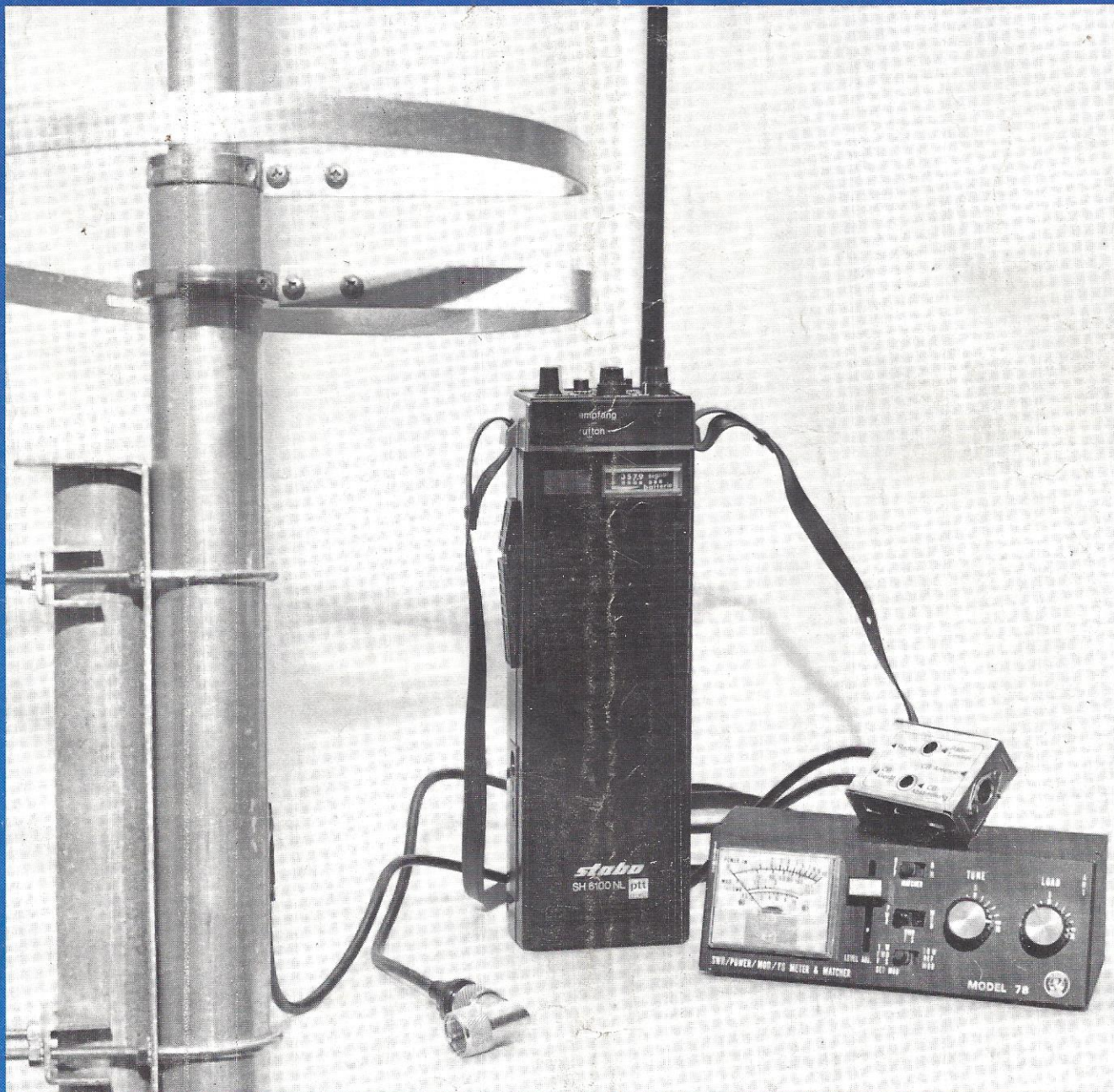


ELEKTRONICA

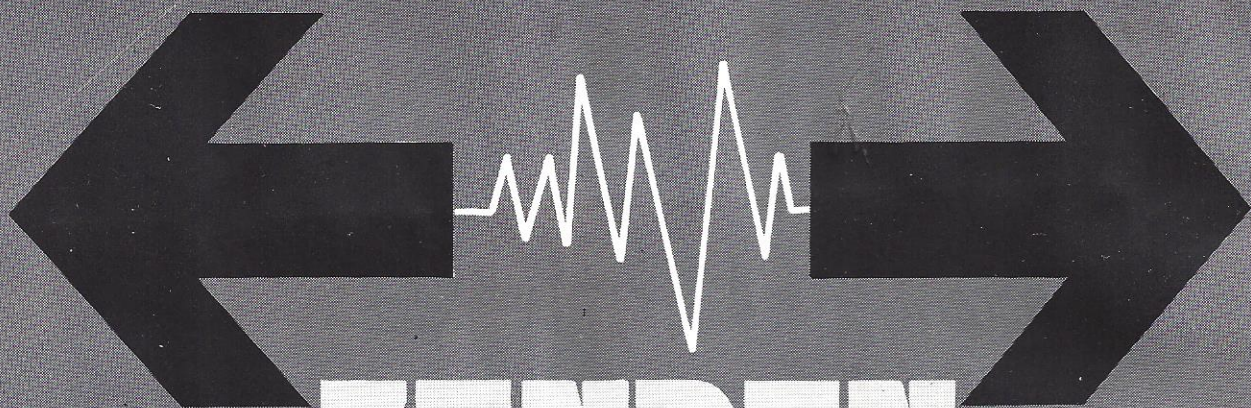
A·B·C

80/5

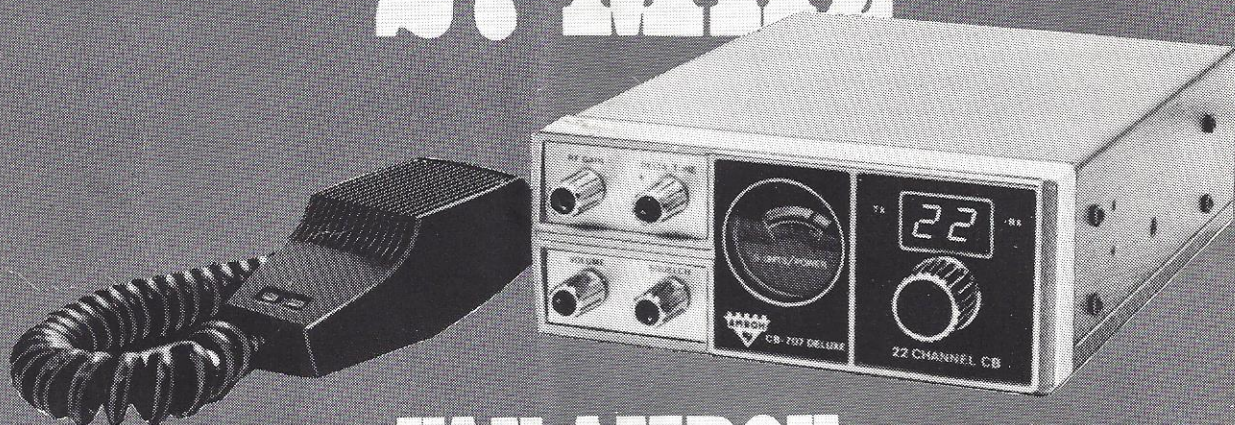
F. 2,75 / Bfr. 49



★	Radio/CB-filter Moba 9010	★	De Squelch	★	Funciegenerator	★
★	Doe eens wat anders met thyristoren	★		★	DVM	★



ZENDEN MET DE 27 MHz



VAN AMROH MET PTT KEUR

TECHNISCHE GEGEVENS

Leverbaar 2 mobiele sets voor 12 V accuvoeding en een basisstation voor gebruik in huis (voeding 220 V lichtnet en 12 V accu). Alle modellen kunnen op 22 kanalen zenden en ontvangen. Nabij de kanaalkeuze-knop wordt het gekozen kanaal met grote oplichtende cijfers aangegeven. Alle modellen zijn voorzien van een meter waarop de signaalsterkte (bij ontvangst) of de zendenergie (bij zenden) aangegeven wordt. De regelbare "squelch" maakt een ruisvrije ontvangst mogelijk. De DX-LOC schakelaars of de instelbare hoogfrequentversterking zorgen voor een zo gunstig mogelijke veraf- en dichtbij-ontvangst. De geavanceerde Phase-Lock-Loop-Frequentie-Synthesizing zorgt op alle kanalen voor een uiterst nauwkeurige controle van de frequenties. Vandaar o.a. de verkregen goedkeuringen van de PTT. Een folder sturen wij U graag toe. AMROH B.V. - MUIDEN - Tel. 02942-1951* Telex 15171.



Elektronica ABC is een
maandelijkse uitgave (juni/juli, 1
nummer) van Uitgeverij De
Muiderkring BV, Postbus 10, 1400
AA Bussum, tel.: 02159-31851.
Telex 15171.

Hoofdredacteur:

Aaldrik v. Utteren

Redactie-adres

Redactie Elektronica ABC

Postbus 10

1400 AA BUSSUM

Medewerkers

J. H. Boschma

C. J. Both

M. Th. W. ter Burg

C. A. J. Casander

J. v. Damme

Ph. J. Huis

W. L. Kramers

J. L. Molema

P. Stuivenberg

Het geheel of gedeeltelijk
overnemen uit dit blad zonder
toestemming is verboden.
Gepubliceerde schakelingen
kunnen door een octrooi zijn
beschermd, in welk geval de
octrooiwet alleen toepassing
toestaat voor persoonlijk gebruik.
Voor de gevolgen van onverhoopte
fouten in tekeningen en
bouwbeschrijvingen wordt geen
aansprakelijkheid aanvaard.

Advertenties

Tarieven en sluitingsdatum worden
op aanvraag verstrekt.

Tel. 02159-31851

D. Smaalders

Marijke Schram

Voor België

Maarten Kluwers int.

Uitgeversmij NV

Somersstraat 13/15

2000 Antwerpen

Tel.: 031-312900 (2 lijnen)

Druk: drukkerij Onnes bv,
Amersfoort.

Abonnementen

Abonnementsprijs f 25,- per vol
kalenderjaar.

Abonnementen worden aan het eind
van ieder kalenderjaar automatisch
verlengd, tenzij uiterlijk 31 oktober
bericht van opzegging is ontvangen.
Ten einde vertraging in de
afwikkeling van correspondentie te
voorkomen, verzoeken wij u
vriendelijk in brieven steeds uw
abonnementsnummer te vermelden.

ELEKTRONICA

A.B.C

3e jaargang no. 20 mei 1980

In dit nummer

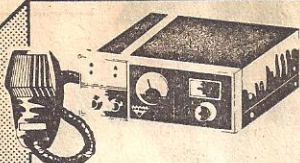
- 3 De etherpiraat
- 6 Van de redactietafel
- 7 Voor u bekeken een radio/CB-filter
- 8 Universeel spanningsgestuurd digitaal display
- 15 Deze maand in Radio Bulletin
- 15 Vragenuurtje
- 16 De squelch
- 19 Printen
- 22 Functiegenerator
- 33 Voor u bekeken de Audio Sonic MS 201
- 34 Capaciteitsmeter deel 2
- 37 Toerentalregeling
- 46 Lezerspost
- 49 Doe eens wat anders met thyristoren!
- 55 Voor u bekeken de Multi-Tech MS 211
- 57 Beginselen der elektronica 20
- 60 QSL-kaarten
- 61 Demagnetiseren van bandopnemerkoppen

Bij de voorpagina

De matching ring van een Million V1, de Stabo
6100 portofoon en de Moba 9010 die in dit
nummer wordt besproken.

Lijst van adverteerders

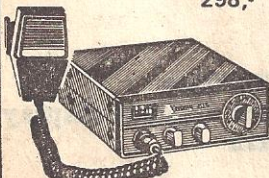
- | | |
|-----------------|---------------------|
| II Amroh | 45 Bombeeck |
| 2 Vogelzang | 54 Amroh |
| 18 Centrum | 54 Nijhuis |
| III Muiderkring | 54 Muiderkring |
| IV CB-national | 56 Mice |
| V Wolfsen | 63 Bekende adressen |
| VI Muiderkring | VII De Boer |
| 36 ABC-tjes | VIII Ton Ahlers |



MOBIELE SET AMROH CYBERNET CB 007

- 12V • 22 kanaals
- meter voor input en output aanduiding • squelch • DX-LOC schak. Digitale kanaal-aanduiding.
- Geheel compleet met micr., ophangbeugel etc.

298,-



MAJOR 2000

22 kanaals FM 12V. Kompleet met squelch, S-watt meter, noise limiter, zendvermogen 0,5 watt (gevoeligheid 0,5 uV)

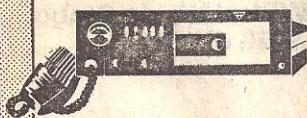
298,-



MAJOR 3000

22 kanaals FM. squelch, tone control, delta-tuning, dx-LOC, S-wattmeter, noise limiter, 0,5 watt idem 0,5 uV

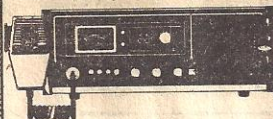
398,-



BASISSET AMROH CYBERNET CB 708

- 12 V en 220 V.
- 22 kan. FM. meter voor in- en output.
- squelch, DX-LOC schak.
- digitale kan. aanduiding.
- dimmer voor display.
- schakelaar voor aan/uit ext. luidspreker.

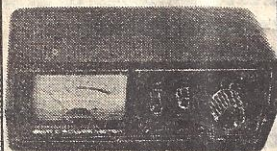
448,-



HYCOM CB 5000 BS

- 22 kanalen
- 2 voedingsmogelijkheden: 220V wisselstroom of 13,2 V gelijkstroom.
- Toonregeling voor ontvangst-weergave.
- Noodkanaal-schakelaar (kanaal 9).
- Hoogfrequent gevoeligheids-instelling ter voorkoming van oversturing bij ontvangst van sterke zenders.
- Regelbare squelch-instelling (ruis-onderdrukking) voor stille stand-by.
- Hoofdtelefoon-aansluiting voor luisteren in ruime omgeving.
- Digitale LED kanalen-indikator.
- Grote gemakkelijk af te lezen meter.

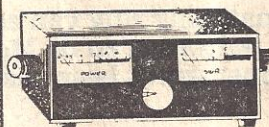
448,-



MONACOR FSI 40

SWR en powermeter
SWR 1 : 1 tot 1 : 3
0-20 W, 0-200 W
1,5 - 150 MHz
Ingebouwde antenne om-
schakelaar

119,-



FSI 527 SWR (staande golf) en powermeter

Instelbaar - 0,5 watt en - 10 watt poweraflezing. Met duidelijke gebruiksaanwijzing

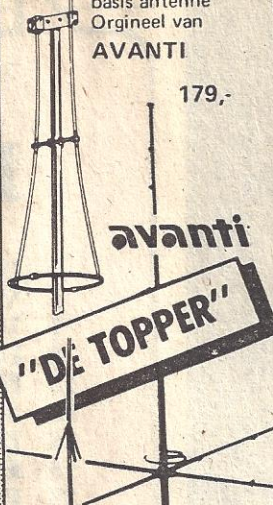
69,-

CB ANTENNES

ASTRO PLANE

De echte 27 MC
basis antenne
Orgineel van
AVANTI

179,-



BASIS ANTENNE

SYGMA 2 5/8

199,-

SKYLAB antenne

119,-



DV27 MOBIELE ANTENNE

voor de
27 MC
24,50

27 MC,
met magneetvoet

MOBIELE ANTENNE

49,-

Antenne aanpasapparaat
34,95

(Monacor AM-27) 27 MHz



AL 2000

Gestabiliseerde netvoeding
12 V 2A

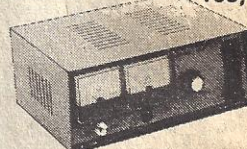
69,-

Gestabiliseerde netvoeding
12 V 3A max 4A

99,-

Regelbare gestabiliseerde
netvoeding 5-15 V 2A met
voltmeter

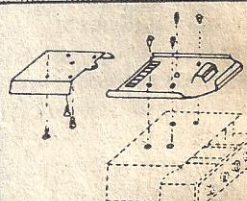
109,-



AL 6000

Regelbare gestabiliseerde
netvoeding 5-15V, 5A
met Volt- en Ampèremeter

249,-



UNIVERSELE SLEDE

Voor snel in/uitbouwen van
uw bak. Geen geplug meer.
Een handgreep. Boven-
dien afsluitbaar!!!

45,-



ANTENNE
MAGNEETVOET
MONACOR AF-55
met Amphenol
aansluiting

59,-



LOSSE HANDMIKE

14,95

MONACOR Voor- versterkte handmike

Uitstekende resultaten
Grote gevoeligheid

79,-

Elektronika Vogelzang

Eindhoven, Heerlen, Maastricht.

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 72,
6411 HC Heerlen tel. 045 - 716055.
's Maandags gesloten. Verzending vanuit
Heerlen. Alle prijzen incl. BTW. Prijswij-
zigingen voorbehouden. Levering zolang
de voorraad strekt. Betaling in Nederland
vooraf op giro nr. 1060724 of onder rem-
bours.

De etherpiraat

F. G. te Arnhem. Ruim 17 jaar oud en in hart en nieren een etherpiraat. Geen 27 mc-er of iets dat er op lijkt. Nee, een door de wet getypeerde 'krimineel'.

Toch doet hij niets anders dan zijn hobby beoefenen, daarbij meewarig lachend om al 'die knapen die met genoeg poen op zak zo'n babbelaar kopen'.

„Ze komen er nog wel op terug”, knikt hij met z'n koptelefoon op, onderwijl zijn radio Calypso de lucht insturend. „Binnen de kortste keren hebben ze in de gaten dat ze verder komen wanneer ze een lineaire versterker er achter zetten en deze aansluiten op een goede antenne”.

F. G. is zijn hobby net als duizenden anderen begonnen door met z'n neus boven op de spullen van een ander te gaan zitten. Jongens in de buurt die met hun vaak primitieve brouwsels niet verder kwamen dan de overkant van de straat.

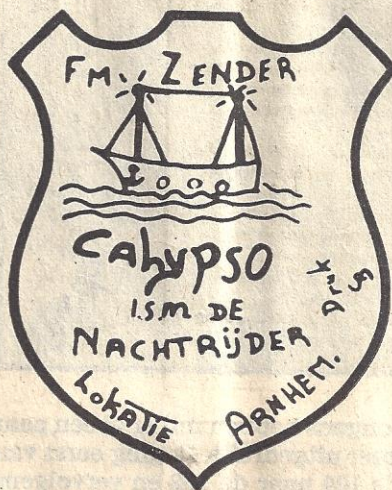
„Ik begon in de achterhoek met een HF 65 van een paar mW en met een bereik van hooguit 200 meter. Apparaatjes die voor een paar tientjes onder de toonbank worden verkocht omdat onze 'Nelle' nee tegen ons volkje zei”.

Van de HF stapte G. over naar de ECC 85, 1½ W (bereik 50 kilometer)

en vandaar naar de QQE 0312, 6 W (bereik 50 tot 60 kilometer).

„Die HF is een transistorzender van een kleine 20 piek. Niet bepaald een apparaat waarmee je bijster goed uit de voeten komt. De oscillatorspoel moet je kortsluiten met een draadje en deed je dat verkeerd dan kon je wachten tot sint juttemis maar het werkte nooit”.

De ECC 85 was een hele verbetering. Een buizenzender waarmee hij voor het eerst in de Arn-



hemse ether kwam. „Een goed toestelletje voor beginners”, aldus de Calypso-discjockey. „Vergeet je bij een transistorzender de antenne er in te doen terwijl je het spul aan hebt staan dan vliegen de eindtransistoren eruit. Met een buizenbak overkomt je dat niet”. Maar ja, een mens wil meer en vandaar de entree van de QQE 0312. Dezelfde voordelen als de ECC 85, maar met een groter vermogen waardoor je zuiverder doorkomt.

Spanning

Waarom? Waarom al dit illegale gedoe? Vrijdag om 9 uur 's avonds gaat radio Calypso de ether in, om precies te zijn tot 4 uur zaterdagochtend. Van zaterdag op zondag is het hetzelfde liedje en zondagavond wordt uitgezonden tot ongeveer 11 uur 's avonds. „'t Is de hobby gecombineerd met de spanning dat ze je in je kraag kunnen vatten”, luidt zijn commentaar. „De hobby spreekt voor zich. Tot over je oren zit je in de elektronica, avond aan avond te knutselen. Je bent actief en niet zoals met de MARC passief met

iets bezig. Bovendien voel je je zo trots als een pauw als je storingsvrij de lucht ingaat”.

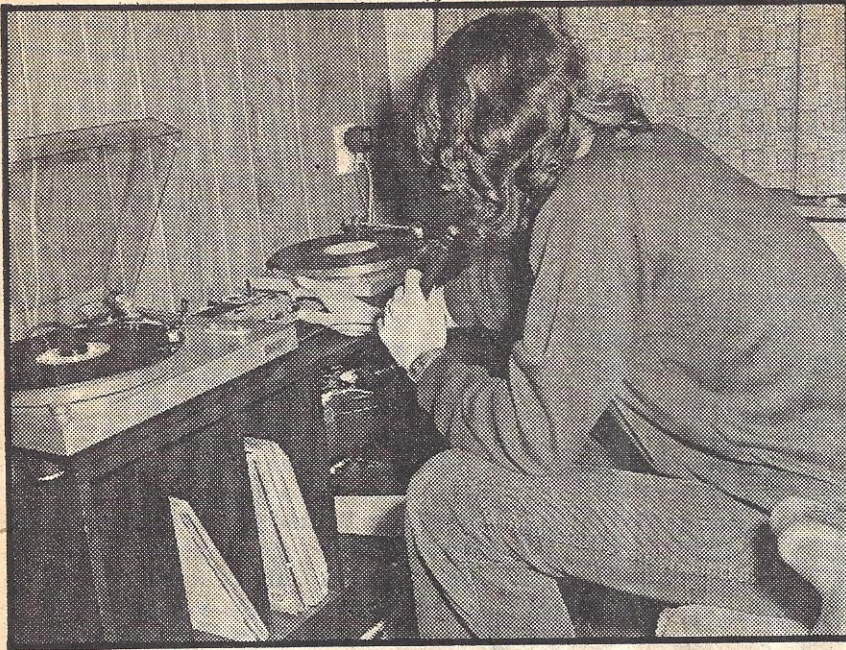
Storingsvrij, dat wel. Onze etherpiraat — of hebben we het nu over een 'echte' zendamateur? — stelt dat als een eerste vereiste. „Je mag een ander niet tot overlast zijn. Wanneer de beeldbuis van de burens in elkaar ploft is er de lol voor mij af. Ik ken knapen die zich daar niets van aantrekken. Jongens die in hun omgeving de politie lopen te 'sarren'. Die knapen plaatsen deze hobby in een kwaad daglicht en tegelijk de 'goeien' met de rug tegen de muur. Je zit in het illegale hoekje en daar kom je niet uit. Als er onder al die automobilisten een paar joyrijders zijn dan is toch ook niet iedere automobilist een wetsverkrachter, een struikrover die met z'n voertuig het liefst de veren van de kippen rijdt”.

Oprecht is zijn verontwaardiging; groot is zijn aanhang. Radio Calypso krijgt zo'n 700 à 800 verzoekjes per maand. Mensen die graag een plaatje willen horen voor tante Truus die morgen moet afrijden of Japie die voor zijn amandelen naar het ziekenhuis moet of gewoon mensen die nog een borreltje pakken en gezellig een plaatje willen horen alsmede een keer hun naam door de radio uitgesproken.

„'t Valt mij op dat de meesten interesse hebben in het oeroude Hollandse lied. Zangeres zonder Naam, Cocktail Trio, Annie de Reuver, afijn noem maar op”. Voor deze piraat is geen weg meer terug. De 27 mc is allesbehalve een vervanging voor de categorie fervente FM- en AM-zendamateurs.

Politie

Last met de wet heeft hij nog niet



gehad, ondanks het feit dat ze echt wel weten waar hij te vinden is. Als reden geeft hij op dat hij niemand overlast veroorzaakt. Geen klachten, netjes blijven en er is niets aan de hand. „Storing hebben we opgevangen door in de eerste plaats voor goed materiaal te zorgen en in de tweede plaats een controle in te bouwen. Om ons heen zitten op de 4 windrichtingen gezinnen waarvan de familieleden ons waarschuwen als er iets mis is. Eén telefoontje en we gaan uit de ether. We zoeken vervolgens de storing op, verhelpen deze en gaan dan weer vrolijk verder”.

Zo'n storing kan overal zitten. Een los contact, slecht afgeregeld condensatoren enz. Het eerste is een kwestie van opzoeken en solderen. Het tweede van de juiste frequentie-afstemming en het hierop afregelen van het vermogen. Met behulp van een staande golf- en een vermogensmeter is dit gemakkelijk na te gaan.

Zender

Radio Calypso zendt uit op de 100.3 MHz (FM) met een vermogen van 6 Watt. Het enige dat Calypso stoort zijn andere amateurs met 30 of 40 Watt vermogen. „Die

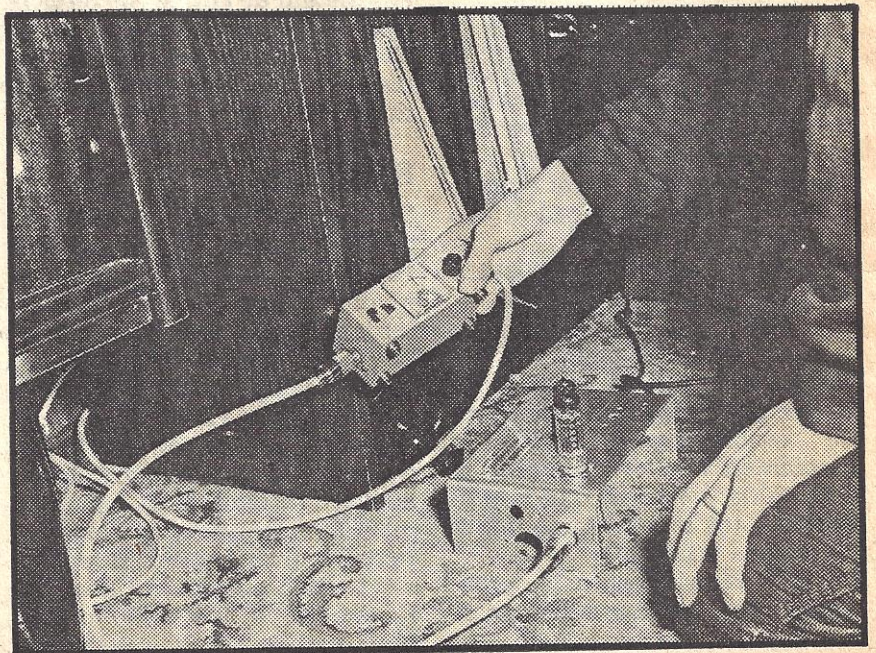
jongens hebben mij er al een paar keer uitgedrukt. Ik ging eerst van de 104 naar de 102 en vervolgens via de 101 naar de 100.3. Nu ben ik het zat en zorg ik voor mijn eigen bescherming”. Deze bestaat uit het bouwen van een zender van maar liefst 90 Watt, genoeg vermogen om in principe geheel Nederland te bestrijken. „Niet om dat ook te doen, maar gewoon om te voorkomen dat ze mij er nog een keer uitdrukken. Gebeurt dat

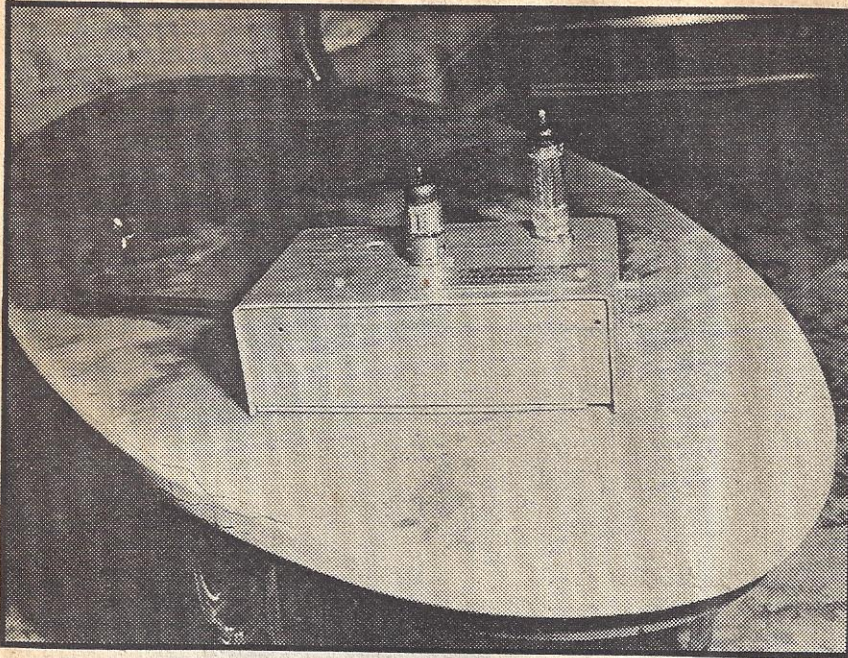
dan draai ik heel even mijn zender op en is het gezeur afgelopen”. Zijn mening is dat ieder in principe op zijn eigen plaatsje moet blijven. „Spreek je dat onderling desnoods een beetje af dan is er niets aan de hand”.

Calypso meent dat de 25 illegale zenders in en rond Arnhem het samen voor wat de ruimte betreft best kunnen rooien. „Als je nagaat dat in Dinxperlo zo'n 250 zenders zitten en we daar nooit last hadden dan zie ik niet in waarom dat hier niet kan”.

Techniek

Om de hobby te beoefenen is een brok techniek nodig. F. G. heeft zich dat allemaal eigen gemaakt door zelfstudie, bijgestaan door een stel oude rotten in het vak. De vraag is natuurlijk wat het kost en hoe je een zender maakt. Gekeken naar het materiaallijstje valt de zaak mee. Voor de QQE 0312 (300 Volt, 12 Watt) zijn nodig 3 condensatoren, 5 weerstanden, 1 diode, 1 smoorspoel, 1 oscillatorspoel, 1 uitgangspoel, 2 buizen, wat draad en een goede soldeerbout. De QQE is het apparaat dat radio Calypso nu gebruikt. In plaats van 12 komt er 6 Watt uit. Reden: de buizen zijn niet afgeschermd en de zender





kan nog beter op de antenne worden afgeregeld. Voordeel is dat 6 Watt praktisch niet stoort, hetgeen bij een groter vermogen niet gezegd kan worden. „De moeilijkheid is een juiste afstelling van de oscillatorspoel en de uitgangspoel. De windingen van de laatste moeten onderling de juiste afstand hebben. De diameter van de winding, ja zelfs de diameter van de draad die je ervoor gebruikt speelt een grote rol, nog afgezien van het totaal aantal windingen”. De etherpiraat gaat hier verder niet op in. Hem hebben ze deze kennis bijgebracht met het verzoek 'niet uit de school te klappen'. Is namelijk de afstelling niet goed geregeld dan loopt je vermogen terug en pikken anderen je plaatsje in.

Binnenkort hoopt radio Calypso de QQE 640 (600 Volt en 40 Watt) in gebruik te nemen. Dit apparaat trekt 400 Watt uit het net en geeft maar liefst 90 Watt af aan de antenne. Het bouwen is - om reden van de eerder genoemde secure afstelling in relatie tot storing - een hele klus. De gehele inhoud telt echter niet meer dan 4 weerstanden, 1 condensator, 1 regelbare condensator, 1 buis, 1 smoorspoel en een uitgangs- en ingangspoel. Het stuurvermogen

is 6 à 10 Watt en hiervoor kan de QQE 0312 worden gebruikt.

„Laatste stap tenslotte is i.p.v. in mono in stereo uitzenden. Van de 100 kHz bandbreedte moet je dan naar de 1 MHz met alle consequenties van dien. Je loopt dan meer kans op storing”.

Kosten

Tenslotte speelt — zo niet uitgesproken — het geld ook een rol. Zendermateriaal zoals Calypso nu gebruikt kost ongeveer 45 gulden. Een voeding 150 tot 200 gulden, (trafo, elco, smoorspoel en bruggelijkrichter van 250 Volt), een staande golf, en vermogensmeter (controle op het zendvermogen) ongeveer 45 tot 300 gulden en de draaitafels met mengpaneel, microfoonversterker en ontvanger afhankelijk van het bedrag dat je er voor wenst te besteden al gauw 500 à 600 gulden. „Daarbij komt nog de zendantenne. Deze zet de signalen om in electro-magnetische stralen”. Antennes zijn er te kust en te keur. Een eenvoudige dipool straalt alleen rond, terwijl die met 14 elementen een bundel gericht straalt. Daartussen heb je nog de mogelijkheden van 3, 5, 7 of 8 elementen. Calypso gebruikt er een met 7 elementen, vrij gericht dus.

„Met rondstralen zou ik niet verder komen dan Oosterbeek en Zevenaar, nu bestrijk ik het zuidoosten van de achterhoek met aan de achterkant Arnhem en de rand van Oosterbeek”. Tenslotte gaat de Arnhemmer nog even in op het belang van de ontvanger: „je kan ermee meten hoe goed je een signaal, dus ook je eigen signaal, ontvangt. Je kan zien in hoeverre je ruisvrij werkt. De een is bij 6% al ruisvrij, de ander nog niet bij 80% (afhankelijk van de afstelling; red.)”.

Risico

Calypso heeft al eerder gesteld dat o.a. de spanning een reden is om uit te zenden. „Wanneer wat ik doe legaal zou zijn, zou ik er morgen mee stoppen”, zegt hij. Wordt F. G. door de Radio Controle Dienst gepakt dan is hij al zijn spullen kwijt. „In principe mag de politie alleen datgene meenemen wat aan de aansluitkabel van de voeding zit en aan de modulatiekabel. Weet je deze er niet op tijd uit te krijgen dan wordt alles, tot het stopcontact, verwijderd. Draai je deze los, dan mag alleen de zender worden meegenomen. In Ulf volgde de politie deze spelregels, hier in Arnhem hebben ze er maling aan. In de Achterhoek heb je kans dat, wanneer je voor de eerste keer wordt gepakt, de spullen na een paar dagen worden teruggegeven. Hier niet”.

Calypso, een amateurzender of een etherpiraat. Volgens de heer G. de Voogd van de voorlichtingsafdeling van de PPT in Den Haag is er slechts één standpunt: wat F. G. doet is bij de wet verboden, dus illegaal! Op de vraag of, wanneer de etherpiraten storingvrij zouden werken, er ook apparatuur in beslag zou worden genomen geeft hij niet een rechtstreeks antwoord: „Er zou vermoedelijk een andere regeling zijn gekomen, maar wel eentje verbonden aan een machtiging”. Over de te volgen procedure antwoordt de Voogd dat bij het inschakelen van de Opsporingsdienst Klandestiene Zenders van

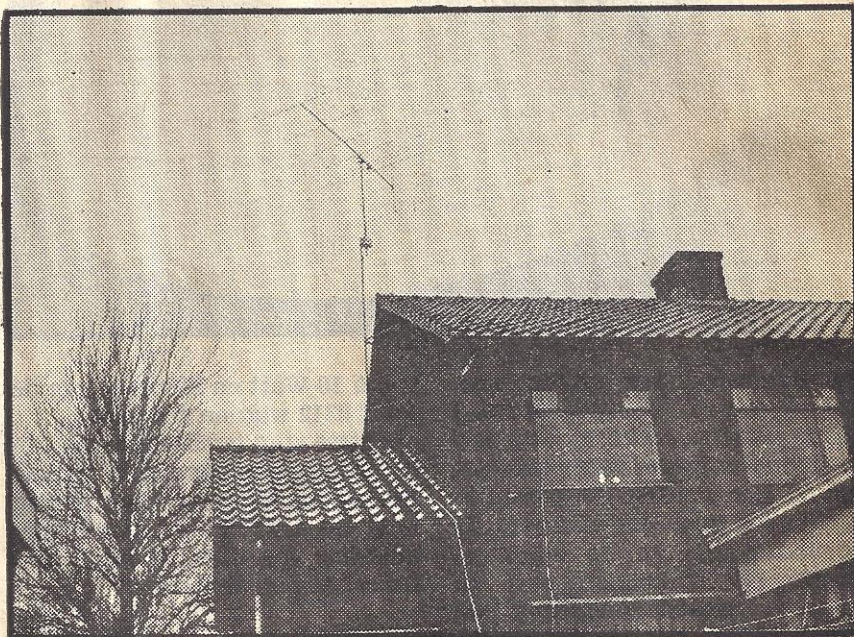
de Radio Controle Dienst er altijd een aantal klachten aan vooraf gaan. „Klachten komen in 9 van de 10 gevallen bij de politie binnen die door de plaatselijke bekendheid veelal zonder de RCD in te schakelen kan ingrijpen. In moeilijke gevallen, bijvoorbeeld wanneer er een kluitje van 10 zenders ergens gelocaliseerd moeten worden, worden de opsporingsauto's er bij gehaald. Middels kruispeilingen weet men de boosdoeners vrij snel te localiseren". De afdeling telt zo'n 20 man en naar de woorden van De Voogd te oordelen hebben die genoeg werk. „In Nederland zijn ongeveer 60 tot 70.000 illegale zenders. Dat is een zeer ruwe schatting want bij de intrede van de MARC kwamen er zelfs cijfers van rond de 150.000 boven water".

Dat de politie ogenschijnlijk niet ingrijpt en niet iedere zender kan worden gelocaliseerd, wijdt hij aan de prioriteiten die worden gesteld. „Zijn er klachten over radio- of televisieontvangst en tegelijk een klacht over een gestoorde verbinding bij vliegveld Twente of Leeuwarden, dan gaat het laatste voor. Tenslotte

spreken we over vitale verbindingen die nooit onderbroken mogen worden". Niet alleen het vliegverkeer maar ook loodsdiensten en de kustwacht in het noorden van ons land ondervindt hinder van de piraten.

Tussen de 6 à 7000 zijn er vorig jaar tegen de lamp gelopen. Een aantal dat na bestraf te zijn dik-

wijls opnieuw met de hobby begint. Zoals Calypso het uitdrukt: „Het is een ziekte. Ben je eenmaal hieraan begonnen dan kan je niet meer stoppen". Een ziekte die talloze ambtenaren voor de grootste problemen stelt. Zal het aantal illegale zenders o.i.v. de MARC wel of niet afnemen? De toekomst zal het leren...



Van de redactietafel

Helaas zijn er vorige maand enkele fouten in het blad geslopen, doch dat overkomt ons allemaal wel eens. De belangrijkste fout was wel de adviesprijs bij de Stabo SM 2100/NL van f 998,-, dit moet zijn f 889,-.

Dan de puzzel, of de duivel er mee speelt doch ook hier een fout. Gelukkig zijn er lezers geweest die dit door hadden en dat op de oplossing hebben gezet, onze dank hiervoor. Maar om een ieder nu nog een kans te geven de puz-

zel goed op te lossen vragen we om de benen van het mannetje te verlengen met één hokje. Mocht je een foutieve oplossing hebben ingezonden, schroom dan niet en stuur alsnog een goede oplossing. Hen die al een goede oplossing hebben gestuurd kunnen rustig wachten tot volgende maand de trekking wordt verricht. Stuur de briefkaart voor 5 mei 1980 naar de redactie van Elektronica ABC. Nu nog even iets over het meenemen van zendapparatuur naar

het buitenland. In het vorige nummer hebben we beweerd dat het mogelijk was om de apparatuur mee te nemen. Inmiddels is gebleken dat dit niet kan. Dus ons advies is, neem de zend/ontvanger uit de auto en verwijder indien mogelijk de antenne.

Tot slot komen we nog even terug op de experimenteer doos, die hier en daar verwarring heeft gebracht. We komen zo snel mogelijk terug op de verbindingen aan de onderzijde van de print.

Voor u bekeken een Radio/CB-filter

De Hirschmann Moba 9010

Het aanbrengen van meerdere antennes op een auto wordt door veel mensen ervaren als een lastig en lelijk gezicht. Nu is dat gelukkig niet direct nodig. Indien wij onze normale autoradio-antenne vervangen door een CB-antenne, is het tevens mogelijk om via diezelfde antenne de autoradio te laten werken. Het is wel nodig om dan een speciaal filter te plaatsen tussen antenne en de beide apparaten. Een dergelijk filter laat de frequentie van 27 MHz alleen door naar het CB-apparaat, terwijl de hogere en lagere frequenties alleen naar de radio kunnen. Door het juist instellen van de filters is het ook mogelijk de radio aan te laten staan tijdens het zenden. De eventuele harmonischen worden op een dusdanige sterkte uitgezonden dat er beslist geen sprake is van interferentie. Over het algemeen geeft het problemen om een dergelijk filter goed af te regelen. Wij geven hier een afregel procedure die bij twee filters is uitgetoetst en welke uitstekend voldoet.

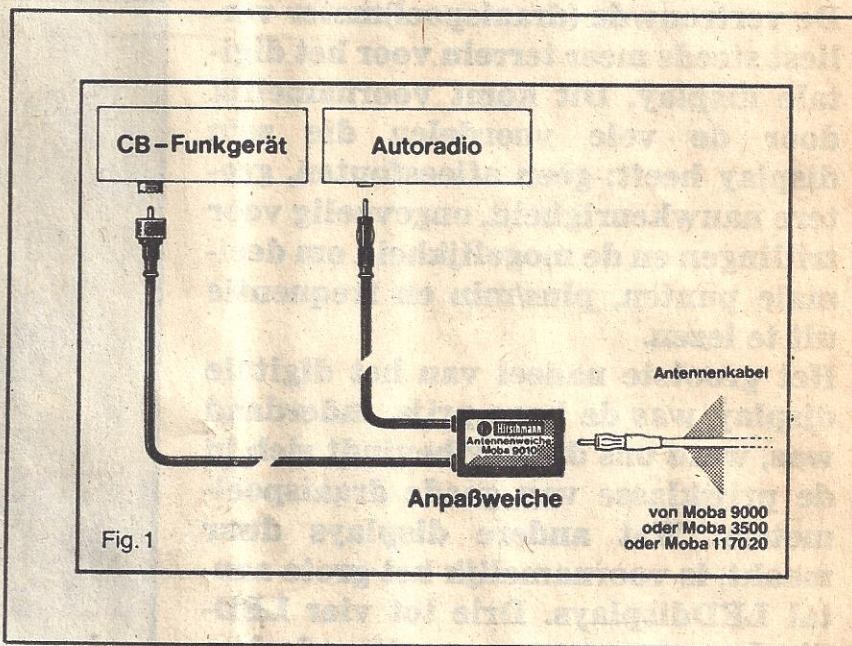
Allereerst gaan we de CB-antenne afregelen op een minimale SWR. We doen dit met behulp van een SWR-meter, die tussen zend/ontvanger en antenne komt te staan. We proberen deze staandegolfverhouding onder de 1,5 te krijgen. Zodra dat is gelukt, sluiten we het filter aan volgens afbeelding 1. We dienen dus ook direct de autoradio aan te sluiten, daar er anders kans is op een kleine misaanpassing. We zoeken op de FM-band van de autoradio 'n zwak signaal en regelen de radiotrimmer zo dat dit signaal op zijn sterkst binnen komt. Deze ra-

diotrimmer mogen we alleen met een geïsoleerde schroevendraaier verstellen, beter is een speciale trimmschroevendraaier. Hierna brengen we de SWR-meter aan tussen zend/ontvanger en het filter. Door het verstellen van de CB-trimmer kunnen we nu weer een optimale SWR krijgen. Over het algemeen zal deze beter worden dan zonder filter. Hierna herhalen we de gehele procedure nogmaals, doch nu gaan we ook de antennetrimmer van de autoradio verstellen om een optimale ontvangststerkte te verkrijgen.

Dit afstellen doen we steeds in combinatie met de radiotrimmer van het filter. We herhalen deze afregelprocedure tot we een optimale radio-ontvangst en optimale staandegolfverhouding hebben. Zoals reeds eerder gezegd, zal de SWR een waarde benaderen van 1,1.

We verwijderen nu de SWR-meter en brengen de verbindingen zonder tussenkomst van meters e.d. tot stand. Het beste zet men de pluggen vast met een tang, doch beslist niet te vast, doch net zo dat ze niet lostrillen bij het rijden. Ook het vastzetten van de antenne dient men niet te vergeten, daar deze erg snel los trilt.

Wij hebben dit filter nu enige tijd in gebruik bij verschillende zend/ontvangers en kunnen u wel zeggen dat we nog geen moeilijkheden hebben ondervonden. De ontvangst van radiosignalen zijn zeer goed en blijven constant ondanks het in werking stellen van de zender. Het filter is geschikt voor alle radiofrequenties vanaf de langegolf tot de ultrakorte golf. Gezien de inkooprijds verwachten wij dat dit filter omstreeks de 70 gulden zal gaan kosten, hetgeen niet te veel is dachten wij.



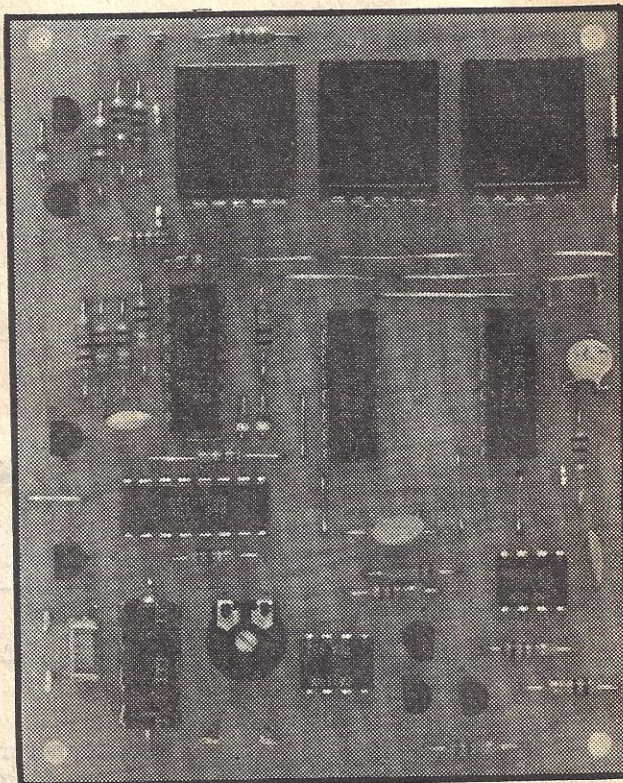
2 1/2- digit DVM

een universeel spanningsgestuurd digitaal display

De vertrouwde (draaispoel)meter verliest steeds meer terrein voor het digitale display. Dit komt voornamelijk door de vele voordelen die zo'n display heeft: geen afleesfouten, grotere nauwkeurigheid, ongevoelig voor trillingen en de mogelijkheid om decimale punten, plus/min en frequentie uit te lezen.

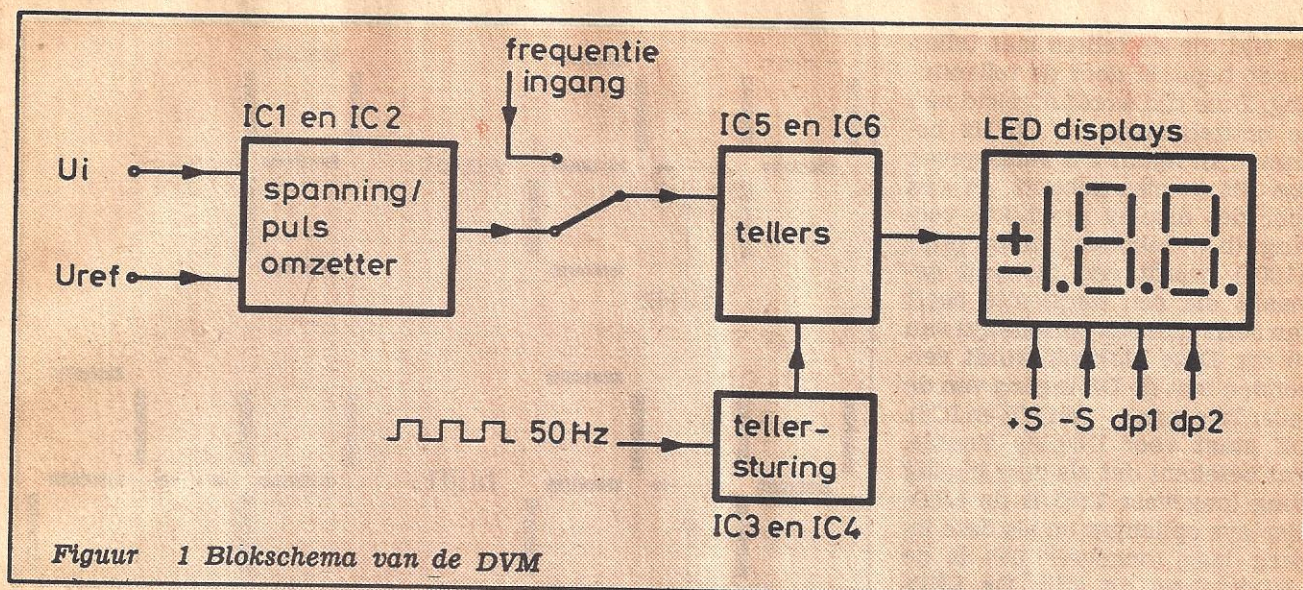
Het grootste nadeel van het digitale display was de hoge prijs, inderdaad was, want ons display bevindt zich in de prijsklasse van goede draaispoelmeters. Wat andere displays duur maakt, is voornamelijk het grote aantal LEDdisplays. Drie tot vier LEDdisplays vormen geen uitzondering. Als er meer LEDdisplays toegepast worden, kost dat niet alleen meer displays, maar moet de hele schakeling 10 tot 100 maal nauwkeuriger worden, wat uiteraard aanzienlijk meer en duurder onderdelen vergt. Ons digitaal display heeft er 2 1/2, twee LEDdisplays met 7

segmenten en een "halve" die 1 en plus of min aangeeft. Met 2 1/2 digit (= cijfer) bedraagt de nauwkeurigheid 0,5% van de volle schaal, dit is nauwkeurig genoeg zeker als men bedenkt dat (zeer) goede draaispoelmeters een nauwkeurigheid hebben van 1%. De schakeling is spanningsgestuurd en



gedraagt zich als een voltmeter met een gevoeligheid van 200mV. DVM staat voor Digitale Voltmeter Meter. Trouwe lezers zullen in deze schakeling het ABCdisplay uit nummer 79/6 herkennen. Deze schakeling vormt ook het uitgangspunt voor de DVM. Er zijn echter wel belangrijke verschillen: de plus/min sturing is anders, de LEDdisplays zijn een stuk groter en de print is meteen geschikt voor de nieuwe CMOS IC's van het type B.

— **bouwontwerp** —

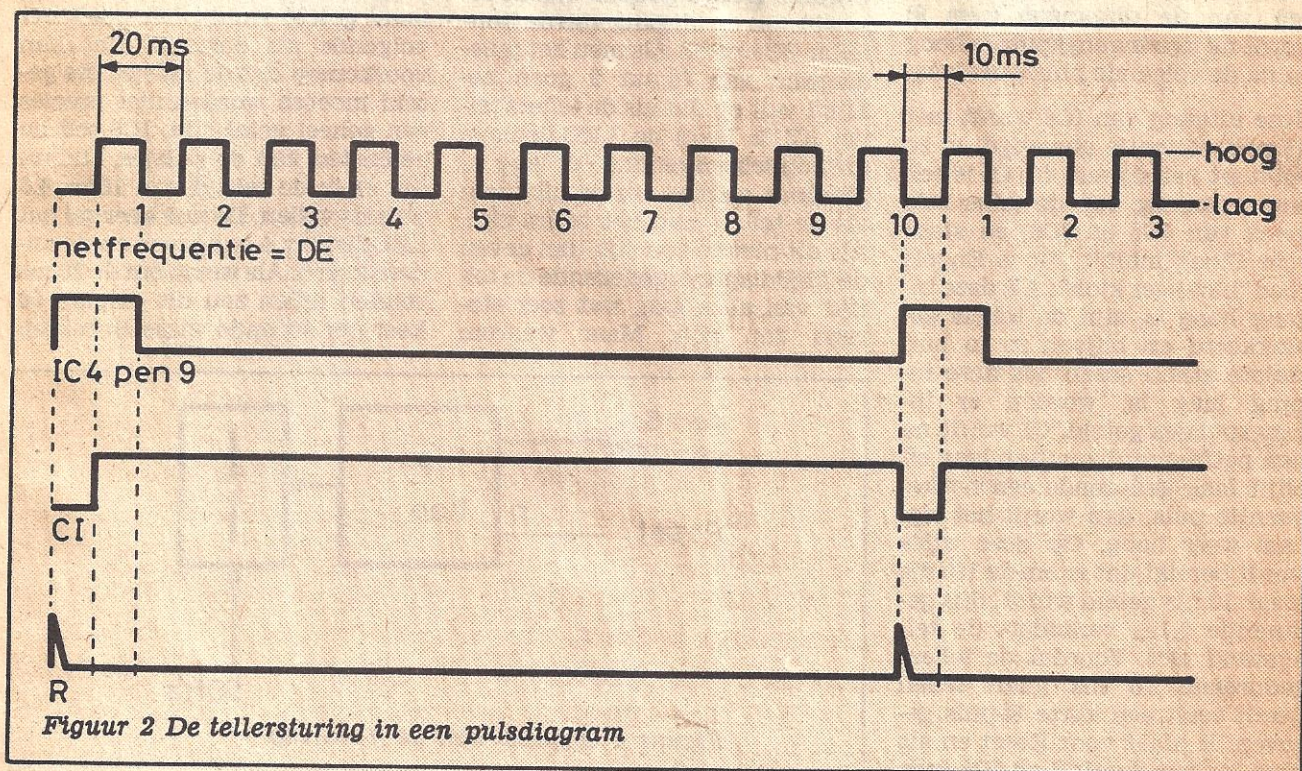


Het blokschema

We gaan deze keer niet zo diep op de werking in, omdat we het grootste gedeelte van deze schakeling al uitvoerig in nummer 79/6 hebben behandeld. We beperken ons daarom tot het blokschema (voor de nieuwe lezers) en tel-

lersturing, die we nog niet besproken hebben en waar we veel vragen over gehad hebben. In figuur 1 is het blokschema getekend. Bij de blokken in figuur 1 staan tevens de IC's aangegeven die voor de betreffende deelschakeling zorg dragen. Het belangrijkste zijn

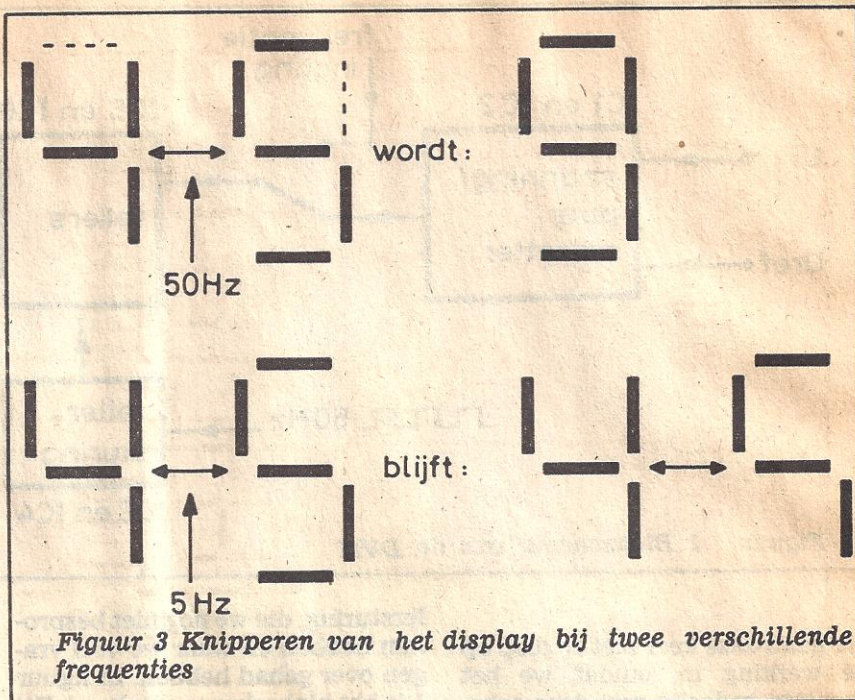
de tellers gevormd door IC5 en IC6. Deze IC's tellen gedurende een bepaalde tijd een serie spanningspulsen en de som van deze pulsen wordt direct omgezet in een stroom voor de LED-displays, zodat er verder geen decodeerschakelingen nodig zijn.



bouwontwerp

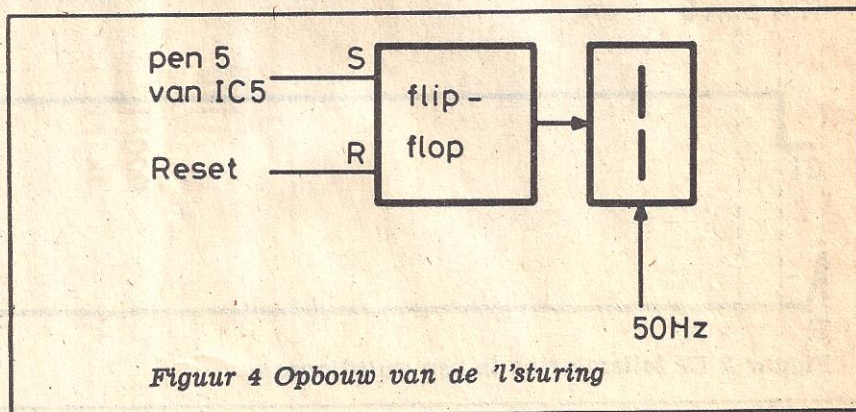
De tijd die de tellers laat tellen wordt bepaald door de tellersturing. Deze tijd wordt afgeleid van de netfrequentie die 50 Hz bedraagt. In figuur 2 is aangegeven hoe dit precies gebeurt. In een voor het display geschikte voeding (b.v. inbouwvoeding print A1001), wordt een blok golf gemaakt die een frequentie heeft van 50Hz met een periodetijd van 20 ms. Deze blok golf wordt verbonden met de DE ingang van de teller IC's (pen3 van IC5 en IC6). DE staat voor Display Enable, wat betekent dat als deze ingang hoog (ongeveer 12V) is de LEDdisplays oplichten en als deze ingang laag (ongeveer 0V) is de LEDdisplays uit zijn. De LEDdisplays worden dus met 50 Hz aan en uit geschakeld, dit is echter niet te zien omdat het menselijk oog niet zo snel op deze verandering reageert. De LEDdisplays lijken dus continu op te lichten. Het 50 Hz signaal wordt (via p3) ook op de ingang van IC4 aangesloten. IC4 is een tienteller en een van de uitgangen (pen 9) wordt na tien ingangspulsen hoog en na de volgende puls weer laag.

Deze uitgang van IC4 wordt met de netfrequentie gemengd en zo ontstaat het signaal CI, CI is een andere ingang van de teller IC's (pen2 van IC5 en IC6) en staat voor Clock inhibit, dit is Engels voor "blokkeer klok". Als deze ingang hoog is, zijn de tellers geblokkeerd en blijven ze in hun laatste stand staan, als deze ingang laag is, worden er ingangspulsjes geteld. CI wordt na tien netfrequentie pulsen laag en blijft laag gedurende een netfrequentie puls, dan wordt het signaal weer hoog. Op deze wijze wordt bereikt dat er om de 190 ms maar 10 ms geteld wordt, dus gedurende 0,19s verandert de tellerstand niet. Voordat de tellers gedurende 10 ms gaan tellen wordt eerst een korte R-puls gegeven. R staat voor Reset en als deze ingang van IC5 en IC6 (pen

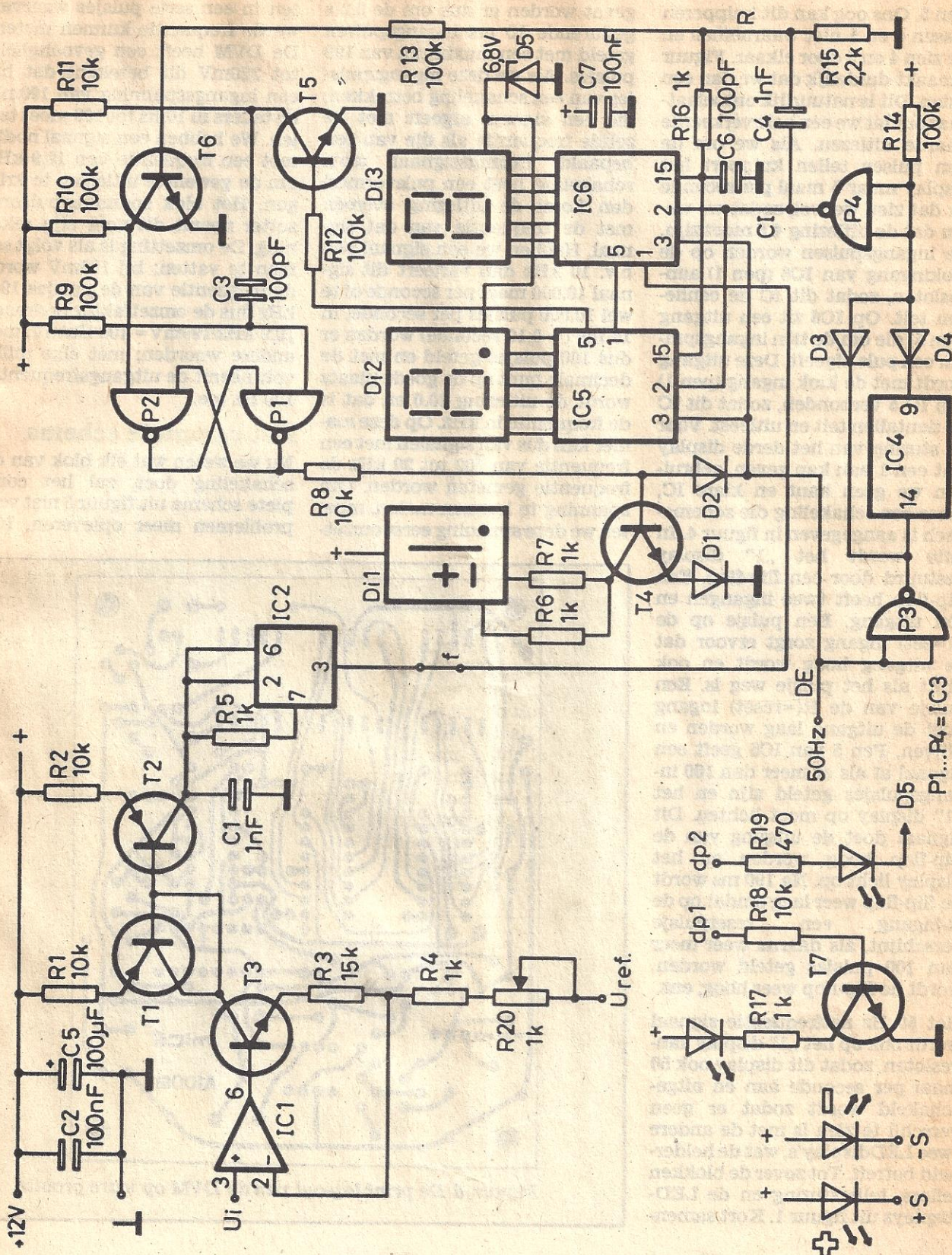


15) even hoog wordt springen de tellers naar de nulstand en kan een nieuw aantal pulsjes geteld worden. Deze resetpuls wordt afgeleid van de uitgang van de tienteller (IC4 pen9) Als men het pulsdigram van figuur 2 goed bekijkt, valt op dat als de tellers tellen (CI is laag) de LEDdisplays niet oplichten omdat DE laag is, hierdoor merken we er niks van als de tellers aan het tellen zijn. Als dit niet zo zou zijn dan geven de LEDdisplays gedurende de telltijd van alles aan, wat zeer storend zou zijn. Maar waarom

wordt er om de 200 ms geteld in plaats van elke 20 ms wat IC4 overbodig zou maken, want die zorgt ervoor dat er om de tien maal geteld wordt. Dit heeft het volgende als oorzaak. Het kan voorkomen dat de pulsjes die geteld moeten worden niet precies een geheel getal zijn. IC6 telt de eenheden van de pulsjes, stel nu dat er in de teltijd van 10ms 4,5 pulsjes vallen. De ene keer zal het LEDdisplay 4 aangeven en de andere keer 5. Als we nu om de 20 ms zouden tellen zou dit display 50 keer per seconde wisselen tussen



— bouwontwerp —



Figuur 5 Het complete schema van de DVM

4 en 5. Ons oog kan dit knippen tussen 4 en 5 niet waarnemen en we zien 4 en 5 door elkaar. Figuur 3 maakt duidelijk dat we dan een 9 zien. Dit is natuurlijk ontoelaatbaar omdat we een hele verkeerde waarde uitlezen. Als we om de tien pulsen tellen knippert het display maar 5 maal per seconde en dat zien we wel, zodat we weten dat de uitlezing 4,5 moet zijn. De ingangspulsen worden op de klokingang van IC6 (pen 1) aangesloten, zodat dit IC de eenheden telt. Op IC6 zit een uitgang (pen 5) die om de tien ingangspulsen een puls afgeeft. Deze uitgang wordt met de klok ingang (pen 1) van IC 5 verbonden, zodat dit IC de tientallen telt en uitleest. Voor de sturing van het derde display wat een 1 aan kan geven, gebruiken we geen kant en klare IC, maar een schakeling die schematisch is aangegeven in figuur 4. In feite wordt het „1” display bestuurd door een flip-flop. Een flip-flop heeft twee ingangen en één uitgang. Een pulsje op de S(=set) ingang zorgt ervoor dat de uitgang hoog wordt en ook blijft als het pulsje weg is. Een pulsje van de R(=reset) ingang doet de uitgang laag worden en blijven. Pen 5 van IC5 geeft een signaal af als er meer dan 100 ingangspulsen geteld zijn en het „1” display op moet lichten. Dit signaal doet de uitgang van de flip-flop hoog worden en het display licht op. Na 190 ms wordt de flip-flop weer laag omdat op de R-ingang een resetpulsje verschijnt, als daarna weer meer dan 100 pulsen geteld worden, wordt de flip-flop weer hoog, enz.

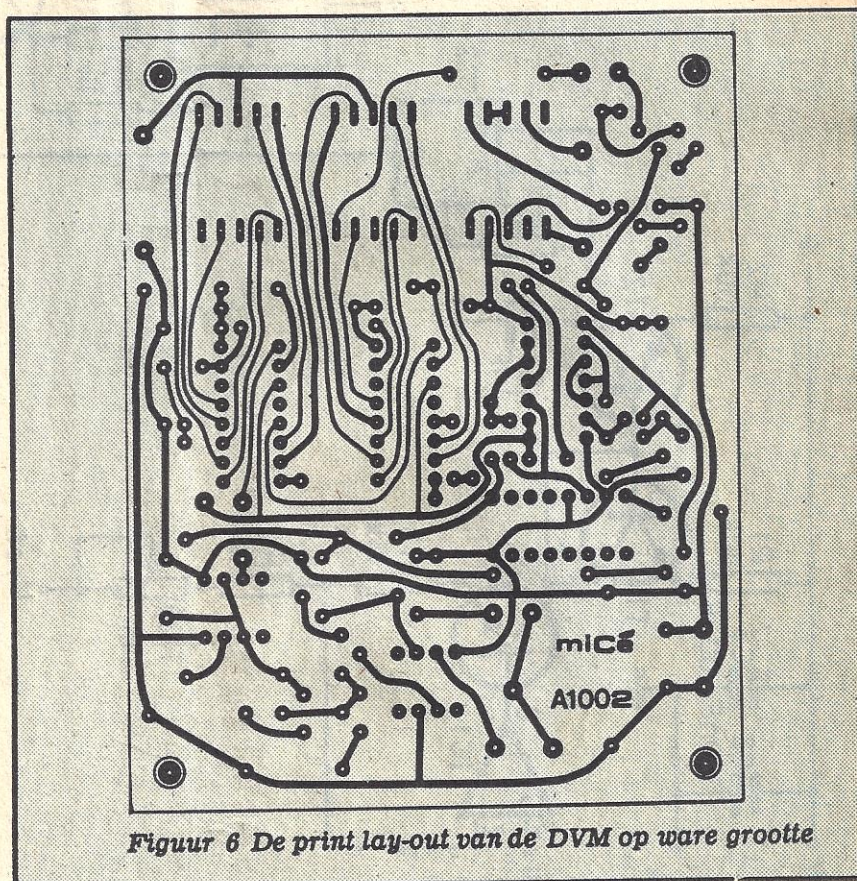
Het 50 Hz netfrequentie signaal wordt ook op het „1” display aangesloten, zodat dit display ook 50 maal per seconde aan en uitgeschakeld wordt zodat er geen verschil te zien is met de andere twee LEDdisplay's, wat de helderheid betreft. Tot zover de blokken tellers, tellersturing en de LED-displays uit figuur 1. Kort samen-

gevat worden er dus om de 0,2 s gedurende 10 ms ingangspulsen geteld met een maximum van 199 pulsen. Als we deze ingangspulsen van een schakeling betrekken, die een signaal afgeeft met de zelfde frequentie als die van een bepaald ingangssignaal (zo'n schakeling heet een pulsvormer) dan komt de uitlezing overeen met de frequentie van dat signaal. Hebben we een signaal van b.v. 10 kHz dan varieert dit signaal 10.000 maal per seconde of te wel 10.000 pulsen per seconde, in 10 ms (= 0,10 seconde) worden er dus 100 pulsen geteld en met de decimale punt op de goede plaats wordt de uitlezing 10.0 en dat is de frequentie in kHz. Op deze manier kan dus van signalen met een frequentie van 100 tot 20 kHz de frequentie gemeten worden. Om spanning te kunnen meten, moeten we deze spanning eerst omzet-

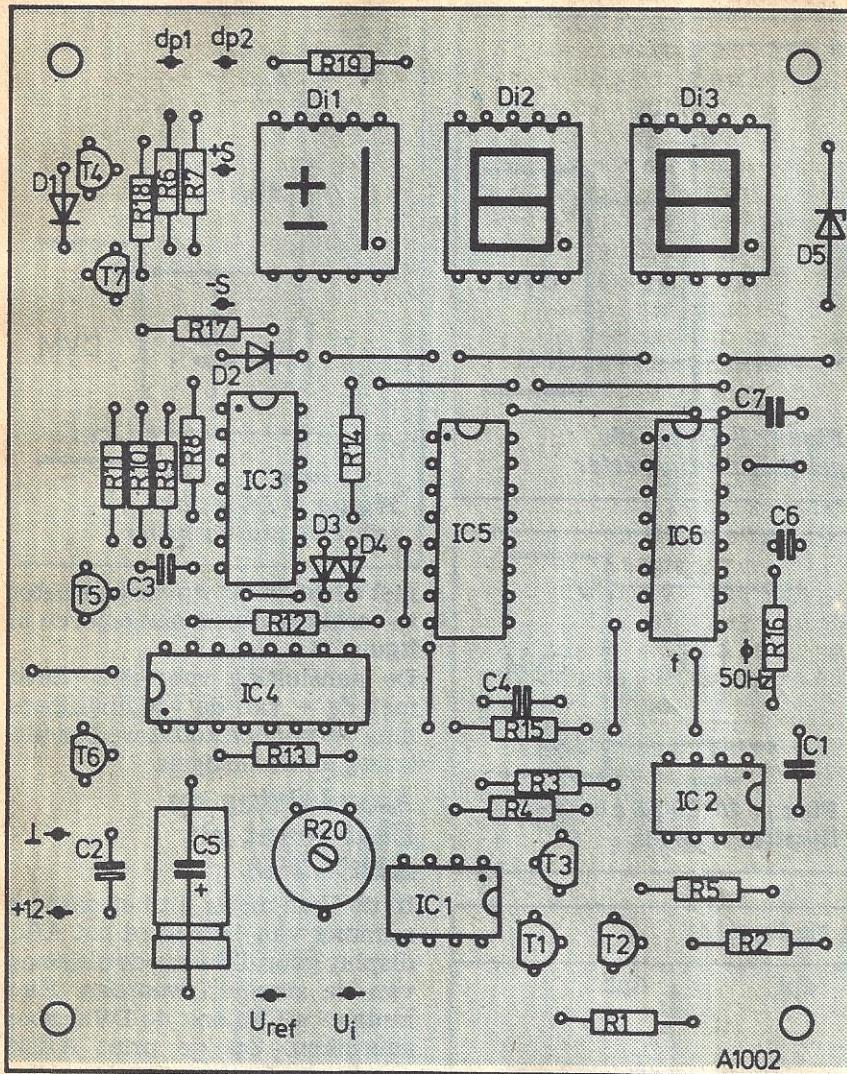
ten in een serie pulsen waarvan we de frequentie kunnen meten. De DVM heeft een gevoeligheid tot 220mV dit betekent dat bij eeningangsspanning van 199mV de tellers in 10ms tot 199 moet tellen. We hebben een signaal nodig met een frequentie van 19,9 kHz om de gewenste uitlezing te krijgen. Het blok spanning/pulsomzetter neemt dit voor zijn rekening. De omzetting is als volgt samen te vatten: bij 199mV wordt de frequentie van de pulsen 19,9 kHz dus de omzettingfactor bedraagt $19,9 \text{ kHz}/199\text{mV} = 100 \text{ Hz/mV}$. met andere woorden: met elke millivolt neemt de uitgangsfrequentie 100 Hz toe.

Het complete schema

Nu we weten wat elk blok van de schakeling doet, zal het complete schema uit figuur 5 niet veel problemen meer opleveren. IC1



Figuur 6 De print lay-out van de DVM op ware grootte



Figuur 7 De onderdelen opstelling van de DVM print

en IC 2 en de omringende componenten nemen de spanning/puls omzetting voor hun rekening. De ingangs U_i is hoogohmig en belast de te meten schakeling niet. De ingang U_{ref} is echter niet hoogohmig en moet zijn stroom ergens in kwijt kunnen, deze stroom bedraagt maximaal 0,15 mA. Bij het uittesten van de schakeling kan deze ingang met de massa op de print verbonden worden. Bij sommige toepassingen wordt deze ingang met de U_{ref} uitgang van andere schakelingen

verbonden, maar dat staat dan bij de bouwbeschrijving van de betreffende schakeling aangegeven. Als U_{ref} open gelaten wordt doet de DVM niks. De pulsjes van IC2 worden met het eerste teller IC verbonden: IC6. In figuur 5 zijn nog eens de belangrijkste tellersturing functies aangegeven, die overeenkomen met het tijddiagram uit figuur 2. De flip-flop voor de sturing van Di1 (zie figuur 4) wordt gevormd door P1, P2, T5, T6 en omringende onderdelen. Door de zenerdiode D5 wordt de

stroom door de LEDdisplays begrensd, op deze manier worden 14 weerstanden bespaard, die de print een stuk groter hadden gemaakt. Deze zenerdiode kan flink warm worden en er dient dan ook een 1 Watt type voor gebruikt te worden. De decimale puntsturing is zodanig uitgevoerd dat beide punten met een positieve spanning (ca. 12 V) aangestuurd kunnen worden. Wil men een van de punten op laten lichten dan verbindt men dp1 of dp2 met de + van de voedingsspanning. Om de + of - van Di1 op te laten lichten dient +S of -S via een weerstand van 1 k ohm met massa verbonden te worden. Verbindt deze aansluiting nooit direct met massa; men blaast dan de LED's op. De rest van de IC's zijn al aan de orde geweest bij het blokschema

De bouw

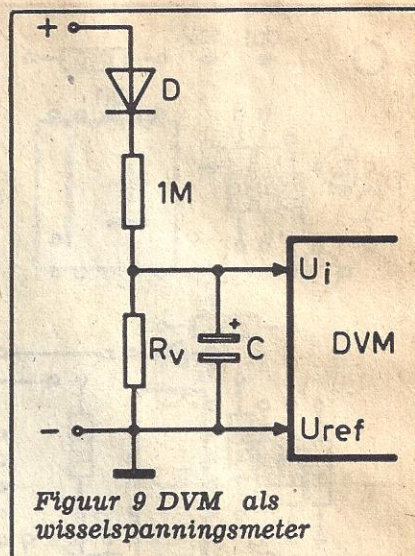
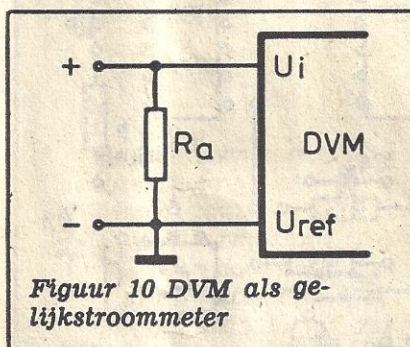
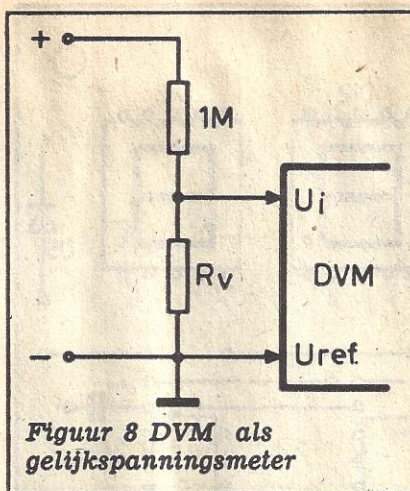
In figuur 6 is de print lay-out en in figuur 7 de onderdelen opstelling getekend van de print voor de DVM de A1002. Monteer eerst de laagste onderdelen zoals weerstanden en dioden (let op de kathode, het streepje op de diode en in het schemasymbool). Met afgeknipte pootjes of met blank montage draad worden de 13 draadbruggen gemaakt, vergeet ze niet want zonder deze draadbruggen doet de schakeling niks. Let bij het monteren van de IC's op de inkeping of punt aan de kop van het IC. Gebruik voor de IC's IC4, IC5 en IC6 beslist geen IC voetjes. Bij het uittesten is gebleken dat deze voetjes aanleiding geven tot storingen die de schakeling nadelig beïnvloeden. Voor de condensatoren is C5 een elco, dus let op de polariteit. Als laatste worden de transistoren en LEDdisplays gemonteerd. Voor de displays kan men wel voetjes gebruiken, ze komen dan wat hoger dan de rest van de onderdelen te liggen wat bij het inbouwen in een kast een mooier resultaat oplevert. De bovenkant van de

displays is met ribbeltjes aangegeven. Voor de aansluitingen met de print gebruiken we soldeerlipjes.

Toepassing als paneelmeter

De gevoeligheid van de DVM is zodanig, dat we hem als universele paneelmeter kunnen gebruiken, in plaats van een draaispoelmeter. Uref wordt bij deze toepassing met de massa op de print verbonden. Er wordt een geschikte voeding aangesloten van 12 V die ook het 50 Hz signaal levert, b.v. de nieuwe inbouwvoeding (print A1001). Met weerstanden kunnen nu de volgende meterfuncties verwezenlijkt worden: Indien aangegeven wordt de bijbehorende aansluiting voor de decimale punt met de + van de voeding verbonden voor een correcte uitlezing.

Om frequentie te kunnen meten slaan we de spanning/puls omzetter over, door de draadbrug tussen IC6 en IC2 te verwijderen en het gat dat met f aangegeven is



met de collector van de transistor te verbinden zoals aangegeven in figuur 11.

De aansluiting voor dp2 wordt met de + van de voedingsspanning verbonden zodat we een uitlezing in kHz krijgen.

Aansluiting op Unie-print uit ABC 79/10

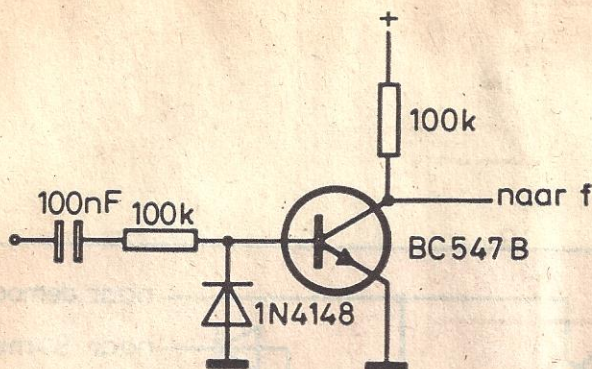
In de Unie-meter uit het oktober nummer van 1979 werd het ABC display gebruikt voor de uitlezing van de gemeten waarden. Hier kunnen we nu ook de DVM voor gebruiken. Op de print A1002 wordt nu niks veranderd en alles wordt aangesloten zoals aangegeven in de figuren 9 en 10 uit nummer 79/10. Op de unie-print A916 worden de volgende onderdelen niet gemonteerd: R21, C1, C2, D3 en D4. De f uitgang wordt met een 100 k ohm weerstand met de basis van T5 verbonden b.v. in het gat waar de kathode van D3 zou komen. De aansluitingen voor plus en min blijven hetzelfde als in figuur 9 (uit 79/10). Als er nu wisselspanning of stroom gemeten wordt geeft de DVM $\pm$ aan. In plaats van de voeding print A903 kan nu beter de inbouwvoeding print A1001 gebruikt worden, omdat deze voeding meer stroom levert.

Voltmeter gelijkspanning, zie figuur 8			
bereik	Rv	dpl	dp2
200 mV	geen		
2 V	110k	+	
20 V	10k		+
200 V	1k		

Voltmeter wisselspanning, zie figuur 9			
bereik	Rv	C	dp2
20 V	22k	1 microF	+
200 V	2k2	10 microF	
D = IN4007 voor 20V AA112 of AAZ15 voor 20V (germaniumdiode)			

Ampèremeter gelijkstroom, zie figuur 10			
bereik	Ra	dpl	dp2
2 mA	100	+	
20 mA	10		+
200 mA	1		
2 A	0,1	+	

bouwontwerp



Figuur 11 Uitbreiding voor de DVM als frequentiemeter

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1,2,8,11,18	10k	ohm	bruin zwart oranje
R3	15k	ohm	bruin groen oranje
R4,5,6,7,16,17	1k	ohm	bruin zwart rood
R9,10,12,13,14	100k	ohm	bruin zwart geel
R15	2k2	ohm	rood rood rood
R19	470	ohm	geel violet bruin
R20	1k	ohm	instelpotmeter

alle weerstanden 1/4 watt

Condensatoren:

C1,4	1	nF
C2,7	100	nF
C3,6	100	pF
C5	100	micro F, 16 V elco

halfgeleiders:

D1,2,3,4	IN914 of IN4148
D5	6,8 V zenerdiode 1W
T1,T2	BC557B
T3,T4,T5,T6,T7	BC547B
IC1	CA3140
IC2	555
IC3	CD4011B
IC4	CD4017B
IC5,6	CD4026B
Di 1	FND508 of FND568
Di 2,3	FND500 of FND560

Diversen

3 voetjes voor displays, soldeerlipjes, print A 1002

Deze maand in Radio Bulletin

Salon International des Composants Electroniques 1980

Gecombineerde laagspannings lichtdimmer met alarmschakeling

Goedkope frequentie-indicator Service ervaringen

Amateurs in het verzet, radio-communicatie 1940 ... 1945

MARC. Er was eens, heel lang geleden ...

Dynamiek compressor voor amateurzenders

Industrieel nieuws

Capacitieve vochtigheidssensor

Een luidsprekersysteem volgens de gulden snede, deel 1

Nogmaals de instelling van pickup elementen

De toonfiets der jaren tachtig, deel 4

30 MHz 2-kanaals oscilloscoop met trigger delay

Logisch display

Onderhoud loodaccu batterijen

Microgebeuren

ASCII-keyboardinterface

Werken met de Cosmicos, deel 2

KIM-timer en klok

Pascal, een moderne programmeertaal, deel 4

Vragenuur

Ook Elektronica ABC heeft een telefonisch vragenuur, en wel op de maandagavond.

Iedere maandagavond (feestdagen uitgezonderd) is er tussen 7 en 8 uur iemand van de redactie om de problemen op te lossen die u als lezer misschien heeft.

Telefonische vragen mogen alleen betrekking hebben op schakelingen e.d. die gepubliceerd zijn in Elektronica ABC.

Dus maandagavond van 7 tot 8 uur; tel. 070-942547, Dhr. Ter Burg.

— bouwontwerp —

De squelch

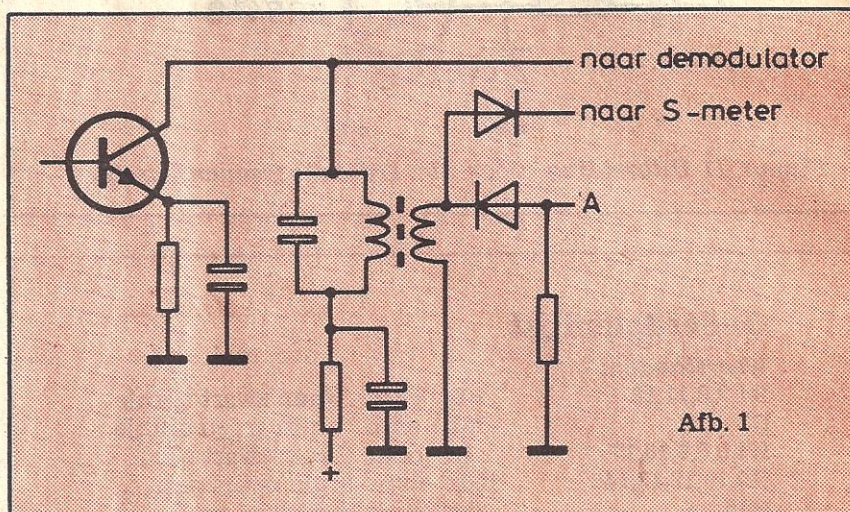
Een regelbare ruisonderdrukking

Op de zend/ontvangers voor de MARC komen we een squelch tegen, doch het hoe en waarom is vaak een moeilijke zaak. Tevens speelt deze squelch mee in de beoordeling van de ontvangersspecificaties. Laten we eerst proberen uit een te zetten wat de bedoeling is van een squelch.

Als we een ontvanger aan zetten, zal er in eerste instantie alleen ruis te horen zijn. Deze ruis ontstaat door de componenten in de ontvanger en de etherruis (of skip) die de antenne oppikt. Zodra er een zender binnenkomt op de door ons gekozen frequentie, zal deze ruis verdwijnen en komt de zender duidelijk door. In de ontvanger zit een begrenzer om te sterke signalen tegen te gaan. Deze begrenzing zit vóór de eerste versterkertrap, zodat een te sterk antennesignaal al wordt afge-
kapt.

Verder is in de ontvangstversterker niet voorzien van een AVR o.i.d. Dit is in principe ook niet nodig, daar we met een FM-ontvanger te maken hebben. Zodra er een signaal binnenkomt, zal het signaal worden versterkt tot een bepaald maximum. Een sterke zender wordt evenveel versterkt, waardoor de toppen van het signaal worden afgekappt. Dit is bij FM niet erg, daar de laagfrequent informatie in de draaggolf frequentie zit en niet in de amplitude.

Komt er nu geen signaal de ontvanger in, dan zal de ruis worden versterkt. We horen dus een hinderlijke ruis uit de luidspreker, waar we wat tegen gaan doen. We moeten hiervoor een schakeling hebben die het laagfrequent signaal tegenhoudt als deze geen modulatie bevat. Om een dergelijk regelsignaal te verkrijgen kijken we naar afbeelding 1. We zien



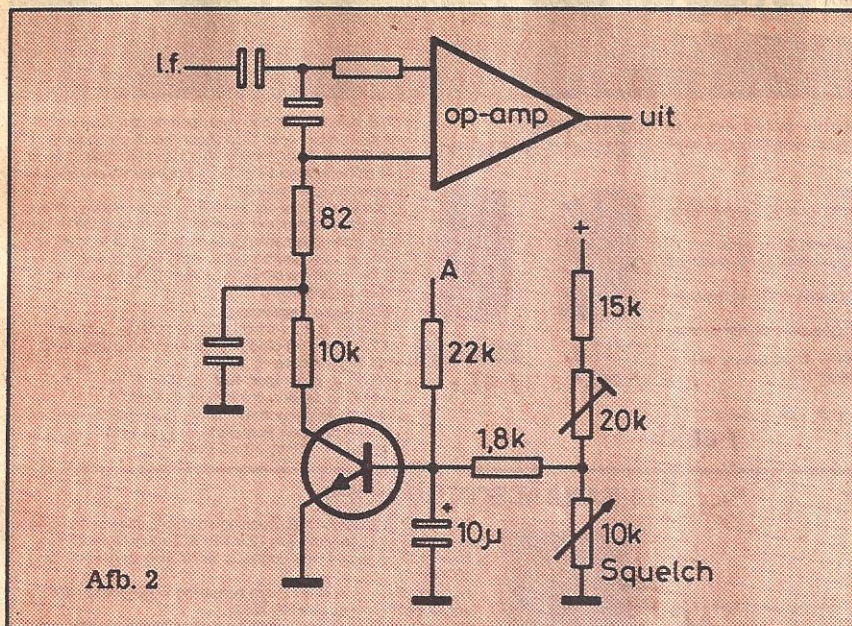
Afb. 1

links in het schema de laatste middenfrequent trap van 455 kHz. Het signaal van deze laatste versterker gaat naar de demodulator om de echte laagfrequent informatie uit de draaggolf te halen. Doch er bevindt zich nog een laatste middenfrequent filter achter deze versterker. Aan de secundaire kant van dit filter wordt het 455 kHz signaal gelijkgericht, vergelijkbaar met AM-demodulatie. Zodra er een draaggolf binnenkomt zal deze gelijkrichter op punt A een negatieve spanning opbouwen. Deze negatieve spanning wordt gebruikt om de squelch te sturen.

In afbeelding 2 zien we de squelch-schakeling die moet voorkomen dat we de ruis horen indien er geen signaal binnenkomt. Links komt het laagfrequent signaal van de demodulator naar de eindversterker. Deze versterkt het signaal tot luidspreker niveau. Links onder in het schema van afbeelding 2 zien we een transistor die als schakeltransistor wordt gebruikt. Op de basis van deze transistor staat een positieve spanning die we kunnen

instellen door middel van de
squelch potentiometer.

Tevens komt op de basis van deze transistor het negatieve signaal van het laatste middenfrequentfilter via de weerstand van 22 kilo-ohm. Indien de spanning op de basis kleiner is dan 0,7 volt zal de transistor sperren en zal er niets gebeuren met het laagfrequent-signaal. Doch zodra de basisspanning boven de 0,7 volt komt zal de transistor gaan geleiden en het laagfrequent-signaal kortsluiten naar massa zodat er geen signaal naar de eindversterker kan. De normale instelling van de ontvanger is een spanning van ca. 2,8 volt op de basis indien de squelch op maximum staat. We dienen nu dus een negatieve spanning te krijgen van ca. 2,1 volt om de transistor te laten sperren. Want zolang de basis positief blijft zal er geen modulatie te horen zijn. Deze negatieve spanning van 2,1 volt bereiken we al bij een signaal dat op onze S-meter binnen komt met een S5. Indien de fabriek bijvoorbeeld de instelpotentiometer kortsluit, zal er een positieve spanning van ca.



3,9 volt op de basis komen. Om nu de transistor te laten sperren is er een spanning nodig van ca. 3,2 volt, hetgeen we bereiken bij een signaal met de sterkte S8 à S9 op de S-meter.

Inmiddels hebben we allemaal gemerkt dat er af en toe ontzettend veel storing en ruis in de lucht is met een sterkte van S5 à S6, hetgeen betekent dat we deze signalen normaal horen.

Wat kunnen we nu doen tegen deze hinderlijke ruis? Er zijn twee mogelijkheden om hier wat tegen te doen. De eerste is niet toegestaan; het opnieuw afregelen van de squelch tot een hogere waarde. Zoals gezegd mogen we dit zelf niet doen. De tweede mogelijkheid is het verminderen van de versterking in de ontvanger. Dus als we de hoogfrequent versterking verminderen, zal er op het laatste middenfrequent filter ook een kleiner signaal staan. Het signaal op de antenne-ingang dat nodig is om de squelch open te sturen, dient nu dus veel groter te zijn.

Hiermee neemt dus de gevoeligheid van de ontvanger af, in principe is dit niet erg, daar we aan ruis alleen niets hebben. Toch heeft deze manier van werken een nadeel. We hebben allemaal wel eens een sterk station gehoord

dat bijvoorbeeld met een S7 binnenkomt, dus boven de squelch drempel. Dit station sprak dan met een andere call welke wij in het geheel niet horen daar de squelch op maximum staat. Draaien we nu de squelch terug tot minimum, dan horen we het andere zwakke station ook. Het is dan mogelijk om ondanks de vele ruis toch dat zwakke station te verstaan. Hadden wij per ongeluk de ruis weggehaald met de RF-gain, dan was het niet mogelijk geweest om dat zwakke station te nemen door het terugdraaien van de squelch.

Het is dus wel mogelijk om samen met een regelbare RF-gain en een squelch alle stoorsignalen te onderdrukken, waarbij de signalen sterker dan de onderdrukte normaal worden doorgegeven.

Van de meeste ontvangers is de RF-gain regelbaar tot -20 à -50 dB, hetgeen inhoudt dat signalen van eerst 0,5 microvolt voor 20 dB S/N nu een grootte dienen te hebben van 174 microvolt bij -50 dB. Helaas zijn er ook ontvangers die in plaats van de regelbare RF-gain een schakelaar hebben om de hoogfrequent versterking te verkleinen. De meeste van deze ontvangers schakelen dan ook 20 tot 50 dB verzwakking in.

Een 50 dB verzwakking is te veel voor een squelch die maar 23 dB kan onderdrukken. We krijgen dan een aantal signalen die niet ontvangen kunnen worden. Het is bij technische gegevens al opgegeven dat de minimale squelchspanning 0,2 microvolt dient te zijn. Dus alleen signalen sterker dan 0,2 microvolt komen door de eindversterker. Stel dat we een call willen ontvangen die op S7 binnenkomt (25 microvolt), de storing was ca. 12 microvolt hetgeen overeenkomt met S6.

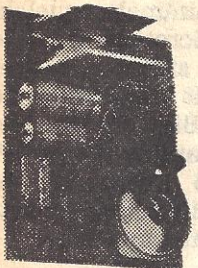
Om deze storing te onderdrukken hebben we de RF-gainschakelaar op 'off' gezet en de squelch zo dat we net geen ruis meer horen. Door het omzetten van de RF-gain, dienen we een signaal te ontvangen dat 50 dB groter is dan de 0,2 microvolt om de squelch open te sturen. Dit signaal moet dus 63 microvolt bedragen om de squelch open te doen. Helaas was het signaal van ons tegenstation maar 25 microvolt, zodat we die niet kunnen ontvangen in de stand RF-gain 'off'. Dus we zijn verplicht om ondanks een dergelijke schakelaar steeds naar de ruis te luisteren om signalen tussen de 6 en 63 microvolt te kunnen ontvangen.

Helaas is dit zo, een betere squelch regeling zou ons inziens handiger zijn om mee te werken. Als een RF-gain in één keer zo'n 50 dB verzwakt, dan dient een squelch hetzelfde bereik te hebben om gelijk mee te kunnen. Bij een squelch van 50 dB kunnen we zelfs signalen tot 63 microvolt wegdraaien, dit is een ruime S8, hetgeen in de praktijk voldoende is om mee te werken.

Conclusie

Het is natuurlijk niet nodig de bakjes met een wat mindere squelch direct weg te gooien. In principe voldoen de ontvangers prima en zal men in de praktijk weinig last hebben van dit gebrek. Toch lijkt het ons verstandig om in de toekomst de squelchregeling aan te passen aan de RF-gain, of andersom.

INFRA ROOD ALARM CENTRALE



Deze alarmcentrale is ontworpen om samen met 1 of meerdere (max. 3) IR detektiesystemen gebruikt te worden.

Op deze kit is voorzien:

1. Voeding van de IR-detektoren.
2. Instelbare tijd van het in werking treden bij aanschakeling.
3. Instelbare tijd voor het alarm geven bij detectie.
4. Automatische overschakeling op batterijen bij netuitval.
5. Batterijbewaking
6. Akoestisch signaal door ingebouwde sirene of relaisuitgang.
7. Detectie van doorsneden kabels naar de detektoren.

Dit systeem laat U toe een 100% betrouwbaar alarmsysteem te maken aan een redelijke prijs

Technische gegevens:

- Voeding: 2 x 6V AC - 1A met 1 IR, met 2, met 3...
- Afmeting: 126 x 110 mm

f 69,-

INFRA-ROOD DETEKTIESYSTEEM



ONTV.
f 56,-



ZENDER
f 47,-

Dit systeem zendt een infra-rood signaal naar de ontvanger en bij snelle wijzigingen wordt geschakeld. De AGC in de ontvanger stelt zich automatisch in op het binnenkomend signaal, komt daar verandering in dan wordt geschakeld.

Deze kit is ideaal om een betrouwbaar alarmsysteem te maken (samen met onze alarmcentrale). De kit kan echter ook onafhankelijk gebruikt worden, b.v. als telsysteem, als deurbewaker, enz. Door zijn kleine en handig richtbare behuizing is het toestel overal onopvallend te plaatsen.

Technische gegevens:

- Zender: 3 infra-rood leds met reflector, gepulsd.
- Ontvanger: IR-diode met IR-versterker met AGC.
- Overspannings: ± 10 m.
- Voeding ontvanger: 12V DC (50mA).
- Voeding zender: 6 à 9V DC (300mA).
- Schakeluitgang: max. 50mA. (Er is plaats voorzien op de print om een standaard reed relais te monteren).
- Afmeting: 72 x 28 mm.

INFRA ROOD 4 KANAALS



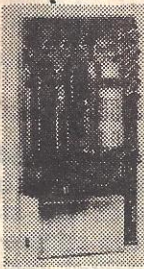
AFSTANDSBEDIENING

4 kanaals infra-rood systeem voor het bedienen van allerlei apparatuur, zoals b.v. garagepoorten, verlichting, enz. Door het af of niet plaatsen van de flip-flop IC's, kan men kiezen tussen een „Duw-aan - Duw-uit“ of een „Duw-aan - Los-uit“ functie.

Op de uitgangen (max. 50mA) kan men direct een relais aansluiten. De voorversterker wordt in een afscherming gebouwd die wordt meegeleverd.

f 69,-

4 KANAALSONTVANGER



Op de ontvangerprint is de voeding en stabilisatie voorzien, en men moet een spanning van 12 à 14V AC/300mA. aansluiten. Door het gebruiken van codes is de storingsongevoeligheid 100%.

Supplementair is een luxueuze behuizing verkrijgbaar voor de ontvanger (Velleman Kit Nr. 2552).

De zender heeft een fraaie, goed in de hand liggende behuizing en wordt gevoed door 9-Volt batterij die het bij gemiddeld gebruik (15 schakelingen per dag) ruim een jaar doet. De zender heeft 4 power infra-rood leds met reflectoren.

Technische gegevens:

- Max. overbruggingsafstand: ± 20 m.
- Afmeting ontvanger: 120 x 67 mm.
- Voeding: 12 tot 14V DC/300mA.
- Afmeting zender: 145 x 55 mm.

f 99,-

De Handvkit



HKG 250

Technische gegevens:

Frekwentiebereik:

- 20 Hz tot 200 Khz
- 200 Hz tot 2 Khz
- 2 Khz tot 20 Khz
- 20 Khz tot 200 Khz

Uitgangsspanning:

- sinusgolf: 4 uitgangsniveaus, regelbaar van 0 tot effectieve waarde 1 V., 0,1 V., 0,01 V., 0,001 V.
- bloksgolf: 4 vaste uitgangswaarden t.w. 6 V., 0,6 V., 0,06 V., 0,006 V.

Uitgangsimpedantie

600 Ohm in elke positie van de verzwakker

Stijgtijd bloksgolf:

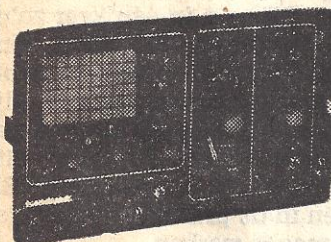
0,2 u. sec. bij 200 Khz.

Harmonische vervorming: (sinusgolf)

- 0,2% boven 200 Khz
- 0,5% van 20 Hz tot 20 Khz

f 198,-

HKS 130

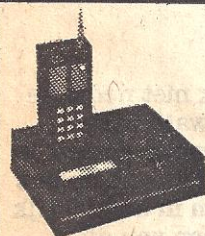


Bijzondere voordelen:

- Hoge gevoeligheid van 20 mV/cm. bij een bandbreedte van 0-2 MHz (vertikaal).
- Gelijkstroom-versterkers met hoog-ohmige FET-ingang voor horizontale- en vertikale versterking.
- Volledig getransistoriseerd en door de uitgaande schakeling een grote nulpunt- en versterkings stabiliteit.

- Identiek opgebouwde X- en Y-versterkers
- Frequentie gekompenseerde ingangsverzwakker voor X- en Y-kanaal.
- Elektronische overbelasting-beveiliging voor beide ingangs-versterkers.
- Het complete bouw pakket bevat alle benodigde onderdelen, inclusief kast, montage draad, knoppen etc., alsook een uitvoerige Nederlandse geïllustr. bouwbeschrijving.

f 398,-



Royce draadloze telefoon. Zakformaat, volledig draagbaar. Incl. oplaadbare batt. voor in- en uitgaande gesprekken.

f 460,-



Automatische nummer kiezende telefoon geheugen voor 100 nummers. Ingebouwde klok met 3 tijdzones

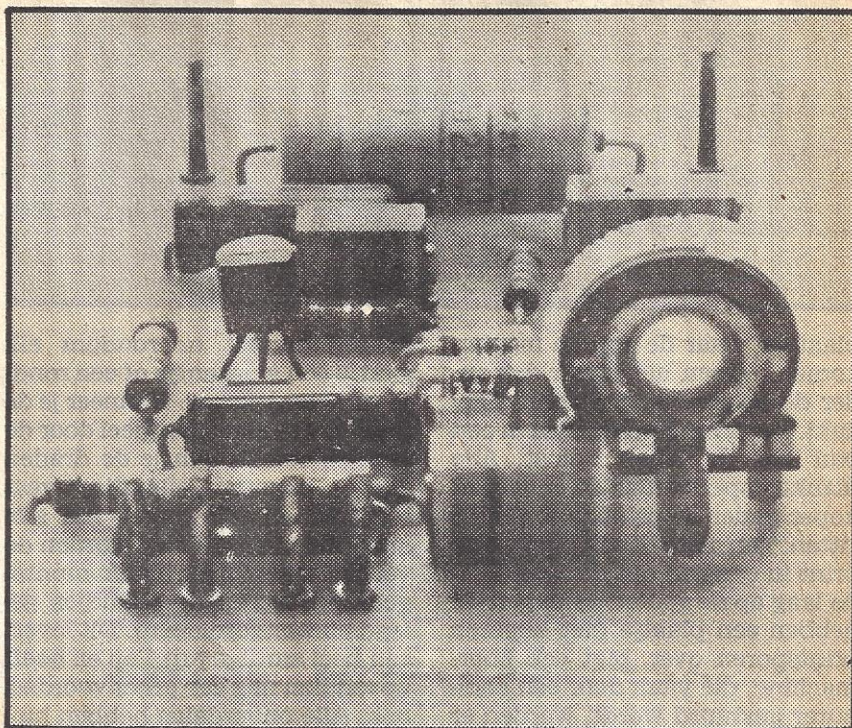
f 499,-

LEVERINGSVOORWAARDEN:

onder rembours + 7,50 - bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 3,50 verzendkosten.

Printen

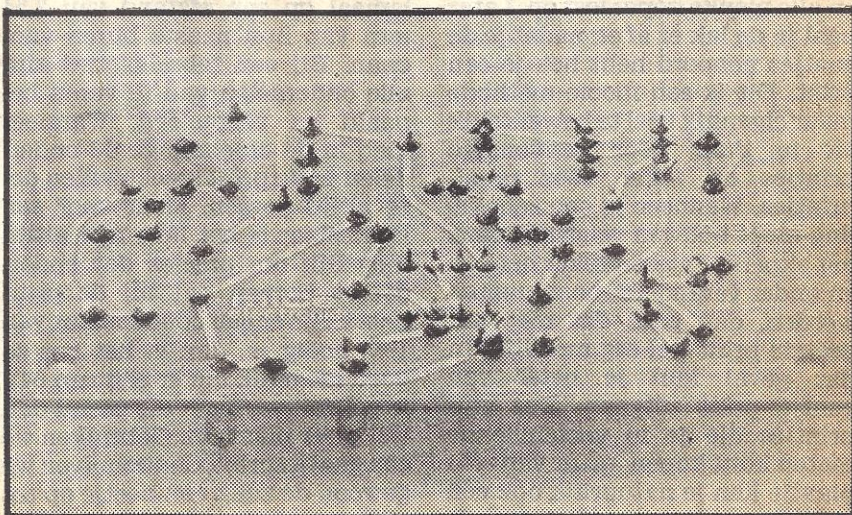
Wanneer we van een schema een schakeling gaan maken, dan moeten we alle onderdelen met elkaar verbinden op de manier die in het schema staat aangegeven. Die onderdelen kunnen dan natuurlijk niet zomaar in de ruimte blijven zweven en gewoonlijk zetten we ze op een printplaatje vast. De draden van de onderdelen gaan dan door de gaatjes van dat plaatje en worden aan de andere kant met elkaar doorverbonden. Zo'n print heeft dus een onderdelen kant en een dradenkant. Die draden bestaan vaak uit koperen sporen en daarom spreken we dan ook van de koper-kant. De kunst van een printontwerp is alle verbindingen op die ene kant te maken, ondanks de moeilijkheid dat deze verbindingen uit blanke koperen banen bestaan en elkaar dus nooit kunnen kruisen. In de meeste gevallen kunnen we een heel eind komen, omdat de banen ongehinderd onder de onderdelen door kunnen lopen, maar af en toe komt men er toch niet onderuit een kruisende verbinding te moeten leggen. Dat gebeurt dan door een draadje dat weer op de onderdelenkant komt te liggen. Wanneer men een groot aantal exemplaren van één enkele schakeling moet maken gebruikt men een „echte” print. Hierop zijn de verbindingen aan de achterkant in de vorm van vaste koperen sporen aangebracht en overal waar een draadje van een onderdeel door de print komt zit een ronde verbreding in de baan en een gaatje. De draden van de onderdelen worden dan eenvoudig door de gaatjes gestoken, vastgesoldeerd en afgeknipt. Zo'n mooie „geëtste” print maakt men als volgt: Op grote platen printmateriaal (zonder gaatjes) zit aan een kant een dunne laag koper. Op dat koper bevindt zich een laag lichtgevoelig materiaal. Normaal is deze laag alleen voor Ultra-violet licht gevoelig en kan dus wel aan het gewone daglicht worden blootgesteld zonder dat

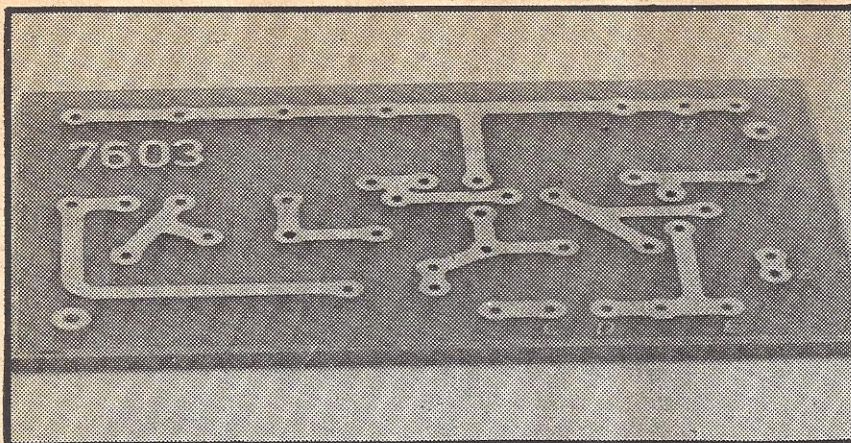


er iets gebeurd. Van te voren is de sporentekening op doorzichtig folie met zwarte streken aangebracht. Deze tekening is meestal 2 tot 4 keer groter dan de uiteindelijke print. We stoppen deze tekening in een verkleinend fotografisch apparaat en werpen daarmee een beeld op de goede grootte op het lichtgevoelige materiaal op de plaat. Daar waar de

sporen zitten wordt het licht tegengehouden en valt er dus geen licht op de print, maar op alle andere plaatsen wel. Het fotografisch materiaal krijgt door belichting de eigenschap om niet meer in de ontwikkelaar op te lossen.

Stoppen we de plaat na afloop dus in de ontwikkelaar, dan lost de laag overal op, behalve op de





plaatsen waar de sporen moeten komen. Alleen het koper dat onder de sporen zit blijft dan afgedekt. De print gaat daarna in een bad dat de koper oplost. Alle blanke koper verdwijnt, maar het koper onder de printsporen blijft zitten. Ten slotte dompelen we de print in een bad dat de afdekken- de laag op de sporen oplost en we hebben een plaatje met koperen printsporen over. Met een boormachine, die vaak door een computer gestuurd wordt, worden er dan de gaatjes op de juiste plaats in geboord. Het is duidelijk dat dit een hele mooie methode is, maar voor een amateur die slechts één enkel printje wil maken is dat geen haalbare kaart. Voor de knutselaar zijn er setjes op de markt waarmee je eerst een dun laagje bescherming op het koper aanbrengt op de plaats waar je de sporen wilt hebben. Daarna gaat de print in een oplossing die er ook bij geleverd wordt en alle blanke koper lost op. Later haal je de lak er af en nadat je de gaatjes geboord hebt heb je een print. Dit is een mooie methode maar eigenlijk veel te bewerkelijk en te duur voor eenvoudige printjes en zeker voor proefprintjes. Wanneer je een schakeling moet bouwen waarin tijdens het experimenteren zeker het een en ander veranderd moet kunnen worden, dan gaat dat met een geëtste print wel erg moeilijk. In dat geval kun je beter van gaatjes-print uitgaan. Dat zijn printjes die je in verschillende maten kunt kopen, maar van zo'n plaatje kan je natuurlijk ook een stuk naar wens afzagen. Aan de

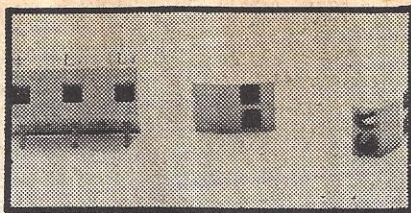
achterkant zit er rondom elk gaatje een vierkantje of een rondje van blank koper. Wanneer je de draden van een onderdeel door de gaatjes steekt, kan je de draden aan de koperen „eilandjes” vast solderen en afknippen. Als alle onderdelen vast zitten worden de verbindingen met blank montage- draad tussen de eilandjes gelegd en vastgesoldeerd. Dit levert een heel aardige print op en heeft bovendien nog een groot voordeel ook. Alle onderdelen hebben hun aansluitdraden op een bepaalde maar verschillende afstand van elkaar zitten. Als we de draden van een weerstand ombuigen komen de draden ook op een bepaalde afstand van elkaar te zitten. Die afstanden zijn voor de verschillende onderdelen vastgelegd en dat noemen we de steekmaat. Die steekmaat is gebaseerd op het tiende deel van een inch en dat is 2,54 mm. De gaatjes van een experimenteerprint zitten allemaal op een afstand van 2,54 mm van hun naaste burens vandaan. Bij een fabrieksprint zijn alle onderdelen van te voren bepaald en vastgelegd. Wanneer men in de assemblage de onderdelen in de print steekt zullen deze altijd passen. Maar voor een knutselaar is het lang niet altijd mogelijk om precies dat onderdeel te kopen dat bij de print hoort. Als er een condensator van 16V nodig is, dan is het net zo goed mogelijk om er een van 64V te gebruiken, maar die neemt dan wel meer plaats in. Gebruiken we een gaatjesprint, dan schuiven we gewoon de zaak een beetje op tot alles weer past. Bij een kant en

klaar print gaat dat helemaal niet zo gemakkelijk en vaak zelfs helemaal niet en zeker het toevoegen van een onderdeel is bij een geëtste print bijna uitgesloten.

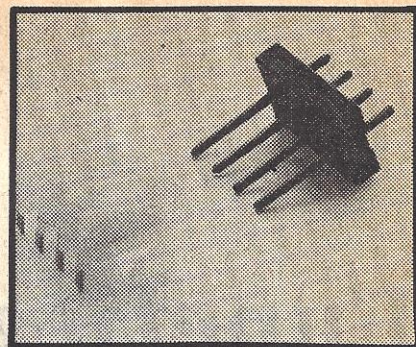
Wie een bouw pakket koopt loopt deze kans natuurlijk veel minder, want dan worden de onderdelen en de print door dezelfde zaak geleverd. Toch kan de zaak wel eens uit de hand lopen omdat er inmiddels een goedkoper, maar groter of kleiner onderdeel op de markt is verschenen. Het maken van een lay-out, een opstellingstekening en dradenplan is geen gemakkelijke zaak. Het beste gaat dat op ruitjespapier, waarbij elk ruitje dan één of twee steekmaten voorstelt. Na veel passen en meten, schuiven en opnieuw beginnen komt er ten slotte wel een redelijke opstelling uit. De onderdelen kunnen volgens tekening in de gaatjes gestoken worden, maar pas op! Meestal blijken enkele onderdelen toch net iets breder dan verwacht te zijn en liggen tegen elkaar aan of over andere onderdelen heen. Je neemt dat onderdeel er dan uit en schuift hem op. Als alle onderdelen mooi in de gaatjes zitten teken je de zaak weer over en ga je na of alle verbindingen nog steeds zonder kruisingen en zonder te dicht bij elkaar te komen, te maken zijn. Pas dan kun je alle onderdelen vast solderen en de draadjes afknippen. Buig de draadjes niet om, want er kunnen nog steeds vergissingen gemaakt zijn en dan is zo'n onderdeel er bijna niet meer uit te krijgen. Zeker tijdens het experimenteren zullen er een aantal onderdelen veranderd of verplaatst moeten worden. Er bestaat ook gaatjes-print met koperen strookjes die drie gaatjes verbinden. Een handig ontwerper kan daarmee een heleboel kleine verbindingsdraadjes vermijden, maar het maakt de zaak extra moeilijk, want er worden ook verbindingen tussen bepaalde gaatjes mee gemaakt, die niet gewenst zijn. Het leggen van de verbindingsdraden is een kunst op zich maar eigenlijk niet moeilijk. Leg eerst in het draadje een klein haakje en haak dat om het draad-

je van het onderdeel heen waarmee je bezig bent. Als je dit draadje gaat vast solderen moet je een beetje aan het draadje trekken. Het glijdt dan door de vloeibare tin tegen het draadje van het onderdeel aan. Trek het draadje naar het volgende onderdeel en trek het tegen het uitstekende draadje van dit onderdeel aan terwijl je soldeert. Het draadje glijdt dan weer mooi in de tin tegen het andere draadje aan. Knip het montage draadje pas af als je het laatste onderdeel dat je er mee wil verbinden er aan vast gesoldeerd hebt. Losse zwiepende draadjes zijn moeilijk te solderen en erg heet! Wanneer een verbinding draad over een lange afstand loopt zonder met een onderdeel verbonden te zijn, dan gaat deze draad zwabberen.

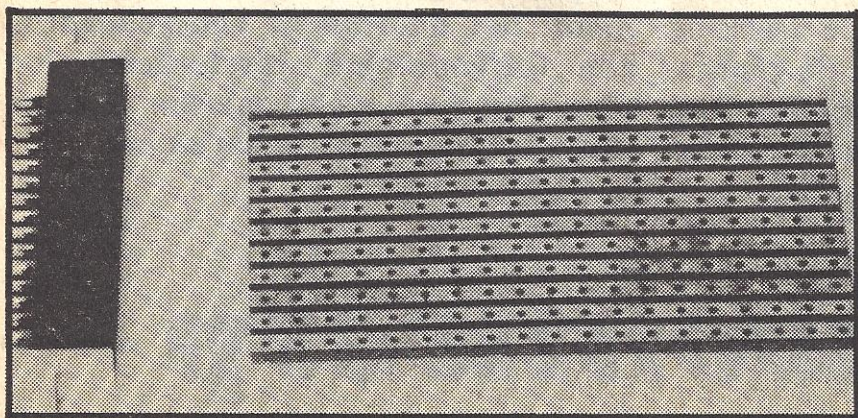
Soldeer de draad dan om de twee of drie gaatjes even op een eilandje vast. Voedingslijnen en verbindingen waar veel stroom doorheen gaat moeten met een iets dikkere draad worden vastgesoldeerd, maar voor het gewone werk is 0,4 mm blank montage draad het beste. Meestal moeten er aansluitingen op de print worden gemaakt. Als dat vaste aansluitingen zijn, bijvoorbeeld naar een vermogenstransistor die ergens op een koelplaat vastzit, kun je het beste van soldeerstiftjes gebruik maken. Zo'n stiftje steek je in een gaatje. Aan de onderkant kan je de bedrading naar het stiftje voeren en aan de bovenkant kan je er een draad op aansluiten. Verbindingen die losneembaar moeten zijn, zijn het beste op klemmenstroken uit te voeren. De pinnetjes van de



aansluitingen gaan weer door de print. In de gaatjes van de klemmenstrook gaan de uitwendige draden die dan met het schroefje worden vastgezet. Ook wordt een print vaak in een connector gestoken. Daartoe zitten er op het uiteinde van de print een aantal contractstroken. Deze zijn met de printbedrading verbonden. De print kan dan in een connector worden geschoven waarna deze stoken met de verende verbinding van de connector contact maken. Aan de connector zit een rij soldeer lippen waarop je de uitwendige draden kunt aansluiten. Over het algemeen is zo'n schuif connector verbinding niet erg betrouwbaar. Op de lange duur slaan de contacten aan, want aanraken met de vingers geeft al een aangeslagen plek omdat er zuren in het huidvocht zitten. Beter is in dit opzicht de connector met pinnetjes, maar deze zijn ook veel duurder. Het is zaak op een print altijd erg goed te solderen, want slechte soldeerverbindingen geven op den duur slecht contact. Om de inwerking van de lucht op de koperen sporen van geëtste printen te voorkomen worden deze na de montage afgelakt. Dat is dan die groene laklaag die je op sommige printen kunt zien zitten. Een printfabrikant zal ook nooit met de hand



solderen. De onderdelen worden voordat ze gemonteerd worden al op een machine gebogen en op maat geknipt. De print met onderdelen gaat dan met de koperkant door 'n soldeerbad. Na afloop zijn alle onderdelen vastgesoldeerd en ook alle sporen zijn vertind. Tenslotte wijze we er nog op dat er twee soorten print materiaal bestaan. Het gewone, geel uitzijnde materiaal en een groen materiaal dat glas-epoxy heet. Dat laatste materiaal is minder vocht gevoelig, trekt niet krom en heeft een betere isolatieweerstand. Het is veel duurder en veel moeilijker te boren. Voor de meeste toepassingen voldoet het gewone materiaal uitstekend, maar voor computer toepassingen, bij hele hoge frequenties en voor grote weerstanden is glas-epoxy nodig. In sommige gevallen is er met een sporen patroon op één zijde niet meer uit te komen. In dat geval gaat de fabrikant er toe over om op beide zijden een sporen patroon aan te brengen. Dit noemen we dan een dubbelzijdige print. Op bepaalde plaatsen moeten de sporen op de bovenzijde met die op de onderzijde verbonden worden. Daartoe neemt men dan een gaatje dat van binnen met metaal is bedekt.



Dat noemen we dan doorgemetaliseerd. Wie als amateur een twee-zijdige print maakt moet de verbinding tussen boven en onderkant met een kort draadje uitvoeren, maar zeker ook hier heeft het maken van een print alleen zin als het ontwerp volledig is uitgetest, want veranderingen op de bovenkant zijn helemaal moeilijk. De sporen lopen ten slotte onder de onderdelen!

Funcatiegenerator

Goede apparatuur is onontbeerlijk bij het werken met elektronica. Reeds publiceerde wij in Elektronica ABC de UNIE-meter als universeel digitaal meetinstrument; ook hebben we al eens een zeer volledige transistor-tester behandeld, en een laboratoriumvoeding.

Een generator mag in deze reeks niet ontbreken: vandaar dit ontwerp van een funcatiegenerator (of „toonfiets”), welke sinusvormige, driehoekvormige en blokvormige signalen afgeeft. In het ontwerp staat centraal het speciaal hiervoor ontwikkelde IC-type XR 2206, dat deze drie golfvormen opwekt.

Alvorens in te gaan op de werking van dit IC en de bouw van de generator, zullen we eerst in beschouwing geven van de betekenis van deze sig-



nalen. Hieruit volgt dan al snel het toepassingsgebied van het instrument: het doormeten van schakelingen (bijvoorbeeld versterkers), het afregelen van elektronische apparatuur, het repareren daarvan etc.

— bouwontwerp —

Golfvormen

Zoals u weet, heeft een batterij een plus- en een minpool. Zodra we tussen deze polen een lampje aansluiten, dan zal dit opglowen tengevolge van de stroom die nu gaat vloeien: deze stroom gaat van de pluspool naar de minpool. Naar aanleiding van dit éénrichtingsverkeer spreken we van „gelijkstroom”. De spanning van de batterij, dus over het lampje, is een gelijkspanning. Naast deze éénrichtingssignalen kennen we ook wisselende signalen, d.w.z. dat de spanningswaarde en stroomwaarde niet constant blijven, maar periodiek in de tijd veranderen.

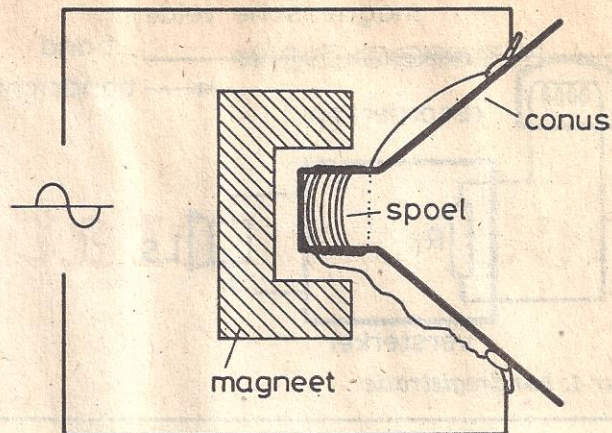
We verduidelijken dit met het voorbeeld van de fietsdynamo. In principe is deze opgebouwd uit een spoel, waarboven een magneet draaibaar is opgesteld. De magneet wordt via het kartelwiel, dat tegen de band drukt, aan het draaien gebracht. Daardoor ontstaat een magnetisch veld in de spoel, dat steeds van

richting wisselt: noord-zuid-noord-zuid etc.

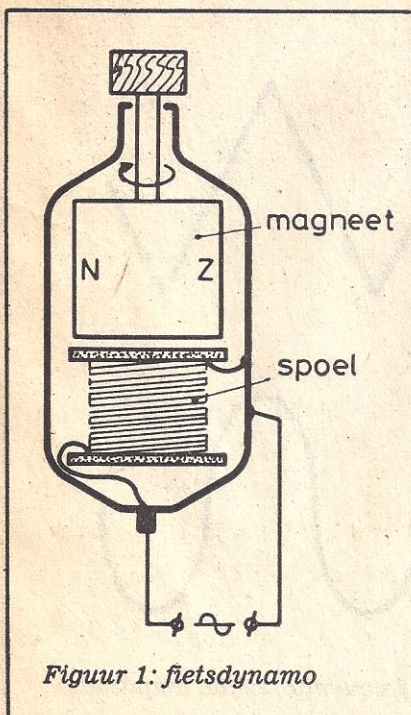
De stroom, die gaat vloeien, wanneer aan de uitgang een lampje wordt aangesloten, keert daarvoor steeds van richting om. We hebben nu dus te maken met wisselstroom en wisselspanning; deze signalen komen zeer veelvuldig voor, vooral in de elektronica. Het slingertje tussen beide dynamo-aansluitingen dient als symbool voor wisselende signalen. We noemen: de stroomopwekking in een pick-upelement, in een bandrecorderkop of in een luidspreker. Om met deze laatste te beginnen: in het inwendige van de luidspreker (fig. 2) herkennen we weer een magneet en een spoel. Deze spoel is bevestigd aan de hardkarton-

nen of kunststof conus: u kunt meteen al zien, dat weer dynamowerking optreedt, wanneer u de conus snel repeterend indrukt en weer terugtrekt, doordat spoel en magneet snel wisselend langs elkaar bewegen. Over de beide aansluitklemmen van de luidsprekerspoel ontstaat een wisselspanning.

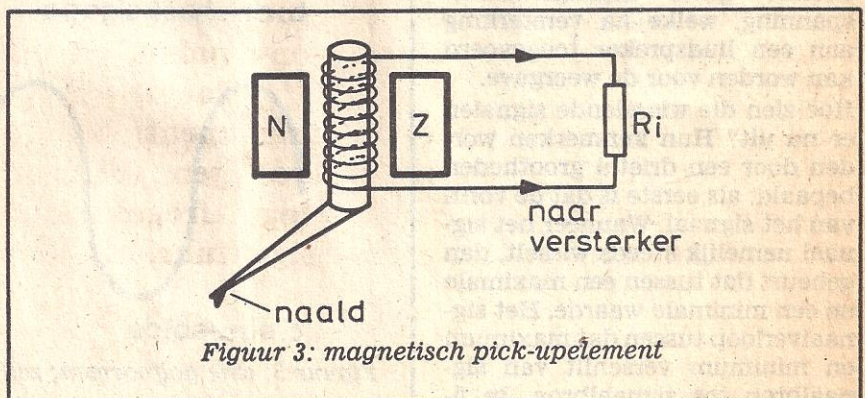
Andersom kan het ook: een door de spoel gestuurde wisselstroom doet de conus van de luidspreker naar voren en naar achteren bewegen; dat leidt tot verandering in luchtconcentraties, wat resulteert in hoorbare geluidstrillingen. Uiteraard is deze laatste toepassing de meest gebruikelijke van de luidspreker. In figuur 3 hebben we schematisch het bin-



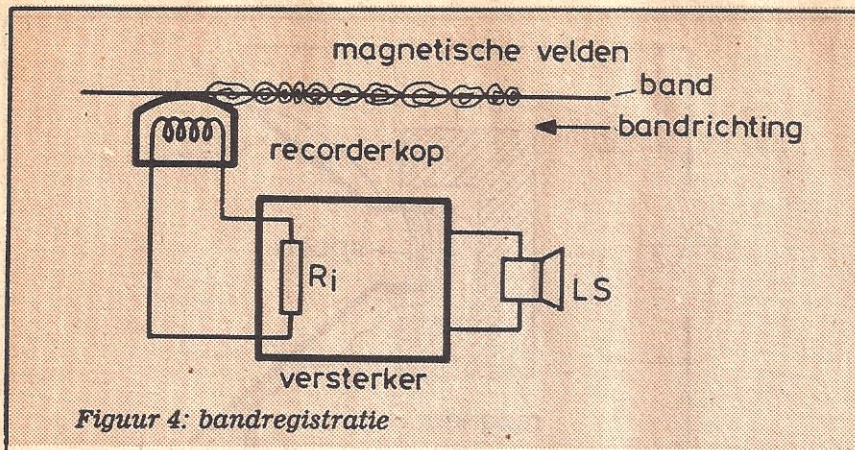
Figuur 2: luidspreker



Figuur 1: fietsdynamo



Figuur 3: magnetisch pick-upelement



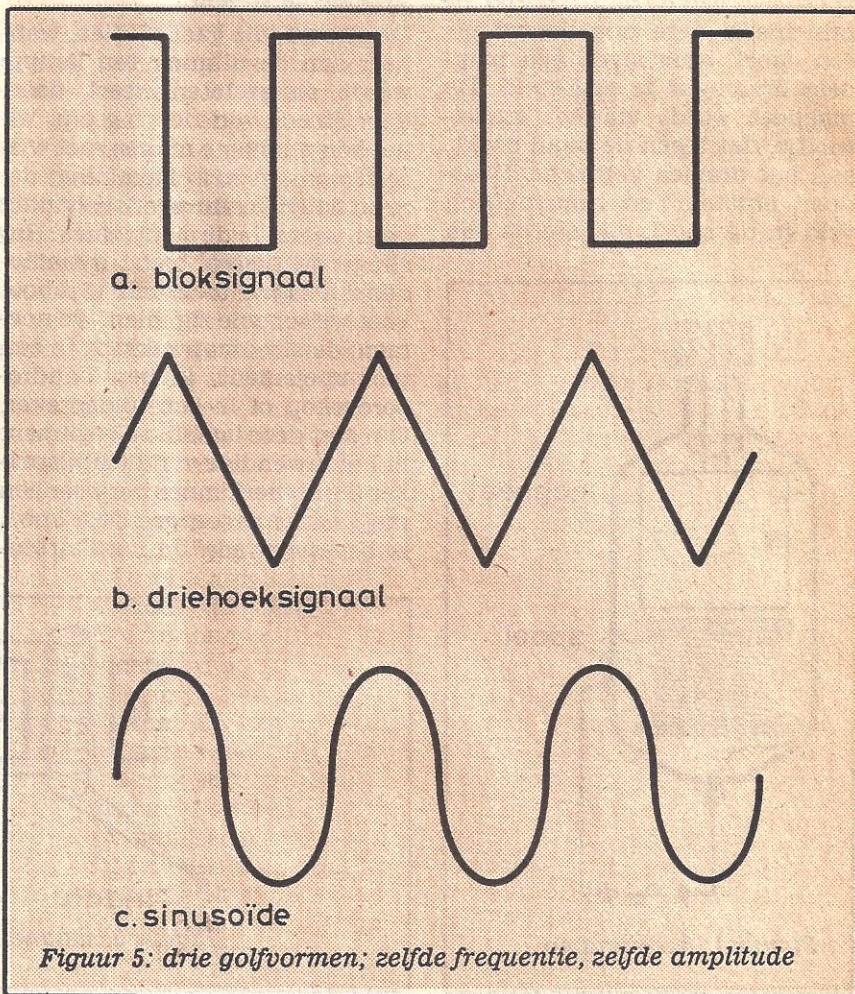
nenwerk van een magnetisch pick-up-element getekend.

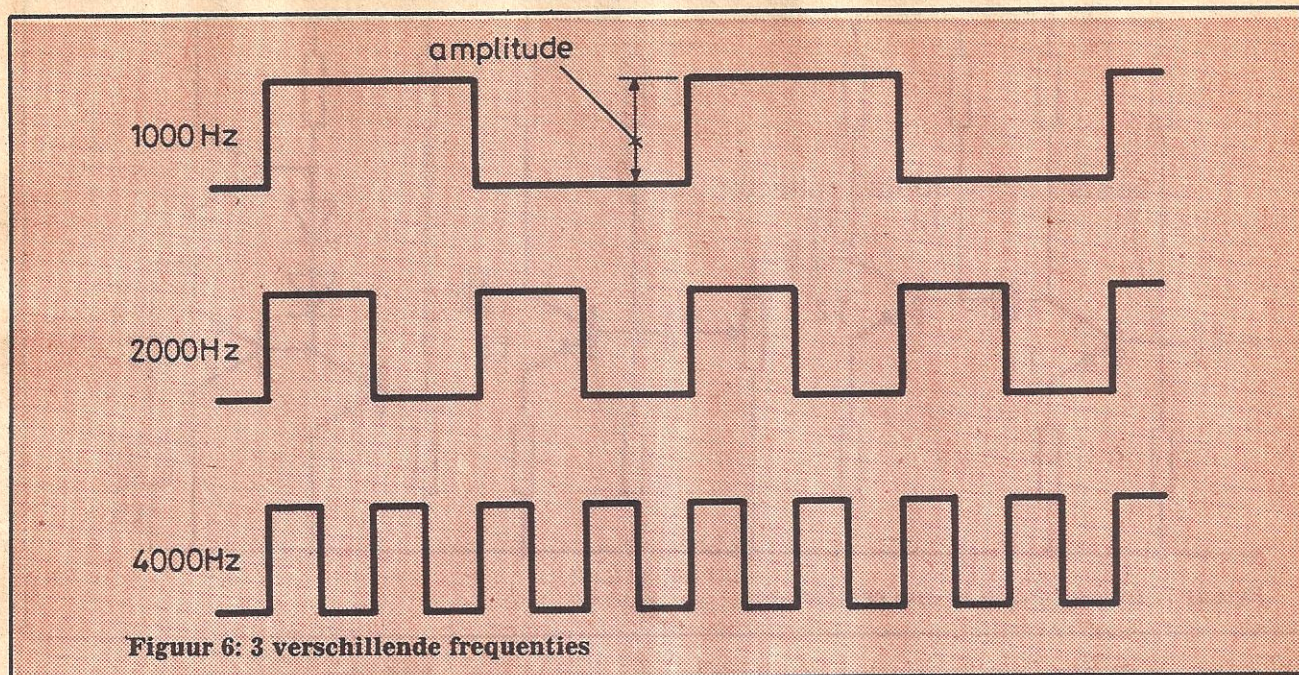
Aan de naald is via een membraan een spoel bevestigd, welke onder invloed van de groeven op de plaat wisselende bewegingen maakt in een magnetisch veld. Daardoor ontstaat in de spoel een wisselende stroom, welke over de ingangsweerstand R_i van een versterker een wisselspanning oplevert (audiosignaal). Bij bandrecorders bevindt de spoel zich in de recorderkop; de band is de drager van min of meer gemagnetiseerde deeltjes, welke een al dan niet grote stroom door de spoel veroorzaken. Deze stroom is net als van het pick-up element zeer klein, en zeker niet in staat een gloeilampje (enkele Ohms) te doen gloeien. Over de hoge inwendige versterkerweerstand R_i ontstaat daarentegen een voldoende grote ingangs(wissel)spanning, welke na versterking aan een luidspreker toegevoerd kan worden voor de weergave.

Hoe zien die wisselende signalen er nu uit? Hun kenmerken worden door een drietal grootheden bepaald: als eerste is dat de vorm van het signaal. Wanneer het signaal namelijk steeds wisselt, dan gebeurt dat tussen een maximale en een minimale waarde. Het signaalverloop tussen dat maximum en minimum verschilt van signaalbron tot signaalbron. In fi-

guur 5 hebben we een drietal mogelijke signaaltvormen getekend. De meest eenvoudige is die van afbeelding 5a: van minimum

springt het opgewekte signaal naar maximum etc. Een dergelijke signaaltvorm zijn we al regelmatig tegengekomen in bijvoorbeeld clockcircuits van digitale schakelingen; een multivibrator fungeert als bron van een bloksignaal. Neemt het uitgangssignaal van de signaalbron lineair af tot het minimum om dan weer lineair toe te nemen, dan ontstaat het driehoeksignaal uit figuur 5b. Zo'n signaal kan elektronisch worden opgewekt, maar er bestaan ook vele natuurlijke signaalbronnen die zo'n driehoekvormig signaal opwekken. Een trompet bijvoorbeeld; via een microfoon levert het geluid van dit instrument een driehoekvormig signaal op. Dat wil dus zeggen,





Figuur 6: 3 verschillende frequenties

dat de luchtconcentraties op dezelfde wijze worden veranderd, waarna ons trommelvlies de driehoekvormige luchtdrukveranderingen als trompetgeluid herkent.

De sinusoidale, ofwel het sinusvormige signaal, is ook een typisch natuurlijke signaalvorm; de stemvork is een bekend voorbeeld. Ook de dynamo geeft een sinusvormige spanning af: en dat is belangrijk, want de draaiende beweging die de magneet boven de spoel maakt is zeer gelijkwaardig en beslist niet abrupt, zodat ook de signaalverandering vloeiend verloopt. De lichtnetspanning is eveneens een sinusoidale. De getekende signaalvormen zijn zichtbaar te maken op de oscilloscoop.

Het tweede kenmerk dat we noemen is de frequentie: dit is het aantal wisselingen (in Hertz), dat per seconde optreedt. Als we sneller gaan fietsen, draait de magneet sneller, dus loopt de wisselfrequentie van het dynamosignaal op. Zo is de lichtnetfrequentie 50 Hz (Hertz), dat wil zeggen, dat zich per seconde 50 herhalin-

gen van één sinusperiode voordoen. Deze frequentie is hoorbaar, als we de P.U.-ingang van een versterker aanraken: de door het menselijk lichaam opgevangen 50 Hz straling (afkomstig van de elektraleidingen) wordt dan versterkt, en uit zich als een hinderlijke bromtoon uit de luidsprekers. Een andere frequentie, die nogal eens waarneembaar is is 15625 Hz. Dit is de lijnafbuigingsfrequentie in een televisietoestel, welke vooral goed te horen is als de lijntrafo in de TV staat te trillen. Deze zeer hoge frequentie benadert de gehoorrens, die nogal leeftijdgebonden is. Een klein kind hoort gemakkelijk van 20 tot 17000 Hz; op hogere leeftijd neemt dit gehoorgebied af.

Tot slot is nog bepalend de amplitude van het signaal, d.w.z. de sterkte. Als minimum en maximum ver van elkaar verwijderd liggen, dan is de amplitude groot, dus hebben we te maken met een grote wisselspanning of grote wisselstroom. Is deze afstand echter klein, dan is de amplitude, uitgedrukt in Vtt of Att (Volt-top-top of Ampère-top-top), klein.

Is er geen sprake van verschil tussen maximum en minimum, dan kan er ook geen wisselend karakter aanwezig zijn en hebben we te maken met gelijkspanning of gelijkstroom.

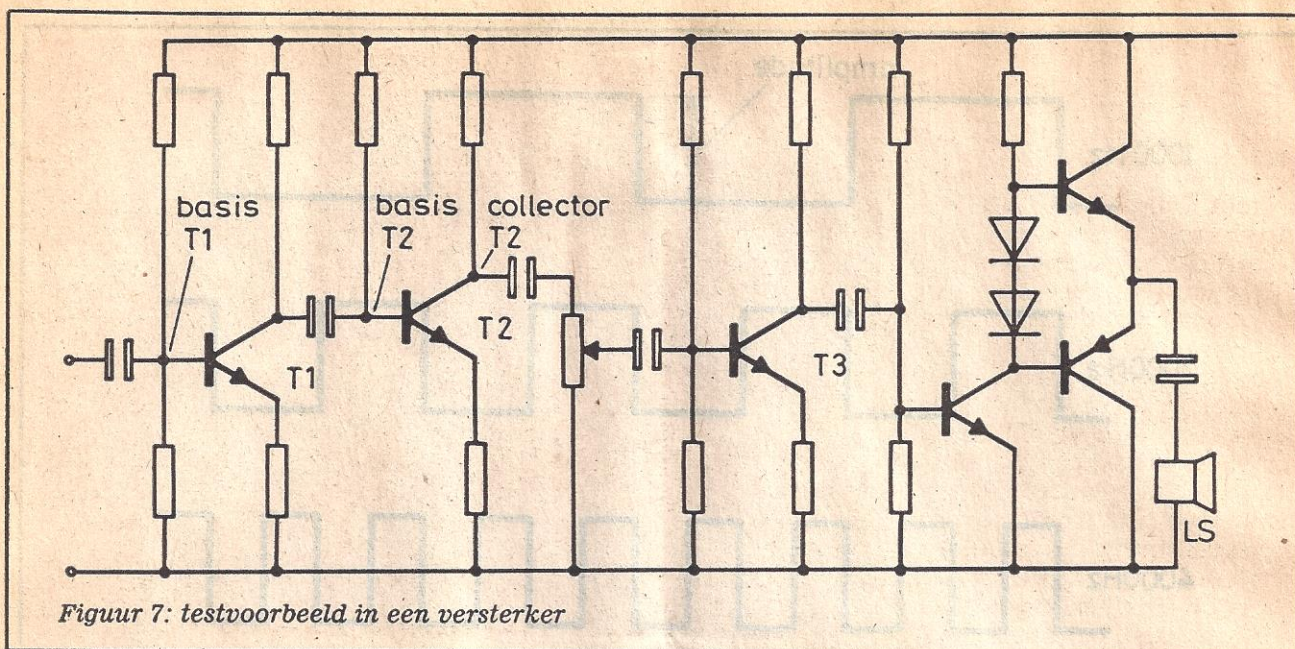
Een apparaat, dat de verschillende golfvormen kan opwekken, en deze kan beïnvloeden qua frequentie en amplitude is de nu volgende functiegenerator.

We geven een gebruikvoorbeeld: de generator levert bijvoorbeeld een sinusspanning van 1 kHz (1000 Hz) bij een amplitude van 100 mVtt (0,1 Vtt), dat als ingangssignaal kan dienen voor een versterker onder test: aangezien het meetsignaal volkomen zuiver is, wordt in de versterker optredende vervorming hoorbaar of zichtbaar op de oscilloscoop.

Na overschakeling op driehoekspanning wordt ook harmonische vervorming zichtbaar. Tijdens reparatie aan een defecte versterker kan met behulp van de functiegenerator op eenvoudige wijze het defect wordt gelokaliseerd.

Zie figuur 7: als bijvoorbeeld signaal uit de generator (meestal 1

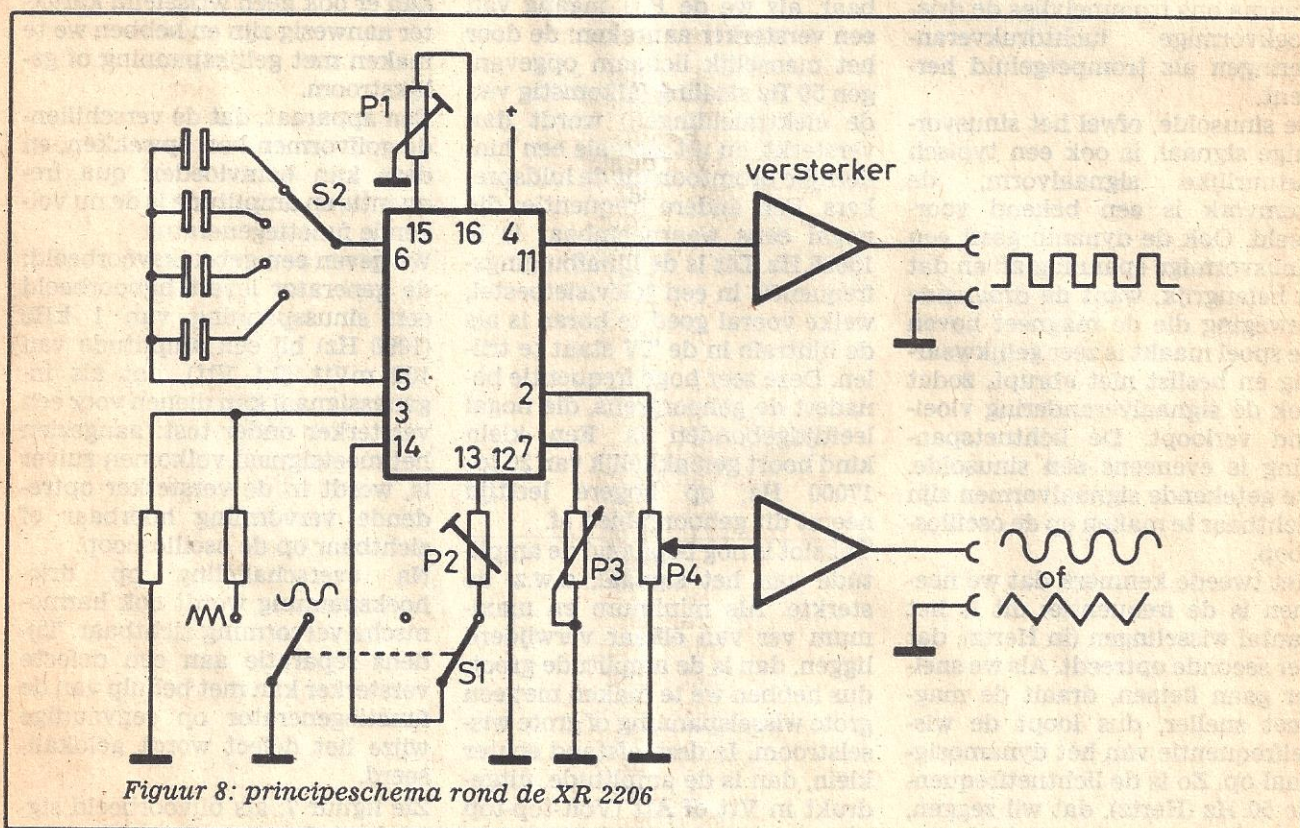
— bouwontwerp —



kHz sinus) op de basis van transistor T1 wordt aangebracht en dit geeft geen geluid uit de spea-

ker, dan brengen we signaal aan op de basis van T2. Leidt dit eveneens niet tot hoorbaar ge-

luid, dan voeren we het generatorsignaal naar de collector van T2. Horen we nu de ingestelde



bouwontwerp

toon uit de luidspreker komen, dan weten we, dat transistor T2 defect is en/of de bijbehorende weerstanden.

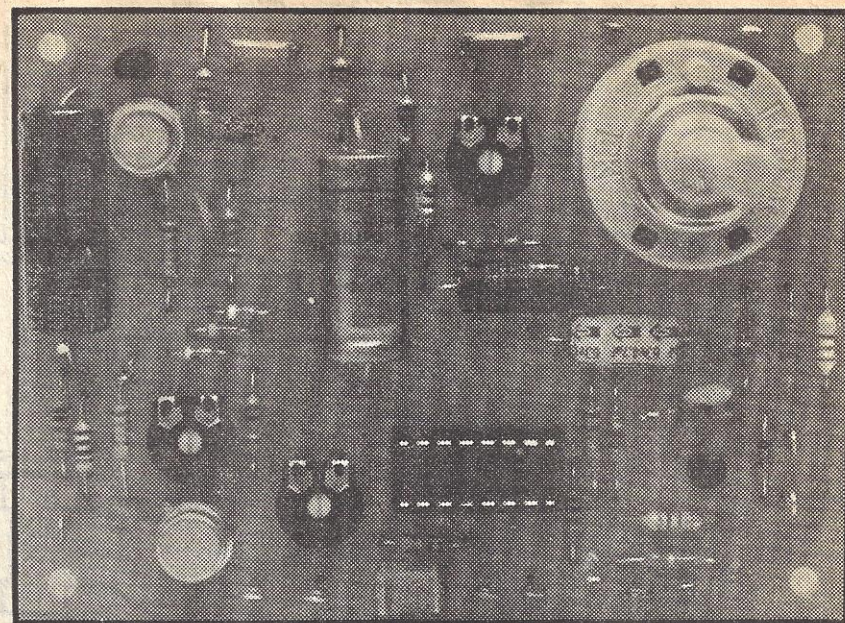
XR 2206

Als groot voordeel brengt deze geïntegreerde schakeling met zich mee, dat hij de drie beschreven golfvormen moeiteloos opwekt, zonder dat daarvoor veel extra componenten nodig zijn. Hij wordt gevoed door een (gestabiliseerde!) voeding van 12 Volt op de pinnen 4 en 12. Op pin 2 komt dan een sinus- of driehoeksignaal naar buiten. De gewenste sinusvorm wordt bereikt door het verbinden van de pinnen 13 en 14: open houden levert de driehoek op. Twee instelpotentio-meters verzorgen het optimaliseren van de golfvorm: met P2 (tussen pin 13 en 14) wordt de vervorming van de sinus ingesteld op minimum, met P1 (tussen pin 15 en 16) de symmetrie. Onder symmetrie verstaan we, dat het positieve signaaldeel net zo lang duurt als het negatieve, nl. de halve periode (zie fig. 5). Via een netwerk aan pin 3 wordt de amplitude van het signaal ingesteld: deze verschilt een factor $2/1/2$ voor sinus en driehoek, zodat een compensatie is aangebracht in de vorm van de schakelaar S1, dat is de sinusdriehoekkeuzeschakelaar.

De frequentie wordt bepaald door de potmeter aan pin 7 en de condensatoren C aan de pin 6. Via een vierstandenschakelaar zijn vier frequentiebereiken mogelijk van 4 Hz tot 50 kHz; dat is dus ruim buiten de gehooromgeving. De frequentie wordt bepaald volgens de formule: $f = \frac{1}{R \cdot C}$ waarin R de weerstandswaarde van potmeter P3 is.

Van pin 11 is een blokvormige spanning af te leiden.

De door de XR 2206 verwekte signalen dienen in aparte verster-



kerschakelingen tot bruikbare waarden te worden bewerkt, welke in het volgende hoofdstuk aan de orde komen.

Het volledige schema

In figuur 9 ziet u het complete schema van de functiegenerator. We herkennen P2 (instelling van de vervorming van de sinus) en P1 (symmetrie-instelling). P3 is de fijnregelaar voor frequentie, met S2 wordt de frequentie grof ingesteld. Schakelaar S1 kiest tussen driehoek en sinus. U ziet tevens nog een derde stand (3) op deze schakelaar, welke pin 9 en 11 van het IC verbindt; in die stand verschijnt aan uitgang 2 van het IC een zaagtand met dubbele frequentie, waarvan de eigenschappen evenwel niet geweldig zijn. We komen hier later op terug.

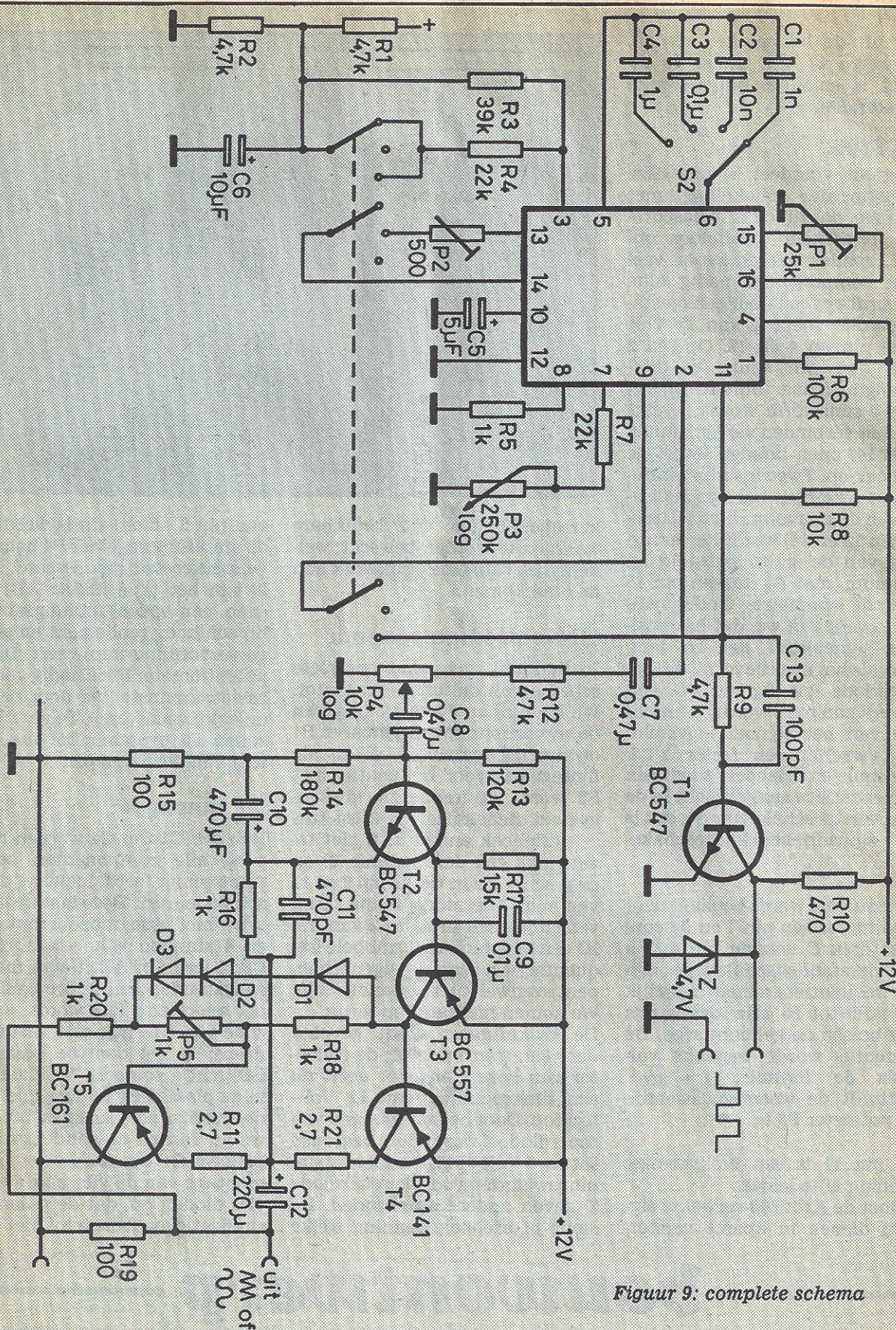
De blokuitgang wordt gevolgd door een transistor T1; de collector van deze transistor geeft nu een blokspanning van 12 Volt-top-top. Door het aanbrengen van zenerdiode Z wordt deze begrensd tot ca. 5 Volt (TTL). Andere spanningswaarden voor de zenerdiode Z gaven andere amplituden. De sinus- of driehoekspanning, welke

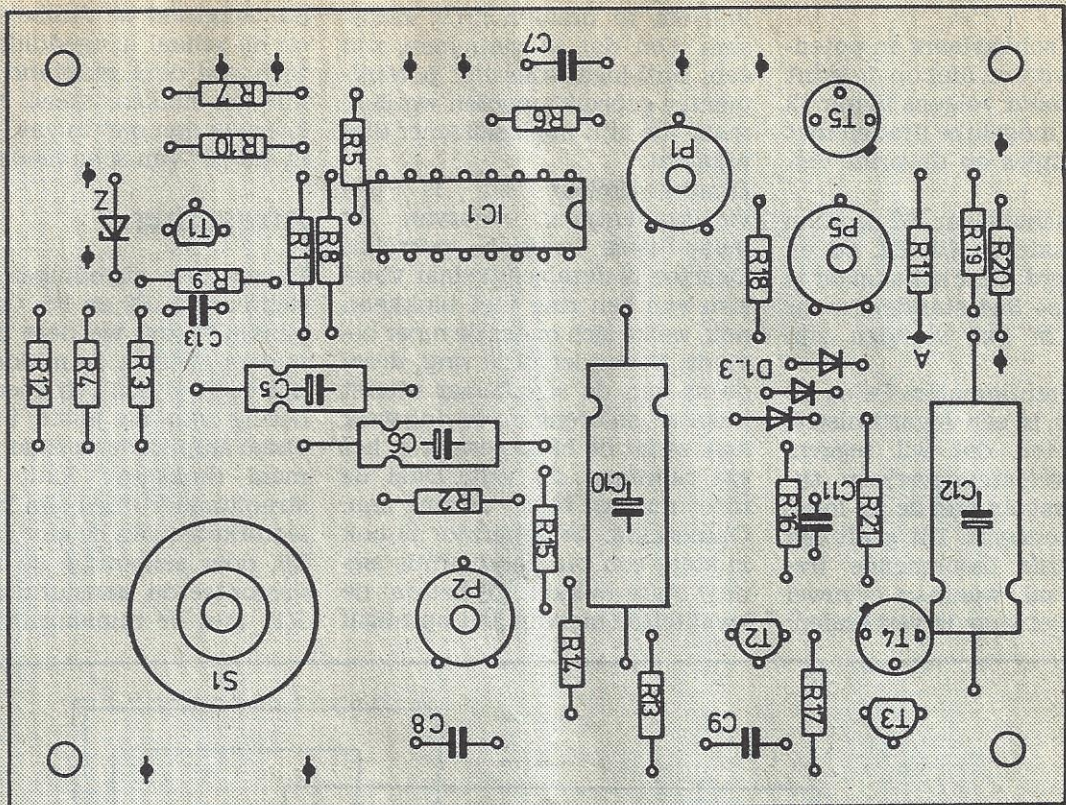
van pin 2 afkomstig is wordt via de amplituderegelaar P4 naar een versterkereindtrap gevoerd. Deze is van het type klasse AB, hetgeen een grote uitgangsstroom bij een hoog rendement en geringe vervorming impliceert. Instelpotentiometer P5 is nodig voor de ruststroominstelling door de beide eindtransistoren T4 en T5. We zullen nu overgaan tot het bouwen van de generator.

De bouw

Behalve C1 t/m C4 worden nagenoeg alle componenten op de print gemonteerd, inclusief draaischakelaar S1. Deze laatste is een type met drie moedercontacten en 4 standen van het fabrikaat C&K lorlin of AB. Begin met de weerstanden aan te brengen. Let op: weerstand R11 wordt aan de zijde van C12 nog niet vastgesoldeerd; in het daartoe bestemde (A) gaatje solderen we daarvoor in de plaats een soldeerlipje. Ook de overige soldeerlipjes brengen we nu aan en de condensatoren, behalve C1 t/m C4. Let er bij de montage van de vier elko's en de vier dioden op, dat de polariteitsindicatie overeenstemt met de in

bouwontwerp



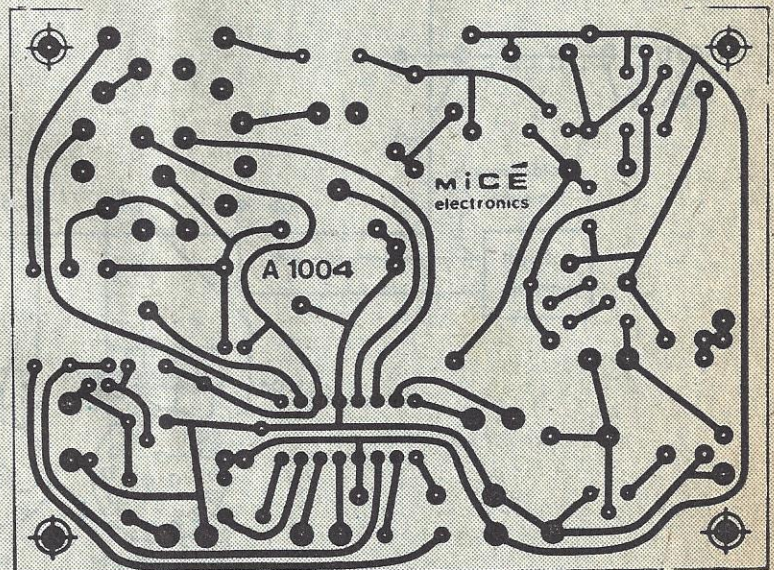


Figuur 10: bestukkingstekening

figuur 10 getekende aanduidingen. Vooral de aanduiding op de dioden 1N4148 wil nogal eens vaag zijn: het dikste verfringetje op deze dioden geeft de katode aan (d.i. het streepje van het diodesymbool).

Voor het IC kunt u eventueel een 16-pins IC-voetje gebruiken. Dan de transistoren: steek de aansluitdraadjes overeenkomstig figuur 10 in de gaatjes en houdt de transistor zelf ca. 3 à 4 mm boven de print; soldeer nu de draadjes vast aan de koperbanen.

Let erop dat de metalen behuizing van T4 en T5 nergens tegen aan kan komen! Deze behuizing is namelijk inwendig in de transistor met de + resp. de - van de voeding verbonden. Monteer nu de drie instelpotentiometers en



Figuur 11: print lay-out

bouwontwerp

de draaischakelaars S1 op de print.

De overige schakelaars en potentiometers worden niet op de print geplaatst, maar volgens figuur 12 via zo kort mogelijke draden met de soldeerlipjes op de print verbonden.

Aan draaischakelaar S2 worden de condensatoren C1, C2, C3 en C4 gesoldeerd; deze schakelaar is van het type 3x4 standen, maar ook 1x12 of 2x6 standen zijn bruikbaar.

Sluit de potentiometers P4 en P3 nu aan. P3 is een logaritmische potentiometer, dat wil zeggen, dat het weerstandsverloop tijdens het draaien aan de as, logaritmisch toeneemt. Dit geeft een mooie lineair toenemende frequentieschaal, waaraan evenwel één klein bezwaar is verbonden:

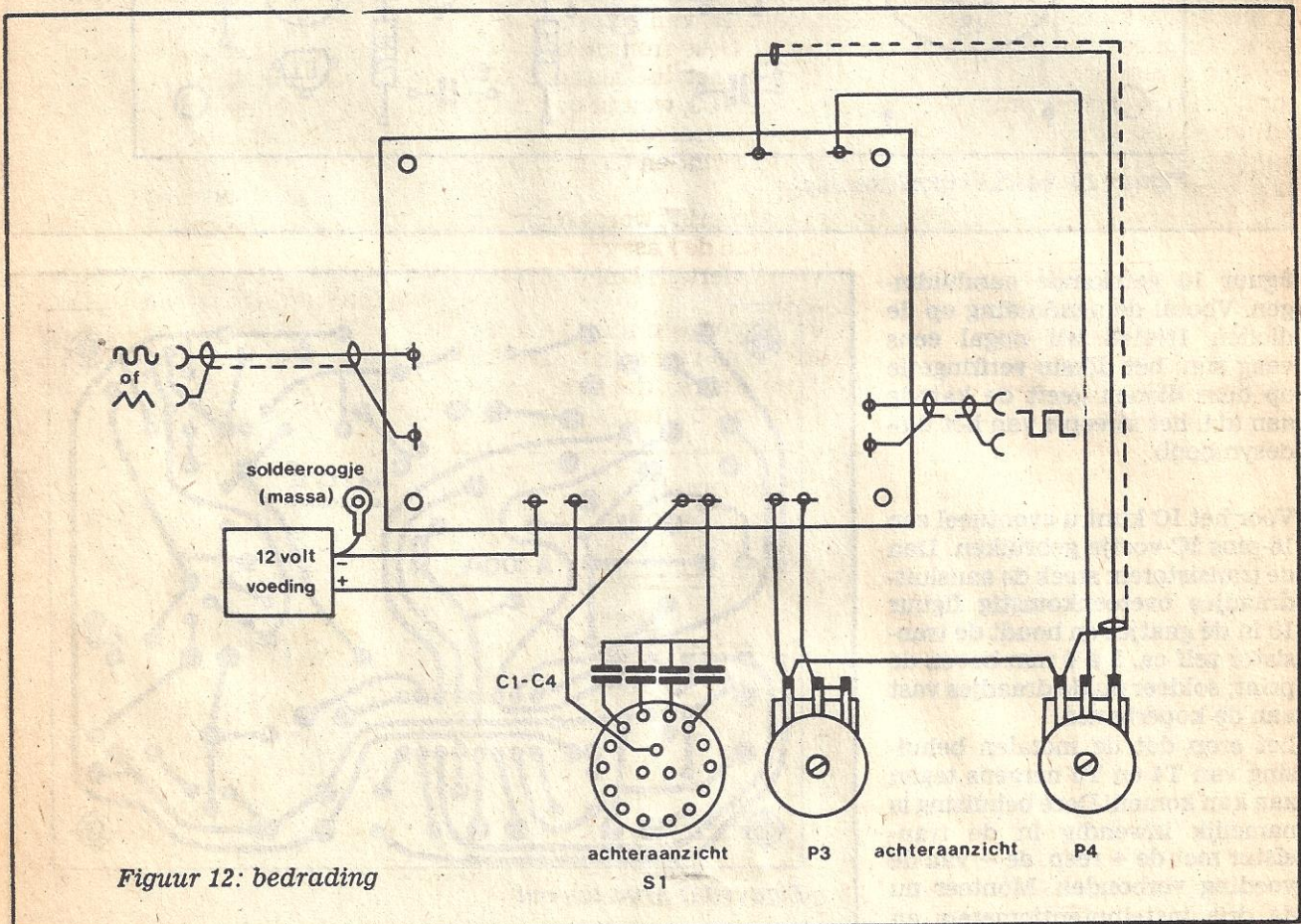
de frequentie neemt toe door linksom te draaien i.p.v. rechtsom. Om dat te verhelpen, zou een „anti-logaritmische” potentiometer gebruikt moeten worden, maar die zijn nog zeldzamer dan diamant.

Draaischakelaar S1 is een vierstandentype, waarvan er maar twee worden gebruikt. Daartoe is deze schakelaar voorzien van een ring met blokkeernok, welke zich onder de moer bevindt. Verwijder deze ring, draai de as van de schakelaar uiterst linksom, en breng nu de ring weer aan, zodat de blokkeernok in het gat nummer „2” valt. Daai de moer nu vast tegen de ring aan. Opmerking: de generator is ook in staat een zaagtandvormig signaal op te wekken, zij het dat de kwaliteiten hiervan niet optimaal

zijn; tevens is de frequentie van die zaagtand de dubbele van de op de schaal aangeduide. Wilt u toch van deze zaagtand gebruik kunnen maken, steek de blokkeernok dan niet in gat „2” maar in gat „3” van schakelaar S1.

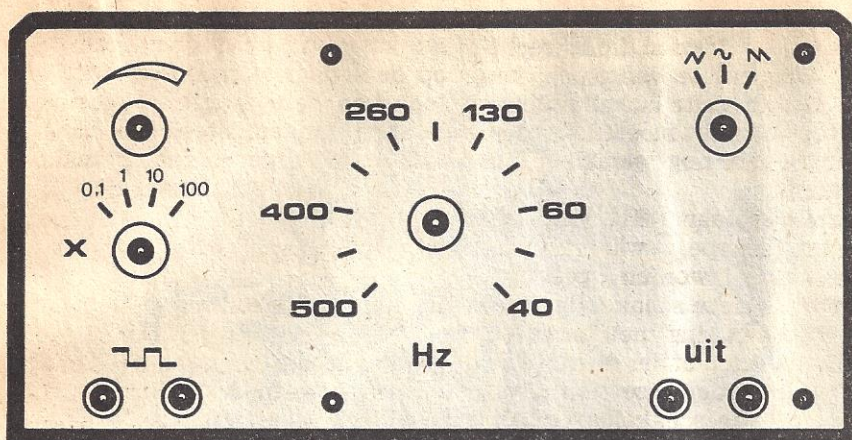
Afregeling

Er zijn drie afstellingen ter verichten: P1, P2 en P5. Om te beginnen zetten we deze potentiometers allen in de middenstand; dat geeft al een vrij goede benadering van de juiste instelling. Draai amplituderegelaar P4 minimaal (linksom). Sluit nu een stroommeter (mA) aan in de collectorketen van de eindtransistor T5, door eenvoudig de nog niet gemonteerde aansluitdraad van R11 met de min aansluiting van



Figuur 12: bedrading

bouwontwerp



Figuur 13: frontplaat

deze meter te verbinden, en de + van die meter met het soldeerlipje A bij die weerstand. Sluit nu een 12 Volts-voedingsspanning aan en regel de stroom m.b.v. P5 af op 10 mA. Soldeer weerstand R11 hierna vast aan het soldeerlipje A. De meest noodzakelijke afregeling is nu voltooid.

Gebruik als voedingsbron een goed gestabiliseerde 12 Volts-bron, welke minstens 0,3 Ampère kan leveren. De al eerder beschreven „inbouwvoeding” voldoet uitstekend.

Zet S1 nu in de stand sinus (rechtsonder stand 2). Om de golfvormen te optimaliseren sluiten we een kleine luidspreker aan op de uitgangsklemmen voor het driehoek- en sinussignaal. Dit is een prima hulpmiddel tijdens het afregelen. Draai de amplituderegelaar op tot enig geluid hoorbaar is. Zet S2 in stand 3 (rechtsomdraaiend) en draai nu eerst aan P2 tot het signaal zo zuiver mogelijk klinkt. Met P1 wordt het geluid nog zuiverder afgestemd. Heeft u een oscilloscoop ter beschikking, dan hoort u eventuele aanwezige vervorming niet alleen, maar u ziet hem bovendien.

Inbouw in kast

Regel de functiegeneratorprint eerst af, alvorens hem in een kast in te bouwen; eenmaal inge-

bouwd zijn de instelpotentiometers namelijk niet meer bereikbaar.

Monteer de regelaars en schakelaars als eersten in de behuizing; in figuur 13 hebben we een voorbeeld gegeven van een geschikte frontplaat. Deze frontplaat is bemeten naar het metalen TEKOKastje type BC3, waarin ook de 12 Volts gestabiliseerde voeding een plaatsje kan vinden tegen de achterwand.

De generatorprint wordt tegen de voorzijde van de kast gemonteerd met een viertal lange M3x50 schroeven.

Figuur 14 geeft een schematische indruk. De as van schakelaar S2 steekt nu keurig door de frontplaat naar buiten. Voor de

aansluitbussen passen we gewone banaanstekerbussen toe: verbindt deze via afgeschermd draad met de print. De afscherming dient als massavoerende ader (zwarte stekerbuis), de ader als signaalvoerende ader (bijv. rode stekerbuis).

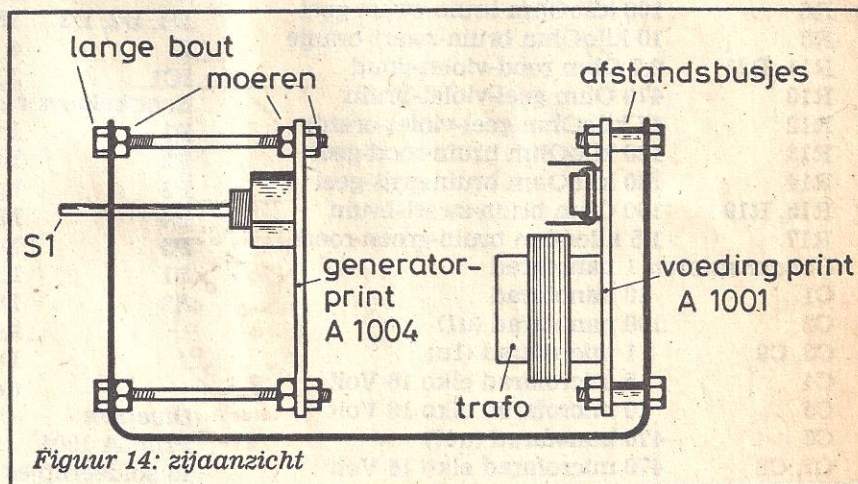
Houdt de verbindingsdraden niet te lang. Ook voor de aansluiting van P4 gebruiken we afgeschermd snoer; hanteer het aansluitschema van figuur 12, dat voorkomt brominvloeden en overspraak.

Vanaf de minaansluiting van de voeding moet een korte verbinding naar de massa van de metalen kast van de generator worden gelegd; gebruik hiervoor een soldeeroogje, dat onder één van de bevestigingsmoeren wordt aangebracht.

De voeding komt tegen de achterwand; houdt de trafo naar de onderzijde gericht en pas 4 afstandsbusjes toe voor de montage. Plak de 220 Volts aansluitingen af met een stuk isolatietape.

Het werken met de functiegenerator

Met draaischakelaar S1 kiezen we het gewenste signaal: driehoek of sinus. Met de amplituderegelaar P4 kunnen we de signaalsterkte variëren van 50 mVtt tot 10 Vtt over een belastingsweerstand van



Figuur 14: zijaanzicht

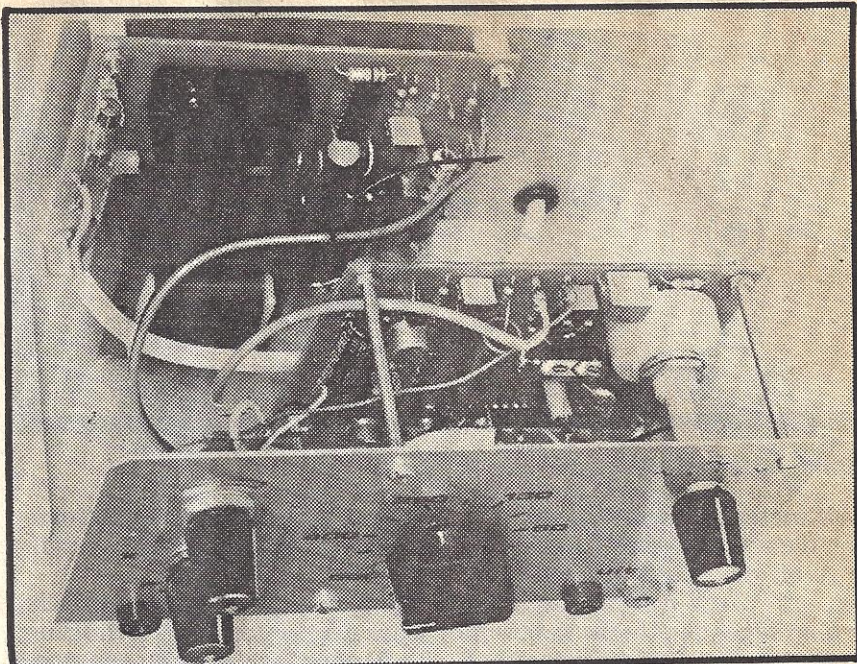
— bouwontwerp —

50 Ohm. Keuzeschakelaar S1 geeft de grove instelling van de frequentie, P3 is de fijnregeling. We noteren de volgende specificaties:

Sinus	20 Hz — 50 kHz
Driehoek	50 Hz — 50 kHz
Blok	4 Hz — 50 kHz

Wat het bloksignaal betreft: dit is continu en onafhankelijk van de sinus-driehoek-opwekking aanwezig, amplitude 4,7 Vtt. Zoals al eerder gezegd, levert de stand 3 van S1 een zaagtandspanning. In het gebied tussen 500 Hz en 5 kHz is de kwaliteit hiervan het redelijkst. Opmerking: tijdens de zaagtandopwekking verandert de blokspanning, welke via de blok-uitgang naar buiten komt, in een pulserend signaal.

Let op: de uitgangselko C12 kan slechts een maximale spanning van 25 Volt verdragen. Dat wil zeggen dat het uitgangssignaal niet met punten mag worden verbonden, waar ten opzichte van massa een gelijkspanning van 25



Volt of hoger staat. Is dit onvermijdelijk, dan moet i.p.v. een elko voor C12 een gewone condensator worden gemonteerd, van bijvoorbeeld microfarad, wat echter een beperking geeft in de opwekking

van de lage tonen (bandbreedte neemt af in het laaggebied). Ook kan voor C12 een elko worden gemonteerd, die een hogere werkspanning aankan, bijvoorbeeld 50 of 63 Volt.

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1, R2, R9	4,7 kiloOhm geel-violet-rood
R3	39 kiloOhm oranje-wit-oranje
R4, R7	22 kiloOhm rood-rood-oranje
R5, R16,	
R18, R20	1 kiloOhm bruin-zwart-rood
R6	100 kiloOhm bruin-zwart-geel
R8	10 kiloOhm bruin-zwart-oranje
R11, R21	2,7 Ohm rood-violet-goud
R10	470 Ohm geel-violet-bruin
R12	47 kiloOhm geel-violet-oranje
R13	120 kiloOhm bruin-rood-geel
R14	180 kiloOhm bruin-grijs-geel
R15, R19	100 Ohm bruin-zwart-bruin
R17	1,5 kiloOhm bruin-groen-rood

Condaensatoren

C1	1 nanofarad
C2	10 nanofarad
C3, C9	100 nanofarad (u1)
C4	1 microfarad (1u)
C5	5 microfarad elko 16 Volt
C6	10 microfarad elko 16 Volt
C7, C8	470 nanofarad (u47)
	470 microfarad elko 16 Volt

C10	470 picrofarad
C11	220 microfarad elko 25 Volt
C12	100 picrofarad

Halfgeleiders

T1, T2	BC 547b transistor
T3	BC 557b transistor
T4	BC 141-16 transistor
T5	BC 161-16 transistor
D1, D2, D3	1N4148 dioden
Z	4,7 Volt zenerdiode 0,4 Watt
IC1	XR 2206

Schakelaars en potmeters

P1	Instelpotmeter 25 k klein, liggend
P2	Instelpotmeter 500 Ohm klein, liggend
P3	Monodraaipotmeter 250 k log
P4	Monodraaipotmeter 10 k log
P5	Instelpotmeter 1 k, klein, liggend
S1	Draaischakelaar 3x4 st. (fabri- kaat C&K)
S2	Draaischakelaar minimaal 4 stan- den.

Diversen

Print A 1004	Inbouwvoeding 12 Volt
13 soldeerlipjes	Kastje BC3 (nieuwe model)
	Bevestigingsmateriaal

bouwontwerp

Leren wat elektronica is en wat je ermee kunt doen...

De schriftelijke cursus **Elektronica (basis-kennis)*** is een gloed-nieuwe cursus. Bestemd voor mensen die nog niets van elektronica weten. Voor mensen van elke leeftijd en van ieder opleidingsniveau.

Elektronica leert in twaalf lessen (één per maand) wat elektronica is en wat men er mee kan doen. Vooral ook wat men er zelf mee kan doen. Daarom leert men naast theorie ook praktijk: **tijdens de cursus bouwt men een versterker, waarvan de onderdelen met de lessen worden mee-geleverd.**

Wie de elektronica wil leren begrijpen om de vakliteratuur te kunnen volgen krijgt in de cursus voldoende kennis aangedragen om toegang te krijgen tot boeken en tijdschriften, die hem nu nog 'boven de pet' gaan. Wie een boeiende vrijetijds-



besteding zoekt kan via de cursus **Elektronica** doordringen in een wereld met enorme mogelijkheden. Iedere les is voorzien van een vragenlijst, die moet worden beantwoord en ingezonden. Onze docenten willen namelijk wél weten of u de stof hebt begrepen. Overigens mag de cursist op zijn beurt schriftelijke vragen stellen aan de cursusleiding.

Elektronica is beslist geen moeilijke materie. Maar wél een ingewikkelde. De cursus 'Elektronica' wil mensen, die nog niets van elektronica begrijpen in twaalf overzichtelijke lessen 'wijs' maken. 'Elektronica' opent de poorten naar een fascinerende hobby.

Vraag **vandaag nog** documentatie aan!

BON voor méér informatie

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

Elektronica (basis-kennis) *)

*) is in de plaats gekomen van de vroegere cursus Radiotechniek

Naam: _____

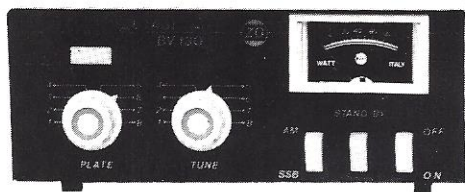
Adres: _____

Woonplaats: _____

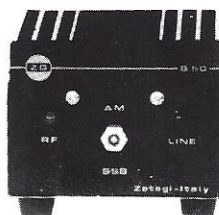
In open enveloppe
zonder postzegel
sturen aan:
Uitgeverij
De Muiderkring bv
Machtigingsnummer 224
1400 VB Bussum

cbnational

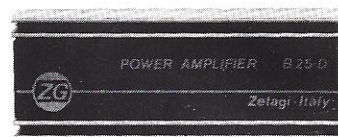
import - export elektronika



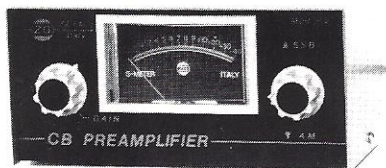
BV 130
BASISLINEAR
Frequentiebereik 26 - 30 Mhz
Voedingsspanning 220 Volt 50 Hz
Input 0.5 - 8 watt
Output 50 - 100 watt RF
AM - SSB - FM
Afmetingen 260 x 110 x 190mm



B 50 D
MOBIELLINEAR
Frequentiebereik 26 - 30 Mhz
Voedingsspanning 12 - 15 Volt
Stroomverbruik 3 - 4 A
Input 0.5 - 1 watt
Output 30 - 40 watt
AM - SSB - FM
Afmetingen 82 x 68 x 115mm



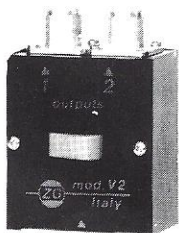
B 25 D
MOBIELLINEAR
Frequentiebereik 26 - 30 Mhz
Voedingsspanning 12 - 15 Volt
Stroomverbruik 3 - 4 A
Input 0.5 - 1 watt
Output 10 watt
AM - FM
Afmetingen 50 x 40 x 30mm



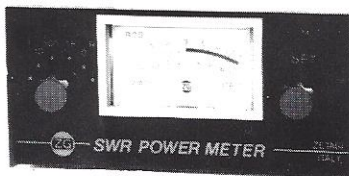
P 27
ONTVANGSTVERSTERKER
Frequentiebereik 26,7 - 27,5 Mhz
Versterking 25 dB
Voedingsspanning 10 - 15 Volt
Stroomverbruik 1 mA
Maximaal belastbaar 100 watt
AM - SSB - FM
Afmetingen 160 x 80 x 120mm



P 27/1
ONTVANGSTVERSTERKER
Specificaties gelijk aan P 27
Afmetingen 160 x 50 x 110mm



V 2
ANTENNE-SCHAKELAAR
Impedantie 50 Ohm
Maximaal belastbaar 200 watt PEP
Frequentiebereik 0 - 50 Mhz
Aantal uitgangen 2
Afmetingen 105 x 60 x 38mm



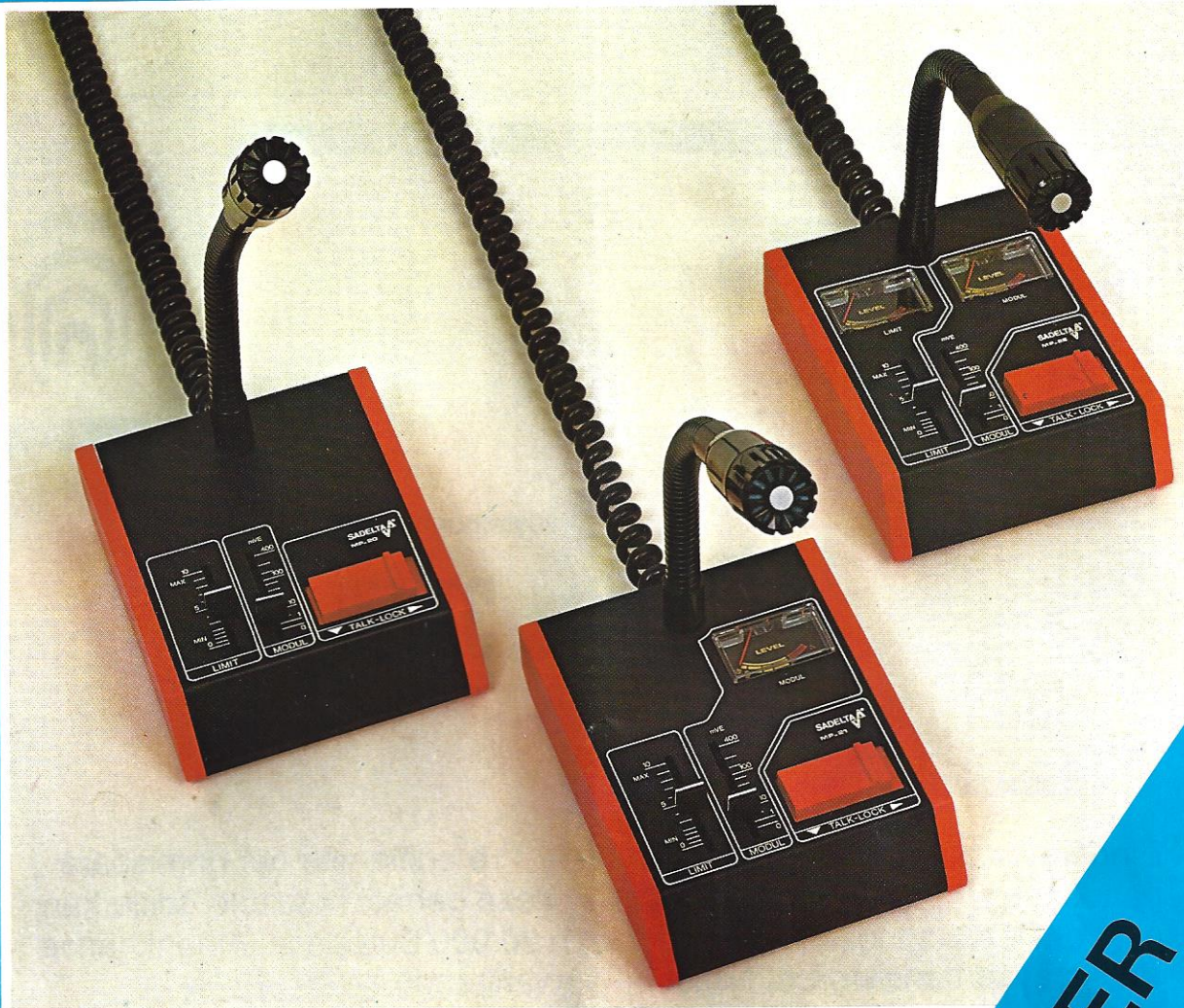
201
SWR- EN POWERMETER
Frequentiebereik 3 - 200 Mhz
Impedantie 52 Ohm
Maximaal belastbaar 2 KW PEP
Nauwkeurigheid SWR-meter +5%
Nauwkeurigheid Power-meter +10%



M 27
ANTENNE-MATCHER
Frequentiebereik 26 - 28 Mhz
Maximaal belastbaar 500 watt
Afmetingen 160 x 80 x 120mm

telefoon 070-21 09 91* telex 34563 cbn

zwaardvegersgaarde 128-130 2542 th den haag



Sadelta microfoons



Alle Sadelta microfoons zijn voorzien van een omschakelcontact en kunnen dus op elk zend-ontvangstapparaat worden aangesloten. En wat u bij geen andere microfoon aantreft is de limiter, die de geluidsstrekte van de pieken regelt.

Een modulatieregelaar is uiteraard vanzelfsprekend.

Uitgangsimpedantie: 2200 Ohm.

Gevoeligheid: bij $1\mu\text{V}$ input $130\mu\text{V}$

RMS output = 50 dB.

UNIEK MET LIMITER

BON

Zenden in gesloten envelop aan Wolfsen Electronics b.v.
Antwoordnummer 153 - 1800 WB Alkmaar
Levering uitsluitend onder rembours.

Stuur mij

naam:

adres:

plaats:

tel:

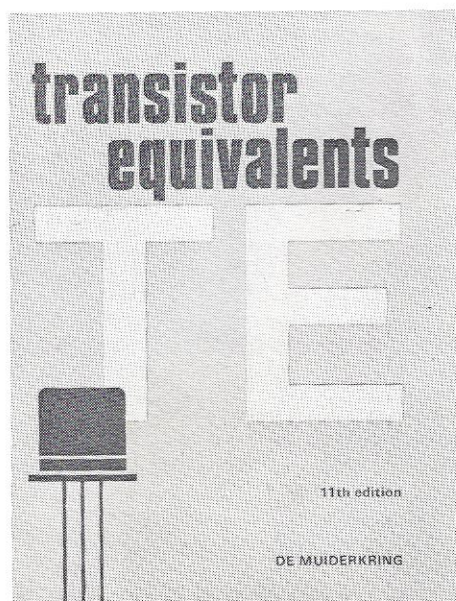
.....type MP 20 zonder meter à Hfl. 119,- inkl. BTW
.....type MP 21 met modulatiemeter à Hfl. 157,- inkl. BTW
.....type MP 22 met modulatie- en limitemeter à Hfl. 183,- inkl. BTW

Voor handelaars bieden wij interessante mogelijkheden



WOLFSEN ELECTRONICS BV

Ged. Nieuwesloot 111-115, 1811 KR Alkmaar. Tel. 072-124216*/128055. Telex 57572 Wolfs NL



bestelnummer 10893

prijs **37.50**
porto 4.50

Eindelijk is hij er weer, de inmiddels al 11e editie van het onmisbare handboek "transistor equivalents". In deze geheel herziene editie kan men de vervangingen vinden voor zo'n 20.000 Europese, Amerikaanse en Japanse transistoren. Naast de vervangende types is ook informatie opgenomen over de transistoren zoals: fabrikant, soort en polariteit.

TYPE	M/S	POL	MANUFACTURER	EUROPEAN	AMERICAN	JAPANESE	COMPL.	USE
AC185	G	N	SE	AC127	AC176			01
AC185	G	N	TF	AC176K	AC186	2N2430		01
AC186	G	N	TF	AC176	AC185	2N2430		01
AC187	G	N	TF	AC187K	AC176	2N2430		01
AC187K	G	N	AT, S, V, TF	AC175	AC176K	2N2707		01
AC187K7	G	N	AT	AC175K				01
AC187K8	G	N	AT	AC187K				01
AC187K9	G	N	AT	AC187K				01
AC187/01	G	N	PH	AC187K				01
AC187.7	G	N	AT	AC187K				01
AC187.8	G	N	AT	AC187K				01
AC187.9	G	N	AT	AC187K				01
AC188	G	N	AT, AM, BL, MN, -	AC187K				01
AC188	G	N	MU	AC187K				01
AC188	G	N	PE, PH, RA, V	AC176				01
AC188K	G	N		AC176				01
AC188K7	G	N		AC176				01
AC188K	G	N		AC128				01

Deze uitgave bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar wende men zich tot De Muiderkring.)

Uitgeverij De Muiderkring B.V.

Postbus 10 - 1400 AA - Bussum (Holland), tel. 02159-31851, giro nr. 83214.



Voor u bekeken de Audio Sonic MS 201

De Audio Sonic is ook één van die zend/ontvangers, die uitermate geschikt zijn voor mobiel gebruik. Het front heeft een duidelijke en overzichtelijke indeling met niet te grote knoppen, die op redelijke afstand van elkaar staan. Hierdoor is het bedienen erg eenvoudig en de kans op verdraaiing van andere instellingen bij draaien aan een der knoppen erg klein.

De Audio Sonic MS 201 heeft ook een kanaal 9 schakelaar, die erg goed werkt en ogenblikkelijk kanaal 9 geeft ongeacht het werkkanal waar de ontvanger eerst op stond. Tevens is er voorzien in een delta-tune voor fijnafstemming van de ontvangstfrequentie.

Naast de RF-gain en volume heeft de MS 201 ook een squelch met PA-stand. In deze PA-stand is het een normale microfoon-versterker. Het is wel nodig om een aparte PA-luidspreker op te stellen en aan te sluiten op een speciale PA-uitgang. Door het indrukken van de zendschakelaar treedt de PA-versterker in bedrijf. Alles wat we nu door de microfoon zeggen zal luid en duidelijk door de PA-luidspreker worden weergegeven. Deze luidspreker mag niet te dicht bij de microfoon staan, daar er dan kans op rondzingen bestaat. Bij het inschakelen van de PA-versterker dooft de kanaalindicatie hetgeen een goede indicatie geeft over het ingestelde bedrijf; PA of CB. Op de Audio Sonic zit de microfoonaansluiting aan de voorzijde van het apparaat, hetgeen toch wel erg prettig is indien er weinig bouwruimte aanwezig is. In het gebruik laat deze zend/ontvanger zich zonder problemen bedienen, doch één ding was wel even wennen. De zendschakelaar dient men aan de bovenzijde van de microfoon in te drukken. Bij de an-



dere zend/ontvangers die in ons bezit zijn was dat aan de onderzijde. Doch is men eenmaal hieraan gewend, dan zal dat geen moeilijkheden meer geven.

Ook bij de Audio Sonic ligt de hoogste squelchdrempel bij 3 microvolt, hetgeen wij toch wel aan de lage kant vinden. Het is tegenwoordig zo druk in de ether, dat de normale ruis al S5 à 6 binnen komt. De 3 microvolt houdt de signalen van S5 maar net tegen, doch over het algemeen zal er continu ruis hoorbaar zijn. Helaas zijn er niet veel zend/ontvangers die een betere squelch hebben. Het is wel mogelijk om met de RF-gain de hoogfrequentverster-

king iets terug te regelen en daardoor de squelchdrempel te verhogen, doch hiermee neemt ook de gevoeligheid af.

De selectiviteit is ca. 70 dB hetgeen een gunstige waarde is, evenals de onderdrukking van de spiegelfrequenties die wordt opgegeven als 80 dB. Al met al een goede zend/ontvanger die gewoon zijn geld waard is, zeker als we de diverse advertenties nalopen. Ook hier geldt kijk eerst goed uit naar eventuele aanbiedingen.

Adviesprijs f 298,00. Importeur: Electronics Nederland BV, Tijnmuiden 15/19, 1046 AK Amsterdam.

Direct aanwijzende capaciteitsmeter - deel 2

Nadat in het eerste deel het principe van deze capaciteitsmeter is besproken, gaan we ons nu bezighouden met de praktische uitvoering, compleet met behuizing.

Meetinstrument

Dit apparaat kan compact worden gebouwd. Eén kastje met een diepte van 10 cm is al voldoende om de print, meter en voeding onder te brengen. Een standaard behuizing van Amtron met een frontplaat van 23x12,5 cm. is hier gekozen, omdat een vrij grote draaispoelmeter is gebruikt, met een schaal van 13x10 cm. Zo'n meetinstrument — klasse 1,5 — is erg nauwkeurig en daarom ook relatief duur (ca. f 65.-) en belangstellenden kunnen informeren bij de firma Teragram, Maarn (03432-1918). Er zijn diverse uit-

voeringen, zelfs met schaalverdeling zonder waarden, zodat men met plakletters zelf de gewenste bereiken kan aanbrengen. Maar ook zonder gebruik te maken van zo'n precisie meter kan men condensatoren testen — alhoewel de afleesnauwkeurigheid dan tenminste 3% vermindert.

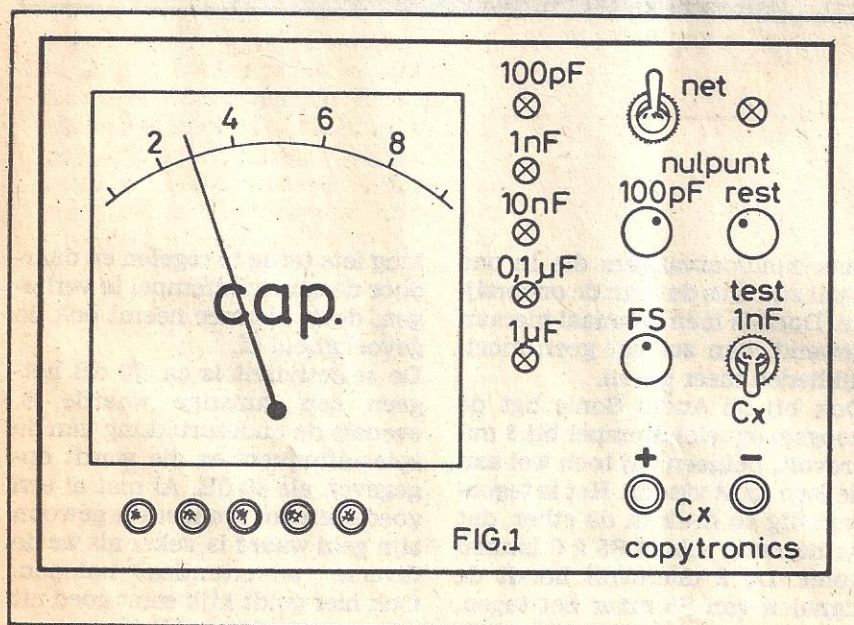
Het is raadzaam, om bij een „onbekend” instrument met een aangegeven volle schaaluitslag van 100 uA het zekere voor het onzekere te nemen en de einduitslag te controleren: vaak zijn standaard voorschakelweerstand van 1% ingebouwd, maar ik heb al diverse keren ontdekt, dat Japanse voltmeter-tjes een hele volt afwijken!

Uiterlijk

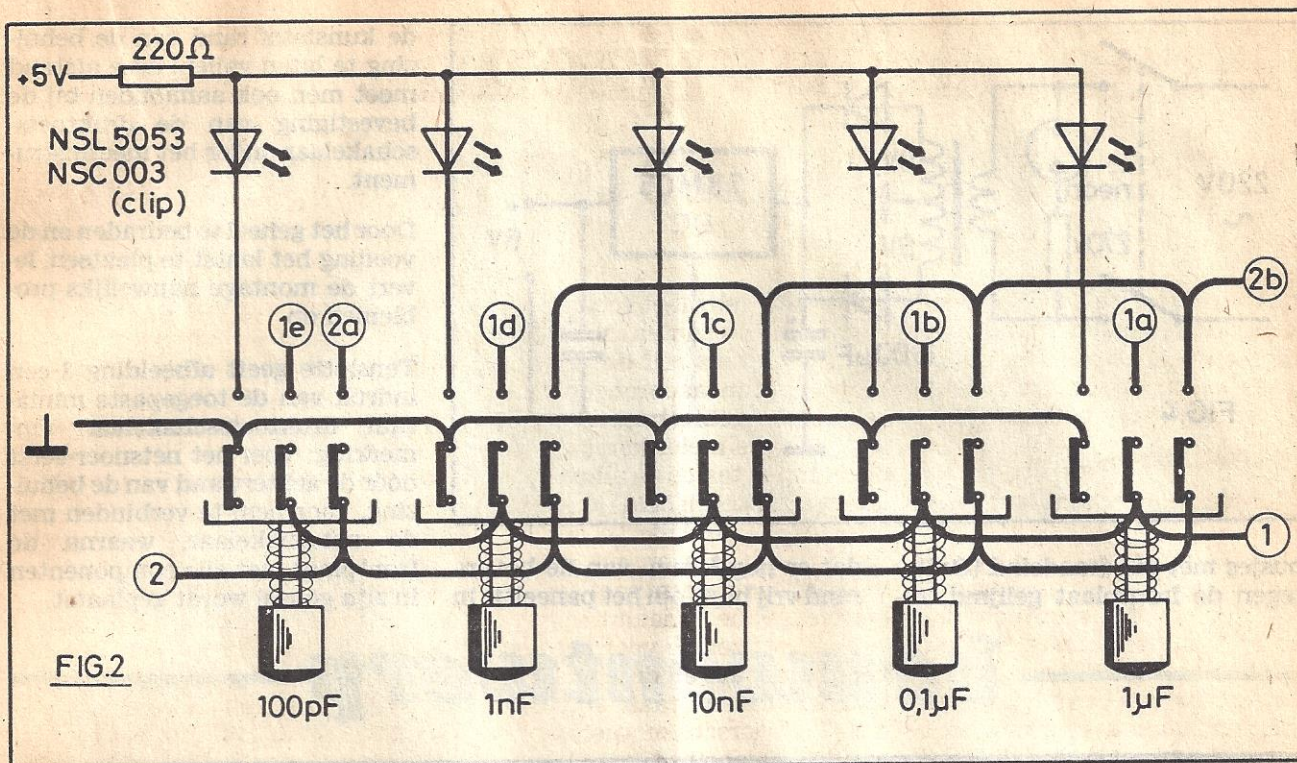
Aan afbeelding 1 en figuur 1 is te

zien, dat het meetinstrument domineert. Neemt men een kleiner type, dan kan het geheel nog compacter worden opgezet. Onder het meetinstrument is de bereikschakelaar aangebracht. Helaas was er geen plaats om hier het bereik aan te geven, maar geen nood — een elegante oplossing biedt een rij LED's, die naast het instrument zijn geplaatst. Dit betekent, dat de bereikschakelaar een extra sectie moet hebben, zodat naast de bereikomschakeling/ijking ook de LED's kunnen worden omgeschakeld. Er zijn dus per toets drie moedercontacten nodig en hoe de bedrading er uit komt te zien, volgt uit figuur 2. Natuurlijk kan men als alternatief ook een „gewone” draaischakelaar nemen met drie moedercontacten en vijf standen — met een kleiner instrument past dit ook op dit frontpaneel. Rechtsboven zien we de dubbelpolige netschakelaar en het neon controlelampje — dit is ook te vervangen door een LED op de 5 V voeding met een voorschakelweerstand van 220Ω. De instelpotentiometers voor het afregelen van het nulpunt van de meter voor het 100 pF bereik en de rest zijn vervangen door potentiometers met 4 mm as op het front: dit is veel gemakkelijker, want het kastje behoeft nu niet meer los als de ijking er eens „naast” zou staan.

Ook de derde instelpotentiometer voor het afregelen van de einduitslag is op het front aangebracht. Hier zijn de letters FS (van full-scale, volle schaal) bij geplaatst. Wat ook erg handig is voor het afregelen van de



— bouwontwerp —



eindwaarde is een ingebouwde ijkcondensator, die tenminste een nauwkeurigheid van 1% moet hebben. Men kan hiervoor een waarde nemen van bijvoorbeeld 1 nF of 10 nF. Deze condensator kan via een schakelaar worden aangesloten volgens fig. 3. Bij afregelen van het nulpunt en bij

het echte meten komt de schakelaar in stand Cx — in het eerste geval zonder condensator over de aansluitklemmen, in het tweede geval wordt Cx geplaatst. Bij afregelen van de eindwaarde wordt deze schakelaar in de „test” positie geplaatst en is Cx afgeschakeld.

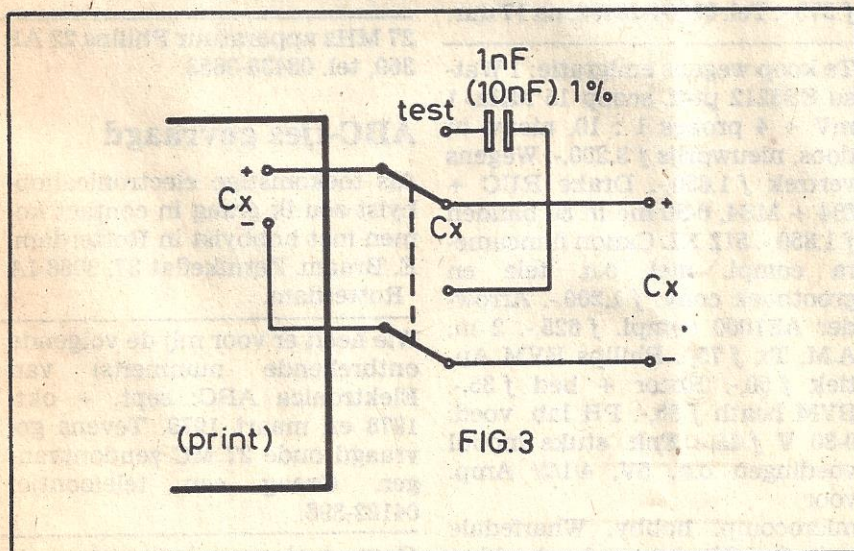
Conclusie: afhankelijk van het budget kan men het geheel zo mooi maken (en zo nauwkeurig) als men maar wil

Voeding: fluitje van een cent...

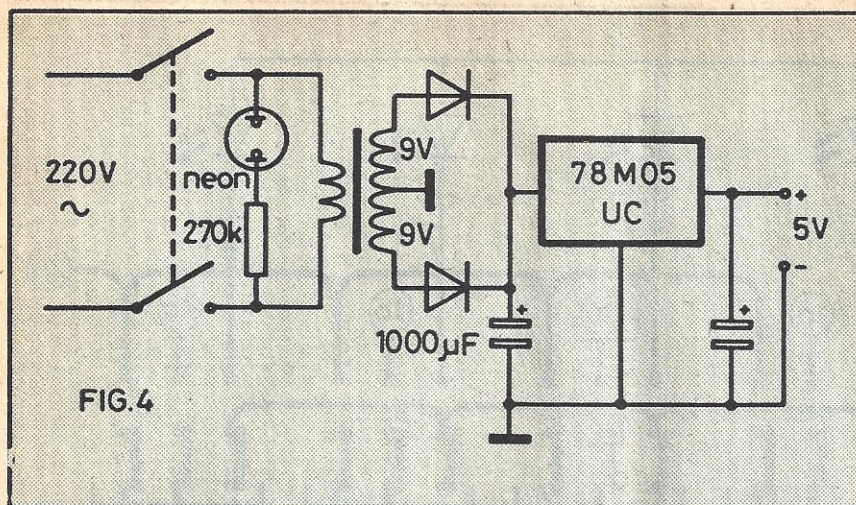
Compacte opbouw vraagt om wat fantasie. In mijn geval blijkt het meetinstrument nogal ver naar achteren uit te steken: een reden, om hier gebruik van te maken, want de voeding bestaat volgens figuur 4 maar uit enkele componenten, die op een stukje pertinax van 5x12 cm. passen (een printje maken is eigenlijk niet nodig). Dit plaatje pertinax is bevestigd onder de aansluitklemmen van het meetinstrument, zodat het montageprobleem doeltreffend is opgelost — zie ook afbeelding 2. Het is niet nodig, om de spanningregelaar te koelen.

Printbevestiging

Ook op afbeelding 3 is duidelijk te zien hoe dit kan. Met wat superlijm zijn een viertal afstands-



bouwontwerp



busjes met M3-draadeind (Gully) tegen de frontplaat gelijmd, zo-

dat er nog 5 mm. van de bovenrand vrij blijft om het paneeltje in

de kunststof rand van de behuizing te laten vallen: deze afstand moet men ook aanhouden bij de bevestiging van de drukttoetschakelaar onder het meetinstrument.

Door het geheel te bedraden en de voeding het laatst te plaatsen, levert de montage nauwelijks problemen op.

Tenslotte geeft afbeelding 3 een indruk van de toegepaste miniatur druktoetsschakelaar. Opmerking: Voer het netsnoer eerst dóór de achterwand van de behuizing, voor hem te verbinden met de netschakelaar, waarna de frontplaat met alle componenten in zijn geheel wordt geplaatst.

bouwontwerp

ABC-tjes

ABC-tjes aangeboden

Kentec BCL1 communicatie-ontvanger, 6 banden van 0 tot 30 MHz met LSB + USB en ijkgenerator f 650,-. Tel. 070-550941, na 18 uur.

Mengpaneel 4 ingangen - monitor - v.v. meters f 250,-. 3' universele miniscope f 390,-, signaal tracer f 100,-, J. Arents, Sportstraat 24^{II}, 1076 TW Amsterdam, tel. 020-712251.

Zend./ontv. Hygain 27 MHz, 40 kan. 3 mnd. oud f 150,-. Tel. 01804-16452, na 17 uur.

Antenneversterker 100-104 MHz m. Dualgate Mosfet, kompl. met voed. en Amph. conn. in kast. PA3AVJ, za./zon. Tel. 05738-1549. (Afkomstig van Amphenol connectors).

Gestab. trafo, 4 versch. soorten stekers, 4,5, 6, 7,5 en 9 V. f 20. (z.g.a.n.). Tel. 020-997813.

Een cassetdeck. Een tuner/radio 2 x 30 W. Een platenspeler Half en twee boxen 30 W, samen f 600,-. M. van Dalen, Baan 184 a, 3011 CG Rotterdam-C.

Cuna scanner 2 bands, 16 kan., 18 kristallen er bij, 6 mnd. oud f 375,-. Tel. 01804-16452, na 17 uur.

Te koop wegens emigratie: 1 Wat-su SS5212 prof. scoop 15 MHz, 1 mV + 4 probes 1 : 10, nieuw in doos, nieuwprijs f 3.200,-. Wegens vertrek f 1.650,-. Drake RUC + fS4 + MS4, 0-30 mc in 60 banden f 1.850,-. 512 XL Canon filmcamera compl. met o.a. tele en groothoek conv. f 1.200,-. Arrowder AS1000 compl. f 625,-. 2 m. A.M. Tx f 75,-. Philips BVM Antiek f 50,-. Rotor + bed f 35,-. BVM heath f 85,-. PH lab. voed. 0-30 V f 45,-. Enk. stuks modul voedingen o.a. 5V, 4/1/2/ Amp. voor.

microcomp. hobby. Wharfedale unit 3 LSP kit + houtpakket f 65,-. Afstem C's O.A. BC 603 f 35,-. Div. comp. pr.n.o.t.k. Enkele trafo's f 25,- p. st. Bellen na 18.30: 01652-5618.

Philips tapedeck N4511, 3 motoren, Magno control, monitoring, auto- en memorystop, enz. enz. Tel. 05120-17474.

Philips radio van jaar 1935, code 535A, ook een één kringer met 3 lampen, Z.D.2 en S.D.2. Spotprijs! Tel. 02230-23541.

27 MHz apparatuur Philips 22 AP 369, tel. 03438-3853.

ABC-tjes gevraagd

Als toekomstige electronicahobbyist zou ik graag in contact komen met hobbyist in Rotterdam. E. Braam, Zernikeflat 37, 3068 IA Rotterdam.

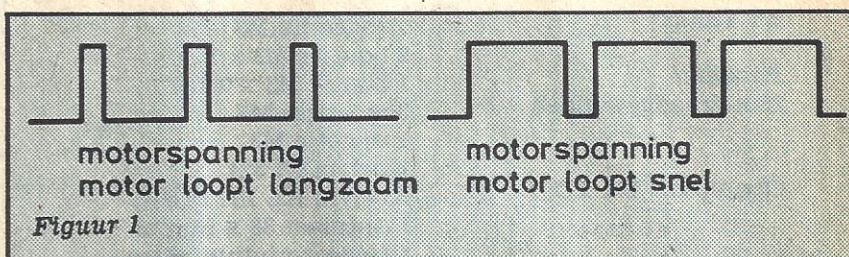
Wie heeft er voor mij de volgende ontbrekende nummer(s) van Elektronica ABC: sept. + okt. 1978 en maart 1979. Tevens gevraagd oude 27 MC zendontvanger. Graag een telefoontje: 04122-396.

Gevr. oorlogszendapparatuur of radio's van de Tweede Wereldoorlog. R. Hameleers, Heerdergroenweg 5, 6224 JL Maastricht, tel. 043-623372.

Toerental regeling voor kleine gelijkstroommotoren

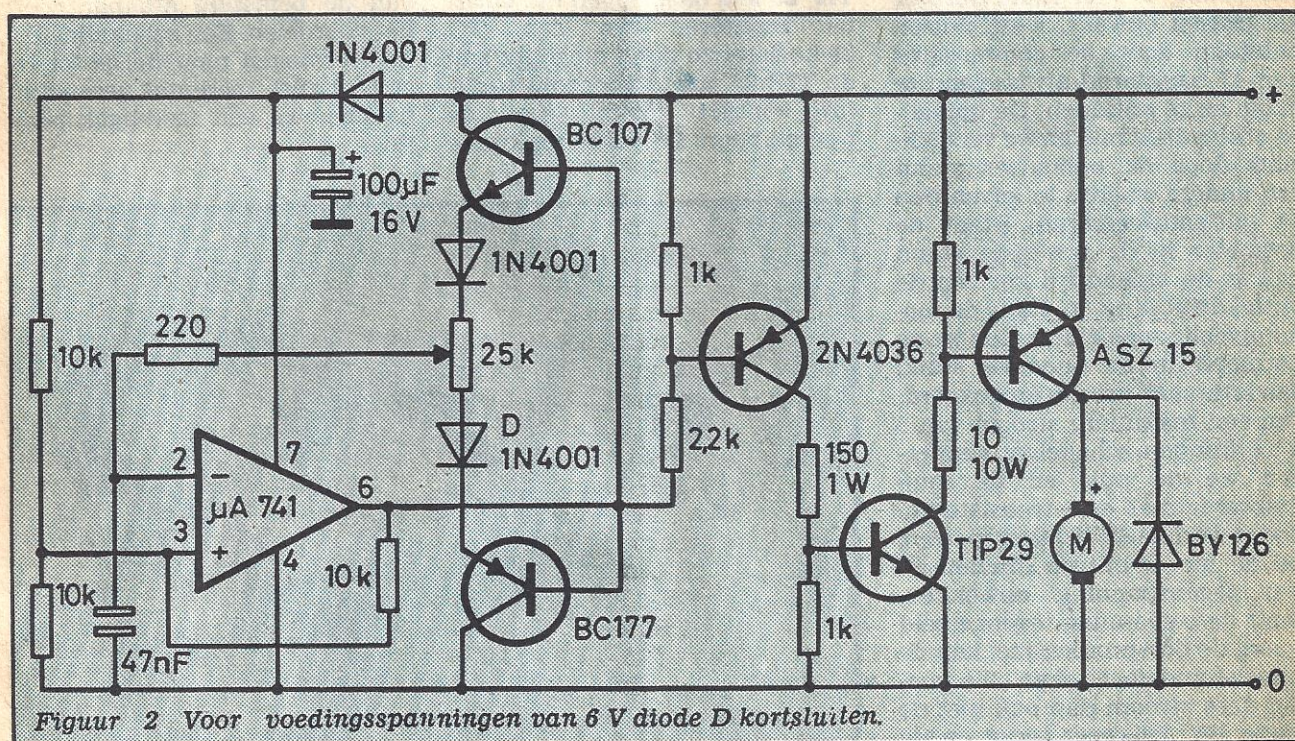
Voor de modelbouw zijn er tegenwoordig kleine elektro-motoren in de handel die op een spanning van 6 tot 8 V werken. Deze motoren zijn ontzettend sterk en trekken stromen tussen de 1 en 8 A. Behalve voor de modelbouw zijn ze uitstekend voor andere doeleinden te gebruiken, hoewel er dan achter zo'n motor in veel gevallen wel een vertragsmechanisme moet worden geplaatst.

Vaak wil je het toerental van de motor ook kunnen regelen. Vooral in de modelbouw is een verlies-



vrije regeling nuttig om batterijen te sparen, of om lichtere batterijen te kunnen monteren. Dit regelen kan volgens een eenvoudig principe: we sturen pulsen door de motor. De motor zal lang-

zamer gaan draaien als de pulsen smal zijn en sneller als ze breder worden. Het grote voordeel is dan, dat we geen spanning hoeven weg te werken. Elke puls heeft de volle spanning en geen



— bouwontwerp —

Onderdelenlijst

Weerstand 1/W

1x 220
3x 1k
1x 2K2
3x 10 k
150 ohm 1 W
10 ohm 10 W

Dioden

1N4001 3x
BY 126 1x

Potmeter

25 k draadgewonden

Opamp uA 741 TO

Condensatoren

100 uF 16 V
47 nF MKM

Transistoren

BC 107
BC 177
TIP 29
ASZ 26
2N4036

1 sodeerlip M3
2 boutjes M3 x 1
1 boutje M3 x 0,5
3 moertjes M3
1 ringetje M3
Koelvin F1 321
Koelvin KL 109/25/SW
Printplaat 38 x 93 mm
6 soldeerprintpinnetjes

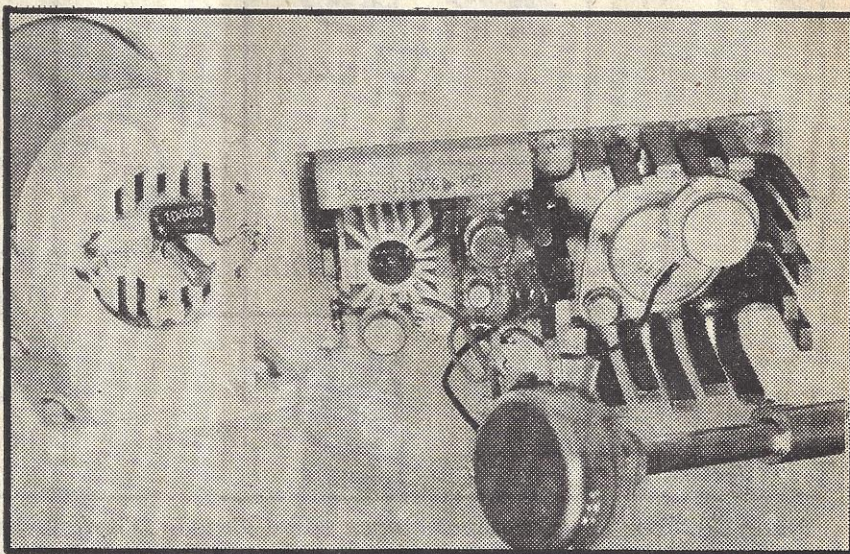
puls heeft geen spanning. Doen we dit met een transistor die in geleiding maar weinig spanning opneemt, dan zijn de verliezen zeer gering. Het hart van onze schakeling is een multivibrator die pulsen opwekt. Deze pulsen ontstaan door de condensator van 47 nanofarad afwisselend te laden en te ontladen. De oplaaden en ontlaadtijd maken we verschillend door de oplaadweerstand een andere waarde te geven dan de ontlaadweerstand. Staat de potmeter in de bovenste stand dan is de oplaadtijd kort en de ontlaadtijd lang en staat de motor op volle snelheid. Zetten we de potmeter in de onderste stand dan is de zaak precies omgekeerd. Om een maximum stroom van 8 A te kunnen schakelen, versterken we de puls en de multivibrator met drie transistoren. Zodra we de ASZ 15 laten sperren, zal de motor blijven draaien en een tegenspanning opwekken. Daar deze spanning tegengesteld is aan de oorspronkelijke, kan de transistor defect raken. We voeren deze stroom dan ook met de diode BY 126 weer terug en de transistor is beveiligd.

De schakeling gaat, samen met de koelvin van de ASZ 15 op een print. Ook de TIP 29 moet van een koellichaam worden voorzien. Hiertoe vijlen we het gat in de TIP 29 iets naar boven uit. Daarna monteren we een TO 39-koelster zo hoog mogelijk aan de TIP 29 om te voorkomen dat hij contact maakt met de weerstanden. De potmeter kun je

plaatsen waar dat het beste uitkomt.

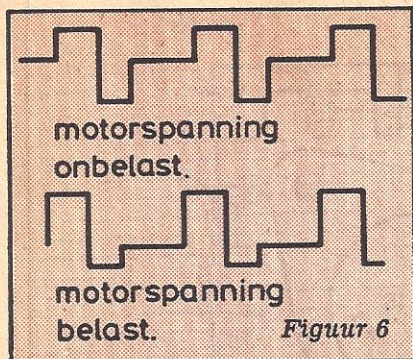
In radiobesturingssystemen worden vaak servo's meegeleverd. De potmeter kan dan via een kleine versnelling op de servo worden aangesloten. Een servo kan namelijk maximaal een halve slag = 180 draaien en een potmeter heeft 270 nodig. De schakeling werkt op spanningen tussen 8 tot 10 volt. Wil men de schakeling laten werken, dan moet je diode D doorverbinden. De BY 126 monteren we rechtstreeks op de motor aansluitingen met de kathode aan de plus en de anode aan de min.

We moeten er wel voor oppassen dat de motor niet te zwaar belast wordt of blokkeert. In dat geval kunnen er stromen gaan lopen die groter zijn dan 8 A en daar kan de ASZ 15 absoluut niet tegen. Wie wat meer verliezen niet erg vindt en met grotere stromen wil werken, kan daarom de uitgangstrap door een andere schakeling vervangen. (fig. 5) In bepaalde gevallen dat het toerental niet te veel van de belasting afhangt heeft het voordelen. Een schakeling die het vermogen naar de motor regelt als het toerental verandert, noemen we een feed-back regeling.



Figuur 3

— bouwontwerp —



Opamp, CA 3130, zal hierdoor op zijn uitgangsspanning afgeven waardoor de motor meer vermogen krijgt.

Is de gemiddelde motorspanning echter hoger dan de ingestelde spanning dan moet het ontladen sneller gaan dan het laden. De spanning die de Opamp afgeeft, wordt laag en het motorvermogen neemt af. De hele schakeling gaat dit keer op een iets grotere printplaat (fig. 8). De bouw is niet moeilijk. Let op de condensator van 47 pF tussen de draden van de CA 3130.

Dit is een zogenaamde FET Opamp, die de prettige eigenschap heeft goed te werken als de ingangsspanningen gelijk zijn aan de negatieve voedingspanning. Dat doet een 471 niet

en dus moeten we op deze plaats wel een speciale Opamp toepassen. We kunnen hier een silicium transistor als eindtor gebruiken als de stromen te hoog worden. Die kans is bij een feed-back regeling trouwens veel groter dan bij andere. We vervangen dan alleen de ASZ 15 door een TIP 34.

De schakeling kan in plaats van met een potmeter ook met een spanning worden geregeld. Als we de potmeter verwijderen en op punt I (zie fig. 11) de regelspan-

ning toevoeren, werkt de zaak ook. Deze regelspanning moet nul volt zijn voor stilstand en de halve voedingsspanning bij vol toerental.

Als de motor bij minimale instelling te snel loopt, kun je dit toerental verminderen door de weerstand van 22 kilo-ohm bij de 741 te verhogen. Verlaging van deze weerstand geeft een toename van het minimale toerental.

De potmeter is in beide schakelingen een draadgewonden type.

Onderdelenlijst

Weerstanden 1/W

1 x 220
3 x 1k
3 x 2K2
6 x 10k
2 x 22k
150 ohm 1W
10 ohm 10W
Potmeter 22k
draadgewonden

Condensatoren

2 x 47 nF MKM 1x 47 pf
1 x 100 uF 16 V

Opamp's

uA 741 TO
CA 3130 TO

Dioden

1N4001 5x
BY 126 1x

Transistoren

1 x BC 107
1 x BC 177
1 x 2N4036
1 x TIP 29
1 x ASZ 15

Koelvin F1 321

Koelvin 109/25/SW

Printplaat 38 x 98 mm

6 soldeerpinnetjes

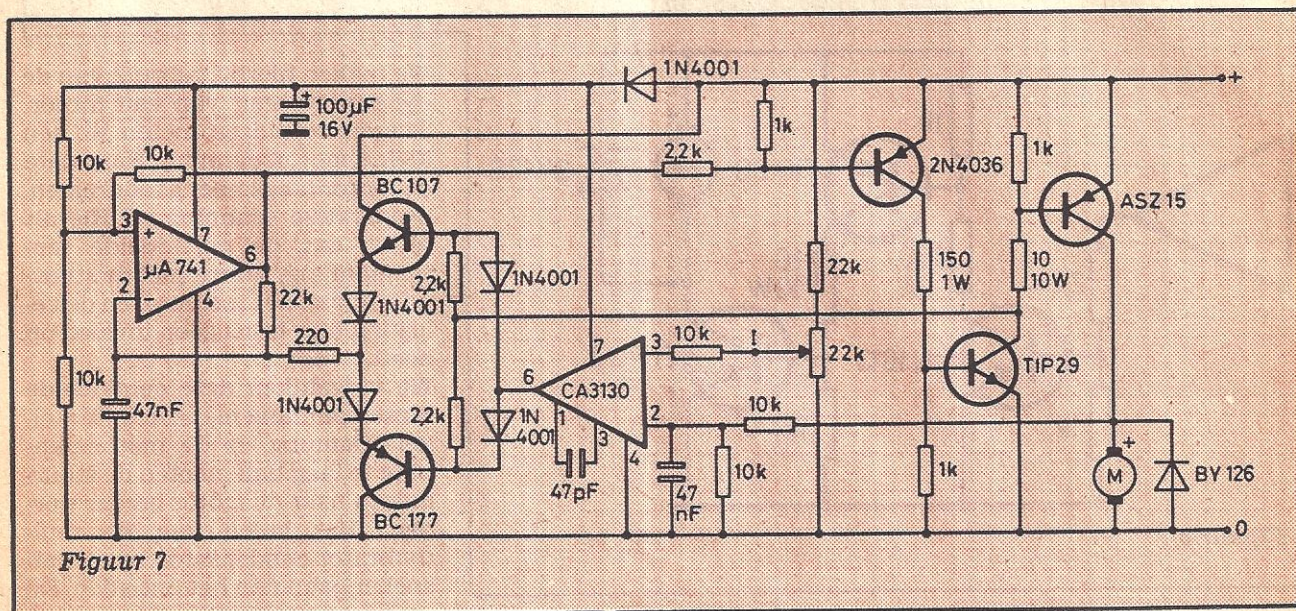
1x soldeerlip M3

2 boutjes M3 x 1

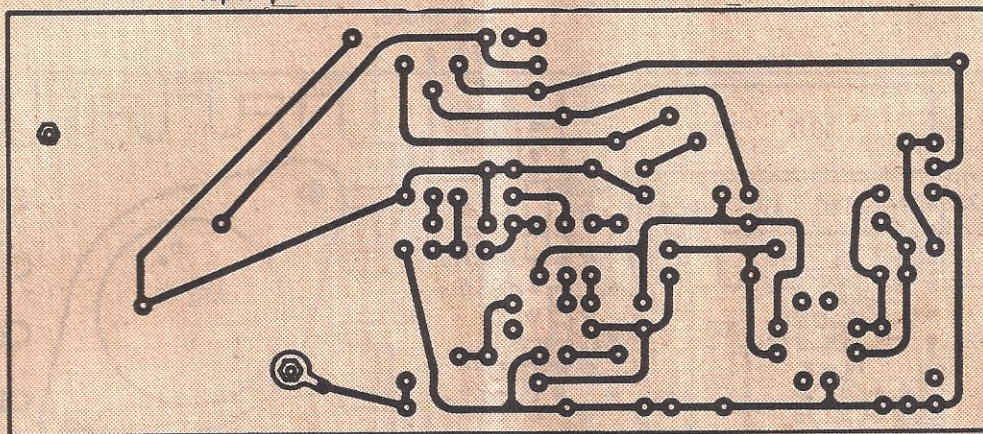
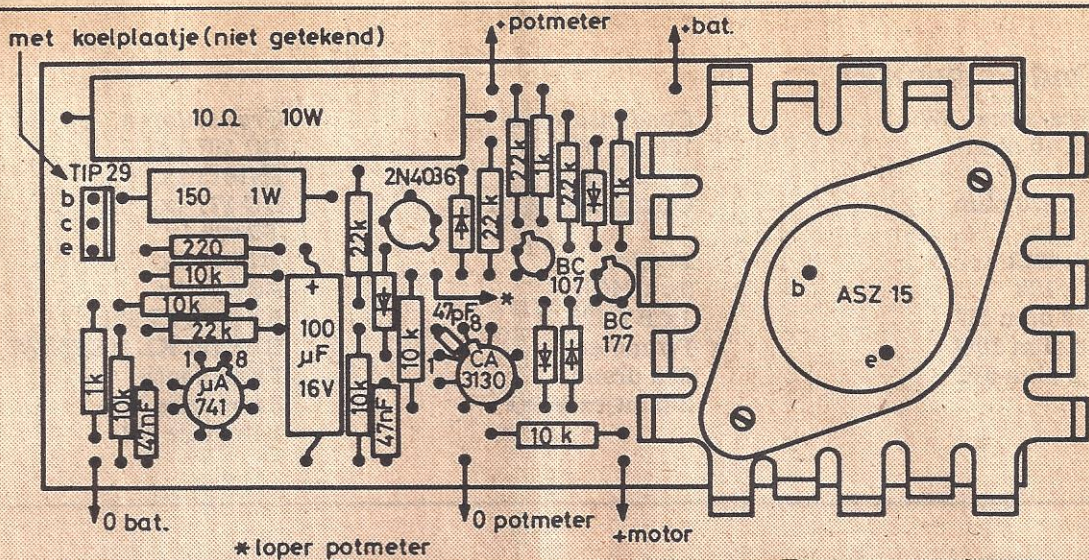
1 boutje M3 x 0,5

3 moertjes M3

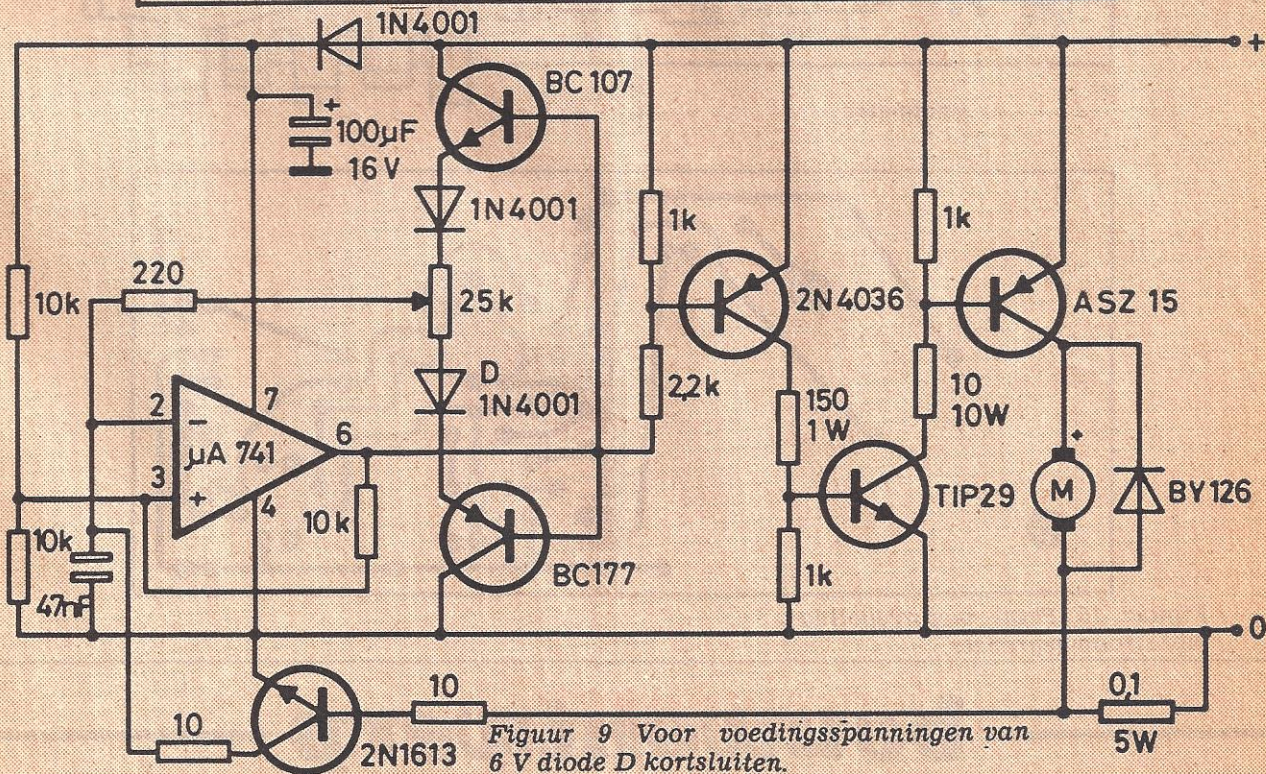
1 ringetje M3



bouwontwerp



Figuur 8
Print
feed-back
regeling.



Onderdelenlijst

Weerstand 1/W

2 x 10 ohm

1 x 220 ohm

3 x 1k

1 x 2K2

3 x 10k

150 ohm 1W

10 ohm 10W

0,1 ohm 5W

Condensatoren

100 μ F 16 V

47 nF MKM

Opamp uA 741 TO

Dioden

3x 1N4001

1x BY 126

Potmeter

25k draad

2 boutjes M3x1

Transistoren

BC 107 1x

2N1613 1x

BC 177 1x

TIP 29 1x

2N4036 1x

ASZ 15 1x

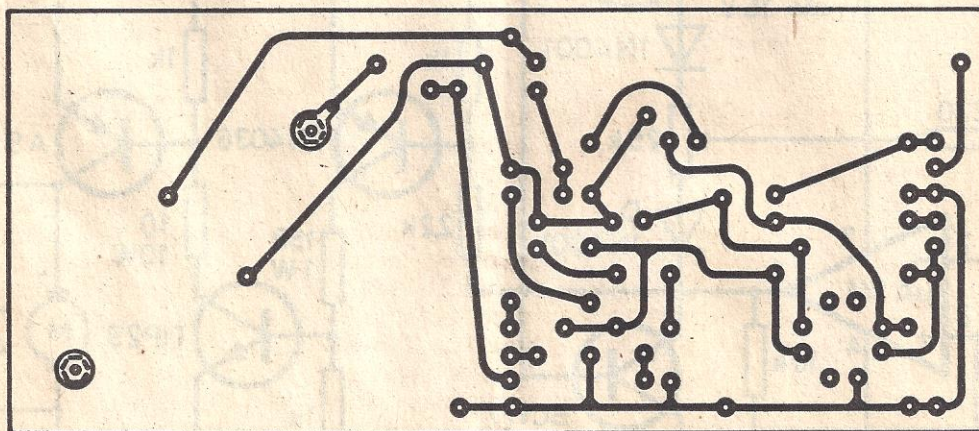
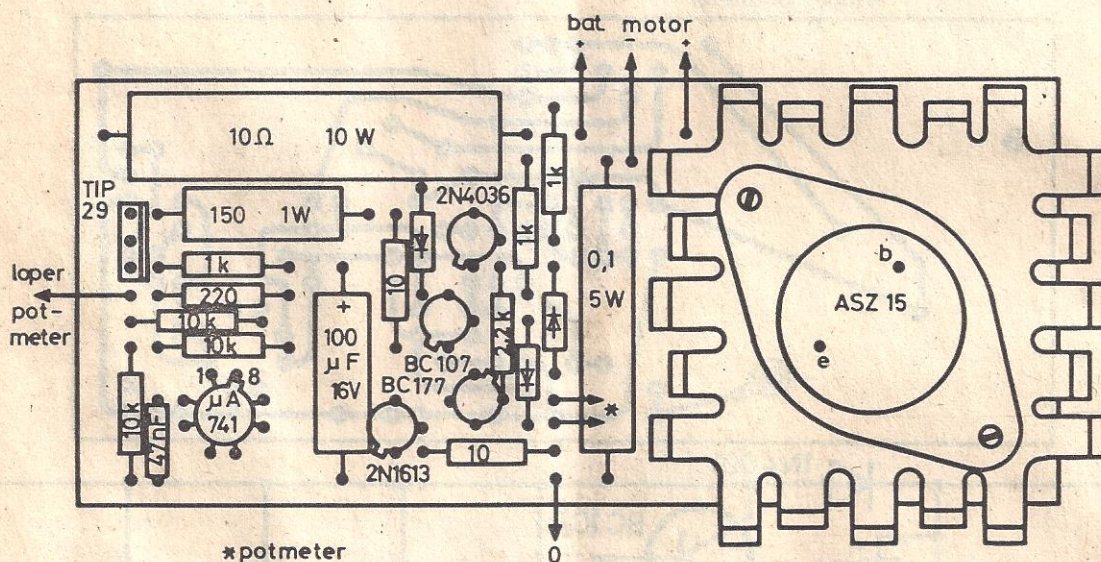
Koelvin FI 321

Koelvin KL 109/25/SW

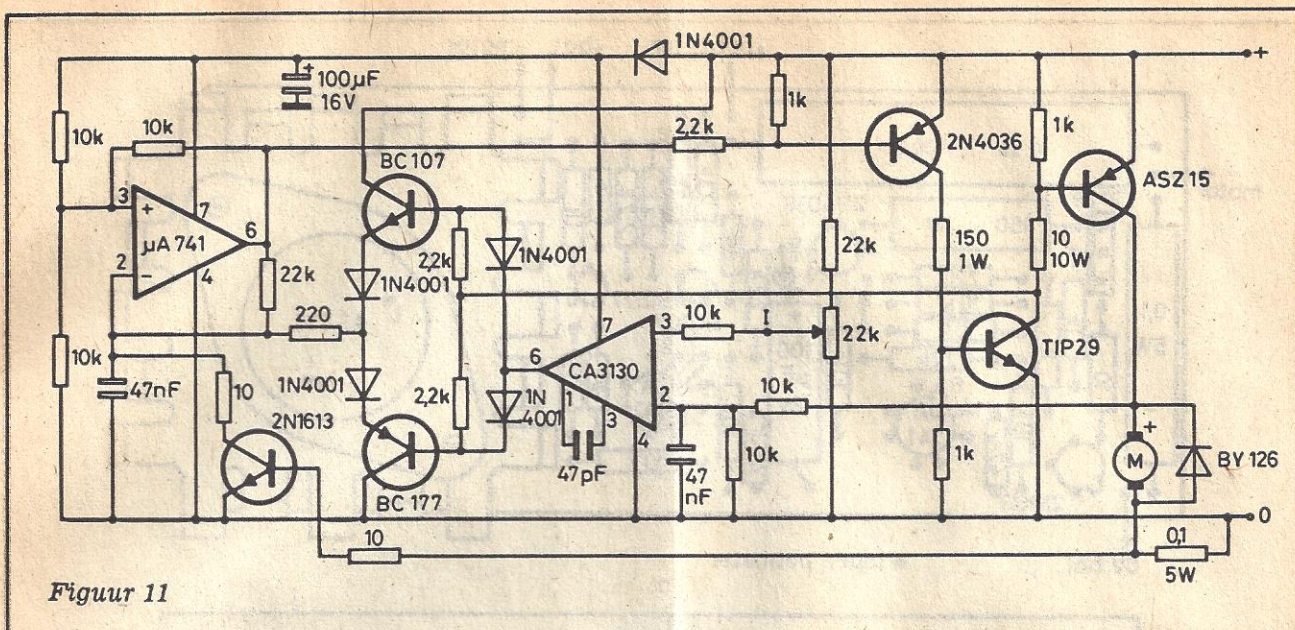
Printplaatje

3 moertjes M3

1 ringetje M3



Figuur 10 Print motorregeling met stroombegrenzer.



Figuur 11

Onderdelenlijst

Weerstanden 1/8 W

2 x 10 ohm
1 x 220 ohm
3 x 1k
3x 2K2
6 x 10k
2 x 22k
150 ohm 1W
10 ohm 10W
0,1 ohm 5W

Condensatoren

2x 47 nF MKM
1x 47 pF
1x 100 uF 16 V

Opamp's

uA 741 TO
CA 3130 TO

Dioden

1x BY 126
5x IN4001
Potmeter
25 k draad
1 boutje M3x0,5

Transistoren

1x 2N1613
1x BC 107
1x BC 177
1x 2N4036
1x TIP 29
1x ASZ 15

Koelvin FI 321

Koelvin 109/25/SW

Printplaatje

6 soldeerpinnetjes
2x soldeerlip M3
3 moertjes M3

Dat heeft twee redenen. Ten eerste loopt er een vrij grote stroom door en ten tweede slijten koolpotmeters vlugger. Na verloop van tijd gaat de motor dan gek doen en de instellingen kloppen niet meer. Wie bang is dat de motor in zijn apparaat of model wel eens zo zwaar belast kan worden dat er meer dan de toegestane maximale stroom gaat lopen, kan een stroombegrenzer toevoegen.

We laten de motorstroom gewoon

door een weerstand van 0,1 ohm lopen. Zodra daar meer dan ongeveer 0,7 à 0,8 volt over komt te staan zal de 2N1613 (fig. 11) in geleiding komen. Deze ontlaadt de condensator dan snel en de multivibrator klappt terug. De ASZ 15 wordt dus weer dicht gezet en de stroomlevering houdt op. Deze regeling begrenst ook het optoeren-komen van de motor, want juist dan trekt de motor veel stroom. De motor start nu niet meer met een grote ruk maar

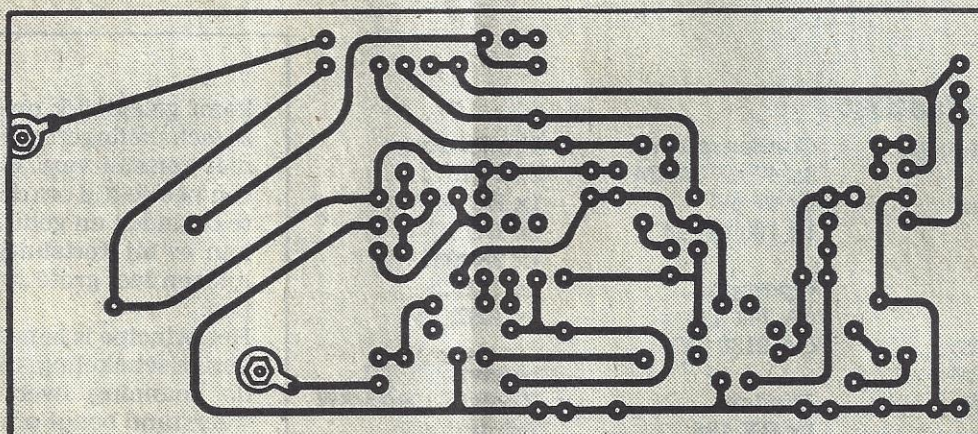
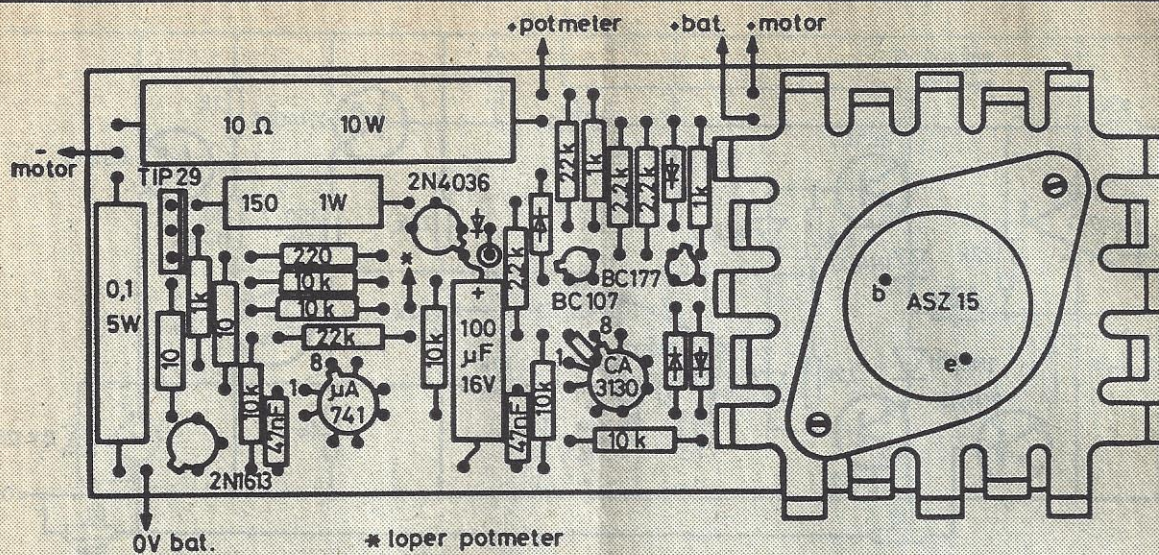
komt geleidelijk op snelheid. Deze schakelingen zijn echter nog niet kortsluitvast. Het kost altijd een beetje tijd om de condensator te ontladen en gedurende die tijd kan er bij kortsluiting wel degelijk een zeer grote stroom gaan lopen.

Het principe is hetzelfde als bij de vorige schakeling. Ook hier wordt de spanning over de 0,1 ohm weerstand benut om de 2N1613 in geleiding te brengen. Op deze manier kunnen we de basisspanning van de TIP 29 wegnemen zodra er kortsluiting is. Dit betekent echter wel dat de volle stroom en de volle spanning over de ASZ 15 komen te staan. Deze transistor wordt daardoor zeer warm en zal een enorme koelvin nodig hebben.

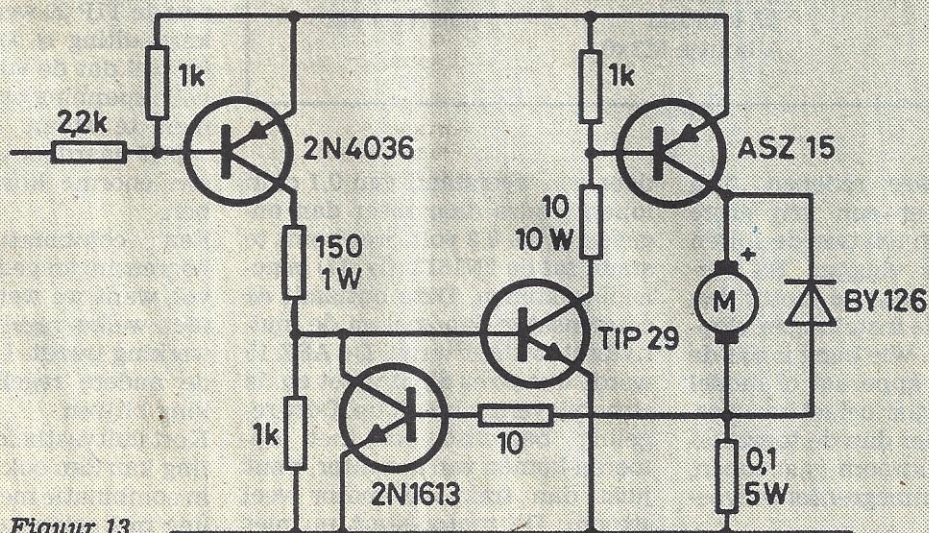
Een combinatie van beide begrenzingsregelingen is niet zinvol, want we weten van te voren niet welke regeling het eerst in werking treedt. Daarmee zou dan de andere regeling buiten werking blijven.

Kortsluitvastheid voor echte sluiting kan dan ook het eenvoudigst in combinatie met de laatste regeling met een zekering worden bereikt.

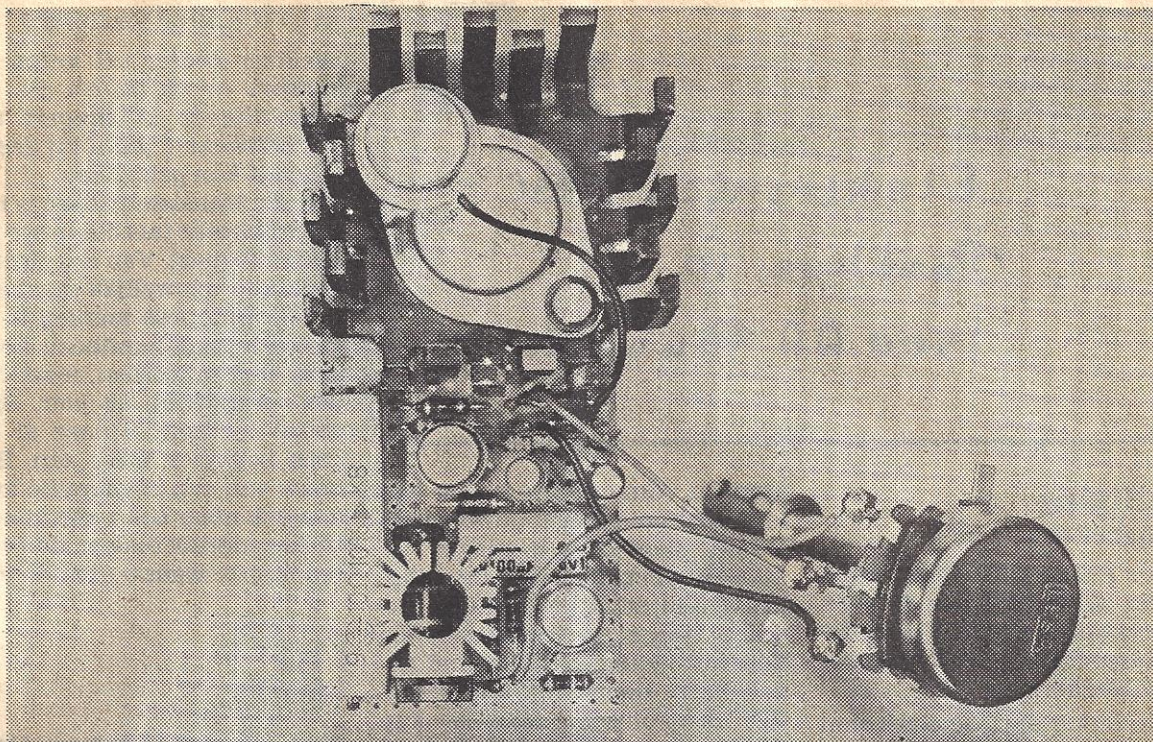
bouwontwerp



Figuur 12 Print feed-back regeling met stroombegrenzing.



Figur 13



Technische gegevens MIDLAND 77-FM-005

Algemeen:

Werkspanning: 13,2 V. Gelijkspanning. Frequentiestabiliteit: ong. 1 Kc. Temperatuurbereik: -10 tot + 55 c. Frequentiesamenstelling: PLL synthesizer. Modulatiesysteem: F3.

Ontvanger:

Gevoeligheid: 1 μ V: voor 30 db S/N. 0,3 μ V: voor 12 db S/N. Nevenkanaalonderdrukking: 60 db. Stooronderdrukking: 60 db. Spiegelonderdrukking: 100 db. Audiovermogen: 3 Watt bij 10% Dn.

Zender:

H.F. Vermogen: 500 m. watt. Uitgestraalde stoofrequenties: gunstiger dan 81 db. Frequentiezwaaai bij 1250 Hz, 20 mV. audio, 1,5 Khz. PTT Goedgekeurd onder nummer: AC 05-270-8008-A

**Binnenkort óók leverbaar
WIPE 5050, 22 kanalen FM,
27 MHz tranciever. - PTT
goedgekeurd.**



Hoogstraat 90 - Eindhoven - Telefoon 040-441834
ONBETWIST DE ANTENNESPECIALIST

NIET ALLEEN VERKOOP MAAR OOK VOORLICHTING EN SERVICE



Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA Bussum

Beveiliging luidsprekers

De Heer Snijters uit Tiel Wiuge bezit een versterker van 60 W en luidsprekers van 40 W. Hij wil deze luidsprekers tegen overbelasting beschermen.

Een versterker die over een 8 ohm luidspreker 60 W afgeeft levert volgens de formule $P = U^2/R$ een spanning van 22 V af. Daarbij loopt dan een stroom van $22/8 = 2,74$ A.

Wanneer een luidspreker van 8 ohm 40 W opneemt bedraagt de spanning 17,9 V en er loopt een stroom van 2,2 A.

Dat betekent dat er een spanning van ongeveer 4 V bij een stroom van 2,2 A moet worden weggevoerd, wanneer u een luidspreker van 40 W op een versterker van 60 W aansluit en deze versterker vol openstuurt. Dit levert in dit geval een serie-weerstand van 1,8 ohm 10 W. Bij volle uitsturing gaat er ongeveer 8 W verloren.



Elektronische zekering

De Heer Keijzer uit Krimpen aan de IJssel wil met een „contactloos relais” een elektronische zekering voor 16 A maken.

Hoewel dat natuurlijk mogelijk is, kan een dergelijke zekering nooit in de plaats komen van de smeltzekeringen die onze huis-

stoppen vormen. Stel dat er iets fout gaat en de ingebouwde elektronica slaat door in plaats van af! Bovendien gelden bij de veiligheidseisen de in de leidingen zittende triac's en thyristoren als doorverbinding. Dit voor het geval dat ze doorslaan. Een dergelijk elektronische zekering kan daarom wel als tweede veiligheid worden gebruikt, maar door de hoge spanningen en stromen is het experimenteren er mee erg gevaarlijk. Liever niet doen, meneer Keijzer!



Zelf een versterker maken

De Heer Oostveen uit Maarssebroek wil een beschrijving hebben hoe hij zelf een versterker kan maken.

Dat hangt er maar helemaal van af wat voor een versterker u wilt maken, meneer Oostveen. Er zijn ontelbare mogelijkheden en eisen. Het beste koopt u een boekje van de Muiderkring, bijvoorbeeld „Versterkers” van K. Reichardt, of „Elektronica voor beginners”, van W. L. Kramers. Daarin staat ook goed beschreven hoe het werkt en wat je er mee kunt doen.



Trafo-code in fabrieksontvangers

De Heer Didier wil weten of de kleuren op de trafo's die in de verschillende ontvangers zitten iets betekenen, zodat hij deze trafo's zelf kan gebruiken.

Met die transistorradio's is het zo dat bijna elke fabrikant zijn eigen trafo's toepast. Van een algemene code kan nauwelijks sprake zijn. Uit de Europese merken is soms met een goed handboek nog wel eens wijs te worden, maar de types veranderen elk jaar. Bij Japanse merken is daar al bijna geen beginnen meer aan. Bij de bouw van een eigen radio kunt u dan ook maar beter van gekochte trafo's gebruik maken, dan weet u ten minste waar u aan toe bent.



Betere geluidskwaliteit door de bandrecorder- motor sneller te laten lo- pen

De heer Arts uit Megen heeft gehoord dat een grotere bandsnelheid een beter geluid geeft en wil nu meer spanning op zijn bandrecordermotor zetten om zo de snelheid op te voeren.

Helaas, meneer Arts, een bandrecordermotor moet zo nauwkeurig en precies mogelijk lopen en daarom zitten daar zogenaamde kortsluitanker motoren in. Deze motoren lopen met een bepaalde snelheid die nauwelijks van de spanning afhangt. Verhogen van de spanning zou u alleen maar een doorgebrande motor opleveren.



Serie-weerstand van een meter

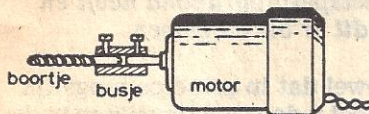
De Heer Lagrillièr uit St. Katelijne-Waver schreef ons dat de serie-weerstand van een meetertje als volgt gemeten kan wor-

den: Laat een stroom door de meter lopen, zodanig dat de naald op volle uitslag staat. Zet nu een weerstand over de meter, zodanig dat de naald op de halve volle schaal komt te staan. De waarde van die weerstand is dan gelijk aan de weerstand van de meter. Deze methode is juist, maar helaas zijn de weerstanden voor de shunt ondergebracht in reeksen en het is maar de vraag of de gemeten weerstand goed in zo'n reeks past. In dat geval zal de inwendige weerstand van de meter door een parallel- of serie-weerstandje toch aangepast moeten worden.



Printboormachientje

De heer Kouwen uit Nieuw Leusen schreef ons hoe hij een elektrisch printboormachientje heeft gemaakt. We laten hem zelf aan het woord: Het motortje komt uit



een oude cassetterecorder. Het snaarwieltje is er afgehaald. Aan het asje wordt een ijzeren busje uit een kroonsteentje vastgeschroefd. Aan het andere einde kunnen de boortjes vastgezet worden. Het motortje vraagt 13 Volt. Aan de tand-arts vraag ik altijd boortjes.



Beginnelsen der elektronika 15.

De heer Claessen vond in deze aflevering een aantal onduidelijkheden.

Uit de formule $S = dI_a/dU_g$ blijkt de steilheid in figuur 3 niet 2 mA per volt maar 12,9-7,2 = 2.85 mA/V te zijn.

Nu zijn in de werkelijkheid de buiskarakteristieken niet zo mooi recht als in deze figuren. Voor hele kleine anodestromen is de steilheid duidelijk lager dan voor grote anode-stromen. Die 2 mA/V is dan ook een soort gemiddelde. De verklarende tekst bij figuur 4 is niet duidelijk en moet eigenlijk zo luiden: Als we bij een voedingsspanning van 300 V een stroom van 10 mA laten lopen dan valt er over de anodeweerstand $10\text{mA} \times 10\text{k} = 100\text{ V}$. De anodespanning is dan maar 200 V. Bij een roosterspanning van 2 V loopt er dan echter maar 7.5 mA. De voedingsspanning moet dan dus $200 + 7.5\text{mA} \times 10\text{k} = 275\text{ V}$ zijn. Als de anodespanning steeds 200 V zou blijven dan vinden we de gestippelde sinus als anodestroom. Maar door de toenemende anodestroom zal de anodespanning dalen. We krijgen dan een andere steilheidsgrafiek, namelijk de lijn Sd. Deze steilheid vinden we met de formule $S_d = S$

Ri

Ri + Ra

(in de tekst was S vergeten). De uitgaande spanning is de anodestroomverandering maal de anodeweerstand. Als de steilheid 2 mA per volt was zou de versterking $2\text{ mA/V} \times 10\text{k} = 20$ zijn. De nieuwe steilheid is echter 1.33 dus de nieuwe versterking wordt $1.33 \times 10 = 13.3$. Tenslotte blijkt de waarde van de kathode-weerstand geen 2750 maar 266 ohm te moeten zijn.



Verwijderen van de isolatie van emailledraad.

Dezelfde heer Claessen uit Elsloo vroeg hoe dat nu met het hele dunne emailledraad moest.

Hoewel dit draad ontzettend snel breekt is het toch met een beetje voorzichtigheid wel mogelijk om met behulp van de scherpe kant van een schaar de emaille eraf te halen. De andere methode

bestaat uit het verhitten van de draad in een vlam tot ze begint te gloeien. Daarna wordt de draad in een beetje spiritus snel afgekoeld. De emaille barst en kan er met een lapje worden afgewreven. Ook deze methode eist kennis van zaken, want als de draad te fel gaat gloeien smelt ze gewoon weg. En als het niet goed gedaan wordt blijft de emaille gewoon zitten.



Beginnelsen der elektronika december 1978

De heer Telemans uit Zolder heeft ontdekt dat er in de formules bij figuur 3 een minteken voor E1 vergeten is.

Dat is inderdaad het geval en de berekende waarden zijn daarom ook niet juist voor de schakeling van figuur 3.



Aquariumdimmer

Zoals vele andere lezers wil de heer Blanken uit Warfum een dimmer maken die met een tijd van uren opkomt of afzwakt. Het probleem met deze tijdschakelaars is dat er geen gewone elco's in gebruikt kunnen worden. Elco's hebben een lekstroom van vele micro-ampères en dat maakt het onmogelijk om ze op een laadtijd van uren aan te geven. Het opladen van kleine, niet electrolytische condensatoren kan alleen maar in uren geschieden als de oplaadweerstand vele mega-ohms bedraagt. Dan zal de detectieschakeling een inwendige weerstand moeten hebben die nog veel hoger is, anders beïnvloedt deze de oplaadtijd. Het is duidelijk dat deze tijdschakelingen beter digitaal kunnen worden uitgevoerd.



Jumbovoeding

De jumbovoeding van de heer Heerink uit Wichmond bezwijkt zodra hij de netschakelaar afzet.

Wanneer u een spanningspiek meet aan de uitgang zodra u de voeding afzet kan het zijn dat deze uitgangsspanning om de een of andere reden hoger wordt dan de ingangsspanning. Daar kan het IC beslist niet tegen. In vele voedingen wordt het IC dan ook beveiligd tegen deze verschijnselen door een diode van de uitgangselco naar de ingangselco te monteren. Als de ingangsspanning hoger blijft dan de uitgangsspanning spert deze diode, maar zodra de uitgangsspanning hoger dan de ingangsspanning wil worden gaat de diode in geleiding. Verder wordt er ook vaak een diode in sperrichting over de uitgangsklemmen gezet. Normaal spert ook deze diode, maar wanneer de uitgangsspanning negatief wil worden komt ze in geleiding. Een negatieve uitgangsspanning vindt een IC ook erg vervelend. De reden voor deze spanningspieken zou kunnen zijn dat de ontstoorde condensatoren C1 en C2 met de secundaire trafowikkeling in resonantie komen. Meestal worden er daarom weerstandjes met deze condensatoren in serie gezet.



Ombouw SSB-schakeling uit septembernummer naar 80 kHz.

De heer Minnelo uit Gent heeft een ontvanger met een middenfrequentie van 80 kHz en wil deze adapter toch gebruiken.

In dat geval moet de oscillatiekring bestaande uit L2 en C7 voor deze frequentie

geschikt gemaakt worden. Een lagere frequentie betekent hogere waarden voor C7 en L2. Wellicht zullen ook de waarden van C6 en C9 verhoogd moeten worden. Voor de resonantiefrequentie van een kring geldt: $2 \cdot f \cdot LC = 1$.



Aansluiting display op quartz horloges.

De heer Van Woerkom uit Druten wil een uitwendige display op een quartz horloge aansluiten.

Dat zou in principe mogelijk zijn als u alle aansluitingen van de LED's of LCD's van dit horloge naar buiten voerde en dan via versterker-transistoren op een display aansloot. Maar voordat u deze aansluitingen allemaal uitgevoerd zou hebben (als u er tenminste bij zou kunnen), is de zaak allang kapot. Bouw liever een aparte digitale klok, die zijn gemakkelijk beter en nauwkeuriger te maken dan een horloge. De opgegeven nauwkeurigheid van een horloge geldt alleen als de batterij niet al te vers en ook niet al te oud is!



Toerenteller op de wisselstroomdynamo.

Om een toerenteller ook geschikt voor dieselmotoren te maken stelt de heer Hartman uit Leidschendam voor deze op de dynamo aan te sluiten.

Dat gaat dan alleen wanneer de teller vóór de diodes wordt aangesloten, want achter de diodes staat de accu-gelijkspanning. Natuurlijk staat er op deze spanning een rimpel van de wisselstroom van de dynamo, maar bovendien nog allerlei andere rimpels van de elektrische apparatuur. De accuspanning is dus ongeschikt.

Het principe van zo'n toerenteller is dan hetzelfde als die van een „gewone” toerenteller, maar ze moet nu voor de frequentie van de dynamo gelijk worden. Er zit voor auto's met een vonkontsteking toch een groot nadeel aan deze methode. De dynamo wordt met een riem aangedreven en dat betekent dat het toerental van de dynamo nooit precies met dat van de motor overeenkomt. Door de spanning van de riem kan de verhouding tussen deze toerentallen steeds verschillend zijn.



Elektronisch schietspel voor tv

De heer Van Rooyen heeft een televisiespelapparaat dat geen schietspelprogramma heeft en wil dit er bij inbouwen.

Hoewel dat in principe mogelijk is moet u daarvoor ingrijpen in de schakeling en het schietspelprogramma toevoegen.

Dat is geen werk voor mensen die niet het naadje van de kous weten, dus raden wij u dit af. Zelfbouw van een dergelijk spel zal niet zo veel goedkoper zijn dan gekochte apparaten, en er kan bij zelfbouw heel wat mis gaan.

Doe eens wat anders met thyristoren!

Jos Verstraten

Zowat iedere elektronica doe-het-zelver heeft wel eens een schakeling met thyristoren opgebouwd. Was het geen lichtorgel, dan was het wel een dimmer. Vandaar dat de meeste hobbyisten denken dat deze onderdelen alleen kunnen worden toegepast voor het schakelen van de netspanning.

Niets is echter minder waar!

Een thyristor is niet alleen een schakelaar, maar ook een eenvoudige uitvoering van een bi-stabiel element, net zoals een flip-flop.

Zo'n stuurbare diode is immers in staat het aanleggen van een korte stuurpuls op zijn gate te onthouden. Het element gaat dan geleiden en deze geleidende toestand blijft bestaan tot een of andere nieuwe actie plaats vindt.

Dank zij deze eigenschap kan de thyristor worden gebruikt op tal van plaatsen waar men, gewoontegetrouw, gedachtenloos een flip-flop wil inschakelen. Dat het toepassen van laagvermogen thyristoren vaak tot een aanzienlijke vereenvoudiging van schakelingen kan leiden, zal na het lezen van dit artikel duidelijk zijn.

Geschiede Thyristoren

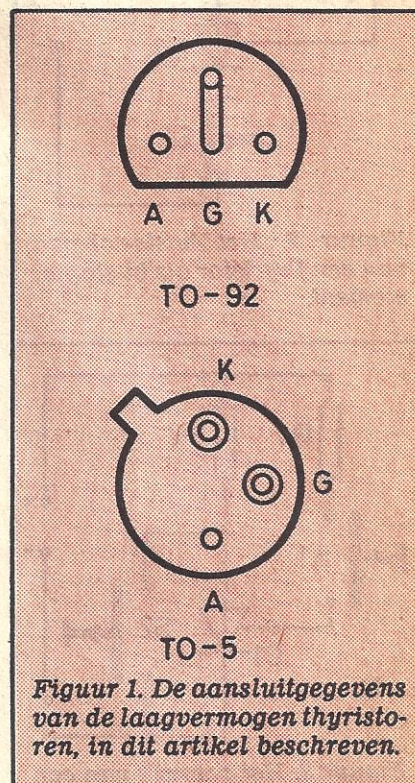
Meestal denkt men bij het woord „thyristor” aan vrij fors gebouwde onderdelen, die geen moeite hebben met het verwerken van stromen van verschillende ampère en bestand zijn tegen spanningen van 400 volt. Deze onderdelen zijn uitstekend geschikt voor het bevolken van de reeds genoemde lichtorgels en -dimmers, maar zijn veel te grof van karakter voor het fijnere werk, waarover we het in dit artikel willen hebben. Gelukkig bieden de meeste elektronica postorderbedrijven enige veel subtielere thyristoren aan, voor prijzen tussen f 1,50 en f 2,50. De eerste reeks is een telg uit de Motorola familie en is opgebouwd uit drie vrijwel identieke broers: 2N5060, 2N5061 en 2N5062.

Wie ze voor het eerst ontmoet zou denken met gewone plastic signaaltransistoren kennis gemaakt te hebben. Alleen de benaming van de drie pootjes van de TO-92 behuizing onthult de ware identiteit van dit triumviraat: thyristoren, wel wis en waarachtig! Zoals

figuur 1 te kennen geeft, staat de gate in het midden. Soms op een lijn met anode en kathode, soms in een driehoeksverhouding.

De drie broers onderscheiden zich alleen in de maximaal te torsen spanning: 30 V voor de 2N5060 tot 100 V voor de 2N5062. De thyristoren gaan geleiden bij een gate-stroom van minimaal 0,2 mA, waarbij de anode-kathodestroom tot 0,8 A mag oplopen.

De tweede reeks spruit voort uit het Texas-geslacht: TIC44 tot en met TIC47. Uiterlijk zijn ze volledig identiek aan de 2N exemplaren en hun elektrische eigenschappen wijken overigens ook niet zoveel af. De maximale stroom bedraagt 0,6 A en de sperspanning varieert tussen 30 en 200 V, oplopend met het type-nummer. Ook hier is de minimale gate-stroom voor probleemloos ontsteken gelijk aan 0,2 mA. Tot slot moet vermeld, dat de firma Bi-pak thyristor-pakketjes verkoopt onder code U-29, die zeer goed bruikbaar zijn voor het opbouwen van de in dit artikel besproken schakelingen. Deze exemplaren hebben een metalen

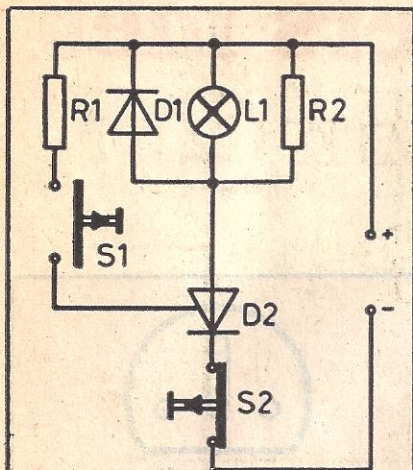


Figuur 1. De aansluitgegevens van de laagvermogen thyristoren, in dit artikel beschreven.

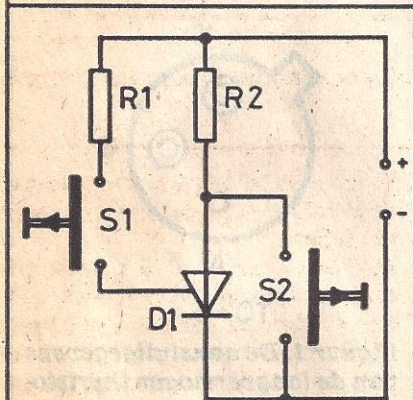
TO-5 behuizing en de aansluitcode volgt uit figuur 1.

Het basisschema

Het basisschema van de thyristor als bi-stabiel element is getekend in figuur 2. De stuurbare diode wordt gevoed uit een gelijkspanning. De gate is verbonden met de positieve aansluiting van de voedingsspanning, via de weerstand R1 en de drukschakelaar S1. Wordt deze schakelaar bekrachtigd, dan zal er een stroom in de gate vloeien, waardoor de thyristor gaat geleiden. De belasting, in dit voorbeeldje een gloeilampje L1, wordt met de voedingsspanning verbonden. Als de stroom door deze belasting groter is dan de zogenaamde houdstroom van de thyristor, dan zal deze



Figuur 2. Het basis-schema van een thyristor als bi-stabiel element.



Figuur 3. Het gebruik van een moeilijk te verkrijgen normaal gesloten drukknop kan men omzeilen door deze schakeling toe te passen.

toestand ook na wegvallen van de stroom in de gate blijven bestaan. Hieruit volgt een belangrijke ontwerp eis voor dit soort schakelingen: de belastingsstroom moet steeds groter zijn dan de houdstroom, zoniet is er van een bi-stabiele werking geen sprake. Vandaar dat in het schema van figuur 2 een weerstand R2 parallel aan de belasting is getekend. Deze is noodzakelijk als de hoofdbelasting minder dan 10 mA verbruikt, zoals bijvoorbeeld bij een miniatuurzoemertje. De diode D1 is alleen noodzakelijk als de belasting reactief is, bij relais en motoren dus. Deze diode sluit

de bij het uitschakelen van de thyristor optredende tegenspanningen kort.

Voor het uitschakelen van het systeem drukt men de drukschakelaar S2 in. De stroomkring wordt onderbroken, zodat de thyristor spert. Ook deze toestand is stabiel, wat wil zeggen dat de belasting slechts door het opnieuw indrukken van S1 kan worden ingeschakeld.

Uit het schema blijkt dat de drukschakelaar S2 normaal gesloten is. Dat is niet zo leuk, want deze schakelaars zijn vrij zeldzaam. Vandaar dat in figuur 3 een alternatief schema is getekend, waarbij ook het uitschakelen van de belasting door middel van een normaal open schakelaar kan gebeuren. Deze schakelaar staat nu niet in serie met de thyristor, maar parallel. Als men deze schakelaar bedient zal de belastingsstroom door de gesloten schakelaar afvloeien naar massa. De thyristor wordt stroomloos en spert.

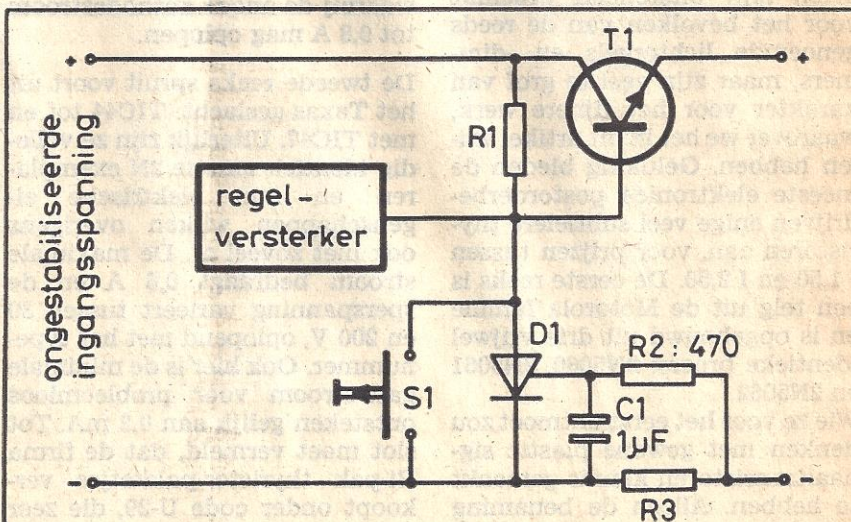
Het nadeel van deze schakeling is dat de belasting eerst stroomloos wordt na het loslaten van schakelaar S2. Dit is niet erg elegant, want meestal gaat men er terecht van uit dat een schakeling reageert op het indrukken van een

schakelaar en niet op het weer loslaten van een bedieningsknop.

Elektronische Zekering

Een rechtstreekse toepassing van het basisschema is de in figuur 4 getekende elektronische zekering, gebruikt voor de beveiliging van een gestabiliseerde voeding. Transistor T1 is de regeltransistor van de voeding, die het verschil tussen de ongestabiliseerde ingangsspanning en de gestabiliseerde outputspanning voor zijn rekening neemt. Deze halfgeleider wordt gestuurd uit de regelversterker. Tussen de min van de ingang en de min van de output is een kleine weerstand R3 opgenomen. Het zal duidelijk zijn dat de totale belastingsstroom van de voeding door dit onderdeel vloeit. Uit de wet van Ohm volgt dat de spanningsval over deze weerstand recht evenredig is met de stroom. Kiest men voor R3 bijvoorbeeld een waarde van 1 Ohm, dan zal er per 100 mA belastingsstroom een spanning van 0,1 V over dit onderdeel vallen.

De kathode en de gate van de thyristor D1 zijn over deze stroomsensor weerstand geschakeld. Stijgt de uitgangsstroom van de voeding boven de toegelaten waarde dan zal, bij een juiste keu-



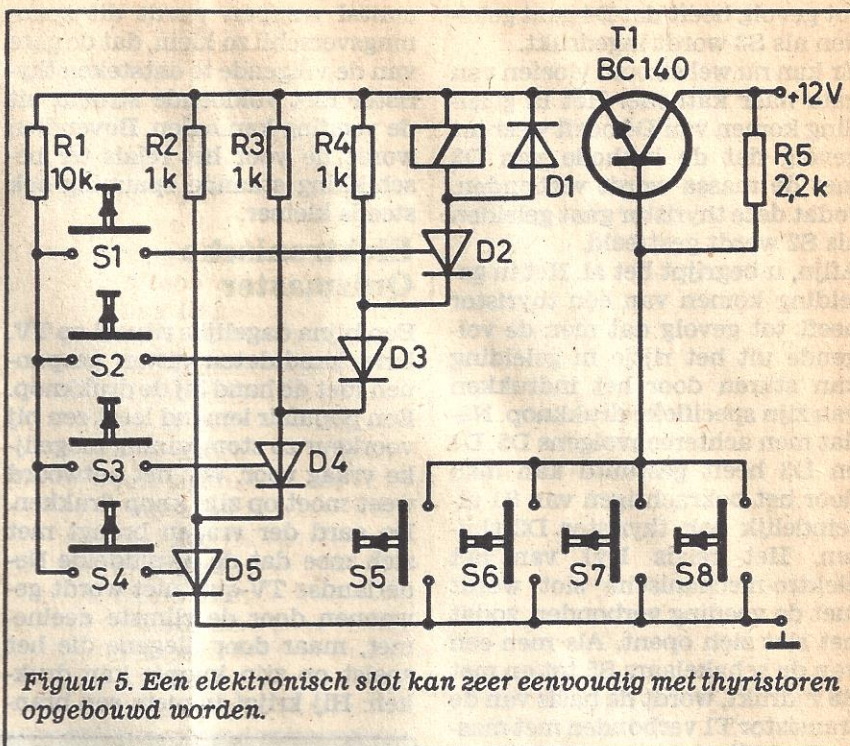
Figuur 4. Een rechtstreekse toepassing van het schema van figuur 3 is deze elektronische zekering voor het beveiligen van een voeding.

ze van R3, de thyristor in geleiding worden gestuurd door de spanningsval over deze weerstand. De basis van de regeltransistor wordt bij gevolg met de massa verbonden, zodat de uitgangsspanning van de voeding nul wordt. De thyristor blijft geleiden, omdat hij via weerstand R1, de uitgangswaarde van de regelversterker, met de ongestabiliseerde spanning verbonden is. Ook na het wegvallen van de kortsluiting of de te zware belasting van de voeding blijft de uitgangsspanning nul.

Door het indrukken van de reset-drukknop S1 kan men de uitgangsspanning van de voeding herstellen. De thyristor wordt dan immers even overbrugd, de stroom door het onderdeel wordt nul en de stuurbare diode gaat sperren.

Weerstand R2 en condensator C1 vormen een vertragend netwerkje. Als deze onderdelen er niet waren, zou de elektronische zekering reeds aanspreken op de zeer korte opaadpiekstroom van een op de voeding aangesloten elco. Deze korte stroompiekjes vloeien nu echter niet in de gate, maar worden door de elco afgeleid naar de massa. Het zal duidelijk zijn dat de stroomwaarde, waarop de zekering aanspreekt, wordt bepaald door de waarde van de weerstand R3. Over het algemeen kan men stellen dat de thyristor gaat geleiden als er over R3 een spanning van 0,7 V ontstaat. Uit de wet van Ohm kan men dus voor iedere aanspreekstroom een geschikte weerstandswaarde berekenen. Een voorbeeldje. Stel dat men een voeding heeft gebouwd, die een stroom van 2 A kan leveren. De in te bouwen elektronische zekering moet dan aanspreken bij 2,2 A.

De wet van Ohm stelt dat de waarde van een weerstand gelijk is aan de spanningsval over de weerstand gedeeld door de stroom door de weerstand. De spanningsval is bekend, namelijk 0,7 V. In dit specifieke voorbeeld is de stroom 2,2 A, zodat de waarde van R3 gelijk is aan 0,7 gedeeld



Figuur 5. Een elektronisch slot kan zeer eenvoudig met thyristoren opgebouwd worden.

door 2,2 dus 0,32 Ohm. Uiteraard kiezen we dan voor een standaard 0,33 Ohm weerstand.

Elektronisch slot

U kent het principe van een elektronisch slot wel. Alleen als een bepaald aantal schakelaartjes uit een veld in de juiste volgorde wordt ingedrukt gaat een elektro-mechanisch slot open. In de loop der tijden zijn verschillende schakelingen gepubliceerd. De meeste schema's zijn digitaal en vergen vrij veel IC's.

Met de genoemde thyristoren kan op een zeer eenvoudige manier hetzelfde worden gerealiseerd. Kijk maar naar figuur 5, waar de volledige schakeling van een elektronisch slot met vier valse en vier echte druktoetsen is getekend. Als u het ooit nog eenvoudiger heeft gezien, mag u het zeggen! De werking is als volgt. De 8 drukknoppen S1 tot en met S8 zijn gemonteerd op een bedieningspaneeltje. Iedere knop heeft een cijfer- of lettersymbool. De schakeling reageert op het achter elkaar en in de juiste volgorde indrukken van de schakelaars S4, S3, S2 en S1. Duwt men tussen de bedrijven door op een van de

overige schakelaars, dan reset de schakeling en moet men opnieuw beginnen.

Bij het aanschakelen van de voedingsspanning zal transistor T1 gaan geleiden. De basis is immers door middel van weerstand R5 met de +12 V verbonden. De rest van de schakeling ontvangt zodoende een spanning van ongeveer 11,4 V van de emitter van T1. De vier thyristoren sperren. De kathodes van D2, D3 en D4 zijn via de weerstanden R4, R3 en R2 met de positieve spanning verbonden, zodat er geen spanningsverschil ontstaat tussen anoden en kathoden. Het indrukken van de schakelaars S1, S2 en S3 heeft geen invloed op de schakeling. Er kan immers geen stroom vloeien in de gates van de genoemde thyristoren, omdat er geen spanningsverschil tussen gate en kathode aanwezig is.

Het bedienen van S4 heeft wel gevolgen. De thyristor D5 gaat dan geleiden, zodat de anode van dit onderdeel met de massa wordt verbonden. De kathode van D4 is rechtstreeks verbonden met de anode van D5, zodat ook dit onderdeel naar massa gaat. Hetgeen

tot gevolg heeft dat D4 gaat geleiden als S3 wordt ingedrukt.

Er kan nu wel stroom vloeien van gate naar kathode. Het in geleiding komen van D4 heeft weer tot gevolg dat de kathode van D3 met de massa wordt verbonden, zodat deze thyristor gaat geleiden als S2 wordt gestreeld.

Afijn, u begrijpt het al. Het in geleiding komen van één thyristor heeft tot gevolg dat men de volgende uit het rijtje in geleiding kan sturen door het indrukken van zijn specifieke drukknop. Nadat men achtereenvolgens D5, D4 en D3 heeft gestuurd kan men door het bekrachtigen van S1 uiteindelijk ook thyristor D2 sluiten. Het relais Ryl van het elektro-mechanische slot wordt met de voeding verbonden, zodat het slot zich opent. Als men een van de schakelaars S5 tot en met S8 indrukt, wordt de basis van de transistor T1 verbonden met massa. De halfgeleider spert, zodat de voedingsspanning voor de schakeling verdwijnt. Eventueel reeds geleidende thyristoren gaan dan onmiddellijk sperren, zodat de cyclus vanaf de start moet worden hernieuwd.

In principe kan men deze schakeling tot in het oneindige uitbreiden. Wel enige opmerkingen. In de eerste plaats loopt de volledige voedingsstroom door de eerste thyristor D5. Het uitbouwen van de schakeling met extra trappen heeft als consequentie dat de stroom door deze thyristor toeneemt. Ook het verbruik van de schakeling gaat dan aanmerkelijk stijgen. Met de belastingweerstand 1 k neemt de stroomopname toe met 12 mA per extra trap.

In de tweede plaats is het niet helemaal terecht als gesteld wordt dat de diverse kathoden steeds met de massa worden doorverbonden. Over een geleidende thyristor valt namelijk een spanning van ongeveer 0,6 V. De geleidende thyristoren staan in serie, wat tot gevolg heeft dat het spanningsverschil tussen de voedingsspanning en de kathode van de laatste ingeschakelde thyristor steeds kleiner wordt. Na een bepaald

aantal trappen wordt dit spanningsverschil zo klein, dat de gate van de volgende te ontsteken thyristor niet voldoende stroom uit de voeding kan halen. Bovendien wordt de voor het relais ter beschikking staande spanning ook steeds kleiner.

Elektronische Quizmaster

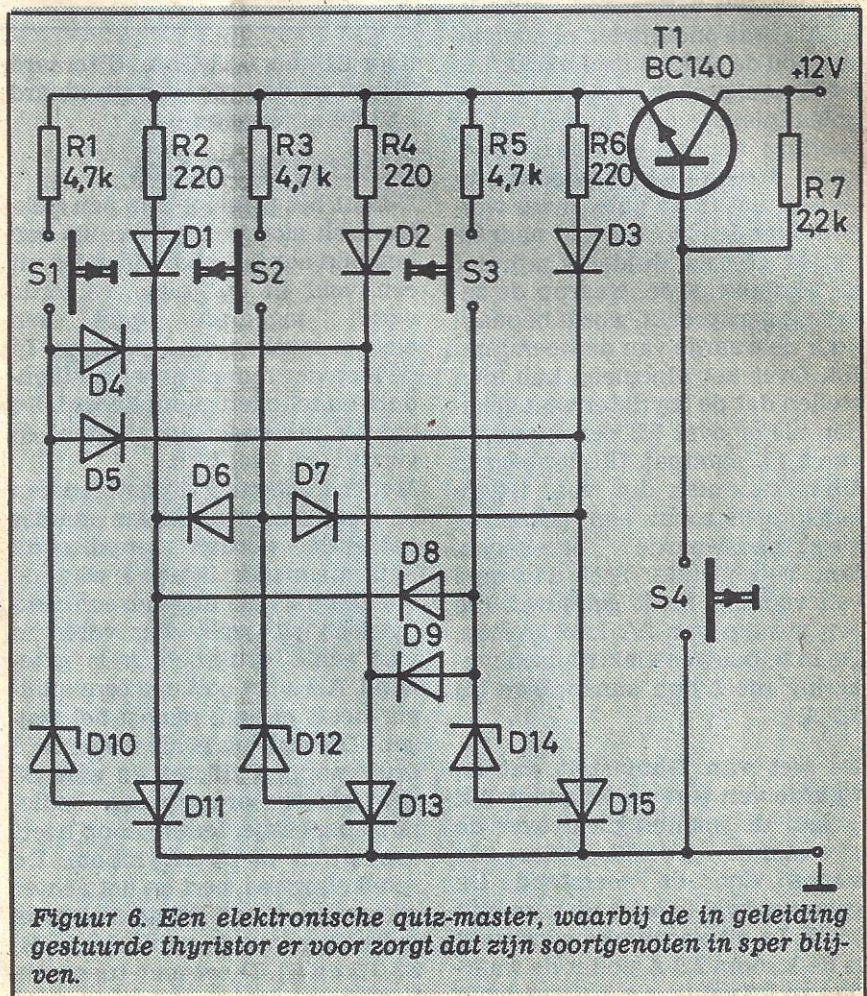
Een bijna dagelijks ritueel op TV. Drie kandidaten zitten gespannen met de hand bij de drukknop. Een populair iemand leest een bij voorkeur zo stompzinig mogelijke vraag voor. Wie het antwoord weet moet op zijn knop drukken. De aard der vragen brengt met zich mee dat de gemiddelde Nederlandse TV-quiz niet wordt gewonnen door de slimste deelnemer, maar door diegene die het snelst op zijn knopje kan drukken. Hij krijgt immers een bran-

dend lampje cadeau en mag het antwoord op de vraag in de microfoon lispelen. Zo'n „wie drukt het snelst"-schakeling kan uiteraard ook nuttig zijn voor spelletjes in de huiskamer, zeker als dat tot gevolg heeft dat de TV wordt uitgeschakeld op momenten dat het fatsoen daarom vraagt. Met thyristoren als geheugen-elementen is een elektronische quiz-master in een half uurtje opgebouwd.

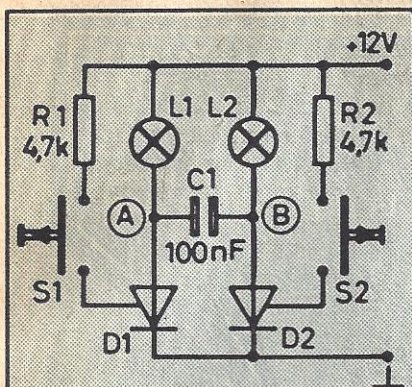
Een voorbeeld is getekend in figuur 6.

Drie thyristoren D11, D13 en D15 hebben een LED met voorschakelweerstand als belasting. De gates worden op de gebruikelijke manier gestuurd via een weerstand en een drukknop.

Zonder de dioden D4 tot en met D9 zou iedere drukknop zijn thyristor kunnen inschakelen, onafhankelijk van elkaar. De dioden vormen echter een blokkeerscha-



Figuur 6. Een elektronische quiz-master, waarbij de in geleiding gestuurde thyristor er voor zorgt dat zijn soortgenoten in sper blijven.



Figuur 7. Een wissellicht schakeling gebruikt de eigenschap van thyristoren dat een negatieve puls op de anode het onderdeel doet sperren.

keling, die er voor zorgt dat slechts één thyristor in geleiding kan worden gestuurd en wel die waarvan de drukknop het eerst wordt ingedrukt. Stel, dat S2 wordt bediend.

Er vloeit via weerstand R3 stroom in de gate van thyristor D13, zodat deze gaat geleiden. De LED D2 gaat branden. De spanning op de anode van deze thyristor wordt laag, om precies te zijn 0,6 V.

Stel dat men vervolgens D1 indrukt. De stroom die door weerstand R1 gaat vloeien, kan niet doordringen tot de gate van de eerste thyristor D11. De diode D4 gaat immers geleiden, want de anode van dit onderdeel staat op een spanning van 0,6 V, dank zij de reeds geleidende thyristor D13. Op het onderste contact van S1 staat bijgevolg een spanning van 1,2 V, de som van de spanning over D4 en D13.

Deze spanning wordt aangeboden aan de serie-schakeling van de zenerdiode D10 en de gate van D11. De doorslagspanning van de zener is echter 2,7 V, zodat deze lage spanning niet wordt doorgelaten en thyristor D11 niet gestuurd wordt. Hetzelfde verhaal geldt voor de derde thyristor D15. Ook hier zal de stroom voor de gate afvloeien naar de massa via de dioden D9 en D13. Het spel kan gereset worden door de drukknop S4 even in te drukken. Transistor T1 spert, zodat de voedingsspan-

ning verdwijnt en de geleidende thyristor overgaat naar sperren. Het zal duidelijk zijn dat ook deze schakeling is uit te breiden, zij het dat het nodige aantal dioden fors toeneemt.

Wissellicht Schakeling

Tot slot van deze ongebruikelijke toepassingen van thyristoren een wissellicht schakeling, die bijvoorbeeld in de modelbouw erg bruikbaar kan zijn. Figuur 7 geeft het schema. Twee thyristoren D1 en D2 sturen ieder een lampje, L1 en L2. De bedoeling is dat beide lampen nooit gelijktijdig kunnen branden. Als L1 brandt en men duwt op schakelaar S2, dan moet L2 gaan branden en zijn soortgenoot L1 doven.

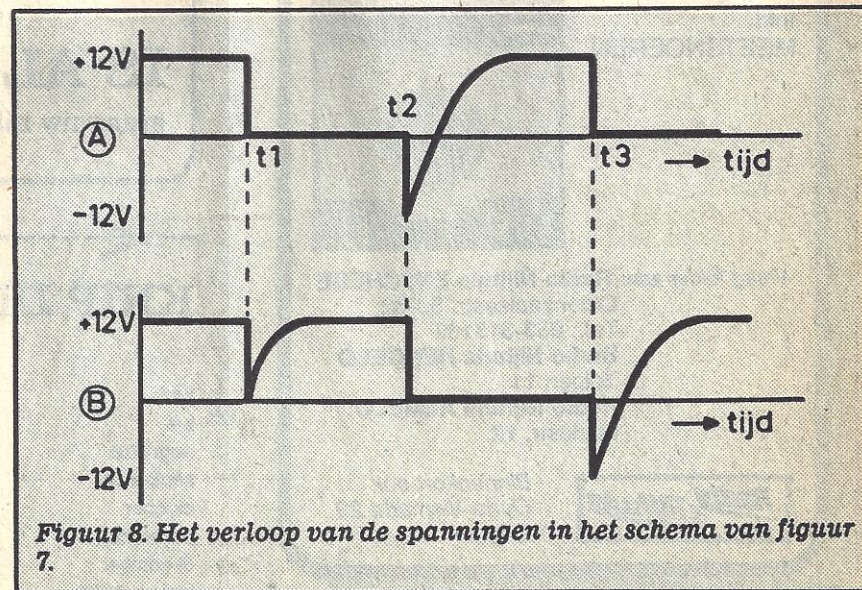
Het onderdeel dat verantwoordelijk is voor het wisseleffect is de condensator C1. Deze is geschakeld tussen de beide anoden van de thyristoren. Om de werking van deze schakeling te begrijpen moeten we ons voor de geest halen dat een condensator een kortsluiting vormt voor spanningssprongen. Als we aan één plaat van een condensator een snelle spanningssprong van bijvoorbeeld 0 naar +12 V aanleggen, dan vinden we deze sprong terug op de tweede plaat.

Aan de hand van de grafieken van figuur 8 wordt de werking snel

duidelijk. In deze afbeelding zijn de spanningen op de punten A en B getekend, dus de signalen op de anoden van de thyristoren. Voor tijdstip t1 sperren de thyristoren, de spanningen op A en B zijn gelijk aan de voedingsspanning van +12 V.

Op tijdstip t1 drukt men op schakelaar S1. Thyristor D1 gaat geleiden, zodat lampje L1 gaat branden en de spanning op punt A naar 0 gaat. Deze plotse spanningsdaling wordt door de condensator doorgesluisd naar punt B. Op tijdstip t1 wordt dus ook de spanning op de anode van D2 even nul. Deze anode is echter door middel van het lampje L2 verbonden met de positieve voedingsspanning. Vandaar dat deze negatieve spanning slechts even aanwezig blijft. Het teveel aan elektronen vloeit dadelijk af naar de voedingsspanning en punt B is nadien weer op het stabiele potentiaal van +12 V.

Op tijdstip t2 drukken we op schakelaar S2. De thyristor D2 wordt in geleiding gestuurd, lampje L2 gaat branden en de anode van D2 gaat naar nul. Op punt B ontstaat een negatieve spanningssprong van +12 V naar 0 V. Ook deze spanningssprong wordt door de condensator doorgesluisd naar punt A. Dat punt voert echter een potentiaal van 0 V, vanwege het geleiden van D1. Op



Figuur 8. Het verloop van de spanningen in het schema van figuur 7.

tijdstip t2 wordt punt A dus even gelijk aan -12 V. Dat vindt thyristor D1 niet zo leuk. Zijn anode wordt negatief ten opzichte van de kathode, zodat de diode gaat sperren. Lampje L1 dooft.

Conclusie: door het drukken op schakelaar S2 zal L1 doven en L2 gaan branden.

Op tijdstip t3 drukt men op schakelaar S1, waardoor L1 gaat branden en zijn soortgenoot L2 dooft.

De oorzaak is duidelijk. Door het in geleiding komen van D1 ontstaat een negatieve spanningssprong op punt A. Deze wordt door de condensator doorgekoppeld naar punt B, waardoor de tweede thyristor een negatieve puls op zijn anode te verwerken krijgt. Deze halfgeleider gaat daardoor sperren.

DIGITAAL MULTIMETER 7-SEGMENT, 11 MM DISPLAY

f 279,-

Inkl.
MEETSNOEREN



Vraag folder aan: **Radio Nijhuis ENSCHEDE**
Oldenzaalsestr. 30-32
Tel.: 053-315169
Radio Nijhuis HENGEL
Telgen 11
Radio Nijhuis ALMELO
Marktstr. 12



Binnenkort ook
Oude Vismarkt 29
Zwolle

ADCOLA

professioneel
SOLDEERGEREEDSCHAP

Serie K
hoog
rendement,
voldoet aan
alle veilig-
heidseisen,
grote tempe-
ratuurstabili-
teit.

Industrie en
laboratoria
zenden wij
graag een folder.

MUIDEN 02942-1951

ADVERTEERDERS LET OP!

de sluitingsdatum
voor
uw advertenties in het

**JUNI NUMMER
VAN ABC**

IS AL 21 APRIL!

graag uw materiaal spoedig opzenden!



KNIP DIT UIT S.V.P.

	Sluitingsdatum	Verschijningsdatum
juni	21- 4-'80	20- 5-'80
juli	30- 5-'80	24- 6-'80
augustus	27- 6-'80	22- 7-'80
september	25- 7-'80	19- 8-'80
oktober	29- 8-'80	23- 9-'80
november	26- 9-'80	21-10-'80
december	24-10-'80	18-11-'80
januari 1981	28-11-'80	23-12-'80

Voor u bekeken de MultiTech MS-211

De MultiTech MS-211 werd begin maart goedgekeurd en is thans goed leverbaar. Deze zend/ontvanger heeft een aantal extra's die men niet op alle zend/ontvangers vindt. Bekend is de delta-tune om de ontvangst frequentie iets te verschuiven.

Daarnaast vindt men een schakelaar om de interne luidspreker uit te schakelen en daarmee de externe (indien aangesloten) luidspreker in te schakelen. In het midden vinden we een kanaal 9 schakelaar, die bij omschakelen direct kanaal 9 inschakelt.

Voor de redactie was dit de eerste bak met een dergelijke schakelaar, waarbij het opviel dat het inderdaad makkelijk is om in één keer om te schakelen naar kanaal 9. Helaas gebeurde het wel eens dat een nieuwkomer op de band deze schakelaar gebruikte om met een gesprekspartner om te schakelen naar kanaal 9 om daar de tokkel voort te zetten. De communicatie-amateur werd er snel op gewezen dat de schakelaar daar niet voor dient. De MS-211 heeft ook een schakelaar voor PA-gebruik, waarvoor zich een speciale PA-uitgang bevindt op de achterzijde van de zend/ontvanger. Tot slot vinden we een toonschakelaar met drie standen, welke voortreffelijk werkt. Over het algemeen werkt men met de schakelaar in de middenstand. Verder treffen we de normale bedieningsorganen aan zoals de squelch, volume, RF gain en MIC gain. Ook hier bevindt zich de microfoon plug aan de voorzijde van de zend/ontvanger, hetgeen ons toch wel bevalt.

Over het bedienen kunnen we erg kort zijn, daar alle schakelaars en potentiometers makkelijk en soepel werken. Alleen lijkt het ons dat de schakelaars erg dicht op el-



kaar zitten, zodat men tijdens mobiel gebruik in de auto wat moeilijker met de schakelaars kan spelen. De potentiometers zijn wel erg soepel te bedienen tijdens het rijden. Dat de schakelaars wat minder makkelijk te bedienen zijn is niet zo erg, daar deze bijna allemaal in een vaste stand komen en alleen maar worden verzet bij extreme omstandigheden.

De squelch gevoeligheid was beter dan de fabrieksopgave van 3 microvolt hetgeen ook beter werkt. De metingen die we aan deze apparaten verrichten, worden in een later stadium gepubliceerd gelijk met de technische gegevens van de andere apparatuur. Tijdens het gebruik van deze zend/ontvanger zijn ons geen moeilijke dingen opgevallen en heeft de bak „luisterrijk” gewerkt.

Wat wel opvalt is de mogelijkheid om de bak te gebruiken bij auto's die plus aan massa hebben. Dit komt vandaag de dag wel niet zo veel voor, doch is natuurlijk wel makkelijk.

Ook nog iets over de technische specificaties, deze bak heeft een nevenkanaal onderdrukking van 80 dB terwijl de spiegelonderdrukking zelfs 100 dB is. Zoals de meeste zend/ontvangers heeft de MultiTech ook een gevoeligheid van 0,5 microvolt voor 20 dB signaal/ruisverhouding.

Gezien de verkoopprijs (dus niet de adviesprijs) van deze zend/ontvanger mogen we zeggen een keurig apparaat met veel extra's voor weinig geld.

Importeur: Electronics Nederland B.V., Tijnmuiden 15-19, Amsterdam.

Adviesprijs f 349,00

ABC BOUWPAKKETTEN, uit voorraad leverbaar

Al onze bouwpakketten zijn compleet met print en alle onderdelen. Snelle levering!

B 1002 DVM f 59,-

Een uitgekend ontwerp van een 2 1/2 -digit DVM, zie artikel in dit blad. Compleet met displays en voetjes, alle IC's etc. etc.

B 1004 FUNCTIEGENERATOR f 64,-

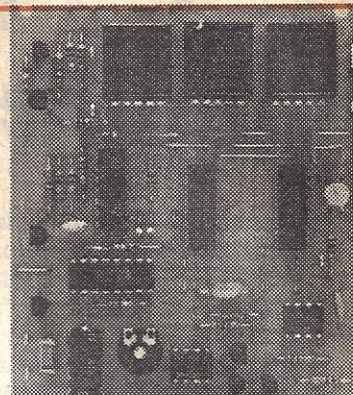
Print met alle onderdelen, w.o. XR 2206 en 2 draaischakelaars.

B 1001 INBOUWVOEDING (ABC 80-4) f 35,-

Gestabiliseerde voeding 5-15 V, max 0,5 Amp met trafo. Ideaal voor functiegenerator en vele andere ABC ontwerpen.

BC 3 KAST, metalen behuizing voor B 1004 en f 13,95

B 936. Kleur: zwart, nieuwe model.



B 935 ABCDE-doos (uit ABC 80-2 en 3) 114.00

In de zomer verschijnt een uitgebreid artikel over deze digitale experimenteerdoos. Compleet met kast, schakelaars etc.

B 936 ABCDE-voeding (uit ABC 80-3) 46.50

extra voor transformator 15.00



B 3716 de UNIE-meter 169.50

Ons professionele meetinstrument (uit ABC 79-10) is nu uitgerust met de nieuwe inbouwvoeding B 1001 en een vernieuwd display. Specificaties: 200 mV tot 2kV volt gevoeligheid, en van 2 mA tot 2 Amp (AC-DC). Autopolariteit en frequentiemeting! Compleet met kast en alle onderdelen.

B 928 R-C meter (uit ABC 80-2) 35.00

Nu ook R en C meten met de UNIE.

B 926 TRANSISTORTESTER 48.00

Eenvoudig NPN-PNP A, B of C transistoren herkennen en doormeten. Uit ABC 79-11.

B 932 TROEVENDOBBEL (ABC 80-4) f 39,-

Leuke elektronische dobbelsteen en troeventrekker. Met kast

B 935 HAZEJACHT (ABC 80-2) f 44,-

Spannend reactietest-spel, met kast.

B 931 POWER BOOSTER (ABC 80-3) f 47,50

2x4,5 W of 1x18 W versterker.

B 921 ELEKTR. THERMOSTAAT f 39,50

tot 100°C

B 920 KONTAKTLOOS RELAIS f 40,-

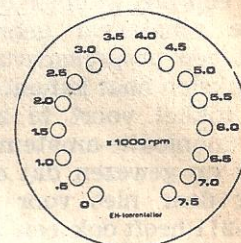
Schakelt 6 A, 220 V zonder kontakten.

Nieuw digiloge toerenteller f 46,-

16 LEDs geven het toerental aan tot 7500 omw./min. Geschikt voor 6 tot 14 Volt.

B 922 digitale toerenteller f 68,-

Een fel tweecijferig display geeft het motortoerental aan. Voor 12 V.



NIEUWE ASSORTIMENTEN:

bekende merken en toch goedkoop:

Weerstanden, 460 stuks van 10 Ohm tot 1 MOhm 33.00

Condensatoren, 140 stuks van 10 pF tot 1 uF 44.00

Elko's, 28 stuks van 1 uF tot 2200 uF 22.00

Halfgeleiders, 30 torren, 33 dioden, 5 Leds, 2 BY 164 49.00

Opto-set, 20 Rode Leds (5 mm Ø) 10.00

TTL-assortiment f 17,50

4 stuks SN 7490, 1 st. 74121, 2 st. 7413, 4 st. 7400

SCHAKELAARS f 22,-

Hoogwaardige tuimelschakelaars mini.
3 st. 1x om en 2 st. 2x om

DISPLAY-set II f 20,-

4 st. FND 500 of
TIL 702 displays

TRANSISTOREN .. f 11,-

15 st. BC 547b en 10 st.
BC 557b

micé
electronics

Prinsestraat 55
postbus 10584
2501 HN Den Haag
tel. 070-659289

Vraag om onze brochure (f 1,- verzendkosten)

BESTELWIJZE:

Rembours: U stuurt een briefje of belt even op. U betaalt aan de postbode met f 8,- extra kosten. (ook België).

Vooruitbetaling: U betaalt per giro met f 4,- extra kosten, gironummer 2070437 t.n.v. Micé electronics
Gironummer 2070437 ook geldig voor Belgische postcheques.

Beginselen der elektronica 20

Transistor schakelingen.

Drie verschillende schakelingen met een transistor zijn mogelijk. Dit geldt zowel voor het n.p.n. als het p.n.p. type.

- Gemeenschappelijke basisschakeling (g.b.s.)
- Gemeenschappelijke emitterschakeling (g.e.s.)
- Gemeenschappelijke collector-schakeling (g.c.s.)

De belangrijkste eigenschappen van deze drie fundamentele schakelingen zullen we nader bezien.

Gemeenschappelijke basis schakeling.

In fig. 1 zijn de stroomlopen aangegeven.

We zien dat bij de g.b.s. de basisstroom veroorzaakt wordt door de stroombron in de emitterleiding. De collectorstroom is dan de stroom-

versterkings factor a groter dan de basisstroom. Dit heeft als gevolg dat dan $I_e = I_b + I_c$. Dit veroorzaakt dat de schakeling de volgende eigenschappen heeft:

Een grote stroomversterking.
Een vrij grote spanningsversterking.
Samen geeft dit een zeer hoge vermogensversterking. De ingangsweerstand is vrij laag maar de uitgangsweerstand hoog. Deze schakeling is geschikt voor vermogensversterkers. In fig. 2 is het principe schema getekend.

Gemeenschappelijke emitter schakeling.

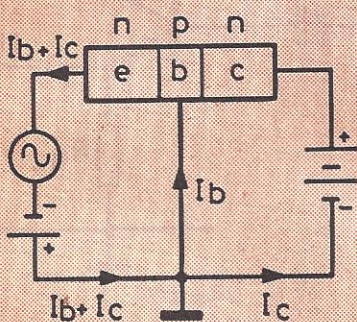
De stroomlopen van de g.e.s. schakeling zijn in fig. 3 getekend. Ook hierbij vloeit de basis- en de collectorstroom samen weer door de emitter. Ook hier is $I_e = I_b + I_c$, echter de ingangsstroom wordt nu al-

leen bepaald door hetgeen naar de basis vanuit de bron komt. Daar dit nu een diode overgang is zal boven de sperspanning de weerstand zeer laag zijn. Men moet dan ook steeds zorgen dat er een basisweerstand aanwezig is, of dat men in de emitterleiding een weerstand opneemt om de basisstroom binnen de grenzen te houden.

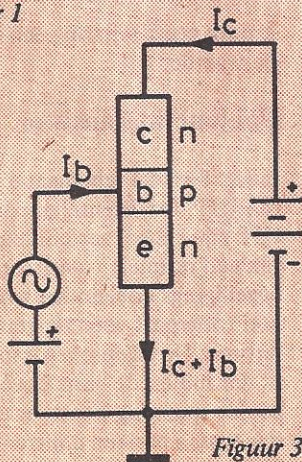
Deze schakeling heeft de volgende eigenschappen:

Een hoge spannings-versterking
Een goede vermogens-versterking
Een lage ingangsweerstand, maar een hoge uitgangsweerstand
De stroomversterking is gering

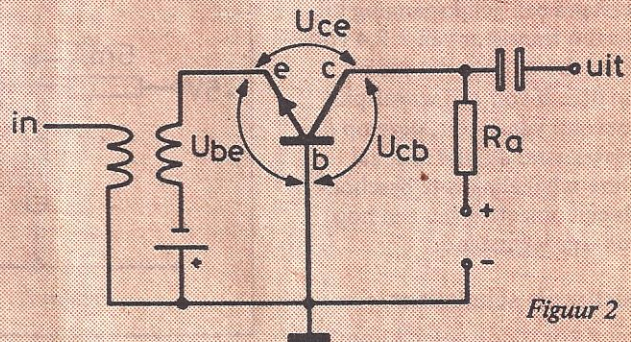
De schakeling is geschikt voor spannings- en vermogensversterkers. Fig. 4 geeft het principe schema weer.



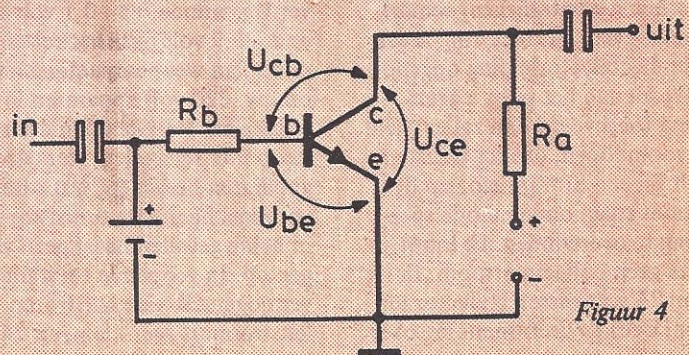
Figuur 1



Figuur 3



Figuur 2



Figuur 4

Beginselen der elektronica 20

Gemeenschappelijke collector schakeling.

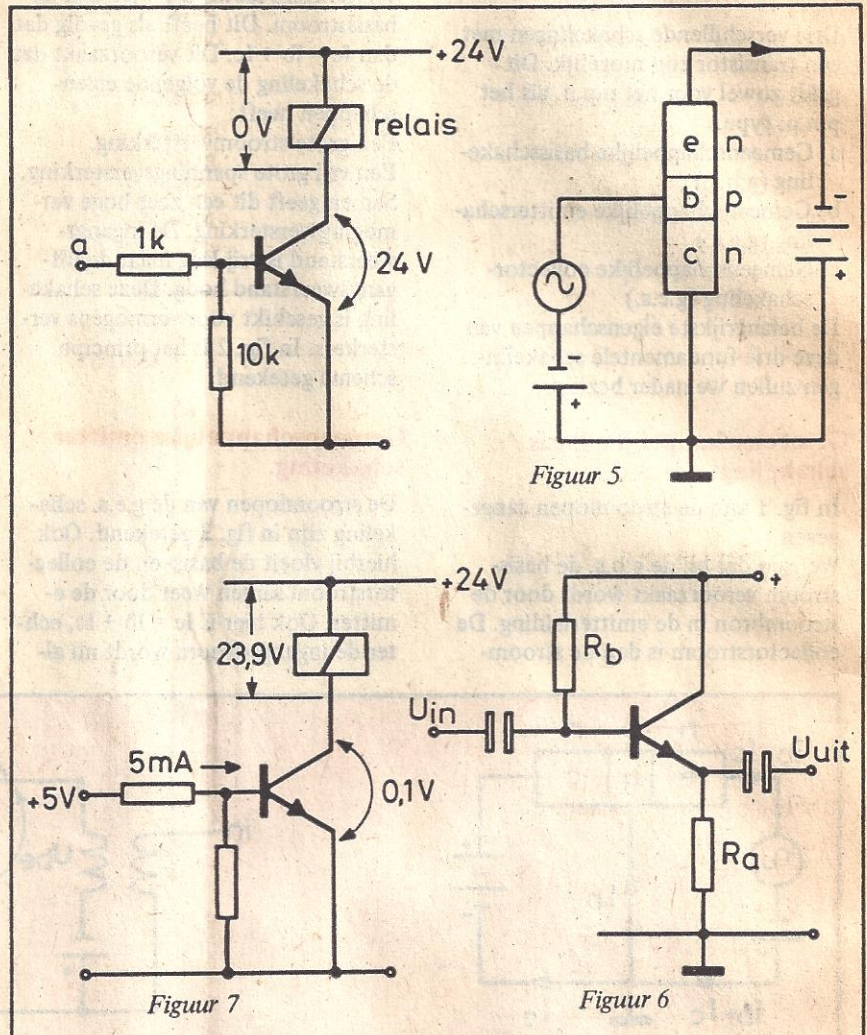
Deze g.c.s. is getekend in fig. 5. Het verschil met de voorgaande schakeling is, dat hier de emitter een uitgang is in plaats van de collector. Het schema is aangegeven in fig. 6. De spanning over de uitgangsweerstand R_u is zelfs iets lager dan de ingangsspanning die we aan de basis aanleggen. Toch heeft deze schakeling een aantal goede eigenschappen en wel:

De ingangsweerstand is zeer hoog, waardoor de belasting op de voorgaande schakeling gering is.

De uitgangsweerstand is zeer laag. Men kan deze uitgang dan ook behoorlijk belasten zonder dat men dan spanningsverlies veroorzaakt. De versterking is iets minder dan 1. Dit houdt in dat als men 3 volt op de basis plaatst, men over de emitterweerstand een gelijkspanning bij een silicium-transistor van $\pm 2,4$ volt kan verwachten, maar dat indien men op deze 3 volt een wisselspanning toevoert van 1 volt, deze op de uitgangsweerstand $\pm 0,9$ volt zal zijn. Deze schakeling is te beschouwen als een omzetter van een hoge naar een lage weerstand.

Transistor als schakelaar.

Een transistor is ook geschikt om als schakelaar te gebruiken, speciaal in gelijkstroom systemen. In fig. 7 is het schema van transistor-schakelaar aangegeven. Als belasting is een relais in de collectorleiding opgenomen. Wordt aan het punt a geen spanning toegevoerd dan zal er geen basisstroom lopen, daar er minstens 0,7 volt bij een Si transistor op de basis moet staan om de diode sperspanning te overwinnen. Er loopt dan ook geen collectorstroom. Er staat nu 24 volt tussen collector en emitter (U_{ce}) en geen spanning over het relais. Komt er nu een spanning van bv. 5 volt op punt a, dan zal er een basisstroom gaan lopen van $\pm$



5 mA en de transistor zal geheel open gestuurd worden. Nu zal er over U_{ce} minder dan 0,1 volt staan en $\pm 23,9$ volt over het relais. Het relais kan weer contacten hebben om bv. 220 volt apparaten in te schakelen. Men kan dan door zwakstroom te schakelen, sterkstroom apparaten bedienen, wat soms veel voordeel heeft. De transistor neemt in beide gevallen haast geen vermogen op. In geopende toestand is het vermogen $24 \times$ de lekstroom, deze lekstroom is zeer klein, en $24 \times$ een lage waarde is nog niets. In gesloten toestand staat er hoogstens 0,1 volt over de transistor en $0,1 \times$ de relais-

stroom geeft ook nog een lage energiewaarde.

Uni-junctie transistor.

In fig. 8 is een schemaatje getekend van UJT. De eigenschappen van een UJT zijn geheel verschillend van die van een normale transistor. Naast beveiligings doeleinden wordt deze veel toegepast voor zaagtand generatoren. De eigenschap van de UJT is, dat indien de basis boven een bepaalde spanning komt, er een doorslag tussen basis en emitter optreedt. In fig. 8 laadt R_1 de condensator C op tot een bepaalde spanningswaar-

Beginnelen der elektronica 20

de. Komt deze boven de drempelwaarde, dan ontladde de condensator zich geheel over R2. De transistorwerking zorgt dan nog voor een extra stroompje door R3. De spanning over de condensator verloopt. (fig.9). Dergelijke zaagtanden worden gebruikt voor de horizontale afbuiging van de kathodestraal, voor

het aftasten van bepaalde frequentiegebieden bij scanners, enz.

Veldeffect-transistor.

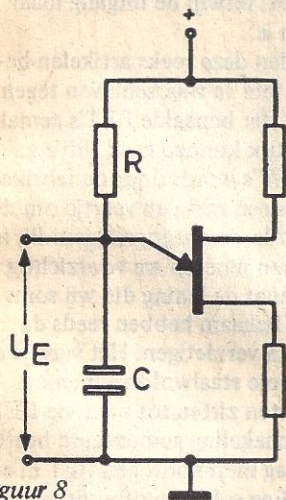
Na de normale transistor is de veld-effect-transistor geboren, die we nu de FET noemen. Steeds meer wordt deze toegepast omdat deze een aantal voordelen heeft t.o.v. de norma-

le transistor. Hoewel er een aantal typen, zoals p-channel, n-channel en MOSFET toegepast worden, zullen we ons beperken tot n-Fet.

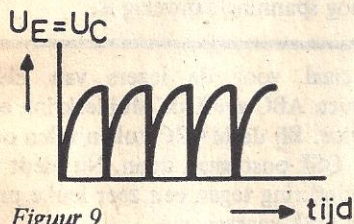
In tegenstelling met de Tor komt de FET met haar eigenschappen in vele opzichten overeen met die van een elektronenbuis. In fig.10 is de constructie aangegeven met in fig. 11 het overeenkomstige water voorbeeld.

Door spanning op de sturelektroden te zetten kunnen we de stroom die van de toevoer naar de afvoerelektrode loopt beïnvloeden. De sturelektrode noemen we de gate (g), de aanvoerelektrode de source (t) en de afvoer drain (a). De isolatie tussen de sturelektroden in het basis materiaal is meestal al zo goed dat de overgangsweerstand tientallen miljoenen Ohms bedraagt. Er loopt dan ook praktisch geen stroom door de gate naar het basis materiaal. Bij de transistor werd de werking door de basis-stroom veroorzaakt, bij de FET is het de spanning die op de gate staat die de versterking doet bewerkstellen. Een FET vraagt voor uitsturing dus geen vermogen en belast de voorgaande schakelementen niet.

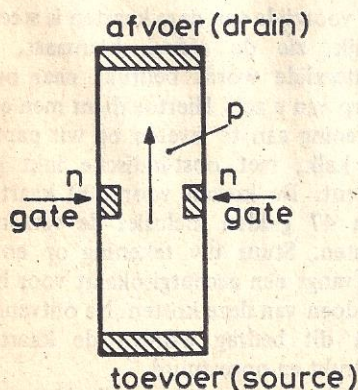
We moeten nu bij het watervoorbeeld de buis als een elastische buis



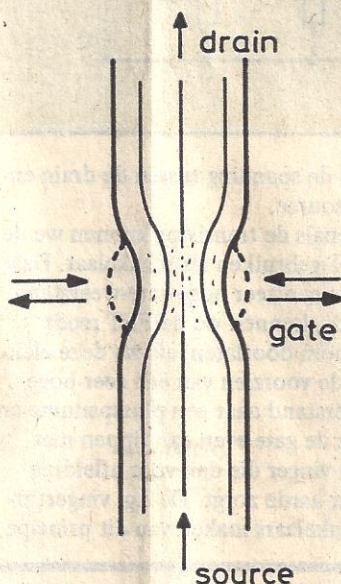
Figuur 8



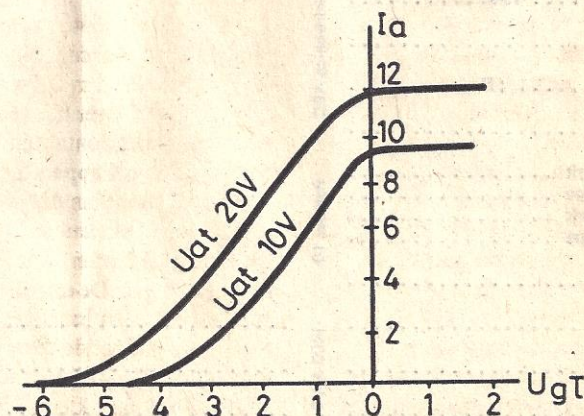
Figuur 9



Figuur 10

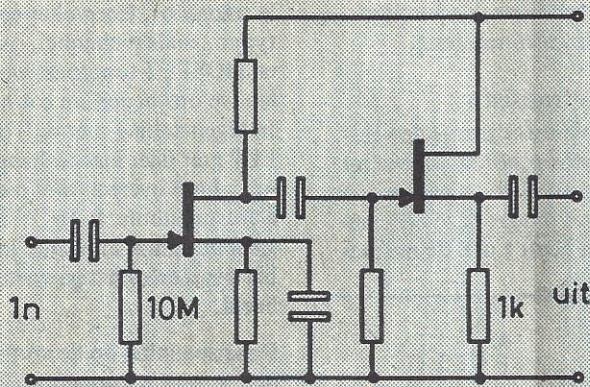


Figuur 11



Figuur 12

Beginnelen der elektronica 20



Figuur 13

zien die open en dicht geknepen wordt door de zijanten heen en weer te halen. De hoeveelheid stroom die er dan door de soepele buis loopt is afhankelijk van de druk of trek die we op de zijanten uitoefenen. Deze druk of trek kunnen we vergelijken met de spanning die we op de gate zetten.

In de grafiek, weergegeven in fig. 12 zien we het stroomverloop t.o.v. de gate-spanning. We zien ook dat de stroom door de FET afhankelijk is

van de spanning tussen de drain en de source.

Evenals de transistor kunnen we de FET gebruiken als schakelaar. Daar deze een zeer hoge gate-weerstand bezit, kunnen we de FET reeds stroom doorlaten, als we deze elektrode voorzien van een zeer hoge weerstand naar een plusspanning en dan de gate even aan tippen met een vinger die dan voor afleiding naar aarde zorgt. De z.g. vingertip-schakelaars maken van dit principe

gebruik. Ook is het mogelijk twee gates op één element te plaatsen. Bij deze dubbel-gates FET's beïnvloeden beide gates de stroom, waardoor men deze dan heel goed voor mengingen van spanningen of signalen kan gebruiken.

In fig. 13 is een eenvoudige versterker met 2 FET's getekend. De ingangsweerstand is zeer hoog en belast de voorgaande trap in het geheel niet, terwijl de uitgang maar 1kOhm is.

Wij willen deze reeks artikelen besluiten met te waarschuwen tegen het feit dat bepaalde FET's gemakkelijk stuk kunnen gaan. Bij z.g. MOSFET's wordt door de fabrikant dikwijls een metalen veertje om de aansluitdraden heengeslagen. Bij het monteren moeten we voorzichtig zijn omdat de lading die wij soms op ons lichaam hebben reeds de FET kan vernietigen. Het veertje of een propje staalwol kan men het beste laten zitten tot men de FET in de schakeling gemonteerd heeft. Ook mag men nooit een FET in een schakeling solderen of eruithalen als er nog spanning aanwezig is.

QSL-KAART

Hierbij bevestig ik mijn QSO met:

frankeren
als
briefkaart

.....

Datum: Tijd:

Locatie:

Signaal: S ; R

Kanaal:

Zend/ontv.: merk

type

Antenne: merk

type

Opmerkingen:

.....

Afz.:

.....

.....

Elektronica ABC

Postbus 10

1400 AA Bussum

Speciaal voor de lezers van Elektronica ABC geeft de Muiderkring een service. Bij de MARC zullen velen ook aan QSL-post gaan doen. Nu biedt de Muiderkring tegen een zeer leuke prijs deze QSL-kaarten aan.

De voorzijde van deze kaarten is steeds gelijk, zie de afdruk hiernaast, de achterzijde wordt bedrukt naar ontwerp van u zelf. Hiertoe dient men een tekening aan te leveren op wit papier of kalk, met oost-indische inkt getekent. De kosten voor 500 kaarten zijn 47 gulden inclusief de verzendkosten. Stuur uw tekening op en u ontvangt een acceptgirokaart voor het voldoen van deze kosten. Na ontvangst van dit bedrag worden de kaarten gedrukt en opgestuurd.

Ook is het mogelijk om de kleur van de kaart kenbaar te maken.

Demagnetiseren van bandopnamerkoppen

In de koppen van cassette- en spoelen-bandopnamers ontstaat geleidelijk een remanent magneteveld. Dat veroorzaakt een hoger ruisniveau en extra vervorming.

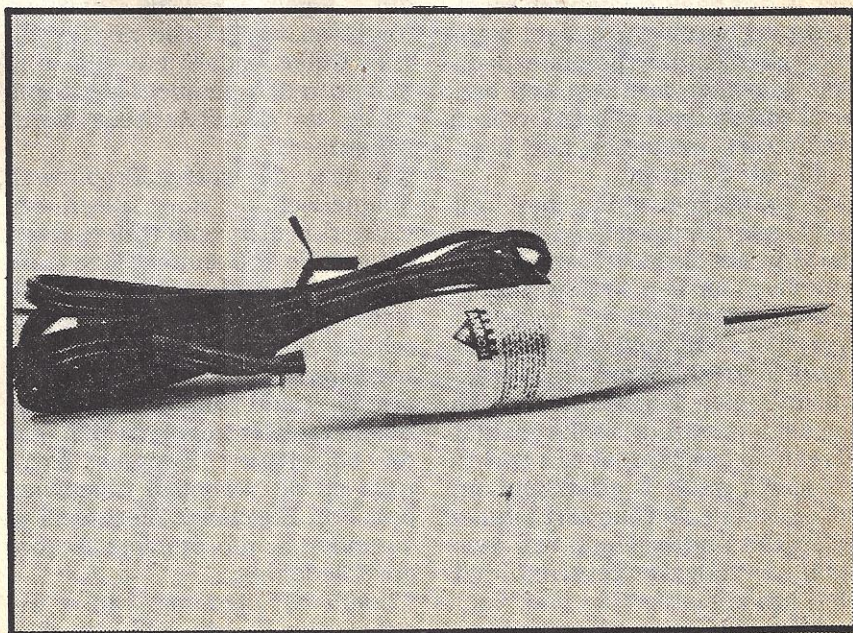
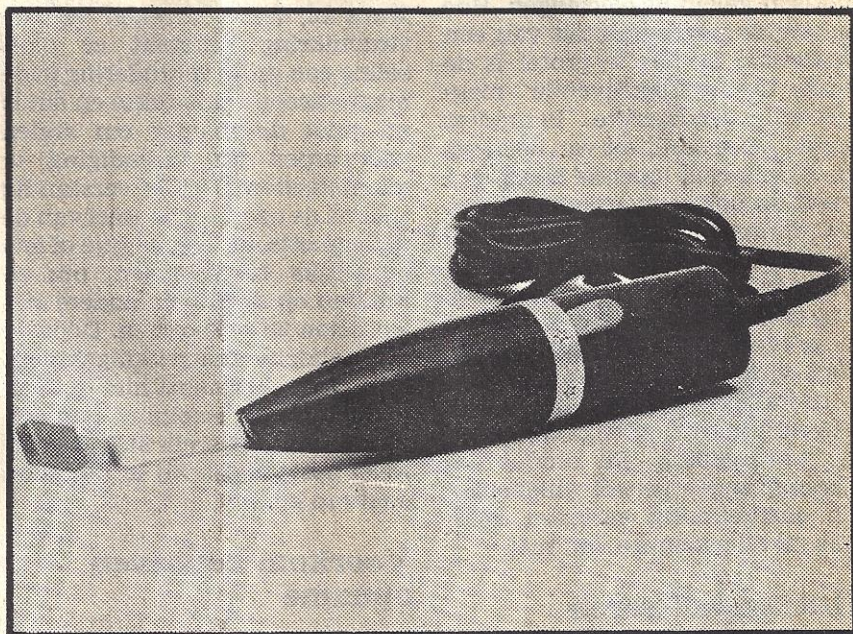
P. J. H. Röell

Wellicht is het u (nog) niet opgevallen, dat uw bandopnemer na verloop van tijd iets meer ruis produceert dan in het begin. Dat is ook wel begrijpelijk, want een juist even hoorbare ruis is er altijd wel en als die maar heel geleidelijk sterker wordt, merk je dat niet op. Tot dat op een gegeven moment het ruisniveau zó sterk is geworden dat het ineens te denken geeft. Dan is het de hoogste tijd om maatregelen te nemen, anders dreigt er bederf van uw kostelijke geluidsopnamen!

Hoe ontstaat die ruis?

Die extra ruis treedt op wanneer de weergeefkop enigszins magnetisch is geworden. Er heerst dan een remanente (= achterblijvende) flux (= magnetische stroom) in de kern van die kop en dus ook in zijn luchtspleet. Langs die luchtspleet loopt de magnetische laag van de band, die zo het door de opneemkop daarin aangebrachte „magnetische patroon” van de muziek in de kern van de weergeefkop induceert. En deze wisselende flux in de kern induceert op zijn beurt een wisselspanning in de wikkeling van de weergeefkop.

Maar daarnaast hebben we te maken met een heel ander verschijnsel. De band vormt namelijk een zgn. magnetische shunt (= parallelweg voor de flux) over de luchtspleet. Nu bevat de magnetische laag van de band zeer vele en uiterst kleine magnetiseerbare deeltjes, die zijn ingebed in een bindmiddel (lak). Hoewel de fabrikant een zeer gelijkmatige



verdeling van die deeltjes nastreeft, is een kleine onregelmatigheid in hun „verpakking” nooit te vermijden. Vandaar dat tijdens het lopen van de band het aantal deeltjes vóór de luchtspleet van ogenblik tot ogenblik nooit precies hetzelfde is. Dat betekent dat eveneens de magnetische eigenschappen van de door de band gevormde magnetische shunt van ogenblik tot ogenblik aan kleine, zeer snelle veranderingen onderhevig zijn. Het gaat ons hier om de permeabiliteit, dat is zoiets als magnetisch geleidingsvermogen. Hoe groter de permeabiliteit van een materiaal is, des te groter is de flux bij gelijkblijvende magnetische veldsterkte. Verandert nu de permeabiliteit van de langs de luchtspleet lopende band, dan geeft dit ook een verandering van de permeabiliteit van de weergeefkop. Is laatstgenoemde magnetisch geworden dan is er dus een constante flux in zijn kern en de er langs lopende band doet die flux variëren; die veranderende flux induceert op zijn beurt wisselspanning in de wikkeling van de weergeefkop. En omdat die veranderingen geheel willekeurig en onregelmatig verlopen, hebben zij de gedaante van ruis.

Ontmagnetiseren

Het is dus zaak de koppen regelmatig te ontmagnetiseren, want door allerlei dikwijls onnaspeurlijke oorzaken kan een kop blijvend magnetisch worden, ook al houdt men magneten enz. zorgvuldig uit de buurt.

Het ontmagnetiseren gaat als volgt: men brengt de kop (respectievelijk elk ander te behandelen voorwerp) in een krachtig magnetisch wisselveld en verzwakt vervolgens de veldsterkte daarvan geleidelijk tot nul. In de praktijk doet men dat met behulp van een demagnetiseur, welke bestaat uit een op het lichtnet aan te sluiten spoel, welke is gewikkeld om het ene einde van een zachtstalen staaf. Het andere einde van deze staaf is zodanig gevormd, dat men het gemakkelijke vlak voor de kern van de kop kan houden.

Zo induceert hij een krachtig 50 Hz wisselveld in de kop. Door de demagnetiseur heen en weer te bewegen en tegelijkertijd langzaam van de kop te verwijderen, neemt de veldsterkte ter plaatse van de kop geleidelijk af tot nul. De remanente flux is daarmee verdwenen.

Opgelet!

Schakel de netspanning echter pas uit wanneer de demagnetiseur minstens één meter van de bandopnemer is verwijderd! Want bij het verbreken van de stroomkring ontstaat er plotseling een grote verandering in de magnetische veldsterkte en dat is nu juist de manier om stalen voorwerpen tot verzadiging te magnetiseren. Het is verstandig tijdens de operatie de steel van de demagnetiseur in een lapje of iets dergelijks te wikkelen, om zo krassen op de kop en andere stalen delen te voorkomen. Door de magnetische aantrekkingskracht is het namelijk haast niet te voorkomen dat de steelpunt met een stevige tik tegen elk stalen voorwerp botst zodra hij in de buurt daarvan komt.

Voorkom bedorven opname

Ter onderstreping van het belang om regelmatig te ontmagnetiseren, volgt hier nog in het kort welke andere euvelen kunnen optreden, wanneer niet regelmatig de demagnetiseur wordt gehanteerd.

Wanneer de weergeefkop zwak magnetisch is, is er alleen een versterkt ruisniveau tijdens weergave. Is de kop daarentegen sterk magnetisch - bijvoorbeeld na aanraken met een gemagnetiseerde schroevendraaier - dan kan de remanente flux sterk genoeg zijn om de band blijvend te magnetiseren. Het gevolg is dan, dat de betreffende opname extra ruis en dit verhoogd ruisniveau behoudt. Hieraan is niets meer te veranderen, die opname is voor goed bedorven.

Tijdens het opnemen kan er wel extra ruis op de band worden

vastgelegd, wanneer de opneemkop een remanente flux vertoont. Nu is deze bij een afzonderlijke opneemkop gelukkig klein vanwege de relatief grote luchtspleet in zijn kern. Maar bij een opneem-weergeefkop (zgn. combikop), die beurtelings voor opnemen en weergeven wordt gebruikt, is dit anders. Die heeft nl. een kleine luchtspleet om behoorlijke weergave mogelijk te maken en hij is dan ook gevoeliger voor het opdoen van remanente flux. De bij het opnemen aanwezige hoogfrequente bijstroom (Eng. bias) maakt de band veel gevoeliger voor registratie van zwakke flux in de kop en zo geeft dat zwakke remanente veld nu ook een blijvende magnetisatie van de band. En die openbaart zich bij de weergave ook weer als ruis, maar nu ook nog met meer vervorming (2e harmonische) van het opgenomen signaal.

Wanneer ontmagnetiseren?

Uit dit laatste volgt, dat het verstandig is de demagnetiseur te hanteren vóór de aanvang van een belangrijke opname. Want de door een met remanent magnetisme behepte kop op de band gebrachte ruis plus vervorming kan men nooit meer te niet doen! Hoewel het zelden voorkomt, dat een kop zo sterk magnetisch is, dat hij ook reeds bij weergave ruisssporen op de band achterlaat, is het toch nuttig op gezette tijden - bijvoorbeeld elke maand of bij veelvuldig gebruik telkens na 25 á 50 uur spelen - niet alleen de koppen maar ook de kaapstander en bandgeleiders te ontmagnetiseren. Merkt u evenwel een plotselinge toename van het ruisniveau na omschakelen van opnemen naar weergeven, dan natuurlijk meteen de demagnetiseur erbij! Bovendien goed opletten of het spoedig weer gebeurt: Meestal is dit het gevolg van een defect in de schakeling waardoor bij het omschakelen een ongewenste stroomstoot door de kop vloeit, die de remanente flux veroorzaakt. In zo'n geval het apparaat (laten) repareren!

BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN

DRENTE

COUWENBERG-ELEKTRONICA

Schutstraat 63-65
Hoogeveen
Telefoon 05280-69569



Voor al uw kleine en grote electronica wensen!
Hoofdstraat 5 7811 EA Emmen
Telefoon 05910-13580

GRONINGEN

MUZIEKHUIS LEO

Hoofdstraat 100
Stadskanaal
Telefoon 05990-12346

RADIO OKAPHONE

Oude Ebbingestraat 60/
Groningen
Telefoon 050-126819

AMROH - MUIDERKRING
PHILIPSDEALER
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer

OVERIJSEL



Oldenzaalsestraat 30-32
Enschede
Telefoon 053-315169



Telgen 11
Hengelo
Telefoon 074-917567



Marktstraat 12
Almelo
Telefoon 05490-19191



Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357



Diezerpromenade 61 - Zwolle - Tel. 12233

GELDERLAND

ELEKTRONIKA



RADIO GRAMMOFOON BANDRECORDERS TELEVISIE
Jansbuitensingel 2 - Arnhem - Tel. 085-454518



ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444



JOOP SMINK
Smeepoortstraat 23
Harderwijk
Telefoon 03410-12991

UTRECHT



Tollenstraat 7
Culemborg
Telefoon 03450-3007

CENTRUM B.V.
J. C. VAN ARKEL
Vinkenburgstraat 6
Utrecht
Telefoon 030-319636

't ONDERDEELTJE

Traay 52
Driebergen-Rijsenburg
Telefoon 03438-7954

NOORD HOLLAND

RITON ELEKTRONIKA

Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

RADIO ELCO

Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072-116123

ELECTRONICA
CENTRUM
ZAANSTAD B.V.

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941

BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN

ZUID HOLLAND

**ZOUTMAN
ELECTRONICS**Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858**eska**shopMijnsherenlaan 108
Rotterdam
Telefoon 010-854213

NOORD BRABANT

FIRMA COHENBoschstraat 94
Breda
Telefoon 076-134462**ELECTRA**
Haagdijk 80
Breda
Telefoon 076-135173**ROOSENDAAL
MEYSEN ELECTRONICS**Markt 55
Roosendaal
Telefoon 01650-34892**Radio Beurs**Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772**doe uzelf
niet te kort!****En abonneer u op Elektronica ABC.**De abonnementsprijs
is t/m december 1980
ing. juni f 13,65Noteer mij met ingang van de
maand..... '80 als nieuwe abonnee

Naam:

Adres:

Postcode: Woonplaats:

Het abonnementsgeld wordt voldaan na ontvangst van de acceptgirokaart.
In open enveloppe zonder postzegel sturen aan: De Muiderkring b.v. Antwoordnummer 224
1400 VB Bussum.

DE BOER

ZET ALLES OP EEN RÛTJE

IC VOETEN

	Vertind	Verguld	Wire wrap
8 pen	0,60	0,80	1,35
10 pen	2,95		
14 pen	0,65	1,--	2,30
16 pen	0,70	1,15	2,55
18 pen	1,--	1,30	2,70
36 pen	2,--		

	Vertind	Verguld	Wire wrap
22 pen	1,15	1,60	3,75
24 pen	1,20	1,70	3,65
28 pen	1,60	2,--	5,10
40 pen	2,25	2,50	7,25
42 pen	4,25		
8 pen / 10 pen rond	f 4,--		per stuk



IC MONTAGEVOETEN

Te gebruiken als kabelstekker of om zelf een schakeling op te bouwen

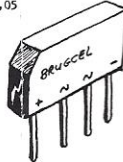
14 pen 3,40 kap 1,40

16 pen 3,45 kap 1,40

24 pen 4,60

IC VOET PER METER

Molex ICvoet-strip p.meter f 18,--
Wire wrap pennen-p.meter f 12,05 met 3G stuks



BRUGCELLEN

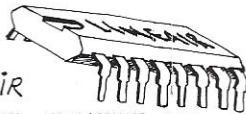
B50C800	1,45	B250C800	1,75
B250C2300	7,60	B380C1000	2,--
B50C1500	2,40	B40C5000	7,95
B40C2200/3200	4,10	B500C3000	10,95
BYW66	15,50	B80C2200/3700	4,55
B50C10.000	12,70	BY 164	2,90

Houder voor brugcellen f 0,50

DIODEN

AA118	0,50	BA102	1,--
AA119	0,40	BA121	1,60
AA215	0,50	BA127	0,30
AA218	0,65	BA145	1,30
BA100	0,55	BA180	0,85
BB142	3,95	BY176	4,35
BB204	1,10	BY184	3,30
BB205B	2,25	BY187	6,35
BB205C	1,70	BY188	1,45
BB209	1,20	BY206	0,80
IN4007	0,25	IN5407	0,85
IN5402	0,50	IN5408	1,05
IN5403	0,60	IN825A	6,15
IN5404	0,60	IN936B	8,90
IN5406	0,70	IN938A	11,40

BA182	0,55	BAK16	0,30	BB105G	0,90
BA127	0,30	BAK17	0,40	BB105G	0,90
BAK12	0,50	BAK18	0,75	BB106	0,90
BAK13	0,20	BB103	0,75	BB109C	0,50
BAK15	1,--	BB104	1,--	BB113	8,75
BY227	1,10	HR754	3,35	IN4002	0,20
BYX10	1,--	OA90	0,45	IN4003	0,20
BYX55/600	2,--	OA91	0,45	IN4004	0,25
12FR5	5,90	OA95	0,45	IN4005	0,25
EL105	3,15	IN4001	0,20	IN4006	0,25
IN4148	0,10				



IC'S INTEGRATED CIRCUITS

5041E	f 10,80	TL081CP	1,80	ZNA116	49,95	LD130	20,40	DG201CJ	23,35
5041P	4,70	TL084CN	7,--	TBA120	2,85	LD131	20,40	LM210	4,05
5042E	14,--	11C90	48,65	TBA120A	3,75	SAK120	7,80	XR205	37,15
5042P	5,55	95H90	26,50	TBA120S	3,10	UAA170	7,20	FX209	47,10
TL074CN	8,--	LM114	14,85	TBA120T	3,40	UAA180	7,55	XR210	23,05

LINEAIR

DF213C3	68,55	TCA280	7,30	LM304H	4,70	LM308H	4,35	LM311N8	2,85
XR215	29,15	TAA293	9,20	LM309H	4,65	LM308N	3,15	LM311N14	2
U221B	16,30	TAA300	9,75	LM310H	7,90	LM310N	10,20	LM318H	13,80
ESM231	9,50	LM310AH	2,15	LM310H	2,80	LM310N	5,75	LM318N8	7,80
TAA263	8,90	LM301AN	1,60	LM311H	2,--	LM311H	4,20	TAA320	7,50
XR220	6,80	LM311N	14,80	LM312H	4,15	LF357H	4,80	LM350N	1,80
LM320H	2,25	LM311H	14,80	LM348	5,05	LM358	2,80	LM360N8	4,55
LM324N	2,35	LM332	8,35	LF356N	4,65	LM370	12,75	SP380	4,25
LM325H	12,75	LM335H	8,35	LF356H	5,75	LM373	19,45	LM381	6,25
LM329N	16,35	TCA335	3,--	LF357N	4,80	LM377	5,65	LM382	7,30

LM386	3,10	ZNA14	7,30	TCA440	6,25	TCA530	12,05	NE543K	10,--
LM387	4,--	ZNA21	8,25	TBA450N	14,--	NE 531	8,50	NE544	12,--
LM391	8,75	ZNA24	6,--	TBA460Q	18,95	NE536	14,65	TAA550	1,30
LM395K	22,85	ZNA25	28,60	NE521	28,90	NE540L	14,30	TBA550Q	10,95
SA3410	6,10	SL440	23,55	TBA530	6,15	TBA540	7,15	NE555	1,05

NE556	2,30	NE561	14,50	LM566H	6,15	SA5580	7,75	SL621	29,95
NE558	4,25	NE562	39,15	LM567H	7,55	TCA580	18,15	SL622	72,50
NE560	39,15	NE563	15,85	LM567	7,45	AD590	11,60	SL624C	27,20
SA5560	7,45	LM565CN	5,20	SA5590	7,75	TBA611B	6,10	LM703	2,90
TBA560S	13,05	SL566B	10,45	NL571B	34,90	TAA611B	3,30	LM703	2,90

uA709H8	2,90	LM710H	3,20	TCA730	15,20	uA741H	1,95	uA748N8	2,15
uA709N	2,90	LM711H	3,75	LM733H	4,75	uA741N	2,50	uA748N	2,35
uA709N	3,20	LM711N	3,20	uA739	5,95	uA741N8	1,20	uA748N	2,35
LM710H	2,90	uA740	34,95	uA740	34,95	uA747H	2,75	TBA750	8,25
LM710H8	2,90	uA726C	50,40	TCA740	14,--	uA747H	2,15	uA758	15,50

TCA760B	6,15	uA776H	7,85	ADC0800	32,10	TAA865N	2,70	TAA9910	6,55
TAA761H	5,--	uA776N	6,30	TBA810S	4,75	TAA865H	5,30	TDA1001	13,65
TAA761N	2,15	TCA780	14,25	TBA820	3,10	TBA920S	7,80	TDA1004	11,80
TAA765H	5,80	TBA800	4,15	TAA861H	4,55	TCA940	5,30	TDA1005	14,25
TAA765N	2,90	DAC0800	10,75	TAA861N	2,10	TCA965	6,15	TDA1008	9,90

TDA1022	25,90	TDA1034H	13,10	TDA1190Z	14,85	MC1315	21,55	LM1458N	3,20
TDA1024	6,50	TDA1034N	9,65	MC1307P	8,20	MC1358	4,70	MC1468G	14,65
SA01024	38,85	ZNI034E	9,35	MC1310P	5,85	MC1456	8,70	XR1468N	20,40
TDA1028	15,95	SAA1058	35,--	MC1312T	9,45	LM1458H	3,55	XR1488	7,95
TDA1029	15,95	SAA1070	57,85	MC1314	13,15	LM1458N8	2,15	XR1489	6,30

MC1495L	64,50	TDA2030	16,65	XR2209	7,30	XR2264	18,50	CA3020	12,15
LM1496	3,30	XR2203	4,65	XR2211	30,60	XR2271	5,20	CA3028	3,50
LM1812	27,60	XR2206	18,95	XR2216	28,40	AM2533	29,90	CA3046	3,35
TDA2002A	9,10	XR2207	14,15	XR2240	15,05	XR2567	23,05	CA3048	11,10
TDA2020	10,25	XR2208	23,05	XR2242	5,55	CA3018	5,05	CA3049	6,85

ELEKTRONIKA VOOR IN DE AUTO



NIEUWE BOUWPAKKETTEN ELEKTUUR:

- * 80096 Benzine verbruik meter (zonder transducers). Met deze eemheid krijgt U een konstante uitlezing van het verbruik in km. per liter f 193,85
Voor de transducers moet U even bellen.
Er zijn voor diverse auto's verschillende opnemers!
- * 80101 Akku konditiometer. Met slechts een paar componenten is de konditie van de akku te controleren. Signalering dmv. een van kleur veranderende LED f 29,45
- * 80102 Olie indicator. Er zijn verschillende soorten indicatoren en waarschuwinglampjes in de moderne auto's, maar een olie temperatuurmeter komt nog maar zelden voor. Dit ontwerp werkt met behulp van een speciale peilstok. Set zonder peilstok f 15,55
Peilstok met opnemer (kort model) f 47,50
Peilstok met opnemer (lang model) f 48,95
- * 80086 Ruitenwisser intervalschakelaar. Bevat een geheugen, zodat een programma afgewerkt kan worden, afhankelijk van de weersomstandigheden. Natuurlijk herprogrammeerbaar! f 68,05
- * 80018 Universele autoantenne. Als er één plaats is, waar een goede antenne beter op zijn plaats dan is het wel in een auto of vrachtwagen f 59,55
- * 80097 Autodiefstalbeveiliging. Een beetje een ongewone beveiliging, doch wel effectief f 18,00
- * 80109 Lichten aan - akku niet leeg! Als u nu voortaan vergoot de autoverlichting uit te doen, zal deze schakeling het wel voor U doen, zodat Uw akku zesdaar blijft! f 22,00
- * 80084 Transistor-ontsteking. Eindelijk een systeem, dat alle goede dingen van diverse systemen combineert, inclusief de konventionele! f 87,80



CA3052	9,25	CA3081	5,55	CA3090AQ	16,85	CA3140E	1,55
CA3059	7,30	CA3082	5,55	CA3094AE	6,35	CA3140T	2,90
CA3060E	9,95	CA3084	12,80	CA3094AT	4,05	CA3160T	2,60
CA3080L	1,65	CA3086	1,90	CA3130E	2,65	CA3161E	4,35
CA3080T	3,30	CA3089E	11,80	CA3130T	2,40	CA3162E	10,70
CA3189E	15,10	LM3900	3,10	RC4151CP	12,90	TCA5500	12,95
CA3240E	3,70	LM3909	3,45	XR4151CP	24,95	XR4558	3,80
CA3240E	2,15	LM3911	6,50	XR4194CP	20,20	XR4741	5,35
CA3280C	4,10	LM3915	13,45	XR4195CP	6,50	MX5009	32,15
CA3340E	8,65	XR4136	5,45	XR4212CP	9,50	MM5058	24,95
MM5314	14,15	ICL7106	69,25	ICM7216B	138,30		
MM5318	21,10	ICL7107	65,30	ICM7216C	138,30		
MM5318	39,5	uA7139	13,90	ICM7216D	99,--		
MM5837	9,45	ICM7205	55,--	ICM7217C	55,20		
ICL7038	14,15	ICM7216A	149,95	ICM7226A	125,80		
XR8038	14,25	HA1137	9,90	MX5039S	36,25		
SN16889P	6,45	HA1156	5,85	MX5039S	36,25		
9582	10,40	uA720	9,90	MM53200	29,15		
LF13741N8	1,60	LM10	16,65	SN76477	16,95		
SN28654N	14,90	CA3600T	13,40	SN76660	9,90		

Bij de Boer moet u zijn als het om elektronika gaat!

U WILT IETS BESTELLEN?

Pak de telefoon en draai 040 - 448229 of schrijf een kaartje aan de Boer elektronika Kleine Berg 39-41 - 5611 JS Eindhoven of telex naar 59307

BETAALWIJZE:

Rembours: U betaalt aan de postbode met f 6,95 extra kosten

Vooruitbetaling: U betaalt op giro of bank met f 5,60 extra kosten

Girorekening 2155669

Bankrekening 52.72.38 104 van de ABN Wal Eindhoven

Buitenland: Alleen bij vooruitbetaling via giro - bank - postwissel - eurocheque met f 8,00 extra verzendkosten

de boer elektronika

Kleine Berg 39 - 41 5611 JS Eindhoven
Telefoon 040 - 448229 - Telex 59307

Een goed begin is het halve werk van HMP!

GPA 27 1/2

Deze antenne staat bekend als routinier op het gebied van CB en is derhalve de juiste keus voor de beginnende zend-amateur. Probleemloze afstelling en montage, zelfs voor diegenen, die zich in deze materie nooit hadden verdiept.

Stijlvolle en ruimtebesparende antenne zonder technische concessies en geen uitstekende radialen.

Voor de techniek: Lengte: 5,5 mtr. SWR 1:2 (beter dan) Materiaal: behandeld aluminium, Mastmontage tot max. 40 mm. of op balkon te monteren PTT marc goedgekeurd. 100% Deens vakmanschap. Opmerking: Aktuele adviesprijs helaas 99,-

COMMUNICATION
ANTENNAS



TON AHLERS ELEKTRONIKA

Aalsmeerderdijk 349, 1436 BH Rijsenhout - Holland, telefoon 02977-2 86 11 (4 lijnen), telex 15181 tonel nl. (vlak bij Airport Schiphol). Verkoopadres Zuid-Nederland: v. Heinsberglaan 37, 6301 VH Valkenburg (L) telefoon 04406-1 36 66.