



MANUAL MD 541

Først vil vi ønske tillykke med byggesættet MD 541.

MD 541 er beregnet til at indgå som den frekvensindikerende del af MD 500 projektet.

MD 541 kan naturligvis også bruges i forbindelse med andre systemer. Dog skal VFO-frekvensen være 14-16 MHz eller 4-6 MHz. Det sidste frarådes på det kraftigste, da det kan være svært at fjerne uønskede blandingsprodukter uden at være i besiddelse af avanceret måleudstyr.

MD 541 er opbygget med LOC MOS (C-MOS) kredse. Disse kredse har tidligere været meget følsomme over for statiske spændinger. Dette problem er efterhånden løst ved at montere dioder over indgangene. Dette er foretaget inde i kredsene. Kredsene leveres dog i særligt elektrisk ledende skumplast eller antistatisk emballage, således at kredsene beskyttes mod statiske spændinger. Dette sikrer kredsene under transport i plastposer.

Printet er som det første af vore byggesæt dobbeltsidigt. Dette var desværre nødvendigt på grund af de mange forbindelser mellem kredsene som krydser hinanden. Da printet af prismæssige årsager ikke er gennemplate-ret, er det derfor nødvendigt at nogle komponenter skal loddes på begge sider af printet.

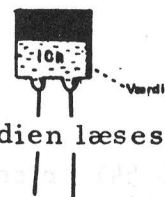
Det vil endvidere være en fordel at have adgang til et oscilloscop ved evt. fejlfinding.

KOMPONENTFORKLARING:

**Minikondensatorer.**

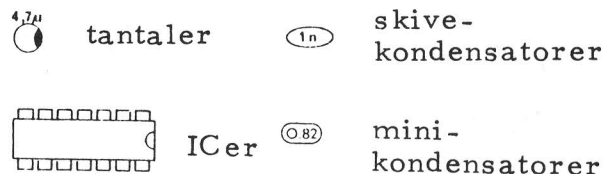
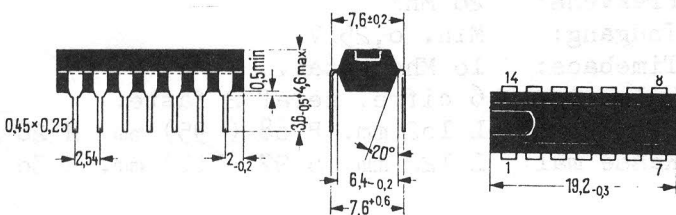
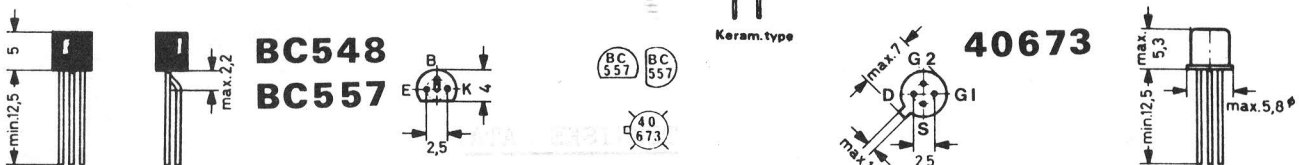
Her indgår bogstavet p eller n som komma. Hvis p bruges, er værdien i pF, og hvis n bruges, er værdien i nF.

- Eksempel 1: p 82. Da p bruges som komma, er værdien 0,82 pF.
- Eksempel 2: 5 p 6. Her skal værdien læses som 5,6 pF.
- Eksempel 3: 4 n 7. Her er det n, der bruges som komma, og værdien læses da i nF. Værdien er i dette tilfælde 4,7 nF.



**Skivekondensatorer.**

Værdien aflæses direkte på kondensatoren, f. eks. 22p = 22pF, 1n = 1nF o. s. v.



Virkemåde:

MD 541 er en komplet frekvenstæller med følgende grundblokke ( se fig. 1):

Indgangsforstærker, timebase, gate, signaltæller, decoder og display.

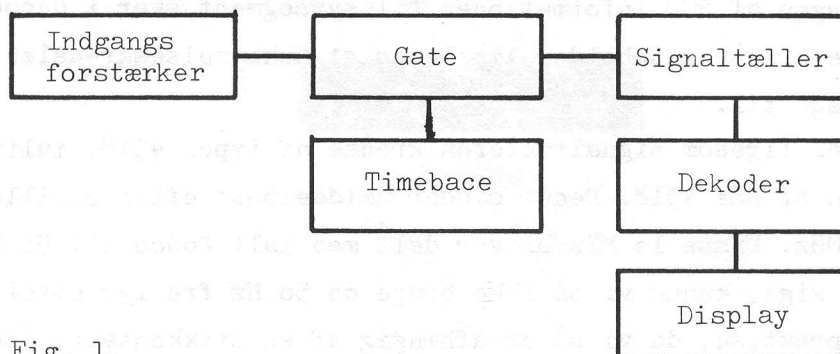


Fig. 1.

Der er dog en afvigelse, idet kun 1 KHz, 10 KHz, 100 KHz og 1 MHz cifrene udlæses. 10 MHz og 100 MHz cifrene står fast på 4 og 1, således at displayet viser 140,000, når MD 541 ikke tilføres signal.

Indgangsforstærkeren er bestykket med 2 DUAL GATE MOSFET transistorer (40673). Dette er gjort for at opnå bedst mulig isolation mellem gaten og indgangen, da signalet på gaten har stejle flanker, som giver stort antal harmoniske frekvenser. Disse må ikke komme ud af kassen, da 10. harmoniske af 14.444 vil lande på 144.444. Efter de to MOSFET transistorer forstærkes signalet op i en transistor til det niveau, som tællerkredsen skal bruge. Inden signalet føres til tællerkredsen skal det igennem gaten. Gaten er det kredsløb, som sørger for at tælleren kun får signal i den tid, som er bestemt af timebasen.

Den første tæller er af typen HEF 4518, som er LOC MOS kredsløb. LOC MOS kredsløbet anvendes, fordi grænsefrekvensen for C-MOS ikke er tilstrækkelig høj (typisk 10 MHz, LOC MOS 30 MHz ved 15 V). HEF 4518 indeholder gaten og 2 titællere. Hvad den anden titæller bruges til, vender vi tilbage til. Efter signalet er delt første gang føres det til yderligere 4 titællere, som er opbygget med 2 HEF 4518. Disse kredse behøver ikke at være LOC MOS, men almindelige C.MOS, da frekvensen ikke overstiger 2 MHz. Den første tæller 1 KHz, den anden tæller 10 KHz, den tredje 100 KHz og den sidste 1 MHz. Disse titællere har hver 4 udgange mærket A,B,C,D (se diagram). Outputtet fra D-udgangen føres til indgangen på den efterfølgende titæller. Størrelsen af værdien som kommer på udgangene af titællerne er opbygget omkring det binære talsystem. A-udgangen har værdien 0 når spændingen er 0 volt og værdien 1 når spændingen er 12 volt. B-udgangen har værdien 2, C-udgangen værdien 4 og D-udgangen værdien 8. Antager vi følgende kombination : A=1, B=1, C=1 og D=0 lægges de fire tal sammen  $1+2+4+0=7$ . De anvendte tællere er af BCD-typen, hvilket vil sige, at den største værdi, som kan opnås er 9. BCD står for Binær Codet Decimaltal. De fire udgange føres til decoderkredsen.

OPBYGNING:

Udlæsningen er lavet med syvsegment display. Som det fremgår af navnet indeholder displayet 7 lysende segmenter, som er i stand til at indikere talene 0-9. Omformningen af BCD informationen til syvsegment sker i decoderkredsen 4543. Disse kredse indeholder ligeledes et hukommelseskredsløb, som vi vender tilbage til.

Timebasen indeholder ligesom signaltælleren kredse af typen 4518, ialt  $3\frac{1}{2}$ . Den halve er resten af HEF 4518. Denne sidder umiddelbart efter oscillatoren, som svinger på 10 MHz. Disse 10 MHz bliver delt med ialt 20000 til 50 Hz.

Nogle ville jo nok sige, kunne vi så ikke bruge de 50 Hz fra lysnettet. Dette er ikke særlig praktisk, da vi så er afhængig af en stikkontakt. Endvidere er lysnettet ikke stabilt nok. Hvorfor nu 50 Hz. Jo, 50 Hz svarer til en periodetid på 20 msek. og med en duty cycle på 50% får vi en pulstid på 10 msek. og en pausetid på 10 msek. En tælleperiode på 10 msek. ville give mulighed for en udlæsenøjagtighed på 100 Hz. For at undgå at 1 KHz cifret står og skifter ved hver udlæsning, har vi valgt at tælle med en nøjagtighed på 100 Hz. Vi har nu et signal, som har en tilstand i 10 msek. og den modsatte tilstand i 10 msek. (dette er ikke helt korrekt, men det vender vi tilbage til). Dette signal styrer gaten. I den tid hvor spændingen er 0 volt, tillader gaten signal fra indgangsforstærkeren at passere og de 5 titællere får tilført impulser, som tælles. Når de 10 msek. er gået lukker gaten, da timebasespændingen går på 12 volt. Disse 12 volt vil oplade 2 kondensatorer gennem 2 modstande, som sidder på hver sin One Shot multivibrator. En One Shot multivibrator er et kredsløb, som er i stand til at afgive en enkelt impuls med en bestemt tidslængde, når den får tilført en spænding på indgangen. Længden af impulsen er bestemt af R2-C2 og tiden der skal gå fra gaten lukker til impulsen skal komme bestemmes af R1-C1 (se fig. 2). Den tid der går fra gaten lukker er ca. 200 usek. og ca. 600 usek. Impulsen som kommer først, tilføres de fire decoderkredse 4543. Disse kredse indehol-

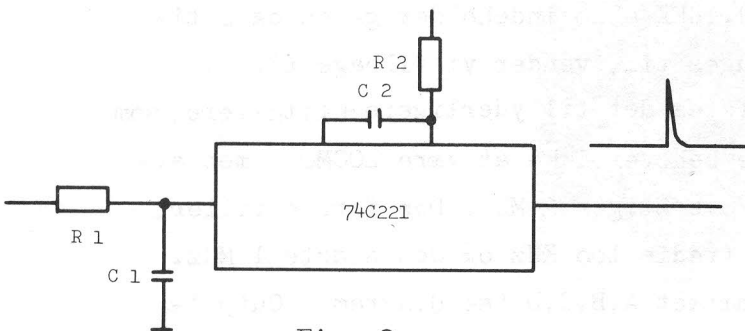


Fig. 2

der som før nævnt et hukommelseskredsløb, som sørger for at informationen fra tællerkredsen først bliver decodet, når gaten er lukket. Ellers ville displayet stå og skifte tal i takt med at tællerkredsen får tilført impulser. Efter informationen er tilført displayet skal tællerkredsene nulstilles. Dette sørger den anden impuls for. Foruden at nulstille signaltælleren nulstilles timebasen også. Dette medfører, at vi får talt frekvensen flere gange indenfor det samme tidsrum (se fig. 3).

der som før nævnt et hukommelseskredsløb, som sørger for at informationen fra tællerkredsen først bliver decodet, når gaten er lukket. Ellers ville displayet stå og skifte tal i takt med at tællerkredsen får tilført impulser. Efter informationen er tilført displayet skal tællerkredsene nulstilles. Dette sørger den anden impuls for. Foruden at nulstille signaltælleren nulstilles timebasen også. Dette medfører, at vi får talt frekvensen flere gange indenfor det samme tidsrum (se fig. 3).

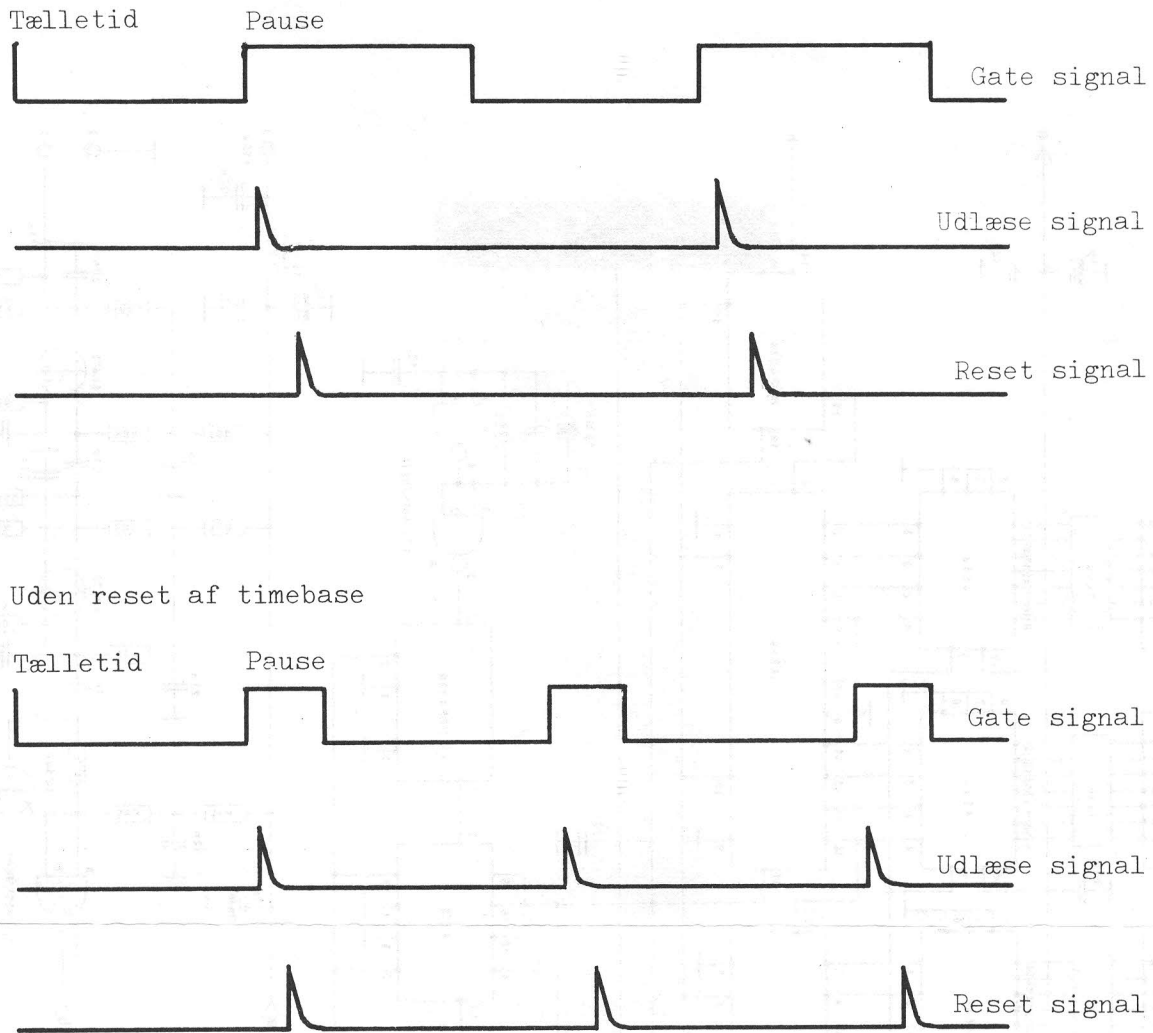


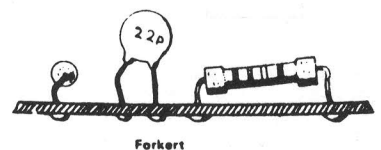
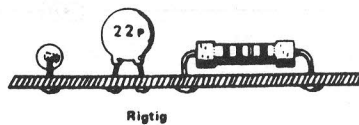
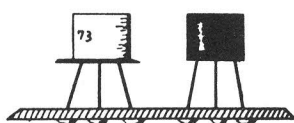
Fig. 3.

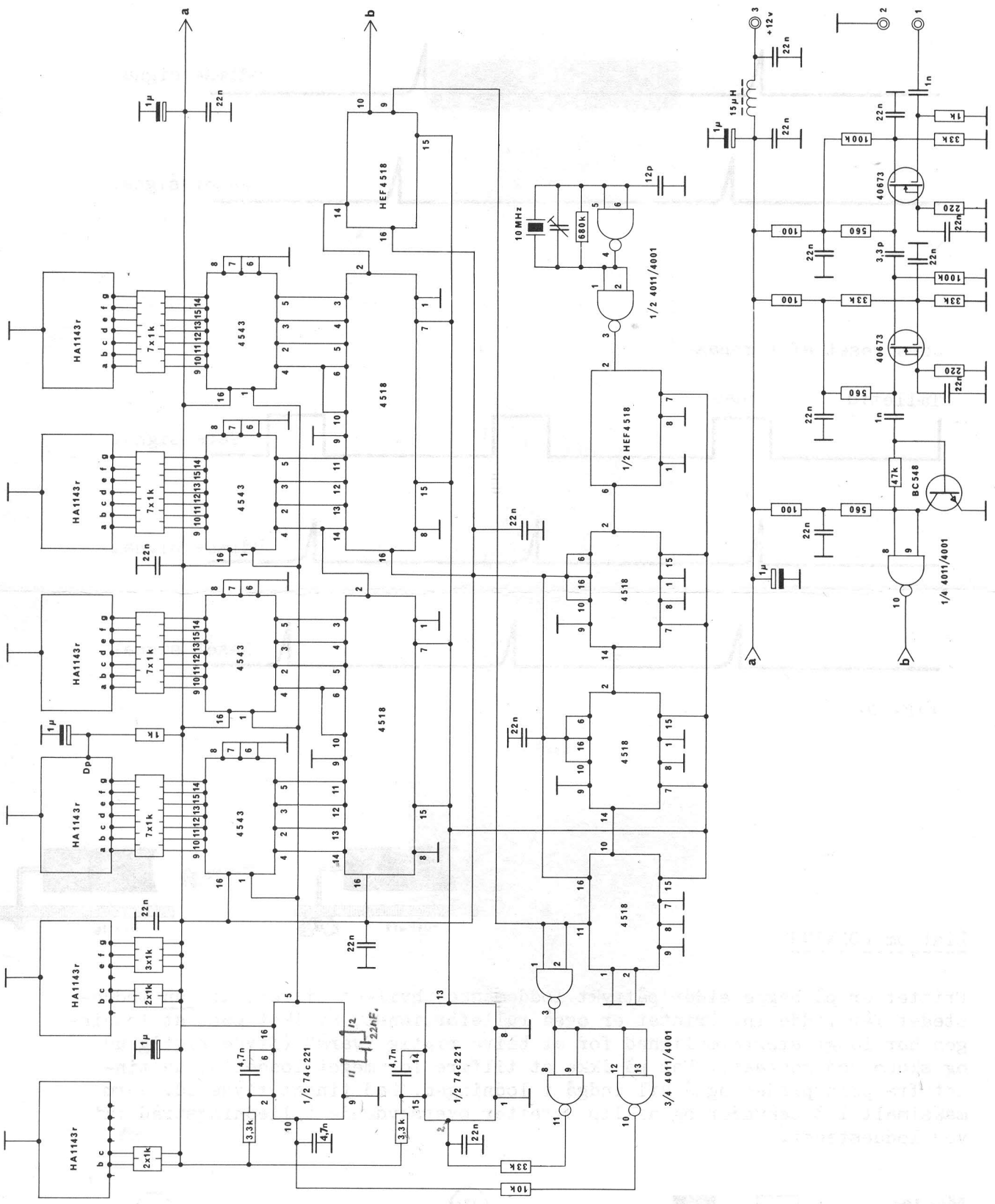
### Lidt om LODNING

Printet er på begge sider påtrykt loddemaske, hvilket sikrer, at kun loddestedet får loddetin. Printet er også rullefortinnet, hvilket gør, at lodningen har langt større mulighed for at blive rigtig "varm" (flyde rigtig ud og skabe god kontakt). Pas på ikke at tilføre for meget loddetin, da tinnet fra printpladen også vil indgå i lodningen. Lad tinnet flyde ud. Varm maksimalt i 3 sekunder og afklip derefter overskydende tilledningstråd tæt ved loddestedet.



**Monter  
rigtigt &  
pænt**

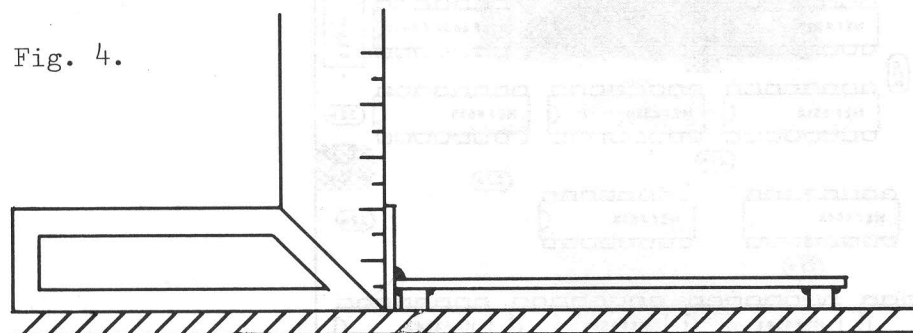






MONTERING:Pose 1.

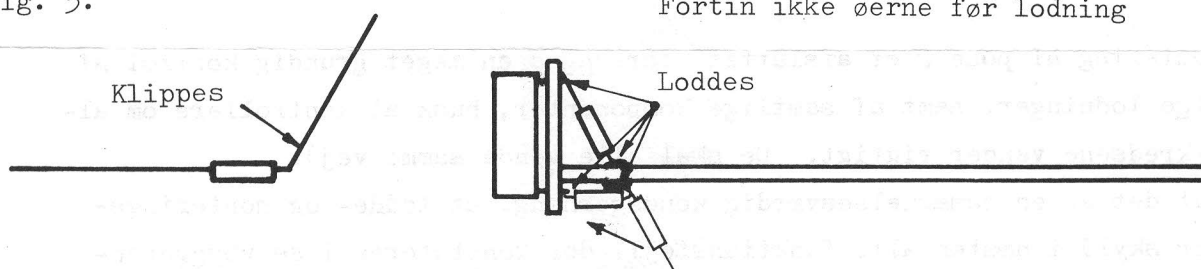
Monter først de fire afstandsstykker og de tre printspyd. Herefter loddes displayprintet på hovedprintet (se fig. 4). Husk at vende displayprintet således,



at teksten står rigtigt. Brug en vinkel til at holde printet på plads. Når printet står rigtigt fastnes det med en tin-klat i hver side på oversiden. Derefter

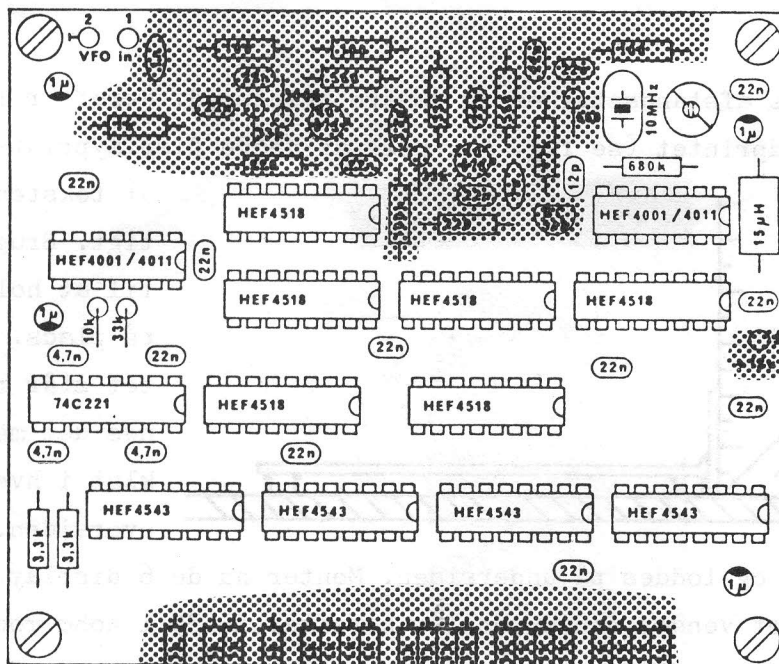
kan printene vendes og loddes på undersiden. Monter nu de 6 display. Vend dem således at punktummet vender nedad. Monter herefter de 35 1 Kohm modstande som vist i fig. 5

Fig. 5.

Pose 2 fig. 6

Monter alle IC kredsene først. Pas på når IC kredsene loddes. De er ikke mere sarte end andre kredse, men da der også bliver loddet på oversiden, kan der opstå problemer. Dette skyldes, at der loddes tættere på kredsen. Så derfor lod undersiden først og lad den afkøle, herefter kan oversiden loddes på følgende måde: lod et ben på en kreds, gå derefter videre til den næste kreds og lod et ben, og så videre til alle ben som skal loddes på oversiden er loddet. Efter lodning kontrolleres at alle lodninger på IC kredsene er foretaget både på over- og underside, samt at der ikke er tinbroer mellem loddeøerne.

Monter nu alle minikondensatorer som skal loddes på oversiden. Inden de monteres klippes 4 m.m. af tilledningerne, stil printet som vist på fig. 4, put nu kondensatorerne i de rigtige huller, og lod stilledningerne på oversiden. Herefter kan printet vendes uden at komponenterne falder ud. Lod tilledningerne og afklip dem. Monter nu de øvrige komponenter som er vist i fig. 6



Når montering af pose 2 er afsluttet, foretages en meget grundig kontrol af samtlige lodninger, samt af samtlige komponenter, husk at kontrollere om alle IC-kredsene vender rigtigt. (De skal alle vende samme vej).

Husk at det er en bemærkelsesværdig kendsgerning, at lodde- og monteringsfejl er skyld i næsten alle funktionsfejl, der konstateres i selvbyggeropstillinger. Det er nemmere at undgå fejl under monteringen, end det er at finde dem bagefter, og det er som regel også billigere.

#### Afprøvning:

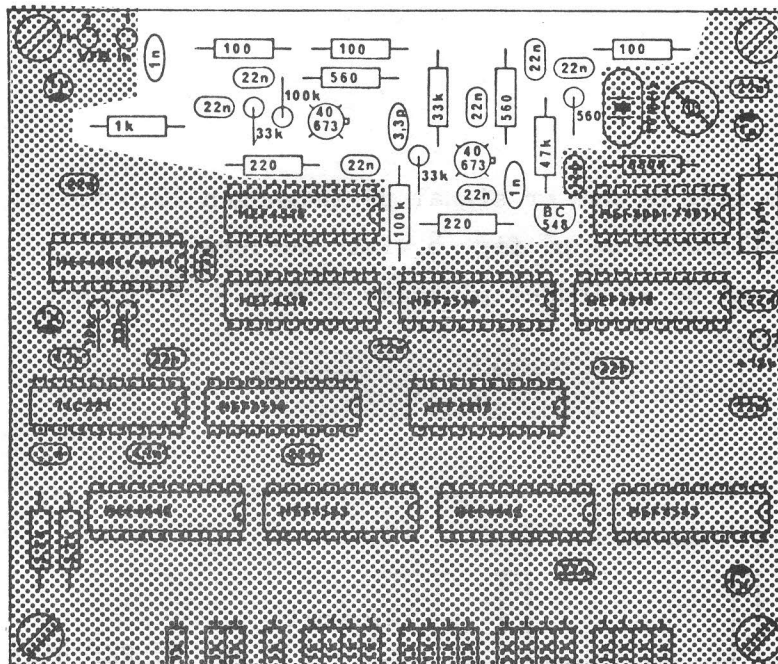
Tilslut +12 volt til terminal 3 og % til terminal 2. Nu skulle displayet gerne vise 140.000, er det ikke tilfældet, se fejllisten.

#### Pose 3 fig. 7

Nu kan de resterende komponenter monteres som vist på fig. 7. Husk at lodde alle forbindelserne på oversiden, da visse printbaner forbindes fra overside til underside gennem komponenttilledningerne.

Når monteringen er afsluttet kontrolleres printet igen for lodde- og monteringsfejl.





Afprøvning:

Tilslut 12 volt og et signal f.eks. fra MD 535. Nu skulle displayet gerne vise den indstillede frekvens. Prøv at ændre på VFO-frekvensen. Her skulle displayet gerne ændre frekvens. Gør den ikke det, se fejllisten.

Herefter skal timebaseoscillatoren lægges på plads. Det letteste er at bruge en frekvenstæller som viser korrekt.

Frekvensen på 10 MHz måles på ben 2 af HEF 4518. Det er dog en betingelse at indgangsimpedansen er større end 1 Kohm. Justeringen foretages på den grønne trimmer ved X-tallet.

Kan en tæller ikke fremskaffes er problemet ikke så stort, idet vor aflæsningsnøjagtighed er 1 KHz. Det vil sige, at justeringen ikke behøver at være bedre end 600 Hz. Hvis trimmeren stilles halvt uddrejet vil frekvensen ramme inden for  $\pm 200$  Hz, hvilket er tilstrækkeligt.

