

6 m converter

LA8AK, Jan-Martin Nøding, Voielien 39/B, N-4620 Vågsbygd

Allerede i noen år har mange amatører operert crossband 6 m/2 m og 6 m/10 m. En del nordiske amatører har også vært aktive.

I Norge har ca. 30 amatører lisens, og et titall er aktive. I England er 100 amatører lisensierte, og det er gjerne skeds i denne retningen som er aktuelle. Andre land vil trolig følge etter med lisenser, en bør forvente at sveitserne kommer med snart.

Sending på 6 m i Norge må finne sted etter at norsk og svensk TV har sluttet for kvelden, og tidlig på morgenen. Med de noe begrensede tidsmuligheter er det mest aktuelt med aurora og MS-kjøring, men en del kontakter er også oppnådd på tropos og ES. Har en ikke noen Kanal 2 sender eller omformer i nærheten kan en også nøre noe amatørtrafikk om dagen, men for meg er kn2 senderen 30–50 mV. Om en kjenner en TV-senders offset frekvens kan en også lytte på 6 m-båndet til TV-sendere for sporadisk E utbredelse. Aurora starter tidligere på 6 m, og MS-refleksjoner er kraftigere.

Skjema

Det var meningen å lage en enklest mulig converter, men samtidig er noe moderne prinsipper oppfulgt på lettest realiserbar måte. Ideene til konstruksjonen er hentet fra ARRL's håndbok, W7ZOI: «Solid state manual.» Siden støyterskelen for 6m er ca. 5–6 dB, stilles ikke altfor strenge krav til støytall. En transistor som RCA 40673 kan gi 2 dB NF på 6 m. Enda bedre er en BF960 eller BF981. Et enkelt pi-filter på inngangen (lav-Q) er brukt for å få støytilpasning. Det var nødvendig med et dobbelt avstemt filter med link-kopling på utgangen av HF-trinn for å få best mulig speil- og mellomfrekvensdempning, 66–68 dB dempning av frekvensområdet 14–22 MHz ble da oppnådd. Med et enkelt pi-filter her ble speilfrekvensdempningen kun fattige 12 dB! Det er brukt billigste type mixer, MCL type SBL-1, men om en ønsker å investere dyrere, omenn ikke bedre typer, kan en uten videre anvende SRA-1 og IE-500, men MD-108 passer ikke på printet. Avkoplingskondensatorer synes kanskje små, men de er beregnet, og så er det heller brukt flere av de for å sikre god skjerming av uønskede signaler. Det er kun en illusjon å tro at en kan fjerne all HF i et punkt med en kondensator. Utgangsførsterkeren skal gi 50 ohms impedans mot mixer, flere typer kan brukes, og det er mulig å parallellkoppe to transistorer for å få høy nok inngangskonduktivitet.

20 mS (20 mA/V) tilsvarer 50 ohms impedans, det oppnåes med 20 mA i BF246, J310 og P8000. Det er gjort mulig å kople to motstander i parallell for å tilpasse strøm

i felteffekttransistor, men jeg har bare brukt en motstand. For BF246 ble brukt 330 ohm, og J310 skal ha 18 ohm (iflg. G4DGU). J310 har da ca. IP= 20 dB, og siden BF246 er en utgave av P8000 er det å forvente at den ikke er dårligere. Oscillator er en enkel 3de overtonekopling (serieressonanskrytall), det synes å være viktig å bruke HF-transistor her da BC108 har en tendens til å svinge på parallellfrekvensen. Jeg fant et 12 MHz serieres. xtal, men ellers kan en like godt kjøpte et 36 MHz, 3de overtone xtal. Uten spole i basiskretsen svinger oscillator 4 kHz for høyt, spolen tilpasses for rett oscillatorfrekvens. Jeg har i prototypen kun kjørt uten spole. Det er tatt med en oscillatorutgang, som jeg bruker til transverter. Jeg bruker printet DJ6ZZ005B fra UKW-Berichte nr. 3/75 (VHF-Communications nr. 4/75) til oppbygging av transverter.

Valg av MF/oscillatorfrekvens

Bruk av 10 m MF ble vurdert, men det byr på problemkomplekser. $2 \times 28 \text{ MHz} = 56 \text{ MHz}$, og med oscillatorfrekvens på 22 MHz, vil $2 \times 22 \text{ MHz} = 44 \text{ MHz}$ lett gi problemer med uønskede mikserprodukter. Siden en stort sett er interessert i å lytte på 50.0–50.3 MHz, vil 20 M MF være tilstrekkelig. En får da altså dekning 50.0–50.5 MHz.

Montering

Etter å ha boret alle hull med 1 mm bor, bores hullene for L1, trimmekondensatorer, mikser med 1.2 evt. 1.5 mm bor. Mindre hull enn 1 mm er ikke hensiktsmessig, da en ellers får litt problemer å montere forskjellige komponenter og så ødelegger en så lett pcb ved ombygging/repasjoner siden.

For å sikre seg at 1.5 mm loddestifter sitter fast må en ikke bore opp hullene med 1.5 mm bor, men heller bore sidelengs med 1 mm bor ca. 0.5–1 mm slik at en med litt kraft lett kan presse stiftene ned. Selv har jeg skaffet de 10 stiftene fra print for feste av kanalvelger i TV-mottaker.

Så innsettes SBL-1, pass på at pin-1 kommer rett, den er for SBL-1 merket med blåfarge på undersiden.

Sett inn alle trimmekondensatorene, det er brukt keramisk type, og lodd forsiktig, så setter du inn alle en finner plass til, bøyer benene men ikke lodder. Sett så inn alle faste kondensatorer og transistorene unntatt Q1, HF-drossel og spoler. En kan nå montere inn en skjerm av 0.5 mm messingblikk, (eventuelt printlaminat), 35 mm høyde. Denne forbindes med jordplan med minst 5–6 trådbiter. Merk av på oversiden av printet hvor det er

mest hensiktsmessig å bore disse hullene. En må klippe ut et hakk i den ene skjermveggen før montasje, slik at en får plass til transistoren Q1. En ser nå lett hvilke komponenter som mangler, deriblant miniatyr stående trimmepotmeter. Om noen hull mangler kan en lett orientere seg hvor de skal være ved å se på komponentene omkring. Helt til slutt monteres xtal. Du må absolutt ikke lodde på kapselen for å jorde det, men du kan bruke et klips f.eks. fra en åpen sikringsholder til å forbinde det til jord.

Påse at du monterer transistorene Q2 og Q4 rett, det er noe variasjon i koplinger avhengig av type. Se forøvrig figur 2. Et stort utvalg kan brukes av hver type, men det er noe begrenset hvilke typer som er mest hensiktsmessig å montere.

Q1 – BF900, 960 eller BF981 monteres under printet.
Q4 – MPS918 er lettest å montere men BF199, BF224, BF254 er relativt lette å montere også.

Inntrimming

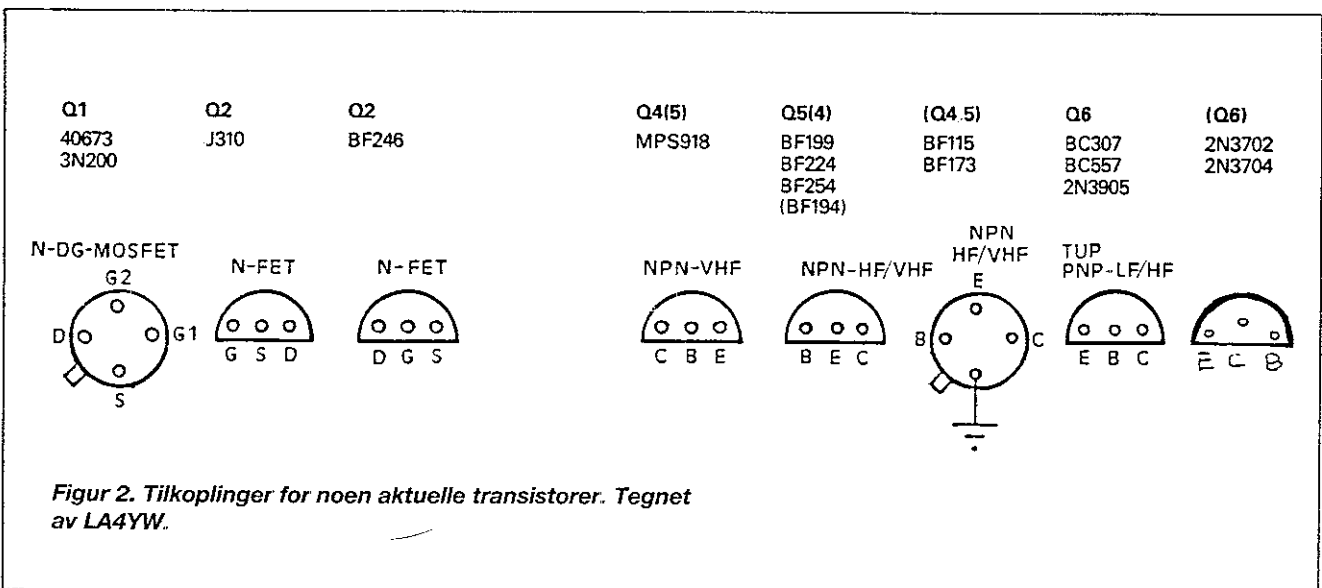
Forutsatt at spolene er noenlunde rette, testet med gripdipmeter, vil de være lett å få på rett frekvens. Forsøk på dipping av spoler montert på print vil lett å gi misvisende resultat, det er umulig å dippe spoler i FET-kretser, uten spenning på transistorene. En god indikasjon på at en kan avstemme en krets til maksimum er at en finner to maksimumspunkter ved å skruve trimmekondensatorene en omdreining, ellers er spolene feil. Som utgangspunkt for L7 kan en bruke en spole på 20 tørn 0.2–0.3 mm enam cu tråd, tettviklet rundt et 4,5 mm bor (montert uten bor!). Siden kan en måle frekvensen på transverterutgangen og se om en må endre spolen. For å sjekke at oscillator svinger rett kan en bruke gripdipmeter (lite utslag) og holde spolen på gripdipmeteren bort mot

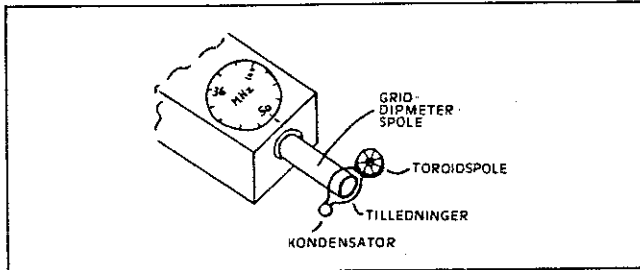
oscillatorkretsen. En kan da se et markert utslag når oscillator starter. Med en enkel diodeprobe (en god germaniumdiode) på mikserinngang, justerer en potmeter til 0,5 V inn på mikser. En bør da måle 0.6–0.7 V DC ut av diode/kondensator.

Opptrimming av signalkretsene medfører de største problemer. Har en en signalgenerator er det ingen problemer, men ellers må en finne et eller annet signal å trimme på. Min Drake R-4C stråler ut en relativt kraftig signal på 50.2 MHz (i 20 m stilling) ellers kan en muligens bruke en god xtal-kalibrator.

For å fintrimme inngangen (støyoptimalisering) kan en bruke en HF-mottaker med FM-demodulator. En stiller inn signalet på inngangen slik at en hører støyen i mottakeren stige brått ved reduksjon av signalet. Om en ikke bruker signalgenerator må converteren være tilkopleet en 50 ohm kilde, antenne e.l. på inngangen, slik at converteren ser den samme impedans som den skal bruke mot, og signalet garantert kommer samme vei. En stiller forkretsen til minst mulig støy i høyttaler, så reduserer en signalet inn og prøver å justere kretsene i HF-trinn til ytterligere mindre støy. En har så justert til best S/N for SSB/ CW, ikke til maksimum signalforsterkning.

For å hindre utstråling av 36 MHz fra oscillator, og eventuelle overtoner herfra (det vil kunne interferere i 144 MHz CW-bånd), må en jorde printet på de steder en har coaxkabel ut, med kort ledning til jord (chassis). En bør også kople inn 10µH drossel i serie med spenning, og kople en 4.7 nF avkopling til chassis. Jeg har ikke påvist problemer med at oscillator stråler inn i mottakerinngang. *Skjerming av oscillator vil også kunne forbedres om en bruker dobbeltsidig printlaminat, med jordplan øverst og kople jordplan på over- og underside i sammen på mange punkter.*





Figur 5. Korrekt dipping av en toroidspolekrets før monteringen av spolen. Spoletillemninger gjøres her noe lengere enn de skal være siden, men det vil for 50 MHz ikke gi noen vesentlig målefeil. Den amerikanske kortsluttet «link-metoden» virker som en kortsluttet tøm og vil gi stor målefeil. Tegnet av LA4YW.

Spoler

Jeg har selv brukt noen jernpulverkjerner som tidligere var tilgjengelige i Asker og Bærumgruppen (D= 6.3, d= 2, h= 4 mm), men for å oppgi data for andre har jeg prøvd ut en type Amidon jernpulverkjerner (T25-2), det skulle for såvidt være noenlunde utritisk hva en bruker av jernpulverkjerner, bare de gir tålig Q-verdi på 50 MHz. De er viklet med 0.3 mm lakkisolert tråd.

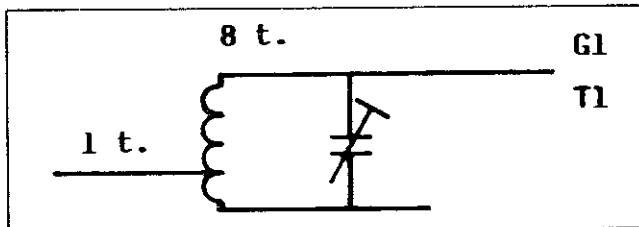


Fig. 6. Alternativ inngangskrets. Detaljer som for L1.

AB-kjerne	Amidon T25-2
-----------	--------------

L1 dippes med 18 pF til 49.6 MHz, 1 mm tråd, 10 tøm, 10 mm ID luftv	-	-
L2, 3 dippes med 15 pF til 50 MHz	10T	12T
L4 dippes med 56 pF til 14-14.5 MHz	16T	22T
L5 dippes med 33 pF til 36 MHz	10T	12T
L6 dippes med 33 pF til 40 MHz	9T	11T
L7 tilpasses, 10-25 tøm	-	-

Link'er: For L3 og L5 = 1 tøm.

RFC2 3.3-15µH Avhenger av hva en finner
 RFC3 10-15µH
 RFC4 20-68µH

Antall ganger en trer tråden gjennom en toroid teller som antall tøm.

NB. RFC2, 3, 4 er betegnet som RFC 1, 2, 3 på komponentplasseringstegning.

Kondensatorer
 C1 20 eller 30 pF keramisk trimmekond.
 C2 som C1
 C3 som C1
 C4 40 pF eller 60 pF
 C5 35 eller 40 pF
 C6 35 eller 40 pF

Oppstillingen er forøvrig bygd av LA1BEA, LA400, LA8AK, LA9IC, og SM6HYG med fint resultat.

Fig. 7. Transistoren Q6 kan brukes til å styre PA-trinn eller ekstra pre-amplifiser via coaxkabel til converteren. Skjemmet er et prinsippskjema og verdier et forslag.

