

EXPERIMENTELE STEREOCODER

door Anja v.d. Steeg

Als we in stereo willen uitzenden kunnen we natuurlijk een stereocoder kópen, dit stuit echter meestal op financiële bezwaren. Een alternatief is de stereocoder zelf te bouwen. Natuurlijk stellen we aan de te bouwen coder bepaalde eisen. De kwaliteit moet goed zijn, eenvoudig zijn te bouwen (courante componenten), omdat het meetinstrumentarium zich meestal beperkt tot een universeelmeter dient de coder weinig of geen afregelpunten te bevatten, als laatste dient de prijs nog zeer gunstig te zijn. In het volgend ontwerp heb ik geprobeerd met al deze factoren rekening te houden.

PRINCIPE

De gebruikelijke methode om een stereo-multiplex-signaal te verkrijgen is het sommeren van de volgende drie signalen: het somsignaal van de kanalen L en R, het verschilsignaal van de kanalen L en R gemoduleerd op (vermenigvuldigd met) een 38 kHz hulpdraaggolf en een 19 kHz piloottoon.

Een andere methode ter verkrijging van het MPX-signaal wordt hier toegepast. Later zullen we zien dat het op hetzelfde neerkomt als de "gebruikelijke methode", alleen is er minder electronica voor nodig.

Het principe van het volgend ontwerp komt op het volgende neer: we verbinden de uitgang van onze multiplexer afwisselend met het linkerkanal en met het rechterkanal van de audio-bron. Een soort omschakelaar dus. Als we nu 38000 maal per seconde omschakelen tussen L en R kan een FM-ontvanger met een stereodecoder hier iets mee doen. We weten dat de ontvanger gesynchroniseerd moet worden met een 19 kHz signaal, dit moet er dan op een of andere manier nog bijgemengd worden. Dit is alles. Het prinsipeschema is getekend in fig. 1.

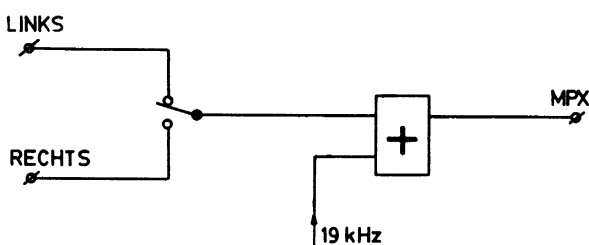


Fig.1 PRINCIPESHEMA STEREOCODER

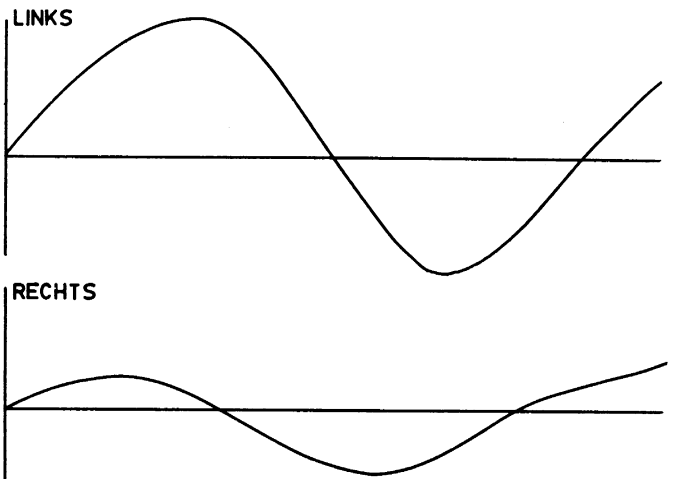


Fig.2 DE INGANGSSIGNALEN L EN R

In eerste instantie lijkt het in de versterkte niet op een "echte" stereocoder. Toch blijkt dit wel mee te vallen als we eens nader gaan bekijken wat het uitgangssignaal van onze coder is. Stel dat we aan de audio-ingangen L en R de signalen aanbieden zoals geschetst in fig. 2. Aan de uitgang van de coder zien we dan een signaal zoals in fig. 3 getekend. Door het schakelen krijgen we een soort blokkig signaal. De "blokken" hebben een frequentie van 38 kHz. We zien dat de top-topwaarde van de "blokgolf" gelijk is aan het verschil tussen de topwaardes van de signalen L en R. De amplitude van de blokgolf is dus de helft hiervan; dus $\frac{L - R}{2}$.

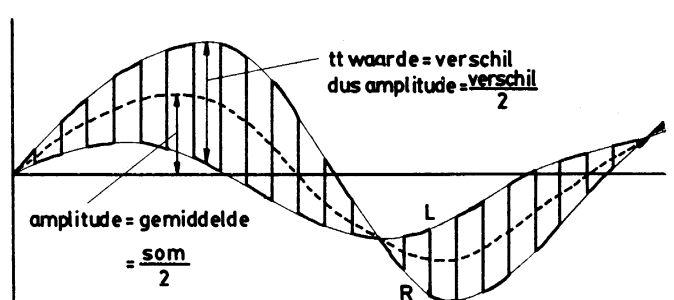


Fig.3 HET UITGANGSSIGNAAL

De gemiddelde waarde van de blokgolf is niet gelijk aan 0; er zit nog een laagfrequentsignaal op (in fig. 2 aangegeven met een streeplijn). Wie vroeger goed heeft opgelet op school weet nog dat het rekenkundige gemiddelde van twee variabelen gelijk is aan de som hiervan en deze gedeeld door twee. Dit is dan ook de

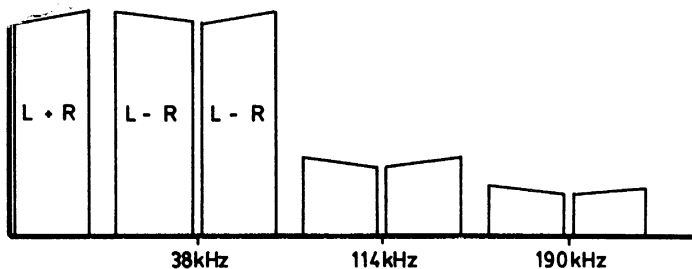


Fig. 4 FREQUENTIESPECTRUM MPX-SIGNAAL

amplitude van de laagfrequent component: de helft van de som van de topwaarden van de signalen L en R; dus $\frac{L + R}{2}$.

We hebben nu dus: een L + R signaal gesuperponeerd op een door een L - R signaal gemoduleerde 38 kHz draaggolf en hier de helft van. En dit is precies wat we willen hebben. Maar... we hebben nog iets meer. De 38 kHz draaggolf is namelijk blokvormig. Volgens Fourier kan deze blok golf worden ontbonden in een oneindig aantal sinusvormige golven: een grondgolf en oneven harmonischen. De zijbanden (L - R) komen óók rond de harmonischen te liggen. De 38 kHz zélf is onderdrukt. Eén en ander is geschetst in fig. 4.

We moeten dus een filter maken zodat alleen frequenties lager dan ongeveer 53 kHz doorge laten worden, en wel zonder de amplitude van de 38 kHz draaggolf (én zijbanden) aan te tasten. Een kleine afwijking in de verhouding van de signalen L + R en "L - R" (de amplitude van de 38 kHz golf) heeft al gelijk een slechte kanaalscheiding tot gevolg. Willen we een filter maken dan moet dit tot zeker 53 kHz recht lopen.

Kijken we nog eens naar fig. 4, dan zien we dat het uiteindelijke HF-signaal van de zender erg breedbandig zou worden als we geen filter zouden toepassen. Als dan de ontvanger ook breedbandig genoeg is kan dit aanleiding zijn tot het minder goed functioneren van zijn decoder. Een eenvoudig filter kan de mogelijke problemen al verhelpen.

De in de ontvanger aanwezige decoder heeft een 19 kHz piloottoon nodig om een 38 kHz oscillator in de pas te laten lopen met het signaal dat wij uitzenden. Uiteraard moeten we er dan voor zorgen dat de 19 kHz die wij gaan uitzenden in de pas loopt met de omschakelfrequentie. We leiden de 19 kHz af van de 38 kHz schakelfrequentie door deze te delen door twee met behulp van een flipflop. De faserelatie is dan automatisch goed. We hebben echter nu wel een blokvormige piloottoon. Dit kan echter niet zó bezwaarlijk zijn: de amplitude van de piloottoon hoeft niet groot te

zijn (ongeveer 7 % van het modulatiesignaal), de derde harmonische is dus $\frac{7}{3}$ % hiervan (57 kHz), de vijfde harmonische (95 kHz) is nog kleiner ($\frac{7}{5}$ %) én wordt nog eens door het laagdoorlaatfilter voor de 38 kHz harmonischen verzwakt. We mogen NIET de 19 kHz-blok vooraf gaan filteren, doen we dit toch dan zal de door het filter geïntroduceerde tijdsvertraging de goede faserelatie tussen de 19 kHz piloottoon en 38 kHz hulpdraaggolf verstoren.

Een andere eis waaraan voldaan moet worden is dat de duty-cycle van het 38 kHz signaal gelijk is aan 50 %. Het is dáárom dat het 38 kHz signaal van een flipflop betrokken wordt. De ingangsfrequentie is dan 76 kHz, de duty-cycle hiervan is niet meer van belang. Als we deze ingang verder nog bufferen met een schmitt-trigger dan kunnen ook analoge 76 kHz signalen worden aangeboden. In fig. 5 is het hart van de coder getekend zoals deze in de praktijk is getest. Voor de schakelaars kunnen we CMOS "transmission gates" van het type 4066 gebruiken. De beide kanten van de gates dienen op het zelfde gelijkspanningsnivo te worden gehouden. Als er gelijkspanning mee geschakeld wordt krijgt men "schakelklikken" in het 38 kHz ritme; met andere woorden: de 38 kHz hulpdraaggolf wordt niet goed meer onderdrukt. De schakelaars worden daarom met behulp van de weerstanden R1, R2 en R3 op de halve voedingsspanning (6 V) ingesteld en ontkoppeld door C1, C2 en C3. Denk eraan: C3 moet ook groot genoeg zijn om het laagfrequente L + R signaal te kunnen verwerken!

De piloottoon wordt bij het MPX-signaal gemengd in de op-amp, na eerst door R6, R7 en R8 op het gewenste nivo te zijn gebracht. Mocht het nivo te laag zijn dan kan R7 nog iets worden vergroot. Voor de op-amp is een NE 5534 gekozen, een type met goede eigenschappen. Omdat de op-amp maar één maal versterkt moet de frequentie karakteristiek worden begrensd door C5. C4 is opgenomen om eventuele oscillaties tegen te gaan. De halve voedingsspanning wordt gecreëerd middels R10 en R11 en wordt ontkoppeld door C8.

Het laagdoorlaatfilter wordt gevormd door R9 en C7 (fig. 6). Het hangt van de modulator en kabel af welke waarden deze moeten hebben. Bij de modulator die ik zelf gebruikte bleken de in het schema aangegeven waarden goed te voldoen. Een laagdoorlaatfilter van de 6^e orde gaf iets verbetering in de kanaalscheiding en maakte het zendersignaal niet zo breedbandig. Het is het beste om de waarde van R9 zó te kiezen dat de kanaalscheiding optimaal is. Als R9 lager uitvalt dan 400 Ohm dan moet

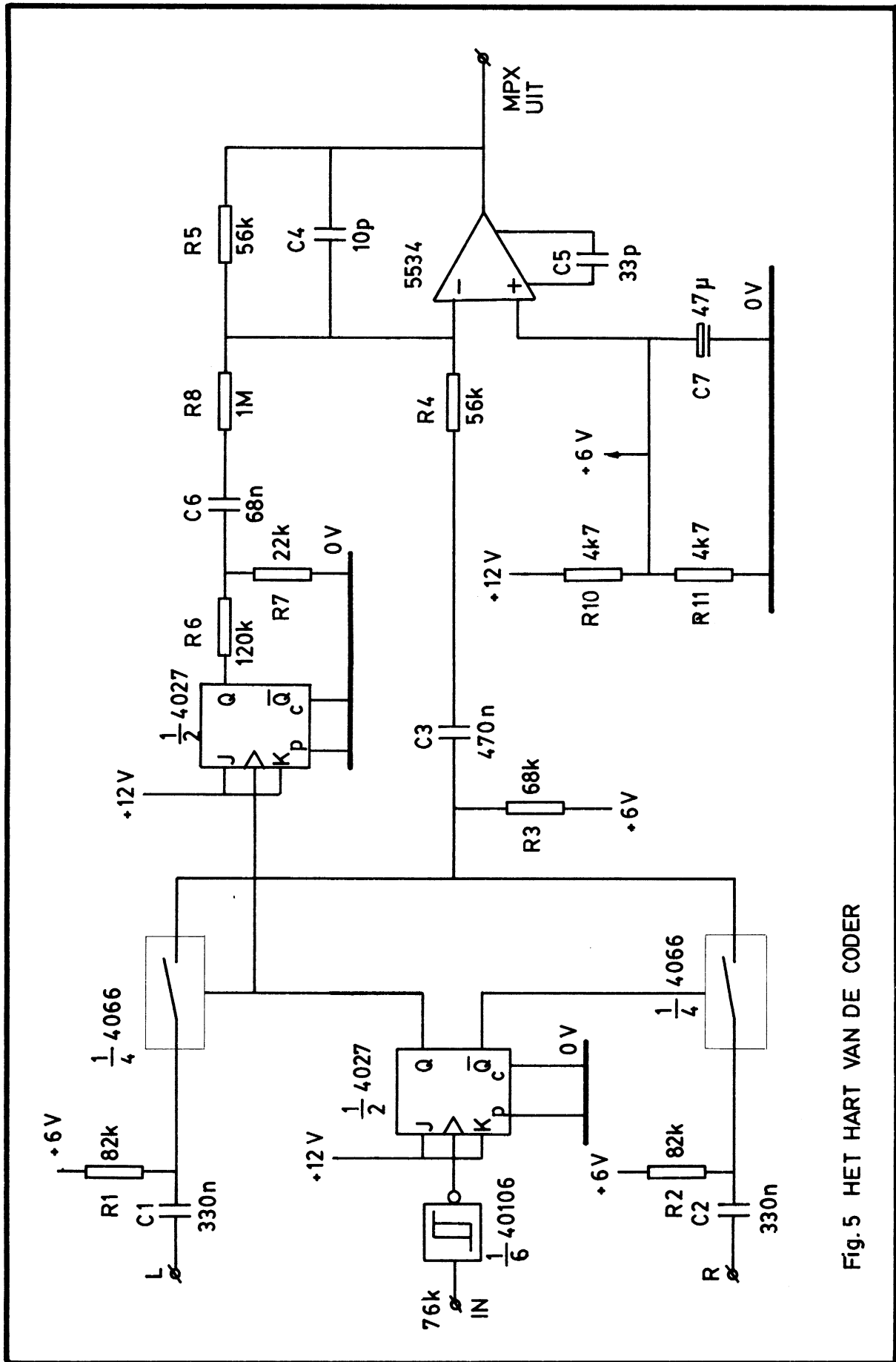


Fig.5 HET HART VAN DE CODER

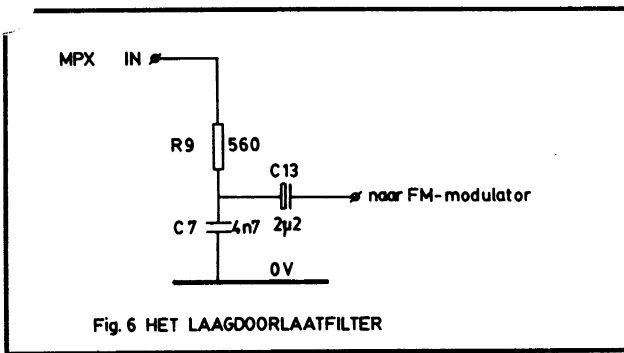


Fig. 6 HET LAAGDOORLAATFILTER

C7 kleiner worden gemaakt omdat anders de op-amp zijn uitgangsspanning niet meer kan leveren. (het gebruik van een 741 is wel af te raden). R9 moet ook weer niet te groot worden, omdat dan de modulator te veel invloed heeft op het filter. Even de moeite nemen om te experimenteren dus.

Als er al een pre-emphasis-netwerk in de modulator was ingebouwd moet deze eraf! De modulator moet een zo recht mogelijke frequentie karakteristiek hebben, anders ontstaat er weer verschil tussen R + L en R - L. Een goede modulator is dus een vereiste. Als men lage tonen in het andere kanaal hoort doorspetteren is de frequentie karakteristiek niet recht.

Als laatste krijgen we dan nog de pre-emphasisnetwerken. Deze moeten nu in stereo (dubbel dus) worden uitgevoerd. Het kan handig zijn als de schakeling gelijk een bufferende werking heeft, het kost nog geen gulden meer. Een oplossing is de schakeling uit fig. 7. C12 zorgt ervoor dat de versterking bij c.a. 3,2 kHz gaat toenemen met 6 dB/oktaaf. C11 begrenst deze toename tot iets van 20 kHz.

Nu nog ergens een 76 kHz signaal vandaan zien te halen. Aangezien in het IC 40106 nog 5 schmitt-triggers-inverters over zijn had ik van één van de overgebleven poorten de volgende oscillator gemaakt, zie fig. 8. Met de 20-slags potmeter was de frequentie van 76 kHz zeer goed in te stellen. Deze oscillator gaf tijdens de proefnemingen met deze coder steeds goede resultaten en verliep niet merkbaar.

Als men echter liever een X-taloscillator wil gebruiken kan dat natuurlijk ook.

N.B.: vergeet niet de niet-gebruikte CMOS-ingangen naar 0 V of naar + 12 V te leiden!

Deze coder gaf bij gebruik van een modulator en FM-ontvanger van doorsnee kwaliteit een kanaalscheiding van ruim 20 dB met de aangegeven componentenwaarden. Naar mijn mening is dit voor een goede stereo-weergave met een natuurlijke basisbreedte ruim voldoende.

De coder kan dus zonder meer worden gebouwd, diegenen die nog ontevreden zijn zullen nog wat met het filter moeten experimenteren om optimale resultaten te behalen. Ook op andere punten is de coder nog voor kleine verbeteringen vatbaar, de liefhebbers kunnen hier nog flink wat avondjes aan spenderen...

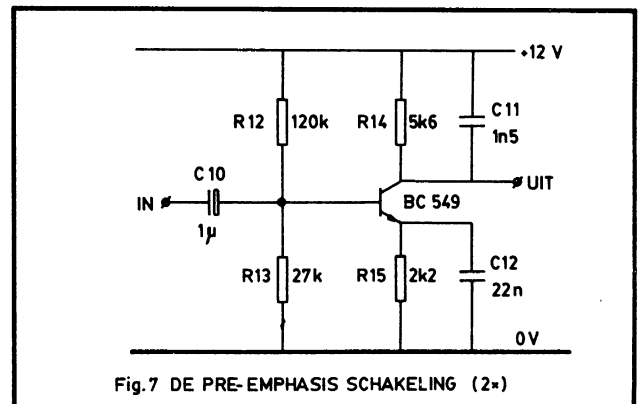


Fig. 7 DE PRE-EMPHASIS SCHAKELING (2*)

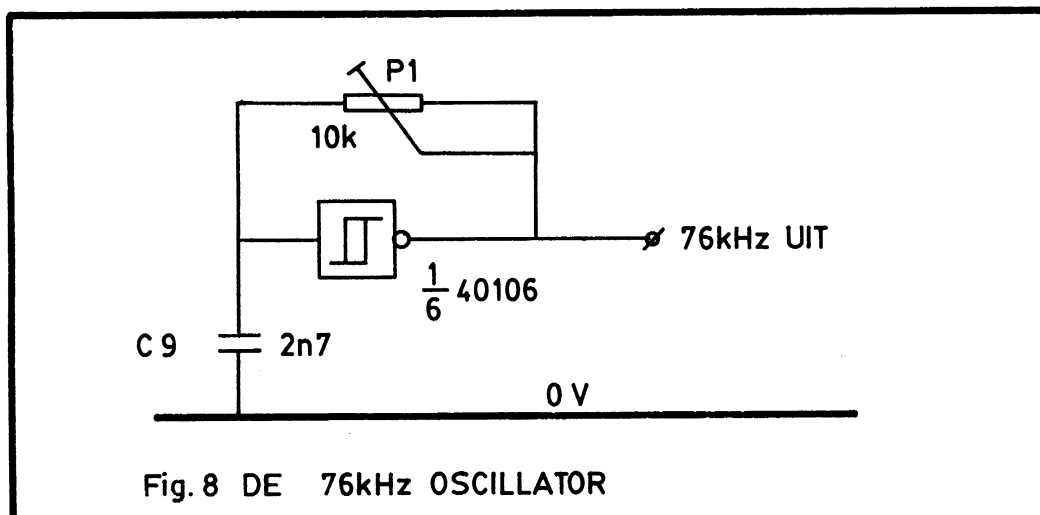


Fig. 8 DE 76kHz OSCILLATOR

2 WATT FM-ZENDER (3 METERBAND)

Het blijkt, dat er nog altijd veel vraag is naar (stuur)zenders, vrij eenvoudig te bouwen en qua vermogen zo rond de 2 Watt liggen. In dit artikel is nu een 2 Watt zender met transistoren weergegeven, die eenvoudig te bouwen is en weinig afregelproblemen oplevert.

Het gaat hier om een 4-traps zender, waarbij de oscillator direct op de zendfrequentie staat afregeld. De buffer staat in klasse A ingesteld en bevat een parallelkring in het collectorcircuit. Als eindtransistor is een 2n3553 of een MRF237 te gebruiken.

De eindtransistor moet wel goed gekoeld worden; bij de 2n3553 een flinke koelster en bij de MRF 237 wordt het huisje aan de print gesoldeerd (de MRF komt aan de onderkant van de print).

GEDRAG L.C.KRINGEN

Wat iedere H.F. fanaat zou moeten weten, maar helaas is dit niet het geval, is dit: het gedrag van L.C. kringen. Het verschil tussen parallel- en seriekringen is -denk ik- het beste uit te leggen via een tekening (zie figuur 1).

Zk staat voor kringimpedantie (weerstand) en Fo is de resonantie frequentie; de frequentie waarop de kring staat afgestemd.

Zoals je ziet heeft een seriekring op Fo de minste weerstand en een parallelkring op Fo de grootste weerstand. In de buffer zullen dus frequenties buiten Fo via een ontregelcondensator naar de massa worden afgevoerd. Bij de driver (T3) zullen frequenties buiten Fo niet aan de eindtrap worden doorgegeven. De resonantiefrequentie is als volgt te vinden:

$$L = \frac{25330}{f \times f_c}$$

L = Zelfinductie (spoel) in μ H

C = Condensator in pF

F = Resonantiefrequentie Fo in MHz.

Nu is een condensator wel zo te koop, maar een spoel van de voor ons bedoelde waarde niet. De gegevens voor de spoel zijn als volgt te berekenen:

$$\frac{\mu_0 n^2 \times 25 \times \pi \times d}{L_1} = L_2$$

$\mu_0 = 1,257 \times 10^{-6}$ (constant voor een luchtspoel)

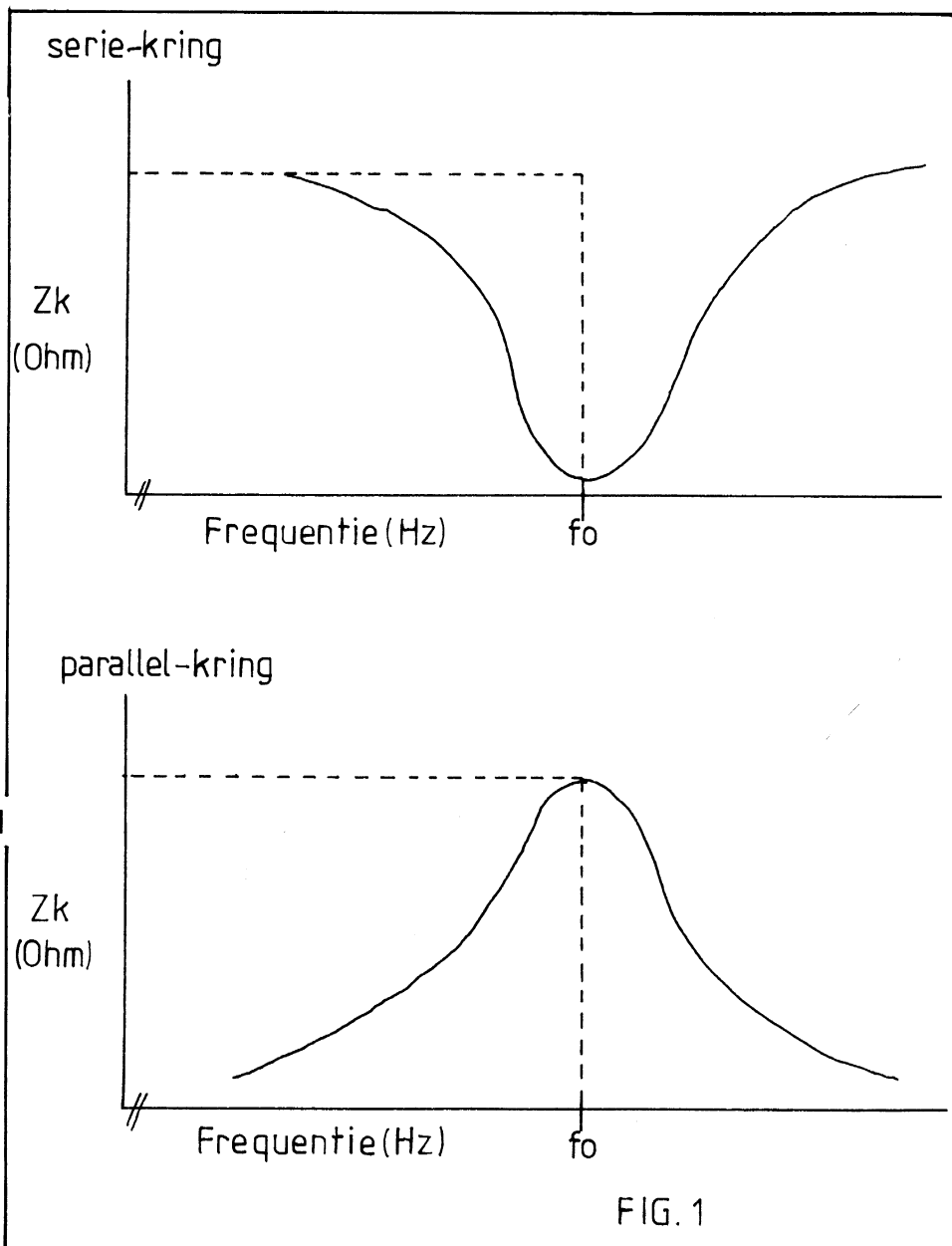
n = aantal windingen

d = diameter van de spoel (in meters)

L1 = Lengte van de spoel (in meters)

L2 = Zelfinductie in Henry

Na dit stukje theorie weer snel terug naar het eigenlijke bouwen van de zender.



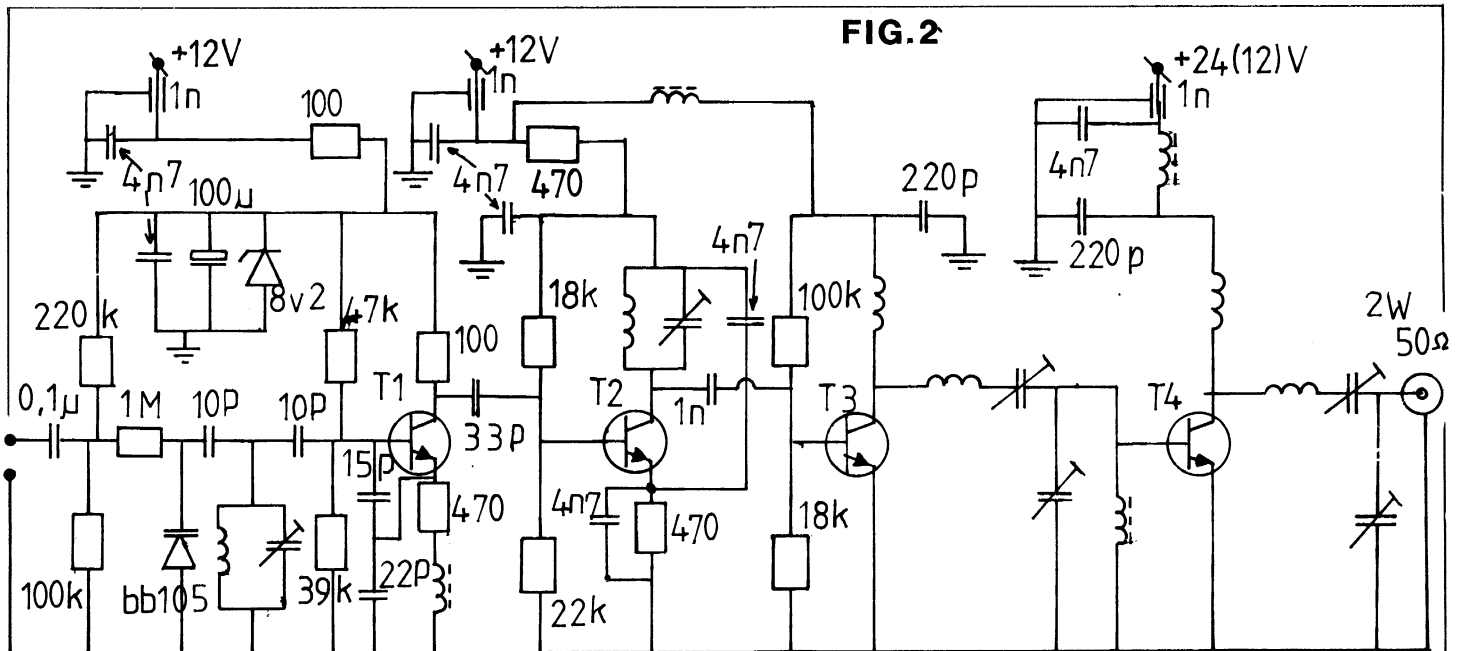


FIG. 2

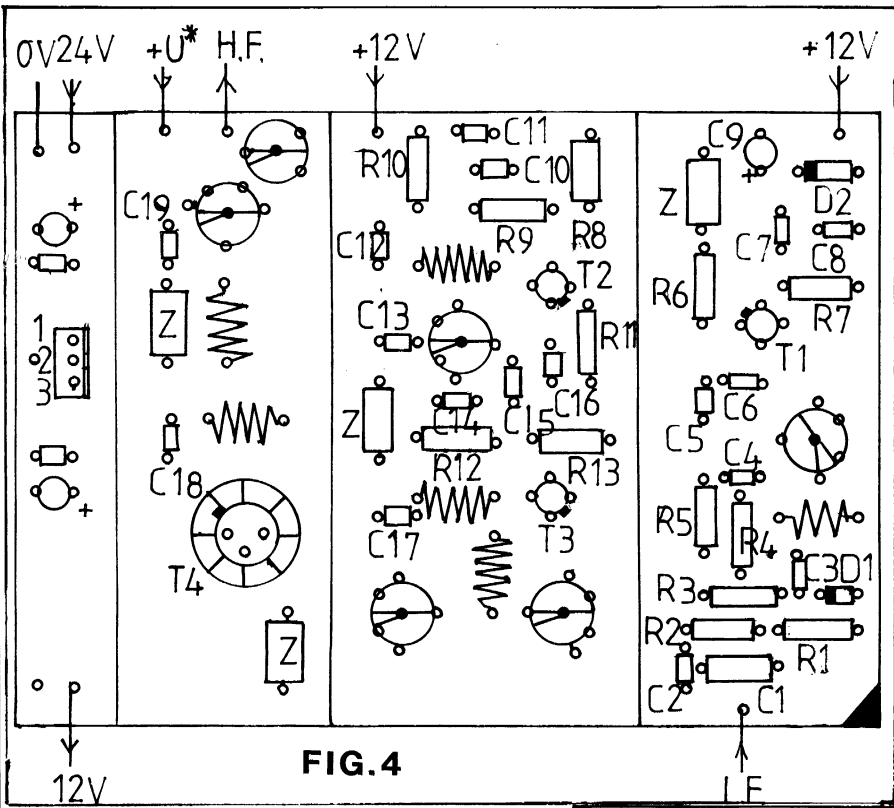


FIG. 4

In fig. 2 zie je het schema en ik dacht dat er hier aan duidelijkheid niets te wensen overliet. De print is in fig. 3 afgebeeld en hierbij moet nog worden vermeld, dat het hier om een dubbelzijdige print gaat. De onderkant van de print doet dienst als aardvlak. Alle onderdelen, die dus met de massa moeten worden verbonden, worden dus via een gaatje aan de onderzijde vastgesoldeerd.

In fig. 4 zie je de componentenopstelling.

Als je als eindtransistor een 2n3553 gebruikt, wordt de voedingsspanning van de eindtrap 24 V. en in dit geval wordt het spanningsstabilisatiegedeelte links wel gebruikt. Het bevat een μ A7812, 2 x 22 μ F 35V. tantaal Elko en 2x 0,1 μ F keramische condensatoren.

Bij toepassing van een MRF237 wordt dit gedeelte niet gebruikt en wordt de voeding van de eindtrap gewoon 12 V.

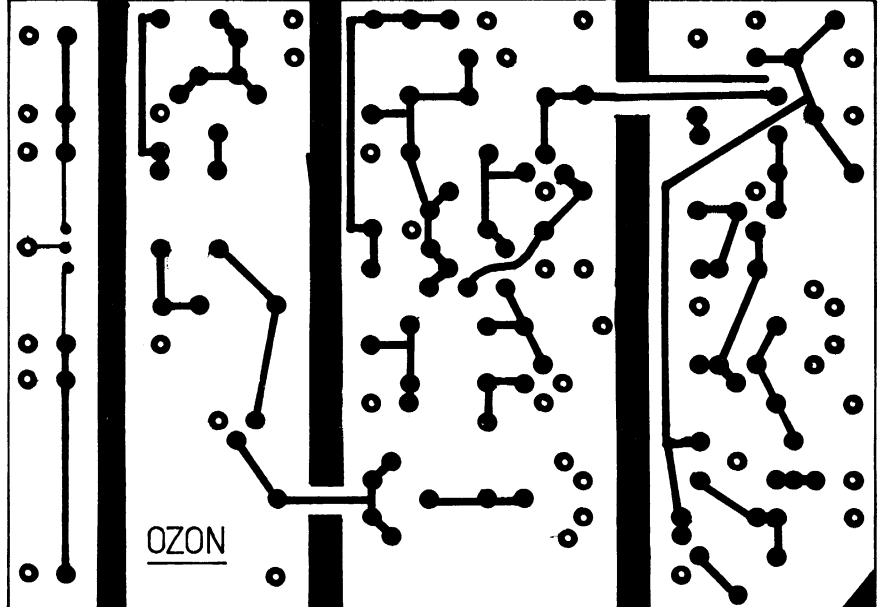
FIG. 3

Na het afregelen van de zender waren de resultaten hier als volgt:

Eindtrans.:	MRF237	2n3553
Stroom eindtor:	336 mA	109 mA
Output power:	2,3 W.	1,9 W.
Rendement eindtor:	57%	72%
Freq.verloop na 5 minuten:	7600 Hz.	7600 Hz.

De zender (iedere zender) dient men af te regelen met behulp van een powermeter, dummyload en trimsleutel. Gebruik dus geen schroevendraaier.

Zorg ervoor, dat alle kringen goed op Fo staan, want de z.g. spiegels zijn het gevolg ervan, dat een kring net buiten Fo valt en steeds door Fo wordt "aangetikt" en hierbij ontstaan allerlei mengproducten.



COMPONENTEN

Transistoren:

T1 = T2 = T3 = 2N918 of BFY90
T4 = MRF237 of 2n3553
(zie tekst)

Trimmers:

Allemaal 60 pF folie.

Spoelen:

Allemaal 57 nH: 4 windingen \emptyset
6 mm.
 \emptyset 1 mm. verzilverd koperdraad
uittrekken tot 10 mm.

Groetjes, OZON RADIO.

Men dient hiervoor dus zorg te dragen (eventueel met een dipmeter afregelen).

Tot slot: de koppelkring tussen T3 en T4 staat zeer scherp ingesteld; het afregelen hier moet dus zeer nauwkeurig gebeuren.

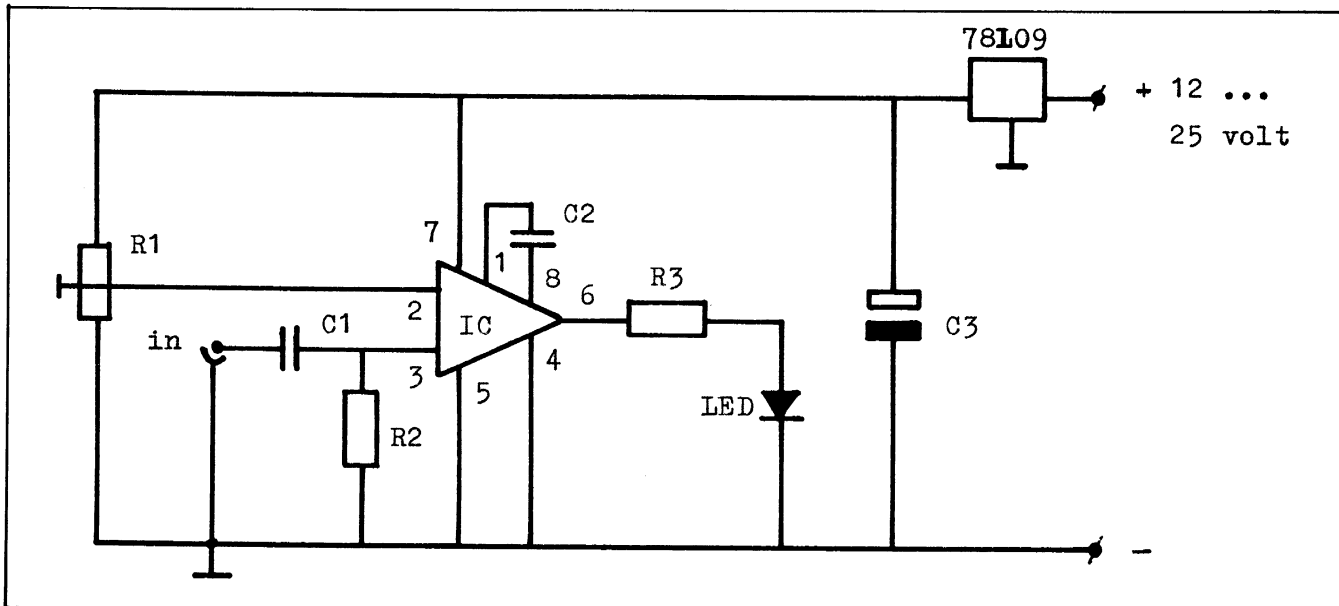
Nog wat: Het goed afregelen van een meertrapszender kost veel tijd en geduld. Begin bij het afregelen met het op frequentie zetten van de oscillator en regel dan vanaf de eindtrap verder af. Dus van achter naar voren.

Als er nog vragen of opmerkingen zijn, kun je schrijven naar:

F.Spel,
Kramatweg 79 III,
1095 KB AMSTERDAM.

N.B. Zorg, dat je niet overmoduleert. Beter te zacht dan te hard.

MODULATIE-INDICATOR



Als praktisch vervolg op het artikel "Over modulatie of overmodulatie van Ronald (ASSH Gelderland) in FRM 7/8-1983, hierbij een schema en de print lay-out van een schakeling om visueel de swing van een FM-zender te controleren.

De schakeling is opgebouwd rond een CMOS-IC, de CA3130, welke wordt gebruikt als comparator. In de schakeling is tevens een voltageregulator opgenomen, waardoor de aangelegde spanning 12 tot 25 Volt mag bedragen.

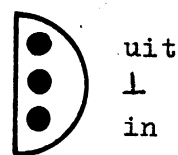
De ingangsimpedantie is behoorlijk hoog, zodat de ingang op ieder geschikt punt aangesloten kan worden. Bij voorkeur dient de ingang te worden aangesloten op de modulatiepotentiometer.

ONDERDELEN:

- Regulator = 78L09 of eventueel de 78L08
- CMOS-IC = CA3130T (TO-5); CA3130S (DIL)
- LED = naar keuze
- R1 = instelpotentiometer, de 50 kOhm
- R2 = 1,2 MOhm, (kool, 1/4 W. 5%)
- R3 = 680 Ohm, (kool, 1/4 W. 5%)
- C1 = 100 nF, (MKM, steek 7,5 of 10 mm)
- C2 = 82 pF (keramisch)
- C3 = 100 uF, (elco, 16V, radiaal)

en 6 print soldeerpenen.

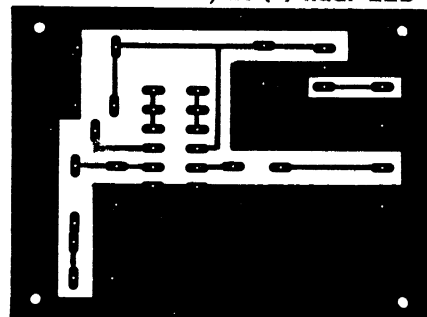
Voor R3, de stroombegrenzer van de LED, kan eventueel een waarde worden genomen tussen de 680 Ohm en 1000 Ohm; dit hangt enigzins af van de gekozen LED.



78L09, bovenzijde

Print lay-out gezien
vanaf de componentenzijde

uit (+) naar LED; uit (-) naar LED



AF-ingang

		NOK	
1	●	●	8
2	●	●	7
3	●	●	6
4	●	●	5

CA3130, bovenzijde

Belangrijk: Van de modulatiepotentiometer naar de AF-ingang, afgeschermd kabel gebruiken.

AFREGELING:

Sluit de uitgang van een tuner aan op de ingang van de Modulatie-indicator en stem de tuner af op H3. Verdraai de instelpotentiometer zodanig, totdat de LED net begint op te lichten. Deze stand komt dan vrijwel overeen met een swing van 60 kHz, welke -althans in Nederland- standaard is voor de omroepzenders.

Een elegantere methode van afregelen is om de Modulatie-indicator af te regelen gedurende de wekelijkse stereotest op Hilversum 3. Deze stereotest is elke vrijdag even na 24.00 uur. Hierin wordt in test-stap 2 een signaal uitgezonden van 1 kHz, op + 6 dB niveau, gedurende ca. 1 minuut.

Dit signaal komt exact overeen met de maximale swing van 60 kHz. Verdraai nu ook weer de instelpotentiometer totdat de LED net begint op te lichten.

Gaan we nu zenden, dan behoeft alleen de modulatiepotentiometer van de zender verdraaid te worden, totdat de LED net begint op te lichten. De draaggolf wordt nu gemoduleerd met een swing van maximaal 60 kHz. ; over- en ondermodulatie behoort tot het verleden.

Voor de liefhebbers: de gehele stereotest staat gepubliceerd in het tijdschrift "Radio Bulletin" van april '78, auteur W.Bos, PAØ WBK. In deze publikatie wordt de nodige toelichting gegeven over de uitgezonden testsignalen. Voor vragen over deze test kan men tevens terecht bij de N.O.S., afd. In- en Externe Betrekkingen, Postbus 10, 1200 JB Hilversum.

Veel succes en 73's, FRANS.

Voor reacties retourpostzegels meesturen. Schrijven naar: RADIO VEROBB (in de linkerbovenhoek een "V") POSTBUS 230, 3720 AE BILTHOVEN.

STEREO CODER

STEREO CODER-KRISTAL GESTUURD.

Print en alle onderdelen met bouwbeschrijving.
Best. nr. 3569 Fl. 69,00

1000 MHZ COUNTER

FREKWENTIE-TELLER ONDERDELEN PAKKET

Twee ingangen: 2 Hz tot 10 MHz en 10 MHz tot 1000 MHz. Gevoeligheid beide ingangen 10 mV. 4 poorttijden met komma verschuiving. Omschakeling hoge naar lage bereik. Alles op de print aanwezig. Alleen trafo nog en klaar.
Best. nr. 1725 Fl. 299,00

PLL-OSCILLATOR

Kompleet pakket met duimwielschakelaars.
Best. nr. 3720 Fl. 159,00

10 WATT LINEAIR

Onderdelen pakket met BLY87 Fl. 50,00

20 WATT LINEAIR

Onderdelen pakket met BLY88 Fl. 65,00

PRESALER TOT 1000 MHZ.

Voor de mensen die al een frekwentieteller hebben. Deelt door 1000, dus de komma kan blijven staan. (Khz. wordt MHz.). Gevoeligheid 10mV.
Best. nr. 3500 Fl. 89,00

VERBATIM diskettes doosje van 10stuks....f 90,=
Losse slot konnektors met vergulde kont. f 15,=
Geschakelde voeding 5V-5Amp. 12V-5Amp.
-5V-1Amp. -12V-1Amp. f292,=
Overige rand app. zoals stekkers pluggen en dergelijke in de winkel in voorraad

BOUW NU ZELF UW COMPUTER MET EEN ASELCOM ONDERDELEN PAKKET.

Enige gegevens APPLE gelijkwaardig dit houdt in 48 K-RAM, 12 K-ROM is uit te breiden tot 64K-RAM (met extra kaart) 8 Slots voor uitbreidingskaarten cassette in/uitgang video uitgang en kleurmogelijkheid. (met onze kleurenkaart) f 849,=
Teveel om op te noemen meer info in de winkel.

UITBREIDINGS KAARTEN VOOR ASELCOM COMPUTER

Word als onderdelen pakket geleverd dus zelf even in elkaar solderen en honderden gulden verdienen. Met eerste klas kwaliteit IC-voeten

16 K-RAM kaart (language kaart)..... f 169,=
Z-80 kaart met Z-80 processor om bijv. onder CP/M te draaien..... f 169,=
De 80 tekens kaart om met de computer 80 tekens op het scherm te krijgen met SOFT-SWITCH omschakelbaar 40 naar 80 tek. f 299,=
Experimenteer kaarten past in het SLOT dubbelzijdig niet doorgemetaliseerd f 36,50
Experimenteerkaart wel doorgem. met goudk.f 56,50

DE KLEUREN KAART NU OOK IN PAKKETTAVORM leverbaar deze kaart zet de Amerikaanse kleuren om in nederlandse kleuren past in het slot SCHITTEREND OM NU EINDELIJK EENS SPELLETJES IN KLEUR TE ZIEN EEN WARE SENSATIE.....f 169,=

UHF-modulator om comp. op de TV aan te sluiten past ook in Computer Slot..... f 25,=

SERIEEL naar PARALLEL omzetter onderdelen pakket om bijvoorbeeld Uw toetsenbord met een serieele uitgang toch parallel op Uw Computer aan te sluiten. f 79,=

PARALLEL naar SERIEEL omzetter als boven omschreven maar omgekeerd beiden zijn ook bruikbaar om bijv. Uw printer serieel aan te sluiten
VOORDELEN HIERVAN zijn minder kans op storing en grote afstand + 25meter van COMP. mogelijk. ook dit pakket kost..... f 79,=

ASIAN ELECTRONICS

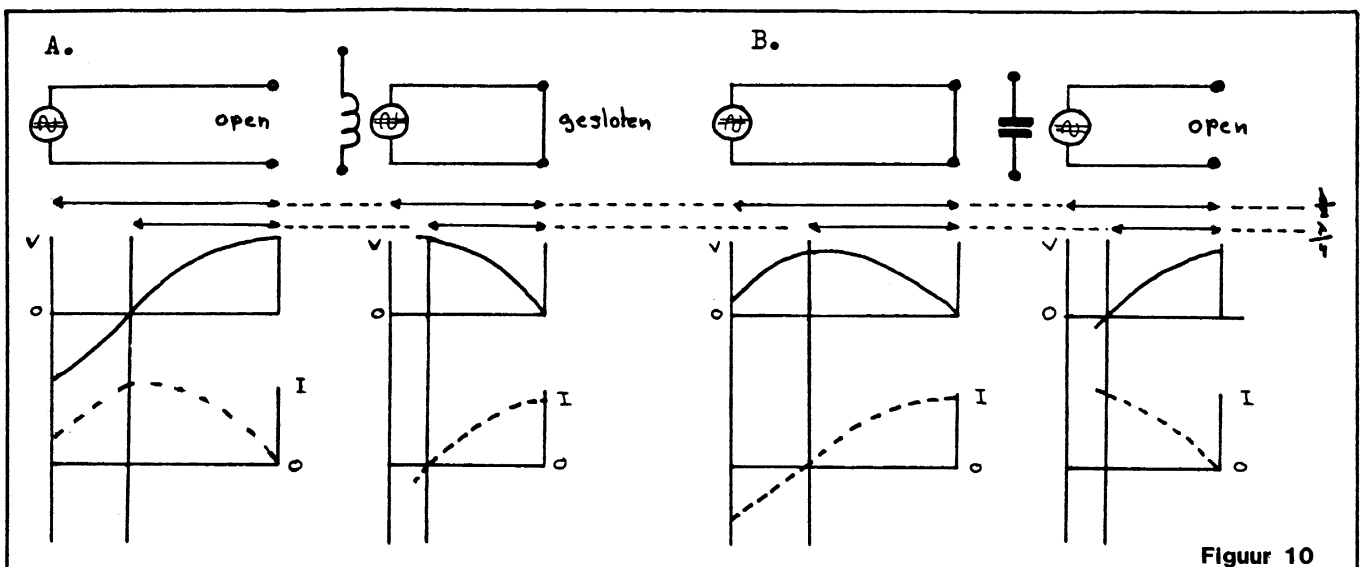
PAPAVERHOEK 22 's-Maandags GESLOTEN
1032 JZ AMSTERDAM-NOORD Dinsdag t.m. Vrijdag 10-18 uur
TEL: 020-327514 Zaterdag 10-17 uur

De Lecher Systemen

In deze wil ik een paar systemen de revue laten passeren. We beginnen maar met een systeem, dat zeer veel mogelijkheden biedt, de LECHER-SYSTEMEN.....

In deze antennefeeder zitten zoals al aangehaald veel mogelijkheden. Tot dusver hebben we slechts feeders van oneindige lengte en van 10 maal de golflengte gezien, welke aan het einde open of gesloten waren.

Gaan we de feeder echter verkleinen tot op een halve- of een kwart golflengte, open of gesloten aan het einde, dan gaat deze feeder zich als een echte afstemkring gedragen. Een L-C-kring dus..... In deze feeder treden staande golven op. Het gekke is nu, dat daar waar de feeder als transportlijn dienst doet, deze staande golven ongewenst zijn. In de Lecher worden ze echter juist bevorderd.



Figuur 10

Stralerlengten van antennes gedragen zich in A inductief en in B capacitief. De open dipool in A en de gesloten dipool in A, resp. $1/2 \lambda$ en een stralerlengte tussen $1/2 \lambda$ en $1/4 \lambda$ in, gedragen zich inductief. In B gedragen de gesloten dipool van $1/2 \lambda$ en de open dipool zich capacitief.

Om nu wat meer inzicht te verkrijgen in de Lecher materie gaan we hierna diverse mogelijkheden bekijken, waarbij we steeds een generator G voor hoogfrequente trillingen gebruiken.

DE GESLOTEN LIJN

De lijn is een halve golflengte lang -figuur 9 A- en aan het einde gesloten. De spanning is op dat punt dus 0. Dat kan niet eens anders. De stroom op dat punt is echter maximaal. In het midden treedt een maximum spanning op en we spreken dus van een spanningsbuik. De stroom gaat door de nullijn van de stroomknoop.

Van hetzelfde karakter nu, is ook een L-C-kring in resonantie. We spreken van spanningsresonantie in dit geval.

Een halve golf kring, aan het einde gesloten, kan als afstemkring met spanningsresonantie dienen. De impedantie van dergelijke kringen is laag, hebben in feite een lage Ohmse waarde. Dit komt omdat de reactieve weerstanden tegen elkaar wegvallen.

DE OPEN LIJN

In figuur 9 B zien we eenzelfde lijn als die in 9 A. Alleen is deze nu open aan het einde. Hier zal geen stroom worden afgenomen, zodat er aan het einde van de lijn een maximale spanning optreedt bij een minimale stroom.

In het midden echter vinden we een spanningsminimum (de spanningsknoop) terwijl daar tevens het stroommaximum -de stroombuik- optreedt. Weer treden er staande golven op.

Vanuit de Generator gezien is hier sprake van een stroomresonantie, evenals bij een L-C-parallelkring. Bij de stroomresonantie spreken we over blokkeringsweerstand, die een zeer hoge waarde aanneemt als de verliezen gering zijn.

De nu behandelde Lecher lijnen zijn twee hoofdvormen, die vaak als afstemkringen toegepast worden. Een paar andere hoofdvormen vinden we in de kwart-golflengte lijnen. Bij de lijn, die aan het einde open is, krijgt de generator, wat de stroom- en spanningsverdeling betreft, een verrassende overeenkomst te 'zien' met

de halve golflijn die aan het einde gesloten is. Ook hier treden staande golven op. Als afstemkring kan de kwart golflengtelijn ook vergeleken worden met de L-C seriekring en spreken we over spanningsresonantie met een zeer lage impedantie. Bij een kwart golflijn, die aan het einde gesloten is, treden ook staande golven op, maar -alweer vanuit de generator 'gezien'- lijken de verschijnselen volkomen op de eerste helft van een halvegolflijn met het open einde. Omdat in dat geval duidelijk sprake was van stroomresonantie, spreken we ook bij deze lijn van stroomresonantie met zeer hoge -blokkerings- weerstand.

Nu zijn de lijnen van een halve- en een kwart golflengte natuurlijk het meest ideaal. Hierom werden deze lijnen in de hierboven aangehaalde hoofdvormen als voorbeeld gebruikt. Er zijn echter ook tussenvormen mogelijk.

Als eerste noemen we maar de open lijn met een lengte ergens tussen kwart- en half in. Zo'n soort lijn echter biedt niet de gelegenheid voor een golf om zich te ontplooiën. Het geheel gedraagt zich als een inductieve reactantie -figuur 10A-. De overeenkomst met een L-C-kring is echter vrij gemakkelijk te trekken. Zo'n eind lijn is een L-C-kring, afgestemd op 'n kortere golflengte, dus voor een hogere frequentie dan door de generator wordt aangeboden. De lijn gedraagt zich dan als een zelfinductie.

Ook de gesloten lijn van dit type biedt aan een golf niet de gelegenheid zich te ontplooiën. Zie figuur 10 B. Deze lijn gedraagt zich als een condensator, dus capacitief. De capacitieve reactantie bezit hier een hogere waarde dan de inductieve reactantie.

Open lijn-eindjes welke nog korter zijn dan een kwart golflengte gedragen zich ook capacitief, terwijl gesloten lijn-eindjes van kortere lengte dan een kwart golflengte zich als een zelfinductie gedragen.

Zolang we nu niet met een lijn te maken hebben, waarvan de lengte minstens 10 keer de golflengte bedraagt zullen de eigenschappen van de hierboven behandelde lijnen hiermee overeenkomen. Na het doorlopen van 1 x de golflengte -bijv. de lengte tussen 1 en 1 1/4 golflengte- moeten we bij een gesloten lijn rekenen op inductief gedrag. Bij een open lijn van deze lengte moeten we rekenen op inductief gedrag.

Lecher-systemen kunnen dienen als afstemkringen. Bij VHF en UHF vormen deze systemen vaak de enige mogelijkheid om af te stemmen. Lechers met een lengte van meerdere malen een kwart golflengte vinden toepassing in UHF en VHF. In zo'n geval spreken we van meervoudige resonantie.

Verdergaande kunnen we deze soort lijnen gebruiken als spoelen of als capaciteiten om bestaande kringen aan te vullen. Bij deze toepassing kunnen we door lengteverandering tot de juiste capacitieve of inductieve waarde komen. Heel mooi zijn hierbij de gesloten lijnen, waarbij met een verschuifbare kortsluiting de gewenste aanpassing wordt verkregen.

Ook als zeefkring kunnen we met de Lecherlijnen veel bereiken. Onze zender bijvoorbeeld moet vrij van harmonischen zijn. Als we nu een gesloten kwart-golflijn

namen, dan heeft die een heel hoge impedantie (bij stroomresonantie) voor de gewenste frequentie. De z.g. grondfrequentie of fundamentele frequentie. We kunnen deze lijn dan rustig parallel op de feeder hangen, maar in de eerste harmonische (op dubbele frequentie, doch op halve golflengte) heeft deze lijn nu juist de afmetingen van een halve golf lijn en vormt hij een zeer lage impedantie. Hij maakt a.h.w. een stevige kortsluiting en niet alleen voor de 1e harmonische, maar voor alle even harmonischen.

DE VELOCITY-FACTOR

Zoals reeds gezegd, een lijn met een lengte die groter is dan 10 maal de golflengte van de golven, die erop in worden gestuurd, bezit een zuivere ohmse waarde. Indien er zogenaamde lopende golven optreden en de lijn aan het einde gesloten is, of afgesloten met een ohmse weerstand van de Zo van de lijn zelf, dan is dat zo. Ook als er een antenne aan hangt, die voor het betrokken frequentiegebied een zuivere ohmse reactantie bezit, waarvan de waarde even groot is als Zo van deze kabel, is er sprake van een zuivere ohmse waarde. Nu kunnen we natuurlijk denken, dat we al metend met een duimstok wel een lengtelijn kunnen afmeten van bijvoorbeeld een halve golf of een veelvoud daarvan en dat we hiermee van alle aanpassingsmoeilijkheden af zijn. Dit is echter niet waar.

Als we bijvoorbeeld gaan meten aan een juist aangepaste feeder, dan komen we al vlot tot de ontdekking, dat de met de stok gemeten lengte beslist niet overeenkomt met de golflengte. De golflengte van een elektrisch trilling is namelijk gerefereerd aan zijn voortplantingssnelheid in de open lucht. In een omgeving waar isolatiemateriaal wordt toegepast is deze voortplantingssnelheid aanmerkelijk geringer. Dit is afhankelijk van het soort materiaal. Waar we hier over praten is de zogenaamde Velocity-factor.

Om een voorbeeld te geven: de V.F. voor massief polytheen isolatiemateriaal is 0.66. Willen we dus een kwart-golf-kring voor 100 MHz. berekenen, dan moeten we de lengte daarvan als volgt berekenen:

100 MHz. staat voor een golflengte van drie meter. Een kwart golflengte is $\frac{1}{4} \times 3 = 0.75$. De lengte van de kabel wordt dus $0.66 \times 0.75 = 50$ centimeter.

Voor lintlijnen is de V.F. ofwel de verkortingsfactor zo'n 0.82. Zouden we nu een kwartgolflijn voor 100 MHz. van dit lintlijn willen maken, dan komen we op de volgende berekening:

Een kwart-golflengte is $\frac{1}{4} \times 3 = 0.75 = 0.82 \times 0.75 = 61.5$ cm.

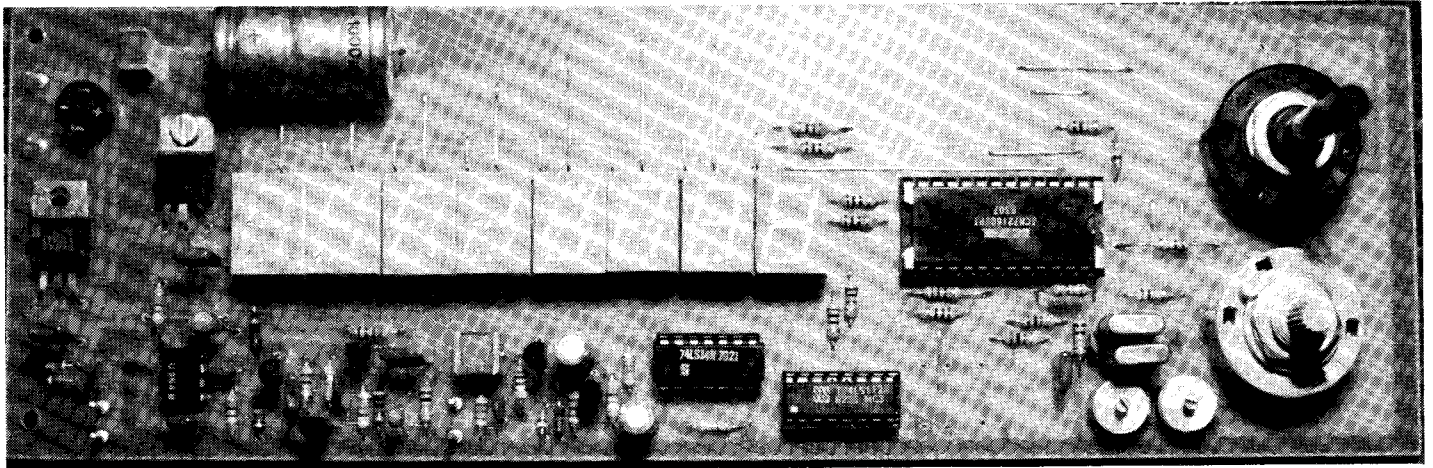
Met de Verkortingsfactor worden in de praktijk de meeste fouten gemaakt. Meestal gewoon door onwetendheid. Als je een kabel voor een feeder aanschaft, laat je dan door de handelaar vertellen, welke verkortingsfactor voor deze lijn geldt. Het kan je een hoop narigheid en een slechte SWR besparen.

Tot de volgende maand.....JAAP (ASSH) .

FREKWENTIETELLER

door Alfred Debels

Nu van 1 Hz. tot 1000 MHz.



Nogmaals een frequentiecounter in het FRM. Met deze counter zijn enkele wensen van de lezers in vervulling gegaan. De belangrijkste verandering is de uitbreiding van het frequentiebereik. Dit loopt nu van 1 Hz. helemaal door tot 1 GHz., dus eindelijk is ook het hele lf-bereik te meten. Het lf-bereik werkt nu ook goed bij sinusvormige signalen. Eveneens is aan de wens tegemoet gekomen de ingang van het lf-bereik hoogohmig uit te voeren. Door toevoeging van een extra FET is de ingangsimpedantie nu ca. 1 M-ohm. De schakeling, waarin gemeten wordt, is nu aan minder belasting onderhevig dan bij de vorige counter.

Het bereik van 1 Hz. is verkregen door deze ingang rechtstreeks aan het teller-IC (7216) te koppelen, zonder delers. Om dit weer te verwezenlijken, moest het counter-IC uitgevoerd worden met 2 kristallen en 2 schakelaars. Verder zijn de displays dichter bij elkaar geplaatst, zodat de print ingebouwd kan worden met standaard in de handel verkrijgbare vensters. Het een en ander heeft wel tot gevolg, dat de print nu een behoorlijk aantal draadbrugjes bevat en dat de print aanmerkelijk groter is geworden. Toch is de print niet al te groot, zodat er nog een ruime keus aan behuizingen overblijft, waar de print ingebouwd kan worden. Om alles compleet te maken, zit het hele voedingsgedeelte ook op de print. Alleen een trafo is nog nodig om de print bedrijfsklaar te maken. de 5 v. spanningsstabilisator wordt behoorlijk warm en het is aan te raden deze met een m3 boutje en moertje op de print te bevestigen, met een klein koelplaatje aan de achterzijde.

Op de foto is te zien dat de elco van de voeding aan de voorzijde gemonteerd is. Deze kan beter aan de achterzijde gesoldeerd worden, omdat de elco anders te ver uitsteekt, wat het inbouwen bemoeilijkt. De schakeling gebruikt ca. 350 mA (alle displays aan), dus er is slechts een kleine trafo nodig van ca. 15 v. AC. Uiteraard kan de schakeling in combinatie met een reeds bestaande 15 V. DC voeding gebruikt worden.

De ingangen zijn vrij gevoelig, wat tot gevolg heeft dat de displays blijven uitlezen, ook als er niets is aangesloten. Dit is niet erg; zodra een spanning aan de ingang aangeboden wordt, die voldoende is springen de displays op de juiste frequentie. Het aanblijven van de displays kan voorkomen worden door op de basis van de BF-199 een weerstand naar massa te leggen. Dit kan gemakkelijk op de achterzijde van de print; wel loopt de gevoeligheid dan terug. De LF-ingang heeft een gevoeligheid van 25 mV. RMS. Deze zakt terug naar 100 mV. wanneer er een weerstand van 3K3 op de basis van de BF-199 wordt geplaatst.

Bij de HF-ingang dient dit een weerstand van 1K te zijn. Dit maakt voor de gevoeligheid bij deze ingang niets uit alleen loopt het frequentiebereik in dit geval niet verder door dan 750 MHz. Je moet zelf maar bekijken, hoe belangrijk je een en ander vindt.

De maat van de print is 8 x 25 cm.

Stereo- mengpaneel Deel 3

Toch maar wel

Voor velen waarschijnlijk geheel onverwacht dan toch weer het mengpaneel in het F.R.M. In eerste instantie kreeg ik uiteindelijk 7 reacties op de vraag of er belangstelling was voor dit artikel en voor eventuele printen hiervoor. Naar aanleiding van dit teleurstellende resultaat stond in het vorige nummer, dat het geen zin had om er mee door te gaan en weer als gevolg hierop kwam er een stroom van reacties los. Zowel Jose als ik kregen brieven en telefoontjes om toch door te gaan, en ineens kwamen er ook bestellingen binnen. Een enkeling gaf eerlijk toe, dat hij niet gereageerd had omdat hij er gewoon te belazerd voor was en vond dat anderen maar voor hem moesten reageren. Maar ja, als iedereen er zo over denkt (en daar leek het wel op) dan gebeurt er natuurlijk nooit meer iets. Gelukkig kwam er toen een poststaking, waardoor het FRM niet kon verschijnen, zodat ik in de gelegenheid was om alles alsnog uit te werken en alles drukklaar te maken voor dit nummer.

Nu gebeurt zo iets wel vaker, en wel bij de regelmatig terugkerende FRM-Poll. Ook hier komen na het publiceren van de uitslag de reacties pas los, en vooral van die mensen, die hun formulier niet hadden ingestuurd naar de redactie. Vaak gaat het dan om negatieve reacties omdat een favoriete rubriek ingekort is of zelfs geheel verdwijnt. Op de vraag waarom dan niet aan de Poll is meegedaan komt er meestal een flutverhaal. Dus, denk er nog maar even over na of je toch niet alsnog het formulier moet insturen. Met de uitslag van deze Poll wordt wel degelijk rekening gehouden bij het bepalen van de inhoud van het blad.

Terug naar de mixer.

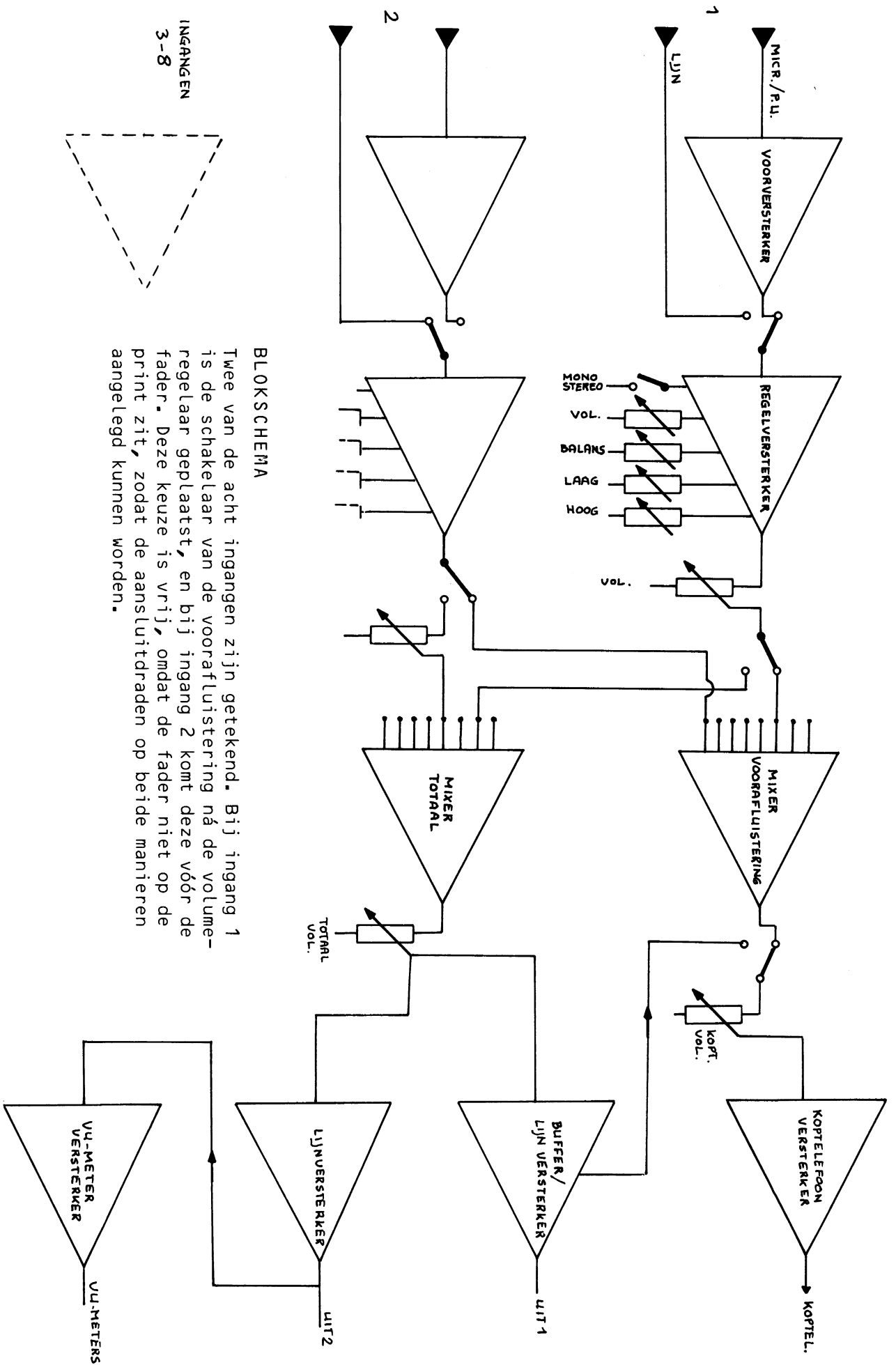
Zo'n beetje alles wat er nog onafgemaakt lag is uitgewerkt en in dit dubbel-dikke nummer geplaatst. Er was toch ruimte genoeg. Ook de printlayouts zijn geplaatst, omdat er erg veel mensen waren, die de printen zelf wilden maken. Tevens zijn alle printen geboord leverbaar, echter zonder bouwbeschrijving, omdat alles in het FRM is gepubliceerd.

De ingangsprinten (MIX 1) worden geleverd met een voorgeboorde frontplaat van epoxy. Deze zijn matzwart met witte opdruk. Tevens zit hier een voorgeboorde aluminium afdekplaat bij, om tussen frontpaneel en print te monteren. Deze moet er voor zorgen dat de versterker gaat brommen. De massa van de print moet verbonden met de aluminium afdekplaat, wat het beste kan gebeuren door middel van een stukje draad en een soldeerlip. Deze soldeerlip kan het beste worden bevestigd op de bout waarmee de fader wordt vastgezet.

De printen zijn tamelijk compact, maar met behulp van de printlayouts en de geplaatste foto's moet het mogelijk zijn de printen probleemloos in elkaar te zetten.

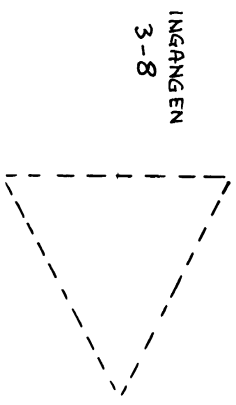
Toch is het af te raden deze schakelingen te bouwen als er geen of erg weinig ervaring is opgedaan met het monteren en solderen van dit soort schakelingen. Zoals ik al eens eerder heb geschreven, heb je geen meetinstrumenten nodig voor het bouwen, maar als een en ander niet werkt, om wat voor reden dan ook, dan heb je toch echt meetapparatuur nodig om de storing te kunnen lokaliseren. Ik wordt regelmatig door mensen gebeld, die dan verwachten dat ik even door de telefoon kan bekijken, waarom een schakeling niet funktioneerde. Uiteraard is dit niet mogelijk. Ook ik kan dit alleen maar door de gehele schakeling door te meten. Ik wil niemand ontmoedigen, maar dat een schakeling getest is en goed werkt is nog geen garantie dat na het nabouwen ook alles naar behoren werkt. Niet alleen halfgeleiders, maar ook condensatoren en zelfs een enkele keer een weerstand kan met solderen defekt raken.

Tot slot de beste wensen voor het komende jaar en succes met het bouwen.....Alfred.



BLOKSCHEMA

Twee van de acht ingangen zijn getekend. Bij ingang 1 is de schakelaar van de voorafluistering ná de volume-regelaar geplaatst, en bij ingang 2 komt deze vóór de fader. Deze keuze is vrij, omdat de fader niet op de print zit, zodat de aansluitdraden op beide manieren aangelegd kunnen worden.



Onderdelenlijst

MIX 1	MIX 2	MIX 3
8 x BC 550C	1 x LM377	16 x BC550C
1 x LED 6 mm.	6 x BC550C	4 x 1N4148
	2 x uA741	
2 x 47 E	1 x LED 6mm.	2 x 180 E
4 x 220 E		2 x 220 E
4 x 330 E	2 x 10 E	2 x 330 E
6 x 1K	2 x 47 E	2 x 390 E
12 x 2K2	2 x 120 E	2 x 1K8
2 x 3K3	2 x 330 E	4 x 2K2
4 x 4K7	4 x 1K	12 x 3K3
4 x 10K	6 x 1K5	2 x 5K6
2 x 12K	12 x 2K2	6 x 10K
2 x 15K	2 x 3K3	6 x 27K
2 x 27K	4 x 10K	2 x 100K
2 x 56K	2 x 47K	18 x 220K
2 x 68K	8 x 100K	2 x 330K
4 x 100K	20 x 220K	4 x 560K
8 x 150K	2 x 560K	4 x 1M
2 x 220K		
	1 x 25K Potm. Log.Stereo	2 x instelpotm. 25K (horz.)
2 x 100K Potm. Lin.Stereo		1 x 10K Potm. Log.Stereo
1 x 25K Schuifpotm. Log.Stereo	1 x Shadow schak. 4 x om	
		40 x printpennen
1 x 10K Potm. Log.Stereo	40 x printpennen	
	2 x 27pF	4 x 10pF
1 x 50K Potm. Log.Stereo	2 x 22N	2 x 100pF
	2 x 100N	4 x 470N
	2 x 470N	4 x 1uF/25V
2 x Shadow schak. 2 x om	2 x 680N	2 x 4,7uF/25
1 x Idem 4 x om	4 x 1uF/25V	2 x 10uF/25
40 x printpennen	2 x 4,7uF/25	8 x 47uF/25
	2 x 10uF/25	2 x 100uF/25
4 x 47pF	4 x 22uF/25	4 x 47uF/35
4 x 2N2	4 x 47uF/25	2 x 100uF/35
2 x 6N8	2 x 100uF/25	
6 x 22N	2 x 470uF/25	
2 x 680N	4 x 47uF/35	
2 x 1uF/25V		
2 x 2,2uF/25		
2 x 3,3uF/25		
12 x 10uF/25		
4 x 47uF/25		
4 x 10uF/35		
6 x 47uF/35		

TE KOOP:

1 set mixer printen, compleet gebouwd.
Deze printen zijn gebruikt voor de foto's in het FRM gepubliceerd bij het artikel over de Stereo-mixer. De vierde print is niet compleet, hier ontbreekt nog het voedingsgedeelte. De andere drie printen zijn zoals op de foto's te zien geheel afgebouwd met potmeters en schakelaars.

PRIJS: f 125,=(voor alle vier)

Inlichtingen: 020-320807

MIX4

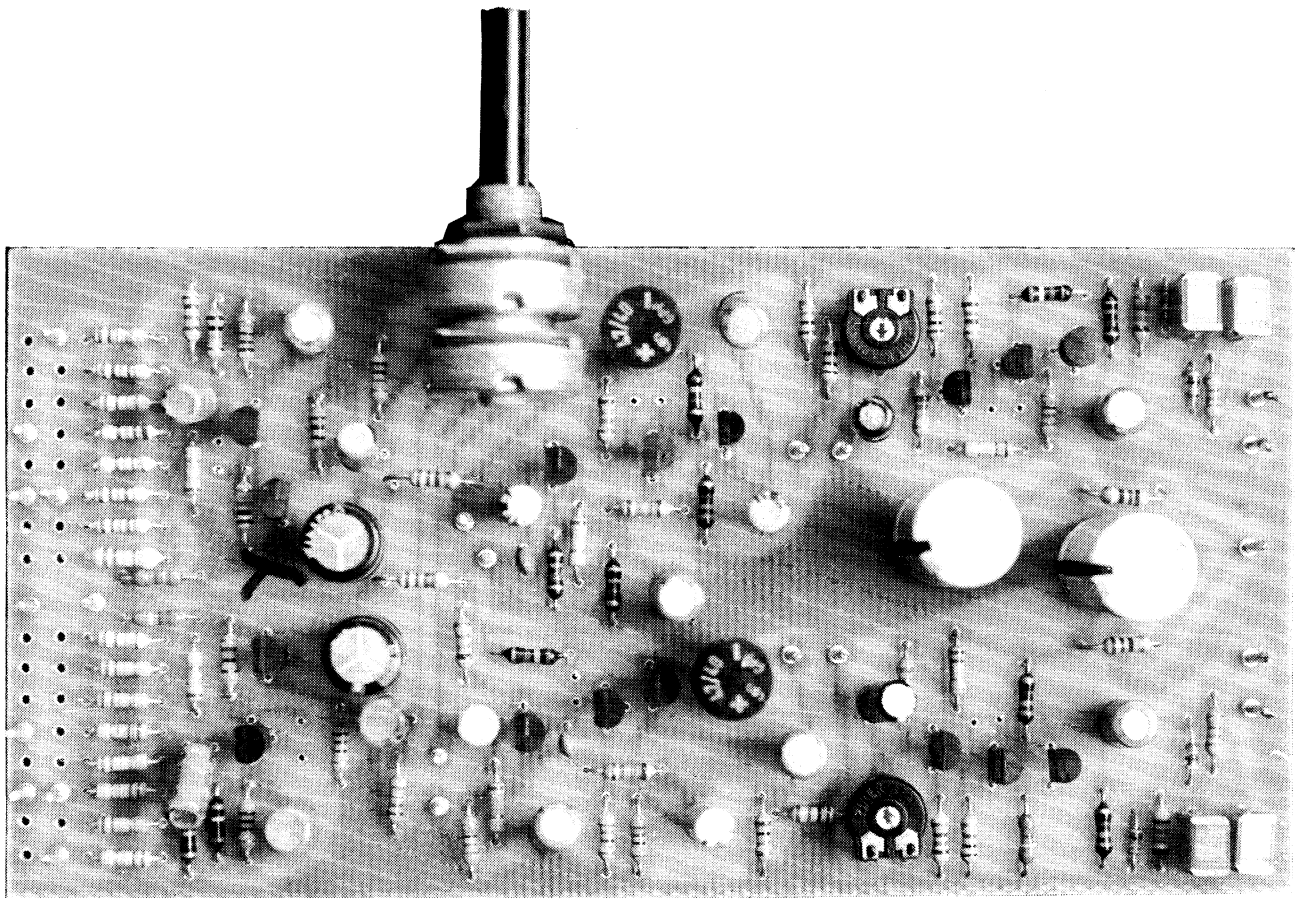
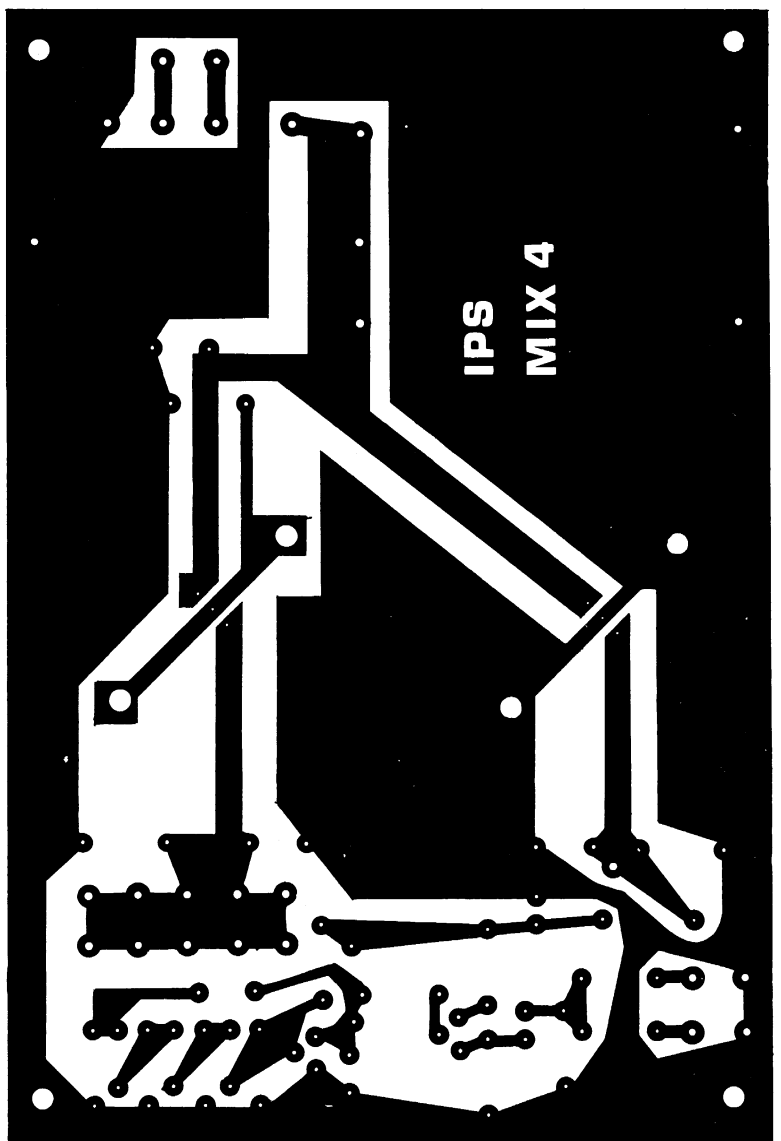
Voedingsgedeelte

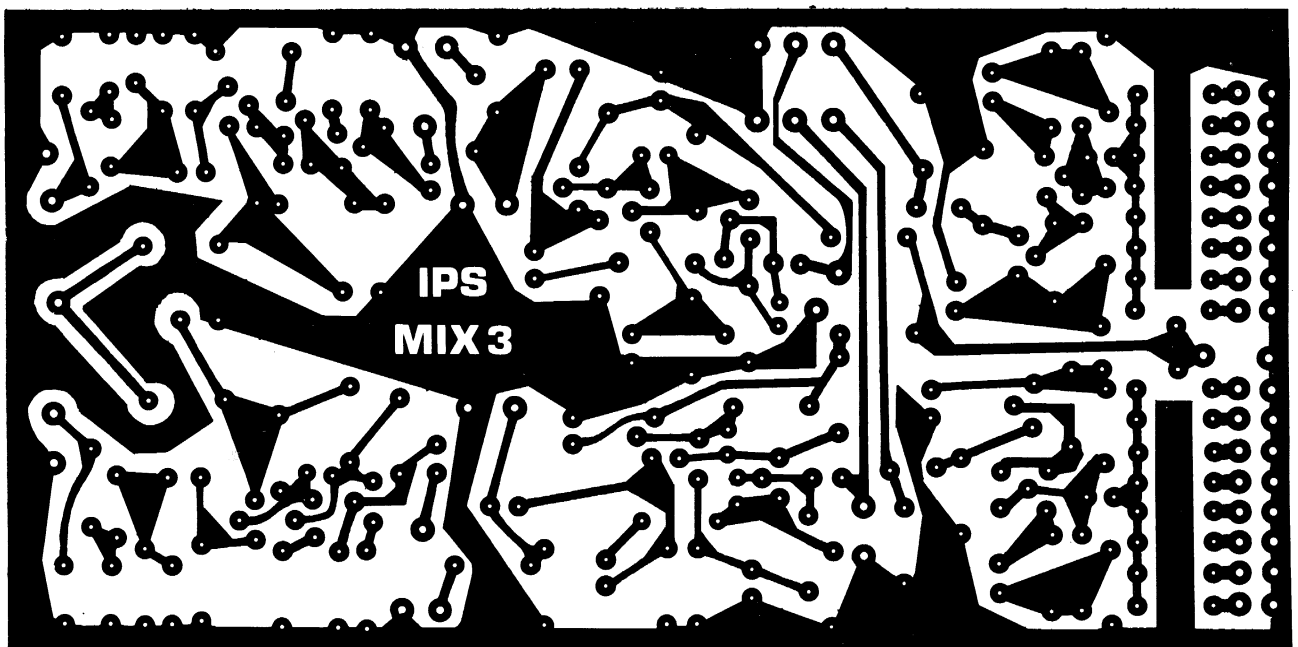
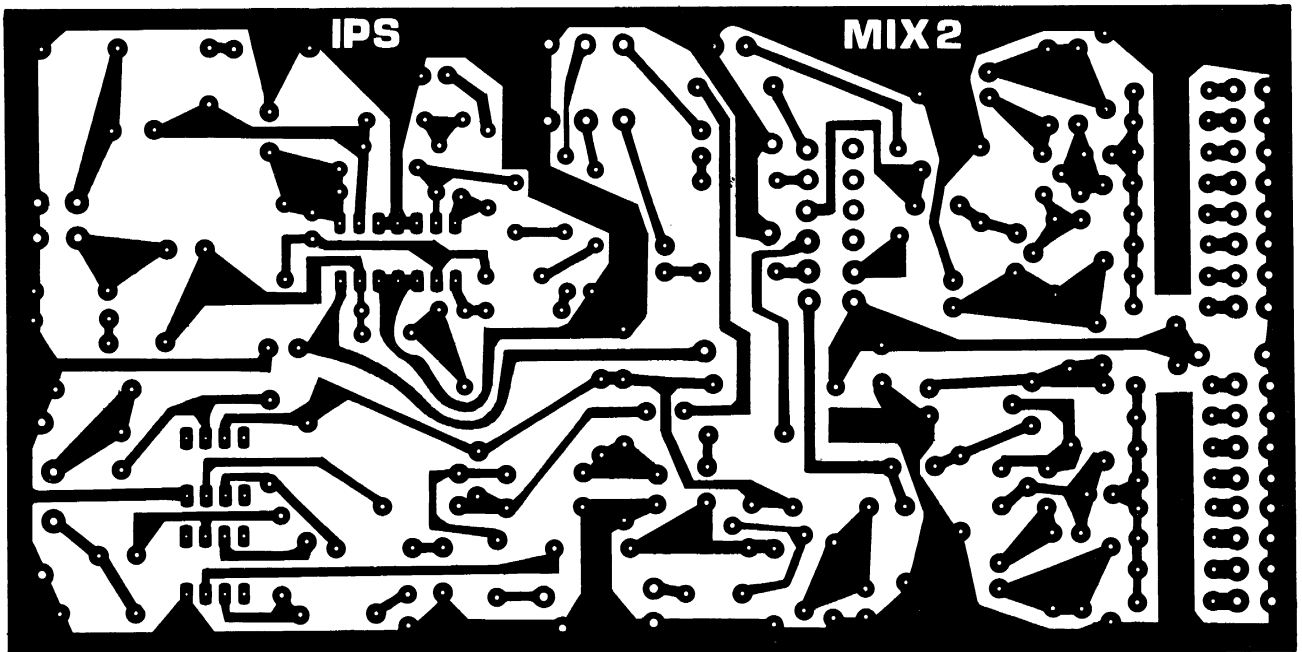
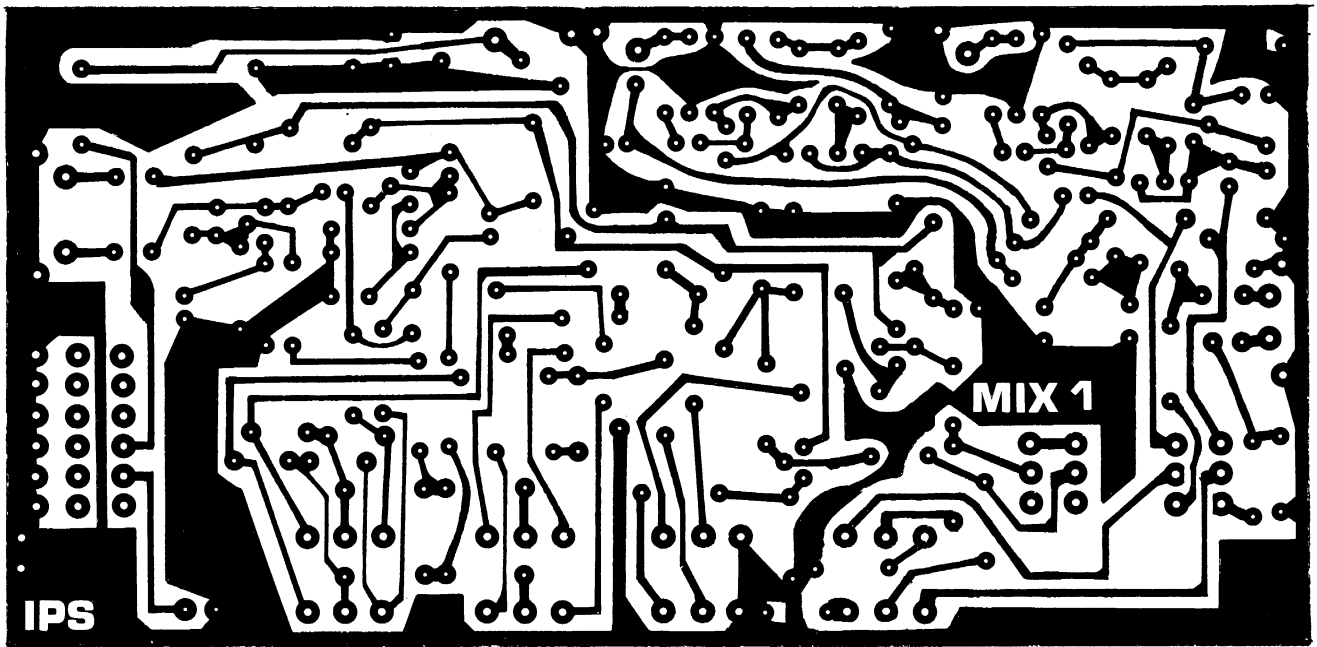
- 2 x 7824UC
- 1 x Z 3,3V
- 1 x B40C2200
- 3 x 2200uF/40V
- 3 x 330N
- 2 x 2K7
- 2 x FK201 koelprofiel

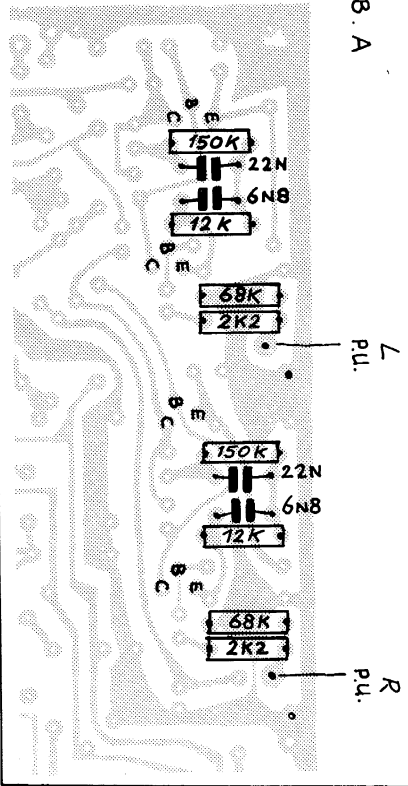
Toongenerator:

- 2 x BC550C
- 1 x 47uF/35V
- 1 x 22uF/25
- 3 x 100N (MKH)
- 1 x 22N (MKH)
- 1 x 100pF

- 1 x 390 E
- 1 x 680 E
- 2 x 1K
- 2 x 1K8
- 1 x 2K2
- 1 x 15K
- 1 x 220K
- 1 x 330K
- 1 x 1M
- 2 x 10M



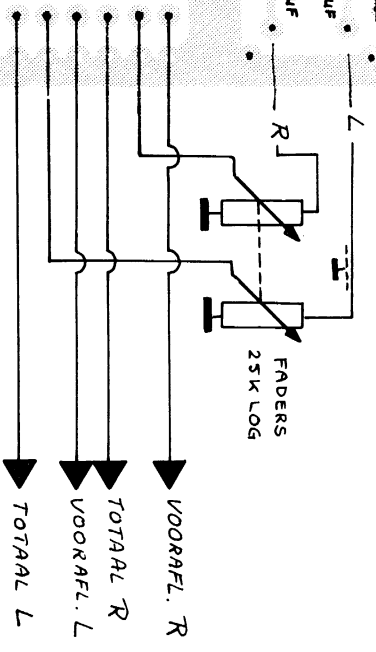
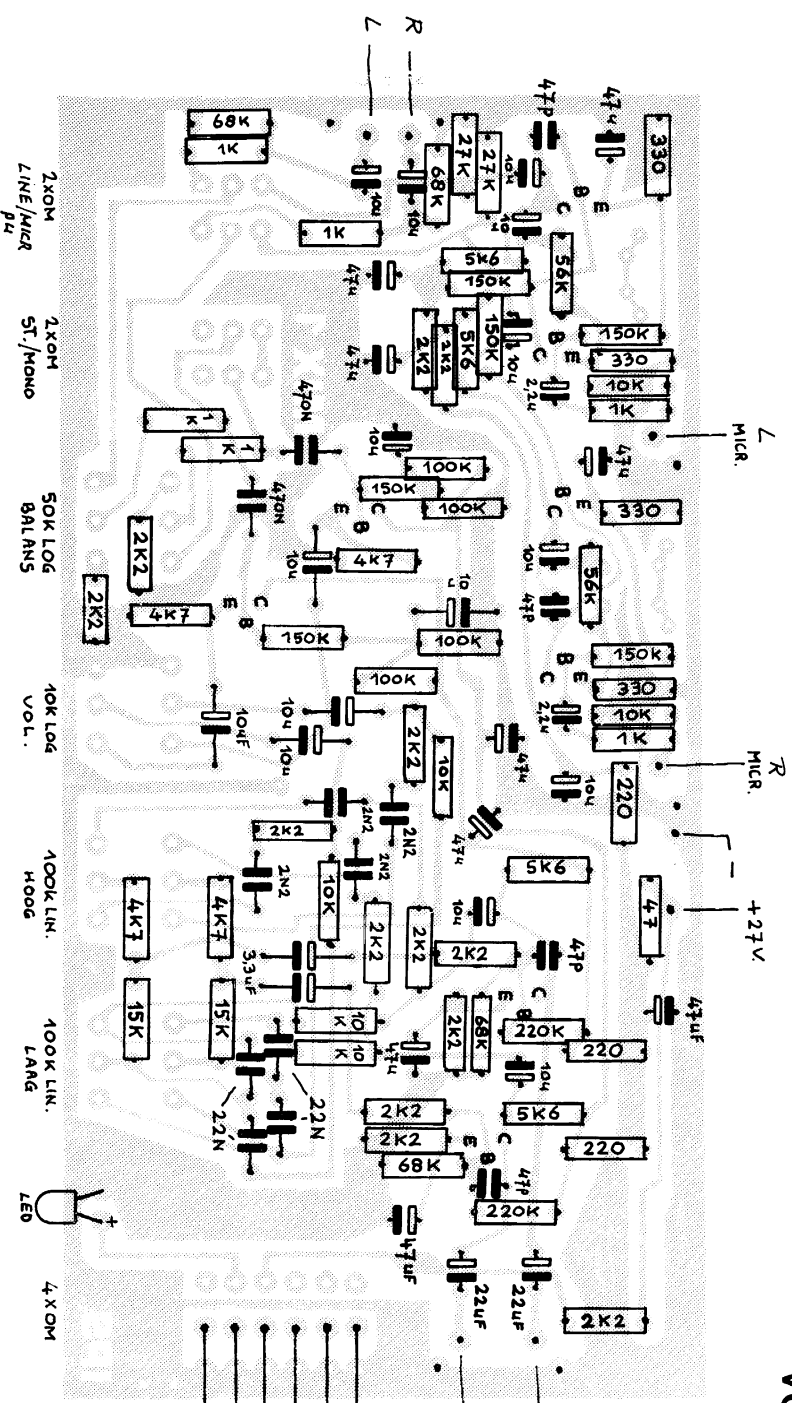




AF8. A

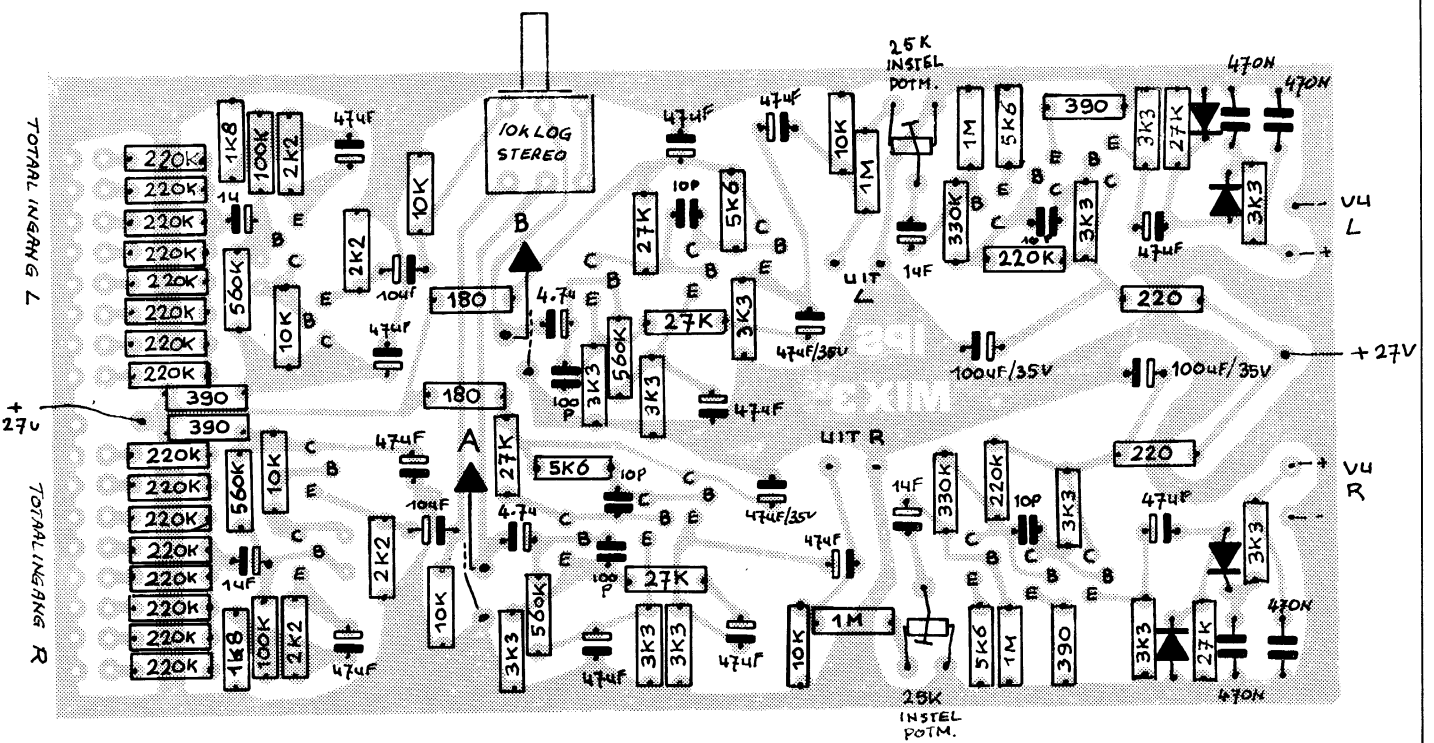
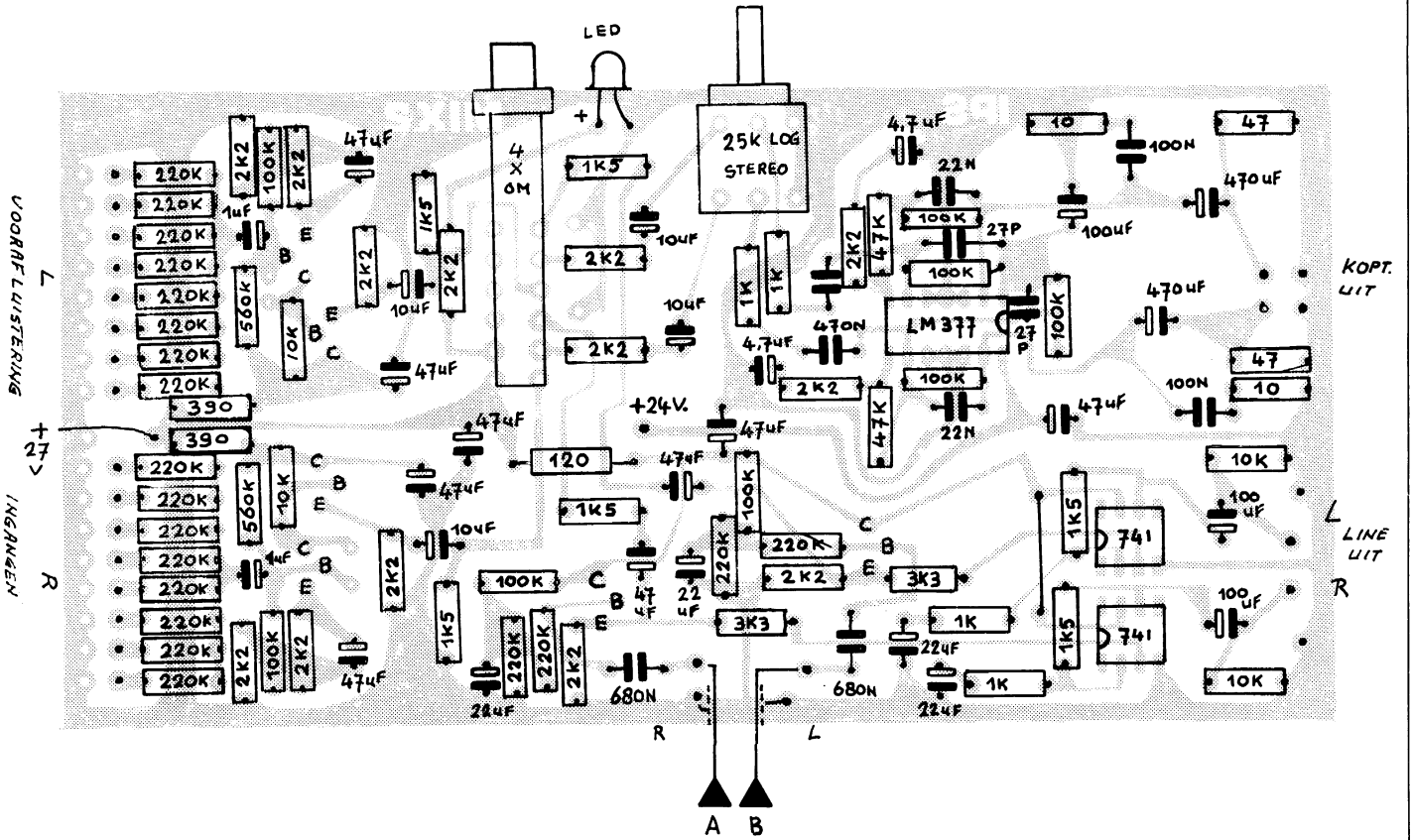
De print is geschakeld als microfoon/lijversterker. Om de ingangen geschikt te maken voor P.U. dienen de componenten veranderd te worden volgens afbeelding A. De uitgang gaat eerst naar de faders voordat omgeschakeld kan worden tussen totaal- en voorafluistering. Wanneer de faders na de schakelaar gemenst zijn, kan de uitgang van de print eerst naar de schakelaar gebracht worden, en vandaar naar de faders en de volgende trap. De bedrading van de print naar de faders en naar de schakelaar (AFGESCHERWDE DRADEN !!!) moeten op de soldeerlijpjes van de schakelaar gesoldeerd worden. Alle potmeters en de faders moeten stereo-typen zijn.

VOORVERSTERKER/TOONREGELING

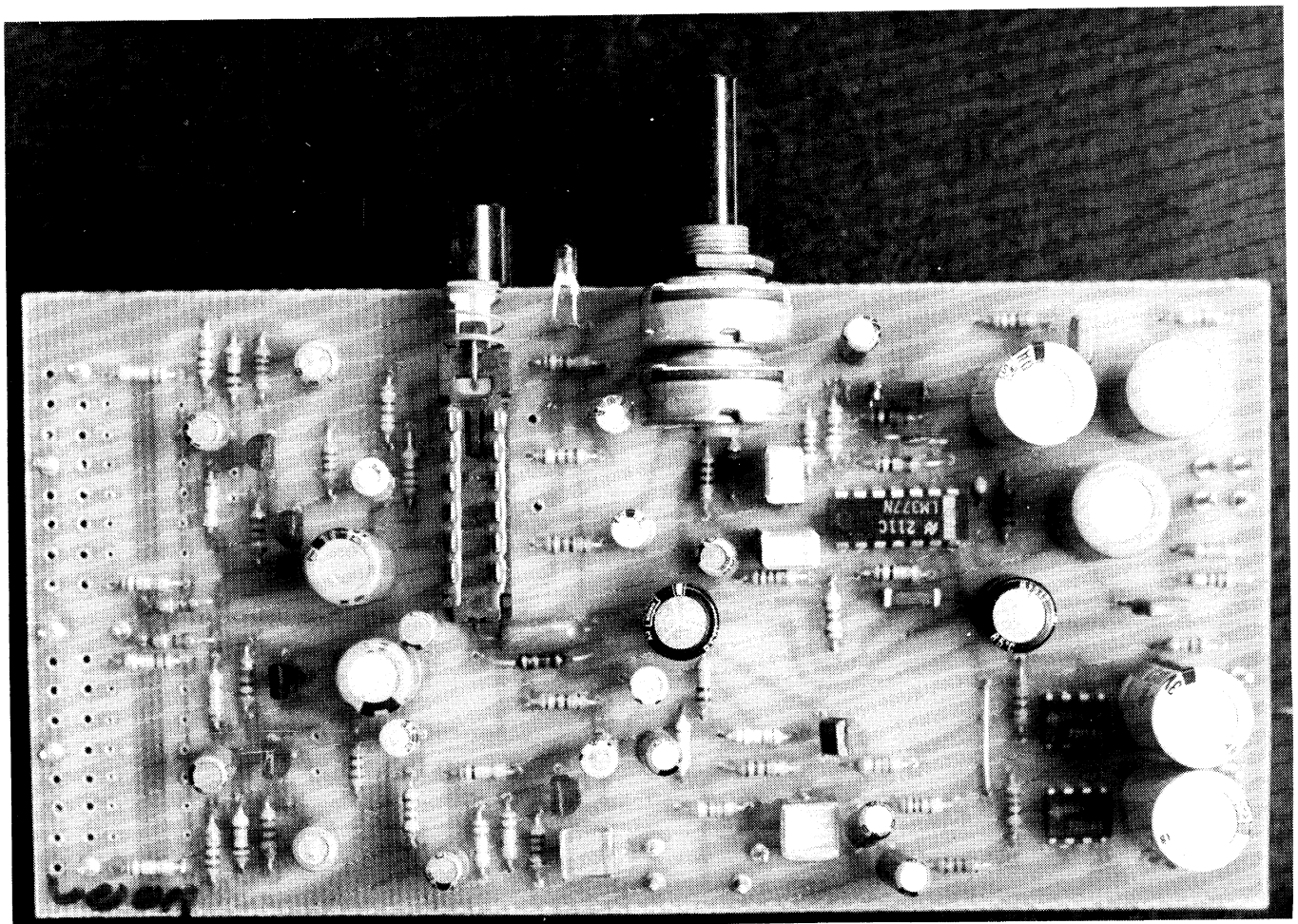
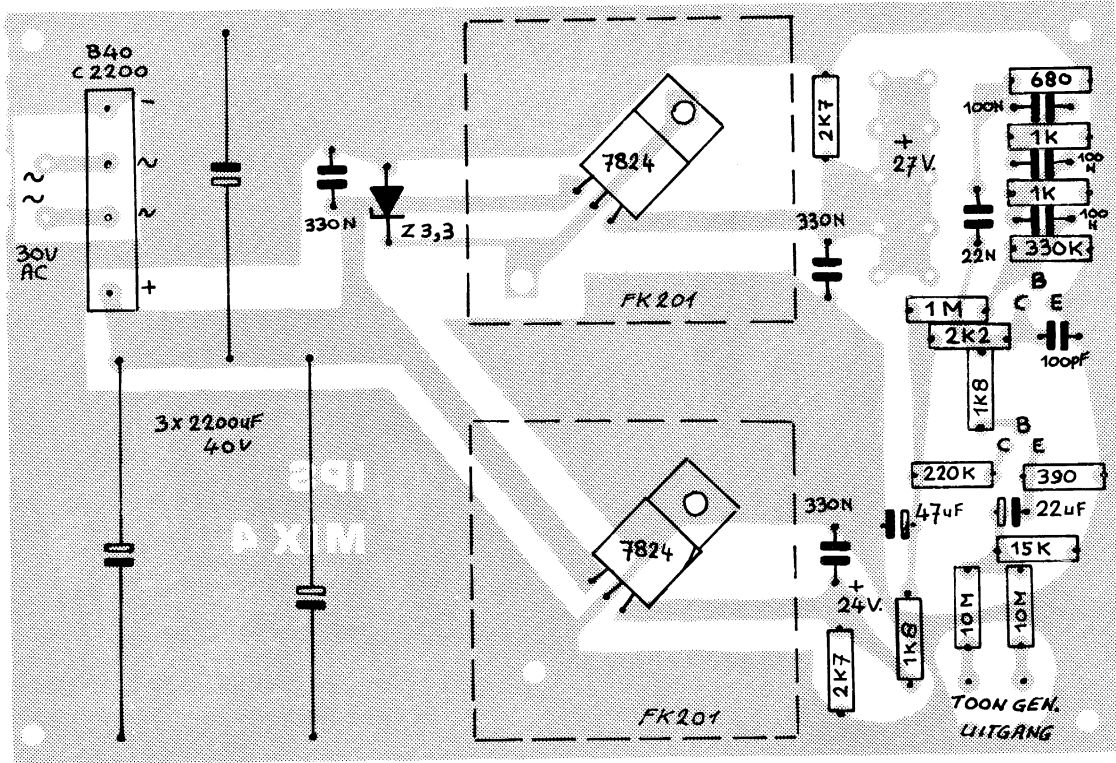


VOORAFLUISTERING-/ TOTAAL-MIXER

VU-METER EN UITGANGSVERSTERKERS



VOEDING/TOONGENERATOR



SERIEEL-PARALLEL-SERIEEL

PROTON / APPLE

De hier beschreven printen zijn bedoeld om keyboard signalen om te zetten. In eerste instantie is de serieel-parallel omzetter gemaakt om de serie-uitgang van het Proton keyboard geschikt te maken voor de Apple parallel ingang. Deze print (fig.2) is dan ook speciaal voor de Apple gemaakt en de aansluiting op het moederbord gebeurt met een 'wire-wrap' ic-voetje op de print (zie foto). Deze voetjes hebben extra lange aansluitpennen, zodat het gehele printje probleemloos in de keyboard-connector van de Apple gestoken kan worden. Makkelijker kan het haast niet; geen bevestiging en aansluitdraden in de computer. Op de 3 pennen kan nu de kabel met de serie-uitgang van het keyboard aangesloten worden. De tweede print is bedoeld om parallel uitgangen serieel te maken zodat bovenstaand verhaal ook met andere toetsenborden gedaan kan worden. Dit printje moet dan ergens in het toetsenbord worden ingebouwd. De foto's zijn vrijwel op ware grootte zodat een indruk van het printformaat wordt verkregen.

WAAROM?

Bij parallel aansluitingen lopen de signalen van bijvoorbeeld keyboard naar computer via meerdere aders (meestal 8 tot 9). Deze aders zijn vrijwel nooit afgeschermd en daardoor gevoelig voor storing van buitenaf. De meestal hiervoor gebruikte flat-cable is verder nogal stug en makkelijk te beschadigen. Bij serie-uitgangen loopt het signaal door 1 of twee aders welke wel afgeschermd zijn. Deze snoeren zijn soepeler en ook in spiraal vorm verkrijgbaar. De lengte is nu minder belangrijk zodat het toetsenbord zonder meer enkele meters van de computer geplaatst kan worden. Wanneer een flexibele opstelling gewenst is kunnen deze schakelingen een uitkomst zijn.

Uiteraard kan een en ander ook met andere computers; de print moet dan wel worden aangepast.

Alle 'plussen' zijn 5 Volt.

Tot een volgende keer. Alfred.

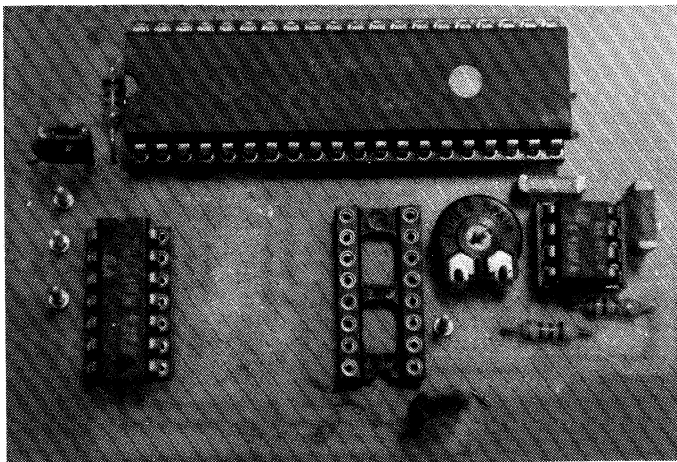
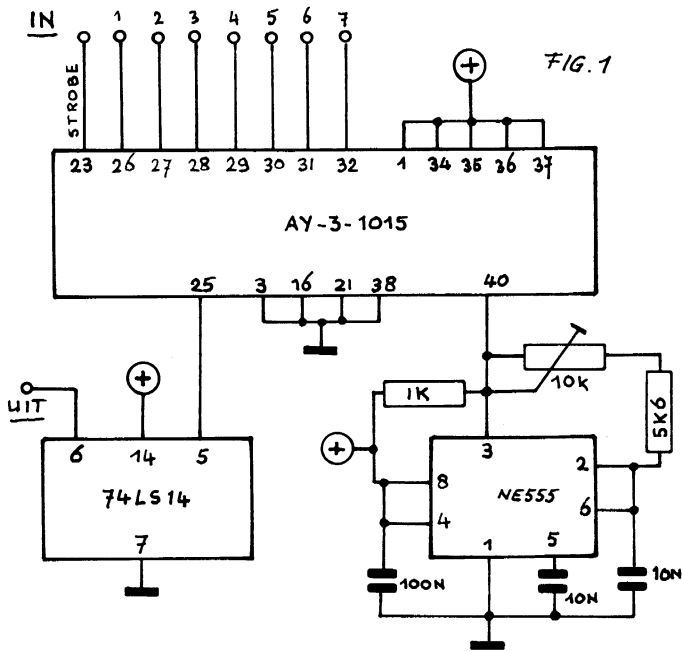
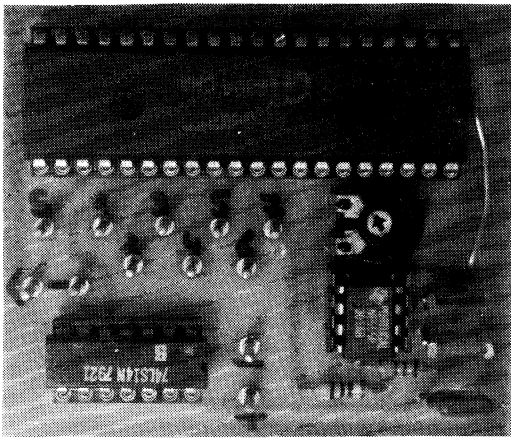
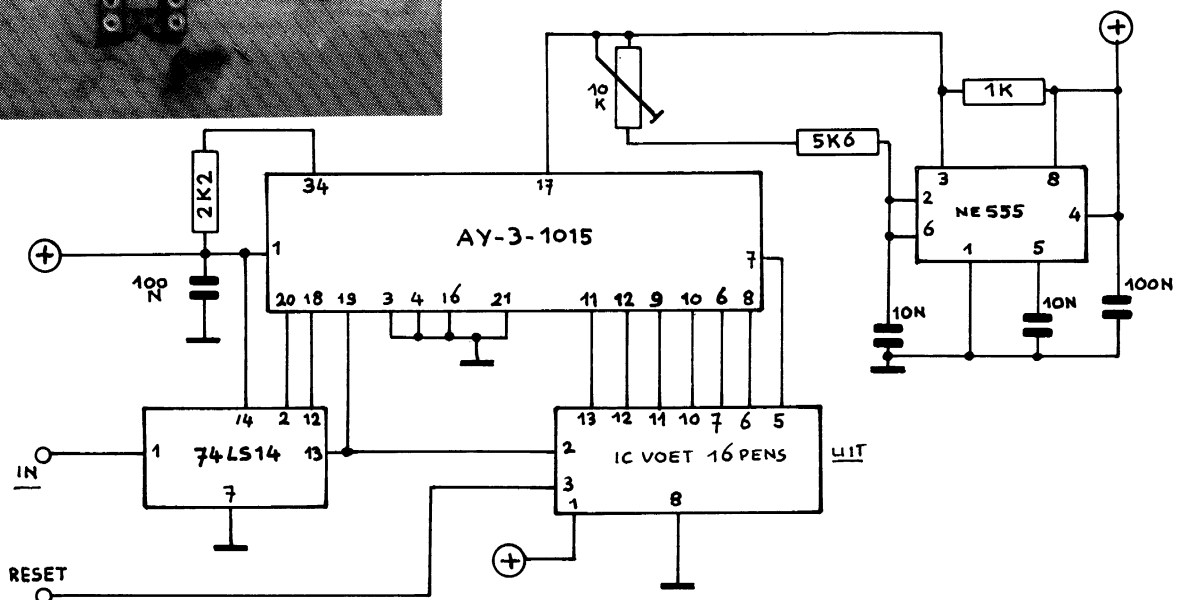


FIG. 2



Programma's voor de APPLE

```

10 POKE 782,173: POKE 783,48: POKE 784,192: POKE 785,136
15 POKE 786,208: POKE 787,5: POKE 788,206: POKE 789,13
30 POKE 790,3: POKE 791,240: POKE 792,9: POKE 793,202
40 POKE 794,208: POKE 795,245: POKE 796,174: POKE 797,12
50 POKE 798,3: POKE 799,76: POKE 800,14: POKE 801,3: POKE 802,96
100 REM T1=TOONHOOGTE: 1 = HOOG , 255 = LAAG
101 REM T2=LENGTE TOON: 1 = KORT , 255 = LANG
105 T2 = 1
110 FOR I = 1 TO 255 STEP 5
115 T1 = I
120 POKE 780,T1: POKE 781,T2: CALL 782
130 NEXT
150 T2 = T2 + 5
160 IF T2 >= 255 THEN 200
170 GOTO 110
200 END

```

Muziek met de Apple

Het bovenste programma is bedoeld als demonstratie van de tonen die mogelijk zijn. Regel 10 tm. regel 50 zijn de machine instructies die de geluiden mogelijk maken. Deze zijn dus vast, evenals regel 120. Door T1 en T2 te veranderen en naar regel 120 te springen kan dus een melodie worden gemaakt of b.v. geluiden voor een spelletje. De max. waarde voor zowel T1 als T2 is 255. Bij een hogere waarde laat de computer het afweten, dus hou dat in de gaten. Bovenstaand programma laat de tonen horen met met een verschillende lengte en tijdsduur. Wanneer step 5 uit regel 110 en +5 uit regel 150 vervangen worden door een 1 kunnen alle mogelijkheden hoorbaar gemaakt worden.

Het onderstaande programma is een routine om bedragen af te ronden en netjes afgedrukt te krijgen. Afronding gebeurt in regel 10040 op 2 decimalen achter de komma. Applesoft-Basic heeft hiervoor geen instructie net zomin als een instructie voor het opmaken van getallen, zodat hiervoor een programma nodig is.

Het linker kolommetje laat het verschil zien tussen de getallen 'normaal' afgedrukt met daarnaast afgedrukt met de 'Druk\$'.

RUN	(X)	(DRUK\$)
	0	0,00
	0.1	0.10
	1	1.00
	-1	1.00-
	1.1	1.10
	1.121212	1.12
	1.1256	1.13
	-123	123.00-
	-0	0,00

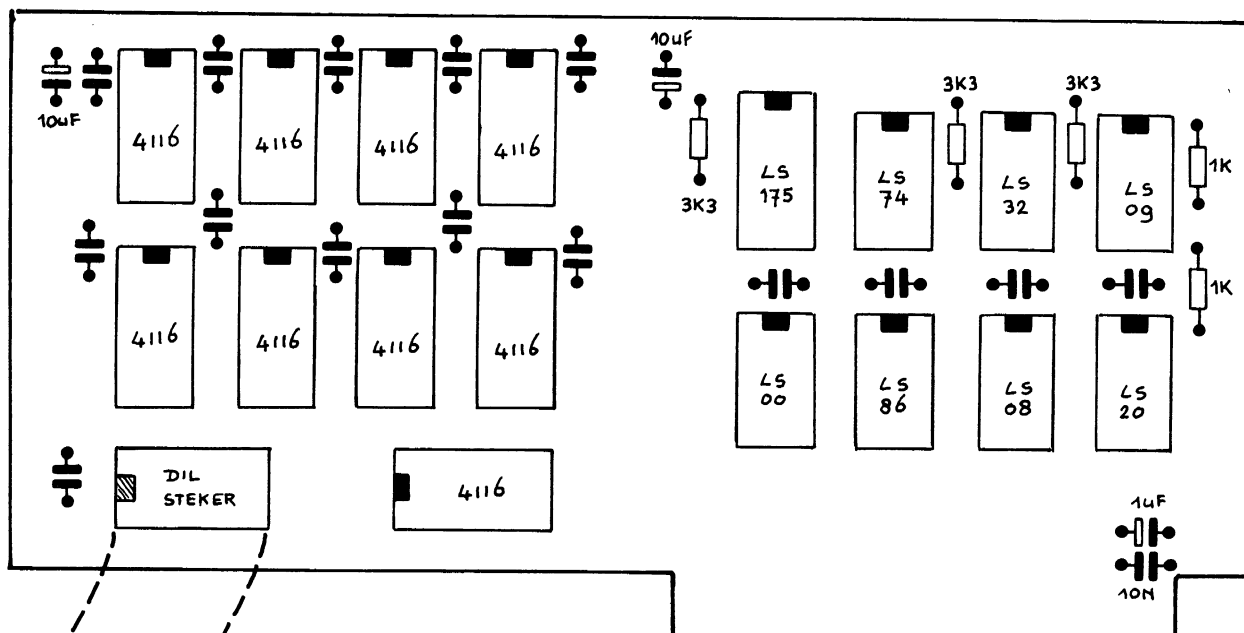
Afdrukken van getallen

```

10000 REM ***EDIT subroutine voor het opmaken van af te drukken getallen***
10010 DRUK$ = "      0.00"
10020 CR$ = " "
10030 ON X = < 0 GOTO 10110
10040 LET X = INT (X * 100 + 0.5) / 100
10050 LET N = X + 0.001
10060 LET W$ = STR$ (N)
10070 LET A = LEN (W$)
10080 LET B = A - 1
10090 IF N < 0.009 THEN W$ = "      ":A = 2:B = 0
10100 DRUK$ = LEFT$ (DRUK$,10 - B) + LEFT$ (W$,A - 1) + CR$
10105 RETURN
10110 LET X = INT (X * 100 + 0.5) / 100
10120 LET N = X - (2 * X) + 0.001:CR$ = "-"
10130 GOTO 10060

```

16 K RAM kaart.



De condensatoren, waar geen waarde bij vermeld staat, zijn alle 100 nF keramisch. De elco's zijn tantaal-elco's van 25 volt. Evenals vorige maand bij de 80 kar. kaart laat de tekening zien, hoe de kaart met het snoer en de twee dil-stekers aangesloten kan worden op het moederbord. Met deze tekening zou het plaatsen geen problemen mogen opleveren.

De 16 K RAM kaart is een uitbreiding die vrijwel iedere Apple-bezitter in zijn computer heeft zitten. Het geheugen wordt hiermee uitgebreid naar 64 K en de kaart wordt tevens gebruikt om de programmeertaal INTEGER-Basic op te slaan. Er zijn ook programma's om de D.O.S. in deze kaart op te slaan. De kaart hoort in slot 0 te zitten, en de werking kan worden gecontroleerd door de DOS diskette te laden. Als alles in orde is verschijnt op het scherm:
(LOADING INTEGER INTO LANGUAGE CARD).

Wanneer INTEGER-BASIC gewenst is, kan vanuit APPLESOFT naar INTEGER worden omgeschakeld door 'INT <RETURN>', en om weer terug in Applesoft te komen, kan dit met 'FP <RETURN>'.

Het werken met Integer heeft zowel voor- als nadelen. Het belangrijkste nadeel is de beperkte 'woordenschat'. Integer-basic heeft veel minder instructies dan Applesoft, en slechts enkele instructies die Applesoft weer niet heeft. De mogelijkheden zijn daardoor iets beperkt. Daar staat tegenover dat Integer aanmerkelijk sneller is, en dat kan voor sommige programma's belangrijk zijn. De beperkingen zitten zowel in de rekenfuncties als in de string-functies. Programmeren in Integer is iets eenvoudiger, en door de hogere snelheid is het zeker de moeite waard om deze taal eens te bestuderen.

Deze pagina is later gemaakt dan de volgende met de joystick. Ik kan inmiddels vermelden dat de tekstverwerker weer een stapje verder is gevorderd. Buiten wat op de volgende pagina hierover staat, kan ik nu ook zinnen korrigeren en heb ik nu een tabulator, die ik echter nog niet heb gebruikt. Jose gelooft er echter nog niet zo erg in, dus ik zal er nog wat meer hoofdpijn voor over moeten hebben om ook haar tevreden te stellen.

AFB 1

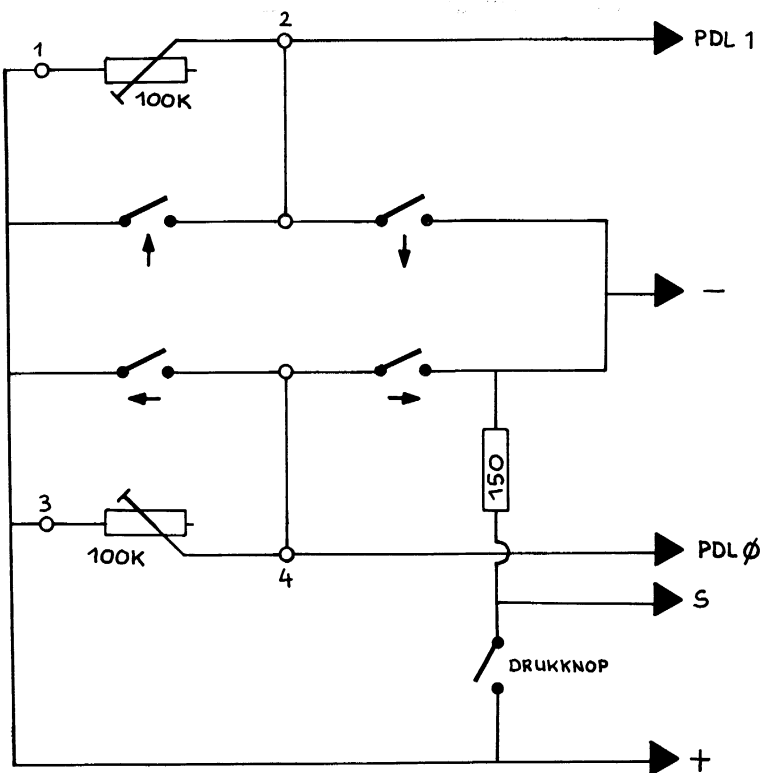
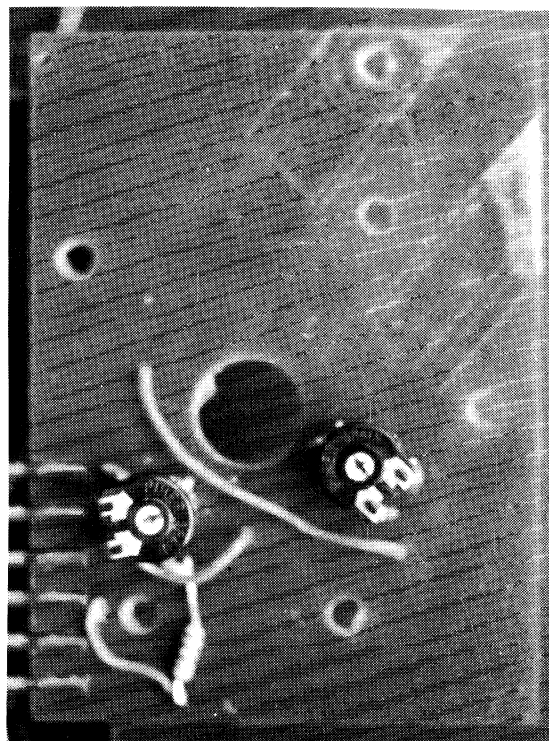
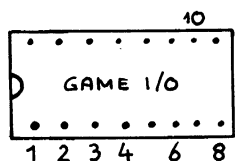


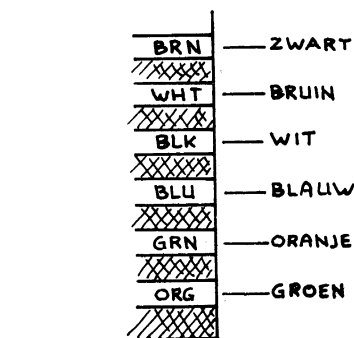
FOTO 2



AFB.3



AFB 4



AFB.6

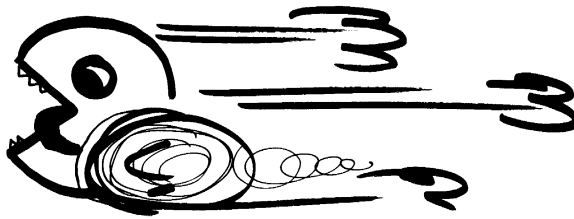
ijRUN	PDL 0	PDL 1	SCHAKELAAR(S)	
126		127	0	0
126		128	0	0
126		128	0	0
126		128	0	0
0		128	0	0
0	←	128	0	0
0		128	0	0
125		127	0	0
255		128	0	0
255	→	128	0	0
255		127	0	0
128		0	0	0
128	↑	0	0	0
128		0	0	0
126		255	0	0
127	↓	255	0	0
126		255	128	128
127		129	128	128
127		128	128	128
127		128	0	0
127		127	0	0

ijLIST

```

10 REM GEMIDDELDE WAARDE PDL 0 EN 1 MOET CA. 127 ZIJN
20 TEXT : HOME : PRINT "PDL 0      PDL 1      SCHAKELAAR(S)"
30 PRINT : PRINT : POKE 34,3
40 PRINT PDL (0);: POKE 36,11: PRINT PDL (1);: POKE 36,21: PRINT PEEK ( -
    16287);: POKE 36,31: PRINT PEEK ( - 16286)
50 GOTO 40
    
```

AFB.5



Spelen op de APPLE met een ATARI joystick

Het zal wel duidelijk zijn dat dit artikel speciaal voor de spelfanaten onder ons is. Ik hoor daar zelf ook bij, en sinds de aanschaf van de zelfbouw Apple en de verkoop van de Atari spelcomputer heb ik me behoorlijk zitten ergeren aan de kwaliteit van de goedkope joysticks. Deze kosten toch nog meestal zo rond de zestig gulden en zijn geheel ongeschikt voor het spelen van Pacman achtige spellen. Om deze spellen te spelen heb je al gauw een joystick van ca. 150 gulden nodig. Nu had ik nog een Atari joystick achter de hand gehouden om deze om te bouwen, wat bij deze is gebeurd. De andere spellen gaan prima met de normale joysticks, het probleem met de Pacman-achtige spellen zit in de middenstand van deze met potmeters uitgevoerde handels. Deze stand is niet nauwkeurig genoeg om de pilhapper in de juiste richting te laten gaan. De dure joysticks hebben een automatische correctie op deze middenstand, en dat is nu net, wat we op de Atari stick gaan bijbouwen.

De hier geplaatste foto's en tekeningen laten zien hoe de vrij goedkope Atari stick kan worden omgebouwd.

De resultaten zijn uitstekend.

Uiteraard kan elke andere joystick die volgens het zelfde principe werkt worden gebruikt, alleen is er kans dat de aansluitdraden of de plug iets anders is uitgevoerd, zodat dat dan zelf moet worden uitgezocht. Ik heb de aansluitdraden van de Atari op de print omgewisseld, zodat de aangegoten connector gewoon in gebruik blijft en via een verloop-deel of een chassisdeel aan de connector van de Apple gekoppeld kan worden. FOTO 1 toont de koperzijde van de Atari print. Deze moet op 3 plaatsen onderbroken worden (aangegeven met *). Dit wordt gedaan door voorzichtig een strookje folie weg te snijden en het onderliggende koper ook weg te snijden of te krabben. Dit alles rustig en nauwkeurig doen !! De rest van de folie moet op z'n plaats blijven, anders vallen de contacten er uit !! Om de soldeer verbindingen te maken wordt ook weer een klein vierkantje folie weggesneden. Voordat het gaatje wordt geboord eerst even het koper schoonkrabben, anders houdt het soldeer niet. De onderdelen en de verbindingen moeten op de achterkant van de print (Zie FOTO 2). Deze zijn behalve voor de instelpotjes gestippeld getekent op foto 1. Afb.1 geeft het schema van de aangepaste schakeling. Afb.2 is de verloopplug of het chassisdeel waarop de Atari connector moet worden aangesloten, gezien aan de voorzijde! De nummers komen overeen met de nummers van de connector op de Apple (zie Afb.3). Afb.4 laat zien hoe de draden van de Atari op de print worden.

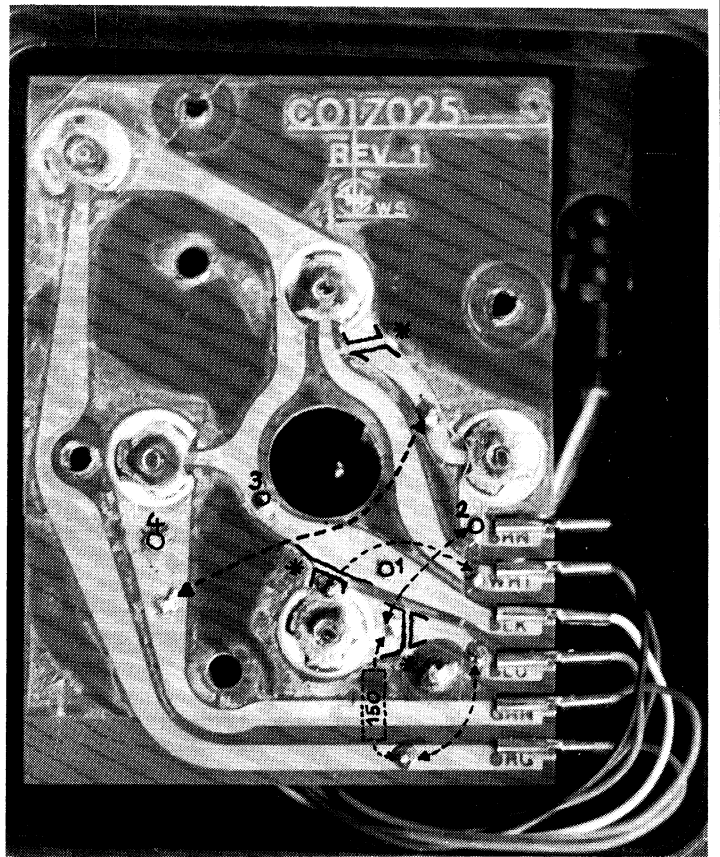
Afb.5 is een programmaatje om de Atari af te regelen. In de middenstand moeten zowel PDL-0 als PDL-1 een waarde hebben van ca. 127. Dit moet vrij nauwkeurig met de instelpotjes worden afgeregeld. Afb. 6 laat het

programma zien zoals het loopt op het beeldscherm. De pijlen geven de richting aan van de knuppel. De waardes die erbij staan moet je dan zien als je de stuurknuppel in de aangegeven richting duwt. 127 is dus voor de stand neutraal en moet met de instelpotjes worden afgeregeld. De schakelaar moet een waarde van 128 of hoger geven wanneer deze wordt ingedrukt. Los moet de waarde 0 zijn.

Hoe vind je trouwens mijn "tekstverwerker?". Sinds vorige maand kan ik nu komma's e.d. gebruiken in een string; en ook wordt nu de rechterkant netjes uitgelijnd. We komen er wel. Elke maand een stukje eraan breien tot het resultaat dusdanig is dat het hele FRM ermee gedaan kan worden. Dan kan Jose haar computer ook gaan gebruiken.

Succes met de schakeling. Tot volgende maand. Alfred.

FOTO 1



AFB. 2

