

AR 7/8. 1973

FM-MINIATYRSENDER FOR 2-METERBÅNDET

Av H. H. Behrenbeck, DC6WG
og H. U. Schmidt, DJ6TA

Oversatt fra «CQ-DL» nr. 4, 1972 og bearbejdet av Jostein Gjerde, LA7MC.

Denne artikkelen beskriver en meget enkel FM-sender som kan gi ut ca. 1,2 W på 2-meter båndet. Oscillatoren er krystallstyrt, og går på 72 MHz. Den frekvensmoduleres ved hjelp av en varicap-diode som er forbundet i serie med krystallet. Frekvensdobling foregår i et felles-basis-trinn med en 2N2219 transistor. Utgangstrinnet er bygget rundt en 2N4427 «overlay»-transistor.

Modulatoren er oppbygd med en integrert krets som samtidig virker som tale-begrenser. (Fig 5)

Til slutt-trinn i senderen blir det brukt en RCA «overlay»-transistor 2N4427 som greier seg med 100 mW styre-effekt for å gi full utgangs-effekt på 145 MHz.

Fig. 2 viser kopper-siden av sender-printet.

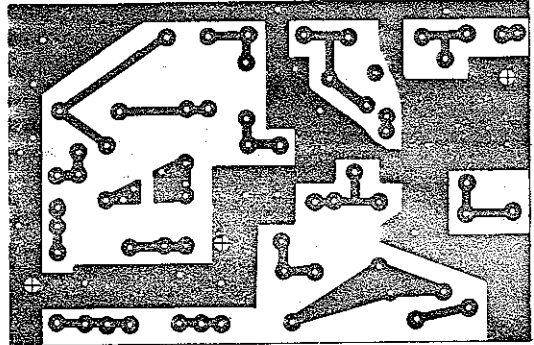


Fig. 2. Koppersiden av sender-printet.

Oppbygning av modulatoren.

Modulatoren består av en integrert krets TAA 111 (Siemens) som samtidig arbeider som forsterker og begrenser. For spenninger inntil 1 mV gir koplingen lineær forsterkning, men for større spenninger blir amplituden begrenset. For å forhindre produksjon av ulike harmoniske må begrensningsen skje symmetrisk og dette oppnår en i dette tilfelle ved valg av arbeidspunktet.

De harmoniske frekvenser som likevel blir tilbake, dempes ned av et etterfølgende lavpassfilter.

En må peke på en særegenhet ved koplingen: Den integrerte kretsen har en tilbøyelighet til å gå i

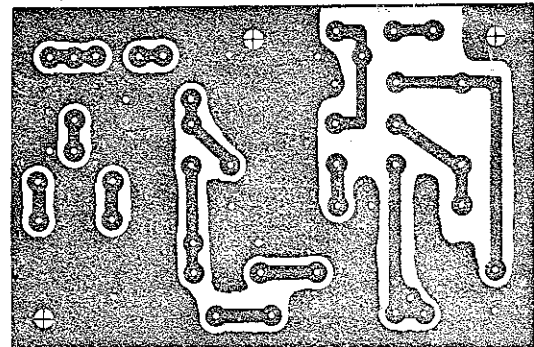


Fig. 3. Koppersiden av modulatorprintet.

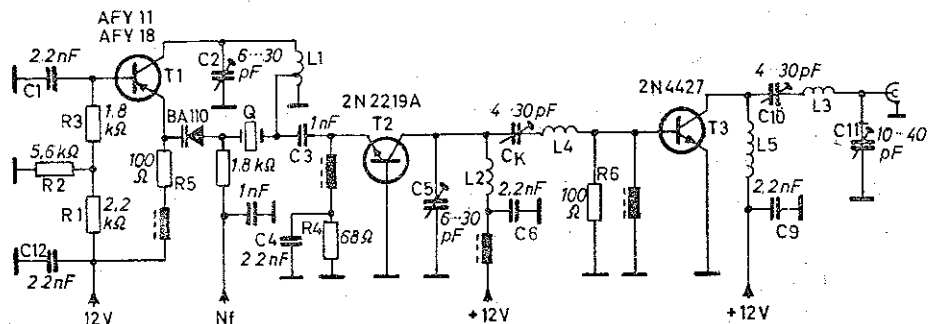


Fig. 1. Skjema for senderen.

- L1: 7 t CuAg 0,8 mm viklet rundt 8 mm kjerne, 17 mm lang. Tapp ved 2,7 t.
- L2: 5 t CuAg 0,8 mm på 8 mm kjerne, 12 mm lang.
- L3: 4 t CuAg 2 mm på 7 mm kjerne, 16 mm lang.

- L4: 4 t CuAg 1 mm på 5 mm kjerne, 7 mm lang.
 - L5: 14 t CuL 0,5 mm på 4 mm kjerne, 14 mm lang.
- Drosler: VK 200.

Himmel-
om Egil's
ammel. Da
lufta sam-
lt stoppet
«Frokost-
uttallige
at Egil's

itt
h
SI
sin død. I
edde Egil
ste å sette
per. Dette
spontane
k og far-

om bar
Gjennom
llertid re-
g muntre,
u han en
er, som i
30 meter-

LA5BE

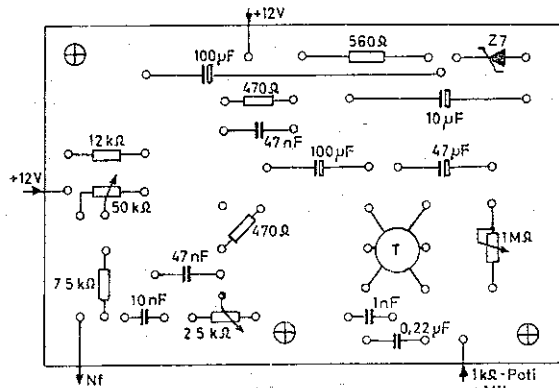


Fig. 4. Dele-plassering på modulator-printet.

selvsving Av denne grunn må strømforsyningen ha en særskilt lav indre motstand. En stabilisering v.h.j.a. en zener-diode (6 til 7 V) blir mindre og billigere enn avkopling med store elektrolytt-kondensatorer

En 1 nF kondensator på inngangen forhindrer inntrengning av HF i modulatorene. Da de store filterkondensatorene i modulatorene lader seg opp så langsomt, bør ikke modulatorene slås av og på ved sende/motta-omkopling.

Fig. 3 og 4 viser oppkoplingen av modulatorprintet. Fig. 5 viser kopleingsskjemaet og komponentverdiene

Oppbygning av senderen.

Oscillatoren arbeider i basisjordet kopling og blir synkronisert på sin 3. harmoniske. Fra tappepunktet på spolen føres den tilbakekoblede HF-spenning gjennom krystallet til emitter. Oscillatoren blir frekvensmodulert v.h.j.a. en kapasitetsdiode (BA 110, BA121, BA 139, BA 140) som ligger i serie med krystallet. Dioden blir tilført sperrespenning fra ett 50 kohms potmeter og lavfrekvens-spenningen kommer ifra et potmeter på 2,5 kohm Doblertrinnet med 2N2219 A er også i basisjordet kopling. Slutt-trinnet bruker som allerede sagt en «overlay»-transistor 2N4427, som under de gitte forhold gir en utgangs-

effekt på 1,2 watt i en belastningsmotstand på 60 ohm

Koplingstrimmeren danner sammen med inngangskapasiteten til slutt-transistoren et pi-filter. Emitterdrosselen blir dempet av en motstand for å forhindre selvsving på resonansfrekvensen for drosselen. I utgangen på slutt-transistoren ligger det et pi-filter slik som det er vanlig for «overlay»-transistorer.

Driftsspenningen blir tilført over en drossel med høyest mulig reaktans (se spoledata).

Fig. 7 viser komponentplasseringen på senderen

Inntrimming av senderen.

Ved inntrimming av senderen blir modulatorene innstilt slik: I Mohms-potmeter som sitter i motkoplingen i inngangen, blir innstilt til symmetrisk begrensning av utgangsspenningen når en kopleer til sinus-spenning på inngangen. Til denne innstillingen er det nødvendig å ha en I F-generator (til nød mikrofon) og et oscilloskop

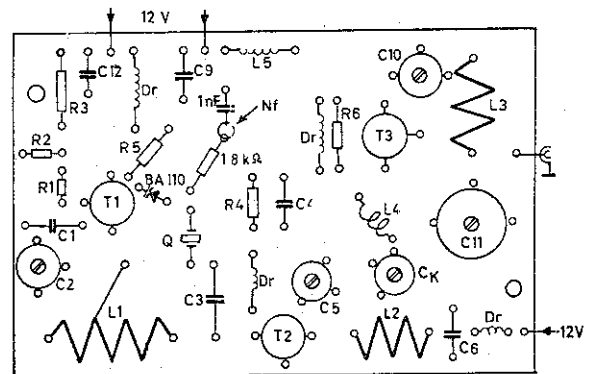


Fig. 7. Dele-plassering på sender-printet.

1 kohms-potmeteret i inngangen blir innstilt slik at en for den mikrofonen som brukes først får begrensning når en bruker litt mer enn middels talestyrke. Hvis en ikke gjør det slik, vil klirrfaktoren bli så høy at det høres.

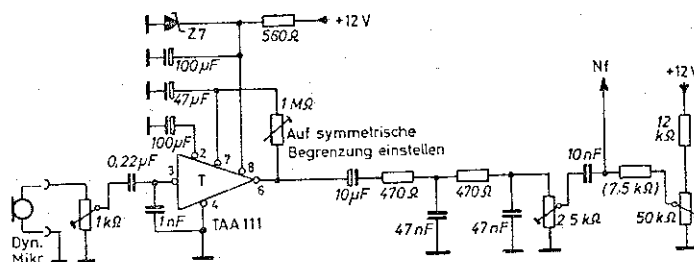


Fig. 5. Skjema for modulatorene.

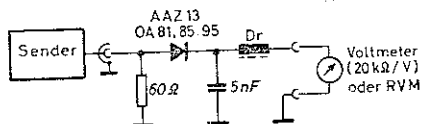


Fig 8. Måle-oppstilling for trimningen.

174

Det gunstigste tappepunkt på spolen L_1 finner en på den måten at en konstaterer at krystaloscillatoren oppfører seg på vanlig måte når en skrur på trimmeren C_2 . Oscillasjonen skal opphøre når en overskrider synkroniserings-området for krystaloscillatoren. Hvis oscillatoren svinger over hele kondensatorens avstemningsområde, må tapningen flyttes nærmere den kalde enden på spolen.

Inntrimningen bør foregå med en sperrespenning på dioden på 2 til 3 volt (glideren på 50 kohms-potmeteret på den positive siden). Potmeteret må deretter innstilles slik at krystaloscillatoren svinger sikkert selv med nedsatt drifts-spenning.

V.h.j.a potmeteret på 2,5 kohm stiller en inn frekvens-svinget til ønsket verdi. Med maksimal LF-spenning er det mulig å oppnå et frekvens-sving på 6 kHz, som er tilstrekkelig for kommunikasjon med diode-settene. For smalbands-FM-sett bør en redusere på svinget. Oscillatoren bruker en strøm på 19 mA. Transistoren blir snaut varm.

Koplings-nettverket mellom dobleren og slutttrinnet blir innstilt til maksimalt strømforbruk i slutttrinnet med tilkøpelt 60 ohms belastningsmotstand.

Strømforbruket i doblerttrinnet er ca 12 mA.

Utgangsfiltret i slutt-trinnet innstiller en til maksimal utgangseffekt i belastningsmotstanden. Til måling av denne effekten kan en bruke et diode-voltmeter (Fig 8).

Etter fram-og-tilbake-trimming på trimmeren i doblerttrinnet og de to pi-filtrene skal slutt-trinnet trekke en strøm på rundt 135 mA.

Leserne har ordet

Jeg har sett LA6KM's innlegg under overskriften Farsund Radio og etter hans oppstilling bør amatørerne holde seg vekk fra 80 meter båndet, for her er det ikke mye plass igjen av det som opprinnelig var amatørernes bånd. Lytter en på 40 meter er det her heller ikke noe igjen som er verd å kaste bort tid på. 20 meterbåndet er fullt av støysendere, for annet kan en ikke kalle de signaler en der hører. Dette er bare eterens forurensning.

Nå bør vi se opp for det er ikke lenge før det ikke er noe igjen av amatørbandene i det hele tatt, og NRRL må ta opp saken med myndighetene, for det er vel endel av NRRL's oppgave?

174

Få tak i en liste over de stasjoner som er tildelt frekvenser i de forskjellige amatørband, og en vil se at det sikkert ikke er småtterier. Noe må gjøres det er sikkert nok, og det må gjøres før det er for sent.

Det er ingen hjelp i å holde tett overfor myndighetene. Radioamatørene har med sin ærerike historie en historisk rett til å beholde sine frekvensbånd og få rensset ut den forurensning som der foregår.

Gjør noe før det er for sent.

LA1JB

Litteratur

JAN SÖDERSTRÖM:
NETTVERKSIEORI, ELEKTRISKE KREISER.

Yrkesopplæringsrådet for håndverk og industri.
Universitetsforlaget, 1973.

Pris: Kr. 62.—.

Boken gir en innføring i kretsteori tilsvarende pensum ved faglinjen for elektronisk databehandling ved de tekniske skoler. Stoffet er tilrettelagt slik at boken også skal kunne nyttes av andre som behandler dette emnet i sin undervisning. De fem første kapitler omhandler rene kretsteoretiske framgangsmåter ved analyse av elektriske nettverk, og forfatteren har trukket inn oppgaver og eksempler som kan brukes i praksis. Grunnleggende lover og definisjoner behandles i detalj, og man gjør utstrakt bruk av differensial- og integralregning.

Et eget kapittel gir en innføring i Laplace-transformasjonen, og består for den største delen av ren matematikk. Signalbehandling, også med ulineære kretselementer, er et eget hovedemne.

En del av boken forutsetter kunnskaper i matrise- og determinantregning, men for lesere uten disse kunnskaper er viktige definisjoner og regneregler tatt med som et eget kapittel.

Boken er den første norske bok på dette området som undertegnede har sett, og alene av den grunn er den verdifull. Imidlertid synes den også være godt skrevet og «lagt ut», med mye plass for egne notater. Emnevalget er diktert av de tekniske skolars pensum på dette området, men også det virker logisk.

► 189

175 ◀

beidslivet kunne ha en slik enestående hobby å kose seg med, men nå må du forsyne deg av kaffen, den blir kald, sier Thor som ikke bare er radioamatør, men også en utmerket kokk, som har en forkjærlighet for friluftsliv, bier, jakt og fiske.

Rigg: FI 250, QUAD, Antenne-tuner, 2-meter rigg
6 element hjemmelaget beam. W3DZZ.

LA4LE

VI P

LA1PD, T
vært med fr
en prat med

— Det er
— Ja, det
med noen g
mottaker. D
gangen. Der
deen og det
problem å
en mangelve
Den variabel
stykker og
av noen bly
terte med e
amatørmessi
med tegnir
gangen, så
litt mer o
første send
kullkormsmi
god den, n
av amatør
nende, sier

I den tid
første DX
jeg var me
den 9. jan
Storgaten
jeg også i
som var m
Han var f
ekspedisjor
ut den før

— Du
hadde for
forlovelse
særlig bra

— Nei,
ikke noe i
med forlo
innerlømr
Vi startet
var nok i
summer,
En visste