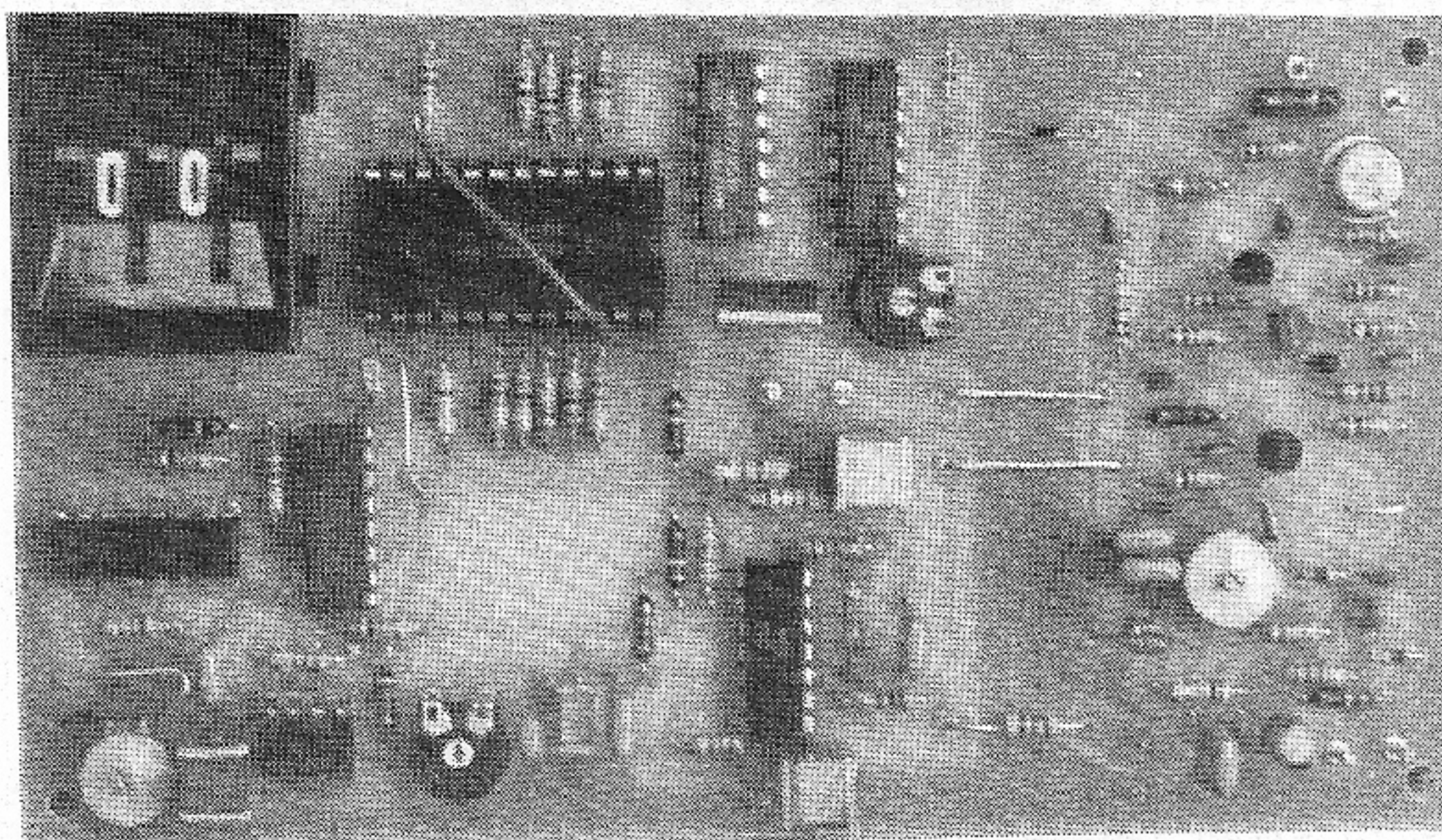


PLL OSCILLATOR



Om een zo stabiel mogelijk osc. signaal te krijgen gebruiken we bij voorkeur een kristalosc. Rechtstreekse Freq. Modulatie is echter niet mogelijk, daar een kristal niet voldoende in freq. gevarieerd kan worden; vandaar een oplossing met een fasevergelijker. We nemen zowel een x-tal osc. als een VFO en stoppen beide signalen in een fasevergelijker. Zolang beide signalen gelijk zijn gebeurt er niets, maar zodra de VFO verloopt krijgen we een ongelijke freq. wat tot gevolg heeft dat de fasevergelijker een signaal afgeeft, waarmee de VFO met een afstemdiode wordt bijgesteld tot de beide frequenties weer gelijk zijn. (zie afb. 1).

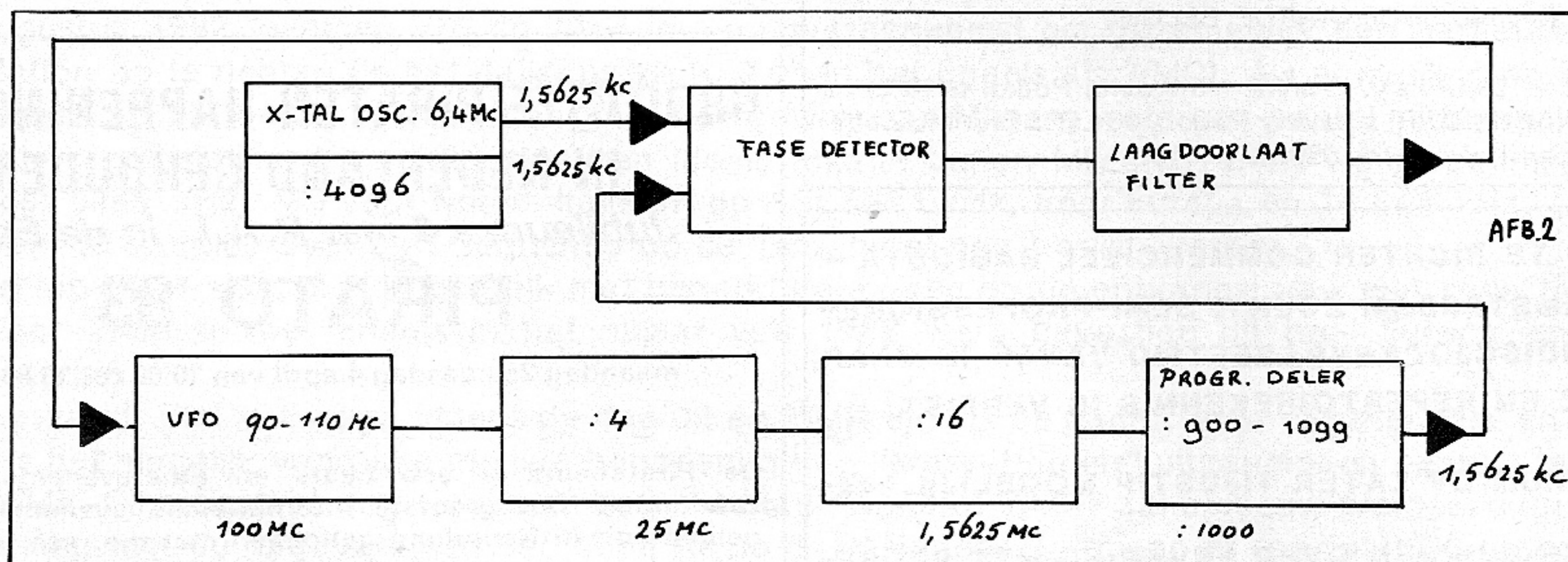
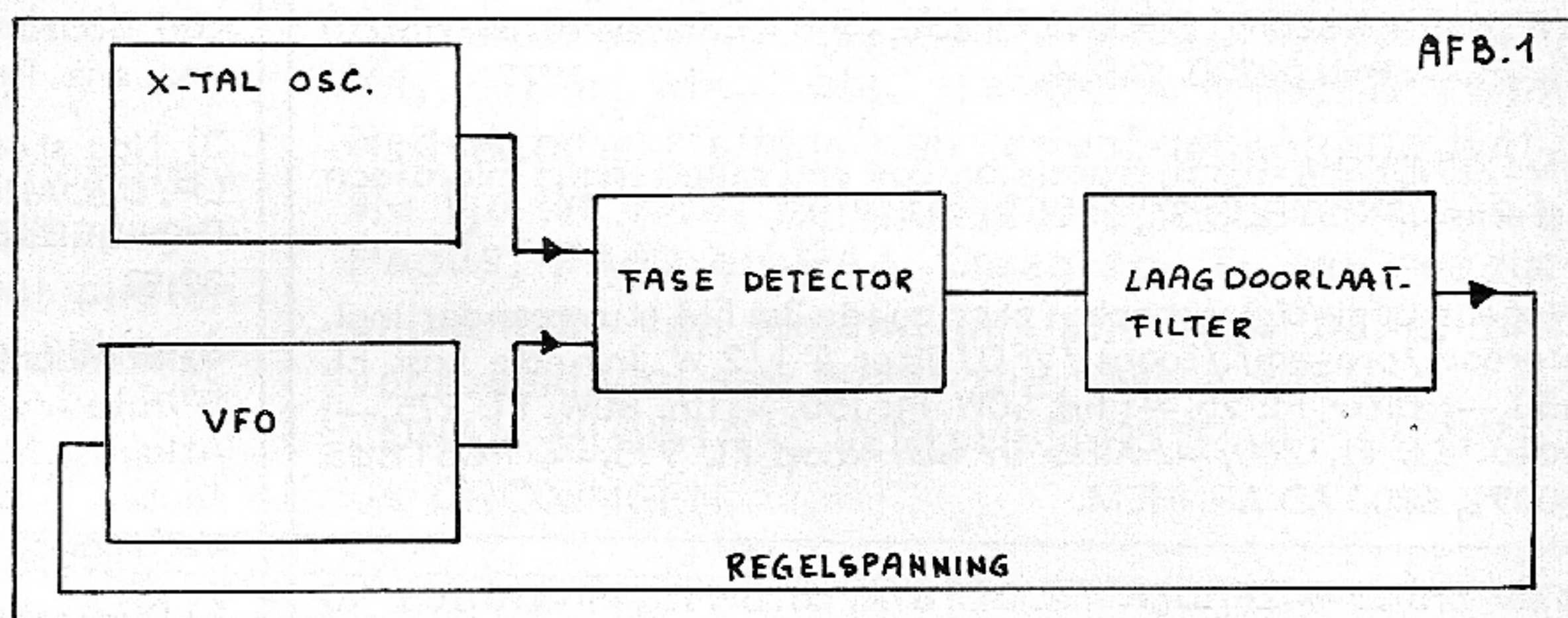
Het verloop van de osc. is dan ook nooit groter dan de afwijking van de x-tal osc. en deze is zeer gering. Onder normale omstandigheden niet meer dan 500 Hz. Daar het freq. bereik van de 4046 beperkt is, moet het VFO signaal eerst worden gedeeld, om in het werkgebied van de 4046 te komen. Nu zijn we er nog niet, want we willen ook nog van freq. kunnen veranderen, zonder elke keer een ander kristal te gebruiken.

Daarom het gebruik van een programmeerbare deler (CD4059). Dit is niet de goedkoopste oplossing, maar wel de eenvoudigste en de kleinste. Bij gebruik van losse instelbare delers heb je al gauw een stuk of zeven IC's nodig en daardoor een grotere print. De instelling van de progr. deler is trouwens ook minder kritisch.

Dit was dan wel zeer beknopt de werking van de PLL, en wie hierover meer wil weten, kan ik verwijzen naar de volgende boeken: "Transistorhandboek Deel 4" waarin div. schakelingen met PLL-IC's en progr. delers; en "The Radio Amateurs Handbook 1982" waarin een complete 2-meter PLL zender staat met dezelfde CD4046.

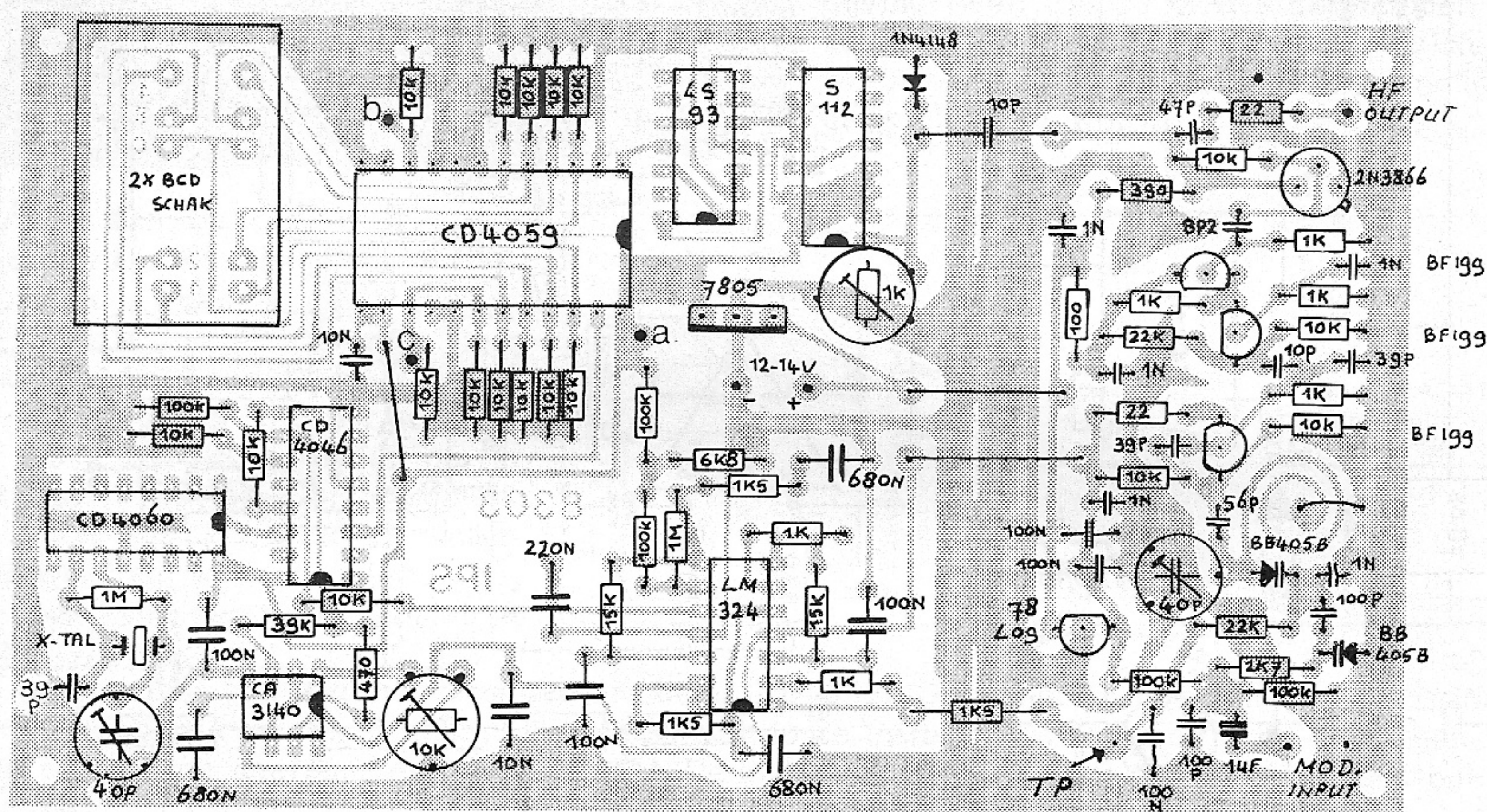
De hier beschreven PLL osc. werkt als volgt (zie schema):

De VFO is bijna gelijk aan de VFO uit FRM Sept. 1982. De ingang is aangepast aan gebruik met een stereocoder en de uitgang heeft een extra aftakking naar de eerste deler; de 74S112. Deze deelt het signaal door 4 en hierna volgt nog een 16-deler en de programmeerbare deler. Wanneer we met de BCD-schakelaars een freq. instellen van 100 MHz. krijgen we bij een osc. signaal van 100 Mc de volgende freq: $100 \text{ Mc} : 4 : 16 : 1000 = 1,5625 \text{ kHz}$. Dit signaal gaat naar de fasevergelijker en wordt vergeleken met een x-tal osc. signaal. Hiervoor gebruiken we de CD4060 met een kristal van 6,4 MHz. en de uitgang : 4096, wat ook weer gelijk is aan 1,5625 kHz., zodat de lus nu rond is. (zie afb. 2).

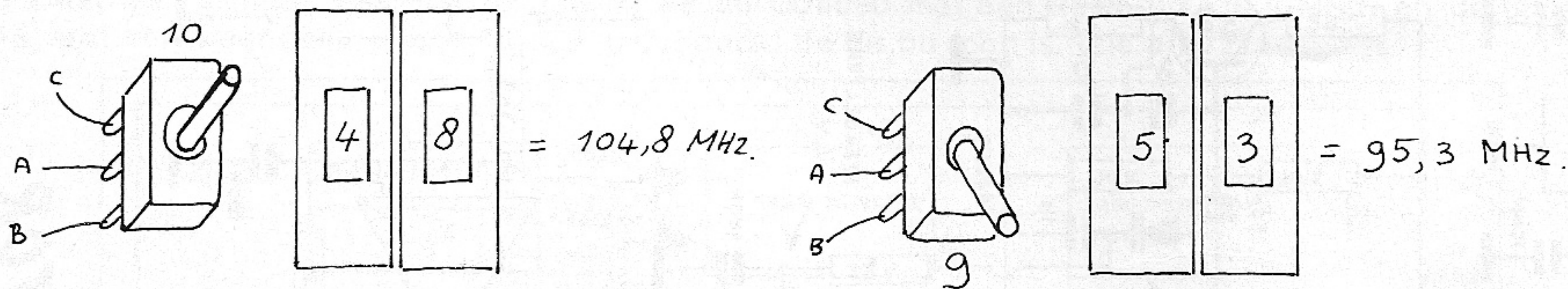


Bij ongelijkheid van de signalen geeft de 4046 een regelspanning af, waarmee we een varicapdiode in de VFO besturen, die ervoor zorgt, dat de VFO weer op de goede freq. wordt gezet. Het enige moeilijke aan de hele schakeling is het verwerken van het regelsignaal. Dit signaal moet worden versterkt om een zo groot mogelijk regelbereik te krijgen, en het regelsignaal zelf moet worden uitgefilterd, omdat dit anders hoorbaar is.

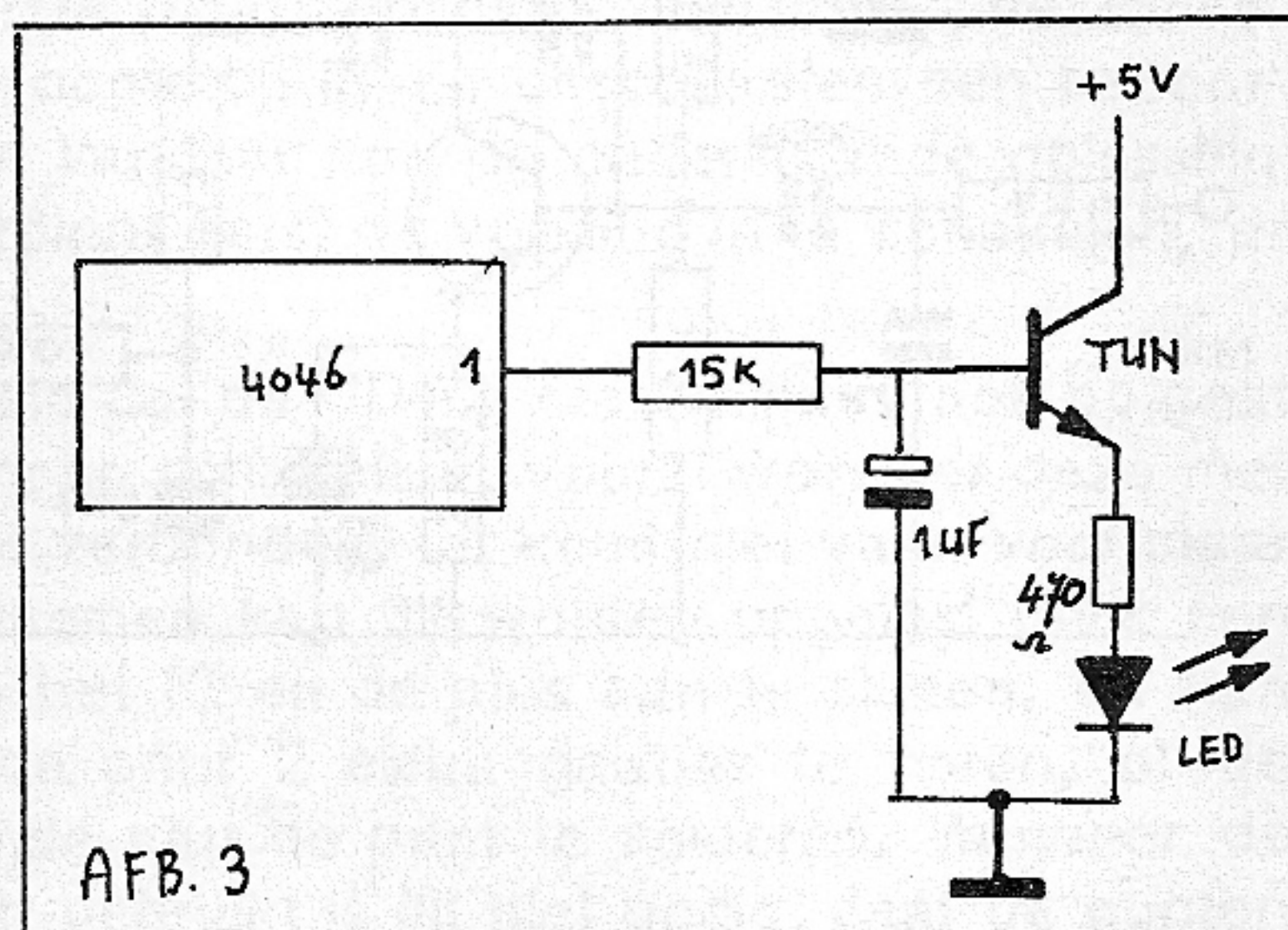
Aan de 4046 hangt nog een opamp, de CA3140, die bij ongelijke signalen het hele bereik afzoekt naar de juiste instelling. Dit gebeurt zo snel (binnen 1/2 sec.) dat geen extra schakeling nodig is, die de stuurzender uitschakelt zolang de PLL niet op freq. staat.



Punt "a" doorverbinden met punt "b" geeft een freq. bereik van 100,0 tot 109,9 MHz. En punt "a" doorverbinden met punt "c" geeft een freq. bereik van 90,0 tot 99,9 MHz. Eventueel kan hiervoor een 1 x om schakelaar worden gebruikt, zodat het hele bereik van 90,0 tot 109,9 dan kan worden ingesteld. Met de beide BCD schakelaar kan nu de freq. worden ingesteld. De linker schakelaar bedient de 1Mc standen en de rechter schakelaar de 100kc standen. Bij gebruik van een extra schakelaar ziet dat er als volgt uit:



Verder heeft de CD 4046 nog een aansluiting voor een "lockindicator" (zie afb. 3). De led gaat branden als de osc. op op z'n freq. gelocked staat. Zo niet, dan gaat de led uit. Deze schakeling staat niet op de print. Wel is op de print bij pin 1 van de 4046 een aansluiting voor deze schakeling.



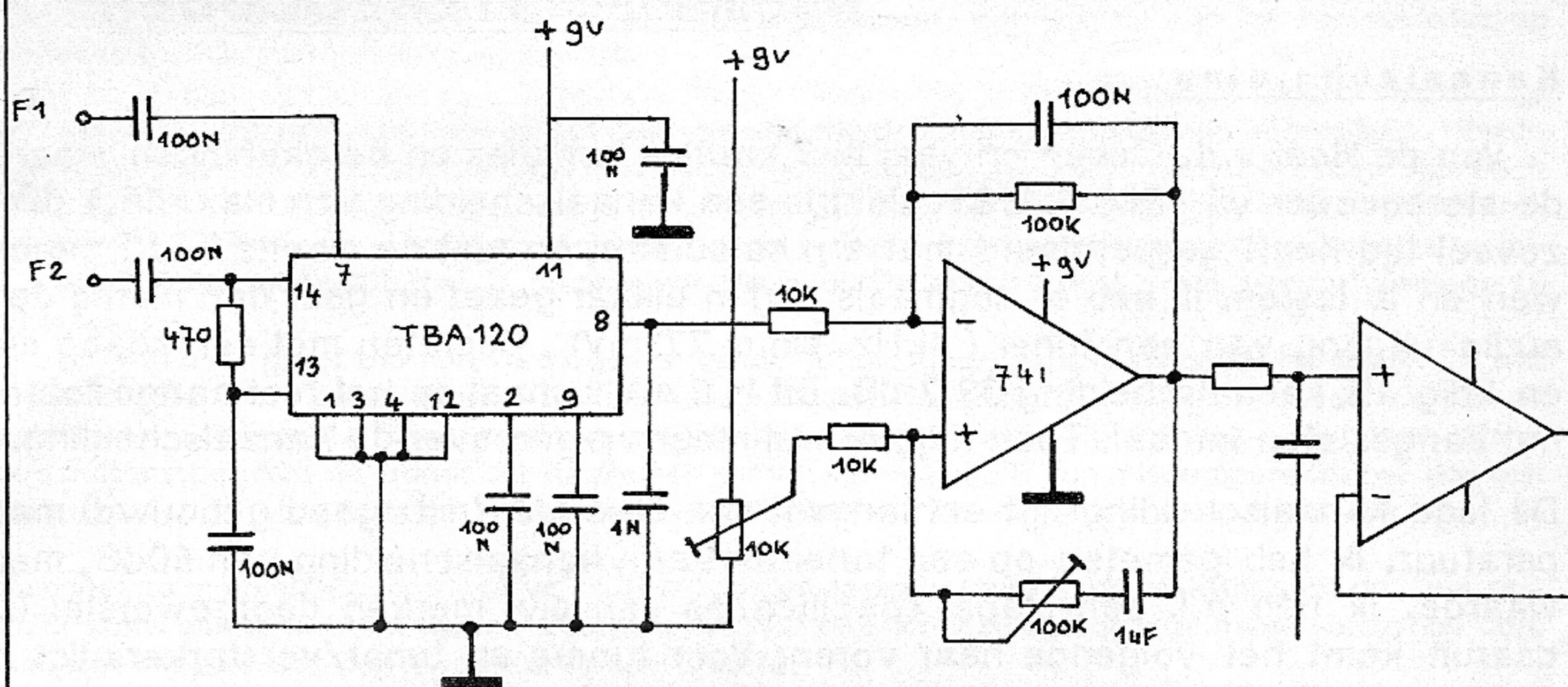
1 x CD4059
1 x CD4060
1 x CD4046
1 x CA3140
1 x LM324
1 x 74LS93
1 x 74S112
1 x 78L09
1 x 7805UC
2 x BB405B
3 x BF199
1 x 2N3866
1 x 1N4148

1 x X-TAL 6,4MC

Voor wie zelf nog verder wil experimenteren hierbij nog een PLL schakeling rond de fasevergelijker TBA120. Deze schakeling werkt zeer goed en is iets eenvoudiger te bouwen, daar de TBA120 wat minder piepjes en rommeltjes afgeeft dan de CD4046. Hierdoor is de hele filterschakeling ook iets eenvoudiger te realiseren; het afregelen daaraantegen is iets minder eenvoudig.

Verder is de PLL zoals op de voorgaande pagina's geplaatst zonder meer te combineren met de 5-watt stuurzender uit sept. 1982.

Succes met het bouwen. Alfred.



1 x 8p2 ker.
2 x 10pF ker.
1 x 22pF ,,
2 x 39pF ,,
1 x 47pF ,,
1 x 56pF ,,
2 x 100pF ,,
5 x 1nF ,,
1 x 10nF ,,
6 x 100nF
1 x 220nF ,,
3 x 680nF ,,
1 x 1uF/16V

1 x 40 pF folietrimmer
1 x 60 pF „ „
2 x BCD schakelaar

Van deze schakeling is een voorgeboorde print verkrijgbaar door overmaking van Fl. 25,00 op Giro: 909515 t.n.v. A.Debels,
Postbus 10252, 1001 EG Amsterdam.
Levering onder Rembours is ook mogelijk; dit kost echter Fl. 8,50 extra aan Rembourskosten.
Tevens is een onderdelenpakket verkrijgbaar bij ASIAN ELECTRONICS. Zie advertentie elders in dit blad.

PLL - PLUS door JoJo - Boskoop

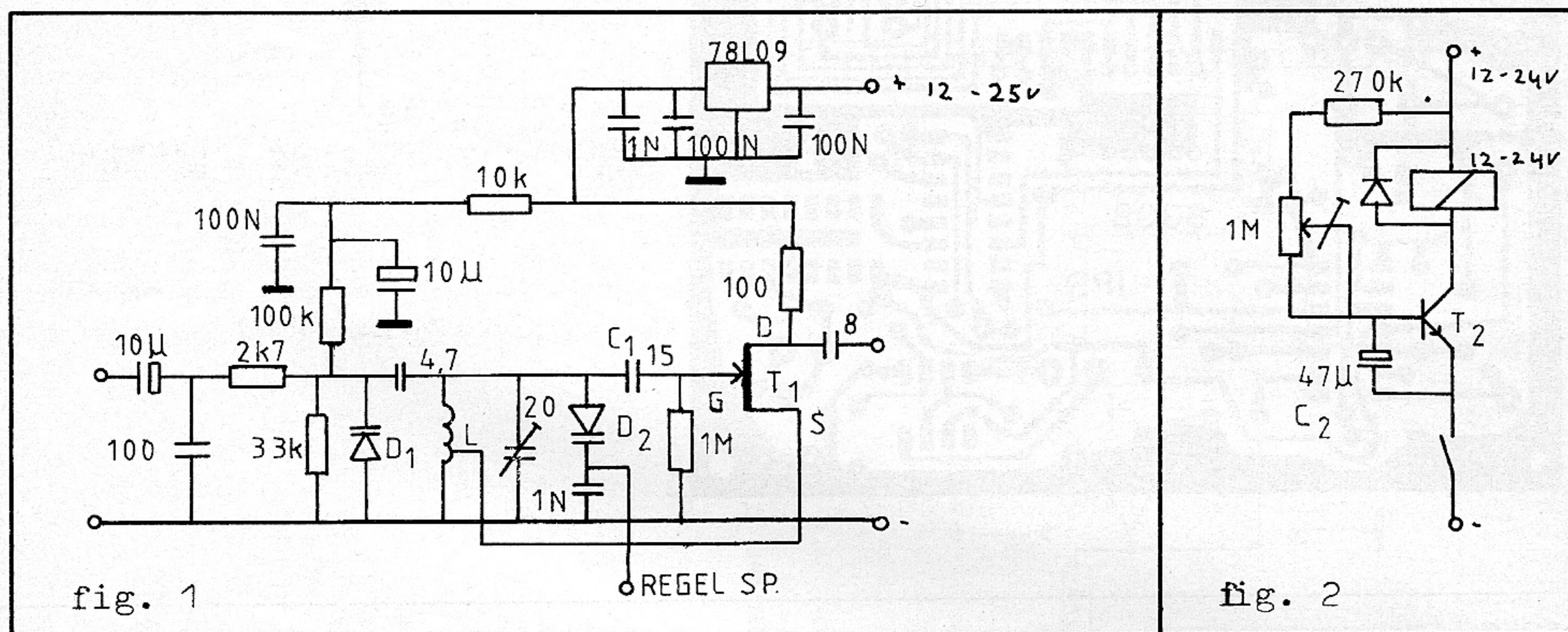
Het blijkt, dat een aantal amateurs de PLL oscillator, die hiervoor werd beschreven, in de kast heeft gegooid, omdat hij teveel ruis en rommel produceert.

Dit is echter met wat veranderingen prima op te lossen, namelijk door een andere VFO te gebruiken en die af te schermen van de PLL. De delers en de kristaloscillator produceren nogal wat verschillende signalen en dit wil nog wel eens leiden tot mengprodukten met de VFO met alle gevolgen van dien.

De originele VFO blijkt een verschrikkelijke ruis te produceren van soms meer dan 50% over de hele 3-meterband, maar dit is dus heel simpel op te lossen door een ander VFO te gebruiken, bijvoorbeeld de oscillator uit figuur 1 of die uit FRM nr. 11. Deze laatste heb ik niet getest, maar uit de resultaten, die Verobb opgeeft, blijkt dat het de goede kant opgaat met de gepubliceerde oscillators.

Goed, terug naar de PLL, want daar ging het om. In de beschrijving van het schema wordt gezegd, dat er geen inschakelvertraging nodig is. Naar mijn mening is die echter wel nodig omdat -als hij ingeschakeld wordt- de PLL eerst de hele band afzoekt. Dit gaat weliswaar erg snel, maar op welke frequentie je tuner ook staat afgestemd, je hoort altijd een zeer sterke "plop". Daarom zou het geen gek idee zijn, als de eindtrappen via een inschakelvertraging worden geschakeld. Zie figuur 2.

Met de bovengenoemde veranderingen werkt de PLL-oscillator zeer goed bij mij. Met het voorgaande wil ik niet zeggen, dat er geen amateurs zijn, die de PLL zonder de verbeteringen ook goed vinden. Je weet maar nooit.....



Bij de schema's:

Fig.1: C1 moet experimenteel zo laag mogelijk worden gemaakt. Immers: hoe rustiger de oscillator werkt, hoe beter. Hij moet echter nog wel op alle frequenties aanslaan.

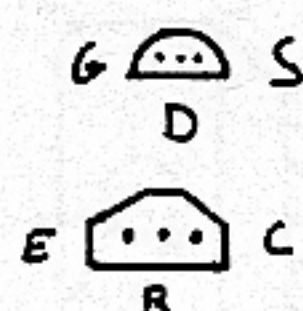
L = 3 windingen 0 8mm. Aftakking op 3/4 winding van massa 0,8mm. draad.

Fig.2: Met de potmeter kan de vertraging worden ingesteld. Mocht de vertraging te kort zijn, kan C2 worden vergroot.

D1, D2 = BB405 of BB105

T1 = J300

T2 = BC148 o.i.d.



Tevens excuses aan Exsjun voor de door mij gemaakte fout. Voor reacties over de PLL schrijf naar het FRM, dan hebben de lezers er ook nog wat aan.

JOJO - BOSKOOP.

HF-voorversterkertrap wordt daardoor groter en het ongewenste vreemde signaal wordt dan middels een aangeschakeld bandfilter verwijderd. Ook zijn de veelvuldig als "modulatiedioden" werkende bliksembeveiligingsdioden aan de tuningingang in andere delen van het toestel geplaatst waar ze geen storingen meer kunnen veroorzaken.

Een andere oorzaak van tunerstoring wordt gevormd door de mantelstromen in de antennekabel. Meestal zijn deze moeilijkheden tot een simpel aardingsprobleem te herleiden. Televisietoestellen met een a-symmetrische 75 Ohm aansluiting voor de antenne hebben nog wel eens met dit probleem te kampen. Het gaat hier eigenlijk om een aansluiting, die feitelijk niet coaxiaal is. De kern en de buitenmantel zijn nogal eens via 390 pF scheiding condensatoren met tuningingang en chassis verbonden. Dit is gedaan om veiligheidsredenen, omdat er netspanning op het chassis staat.

Wat we hierbij ook nog kunnen vermelden is, dat de scheiding condensator er de oorzaak van is, dat hogere harmonischen van de lijnoscillator in het toestel in het antenneverdeelnet terecht kunnen komen. In huis kunnen deze hogere harmonischen dan door de buitenmantel van de coaxkabel worden uitgestraald, waardoor er storingen bij L.M. en K. radio-ontvangst op kunnen treden. Vaak zijn deze storingen te vinden op frequenties die een veelvoud zijn van 15.625 kHz.

Vanuit de technische publikaties kunnen we binnen afzienbare tijd echter een scheidingstransformator

t.b.v. de scheiding van het net verwachten. In afwijking van de conventionele voedingsgedeelten wordt de 50 Hz. netfrequentie in 20 tot 30 kHz. omgezet en daarna gelijkgericht. Het voordeel is, dat we bij toepassing van hogere frequenties met een veel kleinere transformator kunnen volstaan, die een beduidend kleinere plaats op het chassis inneemt en bovendien een veel kleinere elektromagnetische spreiding heeft. De Blaupunkt kleuren tv-ontvangers bijvoorbeeld, hebben door de netscheiding en het wegvallen van de beschermingscondensatoren aan de antenne-ingang een aanzienlijk betere instalingsvastheid gekregen. We hebben hier een echte coaxiale aansluiting overgehouden en dat merk je..... Als we de technische specificaties doorlezen, dan zien we, dat de gevoeligheid voor ongewenste instraling van de tuningingang bij VHF met 15 dB en bij UHF met 20 dB is verbeterd ten opzichte van andere toestellen zonder netscheiding.

Of de oorzaak van de storingen inderdaad ligt in de te grote ongewenste signalen in de eerste trap of in mantelstromen kunnen we vrij gemakkelijk vaststellen, als we de buitenantenne door een kamerantenne vervangen. Er moet in deze situatie, zij het meestal met veel ruis, een beeld te ontvangen zijn. Treden er nu geen storingen meer op, dan staat de oorzaak vast. Er zijn dan inderdaad te grote stoorsignalen op de tuningingang of er zijn mantelstromen.

Wordt vervolgd.

REAKTIE PLL (FRM 1-'85)

Beste medewerkers van FRM,

Hier een reactie op het in januari 1985 gepubliceerde artikel over de herziene PLL.

Punt 1: 100 MHz. : 4 : 16 is beslist geen 1,5625 kHz. Jullie vergeten de programmeerbare deeler! (Jose: sorry, mijn fout. Verkeerd overgenomen uit nr.3/'83. Moet zijn: 100 MHz. : 4 : 16 : 1000).

Punt 2: De door jullie vorige geplaatste PLL heeft mij grijze haren bezorgd, omdat de CD4060 niet werkte op 5 Volt. De HEF4060 werkt daarentegen prima bij deze spanning en geeft bovendien minder piepjes en fluitjes.

Bij het opnieuw geplaatste ontwerp staat het weer fout bij de grijze lay-out. (Red. Op deze componentenopstelling, dus geen lay-out kon het voltage om technische redenen niet gewijzigd worden). Op de zwarte lay-out is de CD4060 op 9 Volt gezet. Inderdaad, dan werkt de CD4060 wel, alhoewel ik toch de HEF4060 prefereer. Ik hoop dat deze tips nuttig zijn om problemen te voorkomen bij het bouwen.

TIP 1: Een oscillator op print zonder PLL of kristal verloopt bij draaien aan de verdere trappen. Bij oscillator zweefbouw (alleen de oscillator) geen verschuiven bij dippen.

TIP 2: Coaxiale zuigkringen voor de harmonischen werkt beregoed (of andere frequenties). Probeer maar uit op FM op je radio.

Formule $1/4 \lambda \cdot k$ (k=verkortingsfaktor)

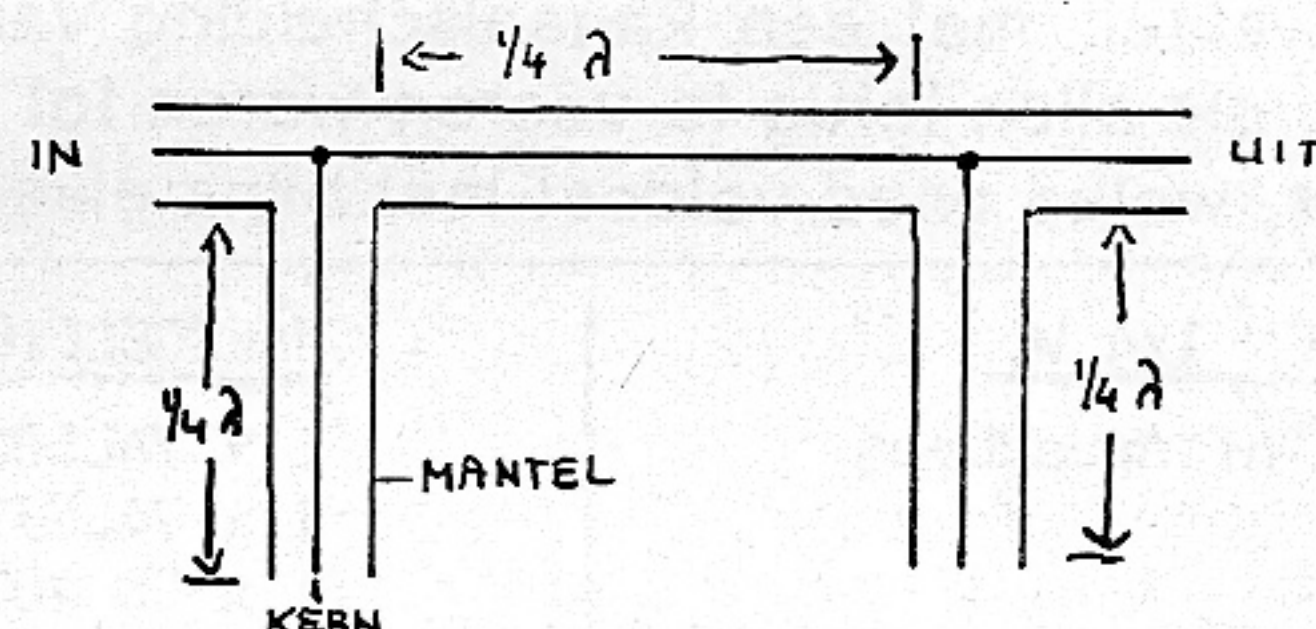


Uitrekenen op harmonische kern aan output zender en mantel aan massa.

Voorbeeld:

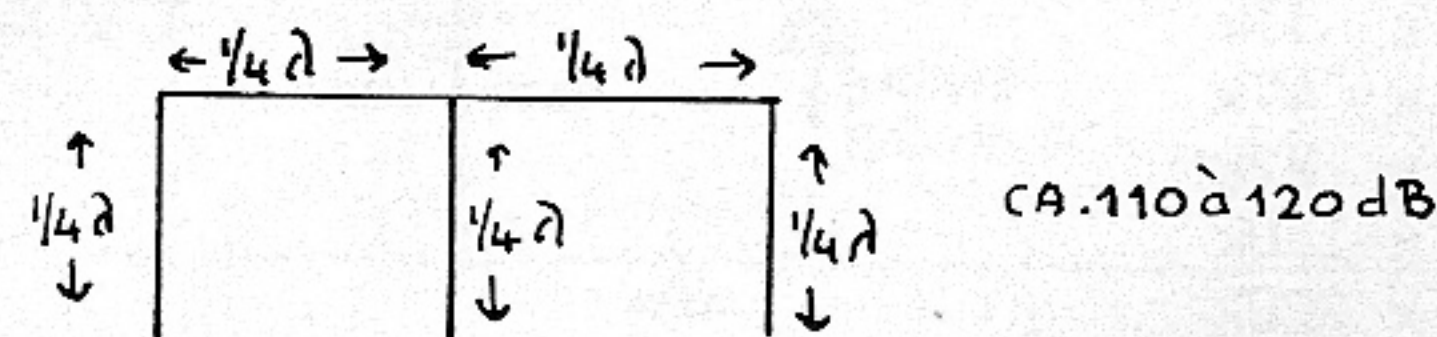
Zender werkt op 100 MHz. Harmonische ; 200 MHz.

$$\frac{300}{200} = 1,5 \text{ meter.} \quad \frac{1,5}{4} \times 0,66 k = 0,2475 \text{ meter}$$



is dus een stukje coax van 24,75 cm. met open uiteinde (kortgesloten uiteinde werkt als parallelkring!). Kan ook maar dan op grondfrequentie uitrekenen: 100 MHz. In dit geval.

Een stukje coax geeft ca. 30 dB demping, maar drie stukjes coax van $1/4 \lambda$ op een frequentie geven 56 dB demping. Goedkoop en doeltreffend. Uiteraard kun je op deze manier "doorbreken" met ca. 30 dB per coaxje extra!



En dan nog iets: 200 MHz., 400, 600, 800 etc. worden allemaal gedempt met hetzelfde aantal dB's! Dus nog zo'n netwerkje op 300 MHz. en dan is ook 500, 700, 900 MHz. weg! De netwerkjes geven op de grondfrequentie vrijwel geen demping (een kwart golf op 200 MHz. is $1/8$ golf op 100 MHz.)

Nogmaals: goedkoop en doeltreffend, geschikt voor zeer hoge vermogens met "dik" coax (met RG58U toepasbaar tot 150 Watt al).

Literatuur: UHF Unterlage DL I en II.

VINCENT - AMSTERDAM.