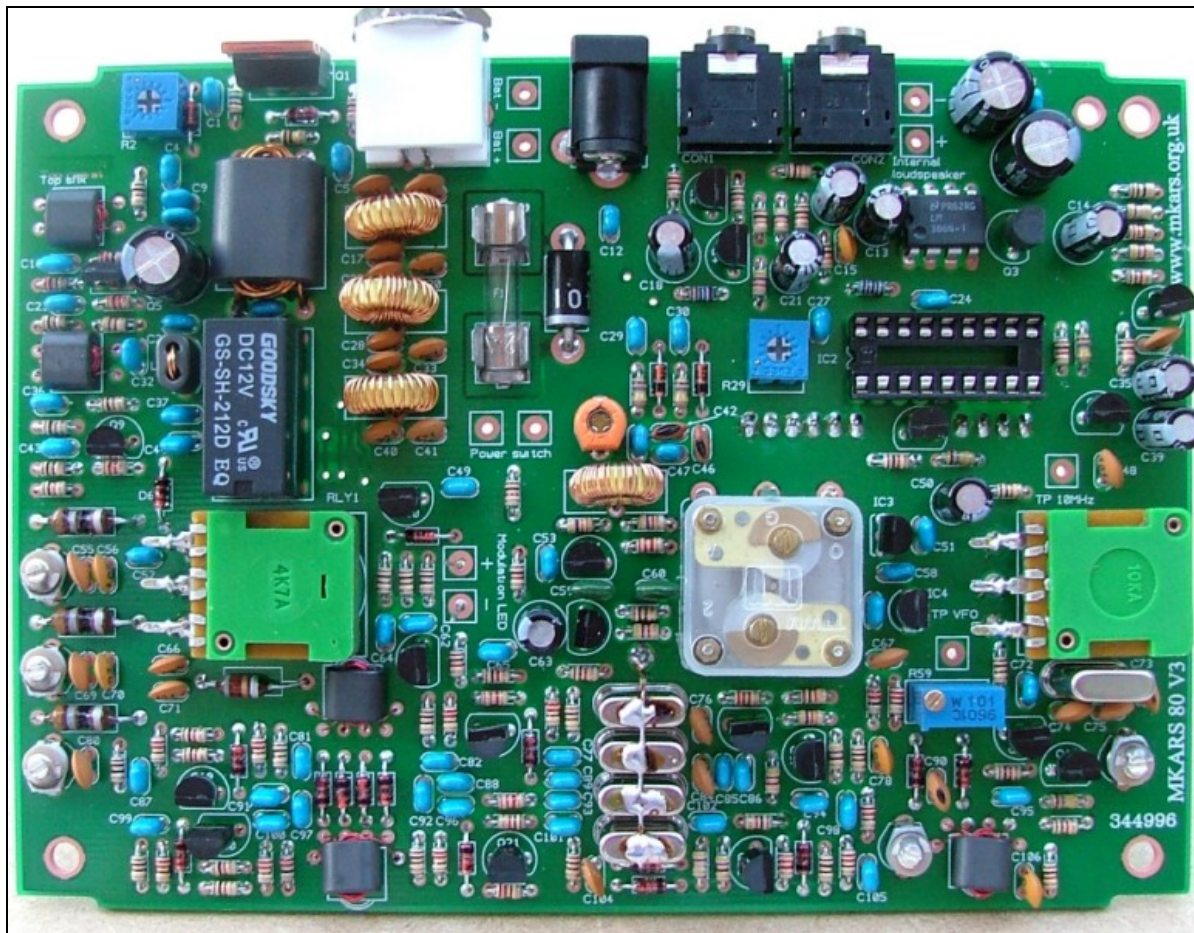
## 80 m QRP transceiver

## Bygginstruktion och användarmanual

Författare – Steve Drury G6ALU  
Översättning – Olof Löf, SM2DCU

### Innehållsförteckning

Avsnitt	Sida
1. Specifikationer	2
2. Introduktion och bakgrund	2
3. Konstruktion	3
4. Generell byggbeskrivning	3
5. Montering och komponentplacering	4
6. Första testerna	11
7. Trimning	12
8. Optioner på kretskortet	13
9. Montering i låda	14
10. Användning	15
11. Montering av kontakter och uttag	16
12. Identifiering av komponenter	18
13. Felsökning	20
14. Blockdiagram and circuit description	22
15. Kopplingschema	24
16. Kretskortslayout m. komponentplacering	25
17. Ändringslogg	26



## Funktioner

- SSB transceiver för 80 m bandet (LSB)
- > 5 Watt uteffekt
- Frekvensvisning på display
- Frekvenslåsning med "Huff och Puff" kretslösning
- Modulationsmonitor – hjälper till att förhindra övermodulering
- Voltmeter i displayen – praktiskt vid batteridrift
- Polaritetsskydd mot felaktig inkoppling. (internt avsakrad)

## Typiska Specifikationer (vid 13.8 V spänning)

Frekvens	-	3.5 – 3.8 MHz
TX uteffekt	-	> 5 W
Känslighet	-	MDS bättre än 1 uV
Mellanfrekvens	-	9.998 MHz
LF uteffekt	-	0.5 W
Strömförbrukning	-	Mottagning 120 mA (ingen signal), Sändning 1.2 A
Spänningsmatning	-	10 – 16 Volt
Mikrofoningång	-	Kondensatormik (billig datormikrofon)
Högtalarutgång	-	8 Ohm ( 4 Ohm eller datorheadset)

## Introduktion och bakgrund

Efter att medlemmar i Milton Keynes Amateur Radio Society, MKARS visat ett stort intresse för ett byggprojekt av en QRP transceiver så bestämde jag mig för att ta fram en byggsats.

Den ursprungliga designen kommer från "The QRP Club of British Columbia". Tyvärr använde den konstruktion många utgångna komponenter. Samtidigt som jag efterforskar dessa så blev jag medveten om BITX20, designad av Ashhar Farhan. BITX20 är en lågteknologisk transceiver, utvecklad för att använda "enkla" komponenter och som lätt kan anpassas till andra band. Jag tillverkade snabbt en variant för 80 m bandet (version 1). Radion som presenteras här är en utveckling av denna, nu i version 3.

Många förändringar har skett genom min egen erfarenhet av den första prototypen. Den ursprungliga designfilosofin var att hålla radion mycket enkel och grundläggande, men snabbt uppskattade jag fördelarna med frekvensavläsning och VFO stabilisering typ "Huff och Puff". Den ursprungliga designen hade ingen RF gain kontroll så mottagaren överbelastades väldigt enkelt av starka signaler på 80 m. Volym potentiometern flyttas därför till framsidan av mottagaren och blev till en RF gain kontroll.

Ett annat krav var att alla komponenter skulle monteras på ett kretskort, minimalt med ledningsdragning samt att hålla ner kostnaden för kretskortet. Prototypen använde Toko's induktorer men många av dessa är numera svåra att få tag på. Därför har fasta induktanser eller induktanser med lättillgängliga och billiga kärnor använts genomgående i denna byggsats.

## Konstruktion

Följande bygganvisningar är riktade till de som har en viss erfarenhet av egenbygge och som kan identifiera olika komponenter. För mindre vanliga komponenter som används följer en kort beskrivning.

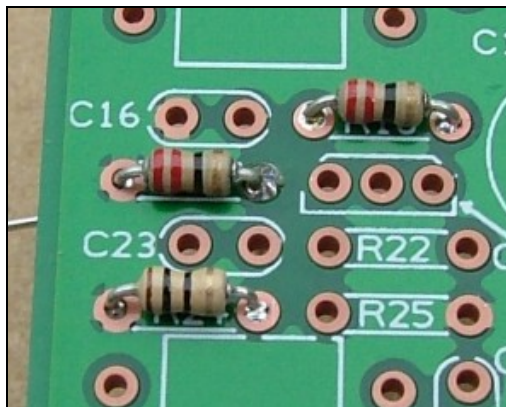
Alla komponenter med undantag av display, dess sockel samt modulationsleden monteras på komponentsidan av kretskortet. Kretskortets tryckta komponentplacering visar komponenternas placering. I det fall det är svårt att se så hänvisas till komponentplaceringen i detta dokument som är större än kretskortets verkliga storlek. Notera att komponenterna är numrerade från vänster till höger, därefter från övre till nedre delen av kretskortet.

Om du har problem att hitta en komponentplats placera en rak linje över mallen och titta utmed dess längdriktning, på detta sätt blir komponenterna lättare att lokalisera.

Kretskortet är designat för de levererade komponenterna. Så om en komponent passar dåligt, fråga dig själv om den verkligen hör hemma på den platsen!

## Generella bygganvisningar

Blyad eller blyfri lödtråd kan användas så länge den är avsett för elektronik. Använd inte lod som är avpassat för VVS-ändamål. Använd inte lödpasta då den är mycket korrosiv. Ett flussfyllt lödtenn kring 0,7 mm passar kanske bäst för detta bygge. Ett dubbelsidigt kretskort med genompläterade hål används.

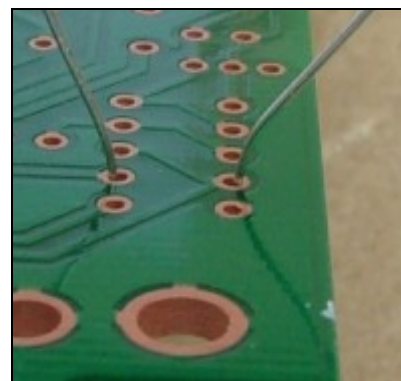


Fördelarna är bättre stabilitet samt att risken för kallödningar minimeras. Felaktigt placerade komponenter kan däremot bli svåra att demontera så det är av största vikt att placera komponenterna på rätt plats från början.

Om en komponent oavsiktligt monterats felaktigt är det lättast att klippa av dess trådar, värm med lödpennan och dra ut den från ovansidan. En liten tennsug eller avlödningsfläta kan användas för att rensa hålen för den ersättningskomponent som ska monteras. När man löder komponenterna kan man se att lödtenn sugs upp genom hålet till komponentsidan, detta är helt normalt.

Börja först genom att placera några få komponenter på plats innan lödning sker. Allt eftersom erfarenheten växer så blir det mer produktivt att montera ett större antal åt gången. Efter att varje komponent har monterats kryssa i komponentrutan. Det är väldigt lätt att glömma den senaste installerade komponenten speciellt om man är distraherad.

Om man använder komponentplaceringen i beskrivningen så märker man att det underlättar om varje komponent markeras allteftersom de blivit fastlödda. Komponenterna monteras från en påse i taget. Vissa liknande komponenter är fördelade mellan flera påsar för att inte kunna förväxlas. Det gäller ex.vis zenerdioder och trimkondensatorer.



Alla har sina egna metoder för hålla kvar komponenterna innan lödning. Jag drar ledarna genom hålet med en plattång och böjer sedan komponentbenet som förhindrar att komponenten faller ur kretskortet.





En bra metod är att klippa av komponentbenet först efter lödning. Detta förhindrar missade lödningar.

Kretskortet är genompläterat så komponentben kan klippas av nära kretskortet utan att skada lödningen.

OBS! Kretskortet skall inte rengöras med lösningsmedel. Spill och rester kan komma in i trimkondensatorer samt

att kretskortets skyddslack och märkningar kan försvinna.

Om möjligt montera alla komponenter så att deras värden kan avläsas. Vissa komponenter MÅSTE monteras i rätt riktning eftersom de är polariserade vilket även anges i texten. Spara ett 20-tal avklippta ben då de behövs senare vid monteringen av display och potentiometrar. Några avklippta ben kan användas för måtpunkter.

Komponenterna är förpackade i sex plastpåsar. Varje påse innehåller en innehållsförteckning som även visar på ev. ersättningkomponenter.

## Montering och komponentplacering

Motstånd är ganska små och identifieras av fyra eller fem färgade band. Vid tveksamhet, använd en Ohmmeter för att bekräfta värdet. Bocka av i denna komponentplacering efter montering/inlödning.

### Montera följande komponenter från påse nr 1

4R7 Motstånd (Gul, Lila, Guld, Guld)							
R10		R89					

10R Motstånd (Brun, Svart, Svart, Guld)							
R8		R24		R36		R46	
R72							

22R Motstånd (Röd, Röd, Svart, Guld)							
R16		R19		R57		R87	

56R Motstånd (Grön, Blå, Svart, Guld)							
R1							

100R Motstånd (Brun, Svart, Brun, Guld)							
R32		R33		R44		R45	
R52		R61		R69		R71	
R83		R88		R92			

220R Motstånd (Röd, Röd, Brun, Guld)							
R7		R14		R55		R58	
R63		R66		R68		R77	
R84		R86		R93		R96	

470R Motstånd (Gul, Lila, Brun, Guld)							
R25		R70		R90			

1k Motstånd (Brun, Svart, Röd, Guld)							
R3		R6		R9		R13	
R26		R34		R38		R39	
R50		R51		R53		R65	
R73		R78		R79		R80	
R94		R95					

2k2 Motstånd (Röd, Röd, Röd, Guld)							
R22		R37		R43		R54	R75
R91							

Var försiktig! Förväxla inte 4K7 och 47K motstånden, dessa två värden är ofta förvillande.

4k7 Motstånd (Gul, Lila, Röd, Guld)							
R15		R20		R49		R74	

10k Motstånd (Brun, Svart, Orange, Guld)							
R5		R11		R17		R28	R40
R56							

47k Motstånd (Gul, Lila, Orange, Guld)							
R12		R41		R42		R64	

100k Motstånd (Brun, Svart, Gul, Guld)							
R4							

180k Motstånd (Brun, Grå, Gul, Guld)							
R27		R30		R31		R35	R76

Följande motstånd är av metallfilmstyp med noggrann tolerans, komponentvärdet är markerat med fem (5) färgade band..

12k 1% Motstånd (Brun, Röd, Svart, Röd, Brun)							
R21							

33k 1% Motstånd (Orange, Orange, Svart, Röd, Brun)							
R23							

100 pF NPO keramisk kondensator (märkt 101)							
C45							

1 nF NPO keramisk kondensator (märkt 102)							
C59		C60					

**Trimkondensator** C103 placeras enligt symbolen på kretskortet. Därmed kommer skruven för justering att hamna på jordpotential.

5.5 – 30 pF öppen trimkondensator							
C103							

**Zenerdioder** är polarisade – dom kan endast placeras åt ett håll. Det finns ett band på ena sidan av glashöljet vilket skall matcha bandet som finns märkt på kretskortet.

2V7 400 mW Zenerdiod							
D7							

## Montera följande komponenter från påse nr 2.

10 pF keramisk kondensator (10)							
C42		C46		C90			

22 pF keramisk kondensator (22)							
C73							

68 pF NPO keramisk kondensator (68)							
C47							

100 pF keramisk kondensator (101)							
C31		C48		C55		C67	
C80		C104					

120 pF keramisk kondensator (121)			
C66		C69	
C71			

220 pF keramisk kondensator (221)			
C74		C75	
C84			

390 pF keramisk kondensator (391)		
C7		C40

470 pF keramisk kondensator (471)		
C8		C41

560 pF keramisk kondensator (561)					
C17		C20		C22	
C28		C33			
C34					

1 nF keramisk kondensator (102)					
C15		C56		C70	
C78		C106			

9-50 pF NPO trimkondensator kapslad (Orange plast)	
C38	

9-50 pF trimkondensator öppen			
C54		C68	
C79		C83	

5V6 400 mW Zenerdiod (märkningarna är otydliga)	
D1	

**Axiella induktanser** har ett liknande utseende som motstånden men är något större i storlek.

Om man mäter på induktanser med en multimeter så visar dom upp en mycket låg resistans (lågt ohmvärde, avbrott = felaktig)

18 uH Axiell induktans (Brun, Grå, Svart, Silver)			
L6		L7	
L9			

### Montera följande komponenter från påse nr 3.

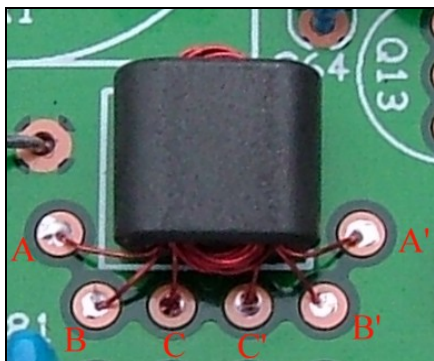
33V 400 mW Zenerdiod		
D4		D5

100 nF keramisk kondensator (104)					
C1		C3		C4	
C5		C9			
C11		C12		C16	
C23		C24			
C25		C26		C27	
C29		C30			
C32		C36		C37	
C43		C44			
C49		C51		C52	
C53		C58			
C61		C62		C64	
C65		C72			
C77		C81		C82	
C85		C86			
C87		C88		C89	
C91		C92			
C93		C94		C95	
C96		C97			
C98		C99		C100	
C101		C102			
C105					

10 uH Axiell indutans (Brun, Svart, Svart, Silver)	
L8	

### Lindning av transformatorer och induktanser

Detta är förmodligen den svåraste delen av bygget. Men med lite omsorg är det inte svårt. Den tjocka tråden har det lägsta SWG talet. 22 SWG är ca 0,7 mm och 38 SWG ca 0,1 mm. SWG = Standard Wire Gauge. Tillägget ECW = Enamelled Copper Wire

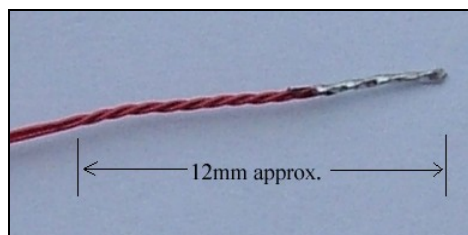


### Transformator T4, T5 och T6.

Dessa transformatorer lindas trifilärt, det innebär att 3 trådar lindas samtidigt genom ferritkärnan.

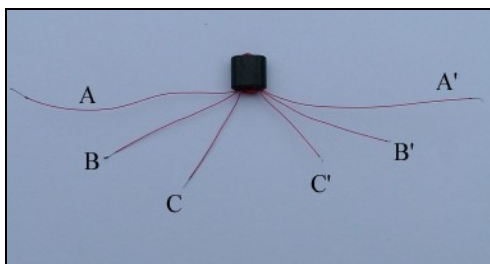
Börja med att klippa 3 st 30 cm längder av tråden 38 SWG (den tunnaste). Tvinna trådarna tätt ihop i ca 12 mm. Löd samman

ändarna - det gör det lättare att trä kablarna igenom ferritkärnan. Den återstående längden kan tvinna lätt för att stoppa trassel i trådarna..



Trä den lödda änden genom ett av hålen i transformatorkärnan N43 – 2402 (minsta kärnan, se foto). Lämna kvar ca 10 cm, träd tråden tillbaka genom det andra hålet – det blir ett helt varv.

Träd den lödda änden genom ytterligare 4 gånger för att få totalt 5 hela varv. Justera trådarna tillbaka till ca 5 cm i längd. Separera de 3 trådarna och förtenn alla trådändar.



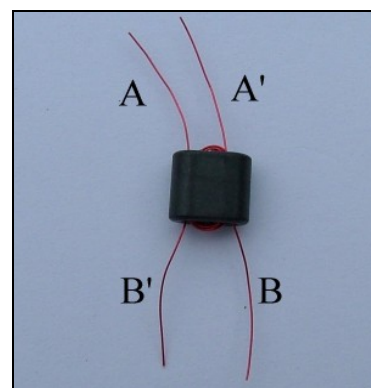
Nu återstår att identifiera varje trådände. Använd en multimeter i Ohm eller kontinuitetsläge. När första tråden identifierats böjs den åt sidan. Lokalisera den andra tråden, justera dessa två

ändar till omkring 30 mm längd. Bekräfta att de två kvarvarande ändarna tillhör den tredje tråden, klipp till ca 15 mm i längd. Dessa

trådar träds sedan genom kretskortet. De längsta först och de kortaste sist. Justera de kvarvarande 2 trådarna till några mm i längd och löd fast. Var noga och att se till att emaljen bränns bort ordentligt och förtenn trådändarna. När de första två trådarna blivit inlödda så kan de återstående fyra klippas och lödas in.

Efter att byggsatsen blivit färdigställd (och testad) kan transformatorerna fixeras med en lite syrafri silicon. OBS! EJ silicon avsedd för badrum och VVS eftersom dessa avger syra vid härdning. Rätt typ av silicon för ändamålet är luktfri.

BN43–2402 5 varv Trifilärt lindad 38 SWG ECW					
T4		T5		T6	



### Transformator T1 och T3.

Dessa har två lindningar, varje med 5 varv. Klipp 2 st ca 20 cm längder av tråden 38 SWG. Börja med att linda 5 varv genom kärnan från en sida av transformatorn. Lämna ca 40 mm trådändar. Byt sida och repetera med ytterligare 5 varv från andra sidan. Avlägsna emaljen och förtenn trådarna innan transformatorn monteras på kretskortet.

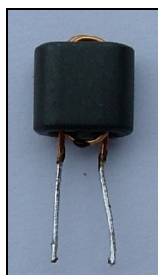
BN43–2402 5 varv + 5 varv 38 SWG ECW			
T1		T3	

För säkerhets skull kan man kontrollera att transformatorernas lindningar inte skadats i lacken och kortslutning uppstått mellan varven. Mät upp med multimeter.



**T2** lindas med samma metod som T1 och T3 men lindningarna har 3 varv av tråd 22 SWG på den större kärnan BN43-0202.  
 Klipp 2 st ca 20 cm längder av 22 SWG. Den här transformatorn är kanske den mest besvärliga att linda eftersom den tjocka tråden är lite motsträvig.

BN43-0202 3 varv + 3 varv 22 SWG ECW	
T2	



**L3** – linda 2 varv med tråd 27 SWG genom hålen på kärnan BN43-2402 och förtenn trådändarna..  
 Var försiktig så att skyddslacken inte skadas vid lindning av trådvarven.

BN43-2402 2 varv 27 SWG ECW	
L3	



### Lindning av Toroidinduktanserna

Toroiderna monteras vertikalt mot kretskortet, se på bild av det färdiga kretskortet.  
 Toroider **L1** och **L4** – Klipp cirka 40 cm av tråd 27 SWG Linda 15 varv från mitten av tråden i centrum av toroidkärnan T37-6. Linda sen den återstående trådhalvan 15 varv, blir då totalt 30 varv. Linda tråden hårt samt att varje varv nuddar varandra. Klipp trådändarnas längd till ca: 10 – 20 mm längd och förtenn.

**L2** – Lindas enligt L1 och L4, men med totalt 32 varv av 27 SWG tråd. Se till att linda varven hårt och tätt. Det blir trångt på toroiden men det har ingen betydelse om några varv råkar överlappa varandra.

**L5** – Klipp ca 50 cm av 33 SWG tråd. Linda med samma procedur men med totalt 40 varv. Fördela de lindade varven jämnt runt kärnan. OBS! Linda inte så hårt att den något tunnare tråden går av!

T37-6 30 varv 27 SWG ECW			
L1		L4	

T37-6 32 varv 27 SWG ECW	
L2	

T37-6 40 varv (4.8 uH) 33 SWG ECW	
L5	

**Elektrolytkondensatorer** är polariserade och måste därför monteras rättvänd. Kretskortet har markering för +symbol och +benet på en kondensator är den längsta. Höljet är också normalt polmarkerat. Montera elektrolyterna direkt an mot kretskortet, dock utan större kraft mot trådarna som kan få elektrolyten att läka ut.

1uF 63V Elektrolytkondensator					
C10		C13		C21	

10uF 25V Elektrolytkondensator	
C50	

47uF 16V Elektrolytkondensator			
C14		C18	

220uF 25V Elektrolytkondensator			
C2		C6	



## Montera följande komponenter från påse nr 4.

IC3 och IC4 spänningsstab har 3 ben och liknar små transistorer.

78L05 (5 volt spänningsstab)		
IC3		

78L08 (8 volt spänningsstab)		
IC4		

LM386N-1		
IC1		

**Dioder** är polariserade och måste monteras rättvända. Vänd dioden så att bandet på dioden matchar det tryckta diodbandet på kretskortet.

1N4148 Diod									
D2		D6		D8		D9		D10	
D11		D12		D13		D14		D15	
D16		D17		D18		D19		D20	

1N5401 Diod		
D3		

**Transistorer** skall monteras så att deras konturer matchar mot den tryckta konturen på kretskortet..

BC337 Transistor (märkt C337-40)		
Q3		

BC547 Transistor (märkt BC547)									
Q2		Q4		Q6		Q7		Q8	
Q10		Q11		Q12		Q13		Q14	
Q15		Q16		Q17		Q18		Q21	
Q22									

MPSH10 Transistor						
Q9		Q19		Q20		

**Transistor** Q5 monteras med ca 2 mm fritt utrymme till kretskortet.

ZTX651 Transistor	
Q5	

100R Flervarvig trimpotentiometer (stående)	
R59	

10k Trimpotentiometer			
R2		R29	

Ställ in **R2** (slutstegets bias) i fullt MOTURS läge och **R29** (LCD kontrast) i fullt MEDURS läge.

Montera den **18 poliga DIL-sockeln** i IC2 position, se till så att notchen matchar markeringen på kretskortet.

Dela den **10 poliga stiftlisten** i två delar, en med 6 poler och den andra med 4 poler. Montering sker på undersidan av kretskortet, löd sedan på komponentsidan.

Montera de **2 hållarna** för säkringen. Se till att vända dom rätt så att säkringen passar i den färdiga hållaren.

**Krystallerna XTAL 2 – 5** kräver att deras kåpor jordas samman. Före monteringen av krystallerna se till att löda in en kort längd (5 – 6 cm) förtennt tråd (eller en förtennt bit tråd av 22 SWG) till lödön som finns närmast XTAL 2. Monterad därefter krystallerna.

10 MHz HC49U krystall (märkt ACT W6)					
XTAL 1	XTAL 2	XTAL 3	XTAL 4	XTAL 5	

Löd den tidigare jordtråden ovanpå kåporna till krystallerna X2 – X5, se bilden av det färdiga kretskortet.

**Transistor Q1** placeras enligt symbolen. Monteras så långt ned att de grövre delarna av benen vilar mot kretskortet. Klipp inte benen direkt mot kretskortet, lämna ca 5 mm så att transistorns position kan justeras om det behövs vid monteringen i lådan.

IRF510 FET	
Q1	

### Montera följande delar från påse nr 5.

Se till att alla kontakter monteras mot kretskortet utan mellanrum.

Stereo 3.5mm jack sockel	
CON1	

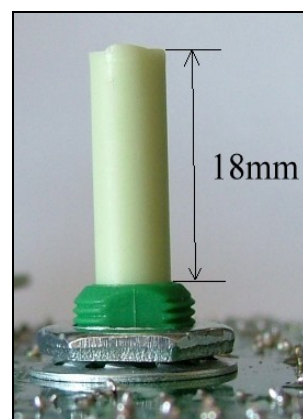
Mono 3.5mm jack sockel	
CON2	

PCB Mount BNC socket	
CON3	

2.1mm DC Sockel	
CON4	

Relä, BT type	
RLY1	

### Montering av potentiometrar



Före monteringen av potentiometrarna VR1 och VR2 skall axeln kapas till den längd som krävs. Om den rekommenderade lådan används skall skaftet sticka fram 18 mm ovan gängningen. (se bild)

OBS! Längden på skaften är beroende av typ på de rattar som skall användas. Spara de avkapade axlarna, en skall användas som förlängning till vridkondensatorn.



Montera potentiometrarna genom komponentsidan (enligt bild) och anslut till kretskortet med sparade avklipp från komponentben..

4k7 Linjär potentiometer (RF-gain)	
VR1	

10k Linjär potentiometer (Fine tune)	
VR2	



**Vridkondensatorn** (Polyvaricon) monteras från komponentsidan, fäst med 2 st skruv M2.5 x 6mm.

**VIKTIGT!** Skruvarna måste ha muttrar under skruvskallarna före montering så att inte skruvarna tränger in i och förstör vridkondensatorn. (Se bild)

Vridkondensator (Dual gang Polyvaricon)	
C57	

**Lysdioden** monteras från ledningssidan, lämna kvar långa ben då lysdioden kommer att kräva omplacering när låda monteras. Löd in dioden på komponentsidan. Det längsta benet är anod (+) terminal.

3 mm Röd LED	
LED 1	

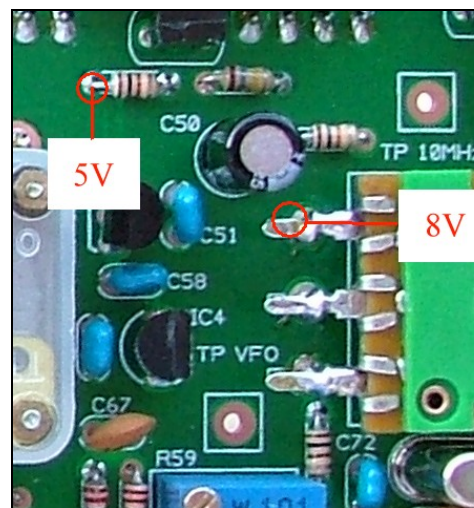
Säkring 2 A snabb	
F1	

## Första testen

När det blir nödvändigt så ansluts strömkälla, högtalare, mikrofon och antenn enligt komponentplaceringen i avsnitt 16. Vid test är det bäst att ansluta MKARS 80 från en strömbegränsande 12 – 14 V nätdel, som vid sändning (TX) klarar av en ström på ca 1,3 A.

Innan matningsspänningen ansluts, gör en noggrann inspektion av lödfogar särskilt för överbrygningar, stänk av lödtenn etc som kan orsaka kortslutning. Vid detta tillfälle skall inte PIC microcontroller och display vara monterade då dessa komponenter lätt kan skadas av

fel spänningar. Mät nu med en multimeter ( i Ohm läge) mellan plusanslutning och jord för att säkerställa att det inte är kortslutning. Typiska mätvärden kommer att falla inom intervallet 1.6 – 2.0 kOhm. OBS! Mät med rättvända mätkablar. Om man ansluter multimeters röda (plus) kabel till jord och svarta ledaren till plusanslutningen så kommer skyddsdiodes resistans att mätas. Se även till att R2 är ställd helt moturs.



Anslut högtalaren. Anslut 12 – 14 V. Kontrollera efter uppenbara felsymtom - högt ljud eller rök! Antag att allt är OK. Mät då reglerad 5 V på R34 (se bild), som bör det vara 5 V  $\pm$ 0,25 V. Mät även 8 V på VR2 som bör vara 8 V  $\pm$ 0,4V. Om något är felaktigt koppla då bort spänningen och undersök problemet.

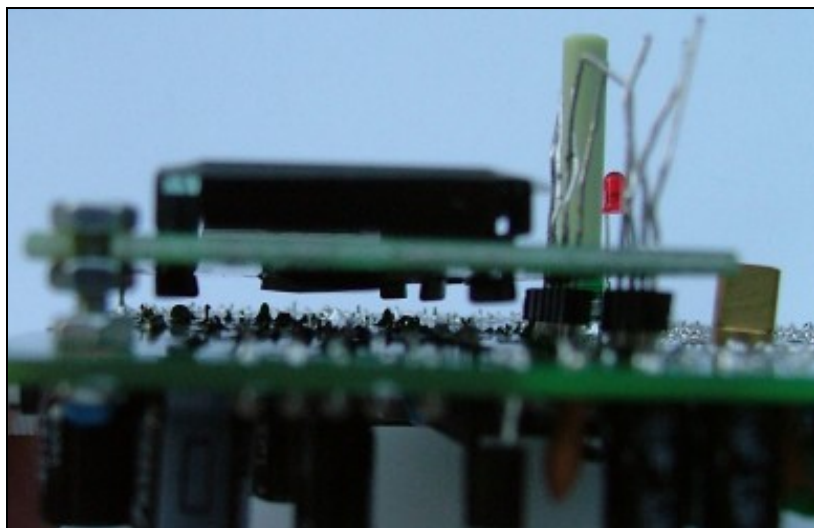
Anslut antenn och vrid upp RF gain. Beroende på konditioner och antenn så bör antingen stationer eller brus höras. RF gain kan behöva ställas fullt medsols för att höra något om konditionerna på bandet är dåliga. Är allt OK? Koppla bort spänningen och montera **IC2**, **PIC**.

PIC16F818-I/P	
IC2	

Nu skall **displayen** installeras. Passa in displayen med en enda skruv i övre vänstra hörnet. En M2.5 x 12 mm skruv leds genom kretskortets komponentsida och hålls på plats med en mutter. På detta skruvas en annan mutter, sedan displayen och slutligen ytterligare en mutter.

OBSERVERA! Att de medföljande distanserna för kretskortet är 12 mm långa. Det innebär att displayen inte får vara högre än 12 mm ovanför kretskortet I annat fall kommer denna att trycka mot kåpan som orsakar skada på displayen.

När du är nöjd med avståndet träs sparade bitar av förtent koppartråd genom displayens anslutningar, tryck ned dom i sockeluttaget under. Displayen justeras så att de vänstra hålen överensstämmer. Se till att displayen hamnar rätt (jämför dess överkant med kanten på kretskortet) och löd sedan in trådarna. Detta gör att displayen kan tas bort, något som är önskvärt så att lödfogar under syns och nås.



Titta mellan displayen och kretskortet och bekräfta att det inte finns några kortslutningar mellan de två. Man kan om så önskas passa in en bit kartong eller plastisolering under displayen för att skydda mot kortslutning.

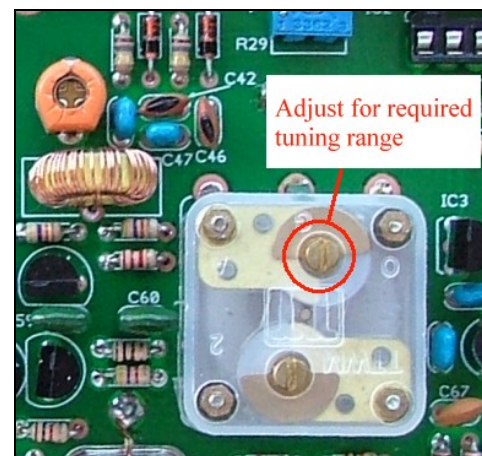
PC1602F LCD Display
DISP1

Återanslut 12 V och justera R29 som är displayens bias – titta på displayen och vrid sakta R29 moturs tills bakgrunden släcks och bara visar tecken.

Displayen bör först visa ett välkomstmeddelande följt av frekvens och matningsspänning.

## Trimning

Ställ in frekvensområdet för VFO. Inom IARU är 80 m området 3,5 – 3.8 MHz. Sett framifrån så skall vridkondensatorn (C57) vridas fullt



medurs (minsta frekvens) justera därefter C38 så att den frekvens som visas är något lägre än den nedre bandkanten – 3.450 MHz föreslås. Vrid VFO till maximal frekvens och kontrollera att det är möjligt att trimma ovanför den övre bandkanten (3.800 MHz). Om man vill kan det totala intervallet justeras med en trimkondensator på bakpå

vridkondensatorn. Flyttning av kondensatorn (se foto) inåt kommer att minska intervallet, tvärtom kommer utökar intervallet.

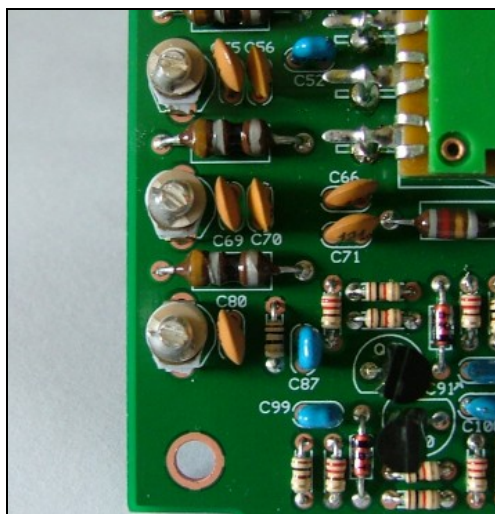
Observera! Efter justering av denna kondensator kommer frekvensen åter att behöva finjusteras med C38.

C83 BFO – det finns två metoder för att justera BFO frekvensen, båda är acceptabla.

1. Använd en frekvensräknare, justera C83 för en frekvens av 10.000MHz mätt på TP 10 MHz.
2. Ställa noggrant in en SSB-sändning från en känd frekvens och justera C83 för en korrekt signal.



Band pass filter C54, C68 and C79 – Inställningen av dessa trimkondensatorer är inte kritiskt och kan ställas in enligt fotot.



R2 - Slutstegets viloström, (bias) - Koppla ur antennen och anslut en konstlast som klarar 5 W. Anslut en amperemeter (som klarar att läsa av ca 2 A) i serie med radio och strömförsörjning. Tryck på PTT och anteckna strömförbrukningen. När denna justering utförs så tala inte i eller gör andra ljud i mikrofonen. Justera R2 för en ökning med  $50 \pm 5$  mA.

Till exempel, före justeringen (R2 helt moturs) var strömmen 230mA, i detta exempel när den är rätt justerad kommer den nuvarande strömmen att vara 275 - 285mA. Observera! Eftersom komponenter värms kommer den nuvarande strömmen att stiga. Sänd inte i längre period än ett antal sekunder. Om transistor Q1 inte är försedd med en kylfläns kommer den isåfall att överhettas.

Justering av R59 och C103, balanserad blandare (mixer). Anslut en känslig wattmeter med konstlast till antennuttaget. Med spänningen ansluten, plugga långsamt in mikrofonen / PTT kontakten tills sändaren går igång men utan modulation från mikrofonen, alternativt koppla in en stereopropp med alla kontakter jordade.

Ett litet utslag kan noteras på wattmetern, justera då R59 för att minska dett till noll. Det finns två möjliga metoder för att ytterligare förbättra blandarens balans:

1. Lyssna på bärvågen i en annan mottagare. Justera R59 och C103 för minimum signal eller S-meterutslag.
2. Anslut ett oscilloscope till antennutgången (med konstlast) och justera R59 and C103 för minimal amplitud. Notera att båda dessa justeringar är interagerande. (påverkar varandra)

## Optioner på kretskortet



### Strömbrytare

Kretskortet har förberetts för montering av en strömbrytare som ansluts till markering (Power switch). För att det skall fungera måste ledningen kapas med en vass kniv (se bild)

### Intern högtalare

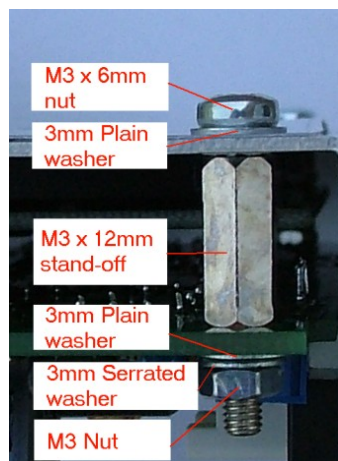
En liten intern högtalare kan monteras. Det är bäst att placera denna långt från induktor L5 för att undvika magnetisk påverkan av VFO. Anslutningar finns för högtalaren, polariteten inte har någon betydelse. Den interna högtalaren kommer att kopplas bort när det externa högtalaruttaget används.

### Intern batteridrift

Kretskortsanslutning finns för anslutning av ett internt batteri om så önskas. Den negativa terminalen är isolerad när en extern strömkälla är ansluten. Det finns ingen funktion för laddning av inre batterier.

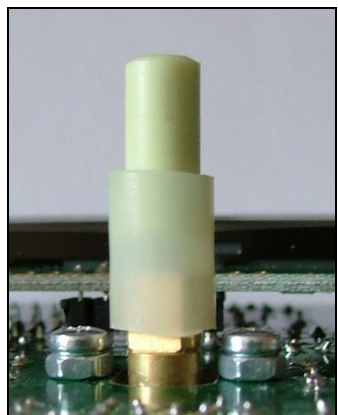


## Montering i apparatlådan



En låda av metall måste användas för avskärmning samt för att kyla sluttransistor Q1.

Montera 4 st M3 x 12mm sexkantiga distanser i hörnen av kretskortet, en plan och tandade bricka skall monteras under varje mutter.



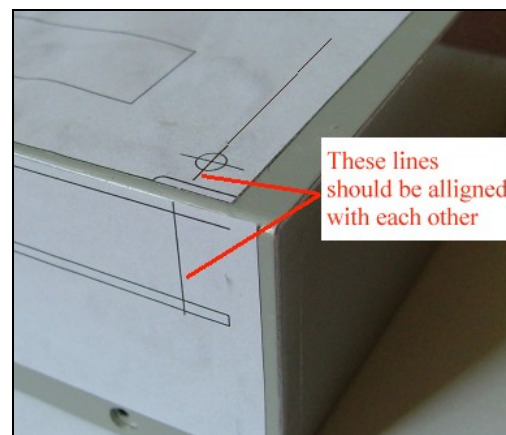
Kapa en hylsa för VFO axeln. Denna utgörs av en kort längd av plaströr. Sedan skall en av de avkapade potentiometeraxklarna användas till förlängning av VFO-axeln. Tvinga inte hylsan eller axeln så hårt, det kan skada kondensatorn.

**VIKTIGT!** Skriv ut bormmallen och bekräfta att storleken är korrekt genom att mäta upp mallen mot de angivna dimensionerna. Fäst bormmallen på utsidan av lådan att anpassa kanterna med insidans kanter på lådan. Mallarna är universella, ingen hänsyn har tagits till lådans tjocklek. Instruktioner för passning finns tryckt på mallen.

Borra alla hål med de format som anges på mallen, använd god praxis, börja med en liten borrh och arbeta upp hålet i storlek.

Observera följande:

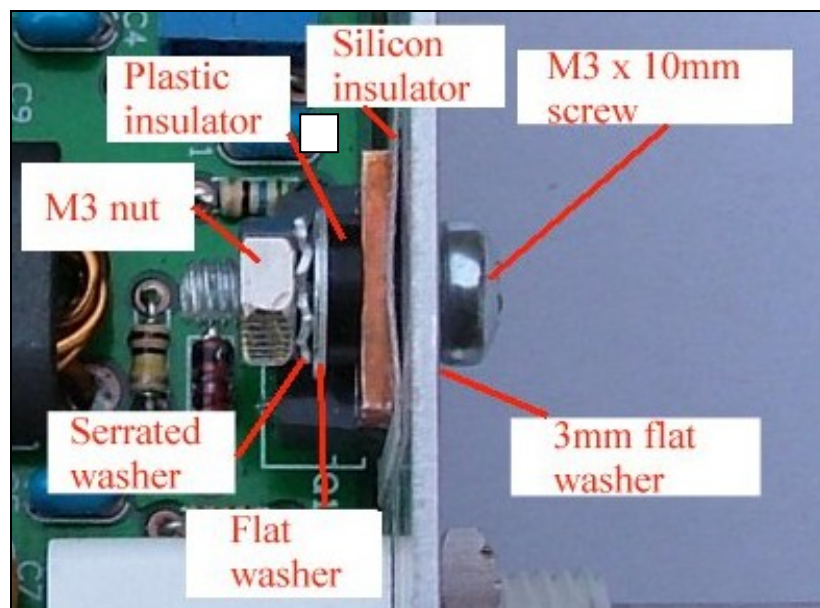
- Om den rekommenderade lådan används så kan hålen för BNC-kontakt, vridkondensator och kontroller behöva tas upp lite ovalt (se bormmallen) för att kretskortet skall kunna passas in på plats.
- Se till att 12 V DC kontaktens yttre del inte tar i lådans plåt när den pluggas in.
- Om PA transistorns monteringshål inte passar ordentligt så är det tillåtet att utvidga hålet något. Ifall den tvingas på plats kan transistorns ben knäckas någon gång i framtiden.



Om man måste ta upp hålet till displayen utan lämpliga verktyg så rekommenderas att borra många hål nära varandra något mindre än storleken på displayen. Därefter klipper man bort resterna med en tång och filar upp ett kvadratiskt hål som passar displayen.

När alla hål har tagits upp, prova att passa in kretskortet i lådan. Det kan bli nödvändigt att löda om PA-transistor Q1 så att dess monteringshål passar med hålet i lådan.

OBSERVERA! Vid montering av PA transistor i lådan måste en kylfläns och isolatorbricka användas. Placera isolatorbrickan (ingen kylpasta krävs) mellan transistorn och lådan. Montera plastisoleringen genom transistorn och hålet i lådan. Montera sedan en M3 x 10 mm skruv från utsidan av lådan och säkra med bricka, tandad bricka och M3-mutter (se bild).



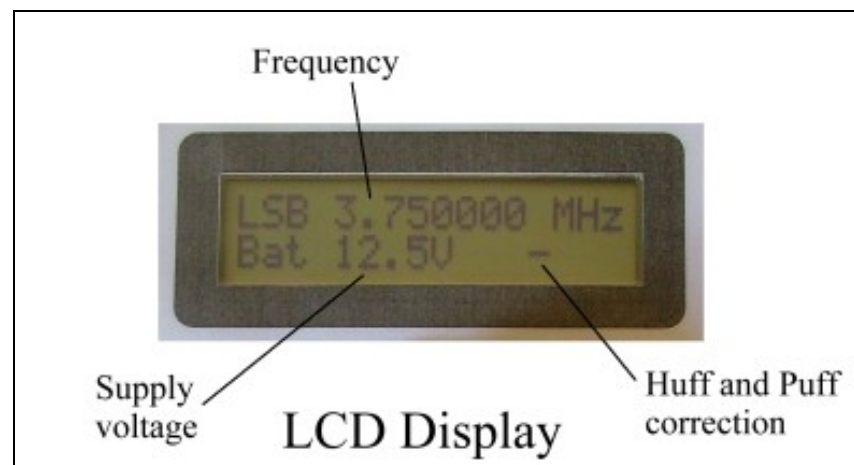
### Montering av frontpanel

Här beskrivs två metoder att utforma fronten. Det finns säkert många fler sätt. För de som vill designa sin egen framsida så finns kritiska dimensioner, hål och mellanrum återgivna på bormmallen.

Metod 1. En PDF-fil av en frontpanel är bifogad. Den kan skrivas ut och limmas (dubbelhäftande tejp kanske) i fronten och sedan täckas med ett blad av acetat / OH-projektorplats klämd under de fyra infästningsskruvarna.

Metod 2. En negativ bild är också bifogad. Denna kan skrivas på plastfilm i en bläckstråleskrivare. Genom att vända så bildens icke tryckta sida är närmast användaren så skyddas menyn.

Som byggaren uppmuntras man att anpassa frontpanelen efter sin egen smak för att lägga lite individualitet till sin radio.



Kretskortet säkras på plats genom 4 st M3 x 6 mm skruvar med planbrickor under huvudet. Montera BNC kontakten i lådan med den medföljande tandade brickan och muttern. Montera de tre rattar som krävs. Rattar skall passa till 6 mm axeldiameter.

### Slutlig test på bandet

Anslut en antenn och ordna sked med en lokal amatör på 80 m bandet för att bekräfta att radion och inställningar fungerar som förväntat.

### Användning

För det första bör man komma ihåg att MKARS80 har låg kostnad och är av en relativt enkel konstruktion. Dess funktionalitet kan inte

jämföras med en komplex kommersiell transceiver! Med detta sagt kan man ha stor glädje om dess begränsningar förstås.

Vid uppstart uppnås inte bästa frekvensstabilitet förrän temperaturen i lådan har stabiliserats. Huff och Puff kretsen kommer att hålla radion inställd på kort sikt, men kan behöva justeras ett par gånger innan radion uppnått rätt arbetstemperatur.

### Tuning

VFO kan omfatta hela 80 m bandets tilldelning men på grund av att VFO frekvensen är lägre så fungerar MF avstämningen bakvänt. Dvs medurs rotation minskar den inställda frekvensen. När den ungefärliga frekvensen har trimmas med huvudavstämning så kan finjustering användas för att komma inom  $\pm 5$  Hz av den önskade frekvensen ..

Det kommer att märkas när Huff och Puff kretsen kommer att försöka låsa frekvensen när man finjusterar. Denna "låsning" kommer att brytas när den verkliga frekvensen är mer än ca 100 Hz från den som visas. När låsningen är bruten är det en fördröjning på 3 sekunder innan Huff och Puff försöker att hålla frekvensen konstant igen.

Huff och Puff kretsen har möjlighet att kompensera för ungefär  $\pm 1.5$  kHz frekvensdrift. Det grafiska strecket som finns till höger om batterispänningen indikerar fel mellan faktisk och visad frekvens. Om denna indikering når ytterläge bör VFO åter justeras. Kom ihåg att om den visade frekvensen skiljer sig mer än ca 100 Hz från VFO så kommer Huff och Puff kretsen att sluta försöka rätta till med frekvenslåsning och det kommer att bli en plötslig förändring av inställd frekvens.

### RF Gain

RF GAIN-kontrollen bestämmer hur mycket signal som tillämpas på mottagaren, detta har samma effekt som att justera LF volymkontroll

på en konventionell radio. Eftersom den enkla formgivningen inte infatter en AGC krets så måste kontrollen justeras för en bekväm lyssnandevolym och kan behöva justeras mellan olika stationer i ett QSO.

### ***WARNING!***

***Var försiktig när du använder hörlurar eftersom volymen beror på styrkan av den mottagn signalen och detta kan "övertaska" användaren när man tar emot en lokal eller stark station!***

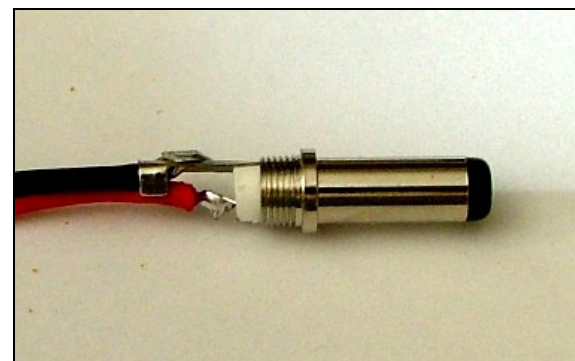
### LED Modulationsindikator

Lysdioden slocknar vid ungefär den punkt där PA transistorn bottnar. Kör man transistorn till det läget så kan sändaren orsaka "splatter" över angränsande frekvenser och störa andra QSO. Splatter är intermodulation som orsakas av att slutsteget blir icke-linjärt och blandar frekvenser inom spektrat som orsakar oönskade signaler. När man sänder bör LED-indikatorn bara tillfälligt släckas på röststopparna.

### Montering av kontakter och uttag

#### Power connector – 2.1mm DC plug

Dessa kontakter finns i två längder, båda passar den rekommenderade lådan. Den "långa" typen kan krävas om lådan har tjocka väggar.



Det är mycket klokt i att använda en färgkodad kabel (röd och svart) för att undvika olyckor! Använd kabel som klarar minst 2 A. Om man ansluter ett batteri är det också klokt att

montera en sladdsäkring. Kretskortets säkring skyddar bara radion, inte kabeln eller nätdelen.

Avlägsna kontaktens kåpa, trä på den över strömkabeln. Löd positiva (+ röda) ledaren till kontaktens mitt och negativa (- svarta) till yttre manteln /dragavlastningen över kabeln och skruva fast kåpan. Mät kontinuitet i både kablar fram till kontakten och bekräfta det inte finns någon kortslutning mellan ledarna.

### Högtalarkontakt – 3.5 mm monoprop

Avlägsna kontaktens kåpa, trä på den över högtalarkabeln. Löd en anslutning till centrumkontakt och den andra till den yttre kontaktens mantel. När lödningen svalnat kläm då dragavlastningen försiktigt över kabeln och skruva fast kåpan. Kabelarean är utan betydelse då strömmarna till högtalaren är små.

### Mikrofonkontakt / PTT – 3.5 mm stereoprop

Här kan man använda sig av de mycket billiga kondensator (electret) mikroner som är avsedda för datorer. Dessa kommer oftast men en 3.5 mm stereoprop. Avlägsna den fastgjutna 3.5 mm proppen och löd in en ny 3.5 mm prop tillsammans med en PTT switch.

Montering sker enligt högtalarkontakten. Träd kåpan över mikrofon och PTT-ledning. Löd sedan ledningarna till kontakten enligt följande:

Kontaktens topp (tip)	–	Mikrofon +
Kontaktens mitt (ring)	–	PTT switch
Kontaktens inre del (hölje)	–	Mikrofon och PTT jord

När lödningen svalnat kläm dragavlastningen försiktigt över kabeln och skruva fast kåpan. OBSERVERA! En kondensatormikrofon får sin DC bias till mikrofoningången genom R17. Om man insisterar på att använda en dynamisk mikrofon skall detta motstånd tas bort.

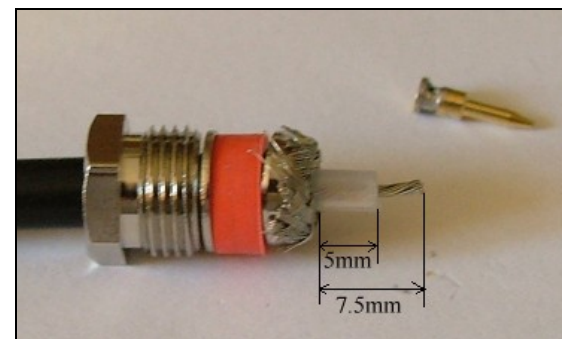
### BNC antennkontakt

Kontakten nedan är en typisk lödmonterad BNC



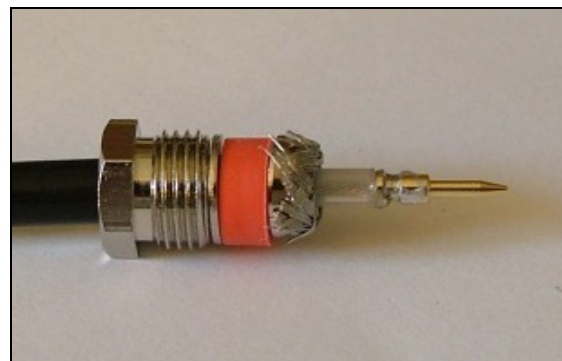
Över änden av RG58 koaxialkabeln skjuts mutterklämman, bricka och tätning.

Skala av yttre höljet (ca.15 mm) och skjut på den koniska hylsan.



Dra skärmen över den koniska hylsan och trimma till skärmen.

Trimma mittledarens längd till ca 7.5 mm. Lämna kvar ca 5 mm av isoleringen.



Montera kontaktstiftet på mittledaren.

Löd genom det lilla hålet.





Montera kontakten, dra åt mutterklämman.

Kontrollera att det inte är kortslutning mellan inre ledaren och skärmen och slutligen att inre kontakten har rätt position.

## Identifiering av komponenter

Komponenterna har förpackats i 6 påsar. Innehållet i dessa påsar och ordningen för monteringen har valts noggrant så att liknande komponenter inte skall vara förvirrande och inte bli förväxlade.

För felsökning är det nödvändigt att kunna identifiera komponenter och deras värden efter att radion har byggts. Metoderna för att märkning av komponent värden visar här:

### Kondensatorer

De flesta av kondensatorer med litet värde (keramiska och Mylar) är i denna byggsats märkta enligt följande:

- Märkt med deras värde, exempel 8 för 8 pF eller 68 för 68 pF.
- Siffermärkta, värde i Picofarad. De två första siffrorna anger värdet och den tredje multiplikatorn. Exempel 1 nF (1000 pF) är märkt 102 (1, 0 och två nollor), 220 pF är märkt 221 (2, 2 och en nolla).

Elektrolytkondensatorer är märkta med deras värde i mikrofarad.

### Motstånd (Resistanser)

Alla motstånd i byggsatsen använder färgkod för att indikera värdet.

Två motstånd som används i batterispänningens mätkrets (R21 – 12 K och R23 – 33 K) har 1% tolerans och är därför märkta med 5 färgade band. Alla andra har standard markeringar med 4 band.

Färg	Värde	Tolerans
Svart	0 ×1	
Brun	1 ×10	1%
Röd	2 ×100	2%
Orange	3 ×1000	
Gul	4 ×10000	
Grön	5 ×100000	
Blå	6 ×1000000	
Lila	7	
Grå	8	
Vit	9	
Silver	Delat med 100	10%
Guld	Delat med 10	5%

Exempel:

1 k $\Omega$  5% (1000  $\Omega$ ) = Brun (1) Svart (0) Röd ( $\times 100$ ) Guld (5% tolerans)

2R2 5% (2.2  $\Omega$ ) = Röd (2) Röd (2) Guld (delat med 10) Guld (5% tolerans)

Notera: 1000  $\Omega$  = 1k, 1000000  $\Omega$  = 1M, 2K2 = 2200  $\Omega$ , 2R2 = 2.2  $\Omega$

### Induktanser

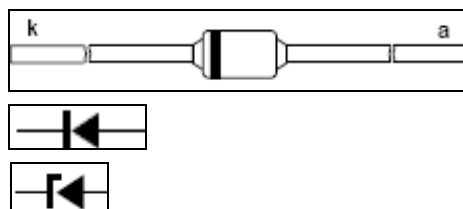
Axiella induktorer samma färgkod som motstånd med värden i microHenry. Exempel 8.2 uH märkt Grå (8), Röd (2), Guld (delat med 10) och Silver (10% tolerans).



All induktanser som används är märkbart större än motstånden som används så chansen till förväxling är obefintlig. Axiella induktanser har bara en felmöjlighet = avbrott. Fel kan enkelt konstateras med en multimeter.

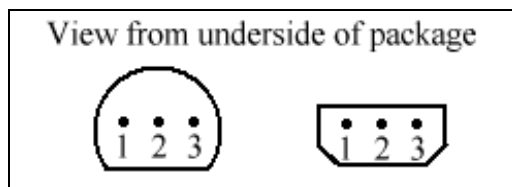
### Dioder

Använda dioder är axiella, katod märkt med ett band på diodkroppen.

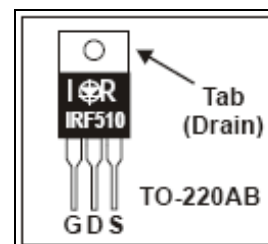


Värden finns märkta på diodkropparna: men för små glasdioder (zener dioder och 1N4148 typ) så är det svårt att avläsa utan förstöringsglas.

### Transistorer och IC-kretsar

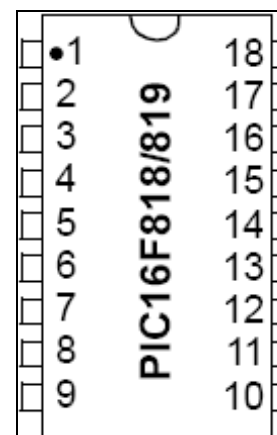


TO92 and E-line identifiering			
Komponent	Lead identification		
	1	2	3
BC337	Emitter	Base	Collector
BC547	Emitter	Base	Collector
MPSH10	Collector	Emitter	Base
ZTX651	Emitter	Base	Collector
78L05	Input	Gnd	Output
78L08	Input	Gnd	Output



IRF510 FET.

### PIC-kretsar och LM386



LM386 liknar PIC16F818 men har endast 8 ben.

## **Felsökning**

De flesta felen beror på dåliga lödningar eller felplacerade komponenter. Det är mycket sällsynt med en felaktig komponent. Innan några mätningar påbörjas. Kolla noggrannt efter dåliga lödningar, kortslutning eller felaktigt monterade komponenter.

Skulle felsökning bli nödvändigt så finns en tabell med spänning som återges nedan, Transistorernas spänningar är angivna vid både sändning och mottagning.

## Spänningstabell för felsökning

Transistor	Mottagning (RX)			Sändning (TX)		
	Gate	Drain	Source	Gate	Drain	Source
Q1	0	13.8	0	3.4*	13.8	0
	<b>Emitter</b>	<b>Base</b>	<b>Collector</b>	<b>Emitter</b>	<b>Base</b>	<b>Collector</b>
Q2	0	0	0	0	0.63	4.4
Q3	0	0	0	0	0.73	0
Q4	0	0	0	3.7	4.4	12.3
Q5	0	0	0	1.6	2	12
Q6	0	0.65	0.65	0	0.65	0.65
Q7	0	0.39	2.2	0	0.39	2.2
Q8	0	0.57	2.2	0	0.57	2.2
Q9	0	0	0	2.4	3.2	11
Q10	0	0	0	2.8	3.4	3.8
Q11	3.6	3.6	7.5	3.6	3.6	7.5
Q12	3	3.65	7.5	3	3.65	7.5
Q13	4	4.65	9.4	4	4.6	9.3
Q14	0	0.62	4.4	0	0	0
Q15	2.2	2.8	9	0	0	0
Q16	3.9	4.1#	7.2	3.9	4.1#	7.2
Q17	3.75	4.4	12.8	0	0	0
Q18	4.2	4.3	7.2	4.2	4.3	7.2
Q19	3	3.7	7.6	0	0	0
Q20	0	0	0	2.9	3.7	7.50
Q21	0	0	0	2.1	2.8	9
Q22	0	0	0	2.5	3.2	10.2

IC krets nr	Pin-nunrering																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
IC1	1.4	0	0	0	7	13.8	7	1.4											
IC2	4.9	0	0	0	0	5	0	0	2.5	4.9	4.9	2.2	4.9	5	-0.3	2.2	3.7	0	
IC3	13.8	0	5	Alla IC-kretsas spänningar har samma värde vid sändning och mottagning.															
IC4	13.0	0	8																

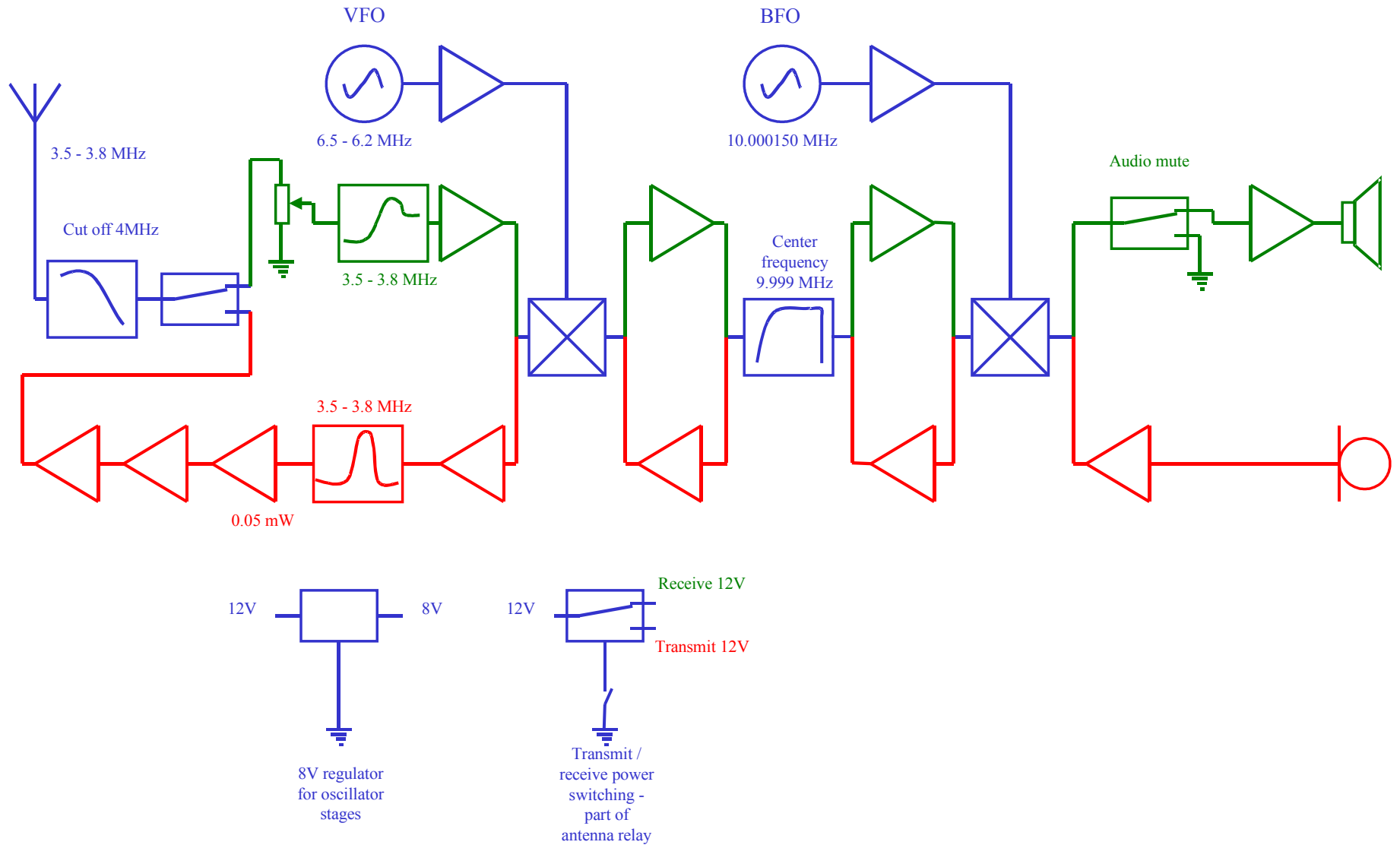
Anmärknings:

- Värdet är beroende av bias inställning

# Mätning på denna punkt kan påverka kretsen som leder till felaktigt avläsning.

Alla mätningar är gjorda med RF gain i minimum och ingen modulering.

# Blockschema och kretsbeskrivning



## **Kretbeskrivning**

Radion är uppbyggd som en superheterodyn med flera dubbelriktade steg såsom blandare, MF-filtrer, VFO och BFO. Detta gör det möjligt att dela de viktigaste funktionsblocken mellan sändare och mottagare.

### **Mottagarens signalväg (se blockschemat)**

Den mottagna signalen passerar följande signalväg. Genom sändarens lågpasfilter, antennenswithen (S/M-relä), RF Gain-kontroll och genom högpassfiltret. Med denna lösning sparar man in ett bandpassfilter för mottagaren. Den flittrade signalen förstärks och skickas vidare till den dubbla balacerade blandaren. Den är byggd av diskreta komponenter och delas också med sändaren. Genom att blanda den mottagna signalen med 6,5 – 6,2 MHz från VFO så genereras en MF på 10 MHz. Observera att VFO fungerar bakvänt. 3,5 MHz frekvens kräver en VFO frekvens på 6,5 MHz och 3,8 MHz kräver en VFO frekvens på 6,2 MHz.

Den förstärkta mellanfrekvenssignalen (MF) filtreras i ett 4-poligt kristallfilter på 9,999 MHz innan den förstärks och skickas vidare till BFO och blandare. När MF signalen blandas med signalen från BFO produceras LF ljud. Detta förstärks och går till högtalaren. En mutingkrets kopplas in vid sändning för att undvika rundgång mellan mikrofon och högtalare.

### **Sändarens signalväg**

Ljudet från mikrofonen förstärks och matas sedan till BFO och bärvågsoscillatorn. Frekvensspektrat som genereras, förstärks och filtreras sedan av MF-filtret som även det är gemensamt med mottagaren.

Den förstärkta MF signalen leds fram till den balancerade blandaren där sändarfrekvensen genereras, förstärks och filtreras av bandpassfiltret. Ytterligare tre steg förstärker signalen innan den leds genom S/M-relät och via lågpasfiltret till antennen.

## **Frekvensvisning och "Huff och Puff" frekvenslåsning.**

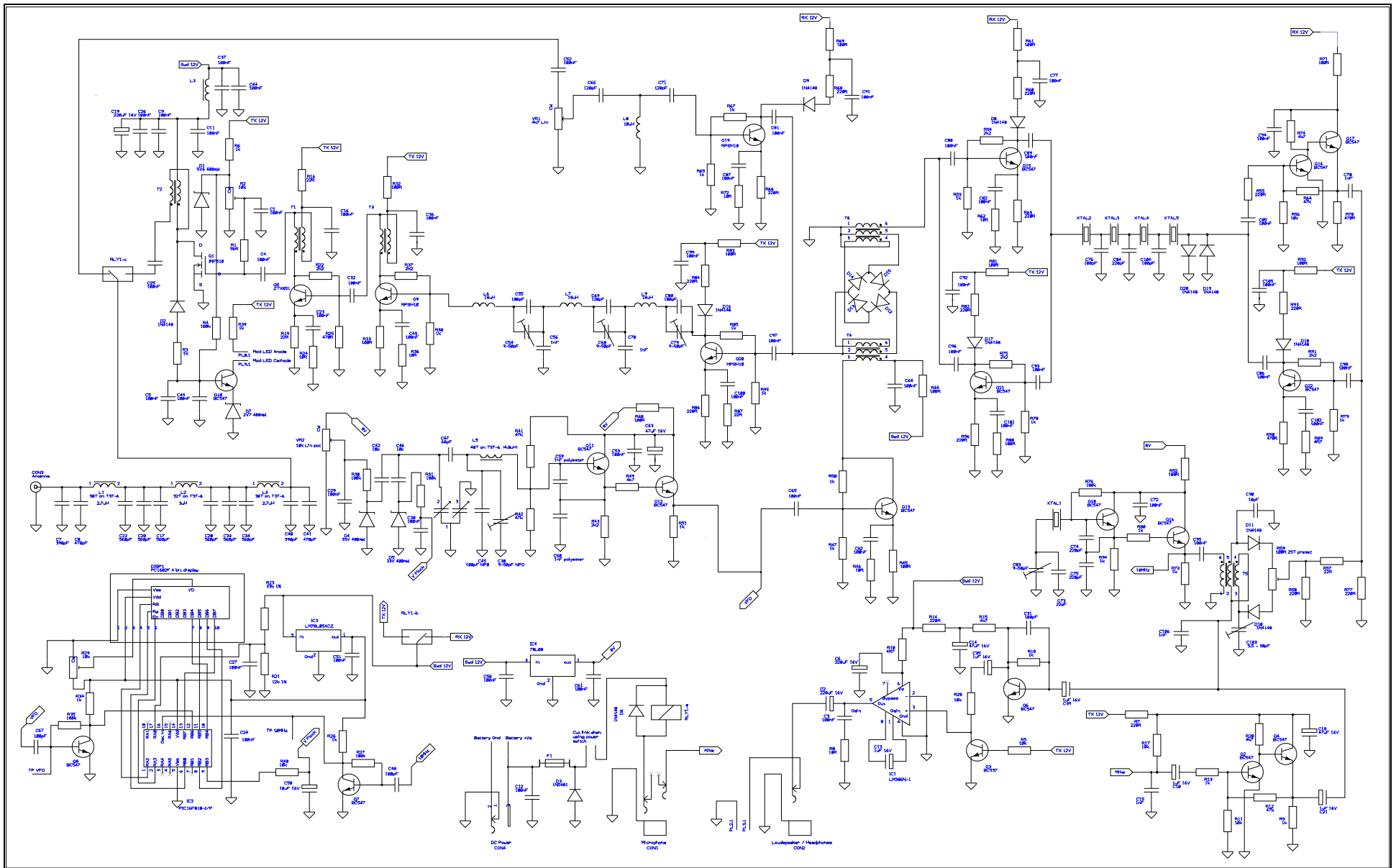
Mikrokontrollern (PIC-kretsen) "räknar" svängningar från VFO med en 40ms tidsbas som kommer från BFO. En korrigerande spänning erhålls som härrör från jämförelsen mellan VFO input och den internt genererade 40 ms tidbasen. Den korrigerade spänningen genereras av en intern PWM (Pulse Width Modulator) och efter filtrering tillämpas den på en varicapdiod (faktiskt en Zener som används som varicap) i VFO.

### **Voltmeter**

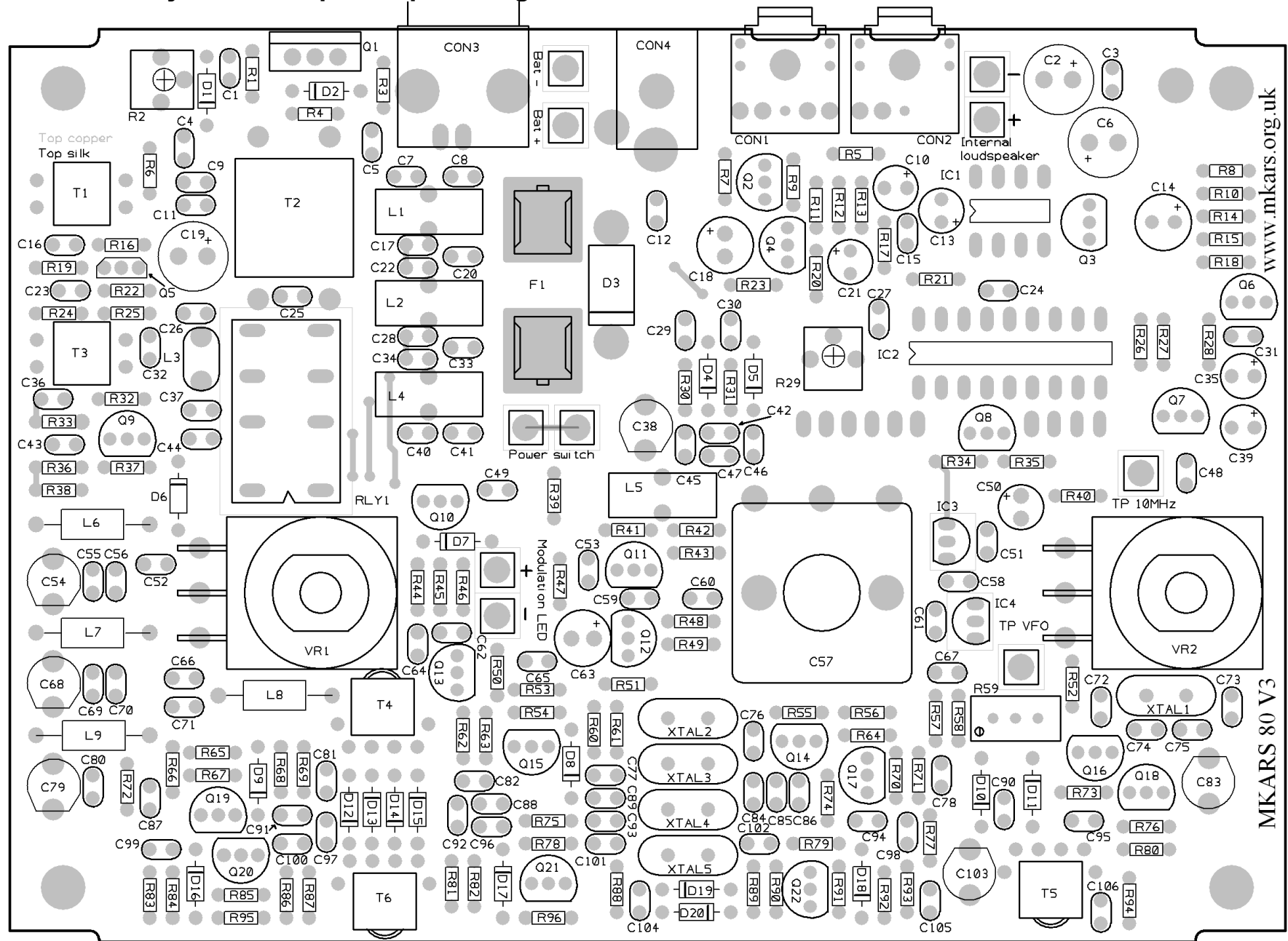
En ingång på mikrokontrollern används till analog/digital-omvandling för att mäta matningsspänningen och indikera den på displayen.



# Kopplingschema



# Kretskortslayout m komponentplacering



Version	Changes
12-05-07 V1.0	First release
15-06-07	Voltage reading on pin 8 of IC1 corrected (thanks to Tom G3LMX)
	C42, C46 now 10pF, L8 now 10uH – Component value changes required due to availability
	T1 and T3 shown as 2T+2T, should be 5T+5T
05-10-08	Moved position in manual for adjustment of R29 LCD bias voltage – previously positioned at end of alignment instructions
	Modify fitting LCD – left most holes are used
	Adjustment of bias current R2 – changed measurements in example to be more realistic
	Schematic – Corrected connections on microphone socket in line with PCB (no PCB changes)
02/01/09	Change capacitors types of C59 and C60 to improve VFO stability ready for CW adapter – notes updated accordingly
	Firmware upgraded to V2.0 – improvement in “useability”