

2 meter transceiver

Af OZ8AO, Jan Sørensen Provstevej 9, 2400 NV. og
OZ2SC, Bjarne Cortsen, Ndr. Fasanvej 1, 2000 F.

Under projektnavnet MD 500 har vi arbejdet et stykke tid på at lave et sende - modtagesystem, som er til gavn for såvel begynderen som den mere erfarne amatør. Det er blevet til en del konstruktioner, hvoraf vi bringer den første i dette nummer.

Projekt MD 500 er opbygget således, at man f.eks. starter med at lave en FM kanaltransceiver, en såkaldt »plasticradio«, udbygger denne med en 25 kHz kanalsyntese og slutter af med at bygge den helt store SSB-, FM-, AM-, CW-transceiver. De forskellige moduler er tilpasset hinanden på en sådan måde, at disse igen kan indgå i den næste station, selv om denne er udbygget med nye faciliteter. Altså - vi har satset på, at den enkelte amatør kan opbygge sin amatørstation i takt med økonomi og lyst.

Den første konstruktion, vi bringer, er modtageren til projektet. Det skal her lige nævnes, at modtageren i øjeblikket, hvor artiklen skrives, er bygget i 9 eksemplarer, som alle har virket yderst tilfredsstillende med næsten ens måleresultater.

Modtager (MD 501 og 501S. Se fig. 1 og 2).

De første komponenter, signalet møder på sin vej gennem modtageren, er to sikringsdioder, som sidder for at forhindre afbrænding af HF-trinet ved meget kraftige signaler, f.eks. hvis man ved en fejltagelse kommer til at sende ind i sin

egen modtager, eller en anden sender i samme lokale startes op. Der findes mange gode eksempler på afbrændte HF-trin, så derfor.

Efter denne sikring går signalet ind i et båndfilter, bliver forstærket op i HF-trinet, sendes ind i endnu et båndfilter, og derefter frem til førsteblenderen. HF-trin og førsteblender er begge bestykket med 40673. 40820 og 40821 kan stort set godt erstatte 40673, hvis det kniber med fremskaffelsen.

Signalet på blanderens indgang er nu så filteret, at uvedkommende signaler uden for 2 meter-båndet ikke vil slippe igennem og foretage unødigt overstyring af blanderen (144 til 146 MHz ved -3 dB). Efter blanding er signalet kommet ned på 10,7 MHz. Vi stopper lige her og ser på oscillator og førsteblenderens injektion. Oscillator og multiplikator er ikke placeret på print MD 501S, da dette print er tiltænkt de amatører, som i forvejen har et 135 MHz-signal til rådighed.

Selve oscillatoren kører X-talstyret på 15 MHz (med samme type X-tals som til IC 20). X-tallerne skiftes med diodeskift, hvilket gør kanalskiftet ukritisk overfor lidt lange omskifterledninger. X-taloscillatoren er opbygget på en sådan måde, at den tripler signalet med det samme til 45 MHz. Herefter sendes signalet gennem endnu en tripler, nu er frekvensen oppe på 135 MHz. Efter et båndfilter sendes signalet ind på GATE 2 af førsteblenderen. I samme punkt kan et udefra

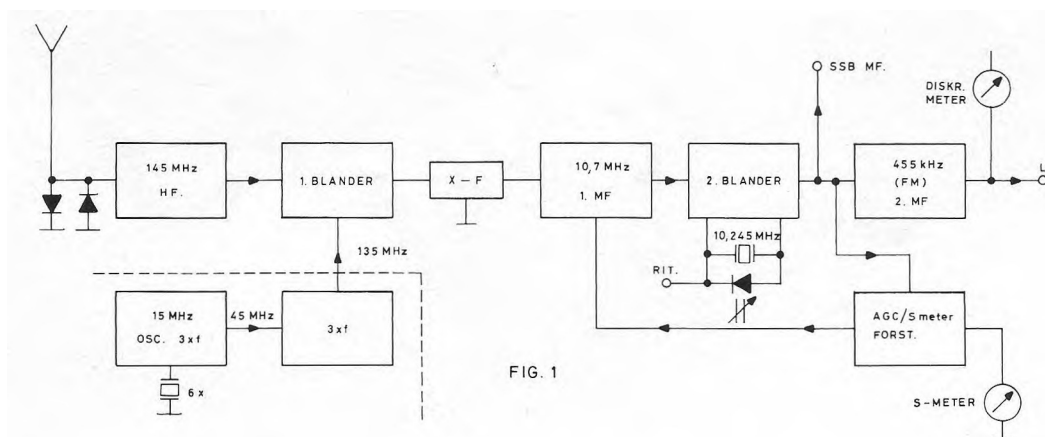
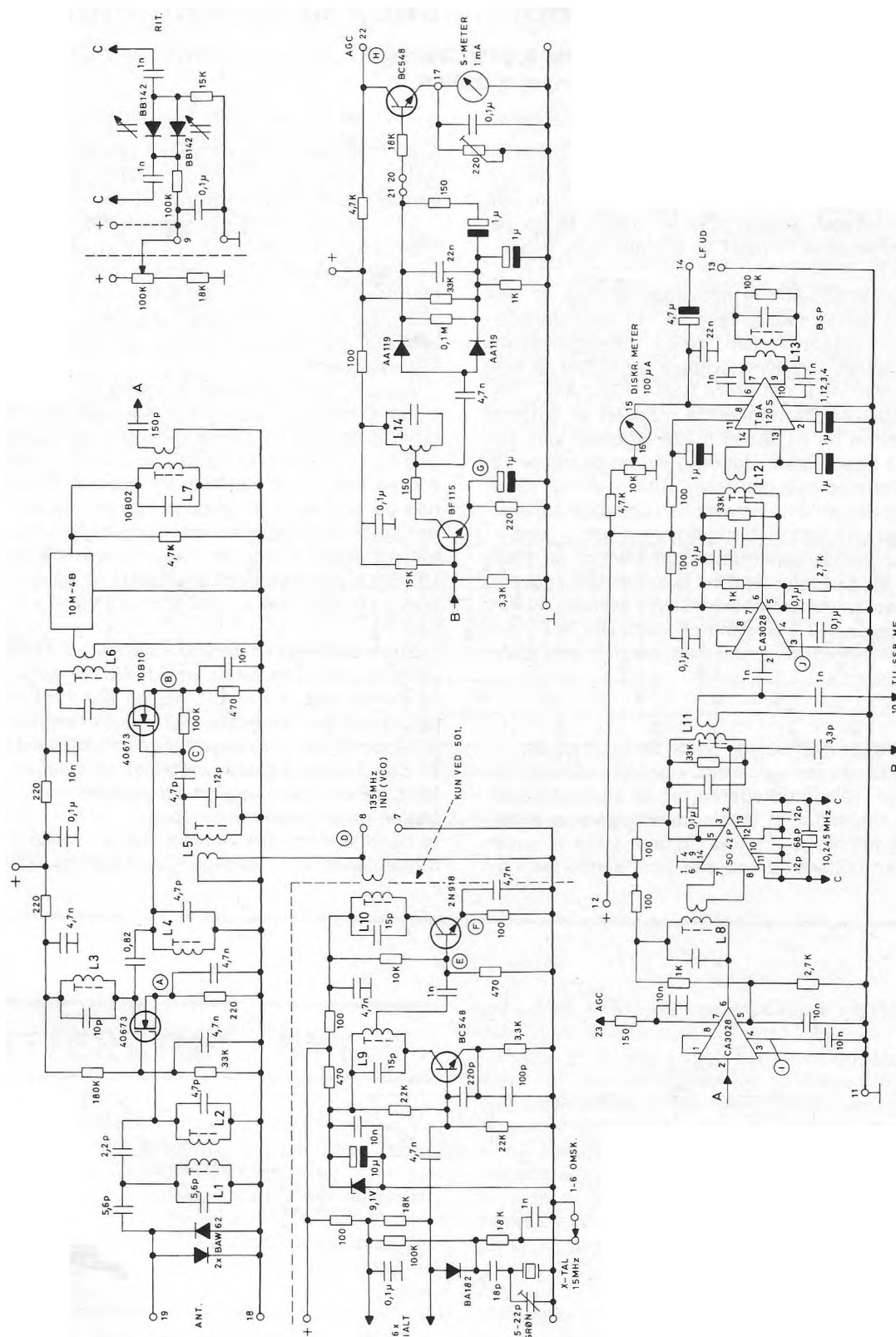


FIG. 1



kommande signal på 135 MHz tilsluttes (ca. 500 mV, HF-lavimp.).

Som før omtalt kan der på udgangen af førsteblenderen udtages et signal på 10,7 MHz. Dette signal sendes nu ind i et smalbands X-tal-filter, beregnet til 25 kHz kanalraster, se filterkurve på fig. 3.

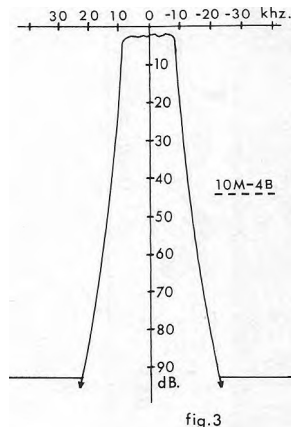


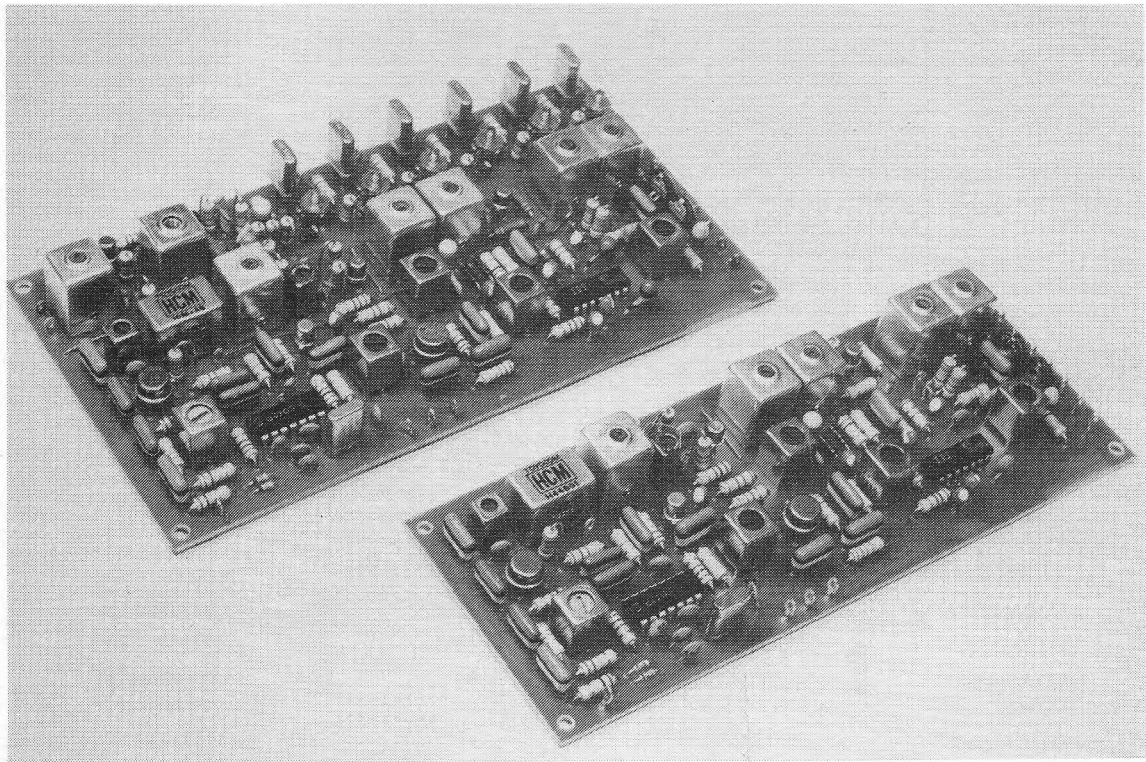
fig. 3

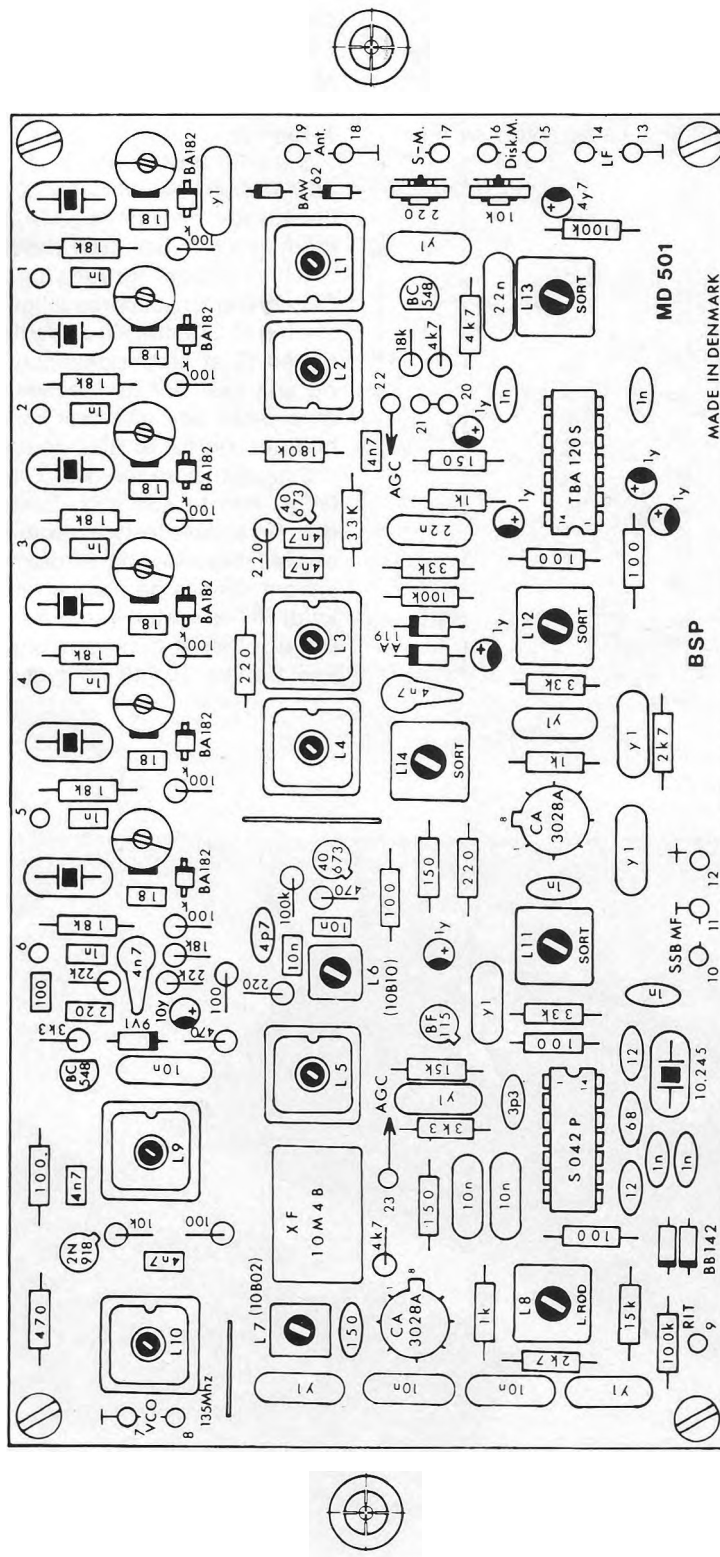
Med den intensive VHF-trafik, vi har i dag, og de deraf følgende problemer med kanalseparation, spejlselektivitet osv. kom vi til den slutning, at det ville være uklogt at skære ned på dette punkt i modtageren, så derfor valgte vi at bruge X-tal-filter.

Signalet forstærkes nu op i en AGC-reguleret 10,7 MHz-forstærker (CA 3028A). Nogen vil nok her spørge, hvorfor dog AGC-regulering i en FM-modtager? Vi har gjort det af 3 grunde. 1) Den halve modtager bruges også til SSB, AM og CW. 2) Der produceres alligevel en spænding til styring af S-meter. 3) Andenblender viste tilbøjelighed til at amplitudeklippe ved store signaler, og nok skal der begrænses i en FM-modtager, men dette bør efter vor mening ikke ske i en blender. Derfor er AGC-regulering indført.

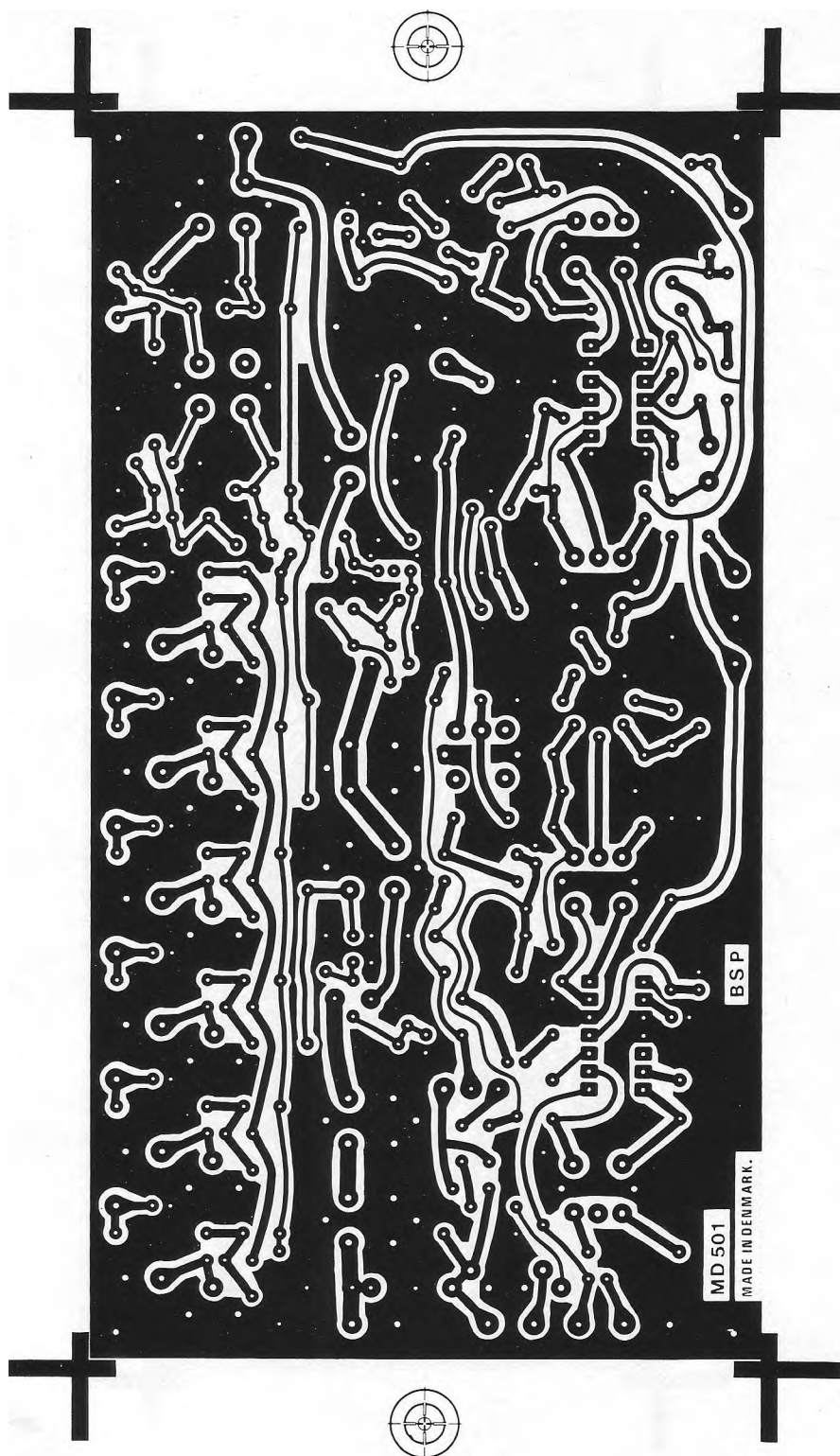
Signalet blandes nu i andenblenderen (S 042P) ned til 455 kHz. Denne IC-blender er af den balancerede type, som sikrer, at alle uønskede frekvenser bliver dæmpet effektivt.

Som det ses på diagrammet, sidder der et såkaldt RIT-kredsløb ved S 042P. Dette RIT-kredsløb er tiltænkt den kommende SSB-MT. RIT'en kan trække 10,245 MHz-oscillatoren ca. $\pm 1,5$









kHz. Som det ses af trækfrekvensen har man ikke megen glæde af RIT'en ved FM-drift, og det er af den grund ikke nødvendigt at montere den, hvis man kun satser på FM.

På udgangen af andenblanderen kan et signal til den kommende SSB-, AM-, CW- og MF udtages. I dette punkt er den til 455 kHz afstemte S-meterforstærker også tilsluttet. Dette kredsløb er der ikke grund til at fortælle så meget om, blot at signalet efter at være blevet forstærket, bliver detekteret til en DC-spænding, som styrer en transistor, der har to opgaver. 1) At styre S-meteret. 2) At levere AGC-spænding til 10,7 MHz-forstærkeren.

Efter den før omtalte nedblanding til 455 kHz bliver begrænsning samt slutforstærkning af signalet foretaget, dette sker i to IC'er (CA 3028A og TBA 120S), hvoraf den sidste IC (TBA 120S) også foretager FM-detektering af signalet.

Signalbehandlingen i modtageren er nu færdig, et LF-signal kan nu udtages til styring af squelch-kredsløb og kan videregå til en frekvenskompenseret LF-forstærker (300 Hz til 3 kHz). En sådan fyr har vi også kredsløb til, som vi håber snart at kunne bringe. Diskriminatometer kan også tilsluttes modtageren, dette sker på TBA 120S's LF-udgang.

Opbygning, optrimning

Hvis man er i besiddelse af god viden og de rigtige måleinstrumenter, er opstillingen lige til at samle og optrimme, se dog undertilpasningsdåserne til X-talfilter.

Mangler man derimod erfaring og kun er i besiddelse af et universalinstrument og et par trimmepinde, kan det anbefales at gøre følgende:

Monter først alle loddespyd, monter herefter alle diverse strapninger (brug komponentafklip). Monter ligeledes AGC-ledningen, den fra terminal 22 til 23, forbind et lille »lus« mellem terminalerne 20 og 21, disse terminaler bruges til AGC-omkobling ved SSB-drift.

455 kHz MF

Nu monteres TBA 120S og CA 3028A med diverse komponenter, altså hele 455 kHz mellemfrekvensen incl. L 11. Vent med S-meterkredsløbet, forbind en LF-forstærker til 13 og 14, en radiogrammofonindgang kan bruges. Sæt + 12 til 13,8 V på terminal 12 og nul på terminal 11 (stel). Tænd for opstillingen, og der skal nu høres en susen. Juster alle MF-dåser til max. sus omkring kernens midterstilling, begynd med L 11.

Første MF, blander, S-meter

Nu monteres S-meterkredsløb og anden blander (S 042P) med eller uden RIT. Hvis RIT'en monteres, skal terminal 9 lægges til +, da 10,245 MHz-oscillatoren ellers ikke vil svinge grundet diodernes for store parallelkapacitet over X-tallet. Monter ligeledes hele 10,7 MHz-trinet (CA 3028A) til og med L 7. Der kan nu sættes spænding på igen. Mål på terminal 22-23, om der er AGC-spænding (målepunkt H - se måletabel). Ved berøring med en finger på L 7 (printsiden) skulle det nu være muligt at høre nogle KB-stationer omkring 10,7 MHz. Styrken af disse stationer er lidt afhængig af tidspunktet, og det skal i øvrigt tilføjes, at stationerne på 10,7 MHz ikke ligefrem lyder kønt. Dette skyldes, at der på 10,7 MHz sendes med AM, og denne AM bliver jo som bekendt begrænset i TBA 120S. Man kan prøve at trimme lidt på L7 og L 8.

Vi har ved denne prøve konstateret, om 10,245 MHz X-tallet svinger, og om der er forstærkning i 10,7 MHz-trinet.

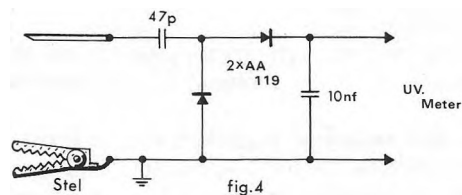
X-tal filter

Nu kan X-tal filter (10M-4B) og L 6 monteres. Ved dette filter kan vi nu sikre os, at kun 10,7 MHz slipper ind i mellemfrekvensen ($\pm$ filterets båndbredde). Monter et stykke ledning på linken af L 6, på bagsiden af printet. Ledningen må godt være et par meter lang, sæt S-meteret (1 mA) til terminal 17 og stel, sæt LF og spænding til og trim hele mellemfrekvensen til max. signal, husk L 14 i S-meterforstærkeren.

Hvis S-meteret slår helt ud, juster da max. udslag på 220 ohms trimpot. Klip af ledningen, så der hele tiden er udslag at trimme på.

Hvis der på grund af tidspunktet kun er svage 10,7 MHz signaler, kan der trimmes til max. LF.

Afmonter den påloddede ledning igen. Vi skulle nu have det berømte hul i mellemfrekvensen. Det skal bemærkes, at den optrimning, vi lige har foretaget, kun vil sikre signalgennemgang og kan derfor kun regnes for en grov trimning.



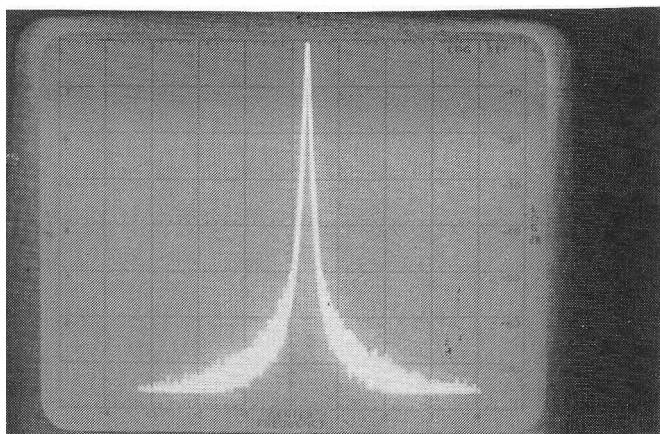


Foto af modtagerinjektion, taget med HP spectrumanalyzer:

X-10 kHz pr. tern. Y-10 dB pr. tern. (Kun MD 501). Målingen er foretaget på G2 (40673) i første blander, centerfrekvens = 135 MHz.

Oscillator, tripler

Hvis man ikke i forvejen er i besiddelse af en sådan, kan det anbefales at lave den i fig. 4 viste HF-probe.

Monter nu et X-talskift og hele oscillatoren. Sæt spænding på og trim L 9 til max. Mål dette med proben på L 9's udtag (målepunkt E). Husk at sætte et 15 MHz X-tal i og lægge skifte-terminalen for det pågældende skift til stel. For at få størst muligt output fra oscillatoren anbefales det at stille trimmeren ved X-tal til min. kapacitet (trimmer helt uddrejet).

Monter hele tripleren (2N918), sæt proben på målepunkt D og trim til max. på L 10. Efterjuster L 9, proben skal blive på punkt D. Pas på, når der trimmes på L 10, der kan være flere max. (harmoniske af 15 MHz).

Det rigtige max. vil, hvis spolen er rigtigt viklet, ligge lige omkring det sted, hvor kernen flugter med den øverste kant af spoledåsen. Husk, at resonanspunktet flytter sig meget, hvis spoledåserne mangler.

Monter L 5 og 4p7 ved L 5, mål med proben på punkt C og trim til max. Efterjuster L 10. Det skal lige bemærkes, at man med lidt forsigtighed godt kan lodde proben fast på den printbane, der måles på, så begge hænder er fri til optrimning.

Kontroller nu, om spændingerne på målepunkterne E, D og C stemmer med måletabelen.

Nu kan resten af X-talskiftene monteres. Stil alle trimmere til min. kapacitet. Lad proben sidde på punkt C og prøv at flytte rundt på X-

tallet, husk at lægge den pågældende skifteterminal til stel. Mål nu om X-tallet svinger i alle skift.

HF-trin, første blander

Nu kan HF-trin og førsteblender monteres, gem FET'erne til sidst. Som en ekstra sikkerhedsforanstaltning er det klogt at trække loddekolben ud af stikkontakten lige inden lodningen, da disse transistorer godt kan brænde af, selv om de har indbyggede sikringsdioder.

Stil nu alle kerner, så de flugter med dåsernes overkant. Sæt antenne til og et X-tal, der passer til den lokale repeater i skiftet (husk S-meter og LF-forstærker). Drej på X-taltrimmeren.

Hvis den pågældende repeater sender og den ikke ligger alt for langt væk, skulle vi nu have rigeligt signal at trimme på.

Start med antennekredsen (L 1), tag derefter L 2-3-4-6-9-10-5-6-8-14-11 og 14. L 12 gemmes lidt, L 13 stilles til max. tone. På nær L 12 og 13 trimmes alle spoler til max. S-meter udslag.

Hvis S-meter slår for meget ud, justeres fuldt udslag på 220 ohms trimpotmeteret. Ligger den pågældende station, som der trimmes efter, meget kraftigt, erstattes antennen af en stump monteringsstråd, som afklippes, til signalet har en passende størrelse.

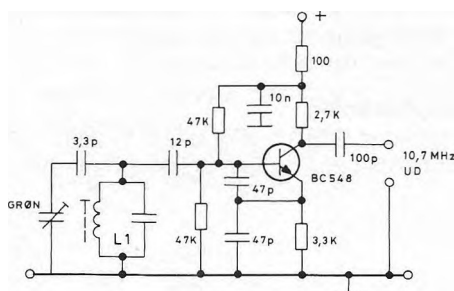
Trimning

Vi skal nu bruge et passende svagt signal (skal lige begrænse), den før omtalte monteringsstråd kan bruges igen. På nær L 1-6-7 og 12 gentages trimmeproceduren fra før. L 12 trim-

mes til min. støj. For at opnå min. ripple på X-talfilteret, kan der gøres følgende: juster L 6-7 til min. forvrængning, forstået således, at de modtagne stationer lyder pæneste muligt i højtaleren, altså min. distortion. Hvis der ved at dreje på X-taltrimmeren konstateres flere max. på S-meteret er ripple på filteret stadig for stor, juster L 6 og 7 igen. Kontroller at forvrængning, disse to punkter falder som regel sammen. Uden en tonemoduleret målesender eller sweep-generator kan denne indlægning være lidt af et pillearbejde, men med lidt tålmodighed kan et fint resultat nås.

Den rigtige antenne tilsluttes nu, skift kanal. Vent til der kommer en station af ca. samme styrke som før. Juster X-taltrimmeren til max. S-meterudslag. Juster L 1-2-3 og 4 til bedst signal-støj forhold, altså max. signal, min. støj. Lyt på LF-forstærkeren, brug *ikke* S-meteret.

5 af de før nævnte 9 modtagere er trimmet op efter den beskrevne trimmeforskrift. Eftermålinger viste, at de 5 modtagere holdt samme data, som de 4 instrumentoptrippede.



Trimmegenerator

Det viser sit tit og ofte at være en blandet fornøjelse, når man bruger et fra æteren kommende 10,7 MHz signal som trimmesignal. Dette skyldes, at der som regel er ret stor fading på det valgte signal, og døgtidspunktet kan være skyld i, at nyttesignalet simpelt hen ikke er der. Derfor har vi lavet en lille simpel trimmegenerator, som giver et fint stabilt signal i området 9 til 11 MHz. Ved at ilodde et stykke ledning ved X-talfilteret som beskrevet under optrimning kan man ved at placere trimmegeneratoren ved modtagerprintet få et fint signal til at trimme efter. X-talfilteret vil selv sørge for at trimmegeneratorens frekvens er rigtigt indstillet. Hvis trimmegeneratoren er for svag, kan man montere et stykke monteringsstråd på dennes udgang, og omvendt. Hvis signalet er for kraftigt, kan man flytte trimmegeneratoren lidt længere væk. Den

grønne trimmer kan undværes, men den er god til finjustering. Det anbefales at lave trimmegeneratoren på et lille stykke print. L 1 er af samme type som L 8 i modtageren. NB. Forbind *ikke* trimmegeneratoren direkte til modtageren.

Frekvensindlægning

Nu kan diskriminormeteret afprøves. Vi kan gennem dette instrument konstatere, om vores modtager lytter på den rigtige frekvens. Tilslut et universalinstrument til terminal 15 og 16, drej på 10 k trimpot indtil instrumentet viser 0 V. Find en station, efterjuster L 13 til det punkt, hvor talen lyder pæneste og afmonter antennen. I modtageren må der nu kun kunne høres en susen. Husk, at der skal sidde X-tal i skiftet, så modtageren får injektion, tilslut diskriminormeteret til terminal 15 og 16. Juster nu på de 10 k indtil disk-meteret står på 0. Nu er FM-dektoren i TBA 120S i balance, og vi kan nu lægge de enkelte X-talskift på plads. Dette gøres på de dertil hørende trimmere. Når en station høres, drejes den pågældende trimmer, til disk-meteret står på 0. Det skal dog bemærkes, at den her nævnte indlægningsmetode ikke er helt nøjagtig, da den er afhængig af den sendende stations frekvensnøjagtighed, som bruges til frekvensindlægningen. Man kan evt. justere efter et gennemsnit af de hørte stationer. Hvis det kniber med at få alle X-tal ler på plads, kan den lille seriekondensator, som sidder ved trimmeren, skiftes til en større eller mindre, dog max. 27 pF eller min. 15 pF, ellers kan X-tallet blive ustabil. Man kan nu vælge, om diskriminormeteret skal blive siddende eller ej, modtageren kører fint uden.

Slutmåling

Kontroller til sidst, om alle målespændinger er i orden. Se måletabel. Nu skulle modtageren være færdig og overholde følgende data:

Frekvens: 144-146 MHz, ved 3 dB.

Følsomhed: 0,2 μ V ved 12 dB SINAD, 1/2 EMK eller 0,4 μ V ved 12 dB SINAD, 1 EMK.

$$\text{SINAD} = \frac{\text{Signal} + \text{støj} + \text{forvrængning}}{\text{Støj} + \text{forvrængning}}$$

eller 0,45 ved 26 dB S/N, 1 EMF,

eller 0,11 ved 10 dB S/N, 1 EMF.

Båndbredde: $\pm 7,5$ kHz ved 3 dB, ± 25 kHz ved 90 dB.

Intermodulation: > 70 dB.

Blokering: ved 600 kHz: - 80 dB.

Kanalseparation: 90 dB.

Samlet spejldæmpning: 72 dB.

MF-dæmpning: 110 dB.

Frekvensstabilitet: bedre end 1×10^{-6} .

Spænding: 12-13,8 V.

Samlet strømforbrug: MD 501: 50 mA. MD 501 S: 40 mA.

L 8: Mitsumi type IFT-41K 10-E1 R-120024A 10,7 MHz (Pink A) (Er også L 1 i trimmegenerator).

L 9: $11\frac{1}{2}$ vind. 0,3 mmØ tråd (Som link) Udtag $3\frac{1}{2}$ fra kold ende, varm øverst.

L 10: Som L 5.

L 11, L 12, L 13 og L 14: Mitsumi type IFT-21K 10-E1 R-120001C 455 kHz. (Black C).

Spolerne L 1, 2, 3, 4, 9 og 10 er typen: Anglosid (RS) Spoledåse: 7100.

Spoleform: 790/2. Kerne 45 MHz: Grade 910.

Kerner 135-146 MHz: Grade 900.

MÅLETABEL:

A	0,75 V
B	1,0 V
C	1,2 V (med probe)
D	0,5 V (med probe) (se fig. 4)
E	0,6 V
F	0,15 V
G	1,4 V
H	8,0 V (Uden signal i ant.)
I:	1,4 V (Ben 4 uden signal)
J:	3,5 V (Ben 4, do.)

SPOLETABEL: Se fig. 5.*)

L 1, L 2, L 3, L 4, L 5. $4\frac{3}{4}$ vinding. 1 mmØ tråd forsølvet, kold øverst. Brug inderleder fra UHF TV-kabel. Link 1 vind. i kold ende 0,3 mmØ lak-isoleret.

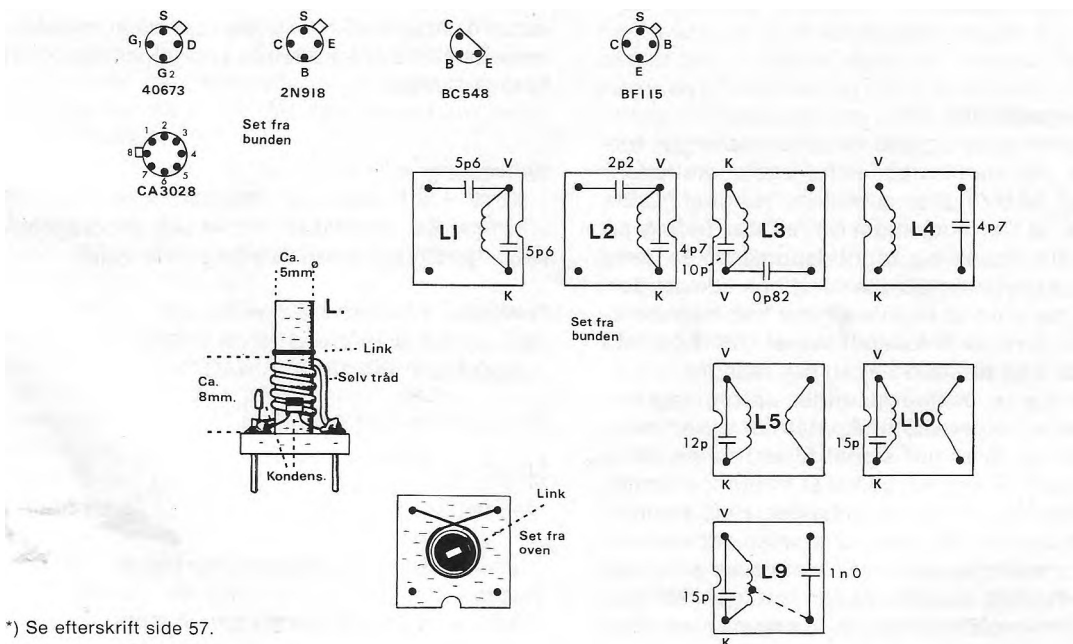
L 6: 10B10 } (følger med X-tal filter).
L 7: 10B02 }

Komponenter:

Alle modstande er af $1/4$ W-typen. Minikondensatorerne, også dem i spolehusene, er fra serien C 632 og C 631 (40 V) Philips. Pin-up typen fra Philips bruges også et par steder, det ses tydeligt på monteringsplanen. Philips Polyesterkondensatorer bruges også i typerne 10 nF, 22 nF og $0,1 \mu F$. De resterende kondensatorer er fra Ferroperm, alle lytter er af tantal-typen. De nævnte typer komponenter passer lige i printet. Dioderne BA 182, AA 119 og BAW 62 er fra Philips. BB 142 er fra Siemens. BC 548 og de grønne trimmere er fra Philips. Til sidst skal det nævnes, at S 042P er en IC fra Siemens.

Slutbemærkning

X-tal filter 10M-4B eller H44B01, de nævnte filtre er faktisk ens og kan erstatte hinanden uden



*) Se efterskrift side 57.

besvær. De er begge fra firmaet TOYOCOM (Sonab).

Fra samme filterserie fås bl.a. H44A01 (50 kHz kanalafstand), som før nvænt H44B01 (25 kHz kanalafstand), H44E01 (20 kHz kanalafstand) og H44F01 (12,5 kHz kanalafstand).

Alle filtre har ca. 90 dB dæmpning på nabo-kanalen og kan i MD 501-501S erstatte hinanden (også mekanisk), med de samme tilpasningsdåser, der kræves kun lidt efterjustering.

Dette giver den fordel, at modtageren hele tiden kan holdes å jour, hvis nogen pludselig skulle finde på, at ændre kanalafstand.

Efterskrift til modtagerne MD 501 og MD 501 S

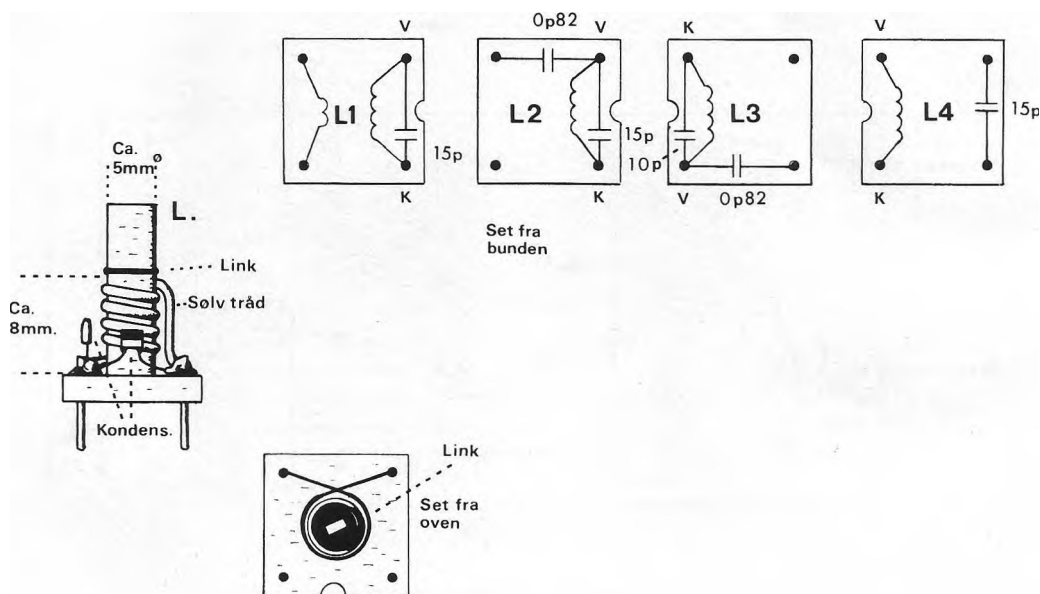
For at give en yderligere forbedring af spejlselektiviteten og spuriousfølsomheden foreslås følgende ændringer foretaget:

- L 1: Vindingsantal bibeholdes, 5p6 erstattes af en link, se L 5 og L 10, afstemningskapaciteten 5p6 erstattes af 15 pF.
- L 2: En vinding aftages så der i alt bliver $3\frac{3}{4}$ vinding. 4p7 erstattes af 15 pF, overføringskondensatoren 2p2 erstattes af 0,82 pF.
- L3: Ingen ændringer.
- L4: En vinding aftages, så der i alt bliver $3\frac{3}{4}$ vinding. 4p7 erstattes af 15 pF.

Da vi har erfaret, at enkelte 10,245 MHz X-taller kan sprede så meget, at RIT-funktionen i andenblender (S 042 P) undertiden kan dæmpe X-tallet så meget, at det helt holder op med at svinge, har vi, for at være sikre, hævet tilbagekoblingen i S 042 P lidt, så kondensatorkombinationen bliver:

(se monteringsplan) 15 pF - 120 pF - 15 pF.

Denne modifikation er kun nødvendig, hvis RIT'en bruges.



Forbedret frekvensindlægning til MD 501

(se artikel i OZ febr. 1976)

Det har i praksis vist sig, at der kan opstå problemer med frekvensindlægningen af de enkelte X-taller. Dette skyldes, at de forskellige fabrikater skal belastes med forskellig parallelkapacitet, nogle typer med 15 pF, nogle 20 pF, andre 30 pF osv., hvilket medfører, at man skal lege lidt med seriekondensatoren til X-tallet for at få X-tallet til at ramme frekvensen, forstået således, at et ICOM EFFECT X-tal skal have en anden seriekondensator end f.eks. et ITT X-tal. Dette er lidt af et pillearbejde, når der skal skiftes X-tal. Ikke nok med det, når trimmeren bliver drejet til max. kapacitet, stiger i sagens natur den direkte parallelkapacitet, hvilket igen medfører, at X-tallet svinde svagere. Det kan i enkelte tilfælde ramme så uheldigt, at lige i det punkt, hvor X-tallet rammer sin rigtige frekvens, holder det af ovennævnte årsager op med at svinge, og man hører intet, modtageren skal jo have den rigtige injektionsspænding for at overholde sine data. Det gamle Indlægningssystem virker udmærket, hvis man kun holder sig til de i hovedartiklen omtalte IC 20 (15 MHz) X-taller, men da vi synes, at det er et urimeligt krav at binde sig til et bestemt fabrikat, har vi lavet denne nye frekvensindlægning.

Monteringsplanen er ikke ændret (se OZ, febr.

1976, side 50), printudlægget er til gengæld ændret, se fig. 2, den diagrammæssige side af sagen ses i fig. 1.

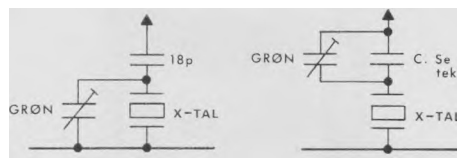


Fig. 1.

Kondensatoren mrk. C skal, hvis ICOM X-taller bruges, være på 12 pF. Bruges X-taller fra ITT, alm. type, skal C være 33 pF. Vi har været udsat for X-taller (f.eks. nogle JAN X-taller), hvor C skulle helt op på 56 pF. Det skal lige nævnes, at dette ikke har noget med X-tallernes kvalitet at gøre, men med deres belastningskapacitet.

Den nye frekvensindlægning kan også udføres på det i OZ, febr. 1976 viste printudlæg. Det øgres ved at fræse omkring de 2 stelterminaler til de 6 trimmekondensatorer, således at disse hæves fra stel, herefter forbindes disse til katterne af skiftedioderne BA 182.

Til sidst skal det nævnes, at den nye frekvensindlægning ikke væsentlig påvirker oscillatorens udgangsspænding, uanset hvordan trimmeren stilles.

l/y de 73 OZ8AO

ET TIP OM POLYESTERTRIMMERE

Disse små fyre har, grundet deres prisbillighed og i øvrigt gode egenskaber, fået stor udbredelse i industrien og til hobbyelektronik. En ulempe, som næppe kan lægges trimmerne til last, er deres eminente evne til at sætte sig fast. Og dette sker altid på et tidspunkt, hvor man ikke har flere i skuffen, og som regel lørdag eftermiddag kl. 12.05, hvor forretningerne har drejet



nøglen, og en week-end uden den kære radio er jo en uhyggelig tanke.

Trimmeren er opbygget som et antal tynde metalplader, mellem disse befinder sig et lag polyesterfolie. Justeres en trimmer, der har sat sig fast, resulterer dette i, at folien krølles sammen, og vor fine trimmer kortslutter. Lørdag eftermiddag! Et lille husråd kan klare, om ikke ærterne, så dog problemet, der som regel har sit udspring i, at der ved lodning på trimmerens terminaler, har forvildet sig en smule flus op ad (eller ned ad) disse og ind mellem plader og folie. Flus består bl.a. af harpiks, der igen lader sig opløse af sprit, som ingenlunde behøver at være trestjernet, almindelig husholdningssprit kan anvendes. En lille dråbe på enden af trimmepinden -hældes« på trimmerens »varme« midterterminal, vent et lille øjeblik, drej derefter forsigtigt frem og tilbage (til hvilken side hveranden gang) indtil trimmeskruen atter er løs. Efter få minutter er spritten fordampet så meget, at justeringen kan finde sted uden risiko for drift.

Vy 73 de OZ6WD

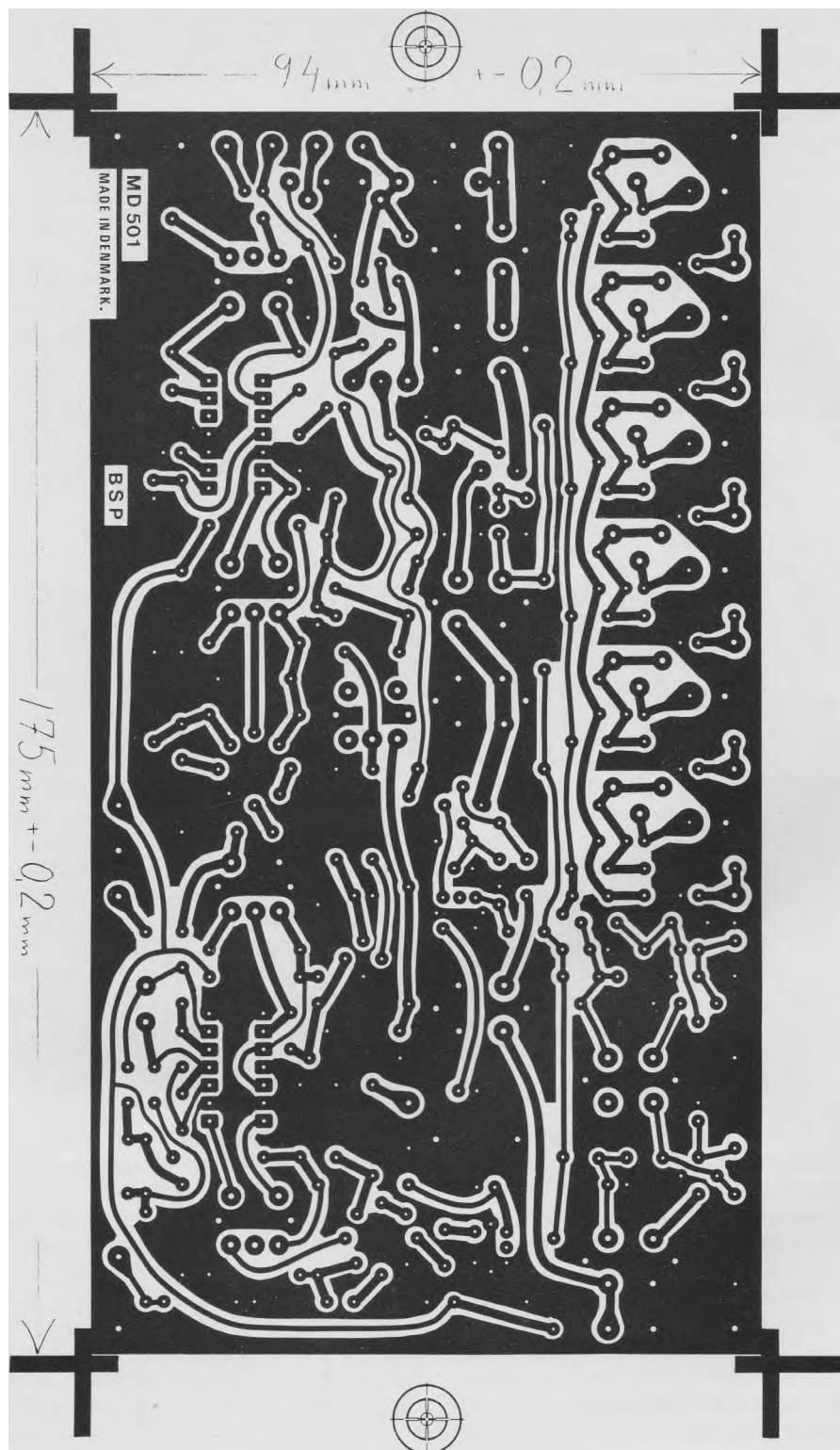


Fig. 2.