

»BUDDY«. Smalbånds FM modtager til lav pris

Af OZ1JSZ Palle Randsløv, Landlyststien 8, 2. tv . 2635 Ishøj

Arbejdet af OZ1KXS Ole Willumsen, Strøbyholm 32, 2650 Hvidovre

Med IC'eren TDA 7000 kan der for enkle midler fremstilles en enkel og prisbillig FM modtager til stort set vilkårlig båndbredde. Mulighederne er selvsagt mange - fx overvågning af en valgt VHF frekvens, repeater e.a.

TDA 7000 er en enkelt super med mellemfrekvensen 70 kHz. Den dækker fra 1.5 MHz og opefter. Databladet siger op til 110 MHz, men der har ikke været problemer med at få den til at arbejde på 145 MHz ved at blande signalet fra den indbyggede VCO med signalet fra en ekstern lokaloscillator. Den følgende opstilling er således designet til 145 MHz, men den kan selvsagt uden problemer bringes til at arbejde på lavere frekvenser ved at ændre komponentværdierne - så den fx dækker »det normale FM bånd« eller andre lovligt aflyttede frekvenser.

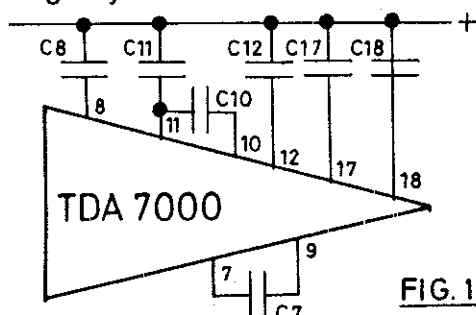


FIG. 1

Båndbredden bestemmes af kredsenes aktive RC filter, som består af tre dele (fig 1). Del 1, som er et lavpasfilter, udgøres af en intern modstand (på 2.2k) og kondensatorerne C7 og C8. Del 2, som er et båndpasfilter, består af to interne modstande (begge på 4.7k) samt kondensatorerne C10 og C11. Endelig følger et lavpasfilter, som består af en intern modstand på 12k og kondensatoren C12. Kondensatorerne 17 og C18 tilpasser FM demodulatoren hhv. korrelatoren til den valgte båndbredde.

Som udgangspunkt angives kondensatorværdierne for en båndbredde på 5 kHz. Ved en ønsket båndbredde på N gange 5kHz skal værdierne blot divideres med N.

Eksempel:

Båndbredde	C7	C8	C10	C11	C12	C17	C18
5 kHz	100 n	2.2 n	4.7 n	100 n	3.3 n	4.7 n	3.9 n
15 kHz	33 n	820 p	1.5 n	33 n	1 n	1.5 n	1.2 n
25 kHz	22 n	470 p	1 n	22 n	680 p	1 n	820 p

Som det fremgår, er værdierne afrundet til nærmeste størrelse inden for E6 rækken, og værdierne er i øvrigt ikke specielt kritiske.

Når båndbredden sænkes, øges selvsagt kravene til stabiliteten af lokaloscillatoren. Ved de angivne båndbredder er det derfor ubetinget nødvendigt at styre denne v.h.a krystal. Den indbyggede oscillator er FLL-styret (Frequency-Locked-Loop), og skulle derfor næppe volde problemer med stabiliteten.

For at undertrykke sus på en tom kanal, bør der selvfølgelig findes en form for squelch. Skal dette gøres billigt muligt, kan den indbyggede mute-funktion i kredsen anvendes. Ganske vist bliver modtageren ikke helt stille, men det kan formentlig accepteres.

Forstærkningen i LF-trinnet bør kunne øges efter behov. I eksemplet er regnet med en forforstærkning i en FET-transistor samt i LF-forstærkeren LM 386.

Også på HF-siden skal der regnes med ekstra forstærkning, hvis modtageren skal have en acceptabel følsomhed. Efter temperament kan der naturligvis tilføjes flere HF-trin.

Blokdiagrammet for »Buddy« med to HF-trin og de to LF-trin er som vist i fig. 2.

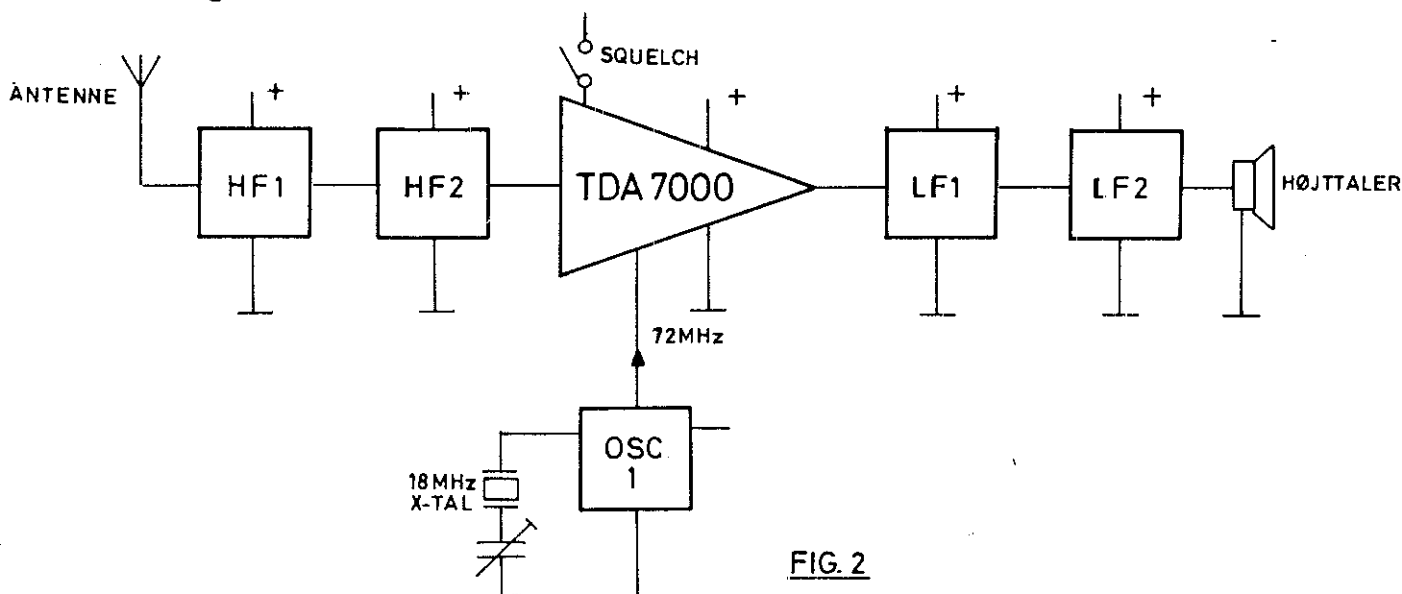


FIG. 2

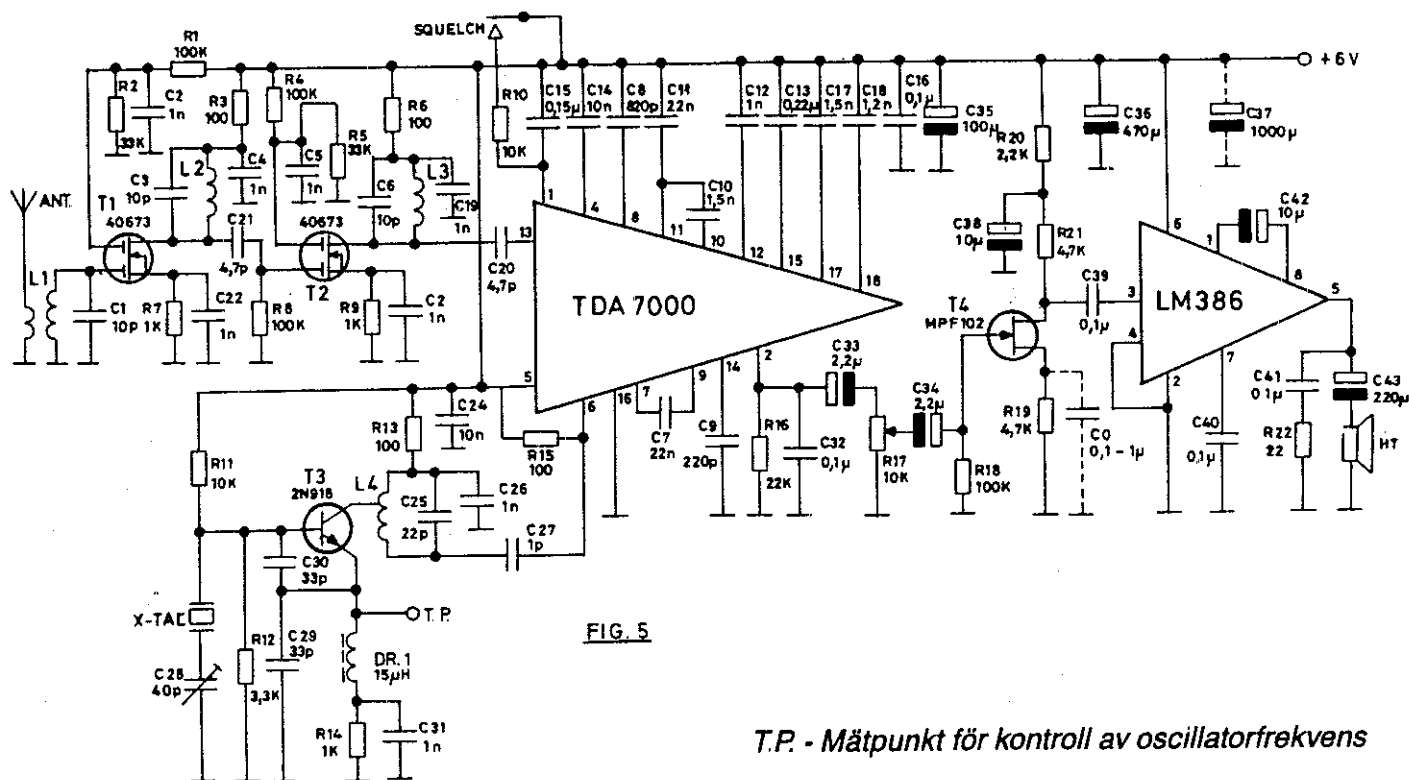


FIG. 5

T.P. - Måtpunkt for kontroll av oscillatorfrekvens

R1=100K	R14=1K	C1=10p	C14=10n	C27=1p	C40=100n	L1=2,5 varv 0,2
R2=33K	R15=100	C2=1n	C15=150n	C28=40p	C41=100n	mm tråd på 5 mm
R3=100	R16=22K	C3=10p	C16=100n	C29=33p	C42=10μ	spole med kärne
R4=100K	R17=10K	C4=1n	C17=1,5n	C30=33p	C43=220μ	1 varv link
R5=33K	R18=100K	C5=1n	C18=1,2n	C31=1n	CO=100n-1μ	L2-L3=samma som
R6=100	R19=4,7K	C6=10p	C19=1n	C32=100n	(om højre	L1 men ingen
R7=1K	R20=2,2K	C7=22n	C20=4,7p	C33=2,2μ	volume	link.
R8=100K	R21=4,7K	C8=820p	C21=4,7p	C34=2,2μ	ønskes)	L4=6,5 varv 0,2
R9=1K	R22=22	C9=220p	C22=1n	C35=100μ	DR1=15μH	mm tråd på 5 mm
R10=10K		C10=1,5n	C23=1n	C36=470μ	T1=40673	spole med kärne
R11=10K		C11=22n	C24=10n	C37=1000μ	T2=40673	tappad 1,5 varv
R12=3,3K		C12=1n	C25=22p	C38=10μ	T3=2N918	från kalla änd.
R13=100		C13=220n	C26=1n	C39=100n	T4=MPF102	Skärmburkar skall
						användes.

HF-trinnene HF1 og HF2

HF-trinnene består af afstemte trin med mosfet-transistorerne 40673. Disse er ikke de allerbilligste, men det vil utvivlsomt være muligt at anvende nogle billigere, hvis dette ønskes - evt. andre end mosfet. Fordelene ved mosfet er en høj forstærkning uden tendens til selvsving. Spolerne L1, L2 og L3 (og i øvrigt L4 i lokaloscillatoren) vikles på en 5mm spoleform med ferritkerne, som ubetinget skal skærmes med hylster. Hertil kan fx anvendes gamle MF-transformere fra rodekassen, eller man kan købe nye til en meget overkommelig pris. Det skal dog i alle tilfælde være typen, der måler 10 x 10 mm i bunden (ellers passer de ikke til printet).

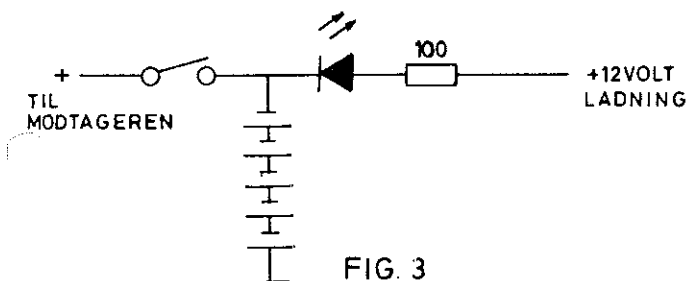
Kondensatorerne C1, C3 og C6 monteres på spolen og loddes til den tilhørende spolestift. Spolearbejdet kan godt være lidt drilsk, men er til gengæld det eneste komplicerede ved opbygningen.

Antennen skal være mindst ¼ bølgelængde lang - altså mindst ½ meter.

Lokaloscillatoren OSC1

Som tidligere nævnt blander lokaloscillatoren med den indbyggede VCO. VCO'ens frekvens bestemmes af L4 og C25, som afstemmes til det halve af modtagerefrekvensen, dvs. ca. 72 MHz. Signalet fra lokaloscillatoren skal således være lidt over 73 MHz (idet mellemfrekvensen er så lille som 70 kHz, og derfor ligger inden for lokaloscillatorens variationsområde).

Lokaloscillatoren er en Clapp-oscillator med krystalstyring, hvor krystallet køres induktivt (dvs. mellem krystallets serie- og parallelresonans). Det anvendte krystal er på 18,2 MHz (serieresonans), og oscillatoren arbejder således på den 4. overtone. Med trimmekondensatoren C28 kan grundfrekvensen varieres tilstrækkeligt til, at fx de fleste repeaterkanaler kan dækkes. I den aktuelle opstilling blev modtageren udstyret med to trimmekondensatorer, som omkøbes med en omskifter. Naturligvis kan man, efter temperament, i stedet anvende fx en vari-



Modstanden og lysdioden sikrer, at batterierne lades med korrekt strøm. Men naturligvis kan man også anvende almindelige uopladelige tørbatterier, og så er der ikke behov for C37.

cap, og på den måde dække op til 5-6 repeaterkanaler med et potmeter.

Hvis R15 eller C27 ændres, stiger oscillatorspændingen på ben 6. dette øger forstærkningen på TDA 7000, men forringer samtidigt modtagerens stabilitet.

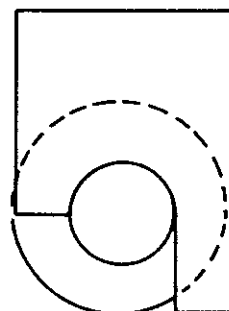
Squelch- funktion (mutekontrol)

Mutefunktionen ind- og udkobles vha. en omskifter, som giver plusspænding til modstand R10 (10k). Kondensatoren C24 skal placeres så tæt som muligt på ben 5. den monteres derfor under printet direkte fra ben 5 til jord.

Lavfrekvenstrinnene LF1 og LF2

LF1 kan udelades, hvis modtageren kun skal trække en hovedtelefon. I så fald tilsluttes C34 direkte ben 3 på LM 386, og så udgår naturligvis også modstandene R20, R19 og R18 samt kondensatorerne C38, C39 og CO. Hvis en højttaler ønskes tilsluttet, er LF1 nødvendigt, og CO bestemmer trinnets forstærkning.

For at undgå forvrængning under opladning ved dårlige NiCad batterier, bør kondensator C37 monteres fra plus til stel. I den aktuelle modtager blev den forsynet fra 5 stk. NiCad celler med 225 mAh kapacitet, i koblingen vist på fig. 3.



PRINTET SET FRA OVEN

FIG. 4

Der bør overalt anvendes kondensatorer af miniaturformat, og modstande skal alle være 1/4 Watt modstande aht. størrelsen. Drosselen DR1 er temmelig ukritisk, og kan fx vikles af 70 vdg. 0.1 mm på 5 mm spoleform. Det foreslående printkort i skala 1:1 (fig. 4) muliggør placering af en lille højttaler i »hakket«.

Det totale diagram fremgår af fig. 5, mens komponentplaceringen fremgår af figur 6 i størrelsesforholdet 3:1.

