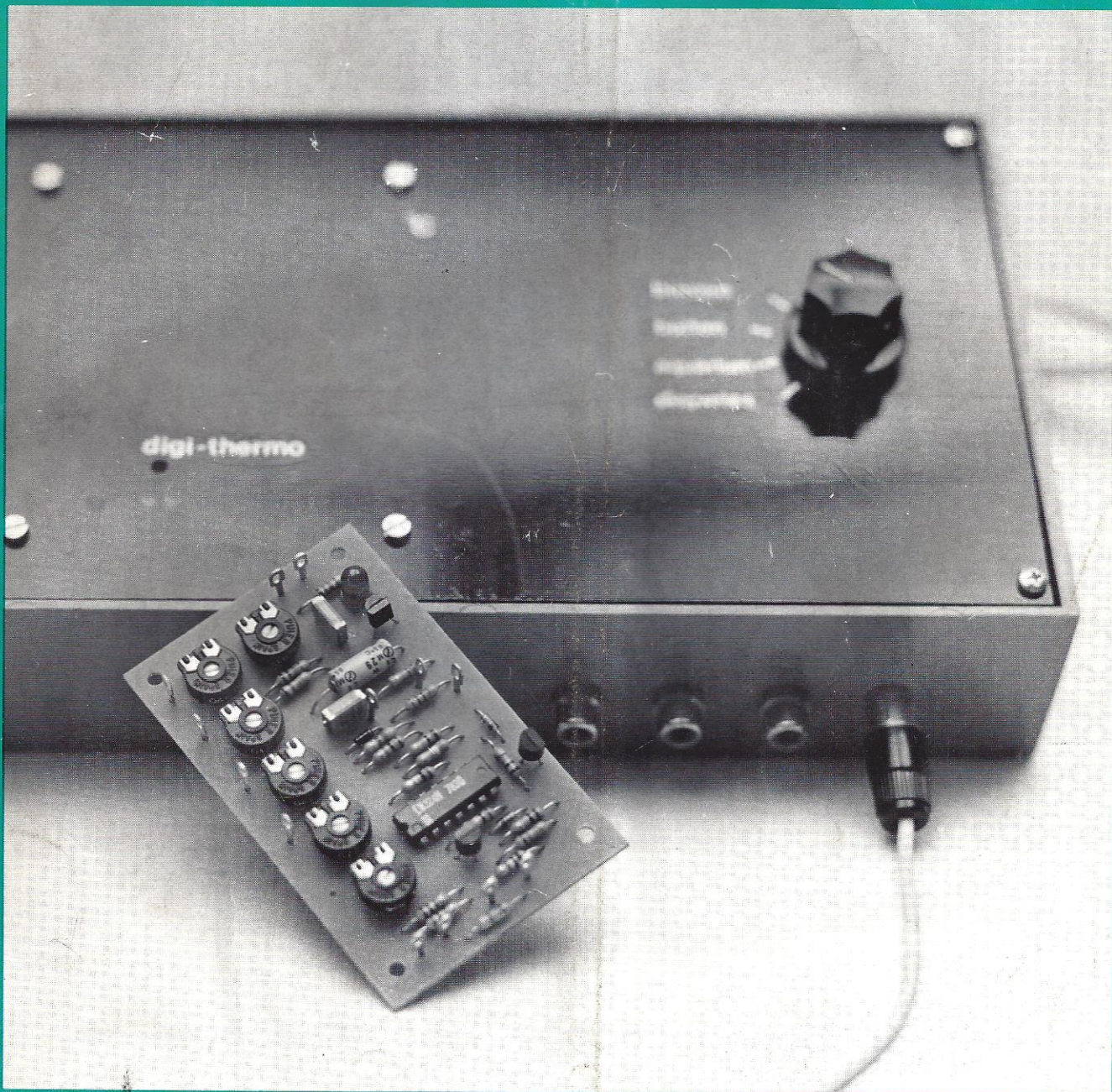


ELEKTRONICA

80/6

A·B·C

F. 2,75 / Bfr. 49



★

Digitale thermometer

★

Digipower

★

Storingen

★

★

Neon lichtreklame

★

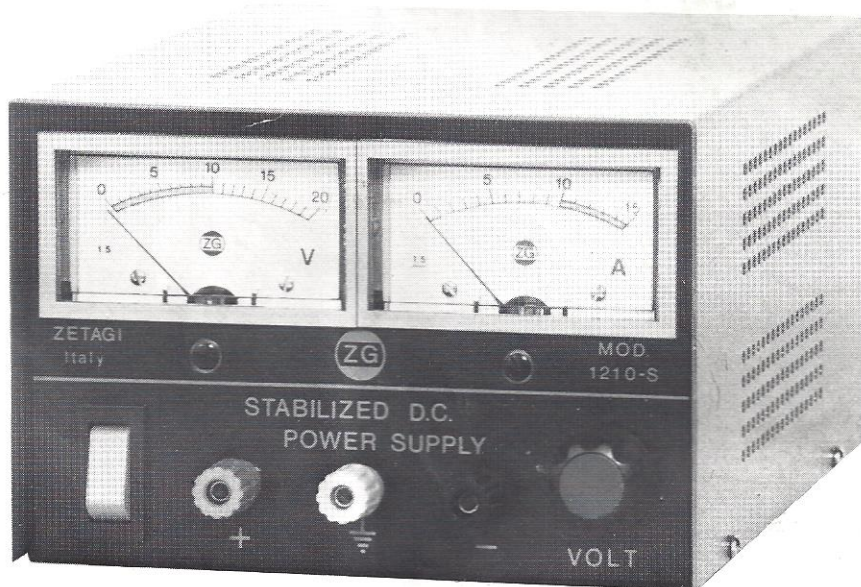
De keuze van onderdelen

★

cbnationalbv

import - export elektronika

NETVOEDING ZETAGI 1210-S



regelbaar 4-20 volt 12 amp.

Wij zijn exclusief importeur van bekende
merknamen, zoals:

Sommerkamp	Lemm-antenne
Caletti	Microset
Bias	Zetagi

Voor handelaren bieden wij interessante mogelijkheden.

telefoon 070-21 09 91* **telex 34563 cbn**

zwaardvegersgaarde 128-130 2542 th den haag

Elektronica ABC is een
maandelijks 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. 21 juni 1980

In dit nummer

- 3 Digitale thermometer
- 9 Deze maand in Radio Bulletin
- 9 Vragenuurtje
- 11 Voor u bekeken de Amroh CB 007
- 12 PPM met de LED in line
- 22 ABC-puzzel
- 23 Lezerspost
- 25 Storingen
- 32 Jaarinhoud
- 34 Neon lichtreclame
- 38 Geiger Müller teller
- 44 Type goedgekeurde apparaten
- 45 Voor u bekeken de Amroh CB 708
- 46 Nauwkeurigheid
- 48 Digitale meters
- 50 Voor u gebouwd een radio/CB-filter
- 53 Digi-power

Bij de voorpagina

De omslag van deze maand toont de digitale thermometer, met op de voorgrond het in dit nummer beschreven printje, nodig om de thermometer te maken.

Lijst van adverteerders

- | | | | |
|-----|--------------|------|------------------|
| II | CB National | 37 | Muiderkring |
| 2 | Vogelzang | 47 | Amroh |
| 10 | Centrum | 47 | Nijhuis |
| 31 | Bombeeck | 52 | Micé |
| III | Wolfse | 63 | Bekende adressen |
| IV | Agfa Gevaert | VII | Muiderkring |
| VI | De Boer | VIII | Ton Ahlers |
| 36 | ABC-tjes | | |

MOBIELE ANTENNES 5/8 GOLF FIBERGLAS

Opvallend gekleurde antenne TOP, die verwijderd kan worden bij het afstemmen van de antenne.

Hoogglans heavy duty weer-
vast plastic buis, warm vast-
gekrompen: daardoor dege-
lijk bevestigd (verkrijgbaar in
rood, zwart en wit).

Top-load-spoel. Voor stra-
lingscontrole.

Solide fiberglasstaaf, exact
gefibreerd op een diame-
ter van 0,952 cm, en dat over
de gehele lengte. Daardoor
geen verloop van de afstem-
ming.

Center Load spoel, voor zu-
ivere afstemming.

Roodkoperen wikkeldraad,
1,6 mm Ø over de gehele
lengte van de antenne, voor
perfecte ontvangst en hoge
belastbaarheid bij het zen-
den.

Voetpunt Load-spoel, voor
aanpassing.

Standaard 3/8 inch x 24 beves-
tigingsbout, hoogwaardig
messing, weervast ver-
chromd.

Verkrijgbaar in 4 lengtes elke
lengte in 3 kleuren.

ROOD - WIT - ZWART

61 cm	49,50
91,5 cm	59,50
122 cm	69,50
183 cm	89,50

LICHTNING ROD ANTENNE HULPSTUKKEN

Voor montage op: dakgoot,
spiegeits, kofferdeksel, magneet
voet, snelbevestiging, balhoofd.

CB ANTENNES

ASTRO PLANE

De echte 27 MC
basis antenne
Orgineel van

AVANTI 159,-

DV27

MOBIELE
ANTENNE
voor de
27 MC
24,50

telecom

MOBIELE ANTENNE

27 MC,
met magneetvoet
49,-

DUBBEL- TRUCKER

Speciale vracht-
wagenantennes.

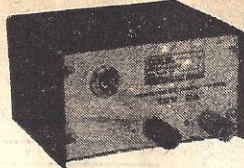
2 Types:

Bottom loaded

1 m 99,-

Top loaded

1,27 m 99,-



AL 2000

Gestabiliseerde netvoeding
12 V 2A 69,-

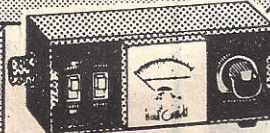
Gestabiliseerde netvoeding
12 V 3A max 4A 99,-

Regelbare gestabiliseerde
netvoeding 5-15 V 2A met
voltmeter 109,-



CB HANDBOEK 19,90

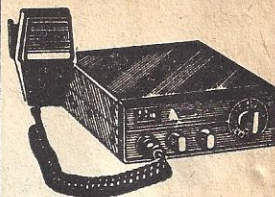
CB COMMUNICATIE
BOEK 14,95



SWR VELDSTERKTE EN POWER METER

geschikt voor 0,5 W. MARC
bakjes. Power: 0 - 10 W. en
0 - 100 W. freq.: 1,5 - 144

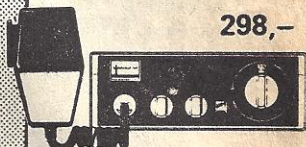
59,-



MAJOR 2000

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

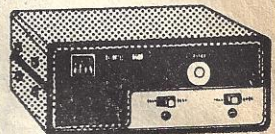
298,-



HYCOM CB 2000

22 kanaals FM
Voor mobiel gebruik. Digi-
tale uitlezing. RF gain en
mike gain

245,-



SEV-20 LINEAIR 27 MC 20 WATT

Zendversterker met mogelijk-
heid tot het inbouwen van
de print EP-80, U heeft dan
een zend- en ontvangverster-
ker in behuizing. Voor ge-
bruik in auto is een handige
slede leverbaar, input 0,5-5
Watt, output 20 Watt PEP,
voeding 12V-1A. afm. 11 x
4,5 x 12 cm.

189,-



MA-200 LINEAIR 27 MC 20 WATT

Zeer compacte zendverster-
ker 3 x 3 x 10 cm, geschikt
voor AM/FM/SSB, input 0,3
Watt, output 20 Watt PEP,
voeding 12V-2A, laat zich
probleemloos in de antenne-
kabel opnemen, regelbare
tuning voor max-power.

98,-



K40

MOBIELE
KOFFER-
ANTENNE

159,-



ANTENNE
SCHAKE-
LAAR

3-voudig antenne schakelaar
voor 3 antennes op een bakje.

24,95



AM 27 antenne
aanpassing

voor uw antenne af
te trimmen

24,95

Elektronika
Vogelzang

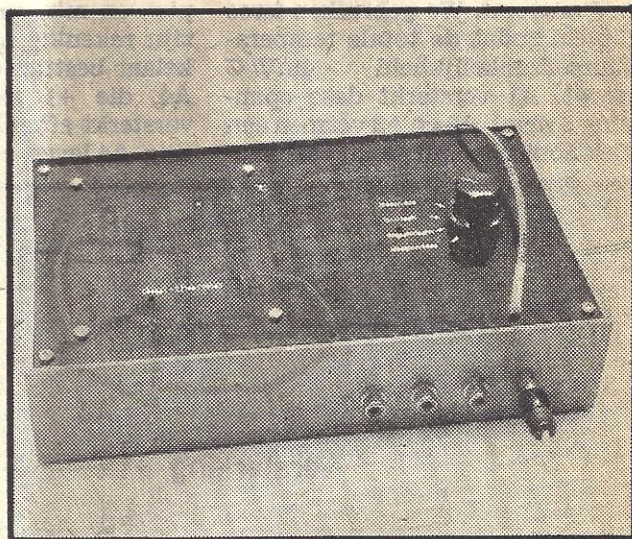
Eindhoven, Heerlen, Maastricht.

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.

Digitale thermometer

Met het hier beschreven ontwerp en de eerder gepubliceerde inbouwvoeding (ABC no. 80/4) en de 2 1/2 digit-DVM

(ABC no. 80/5) kunnen we een fraaie digitale thermometer maken. Deze digi-thermo kan 4 verschillende temperaturen aangeven. Als temperatuuropmeter gebruiken we goedkope dioden, die we overal kunnen opstellen zodat we de temperatuur ook op moeilijk plaatsen kunnen meten. De digi-thermo kan op een goed zichtbare plaats gehangen worden terwijl de opnemers zich bijv. buiten, in de vrieskist of in het aquarium bevinden. Door een draaischakelaar kan nu de gewenste temperatuur uitgelezen worden. De digi-thermo geeft automatisch aan of de temperatuur boven of onder

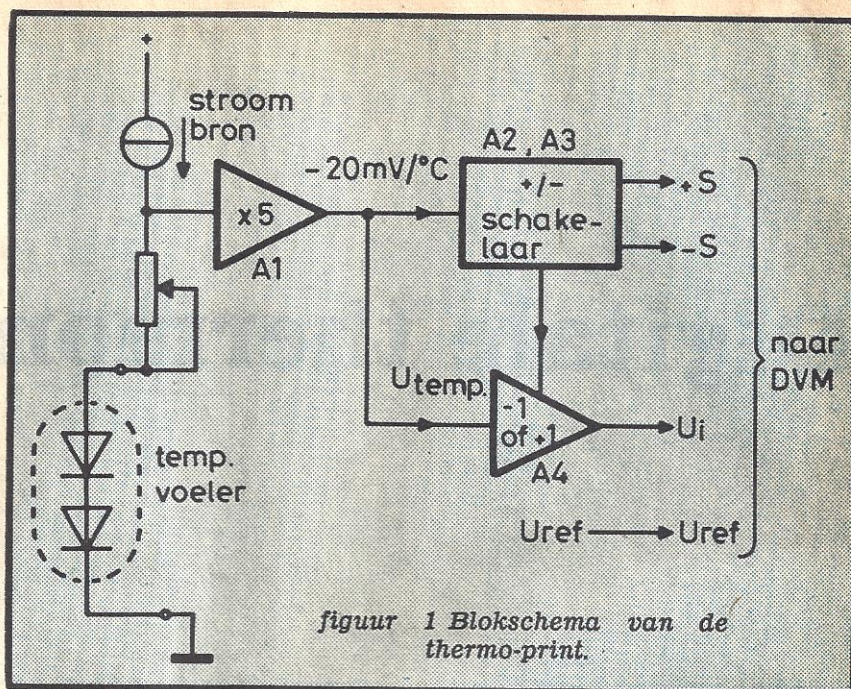


nul is, door middel van een plus of min op het display. Verdere verschillen met gewone thermometers zijn de duidelijke uitlezing (geen afleesfouten) en de grote nauwkeurigheid.

— bouwontwerp —

Hoe het werkt

De thermo-print levert een temperatuur afhankelijke spanning die door het spanningsgestuurde display uitgelezen kan worden. De DVM kan alleen positieve spanningen meten, de thermo-print mag daarom geen negatieve spanning afgeven, ook niet als de temperatuur beneden nul is. Om toch negatieve waarden aan te kunnen geven, zorgt de schakeling ervoor dat de temperaturen onder nul ook positief aangeboden worden aan de DVM. Een ander deel van de schakeling zorgt ervoor dat de min op het display oplicht zodat we toch weten dat het vriest. In figuur 1 is het blokschema getekend. De dioden van de temperatuurvoeler hebben een temperatuurscoëfficiënt van ca. $-2\text{mV}/^\circ\text{C}$. Dit betekent dat als de temperatuur 1°C stijgt de spanning over de diode met 2 mV afneemt. We gebruiken twee dioden zodat de totale temperatuursafhankelijkheid $-4\text{mV}/^\circ\text{C}$ wordt. A1 versterkt deze spanning 5 maal. A2 en A3 vormen een elektronische plus/min schake-

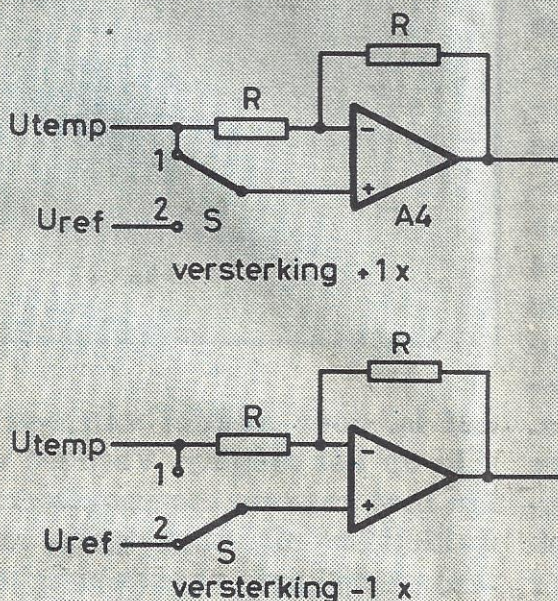


figuur 1 Blokschema van de thermo-print.

laar, die meteen de sturing van de plus en min op het display voor zijn rekening neemt. Deze schakelaar bestuurt ook de versterker A4, die $+1$ maal of -1 maal versterkt afhankelijk van de sturing. A4 levert op deze wijze altijd

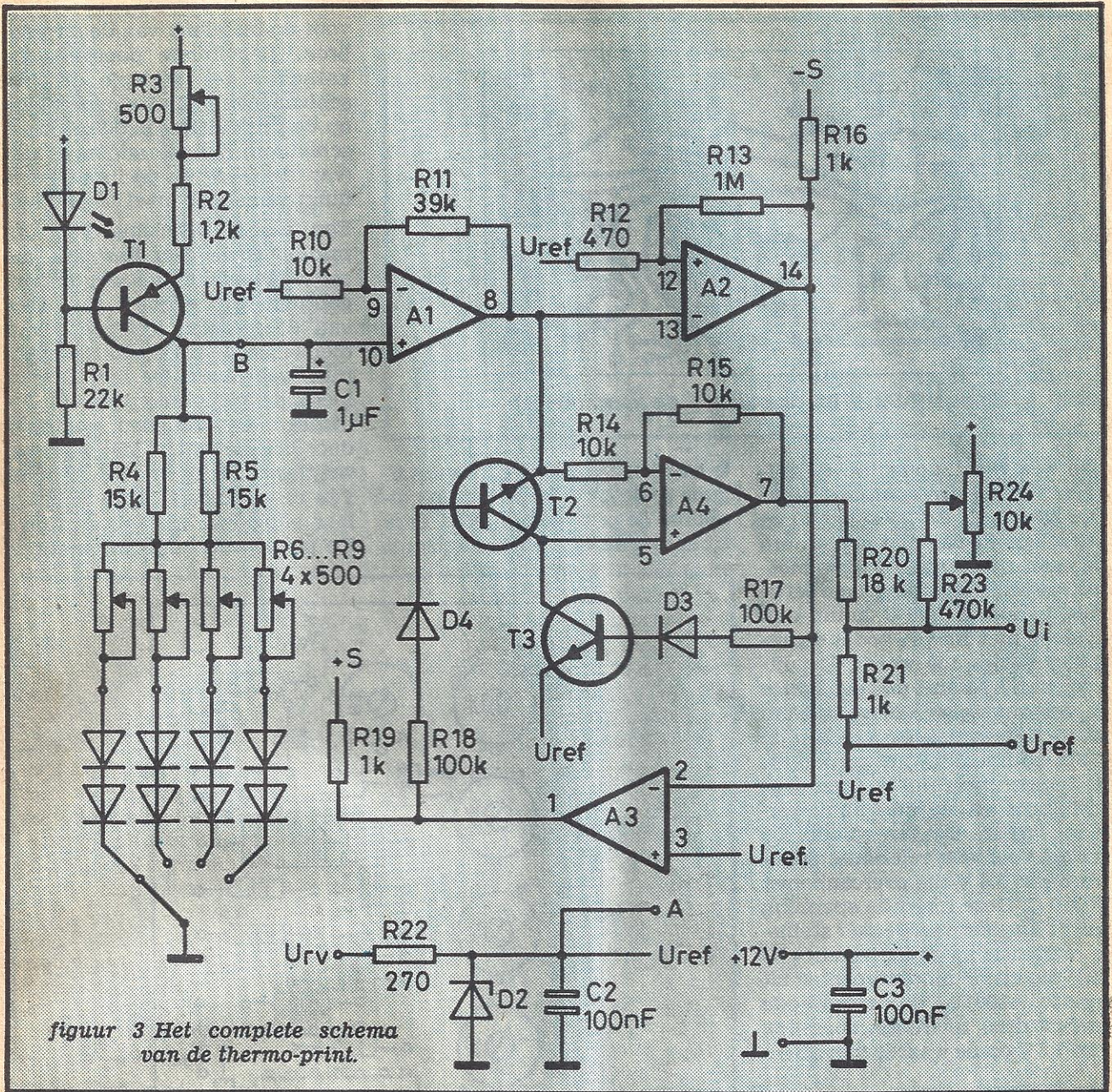
een positieve spanning die naar het display gevoerd wordt. Met de instelpotmeter aan de ingang wordt een gelijkspanning ingesteld, die overeenkomt met het nulpunt of 0°C . Spanningen met een hogere waarde komen overeen met een negatieve temperatuur en lagere waarden met een positieve temperatuur, omdat de temperatuursafhankelijkheid van de dioden negatief is. In figuur 2 is de schematische opbouw van A4 getekend. Met de schakelaar S in stand 1 is A4 geschakeld als een spanningsvolger met een versterking van plus één maal. In deze stand staat de versterker als de temperatuur beneden nul is, de uitgang van A4 heeft dan een positieve waarde.

Als de schakelaar in stand 2 staat, dan is A4 geschakeld als een inverterende versterker met een versterking van min één maal. Bij temperaturen boven nul staat A4 zo ingesteld, zodat de uitgang ook weer positief is. In figuur 3 is het complete schema van de thermo-print getekend. De schakelaar S uit figuur 2 is vervangen door twee transistoren: T2 en T3. De



figuur 2 De omschakelbare versterker rond A4.

bouwontwerp

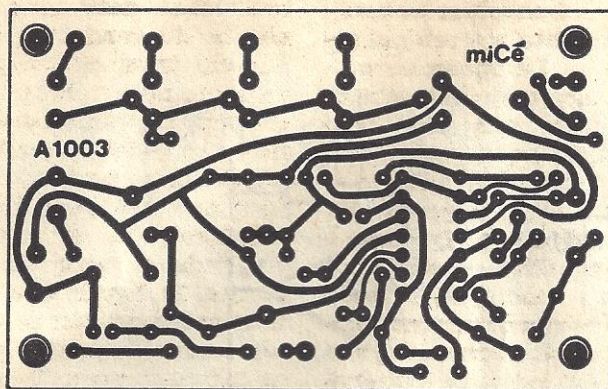


werking blijft echter hetzelfde. A2 bepaald of de temperatuur positief of negatief is, deze op-amp stuurt ook direct de min op het display aan. A3 zorgt voor de aansturing van de plus, die tegengesteld werkt als de min. A2 en A3 sturen ook de transistoren T2 en T3 zodat de versterker A4 zoals in figuur 2 kan werken. De stroom-

bron uit figuur 1 wordt gevormd door de LED D1 en de transistor T1. Deze transistor levert een constante stroom voor de temperatuur opneemdiodes. Met de instelpot R3 kan de grootte van de stroom ingesteld worden. Met de instelpots R6 t/m R9 wordt per opnemer het nulpunt ingesteld, dit is nodig omdat de diodes door

fabricage-toleranties nooit allemaal dezelfde doorlaatspanning hebben. Met een draaischakelaar kan op eenvoudige wijze de gewenste temperaturopnemer ingeschakeld worden. Zoals we al eerder opmerkten, bedraagt de temperatuurgevoeligheid van de diodes -4 mV/C , A1 versterkt de spanning 5 x, A4 versterkt plus of

— bouwontwerp —



figuur 4 De printlay-out van de thermo-print.

min één maal, zodat op de uitgang van A4 een spanning staat van 20 mV/°C. De DVM heeft een gevoeligheid van 200 mV en om de juiste uitlezing te krijgen moeten we een spanning toevoeren van 1 mV/°C. 100°C komt dan overeen met 100 mV zodat de uitlezing netjes 100 wordt. De uitgang van A4 wordt met een faktor 20 verzwakt met R20 en R21 om dit te bereiken. Met R24 kan de DVM op nul geregeld worden als de temperatuur nul is. Over deze instelpots en de afregeling verderop meer. De zenerdiode D5 zorgt voor een referentie spanning van 5,6 V die overeenkomt met 0°C. Deze referentie spanning wordt afgeleid van de zeer stabiele referentie spanning van het IC 723, die op de inbouwvoeding zit (print A1001), de zenerdiode brengt deze referentie spanning van 7,2 V op de waarde van 5,6 V.

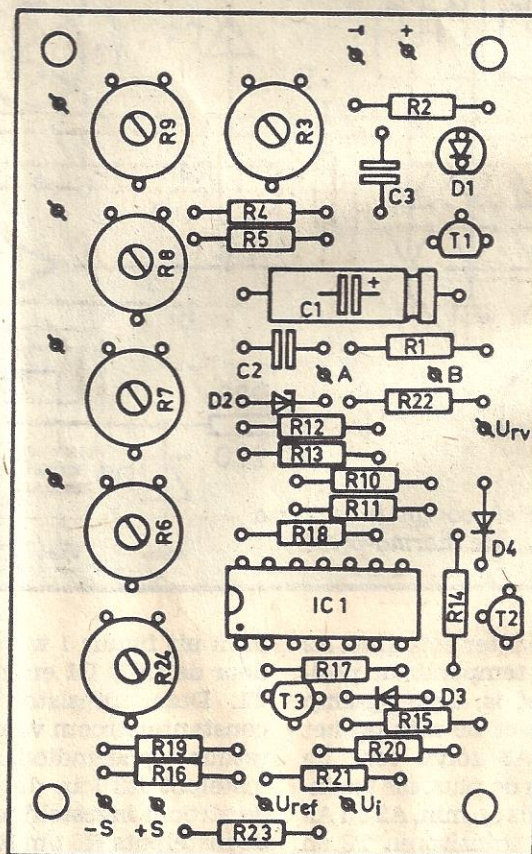
De bouw

Voor de schakeling is een printjes ontworpen, figuur 4 geeft de lay-out en figuur 5 de onderdelenopstelling. We monteren eerst de laagste onderdelen zoals de weerstanden en dioden (let op het streepje: de kathode). Bij het monteren van de condensatoren is C1 een elco, dus let op de polariteit. Het IC dient met de inkeping (of punt) naar boven gemonteerd

te worden zoals aangegeven in figuur 5. De LED D1 wordt ook direct op de print gemonteerd, deze zit er niet als indicatie maar zorgt

voor de instelling van de stroombron. Het korste pootje is de kathode, het streepje in het schema-symbool. Als onderdelen op de print zitten, is de print geschikt om met de andere prints (van de DVM en de inbouwvoeding) samengebouwd te worden.

Een mooie behuizing voor de printen is de Teko-kast 363, die als tafelmanier en als wandmanier gebruikt kan worden. In plaats van de metalen frontplaat kan men een rode plexi-glas (transparant) gebruiken. De DVM wordt hieronder gemonteerd en de LED-displays zijn zo goed zichtbaar door het plexi-glas. Met witte afwrijflettertjes kan men de functie van de opnemers bij de schakelaar aangeven, zie ook de foto's. De plaat wordt afgedekt met een



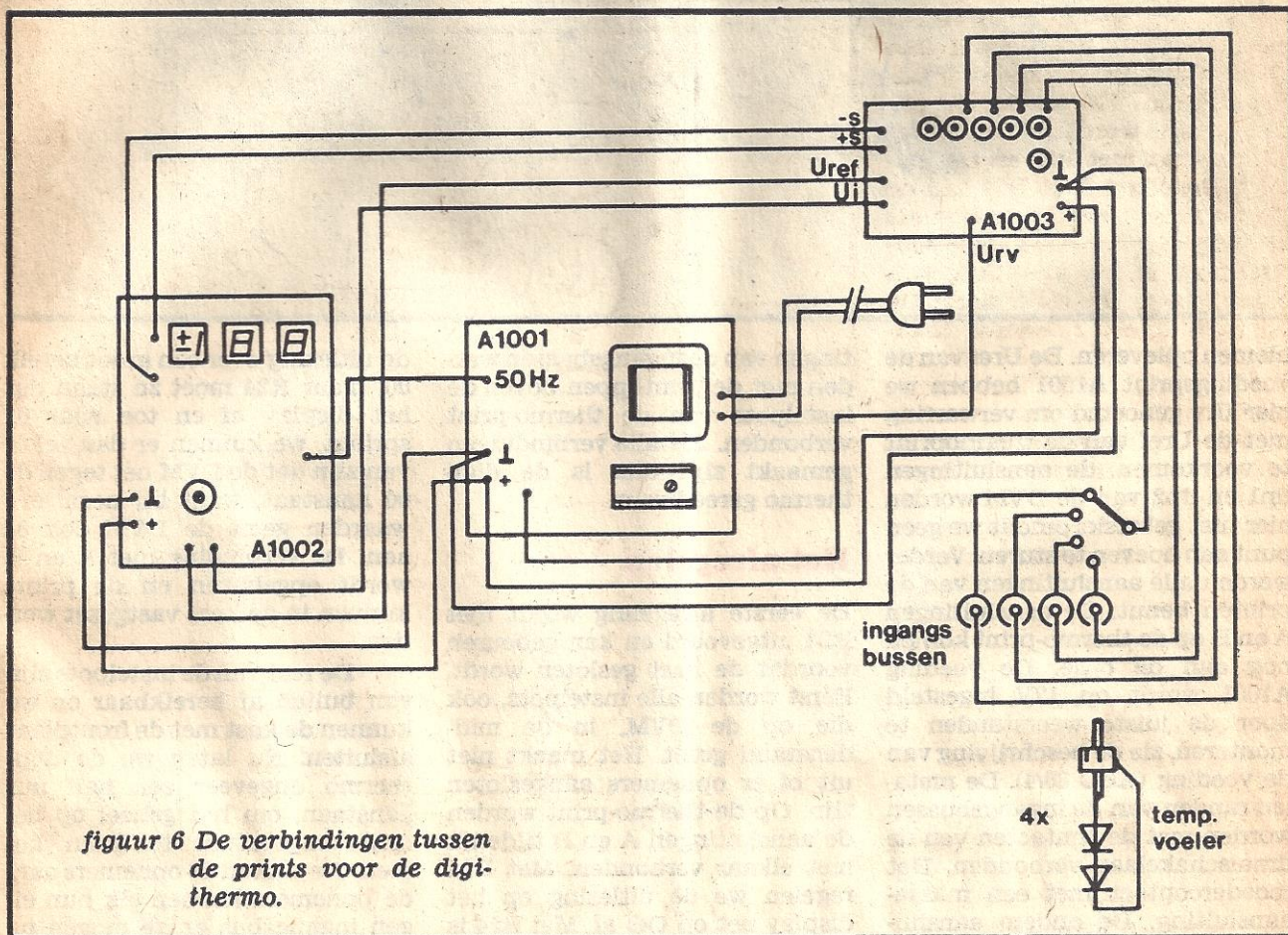
figuur 5 De onderdelenopstelling van de thermoprint.

bouwontwerp

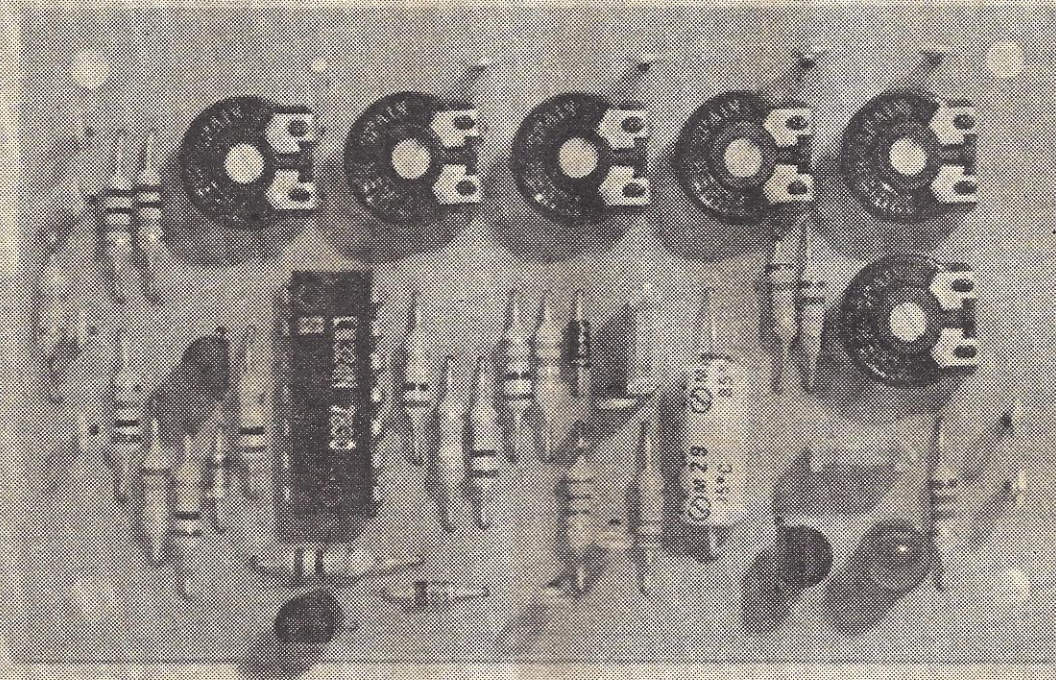
laag plasticspray zodat de lettertjes er niet afgekrast kunnen worden. De print van de voeding komt ongeveer in het midden van de kast en wordt op de bodem vastgezet. De trafo zit dan zodanig dat er links ruimte is voor de DVM, die onder de frontplaat gemonteerd wordt. Rechts is er nog ruimte voor de draaischakelaar. De thermo-print wordt rechts tegen de achterwand gemonteerd. Op de hoogte van de instelpots R3 en R6 t/m R9 worden in de achterwand gaten gebord, zodat ze van achteraf met een schroevendraaier in te stellen zijn. Dit is nodig omdat de thermometer afgeregeld dient te worden met een gesloten kast als deze op bedrijfstemperatuur is. De instelpot op de DVM moet ook van buiten

af bereikbaar zijn en daarom moet er in de frontplaat ter hoogte van deze instelpot een gat geboord worden. De opnemers worden met pluggen op de kast aangesloten, men kan hier bijv. tulpstekertjes voor gebruiken. Vooral bij lange verbindingen is het noodzakelijk afgeschermd draad te gebruiken. De dioden worden in serie aangesloten (kathode op anode), de kathode (het streepje) van de onderste diode wordt met de afscherming van de draad verbonden. De binnenaanader van de draad met de anode van de andere diode. De dioden worden daarna met plasticspray bespoten of ingegoten met giethars zodat er geen (elektrisch) contact met de omgeving meer mogelijk is en vocht geen invloed

op de dioden en draad kan hebben. Maak deze isolatie echter niet te dik omdat de opnemers dan erg traag op temperatuurveranderingen reageren. De afscherming van de draad wordt met de metalen rand van de tulpsteker verbonden, de binnenaanader met het pennetje van de tulpsteker. In de kast komen chassisdelen voor de tulpstekertjes. In figuur 6 is een overzicht getekend van de verbindingen tussen de prints, schakelaar en ingangsbussen. De opstelling komt overeen met die in de kast. In de kast hoeft geen afgeschermd draad gebruikt te worden, maar de verbindingen mogen niet overdreven lang zijn. Figuur 6 spreekt voor zichzelf en de verbindingen zullen weinig pro-



— bouwontwerp —



blemen opleveren. De Uref van de voedingsprint A1001 hebben we hier Urv genoemd om verwarring met de Uref van de thermoprint te voorkomen. de aansluitingen dp1 en dp2 van de DVM worden hier niet gebruikt omdat we geen punt aan hoeven te sturen. Verder worden alle aansluitingen van de printen benut. De aansluitingen A en B op de thermo-print komen nog aan de orde. De voeding A1001 wordt op 12V ingesteld door de juiste weerstanden te monteren, zie de beschrijving van de voeding (ABC 80/4). De metalen randen van de ingangsbussen worden met de contacten van de draaischakelaar verbonden. Het moedercontact met een massa-aansluiting. De andere aanslui-

tingen van de ingangsbussen worden met de printlippen boven de instelpots van de thermo-print, verbonden. Als alle verbindingen gemaakt zijn dan is de digi-thermo gereed voor.

Het afregelen

De eerste afregeling wordt met R24 uitgevoerd en kan gebeuren voordat de kast gesloten wordt. Eerst worden alle instelpots, ook die op de DVM, in de middenstand gezet. Het maakt niet uit of er opnemers aangesloten zijn. Op de thermo-print worden de aansluitingen A en B tijdelijk met elkaar verbonden. Met R24 regelen we de uitlezing op het display net op 00 af. Met R24 is

de uitlezing over een groot bereik 00, maar R24 moet zo staan dat het display af en toe naar 01 springt, we kunnen er dan zeker van zijn dat de DVM net tegen de 00 aanstaat, want bij negatieve waarden geeft de DVM ook 00 aan. De verbinding met A en B wordt opgeheven en de prints kunnen in de kast vastgezet worden.

De rest van de instelpots zijn van buiten af bereikbaar en we kunnen de kast met de frontplaat afsluiten. Nu laten we de digi-thermo ongeveer een half uur aanstaan, om het geheel op bedrijfstemperatuur te laten komen. We sluiten de opnemers aan. de opnemers hebben elk hun eigen ingangsbuss en ze mogen na

bouwontwerp

het afregelen niet verwisseld worden, anders moet de afregeling opnieuw gebeuren. De opnemers worden in een bakje met smeltend ijs gehangen. Men kan hiervoor enkele ijsblokjes laten smelten, maar om er zeker van te zijn dat de temperatuur 0°C is, moet er altijd ijs in het gesmolten water aanwezig zijn. Met R3 wordt nu de uitlezing in de buurt van 0°C ingesteld, dit hoeft niet precies te gebeuren, plus of min vijf graden is voldoende. Nu wordt per opnemer met de draaischakelaar in de juiste stand met de bijbehorende instelpot (R6, R7, R8 of R9) de uitlezing precies op +00 afgeregeld (niet op min 00). Met

een opnemer wordt nu de laatste afstelling verricht. Deze opnemer wordt met een bekende temperatuur in aanraking gebracht. Bijv. in kokend water, temperatuur 100°C of onder de oksel, de huidtemperatuur bedraagt daar 36°C. Met de draaischakelaar in de bij de opnemer behorende stand, wordt met de instelpot op de DVM, die door het front bereikbaar dient te zijn, de uitlezing op de bekende temperatuur ingesteld. Met deze ene afregeling zijn ook meteen de andere opnemers goed ingesteld. Na de afregelingen is de digi-thermo geschikt om welke temperatuur dan ook (tot ca. 150°C) te meten.

Onderdelenlijst:

weerstanden:

R1	22 k ohm rood rood oranje
R2	1k2 ohm bruin rood rood
R3, 6, 7, 8, 9	500 ohm instelpotmeter.
R4, 5	15k ohm bruin groen oranje
R10, 14, 15	10k ohm bruin zwart oranje
R16, 19, 21	1 k ohm bruin zwart rood
R17, 18	100k ohm bruin zwart geel
R20	18 k ohm bruin grijs oranje
R22	270 ohm rood violet bruin
R23	470 k ohm geel violet geel
R24	10 k ohm instelpotmeter
R11	39 k ohm oranje wit oranje
R12	470 ohm geel violet bruin
R13	1 M ohm bruin zwart groen

alle weerstanden 1/4 watt.

condensatoren:

C1	1 micro F 16V elco
C2, 3	100 nF (ul)

halfgeleiders:

IC1	LM 324
T1	BC557B
T2, 3	BC 547B
D1	rode LED
D2	5,6V zenerdiode 400 mW
D3, 4	1N4148 of 1N914

8 maal 1N4148 of 1N914 voor de temp. opnemers

diversen:

print A1003
10 soldeerlipjes
zie verder tekst

Deze maand in Radio Bulletin

Revox audio, FM-processor, draaitafel en weergever
Bakkie getest: de Amroh CB-708
Activiteiten revue
Knipperdoos
Waterdetectie schakelingetjes
Atoomklok
Lezers peinsden
Voor u gelezen
Constructieve tips voor de audio-hobbyist
Service ervaringen
Industrieel nieuws
Van zand tot chip
Niveaubegrenzer
Luidsprekersysteem volgens de gulden snede, deel 2
Microgebeuren
Universele UAR/T-schakeling
Werken met de Cosmicos, deel 3
Microprocessor cursus
De Heathkit WH89 getest
Pascal, een moderne programmeertaal, deel 5

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.

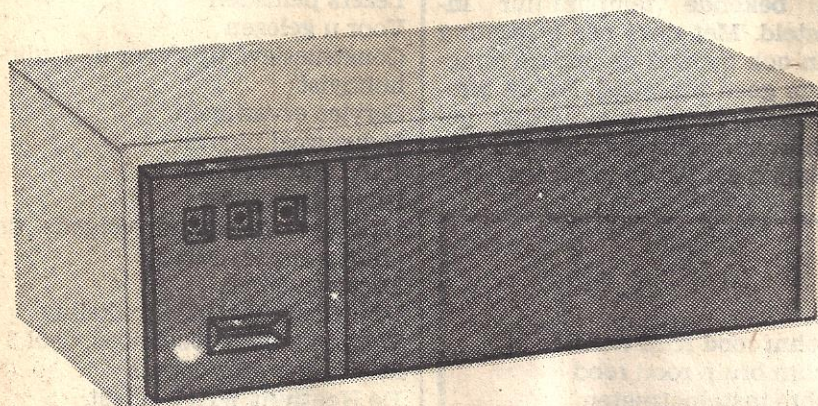
— bouwontwerp —

**RADIO-ELECTRONICA**

Vinkenburgstr. 6 UTRECHT
TELF. 030-319636 TELEX 40867

MIDEX 55 MICROWAVE

INBRAAK ALARM SYSTEEM

**Technische gegevens:**

Afmetingen
Lineaire reikwijdte
Oppervlakte bereik
Noodstroom
Stroomverbruik
Aansluitspanning

- 30 x 20 x 15
- traploos regelbaar tot ca 17 meter
- tot ca. 50 m² traploos regelbaar
- 4 uur oplaadbare batterijen
- 20 mA
- 220 Volt

Draadloze bewegingsmelder. Elke beweging is fataal. De Midex 55 Micro Wave ruimte bewaker zendt radiosignalen uit, die teruggekaatst worden naar de ontvanger. Zodra iemand getroffen wordt door deze signalen ontstaat een veranderd beeld, wat voldoende is om het alarm in werking te stellen. De Midex 55 is bedoeld voor beveiliging van: woonruimten, winkels, kantoren en magazijnen. De installatie wordt door middel van een sleutelslot of een codeslot in- en uitgeschakeld. Ingebouwde noodvoeding door middel van accu. Men krijgt 30 sec. de tijd het beveiligde punt te verlaten en 20 sec. om de apparatuur af te zetten.

Aansluitmogelijkheden zijn: zwaailicht buiten, binnenverlichting telefoonmelder of combinaties.

Met bewegingsmelder moeder-apparaat kan een onbeperkt aantal dochter-apparaten worden aangesloten. Er kunnen een onbeperkt aantal ruimten worden beveiligd.

Prijs moeder-apparaat,
incl. buiten-sirene
een nood-accu

1250.-

Dochter-apparaat,
incl. nood-accu

640.-

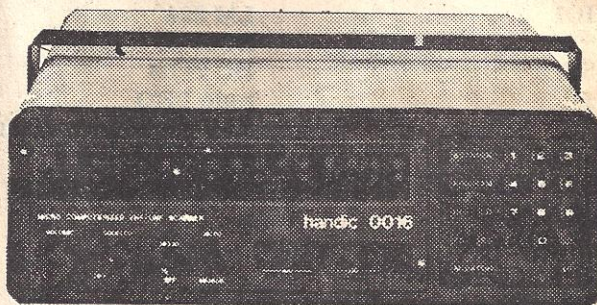
Nieuw-Telefoon
Webcor 727
f 189.-



Zo aan te sluiten op het
telefoonnet.
Met geheugen voor het
laatste nummer. Bel
uitschakelbaar.

handic 0016
computer scanner

16 kanalen, 3 banden.



NU

1099.-

LEVERINGSVOORWAARDEN:

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

Voor u bekeken de Amroh CB 007

De Amroh CB 007 is de goedkoopste zend/ontvanger die de firma Amroh levert. Net als de CB 707 is het front uitgevoerd in zwart en metaal kleur. Geheel rechts bevindt zich de kanaalkeuze schakelaar die makkelijk bedienbaar is, ook bij mobiel gebruik. In het midden een duidelijke gecombineerde S-en powermeter. Lins bevinden zich de bedieningsknoppen, geen te veel. De volumeregelaar dient tevens als aan/uit-schakelaar, met daarnaast een squelchregeling. Een vaste hoogfrequentverzwakker (dx/loc-schakelaar) en een toonschakelaar. Door de simpele uitvoering van het geheel en het minimum aan bedieningsorganen is dit zonder meer een apparaat dat door een ieder met gemak te bedienen is. Tijdens mobiel gebruik, waar de bak ook voor bedoeld is, valt het gewoon op dat je nergens aan hoeft te draaien om de bak in de juiste luister positie te krijgen en te houden. Ook door de keuze van wat grotere knoppen is de bediening probleemloos. Aan de linkerzijde bevindt zich de microfoonaansluiting, hetgeen in verband met de veiligheid wel gunstig is. Doch hebben we weinig ruimte om de set in te bouwen, dan is een aansluiting aan de voorzijde aan te bevelen. Je kunt stellen dat een aansluiting aan de voorzijde gevaarlijk is als de bak vlak bij de benen is gemonteerd.

Bij een plotselinge noodstop kom je prompt met je been tegen de aansluiting met alle nare gevolgen van dien. De inbouw gaat erg eenvoudig door middel van de bijgeleverde beugel. Helaas waren de bouten om de bak zelf aan de beugel te bevestigen alleen met een steeksleutel vast te zetten, zodat een snelle demontage niet



mogelijk was. Het steeds in en uit halen is dus erg moeilijk. Ook op de CB 007 is het mogelijk om een extra luidspreker aan te sluiten, waarbij de interne luidspreker automatisch uitschakelt. De squelch heeft een regelbereik tot 3 microvolt, hetgeen wij als redactie te weinig vinden en hopen dan ook dat de fabrikant dit gaat veranderen. Het is nu niet zo dat alleen de Amroh CB 007 tot 3 microvolt gaat, doch nagenoeg alle zend/ontvangers die hier op de markt zijn gaan tot 3 microvolt.

Natuurlijk zijn er een paar uitzonderingen, doch die zijn ook een stuk duurder.

Conclusie

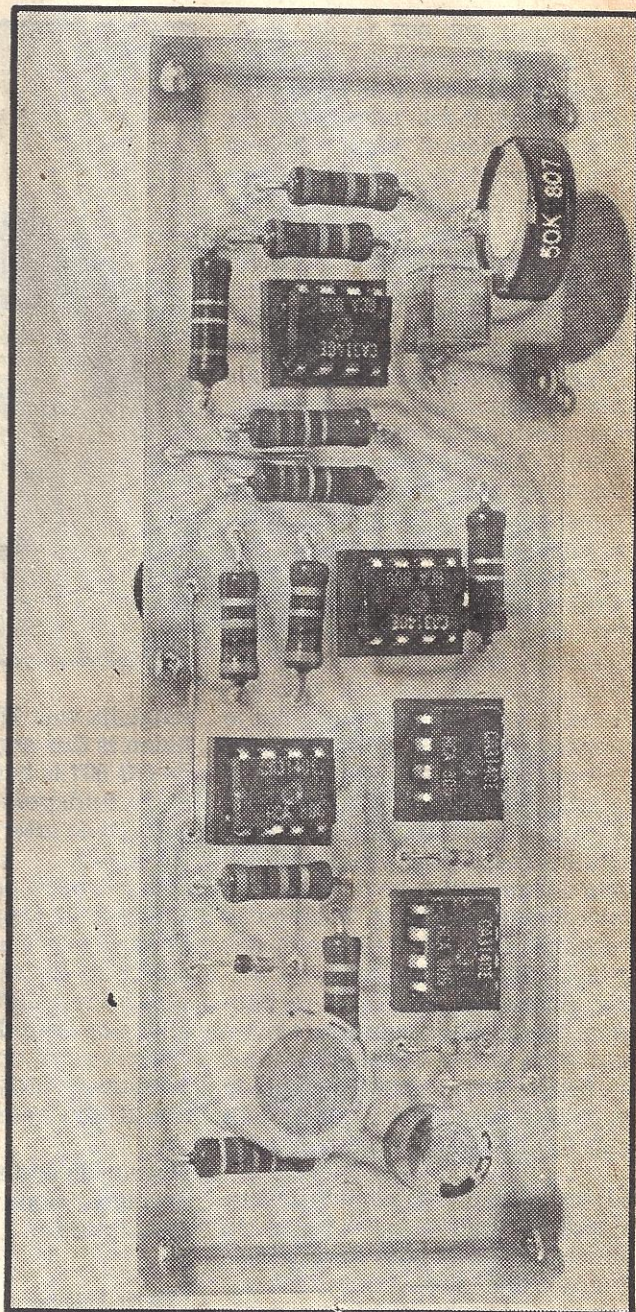
Gezien de adviesprijs van f 298,- mogen we zeggen een goed en stevig apparaat dat degelijk is uitgevoerd en alles heeft dat we nodig hebben zonder overbodige luxe.

De werking en bediening is goed tot zeer goed, alleen jammer dat het in- en uitbouwen lastig gaat. Importeur: Amroh BV Herengracht 76 Muiden

PPM met de led in line

Jos Verstraten

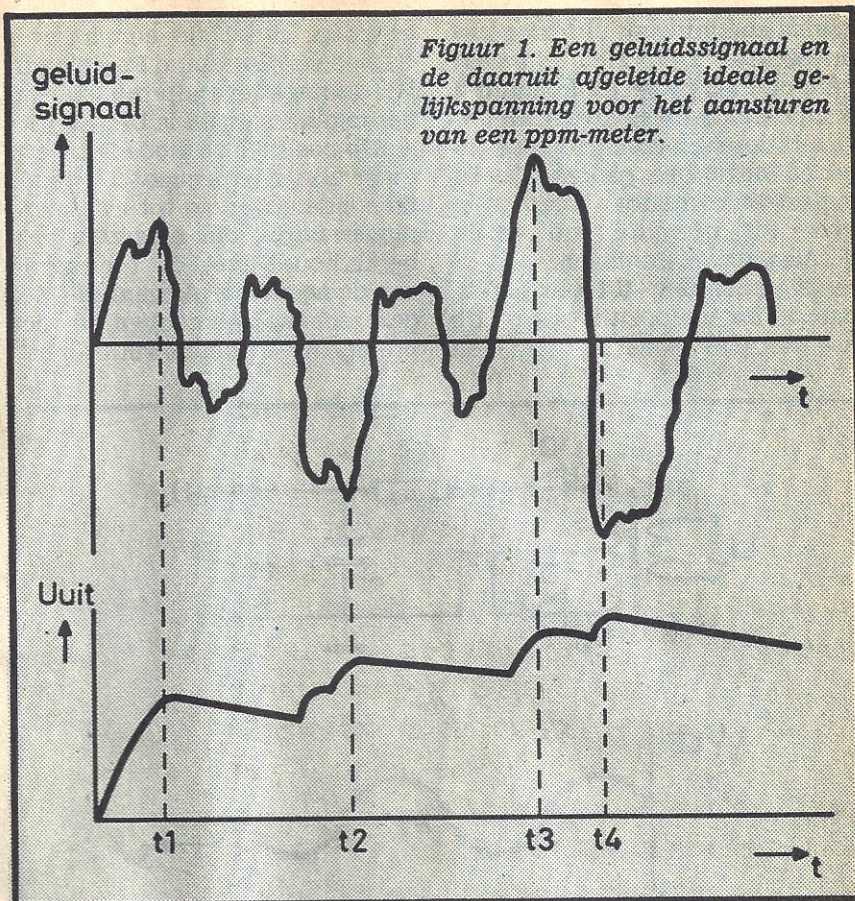
Een schakeling als de LED in line leent zich uitstekend voor het opbouwen van een VU-meter. Talrijk zijn de schakelingen, her en der beschreven, waarbij de lichtkolom van de UAA 170 wordt aangestuurd door de op een of andere manier gelijkgerichte signaalspanning van een laagfrequent versterker. Aan het simpelweg beschrijven van nog eens een VU-meter schakeling rond dit IC is dus weinig eer te halen en bovendien volstrekt overbodig, want iedere nabouwer heeft keuze te over. Anders wordt het, als we even de normale VU-meter schakelingen kritisch gaan bekijken en vaststellen, dat deze de unieke eigenschappen van een LED-schaal nauwelijks waard zijn. Een LED-schaal reageert in principe traagheidsloos op de variaties in de aangeboden spanning. Zo'n meetsysteem is bijgevolg ideaal voor het opbouwen van een echte piek-meter, een apparaat waar iedere oversturing van recorder of eindversterker, al duurt die oversturing nog zo kort, onmeedogenloos mee geregistreerd kan worden. Dat het opbouwen van een piek-meter wel wat anders is dan de constructie van een simpel VU-metertje, zal uit de loop van dit verhaal duidelijk worden.



— **bouwontwerp** —

Peak programme meter

De mysterieuze ppm in de titel staat voor peak programme meter, een meter waarmee de signaalpieken in een geluidssignaal opgespoord en aangeduid kunnen worden. Want, zoals figuur 1 duidelijk maakt, geluidssignalen zien er heel anders uit dan de gebruikelijke sinusspanningen, waarmee geluidsschakelingen in het lab op de proef gesteld worden. Geluidssignalen zijn dan in wezen wel opgebouwd uit sinusvormige componenten, de som van die basisspanningen ziet er alles behalve sinusoidaal uit! Bovendien is een geluidssignaal asymmetrisch. Pieken hoeven niet per definitie zowel gedurende de positieve als de negatieve signaalhelft voor te komen. In figuur 1 is er bijvoorbeeld op tijdstip t_1 een duidelijke positieve piek, die zich niet herhaalt na de nuldoorgang van het signaal. Op moment t_4 doet een gelijkwaardige situatie zich gedurende de negatieve signaalhelft voor. Een schakeling, die ontworpen wordt voor het detecteren van die signaalpieken moet zowel reageren op positieve als op negatieve pieken. In feite moet het geluidssignaal worden omgezet in een gelijkspanning, die de contouren van het signaal exact volgt. De in figuur 1 getekende uitgangsspanning doet dat zeer duidelijk niet. Deze spanning volgt wel het verloop van de pieken, zowel positief als negatief, maar zakt tussen de pieken langzaam naar nul volt. Dat heeft te maken met de traagheid van het oog. Als het geluidssignaal een piekje van bijvoorbeeld 10 milliseconde lengte aanbiedt aan de schakeling en aan de LED-kolom van de LED in line, dan zou niemand het even oplichten van de LED-kolom waarnemen. Door de uitgangsspanning van de ppm-schakeling niet dadelijk terug te laten vallen naar het sig-



Figuur 1. Een geluidssignaal en de daaruit afgeleide ideale gelijkspanning voor het aansturen van een ppm-meter.

naalniveau na de piek, maar langzaam te laten dalen, blijven de LED's enige tijd de piekwaarde aangeven, zodat men deze spanningssprong rustig kan aflezen. Kort samengevat moet een goede ppm-schakeling dus zowel op positieve als op negatieve signaalpieken reageren. De reactie op een piek moet zo snel mogelijk gebeuren (anders is de piek reeds verdwenen vooraleer de uitgangsspanning tot de piekwaarde is kunnen stijgen), terwijl de piekwaarde een bepaalde tijd vastgehouden moet worden.

Het principe van ppm-metingen

Het zal duidelijk zijn dat de simpele VU-meter schakelingen (nu we toch met afkortingen gooien: VU staat voor volume unit) bij

lange na niet voldoen aan de gestelde eisen. De meeste VU-meters zijn opgebouwd uit een voorversterkertje, een laagimpedante uitgangstrap en een diodecondensator netwerkje voor de gelijkrichting en signaalopslag. Het eerste euvel van zo'n schakeling is dat hij ofwel op positieve, ofwel op negatieve pieken reageert, maar niet op beide. Een tweede nadeel is de niet lineariteit van de uitlezing. Siliciumdioden gaan immers eerst geleiden (en dus gelijkrichten) als het spanningsverschil tussen katode en anode gelijk is aan ongeveer 0,5 volt. Kleinere ingangssignalen worden bijgevolg niet gelijkgericht. Tussen deze waarde en ongeveer 0,8 volt is het verband tussen diode-spanning en -stroom niet lineair. Hetgeen tot gevolg heeft dat ook het verband tussen

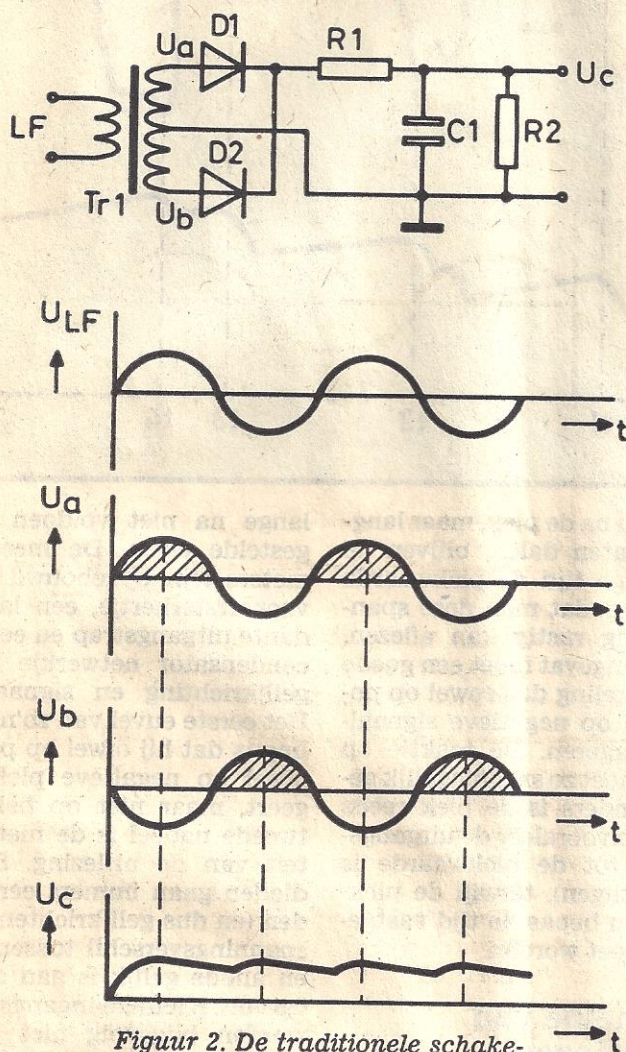
signaalspanning en uitlezing niet lineair zal zijn. Het klassieke ppm-circuit, getekend in figuur 2, is dus alles behalve ideaal. Wel reageert deze schakeling op positieve én negatieve pieken. De ingangstransformator zorgt voor twee ten opzichte van elkaar gespiegelde spanningen. Als de ingangsspanning U_{LF} positief is, dan zal U_a ook positief zijn en U_b negatief. De diode $D1$ gaat dan

geleiden, zodat de condensator $C1$ zich via weerstand $R1$ oplaadt. Bij de negatieve alternantie van het ingangssignaal is U_a negatief en U_b positief. De diode $D2$ spert, maar zijn naamgenoot $D2$ laadt de condensator op tot een spanningswaarde, die enigszins verband houdt met de topwaarde van de negatieve alternantie. Met deze schakeling hebben we het probleem van het zowel op posi-

tieve als op negatieve pieken reageren opgelost, dank zij het gebruik van een trafo met twee identieke secundaire wikkelingen. Niet opgelost zijn de gevolgen van de diode-eigenschappen. De schakeling reageert niet op kleine spanningen en zal bovendien een niet lineair gebied vertonen. Gelukkig geeft de combinatie van een diode met een op-amp de mogelijkheid een ideale gelijkrichter op te bouwen.

De ideale gelijkrichter

Een op-amp streeft naar een minimaal spanningsverschil tussen positieve en negatieve ingang. Op de juiste manier toegepast biedt deze basis-eigenschap van operationele versterkers ons de mogelijkheid een ideale gelijkrichter op te bouwen. Het schema is getekend in figuur 3. Het gelijk te richten signaal penetreert de op-amp via zijn positieve ingang. De uitgang is rechtstreeks teruggekoppeld naar de negatieve ingang, via een diode. De uitgang wordt afgetakt van deze laatstgenoemde ingang. Stel, dat de ingangsspanning 1 milli-volt positief is. Deze spanning vinden we terug op de positieve ingang van de op-amp. De negatieve ingang staat op massa-potentiaal. Hij is immers door middel van de weerstand $R1$ met de massa verbonden. De op-amp zal ernaar streven het spanningsverschil van 1 milli-volt tussen zijn beide ingangen te compenseren. De uitgang zal dus zo positief worden, dat de diode $D1$ gaat geleiden en een positieve spanning van 1 milli-volt doorkoppelt naar de negatieve ingang. De condensator $C1$ zal zich dan ook tot deze spanning opladen. Conclusie: de spanning over $C1$ volgt tot op de milli-volt nauwkeurig de spanning op de ingang van de schakeling. De nare eigenschappen van de diode zijn door de op-amp verdoezeld.

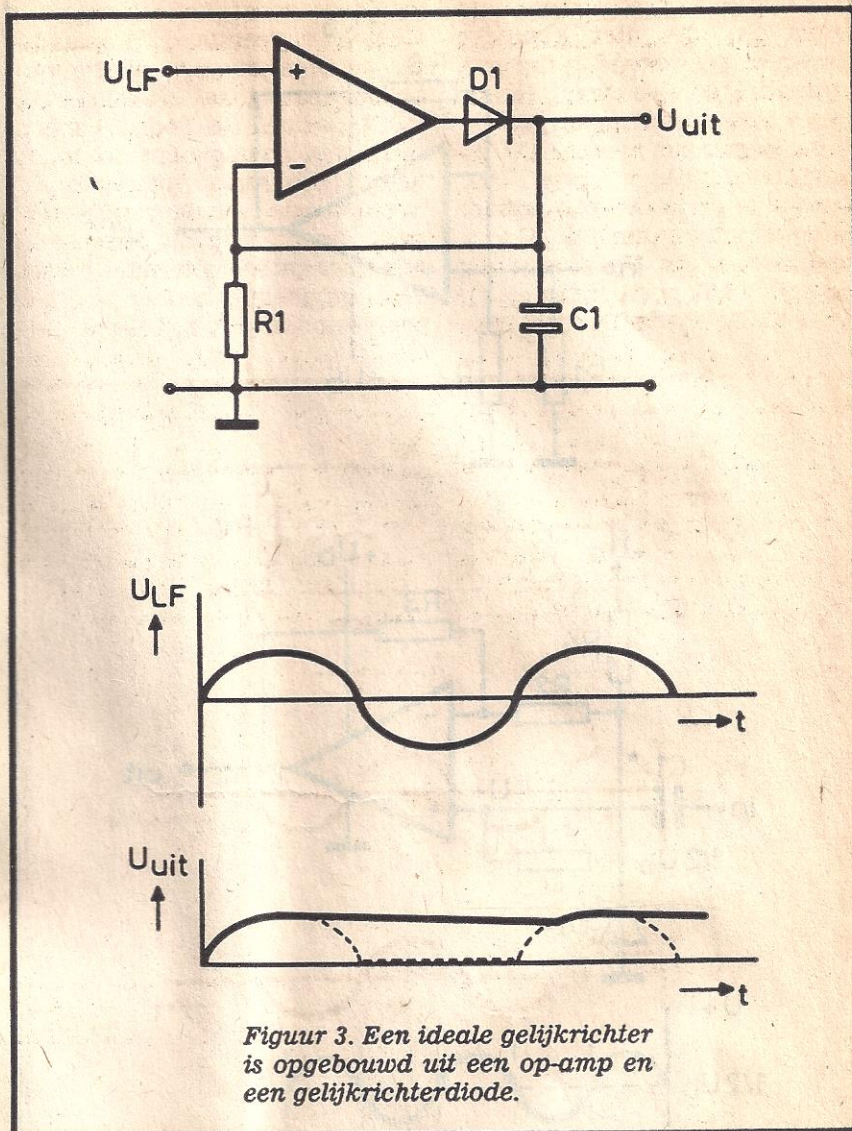


Figuur 2. De traditionele schakeling voor een ppm-meter heeft enige nadelen, zoals het gebruik van een trafo en een niet-lineaire schaal.

Als de ingangsspanning negatief wordt, dan zal de uitgangsspanning gelijk blijven aan nul. De diode spert immers, zodat de negatieve ingang van de op-amp nooit lager kan worden dan het massapotentiaal. De condensator C1 zal er echter zorg voor dragen, dat de spanning op de uitgang van de schakeling niet naar nul gaat, maar ongeveer gelijk blijft aan de topwaarde van de voorafgaande positieve piek. De lading van de condensator kan immers slechts mondjesmaat afvloeien naar massa, via de weerstand R1. De waarde van die weerstand bepaalt zodoende de teruglooptraagheid van de uitgangsspanning van de detector. Als we alle informatie, tot nu toe verzameld, combineren, dan kunnen we een aardige indruk krijgen van de voor de opbouw van een goede ppm-schakeling noodzakelijke schakelblokken. In de eerste plaats hebben we een fase-draaier nodig, die het ingangssignaal omkeert. Dan kunnen we met onze gelijkrichters zowel de positieve als de negatieve pieken de baas. Natuurlijk kiezen we niet voor een oud-modische trafo. Met een op-ampje is een veel betere en eenvoudiger fase-draaier te realiseren! Daarnaast zullen er wel twee ideale gelijkrichters volgens figuur 3 noodzakelijk zijn, eentje voor de positieve en eentje voor de fasegedraaide negatieve toppen. Alvorens we de verschillende delen van het blokschema gaan bespreken een paragraafje over het voeden van op-amps.

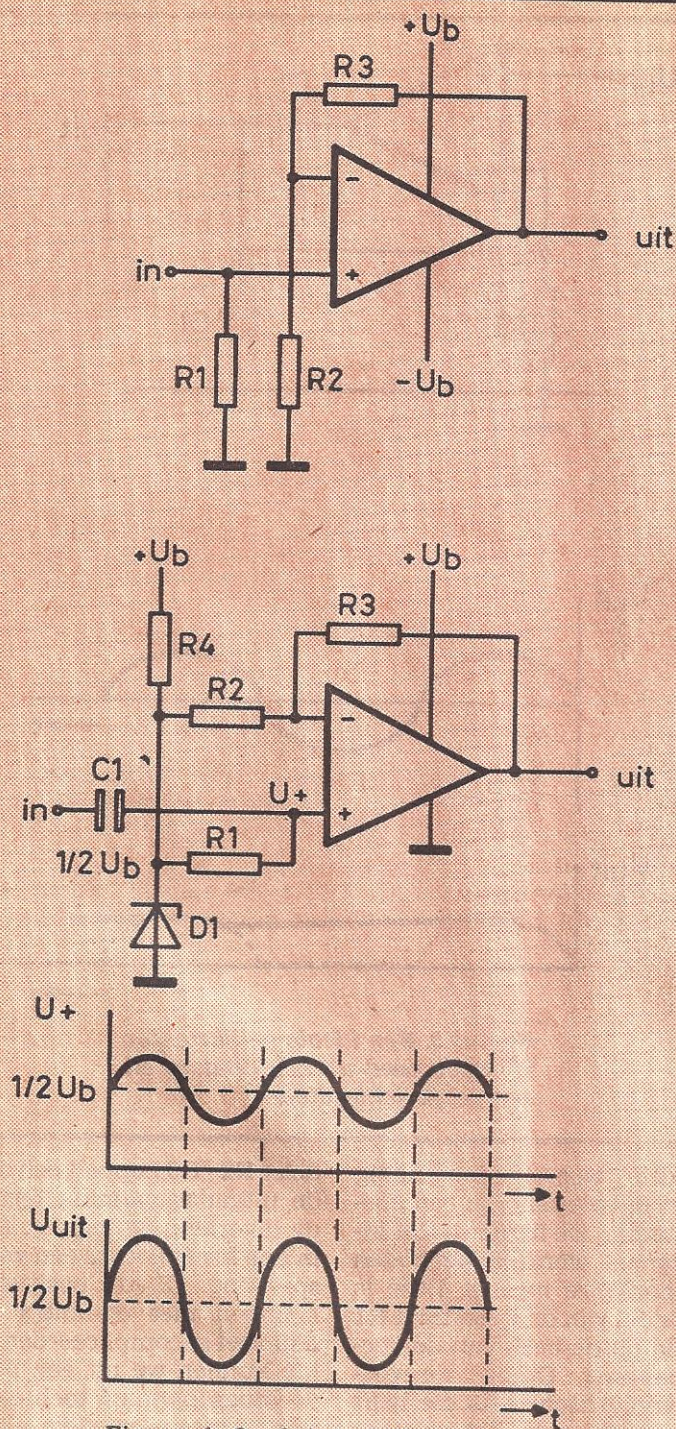
De instelling van operationele versterkers

Met operationele versterkers zijn op een zeer eenvoudige manier diverse schakelingen op te bouwen, als we uitgaan van een symmetrische voeding, bijvoorbeeld plus en minus 12 volt. Naast de op-amp hebben we bijvoorbeeld



maar drie weerstanden nodig voor het ontwerpen van een goede versterker, zie figuur 4. Het ingangssignaal wordt aangeboden op de positieve ingang. Deze is door middel van de weerstand R1 ingesteld op de helft van de voedingsspanning. Omdat de voeding symmetrisch is, is die helft gelijk aan nul volt, het volstaat dus deze ingang door middel van een weerstand met de massa te verbinden. De versterking van de trap is afhankelijk van een terugkoppeling van de uitgang naar de negatieve ingang. De spannings-

deler R2 - R3 koppelt een deel van de uitgangsspanning terug naar de inverterende ingang. De LED in line heeft slechts één voedingspanning: 12 volt positief. Schakelingen met op-amp's worden dan veel gecompliceerder. Gelukkig kunnen we uit een positieve voedingspanning toch een soort symmetrische voeding voor onze acht-poten opbouwen. Als we namelijk door middel van een weerstand en een zenerdiode uit de 12 volt voeding een spanning afleiden, die precies gelijk is aan de helft van de totale voedings-



Figuur 4. Omdat de LED in line niet symmetrisch wordt gevoed, moeten we de enkele +12 V voedingsspanning ombouwen tot een symmetrisch voedingssysteem.

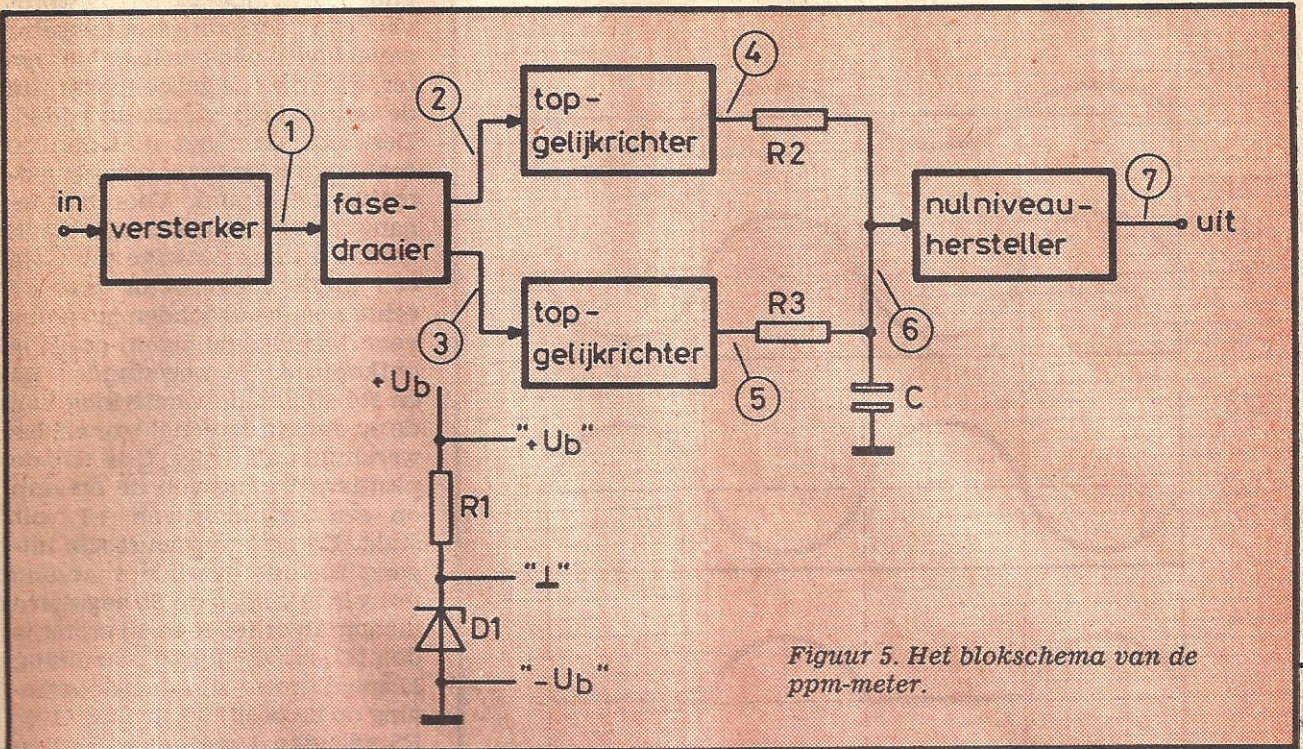
spanning, dan kunnen we die spanning beschouwen als een kunstmatig nulpunt tussen de massa en $+U_b$. De massa wordt dan een kunstmatige negatieve voedingsspanning voor de op-amp's, het knooppunt van zenerdiode en weerstand wordt de kunstmatige massa en de positieve spanning U_b blijft uiteraard de positieve voedingsspanning voor de schakelingen. De onderste tekening uit figuur 4 geeft een voorbeeld van een versterkertrap, op deze manier opgebouwd. De positieve ingang van de op-amp is door middel van de weerstand R_1 ingesteld op de helft van de voedingsspanning, op het kunstmatige nulpunt, dus. Het signaal wordt door middel van een scheidingcondensator op deze instelling gesuperponeerd. De terugkoppeling van uitgang naar negatieve ingang is eveneens met dit kunstmatig nulpunt verbonden.

Zonder signaal op de ingang zullen alle aansluitingen van de op-amp op de helft van de voedingsspanning zijn ingesteld. Als er wel signaal wordt aangeboden zal het uitgangssignaal symmetrisch rond het kunstmatig nulpunt gaan variëren.

Het blokschema van de schakeling

Figuur 5 geeft het volledige blokschema van de ppm-schakeling. Het ingangssignaal wordt aangeboden aan een voorversterker, waarmee we de gevoeligheid van de schakeling op iedere gewenste waarde vanaf 150 millivolt volle schaal kunnen instellen. Na de voorversterker volgt de fasedraaier, die het versterkte ingangssignaal omvormt tot twee spiegelende spanningen. Deze twee signalen worden door twee topgelijkrichters onder handen genomen. De twee gelijkgerichte uitgangsspanningen sturen de laadcondensator C_1 via de weerstanden R_2 en R_3 . Over de

— bouwontwerp —



Figuur 5. Het blokschema van de ppm-meter.

condensator ontstaat een positieve gelijkspanning, waarvan de waarde de signaalpieken trouw volgt. De laatste trap van het blokschema, de nulniveau-hersteller, eist enige toelichting. De schakeling wordt op de beschreven manier gevoed uit de +12 volt voedingsspanning. Dat heeft tot gevolg dat alle spanningen gesuperponeerd zijn op de helft van de voedingsspanning.

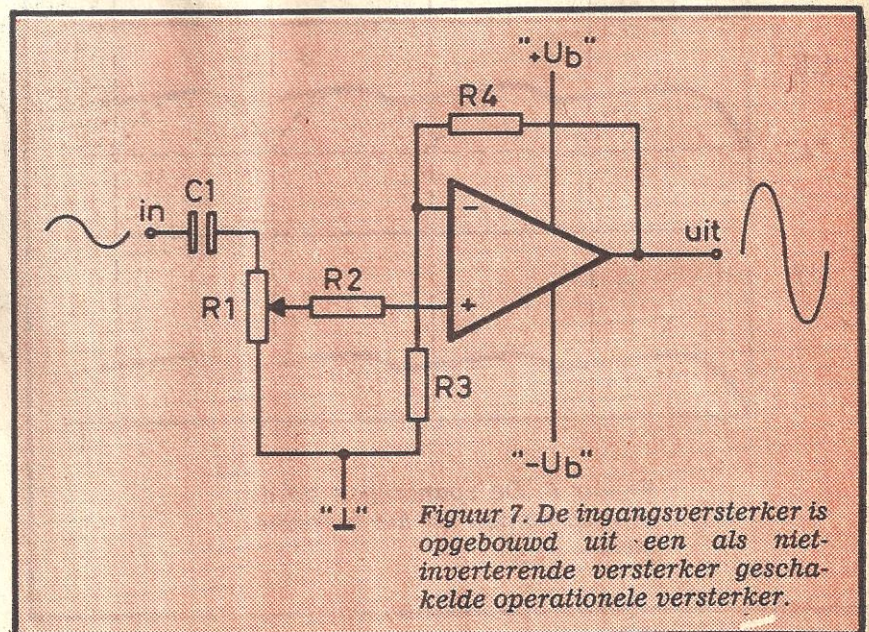
Kijk maar naar de grafiek van figuur 6! De gelijkgerichte signaalspanning U_6 zal bijgevolg ook op de helft van de voedingsspanning zitten. Dat is niet zo leuk, want een en ander heeft tot gevolg dat bij nul volt signaal op de ingang er toch een gelijkspanning van ongeveer +6 volt over C_1 staat. We kunnen deze spanning niet zonder meer aan de ingangsklemmen van de LED voltmeter in de hoek sturen: niet de eerste maar de laatste LED zou gaan branden. Kortom: we moeten er voor zorgen dat alleen maar de

gelijkgerichte signaalspanning naar de LED in line wordt gestuurd. Vandaar de extra schakeltrap, die nuttige meetspanning en instelspanning van elkaar scheidt. Vergelijking van de gra-

fieken U_6 en U_7 in figuur 6 maakt een en ander duidelijk.

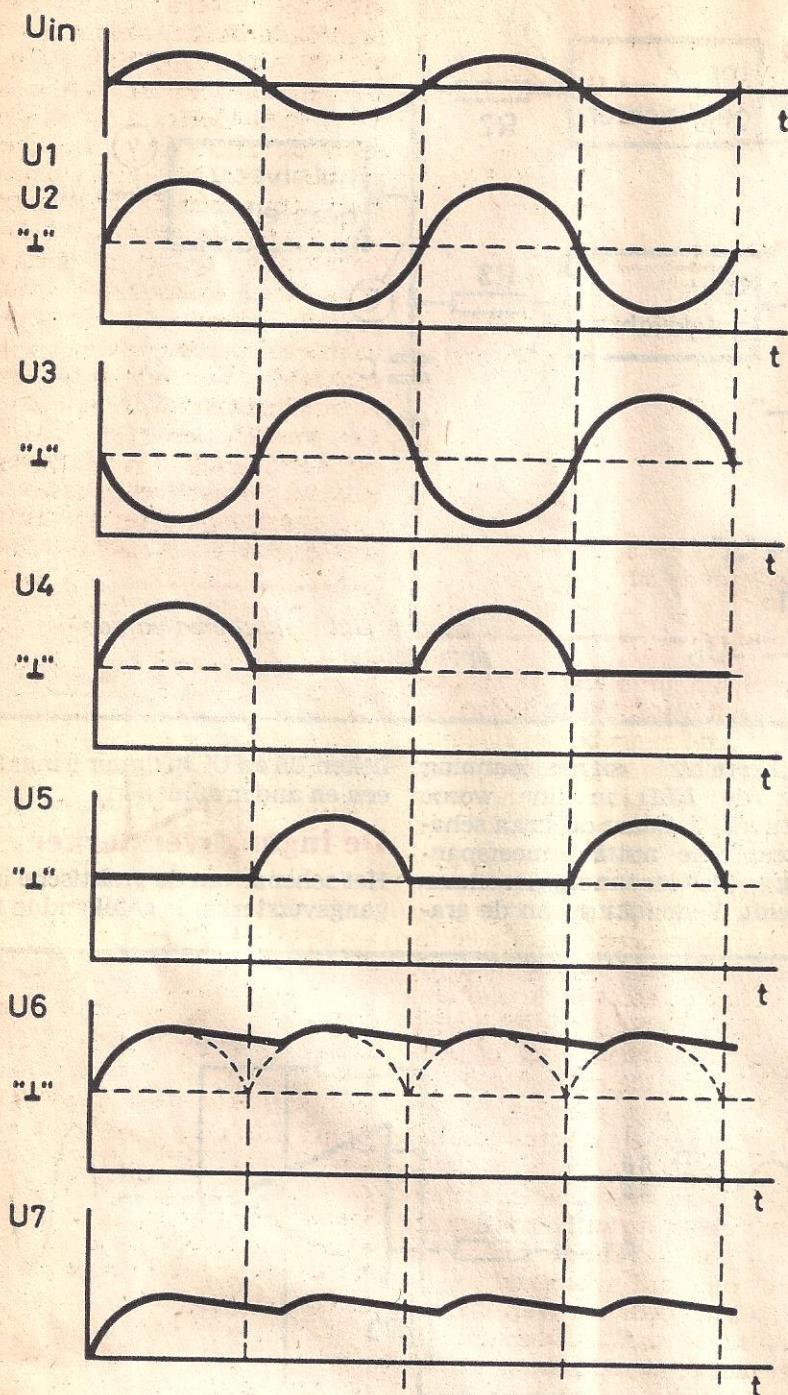
De ingangsversterker

Het schema van de praktische ingangsversterker is getekend in fi-



Figuur 7. De ingangsversterker is opgebouwd uit een als niet-inverterende versterker geschakelde operationele versterker.

— bouwontwerp —

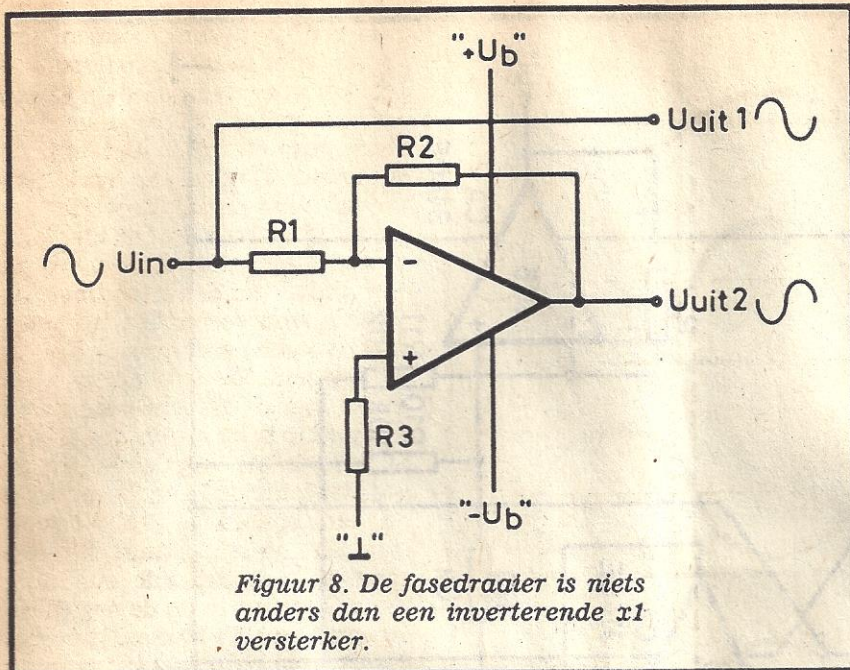


Figuur 6. De spanningen op de diverse punten uit het blokschema.

guur 7. Het ingangssignaal wordt via een scheidingscondensator aangeboden aan een instelpotmeter, waarmee de gevoeligheid van de schakeling wordt ingesteld. Deze potmeter ligt niet aan de echte massa, maar aan het kunstmatig massapunt. Voor het ingangssignaal maakt dat niets uit, omdat dit kunstmatige punt via een grote condensator met de echte massa verbonden is en dus voor wisselspanningen goed is ontkoppeld. De weerstanden R3 en R4 stellen de versterking van de op-amp in op een factor elf. De werking is als volgt. Stel dat de positieve ingang van de op-amp op een spanning van +1 volt staat. De op-amp stuurt zijn uitgang zo, dat dezelfde spanning terug is te vinden op de negatieve ingang. Daar R4 10 maal groter is dan R3, zal de uitgangsspanning 11 maal groter zijn dan de spanning op de positieve ingang. Over R3 valt dan 1 volt, over R4 tien volt⁹

De fasedraaier

De fasedraaier is net zo eenvoudig als de voorversterker. Nu wordt echter het signaal toegevoerd aan de negatieve ingang van de op-amp, terwijl de positieve ingang is verbonden met het kunstmatige nulpunt. De weerstanden R1 en R2 zijn gelijk. In rust, dus zonder ingangssignaal, staat de negatieve ingang ook op de helft van de voedingspanning. Dat is immers de instelspanning op de uitgang van de voorversterker. Er heerst geen spanningsverschil tussen beide ingangen, ook de uitgang zal zich op dit potentiaal bevinden. Als de ingang een volt positiever wordt, dan zal de op-amp zich zo instellen, dat het spanningsverschil tussen de ingangen toch gelijk blijft aan nul. Dat kan alleen als de uitgang van de schakeling een volt negatiever wordt. Dan heerst er spanningsevenwicht, over R1 en R2 valt een volt, de negatieve



ingang blijft op het kunstmatige nulpunt. Conclusie: de spanningsvariaties op de ingang en de uitgang zijn absoluut gezien even groot, alleen de richting van de afwijking is tegengesteld. Wordt de ingang positief ten opzichte van het kunstmatige nulpunt, dan wordt de uitgang even veel volt negatief ten opzichte van dat punt. Hetgeen een ideale fasedraaier inhoudt. De ingang van de schakeling is meteen ook de tweede uitgang. Op beide uitgangen vinden we twee in fase gedraaide spanningen terug, klaar voor verwerking door de topgeleijkrichters.

De topgeleijkrichters

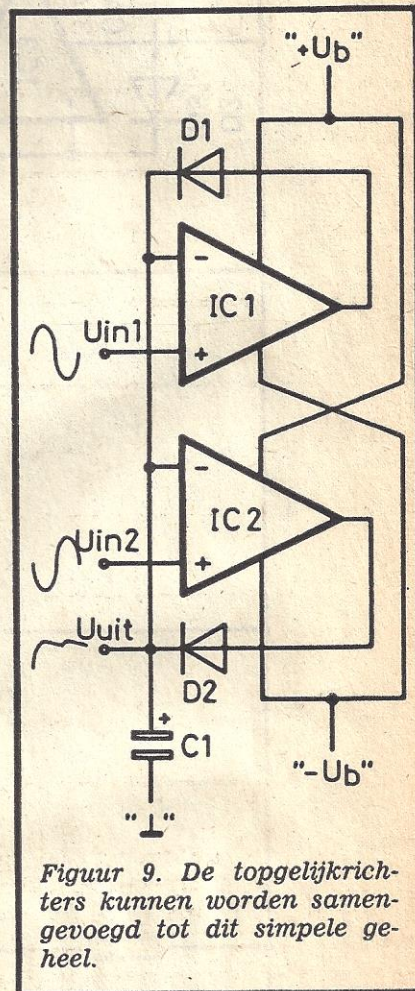
De totale gelijkrichterschakeling is uitgetekend in figuur 9. De twee operationele versterkers worden op hun positieve ingangen aangestuurd door de signalen afkomstig van de fasedraaier. De twee uitgangen gaan met de reeds bekende terugkoppeldioden naar de negatieve ingangen. Deze ingangen kunnen zonder meer rechtstreeks met elkaar worden

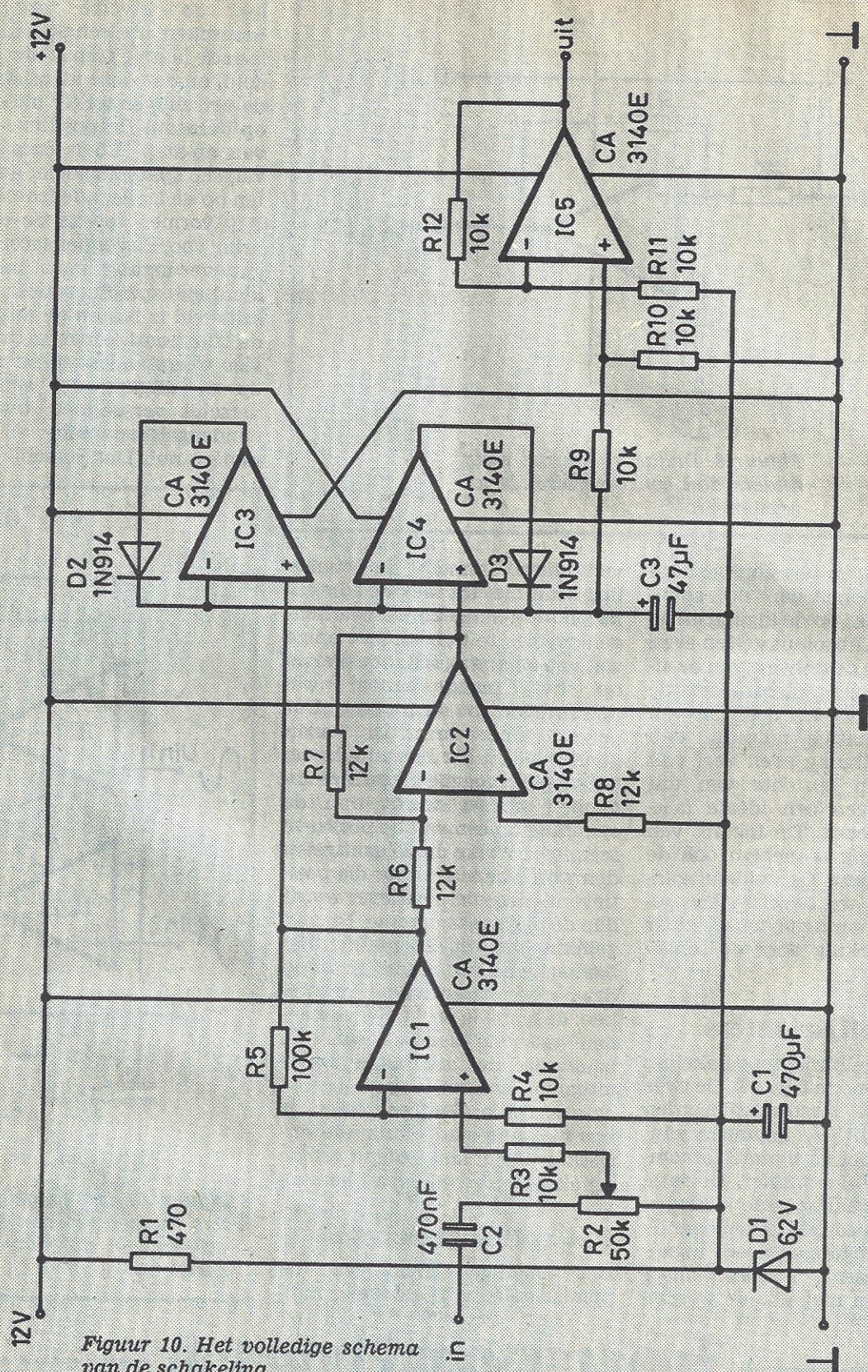
verbonden. Immers, de schakeling heeft niet tot taak de contouren van de aangeboden spanningen precies te volgen. Het enige wat van belang is, is dat de pieken op het ingangssignaal wel doordringen tot de uitgang. Dat gebeurt zonder meer. De dioden gaan geleiden als de spanning op de samengevoegde negatieve ingangen kleiner wordt dan de spanning op een van de positieve ingangen. Welke diode gaat geleiden wordt bepaald door die positieve ingang die positiever wordt dan de uitgangsspanning. Bij vergelijking van dit schema met het basisschema van figuur 2 valt op dat de twee weerstanden ontbreken: de laad- en ontladweerstanden voor de condensator. Als laadweerstand gebruiken we de uitgangsimpedantie van de op-amp's. De ontladweerstand is hier niet getekend, omdat die verwerkt is in het laatste blok van de schakeling, de nulniveau hersteller.

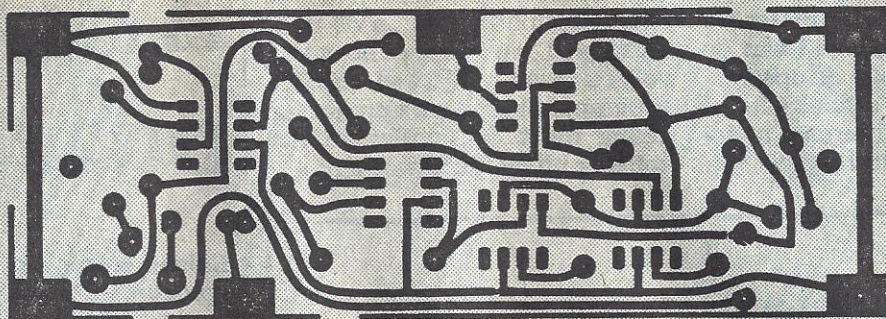
Het volledige schema

Het volledige schema van de ppm-schakeling is getekend in fi-

guur 10. We herkennen onmiddellijk de diverse afzonderlijk besproken deelschakelingen. Alleen de laatste trap is niet behandeld, omdat deze identiek is aan de verschilversterker uit de LED op de accu. De positieve ingang van op-amp IC5 is door middel van een spanningsdeler aangesloten op de laadcondensator. R9 en R10 vormen tevens de ontladkring voor de condensator. De negatieve ingang gaat naar een identieke spanningsdeler, die geschakeld is tussen de uitgang en de kunstmatige massa. Omdat de vier weerstanden gelijk zijn, zal op de uitgang het spanningsverschil verschijnen tussen de condensatorspanning en kunstmatige nul. Dat verschil is niets







Figuur 11. De print voor de ppm-voorschakelunit van de LED in line.

anders dan de gelijkgerichte signaalspanning. Deze stuurt rechtstreeks de ingang van de LED in line. Het voedingsspanningsnetwerk is opgebouwd uit de weerstand R1, de zenerdiode D1 en de condensator C1. De voedingsspanning is +12 volt, de helft valt over R1 en de tweede helft valt over de zener van 6,2 volt. De kunstmatige massa staat dus inderdaad op de helft van de beschikbare voedingsspanning.

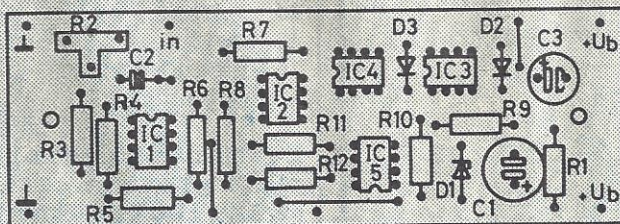
De bouw van de schakeling

Figuur 11 geeft de lay-out van de print weer die niet, zoals we tot nu toe gewend waren, dezelfde afmetingen heeft als de print van de LED in line schakeling. Twee redenen: in de eerste plaats kon de elektronica niet op een dergelijk klein printje, in de tweede plaats wordt overwogen de schakeling

van de ppm-meter uit te breiden met een logaritmisch netwerkje, waardoor de LED-schaal lineair in decibel geijkt kan worden. De twee prints worden nu dus niet onder elkaar gemonteerd, maar achter elkaar. De bestukking volgt uit figuur 12. Nadat de drie draadbruggetjes zijn gemonteerd volgen de overige onderdelen in de logische volgorde: soldeerlipjes, IC-voetjes, dioden, weerstanden, condensatoren, trimpotmeter. De nieuwe print past precies achter de LED in line en drie kleine draadbruggetjes kunnen zorg dragen voor de onderlinge verbindingen. De print voor het eventueel te ontwerpen logaritmisch netwerk wordt dan gewoon tussen de beide prints opgenomen.

Het gebruik van de schakeling

De schakeling zal het vaakst toe-



Figuur 12. Plattegrond van de print.



Figuur 13. Een impressie van de in decibel geijkte schaal voor de LED in line.

gepast worden als piekmeter bij recorders en als oversturingsindicatie bij eindversterkers. Door middel van de instelpotmeter R2 kan men de gevoeligheid van de meter aanpassen aan de specifieke toepassing. De schaal van de LED in line wordt uiteraard in decibel geijkt. Figuur 13 geeft een

impressie van de gemeten schaalindeling. De spanningsdrempels van de LED in line worden met de twee instelpotmeters op de print afgeregeld op respectievelijk 0 volt en 2 volt. Bij twee volt uitgangsspanning van de ppm-schakeling moet de lichtkolom dus volledig uitgestuurd worden.

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1	470 ohm, 1/4 watt geel, paars, bruin
R2	50 k ohm, instelpot, groot staand
R3	10 k ohm, 1/4 watt bruin, zwart, oranje
R4	10 k ohm, 1/4 watt bruin, zwart, oranje
R5	100 k ohm, 1/4 watt bruin, zwart, geel
R6	12 k ohm, 1/4 watt bruin, rood, oranje
R7	12 k ohm, 1/4 watt bruin, rood oranje
R8	12 k ohm, 1/4 watt bruin, rood, oranje
R9	10 k ohm, 1/4 watt bruin, zwart, oranje
R10	10 k ohm, 1/4 watt bruin, zwart, oranje
R11	10 k ohm, 1/4 watt bruin, zwart, oranje
R12	10 k ohm, 1/4 watt bruin, zwart, oranje

Condensatoren

C1	470 nano farad, MKM
C2	470 micro farad, 16 V print
C3	47 micro farad, 16 V print

Halfgeleiders

D1	6,2 volt, 400 milliwatt zenerdiode
D2	1 N 914
D3	1 N 914
IC1	CA 3140 E
IC2	CA 3140 E
IC3	CA 3140 E
IC4	CA 3140 E
IC5	CA 3140 E

Diversen

1	print
5	IC-voetjes, 8-polig
6	printsoldeerlipjes

ABC-puzzel

Helaas ontvingen wij erg weinig oplossingen van de vorige puzzel.

Misschien komt dat door de fout die gemaakt is in de tekening van het luisterrijke 27 MC-mannetje.

Wel hebben we een ieder nog en kans gegeven om de juiste oplossing te vinden, doch weinig reactie. De redactie heeft daarom besloten om voorlopig te stoppen met de maandelijkse puzzel en over te gaan naar een jaarlijkse puzzel met meer en misschien ook grotere prijzen.

Wel zijn we de oplossing van vorige keer nog schuldig.

De oplossing

- 1 FM
- 2 CB
- 3 steker
- 4 getale
- 5 en
- 6 TT
- 7 PK
- 8 AM
- 9 me
- 10 oke
- 11 LED
- 12 NCBF
- 13 voeding
- 14 storing
- 15 watt
- 16 moduleren
- 17 ontvangst

De volgende inzenders hebben de prijzen gewonnen:

1e prijs: Universeele meter, R. de Jong, Heerenveen

2e prijs: Het MARC-boek, D. Rennes, Doorwerth

3e prijs: Spelen met radio, J. Koomans, Akersloot

— **bouwontwerp** —



Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA Bussum

Spelen met radio

De interesse van de heer Levie uit Den Haag voor elektronica is door Elektronica ABC gewekt en hij heeft nu het boekje Spelen met radio gekocht. Omdat zijn antenne slechts 15 m was wil hij een extra spoel gebruiken.

Een antenne van 15 m is meer dan genoeg voor een kristalontvanger ook al schrijven wij in dit boekje een antenne van 20 m voor. Dat is enkel gedaan om te voorkomen dat er mensen zijn die gaan denken dat een antenne van 100 m wel beter zou kunnen zijn. Die extra spoel is natuurlijk onzin, want dan zitten er twee spoelen in het apparaat en dat is er één te veel. De zelfinductie van twee gelijke spoelen parallel wordt namelijk de halve waarde. Allicht dat u niets ontvangt.



Zelf print maken

De heer Waarde uit Utrecht vraagt ons of er geen boekjes over het zelf maken van prints bestaan.

Wij begrijpen uit uw verhaal dat u ons vraagt naar het hoe en waarom van het maken van een opstellingstekening en de sporentekening. Voor zover wij weten is dat een kwestie van handigheid en

puzzelen en zoiets kun je nauwelijks uit een boek leren. Wij gebruiken het volgende systeem. Op ruitjespapier, waarbij de snijlijnen de gaatjes voorstellen maken we met blauwe balpoint een opstellingstekening. Te gelijker tijd tekenen we met rode balpoint de sporen. Als alles klopt, zonder dat de sporen elkaar snijden nemen we de blauwe tekening in het net over. Dikke stippen geven dan de gebruikte gaatjes aan. Als we het papier omdraaien zijn deze stippen nog te zien en kunnen met de sporen-lijnen verbonden worden. Voor het zelf etsen van printen wijzen we naar de gebruiksaanwijzingen die u bij deze materialen meekrijgt.



Elektronica voor beginners.

Dezelfde heer Levie uit Den Haag heeft tevens het boekje Elektronica voor beginners gekocht, waarin meer op praktische proefjes en kleine berekeningen wordt ingegaan. Hij vond daarin ondanks de errata nog een drukfout.

Helaas zijn zowel in onze boekjes als ook in Elektronica ABC drukfouten bijna nooit helemaal te vermijden. Hoe vervelend dat ook is, het heeft één voordeel; de kritische lezer vraagt zich af of het wel klopt en gaat zelf puzzelen. En

juist van dat puzzelen leert men het meeste.



Watt-meter voor luidspreker uitgang

De heer Stam uit IJmuiden kan een printje kopen dat tussen de versterker en de luidspreker moet worden aangesloten. Hij vraagt ons of een dergelijke schakeling de geluidskwaliteit kan beïnvloeden.

In principe zal dit bij een goede schakeling geen problemen geven. Maar als u daar zeker van wilt zijn zullen we eerst het schema eens moeten bekijken.



Berekening van de automatische verlichting uit ABC november 1977.

De heer Coelaert die ons geen adres opgaf, vroeg van ons eens heel precies de berekening van deze schakeling te mogen verneemen.

De BD 166 kan slechts stroom uit zijn basis voeren, zolang deze basis een spanning van ongeveer 0,65 V voert. Dat betekent dat er dan $9 - 0,65 = 8,35$ V over de potmeter van 2,7 k moet staan. Er loopt dan een stroom van $8,35/2,7 = 3,1$ mA door deze weerstand. Wanneer de BC 178 dus meer dan 3,1 mA trekt blijft er voor de basis spanning van de BD 166 te weinig over. Nu heeft de BC 178 een bepaalde versterkingsfactor. Laten we zeggen 310x. Zodra de basisstroom van deze transistor dus groter dan $3,1/310 = 10$ A wordt gaat de lamp uit. Omdat er ook op deze basis 0,65 V moet staan komt dat met een weerstand van de LDR van $8,35/10 = 835$ ohm overeen. Zodra deze weerstand dus groter wordt gaat de lamp aan. Helaas is de verster-

kingsfactor voor elke BC 178 weer anders, maar dat kunnen we een beetje bijregelen met de potmeter.



Zelfbouwen van FM tuner.

De heer Kampen uit Bergum wil zelf zijn complete FM tuner bouwen.

Zonder een uitgebreide kennis van zaken en een zeer uitgebreid stel instrumenten is het niet doenlijk om zelf een FM tuner uit losse onderdelen te bouwen. Er zijn echter bouwpakketten in de handel die bestaan uit een tuner (versterker voor het antenne-signaal en omzetting naar de middenfrequentie) die al op de fabriek is afgeregeld, een zelf te bouwen en af te regelen middenfrequent-versterker en het detectiegedeelte. Het afregelen van deze zaken kost echter ook al een hoop moeite en inzicht.



Zelfbouw afstandbesturing voor modelboot.

De heer Raamsdonk uit Capelle a/d IJssel wil zelf een meerkanalsafstandbesturing bouwen.

Dat lijkt ons tamelijk moeilijk voor u worden. Wanneer het zou lukken moet een dergelijk apparaat nagemeten en afgeregeld worden met zeer dure apparatuur. Daarna moet u het tevens nog technisch laten keuren voordat u een vergunning kunt aanvragen. Veel gemakkelijker is om een dergelijk apparaat goedgekeurd en al te kopen en daarbij de vergunning aan te vragen die u dan gemakkelijk krijgt.



Lader voor 12 V nikkel-cadmium accu's.

De heer Labree uit Rhenen wil ons ladertje voor 5 V uit het februari-nummer ombouwen voor 12 V.

Dat is met dit ladertje niet mogelijk, maar in hetzelfde nummer staat een inbraakalarm met

accu-voeding voor 12 V. Als op de plaats van de sirene de belasting komt kan het schema van de figuur op pagina 6 zonder meer voor 12 V worden toegepast. Het LED paneel wordt weggelaten en er moet wel een 12 V trafo met gelijkrichter en elco worden ingebouwd. De punten A en B worden dus niet gebruikt.

Overzicht van de ABC-prints (t/m juni 1980)

ABC no	prints	no.	prijs
79/4	Universele voeding	A 903	10.00
	El. thermometer	A 904	11.80
79/5	Dimmer	A 906	8.30
	MD-voorversterker	A 908	11.20
	Jumbo-voeding	A 914	13.60
79/6	ABC Display	A 907 a	18.30
	Reactietester	A 911	8.00
79/7-8	Bass-Booster	A 909 a	13.57
	Luxe Lichtorgel	A 912	9.44
79/9	Melodiebel	A 917	21.80
	SSB-adapter	A 923	11.50
79/10	Unie-meter	A 916	15.65
	Contactloos Relais	A 920	5.90
79/11	Timer	A 919	14.20
	Transistortester	A 926	7.10
	Led in Line	A 929	7.90
79/12	Thermostaat	A 921	10.10
	Toerenteller	A 922	13.50
	Experimenteerprint	A 923	7.90
	Led op accu	A 933	6.80
80/1	Digitale klok	A 927	13.60
	Looplicht	A 930	16.50
	van Dotje naar Bartje	A 934	7.50
80/2	Hazejacht	A 925	14.90
	R-C meter	A 928	8.90
	ABCDE-doos (wit)	A 935	34.00
80/3	Power Booster	A 931	15.40
80/4	Troevendobbel	A 932	12.40
	ABCDE-voeding	A 936	13.00
	Capaciteitsmeter	A 937	12.50
	Inbouwvoeding	A 1001	12.00
80/5	2 1/2 Digit DVM	A 1002	18.75
	Functiegenerator	A 1004	16.75
80/6	Digitale thermometer	A 1003	12.10
	Digi-Power	A 1005	16.00
	PPM	A 938	11.00

Prints te bestellen door vooruitbetaling van het vermelde bedrag plus verzendkosten op girorekening 2070437 t.n.v. Mice electronics, Postbus 10584 Den Haag.

Verzendkosten: één of twee prints f 2.-

meer dan twee prints f 1.- per print

Storingen

Er bestaan in de elektronica problemen waar iedereen die schakelingen bouwt en ontwerpt mee in aanraking komt. Dat zijn de beruchte storingen. Er bestaat een groot aantal soorten storingen, waarvan brom wel een van de bekendste is. Maar ook het rondzingen van een geluidsinstallatie mogen we onder de storingen rekenen. We zullen hier een aantal van deze storingen bespreken en aangeven waar ze vandaan komen en wat er aan te doen is.

Brom

Ons lichtnet werkt met een wisselspanning van 50 Hz. Overal in ons huis lopen de draden van dit net en het onvermijdelijke gevolg is dat er in elk huis een elektrisch en magnetisch veld bestaat dat deze 50 Hz wisselspanning over kan brengen op geleidende voorwerpen. Als we de pick-up ingang van een versterker met onze vinger aanraken horen we een sterke brom uit de luidspreker komen. Ons lichaam werkt namelijk als antenne voor de 50 Hz en dit signaal wordt dan na versterking als brom in de luidspreker weergegeven. Aangezien we van deze brom alleen maar last hebben moeten we er voor zorgen dat het bromveld nooit de gevoelige schakelingen van onze apparatuur kan bereiken.

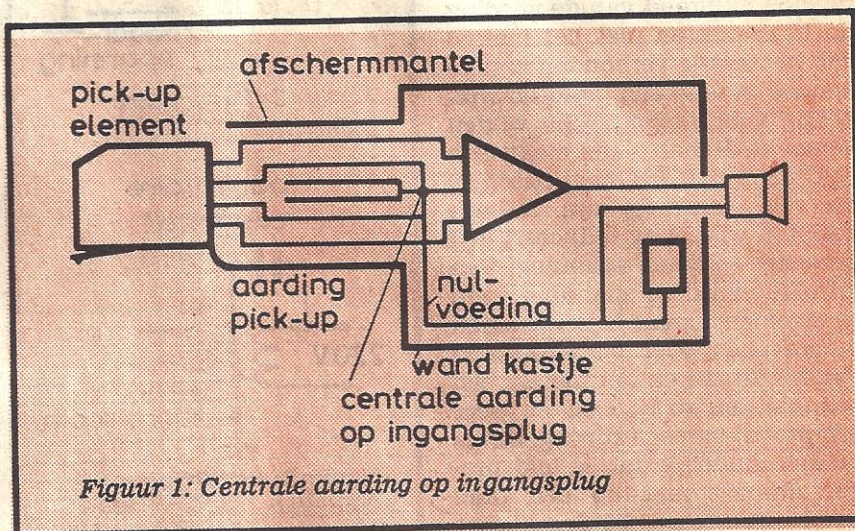
Een elektrisch veld heeft de eigenschap niet door metalen platen heen te kunnen dringen. Het ligt dus voor de hand dat we onze apparatuur in een metalen kastje inbouwen. Aan de andere kant veroorzaakt dat elektrische veld dan een elektrische spanning op deze metalen platen, dus zal de wand van ons metalen kastje wel degelijk een 50 Hz bromspanning gaan voeren. Als we dit kastje

verbinden met de punten van onze schakeling die geen spanning voeren, dan kan deze bromspanning ook geen invloed meer hebben op de punten van onze schakeling die wel signaal-spanning voeren. Punten die geen signaalspanning voeren noemen we aarde. Gewoonlijk is de nul van de voeding ook met aarde verbonden en het metaal van het kastje is dus geaard als het met deze nul is doorverbonden. Behalve de schakeling zullen we ook alle draden die signalen voeren in een metalen afscherming moeten stoppen. Daarvoor gebruiken we afgeschermd draad. Om deze signaaldraden bevindt zich dan een gevlochten metalen mantel die uiteraard weer met aarde verbonden zal moeten worden. Tot zover zal het voor de meeste mensen wel duidelijk zijn, want deze zaken staan in de meeste schema's altijd wel aangegeven. Maar ondanks al deze maatregelen blijken er in de praktijk toch nog heel veel versterkers te gaan brommen. Hoe kan dat dan?

We kunnen een metalen afscherming wel met aarde verbinden,

maar overal waar spanningen ontstaan zullen stromen gaan lopen. Door onze metalen afschermingen lopen dus steeds 50 Hz stromen naar het punt waar deze afscherming met aarde is verbonden. Helaas is het materiaal nooit volmaakt weerstandsloos. Over deze kleine weerstand zullen de aardstromen dus toch nog een kleine spanning doen ontstaan. En juist onze erg gevoelige voorversterkers zijn in staat om deze spanningen tot een aanzienlijke brom te versterken. De oplossing ligt nu echter wel voor de hand. We leggen de nul van de voorversterker en de punten waar de afschermingen geaard worden allemaal op het zelfde punt aan elkaar, namelijk op de nul-ingang van de voorversterker. De aardstromen kunnen nu geen spanningen meer opbouwen tussen de nul van de voorversterker en aarde. In de praktijk betekent dat het volgende:

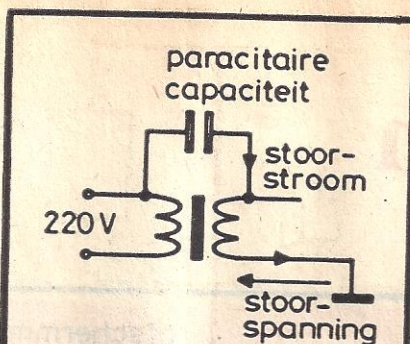
De ingangsplug van de voorversterker heeft een randaarde die met het kastje van de versterker is verbonden. Deze plug bezit een aansluiting waarop de nul-



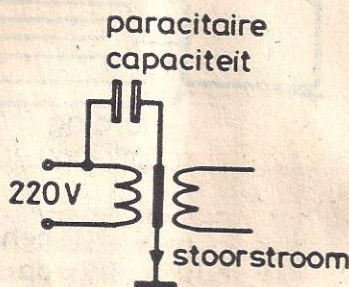
Figuur 1: Centrale aarding op ingangsplug

voedingsdraad van de voorversterker moet worden geaard. Hiermee is de nuldraad van de voeding definitief geaard, en mag nu nergens anders meer met het metaal van het kastje verbonden worden. Zouden we dat namelijk wel doen dan ontstaat er weer een andere oorzaak voor brom. Wanneer de nuldraad van de voeding op twee punten met het metaal van het kastje verbonden is hebben we in feite een gesloten wikkeling voor magnetische velden gemaakt. Behalve een elektrisch veld zal er ook een magnetisch 50 Hz veld aanwezig zijn. In een gesloten wikkeling induceert een dergelijk veld een spanning. Ten gevolge van deze spanning gaan er stromen lopen. Deze stromen veroorzaken over de weerstand van het draad en het metaal een spanning en zo hebben we weer een pracht van een storing. Het is nu ook duidelijk dat de luidspreker uitgang niet op een plug wordt uitgevoerd die de nul met het metaal van het kastje verbindt, maar op een tweepolige geïsoleerde plug.

Een grote moeilijkheid ontstaat bij een stereo-installatie waarin de nuldraden van de kanalen via de afgeschermd mantel van de kabel wordt aangevoerd. De bromspanningen die door deze afschermmantel moeten worden afgevoerd veroorzaken kleine spanningen in die mantel en nu worden deze spanningen aan het signaal toegevoegd. De signalen moeten daarom aangevoerd worden met een signaaldraad en een nuldraad, die samen in een geaarde mantel zitten. Pas op de ingangspug van de versterker komen nul en aarde bij elkaar. Helaas zitten in veel pick-up's de nuldraden en de afschermmantels al bij het element met elkaar verbonden. Gelukkig maakt het in dit geval niet zo veel uit als we de aardmantel en de nuldraad in de versterker nogmaals met elkaar verbinden, maar ideaal is het niet. Eén der aardmantels mag in de pick-up met het metaal van de pick-up verbonden worden om dit te aarden, maar als



Figuur 2: Paracitaire capaciteit



Figuur 3: Paracitaire capaciteit

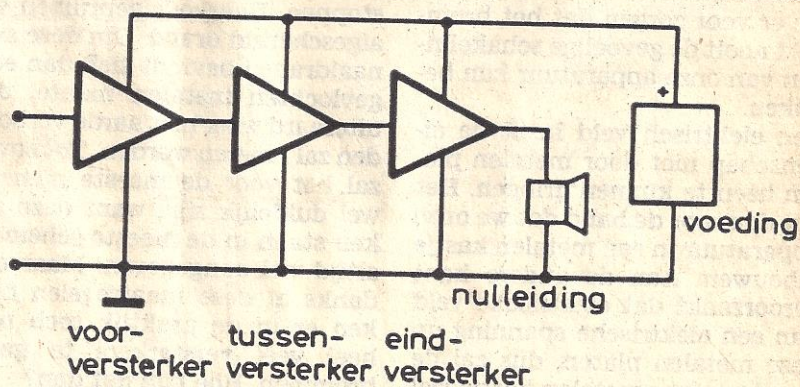
we beide aardmantels met het metaal verbinden hebben we weer een lus gemaakt en dat geeft moeilijkheden.

Veel bromellende kan via de voedingstrafo ons apparaat binnen komen. De primaire en de secundaire wikkeling van de trafo liggen tenslotte over elkaar en hebben dus ten opzichte van elkaar een capaciteit. Via deze capaciteit zal er een 50 Hz spanning op de secundaire wikkeling komen die via de nuldraad naar aarde

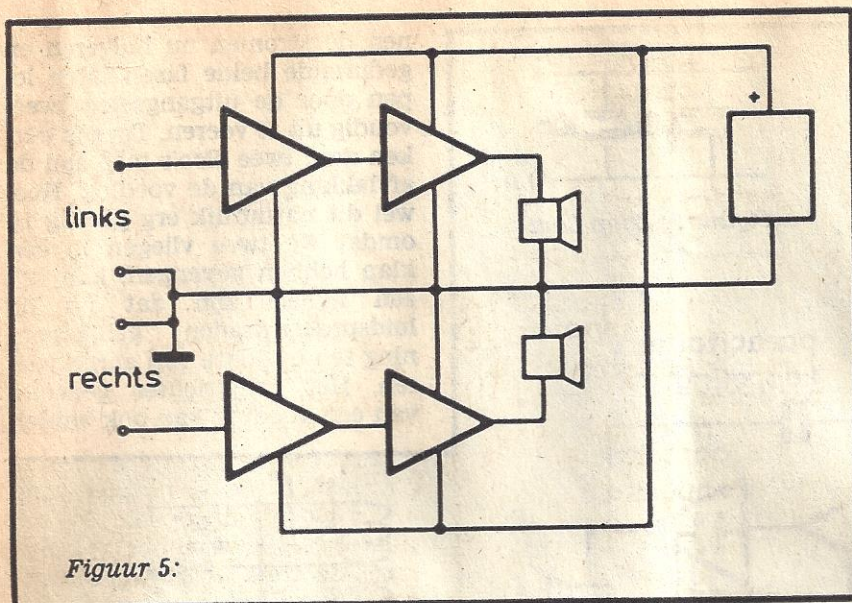
een stroom veroorzaakt. Deze stroom geeft weer spanning die in de voorversterker wordt versterkt. In een goede transformator ligt er daarom tussen de wikkelingen een metalen afscherming die geaard moet worden. De bromstromen kunnen dan rechtstreeks naar aarde vloeien en behoeven niet via de nuldraad te lopen. Deze wikkeling is meestal met het metaal van de trafo verbonden, dus de trafo moet altijd geaard worden opgesteld. Wanneer de trafo op het metaal van het kastje is vastgeschroefd is er geen probleem, maar bij voedingen die in een geïsoleerde kast zijn opgesteld, moet de trafo apart worden geaard.

Wie dat niet doet zal vaak merken dat er een ontzettend hinderlijke ratelbrom en vaak zelfs storing op radio-ontvangers ontstaat. Het is duidelijk dat de nulleiding zo logisch mogelijk moet lopen. Ze begint bij de voeding, gaat dan door de eindversterker, vervolgens naar de tussenversterkers en eindigt tenslotte bij de voorversterkers. Bij stereo-versterkers doet zich dan het probleem voor, dat wanneer we twee onafhankelijke versterkers hebben de nullen zowel op de voeding als ook bij de voorversterkers samen komen.

Stereo-versterkers die op één printje zijn samengebouwd hebben een gemeenschappelijke nuldraad en daarbij doet zich dit probleem dus niet voor.



Figuur 4: Voorversterker tussen versterker en eindversterker



Terugkoppeling

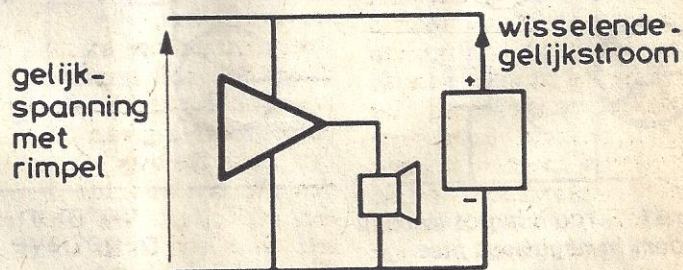
Wanneer de eindversterker veel vermogen afgeeft gaan er ook grote stromen lopen. Omdat de voedingsleidingen altijd enige weerstand bezitten komt er dan een kleine wisselspanningsrimpel op de voedingsspanning te staan. Voorversterkertrappen die ook uit deze spanning gevoed worden, krijgen daarmee dan een kleine spanning op hun gevoelige ingangen. Na versterking veroorzaakt deze spanning weer een nog groter rimpel op de voedingsspanning. Dit kan doorgaan totdat de eindversterker vastloopt en er komt dan een geluid uit de luidspreker dat niet aan de versterker is toegevoerd.

Over het algemeen zijn de voedingsleidingen met grote condensatoren ontkoppeld, zodat alleen voor lage frequenties deze meekoppeling voldoende werkzaam is om tot ongewenste signalen te leiden. In zo'n geval komt er een ploffend geluid uit de luidspreker dat de toepasselijke naam van „motorboten” heeft gekregen. In veel gevallen zullen de koppelcondensatoren de lage frequenties weer verzwakken, zodat dit motorboten vooral dan kan optreden als deze koppelcondensatoren erg groot zijn. De remedie is dus om deze koppelcondensatoren nooit groter dan nodig te

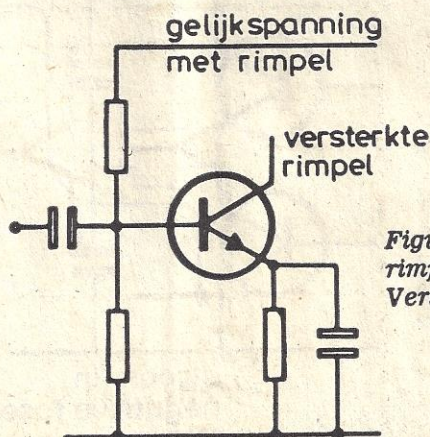
nemen en verder om de voedingsspanning in de voorversterker nogmaals goed af te vlakken en te ontkoppelen. Ook voor de hele hoge frequenties is deze meekoppeling mogelijk, omdat elco's voor hele hoge frequenties niet meer goed als condensator werken. Vaak ziet men dan ook over

een elco een klein condensatortje van bijvoorbeeld 10.000 pF zitten, dat deze hoge frequenties weer wel goed wegwerkt. Aangezien hoge frequenties goed door kleine capaciteiten worden overgedragen kunnen er in een versterker toch spontaan hoge frequenties ontstaan. De versterker oscilleert zeggen we dan. Het signaal van de eindversterker komt dan weer op de voorversterker terecht omdat deze versterkers in elkaars buurt staan opgesteld. Het is dan ook meestal noodzakelijk om tussen de voor- en eindversterkers een afscherming te plaatsen wanneer deze dicht bij elkaar moeten worden opgesteld.

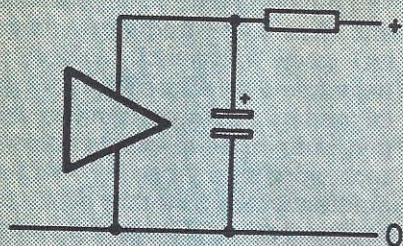
Het is duidelijk dat meekoppeling gemakkelijk ontstaat wanneer de voedingsspanning niet goed is gestabiliseerd. Zodra de versterker stroom gaat trekken daalt de spanning. Een eindversterker met een enkele uitgangselco trekt alleen in één halve fase stroom uit de voeding. In de andere halve fase loopt de stroom door de uitgangselco en de onderste transistor. We kun-



Figuur 6: Gelijkspanning met rimpel

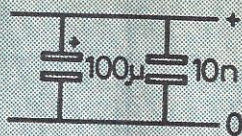


Figuur 7: Gelijkspanning met rimpel (versterkte rimpel), Versterkte rimpel

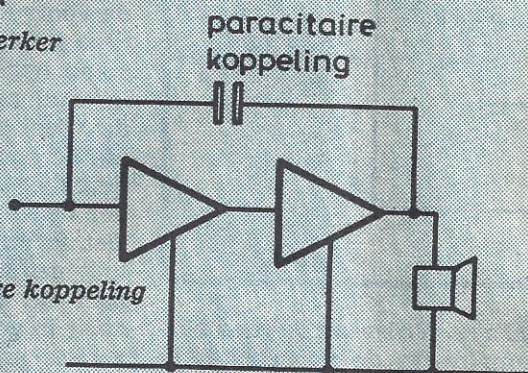


voorversterker

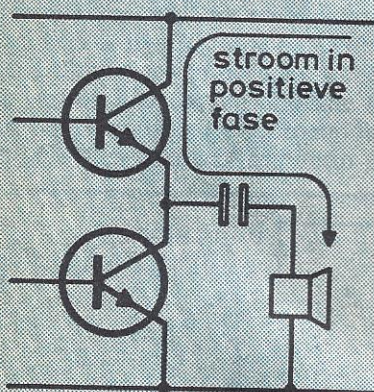
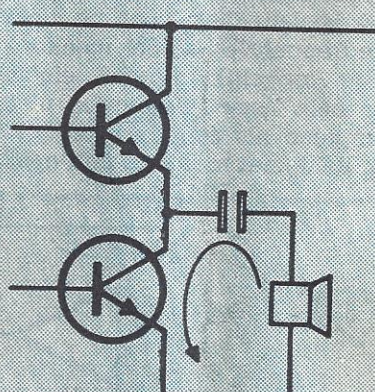
Figuur 8: Voorversterker



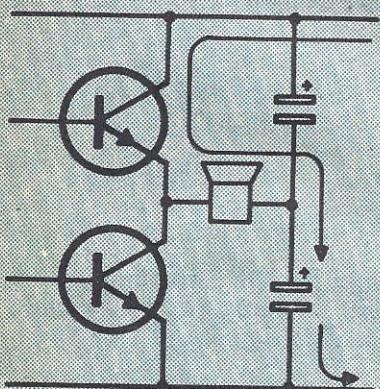
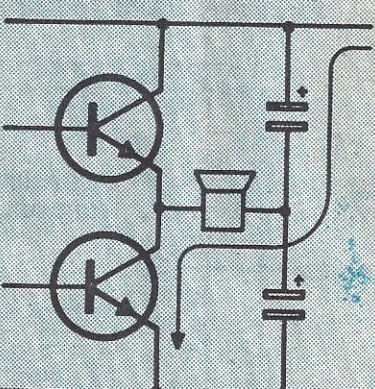
Figuur 9: Loop Lont



Figuur 10: Paracitaire koppeling

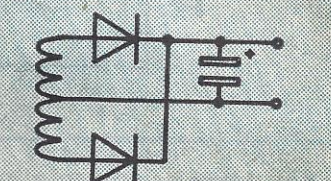
stroom in
positieve
fasestroom in
negatieve
fase

Figuur 11: Stroom in positieve fase, stroom in negatieve fase

stroom in
positieve
fasestroom in
negatieve
fase

Figuur 12: Stroom in positieve fase, stroom in negatieve fase

nen de stromen nu halveren en gedurende beide fasen laten lopen door de uitgangselco tweevoudig uit te voeren. Tevens werken deze twee elco's mee aan de afvlakking van de voeding. Hoewel dit natuurlijk erg prettig is, omdat we twee vliegen in één klap hebben gevangen, kan het een nadeel zijn dat nu de luidspreker-draden gelijkspanning ten opzichte van aarde voeren. Het gelijkrichter gedeelte van een voeding kan ook aanlei-



spanning zonder elco

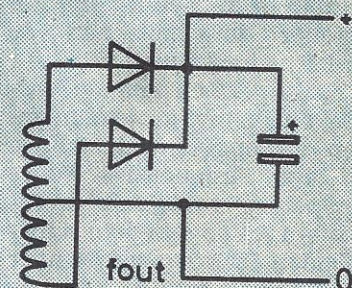


spanning op elco

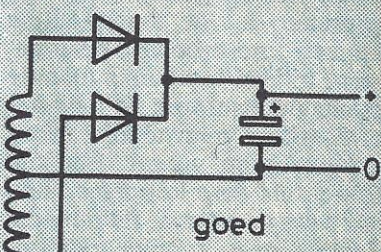


stromen door de diodes

Figuur 13: Spanning zonder elco, stromen door de diodes

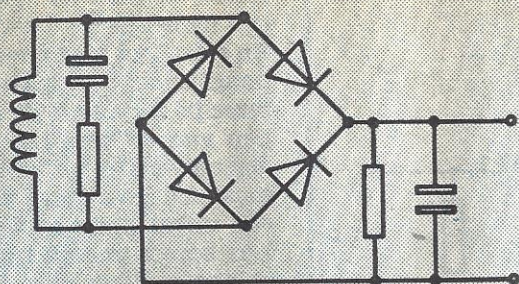


fout



goed

Figuur 14: Fout Goed



Figuur 15:

ding tot onverwachte moeilijkheden geven. Wanneer de elco opgeladen is zullen de diodes alleen stroom trekken gedurende de toppen van de sinus. Deze stromen lopen dan maar gedurende zeer korte tijd, maar de stroomsterkte is dan erg groot. Hoe groter de eerste elco des te groter zullen de laadstromen van de elco zijn. Deze grote stromen veroorzaken over korte draden al een groot spanningsverlies en geven daardoor een gemene storing af. Het is dus zaak om de afvlak-elco direct na de diodes te plaatsen en geen enkele verbinding te maken op de draden tussen de diodes en de elco. De afgevlakte spanning moet dus van de elco worden afgenomen en nooit van de diodes. Bij grote stromen kunnen de oplaadstroompieken zoveel spanning veroorzaken dat volgende elco's niet meer in staat zijn deze storing weg te filteren, tenzij we zoals aangegeven de spanning van de afvlak-elco zelf afnemen. In sommige gevallen moet de storing van deze oplaadstromen toch nog worden onderdrukt. In dat geval vinden we soms een lekweerstandje over de elco of ontstoorcondensatorpjes over de trafowikkeling.

Terugkoppeling

Een goede versterker bevat altijd terugkoppeling. Dit systeem voert een deel van het uitgangssignaal naar de ingang terug zodat het het aangevoerde ingangssignaal tegenwerkt. De eigenschap van terugkoppeling is dat het de vervorming veel meer

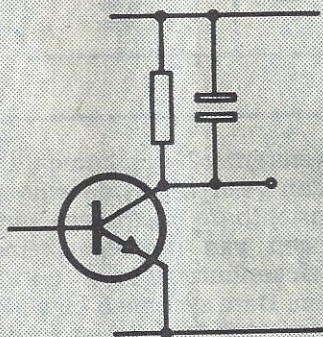


Fig. 17:

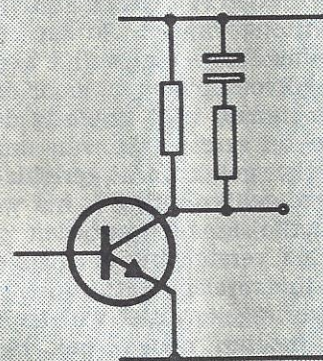
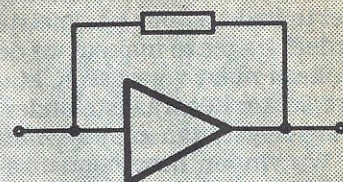


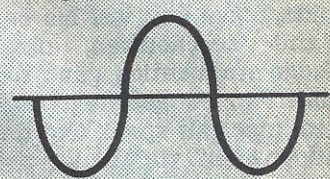
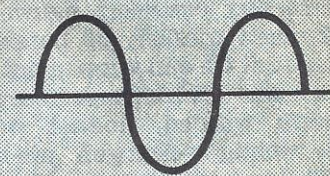
Fig. 18

tegenwerkt dan het aangeboden signaal, zodat we toch een goed signaal overhouden.

Helaas zal in elk systeem de fase van het signaal draaien zodra de frequenties hoger worden. Dat betekent dat er voor een bepaalde frequentie geen tegenwerking maar meewerking ontstaat. Wanneer er bij deze frequentie nog voldoende versterking over is ontstaat er in de versterker een signaal zonder dat we er een signaal aan toe voeren. De versterker oscilleert. Het lijkt eenvoudig om dit op te lossen: we verminderen de versterking voor de hoge frequenties gewoon zoveel dat voor de frequentie waar meekop-



ingangssignaal

uitgangssignaal werkt
ingangssignaal tegenuitgangssignaal werkt
ingangssignaal mee

Figuur 16: Ingangssignaal
Uitgangssignaal werkt
ingangssignaal tegen
Uitgangssignaal werkt
ingangssignaal mee

peling optreedt de zaak zichzelf niet meer kan versterken. Het verminderen van de versterking van hoge frequenties moet met een condensator gebeuren. Helaas veroorzaakt deze condensator dan ook extra fase-draaiing waarmee de frequentie waarbij meekoppeling optreedt ook lager is geworden. We kunnen deze fase-draaiing gelukkig weer buiten werking stellen door in serie met deze condensator een weerstand op te nemen. In dit geval gaat deze methode echter alleen op als dit netwerk de frequenties verzwakt die veel lager liggen dan de frequenties die de versterker uit zichzelf al verzwakt.

Dat betekent dat, als we proberen om een oscillerende versterker stabiel te maken door het snelste onderdeel trager te maken, we de zaak alleen maar verergeren. Ma-ken we echter het traagste onder-deel nog trager, dan gaat de zaak goed. We vinden deze condensator-tortjes dan ook meestal over de uit zichzelf al trage IC opamps, of over de powertransistoren die ook erg traag zijn.

Fasedraaiing ontstaat ook als een weerstand geen weerstand maar een zelfinductie (spoel) wordt. Voor lage frequenties kunnen we een luidspreker nog wel als een weerstand beschouwen, maar voor hoge frequenties gaat dat niet meer op en gedraagt deze zich veel meer als spoel. Om dat te compenseren vinden we wel eens een klein netwerkje over de uitgang.

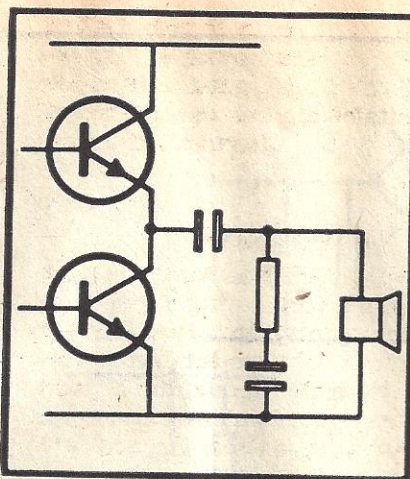
Vaak zullen we het feit dat een eindversterker oscilleert nauwe-lijks kunnen merken of horen. Het enige dat we dan kunnen ont-dekken is dat de eindtransistoren erg warm worden, hoewel we slechts weinig vermogen afne-men. Eén van de oorzaken kan voortkomen uit het feit dat de huisjes van de uitgangstransisto-ren capaciteit hebben ten opzichte van de koelplaat. Als deze koelplaat niet is geaard, kan er signaal van de ene transistor naar de andere komen. Koelplaten moeten dus geaard zijn en dat be-tekent bijna altijd dat we de transistoren geïsoleerd moeten mon-teren.

Ruis

Voorversterkers zijn zo gevoelig dat ze gemakkelijk de ruis die in elk elektronisch onderdeel op-treedt flink versterken. Deze ruis is goed te horen als je de verster-ker ver opendraait zonder dat er signaal is. Een goed ontwerp zal echter zo weinig ruisen dat we daar in de praktijk weinig last van hebben.

Fluittonen en klikken

Het komt regelmatig voor, dat mensen fluittonen en piepjes uit

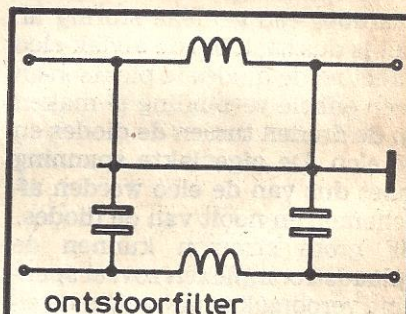


hun versterker horen komen. Dat zijn dan geen vliegende schotels of onzichtbare stemmen, maar storingen van omroepsystemen van ziekenhuizen en/of politie-banden. Deze systemen bevinden zich dan vlak bij huis en zenden zulke sterke signalen uit dat deze via de draden van onze installatie worden opgevangen. Nu kan een audio-installatie natuurlijk geen radio-golven opvangen, maar dat sterke signaal is zo krachtig dat het in de eerste trap van onze versterker gelijk wordt gericht. Na deze gelijkrichting is het wel een audio-signaal geworden en komt na versterking als piepjes uit de luidspreker. Natuurlijk zijn de maatregelen die we tegen brom moeten nemen ook hier weer de remedie, maar een hoogfrequent-signaal geeft gro-

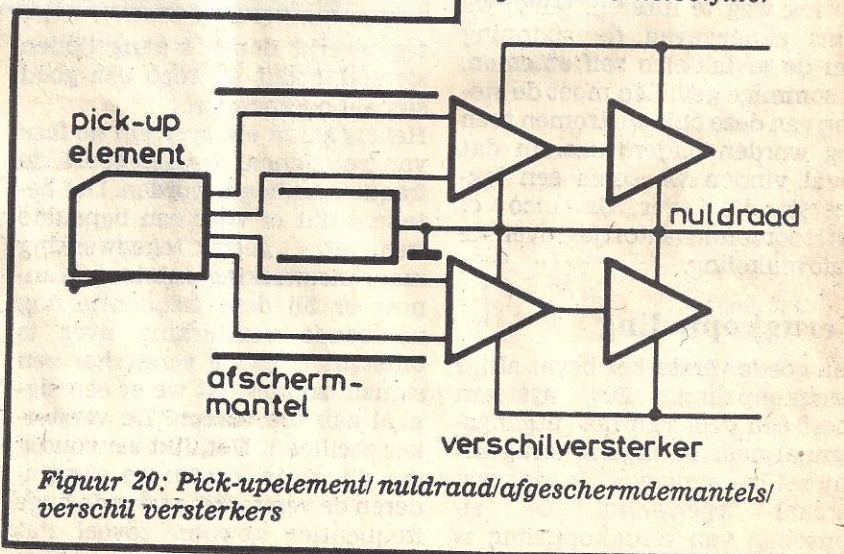
tere moeilijkheden. Een stuk draad werkt voor hoge frequen-ties namelijk een beetje als spoel. En een spoel biedt weerstand aan hoogfrequente signalen. De enige remedie is dan om de eerste trap-pen van de versterker als echte verschilversterkers uit te voeren, maar dat kost meer materiaal en een uitgekende opstelling. Klik-ken komen meestal van wasma-chines en dergelijke. Deze storin-gen komen via de voeding binnen en zijn erg moeilijk te elimineren.

Storingen via het lichtnet

Alle elektrische motoren die kool-borstels bezitten geven storingen af. Dat komt door de vonken die onvermijdelijk in deze motoren optreden. Stofzuigers, haardro-gers, boormachines, mixers en dergelijke zijn een enorme bron van storing. Wel is waar, dat de wet voorschrijft, dat deze appara-tuur onstoord moet zijn, maar dat



Figuur 21: Ontstoorfilter



Figuur 20: Pick-upelement/ nuldraad/afgeschermdemantels/ verschil versterkers

valt in de praktijk toch vaak anders uit. Vooral dimmers met thyristoren en triacs geven een enorme storing, omdat eigenlijk maar weinig dimmers aan de ontstoringseisen voldoen. Voor dergelijke storingen zijn er speciale ontstoring filters te verkrijgen, maar die helpen voornamelijk om het storende apparaat te ontstoren en niet om de storing buiten een versterker of radio te houden.

Trillingen

Wie in een kleine ruimte zijn pick-up vlak naast of op zijn luidsprekerkasten heeft gezet kan wel eens tijdens de bassen een hinderlijke vervorming van de hoge tonen waarnemen. De reden hiervoor is, dat de dreun van de bassen de plaat doet trillen. Door deze trilling zal de naald

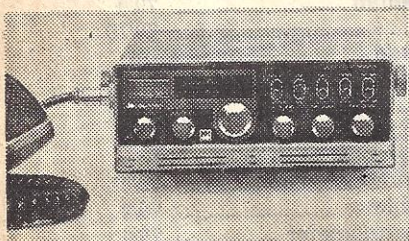
niet mooi meer in de groef blijven lopen en vervorming is het gevolg. Een zeer goed afgeveerde draaitafel die ver van de boxen staat is dan uiteraard de oplossing.

Radiostoringen

Vooral in een stad kunnen trams en auto's veel storingen geven op de radio-ontvangst. Hier tegen is weinig te doen omdat deze storingen dezelfde frequentie hebben als het signaal dat we ontvangen. Alleen het plaatsen van een hele goede en hoge antenne kan soms verlichting geven. Omdat dat vaak niet mogelijk is, heeft men in die gevallen voordeel van het centrale antenne-systeem. Helaas is de kwaliteit van sommige centrale antenne-systemen niet altijd even goed.

Reparaties

Een apparaat dat altijd goed heeft gewerkt kan soms ineens een storing krijgen of gewoon niet meer goed werken. Dit soort storingen vallen uiteraard onder het hoofdstuk foutzoeken en reparatie en daar gaan we in dit artikel niet verder op in. Het enige dat we willen zeggen is dat het, hoe gek het ook klinkt, vaak voorkomt dat een dergelijke storing het gevolg is van het niet in het stopcontact zitten van de steker, of van het niet aanzetten van het apparaat. Snoeren die los zitten in de steker of in het apparaat komen ook erg veel voor. De meeste van deze storingen zijn dus eenvoudig en voor een handige knustelaar gemakkelijk op te lossen.



óók leverbaar
Midland Basisapparaat en de
WIPE 5050, 22 kanalen FM,
27 MHz tranciever. - PTT
goedgekeurd.

Technische gegevens MIDLAND 77-FM-005

Algemeen:

Werkspanning: 13,2 V. Gelijkskspanning. 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 stoorfrequenties: gunstiger dan 81 db. Frequentiezwaai bij 1250 Hz, 20 mV. audio, 1,5 Khz. PTT Goedgekeurd onder nummer: AC 05-270-8008-A

WIPE 5060

f 379,-

Prijs:

f 449,-

BOMBEECK



ANTENNES
B.V.

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

NIET ALLEEN VERKOOP MAAR OOK VOORLICHTING EN SERVICE

Inhoudsopgave

April 1979 tot en met april 1980

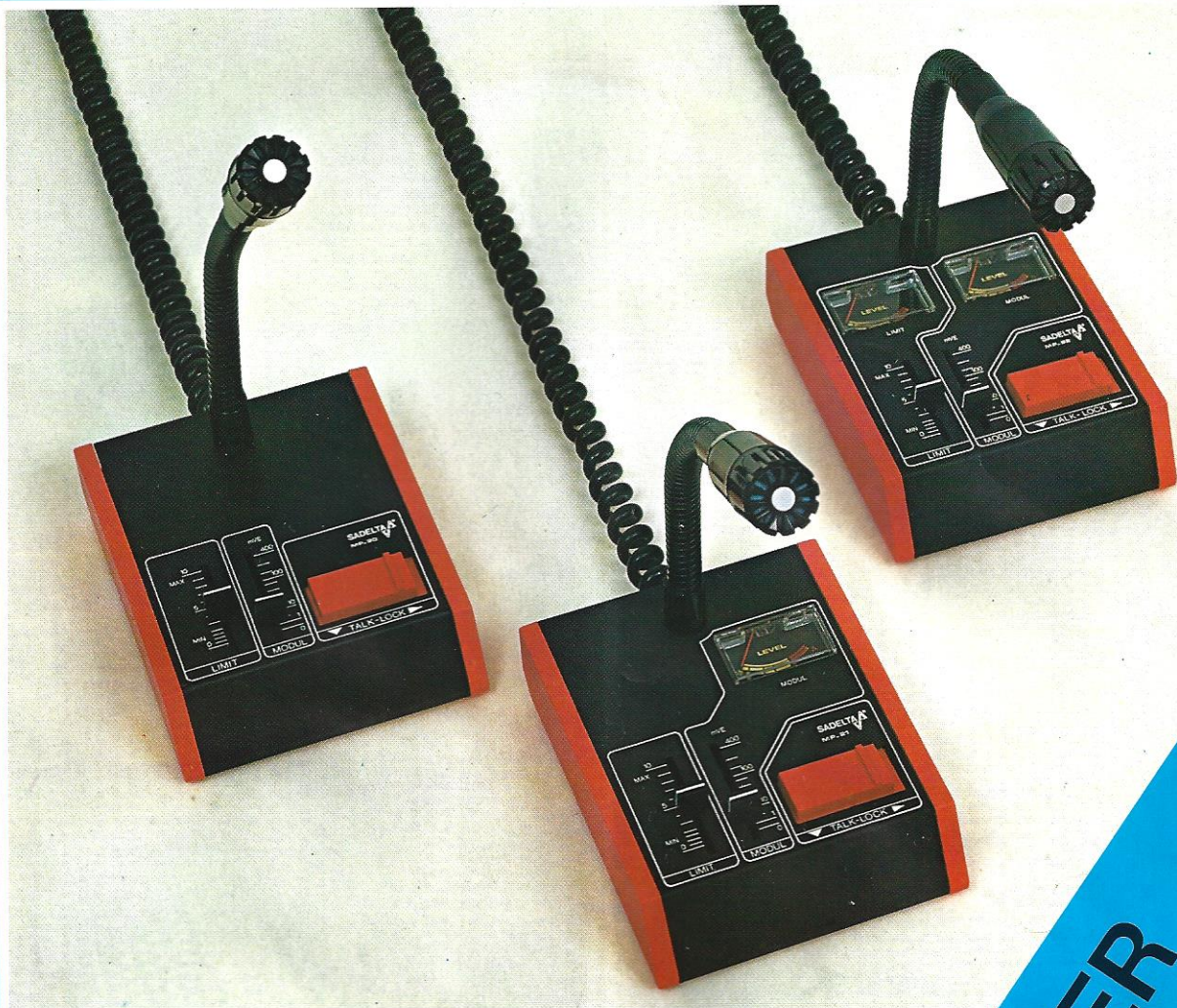
Onderwerp:	Elektronica ABC	pag:		
ABC commentaar	79/7-8	57	Beveiligingen in en rond het huis	79/10 3
	79/9	57	Bezoek gebracht aan	
	79/10	54	'De kleine Aarde'	79/10 30
	79/12	24	De Volkssterrenwacht	79/4 23
Actueel 50 jaar	79/11	57	Het Loodswezen	79/7-8 35
Acuteel 27 MHz	80/1	9	Naarden International	
	80/2	3	Holland BV	79/6 23
Apparatuur 27 MHz	80/2	3	NAM	79/5 27
	80/3	27	CB treffen	80/3 22
ABC dimmer	79/5	49	Communicatie in de scheepvaart	80/4 3
ABC Digitale Experimenteerdoois	80/2	16	Communiseren via de ether	80/3 3
ABC Display	79/6	9	Componentennieuws	79/10 23
ABC jumbo-voeding	79/6	30	Contactloos relais	79/10 11
	79/7-8	42	Dag voor de amateur	79/12 8
ABC looplicht	80/1	28	De eerste machtigingen	
ABC pieper	79/5	37	zijn uitgereikt	80/4 54
ABC printen	79/12	38	De Major CB-20	80/3 24
	80/3	53	De PTT in de toekomst	79/7-8 3
ABC print service	79/9	27	De Skylab 27	80/3 35
ABC timer	79/11	44	De SWR test (Monacor FSI-40)	80/3 15
ABCDE-voeding deel 1	80/3	54	De Telex	80/1 51
ABCDE-voeding deel 2	80/4	8	De toepassingen van computers	79/9 3
Alarm met accu-voeding	80/2	5	Digitale klok	80/1 10
Antennes en aarde	79/4	45	Digitale uitlezing	
Audio wereld	79/4	44	met zeven segmenten	79/4 10
Audio wereld			Dioden	79/10 17
(De frequentie karakteristiek)	79/9	53	Direct aanwijzende	
Audio wereld (Ortofoon testplaat)	79/4	20	capaciteitsmeter 7	80/4 17
Audio wereld			Dure woorden	79/4 55
(Termen en begrippen)	79/6	36	Een kleuren video-systeem	79/9 50
Automatische			Elektronica in de auto	
antenne-omschakelaar	80/4	31	Ruitewisserintervalschakelaar	79/11 15
Bass-Booster	79/6	41	Elektronische roulette	79/9 9
	79/7-8	23	Elektronische thermometer	79/4 31
Beginnelen van de			Elektronische thermostaat	79/12 51
elektronica deel 8	79/4	59	Elektronische schakelingen	
deel 9	79/5	60	die veel voorkomen	80/1 46
deel 10	79/6	60	Experimenteer print	79/12 28
deel 11	79/7-8	60	Geïntegreerde schakelingen	79/4 41
deel 12	79/9	58	Hannover Messe	79/6 21
deel 13	79/10	59	Hazejacht	80/2 44
deel 14	79/11	58	Het is feest want de 27 MC is vrij	80/4 44
deel 15	79/12	58	Hoge spanningen	80/1 18
deel 16	80/1	57	Inelco naar Aalsmeer	79/9 26
deel 17	80/2	58	Inbouwvoeding	80/4 36
deel 18	80/3	60	Inbraakalarm	79/6 54
deel 19	80/4	57	Installeren van	
Boekbespreking	79/4	12/19	een zend/ontvanger	80/3 9
	79/7-8	28	Jamboree-On-The-Air	79/10 57
	79/10	19	Jumbo-voeding	79/5 20
	79/12	11/39	Karlson kast voor	
	80/2	14	betere basweergave	79/7-8 49
	80/4	15		

Exclusief importeur voor de Bearcat computerscanner,
Mark antennes en importeur voor Shakespeare antenneprogramma.



WOLFSEN ELECTRONICS BV

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



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 geluidsterkte van de pieken regelt.

Een modulatieregelaar is uiteraard vanzelfsprekend.

Uitgangsimpedantie: 2200 Ohm.

Gevoeligheid: bij 1 μ V input 130 μ V

RMS output = 50 dB.

UNIEK MET LIMITER

BON

Zenden in gesloten envelop aan Wolfsen Electronics b.v.
Antwoordsnummer 153 - 1800 WB Alkmaar
Levering uitsluitend onder rembours.
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 limitermeter
à Hfl. 183,- inkl. BTW

naam: _____
adres: _____
plaats: _____
tel: _____

Voor handelaars bieden
wij interessante
mogelijkheden



Hoor: de profkwaliteit van AGFA

Agfa is groot geworden in de professionele sector, nergens wordt ook zo kritisch gewerkt en geoordeeld. Tal van radio-, tv-, geluids- en platenstudio's in Europa prefereren de toonaangevende Agfa kwaliteit.

Deze profkwaliteit stelt Agfa als streefnorm bij de ontwikkeling van compact cassettes, geluidsbanden en videocassettes voor de kritische amateur. Met name is dat duidelijk hoorbaar aan Agfa's topcassette: de Agfa Superchrom. Een hoogwaardige dubbellaagsband met echt chroomdioxide (géén substituu) en hoog coërcitief ijzeroxide. Resultaat: de superieure hoge en hoogste tonen van chroomdioxide en de onovertroffen midden- en lage tonen-weergave van het beste ijzeroxide.

Geen wonder dat ook de internationale vakpers enthousiast is over de Agfa Superchrom. Neem bijvoorbeeld het blad "Disk" bij een vergelijkende test: Agfa Superchrom heeft de beste signaal-ruis-verhouding en verdient ook qua prijs/kwaliteit het predikaat

"zeer goed". Of het Duitse blad "Stereo": Agfa Superchrom is zonder meer topklasse. Een uitspringer is ook de Agfa Superferro.

Deze voldoet zowel op Europese als Japanse recorders aan de hoogste kwaliteitseisen.

Tot slot nog één uniek Agfa voordeel: alle C60 en C90 cassettes

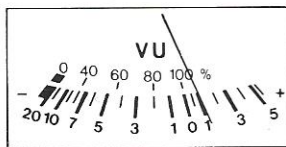
hebben een extra speelduur van 6 minuten; een groot voordeel bij het opnemen van langspeelplaten.

Agfa-Gevaert Benelux
Verkoop Magneetband.
2288 GG Rijswijk,
Polakweg 10-11,
tel. 070-906680.
2510 Mortsel,
Septestraat 27,
tel. 031-405900.



Agfa-Hifi-Plus-Cassettes zijn een produkt van Agfa-Gevaert.

Bij Agfa duurt een uur 66 minuten.



30% oversturings-reserve met de Agfa Superchrom.



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	1,35	2,50
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 kabelstecker of om zelf een schakeling op te bouwen

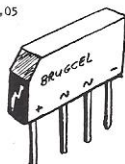
14 pen 3,40 kap 1,40

16 pen 3,45 kap 1,40

24 pen 4,60

IC VOET PER METER

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



BRUGCELLEN

B80C800	1,45	B250C800	1,75
B250C2300	7,60	B380C1000	2,--
B80C1500	2,40	B40C5000	7,95
B40C2200/3200	4,10	B50C3000	10,95
BYW66	15,50	B80C2200/3700	4,55
B80C10.000	12,70	BY 164	2,90

Houder voor brugcellen f 0,50

DIODEN

AA118	0,50	BA102	1,--
AA119	0,40	BA121	1,60
AA125	0,50	BA127	0,30
AA128	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
BB205G	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

IC'S

INTEGRATED CIRCUITS

S041E	f 10,80	TL081CP	1,80
S041P	4,70	TL084CN	7,--
S042E	14,--	IL1C90	48,65
S042P	5,55	95H90	26,50
TL074CN	8,--	LM114	14,85
DF213C3	68,55	TCA280	7,30
XR215	29,15	TAA293	9,20
U221B	16,30	TAA300	9,75
LSK231	9,50	LM310AH	2,15
TAA263	8,90	LM301AH	1,60
XR320	6,80	LM331N	14,80
LM320H	2,25	LM331H	14,80
LM324N	2,35	LM335Z	8,35
LM325H	12,75	LM335H	8,35
LM329N	16,35	TCA335	3,--
LM386	3,10	ZM414	7,30
LM387	4,--	ZM421	8,25
LM391	8,75	ZM426	6,--
LM395K	22,85	ZM425	28,60
SA3410	6,10	SL440	23,55

LINEAIR

ZM416	49,95	LM304H	4,70
TBA120	7,65	LM304N	4,65
TBA120A	3,75	LM305H	7,80
TBA120S	3,10	LM307H	2,80
UAA170	3,40	LM307N	2,--
LM308H	4,35	LM339	4,15
LM308N	4,35	LM348	5,05
LM310H	10,20	LF356N	4,65
LM310N	5,75	LF356H	5,75
LM318N	13,80	LF357N	4,80
LM318N8	7,80	NE 531	8,50
TAA320	7,50	NE 536	14,65
LM380N	3,80	NE 540	14,30
LM380N8	4,55	TBA540	7,15
SP380	4,25	SAS580	7,75
LM381	6,25	CA3580	18,15
LM382	7,30	SLG21	29,95
NE543k	10,--	SLG22	72,50
NE544	12,--	SLG24C	27,20
NE550	1,30	TBA641B	6,10
TBA550Q	10,95	LM703	2,90
NE555	1,05		

NE556	2,30	NE561	14,50
NE562	4,25	NE562	39,15
NE560	39,15	NE563	15,85
SAS560	7,45	LM565CN	5,20
TBA560B	13,05	556GB	10,45
uA709H	2,90	LM710H	3,20
uA709N	2,90	LM711H	3,75
uA709M	3,20	LM711N	3,20
LM710N	2,90	uA715	15,95
LM710N8	2,90	uA726C	50,40
TC4760B	6,15	uA776H	7,85
TA4761H	5,--	uA776N	6,30
TA4761N	2,15	TC4780	14,25
TA4765H	5,80	TBA800	4,15
TA4765N	2,80	DAC0800	10,75

LM566H	6,15	LM567H	7,55
LM567H	7,45	LM567	7,45
SAS590	7,15	SAS590	7,15
NE571B	38,90	TAA611B	3,30
TC4730	15,20	uA741H	1,95
uA741N	2,50	uA748H	2,35
uA741N8	1,20	uA748N	2,35
uA747H	2,75	TBA750	8,25
uA747N	2,15	uA758	15,50
TAA655N	2,70	TAA655N	6,55
TAA655H	5,30	TAA655H	5,30
TAA920S	7,80	TAA920S	7,80
TCA940	5,30	TCA940	5,30
TCA965	6,15	TCA965	6,15
LM1315	21,55	LM1458N	3,20
LM1358	4,70	LM1468C	14,65
LM1456	8,70	LM1468N	20,40
LM1458H	3,55	LM1468H	7,95
LM1458N8	2,15	LM1489	6,30

TD41022	25,90	TD41034H	13,10
TD41024	6,50	TD41034N	9,65
SAD1024	38,85	ZN1034E	9,35
TD41028	15,95	SAA1058	35,--
TD41029	15,95	SAA1070	57,85
MC1495L	64,50	TD42030	16,65
LM1496	3,30	XR2203	4,65
LM1812	27,60	XR2206	18,95
TD42024	9,10	XR2207	14,15
TD42020	10,25	XR2208	23,05
XR2209	7,30	XR2211	30,60
XR2212	28,40	XR2216	28,40
XR2240	15,05	XR2242	5,35
CA3018	5,05	CA3018	5,05

CA3052	9,25	CA3081	5,55
CA3059	7,30	CA3082	5,55
CA3060E	9,95	CA3084	12,80
CA3080E	1,65	CA3086	1,90
CA3080T	3,50	CA3089E	11,80
CA3189E	15,10	LM3900	3,10
CA3240E	3,70	LM3909	3,45
CA3240C	2,15	LM3911	6,50
CA3280C	4,10	LM3915	13,45
CA3340E	6,65	XR4136	5,45
MM5314	14,15	ICL7106	69,25
MM5318	21,10	ICL7107	65,30
MM5319	39,5	MM7139	13,90
MM5837	9,45	ICM7205	55,--
ICL7038	14,15	ICM7216A	149,95
XR8038	14,25	HA1137	9,90
SNL6899P	6,40	HA1156	5,85
9582	10,40	uA720	9,90
LF1374IN8	1,60	LM10	16,65
SN28654N	14,90	CA3600T	13,40
		SN76477	16,95
		SN76600	9,90

CA3140E	1,55	CA3140T	2,90
CA3160I	2,60	CA3161E	4,35
CA3162E	10,70	TC4A500	12,95
TC4A500	12,95	XR4558	3,80
XR4558	3,80	XR4741	5,35
MX5009	32,15	MX5009	32,15
MX5009	24,95	MX5009	24,95

ELEKTRONIKA VOOR IN DE AUTO



NIEUWE BOUWPAKKETTEN

ELEKTUUR:

- * 80096 Benzine verbruik meter (zonder transducers). Met deze eenheid 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 dev. 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 Ruitenwaiser intervalschakelaar. Bevat een geleugen, 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 vergeet de autoverlichting uit te doen, zal deze schakeling het wel voor u doen, zodat de akku verspaard blijft! f 22,00
- * 80084 Transistor-ontsteking. Eindelijk een systeem, dat alle goede dingen van diverse systemen combineert, in klusief de conventionele! f 87,80



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

Onderwerp:	Elektronica ABC	pag:		
Kopiëren bracht grote omwenteling in schriftelijke communicatie	79/6	3		
Laadapparatuur voor NiCd-accu's	79/10	39		
Laagspannings stabilisator	80/1	41		
Lampenkast	79/10	26		
Lange afstandsontvangst	79/9	39		
LED in line	79/11	23		
LED op accu	79/12	40		
Lezerspost	79/4	27		
	79/5	33		
	79/6	39		
	79/7-8	30		
	79/9	16		
	79/10	16		
	79/12	48		
	80/1	53		
	80/2	34		
Lezersservice	80/4	55		
Luxe lichtorgel	79/7-8	12		
Machtigingsregeling voor Algemene Radio Communicatie	79/4	48		
MD-versterker	79/5	9		
Melodiebel	79/9	30		
Metten en meters	79/5	41		
Met MARC de lucht in	80/1	3		
MG/LG radio voor zelfbouw	79/11	31		
27 MHz: een nieuwe hobby	79/12	3		
Modulatie	79/10	50		
Nederlandse Citizen Band Federatie	80/3	17		
Nederlandse Citizen Band Federatie	80/4	47		
Nieuwe platenspelers	79/5	35		
Nikkelcadmium acculader met ladingsindicatie	80/2	54		
Nogmaals de ABCDE-does	80/3	30		
Opto-elektronische flitslaaf	79/10	29		
Philips compact disc-systeem	79/4	50		
Philips video 2000	79/7-8	20		
Power booster	80/3	39		
Print overzicht	80/2	43		
Radio Service Twenthe 40 jaar	80/1	39		
RB/CB special	79/10	28		
RC-meter	80/2	36		
Reactietester	79/6	49		
Relais in de praktijk	79/10	24		
Ruis	80/2	31		
Scribofoon	79/5	18		
Siemens 100 jaar	79/7-8	22		
Spelen met licht	79/5	59		
SSB adapter	79/9	42		
Start van een revolutie	79/5	3		
Stereo HiFi-beurs	79/11	55		
Techniek in vrije tijd	79/4	64		
Televisie	79/12	34		
Televisieloop	79/7-8	39		
Tentoonstelling in Emmen	80/3	36		
Terugkoppeling	80/2	10		
Testofonbox	79/5	57		
Thyristoren en triacs	79/4	36		
Thyristorontstekening	79/9	20		
Toerenteller met digitale uitlezing	79/12	14		
Tolerantie en reeksen	79/12	9		
Transistoren	80/2	27		
Transistortester	79/4	40		
	79/11	7		
Troeven/dobbel	80/4	21		
TV-beelden levensgroot	79/11	13		
Type-goedgekeurde zendingrichting	80/2	4		
	80/3	24		
Unie van ABC	79/10	35		
Universele voeding	79/4	13		
Van de redactietafel	79/7-8	18		
Van dotje naar bartje	80/1	21		
Verlichting met gloeilampen 100 jaar	79/4	3		
Vermogen en vermogensmeting	79/11	36		
Vervorming	79/5	54		
Viewdata	79/5	56		
Voortplanting van radiogolven	79/6	47		
Voor u bekeken de Amroh CB 707 de luxe	80/4	33		
Voor u bekeken de Beta CB 307	80/3	33		
Voor u bekeken de Philips 22 AP 369/14	80/3	29		
Voor u bekeken de Senfor Skyline SM 2009	80/3	25		
Voor u bekeken de Stabo SM 2100/NL	80/4	29		
Waarschuwing	80/2	3		
Wegverlichting	79/11	3		

Neon-lichtreclame

op velerlei wijzen belicht

Als je 's avonds door het winkelcentrum van een stad loopt, is het eerste wat je opvalt dat veel winkels fraaie lichtreclames hebben. Uitzonderlijk gigantisch opgezet zijn toch wel de spectaculaire lichtreclames op Piccadilly Circus in Londen. De industrie heeft er zelfs ansichtkaarten van gemaakt!

In het tijdperk van energiebesparing is er een discussie gaande over het al dan niet afschaffen van de lichtreclame. De pro's en de contra's wisselen elkaar sterk af en zijn op diverse punten tegenstrijdig. De mensen vóór handhaving lichtreclame hebben een aantal steekhoudende argumenten: zo zou het stadsbeeld 's avonds geen gezellige sfeer meer oproepen. Bovendien ligt het voor de hand dat de criminaliteit behoorlijk zal toenemen, omdat donkere stadsgedeeltes nu eenmaal nopen tot misdaad.

Een ander niet te onderschatten argument is dat lichtreclame, en met name lichtreclame die door middel van gasontlading geschiedt, slechts een fractie van de totale hoeveelheid energie kost. Zo is voor tien meter neonlichtreclame een vermogen van 200 Watt nodig. Vooral overheidsinstanties zijn erop gebrand dat er bezuinigd moet worden op energieverbruik. Door de reclames 's avonds en 's nachts uit te doen, geven ze zo de consument een tastbaar bewijs: nu wordt er bezuinigd! Maar dit schijnt nog minder dan 1% te zijn! Moeten we het daarvan hebben?

Voorlopig dus nog flitsende lichtreclame. Deze lichtreclame berust op twee principes: ten eerste op „letter”-reclame, de zogenaamde neonreclame en op TL-buis, „bak”-reclame in de wandeling genoemd. Deze bak-

ken, zijn van kunststof of aluminium vervaardigd. Binnenin bevinden zich TL-buizen die de reclame, veelal in advertentievorm, aan de andere kant van de bak verlichten.

Gloeilampen en booglampen zijn temperatuurstralers. Het licht van deze lampen wordt opgewekt doordat één van de elektroden, de boog zelf (zoals bij de vlambooglamp) of de gloeidraad een hogere temperatuur aanneemt. Het licht uit dit verhitte lichaam straalt uit met een continu spectrum. Dit werd ontdekt door Otto von Guericke in 1660. In de achttiende eeuw waren lichtverschijnselen in verdunde lucht bekend. Pas in 1860 deed Way de ontdekking dat kwikdamp in een sterk elektrisch veld veel licht uitstraalt.

Maar wat is nu eigenlijk gasontlading, het basisprincipe waarop neonlicht berust? Met de term gasontlading beschrijft men een elektrische stroom door een gas of damp. De voorwaarde om zo'n elektrische stroom te verkrijgen is, dat de gasdeeltjes op de één of andere manier gefoniseerd zijn. Door botsingen met elektronen en ionen geraken de gasatomen in een aangeslagen toestand: onder uitzending van licht komen ze weer in de rustpositie terug. Bovendien moet er een elektrisch veld aanwezig zijn, zodat de geladen deeltjes zich in een bepaalde voorkeursrichting bewegen en er zo een elektrische stroom ontstaat.

Al in het begin van de negentiende eeuw werd ontdekt dat een koolstof booglamp een behoorlijke lichtbron vormde en enige decennia later gebruikte Geissler verschillende gassen om gasontladingsbuizen te voorzien van de

meest uiteenlopende kleuren. Geissler, een glasblazer uit Bonn, die dus de gasdichte doorvoer van metaal door glas bewerkstelligde, ging glazen buizen maken die met verschillende gassen onder lage druk waren gevuld. Hij maakte buizen in allerlei vormen die hele mooie lichteffecten opleverden. Vanwege de populariteit die deze buizen genoten, werden ze „Geisslerse” buizen genoemd.

Het intensieve gebruik van gasontladingsbuizen voor verlichting is echter een relatief moderne ontwikkeling van de laatste tientallen jaren.

Essentieel voor een lichtbron, bestemd voor algemene verlichtingsdoeleinden, zijn een optimaal gebruik ervan, het feit dat hij een lange tijd mee gaat en de gewenste kleur kan bereiken.

Gasontladingsbuizen kunnen aan deze eisen beter voldoen dan gloeidraadlampen. Het lichtrendement, gemeten in lumen per watt, van een gasontladingslamp is hoger dan van een gloeilamp.

Zoals reeds eerder is vermeld wordt de feitelijke hoeveelheid uitgezonden energie uitgedrukt in lumen per watt. De lumen is gedefinieerd rekening houdend met de optimale gevoeligheid van het oog. De uitstraling van een gasontladingsbuis is dus meer afgestemd op het menselijk oog.

Fluorescentiebuizen, natriumlampen en de hoge druk kwiklampen zijn bekende gasontladingslampen. Bij binnenverlichting wordt vooral de fluorescentie- of luminescentielamp gebruikt, terwijl hoge druk kwiklampen worden toegepast bij openbare verlichting, zoals straat- en sportveldverlichting. Minder bekend zijn de xenonlampen en de neonlampjes. Deze

laatsten zijn kleine glimlichtlampjes en worden aangewend voor signaleringsdoeleinden. Xenonlampen worden gebruikt als een exacte kleurweergave (zoals bij kleurbeoordeling, reprografie en laboratorium) of een grote helderheid een vereiste is; denk maar eens aan vuurtorens en bakens. Maar om even terug te komen op het onderwerp van dit artikel „neonlichtreclame” lijkt het me zinvol het aspect „lichtreclame” eens nader te bekijken. Een blik in „De Gouden Gids” maakt duidelijk dat diverse firma's in heel Nederland zich bezighouden met lichtreclame, en wel met de praktische kanten daarvan. Na een afspraak te hebben gemaakt met „lichtreclame Groep Groningen” rijd ik daar op een nevelige morgen naar toe. Moeilijk te vinden op het grote industrieterrein... Achter een bakje koffie gezeten vertelt de 30-jarige Jan Huizinga, manager van de firma: „Lichtreclame berust op twee principes, op TL-buizen en op neongasontlading. Het meest gebruikt wordt de zogenaamde „bak”, omdat de TL-buis goedkoper is in aanschaf. Ook is de TL-buis, verborgen in de bak minder kwetsbaar dan de verlichte neonletters, die veel door vandalisme te lijden hebben. Dat is wel jammer, want neonlicht is veel mooier en spreekt veel meer tot de verbeelding dan dat een TL-buis dat doet”.

Neonlicht is eigenlijk alleen de oranjelamp. Welke andere gasen worden gebruikt als vulling voor de buisjes?

„Naast het edelgas neon gebruiken we het blauwe argongas. Door het aanbrengen van fluoriserende poeder in een gasbuis, kun je in principe alle kleuren krijgen. Zo krijg je door de combinatie blauw en rood: rose.”

Hoe groot zijn de buizen waar de letters en andere vormen van worden gemaakt?

„De buizen die wij krijgen via een toeleveringsbedrijf, zijn 1.80 m lang en hebben een diameter van

10 mm-25 mm. Dunner kan een buis niet zijn, want dan is de inhoud te klein om een gasontlading op gang te brengen; zou de buis dikker zijn, dan kun je hem niet buigen. De buizen worden geleverd in transparant glas en in rood of geel glas. Rood en geel voor de bedrijven die overdag ook een mooie kleur wensen van hun reclame. Hoewel veel reclame ook overdag brandt...”

Hoe duur is nu die reclame op de muur bijvoorbeeld?

„Nou, Chin. Ind. Rest. komt op zo'n 1500 gulden”.

Als een pand van neonlichtreclame is voorzien, bevindt zich aan de buitenkant altijd een schakelaar om de reclame uit te zetten. Waarvoor dient die?

„Tja, dat is voorschrift van de brandweer. Neonlicht werkt immers op hoogspanning. Als er brand is kan de spanning via de waterstraal op de brandweerman slaan”.

Voor welke doeleinden kan men neonlicht gebruiken?

„Naast lichtreclame wordt het ook gebruikt door kunstenaars. Zij komen dan met een ontwerp van een buizenstelsel en vragen ons het te fabriceren. Deze kunstwerken vinden hun weg naar ontvangstruimten, bijvoorbeeld in fabrieken of in een modern stadhuis. Deze methoden worden echter meer in de U.S.A. gehanteerd door kunstenaars dan in Nederland. Omdat het kunstwerk kwetsbaar is moet het binnen geplaatst worden”. Jan Huizinga is een prolichtreclame mens. Dat het energie zou besparen vindt hij onzin. Lichtreclame is zichtbaar voor de mensen en gebruikt heel weinig energie, en wel slechts een gering deel van die ene procent van de totale energie die aan verlichting besteed wordt.

Volgens Jan weegt het rendement van de verlichting wel op tegen de kosten, al is het natuurlijk een

moeilijk te peilen zaak. Maar het zal wel uitmaken of een benzinepomp wordt gekenmerkt door het verlichte „Shell” of door niets.

Vol trots laat hij me het vijf jaar oude bedrijf zien dat nog glimt van nieuwigheid. Van de vijf medewerkers die het bedrijf telt, is alleen een glasblazer aanwezig. Met grote nauwgezetheid verwarmt hij de buis, terwijl hij door middel van excentrisch draaien, de gewenste vorm van de buis verkrijgt. Deze vaardigheid is moeilijk aan te leren; je doet er zo'n vier à vijf jaar over om feilloos iedere gewenste letter te verkrijgen. Jongelui, met het ongeduld van deze generatie behept, voelen er weinig voor om het vak te leren. Glasblazers worden dan ook gerecruteerd uit instrumentmakers.

Hoe gaat het proces 'van glasstaaf tot letter' in zijn werk? Allereerst wordt het glas op de gewenste lengte afgesneden. Dan wordt het vervormd tot een letter. Van deze letter is een tekening op ware grootte gemaakt. Daarna wordt de letter schoongemaakt door toepassing van een etsend zuur, dat steriliteit in de letterbuis bewerkstelligt. Vervolgens wordt er een fluoriserend poeder ingegooit, zoveel dat juist alleen het glas aan de binnenkant ermee bedekt is. Dit poeder wordt eigenlijk in het glas gebakken in de oven op 500 Celcius... Dan worden er twee elektroden (kathode en anode) aan bevestigd die voor de stroomgeleiding zorg dragen. De volgende stap die de letter moet ondergaan om 'neonletter' te worden is het vacuümpompen. (Voor de liefhebber: eerst wordt de letter grofvacuüm gezogen. Daarna wordt de buis uitgestookt. De lucht kan verdwijnen. De buis wordt nu gevuld met heliumgas om de resterende lucht „te spoelen met het gas”. Vervolgens het geheel laten afkoelen totdat een eindvacuüm van 10-6 tor ontstaat).

Na het vacuümpompen wordt de letter gevuld met edelgas en moet hij nog een tijdje inbranden. Het maken van één letter duurt an-

derhalf uur. Machinerieën die nodig zijn: voorvacuümpomp, roterende oliepomp, en voor het hoogvacuüm de kwikdiffusie-pomp. Stroom zoekt altijd de kortste weg zoals de achterkant van de letter duidelijk laat zien.

Sommige poten van de letter zijn dubbel gemaakt om de stroom

via de gehele letter te laten geleiden.

Een letter heeft ongeveer 30.000 branduren en kan ongeveer zeven à tien jaar branden. Als er één uit het woord kapot gaat, is het een arbeidsintensief (duur!) karwei om de letter te repareren. Hier-voor heeft de lichtreclame-groep Groningen een monteur in dienst

die ook de lichtreclame aanbrengt, nadat het gemeente-bestuur toestemming heeft gegeven een lichtreclame te plaatsen. Zo te zien geeft de gemeente nog frequent zijn fiat en behouden we, voorlopig althans, de sfeervol verlichte doch daardoor commerciële, binnenstad.

Janet van Damme

ABC-tjes

Onder deze rubriek vallen annonces van lezers die iets hebben aan te bieden of iets zoeken.

Deze rubriek zal voorlopig gratis zijn. Deze rubriek is niet voor handelaren.

Heeft u iets aan te bieden of zoekt u iets speciaals, schrijf dit dan duidelijk op een briefkaart, maximum 100 tekens (incl. spaties) onder vermelding van aangeboden of gevraagd. In de linkerbovenhoek duidelijk vermelden ABC-tje; stuur de briefkaart naar De Muiderkring BV, advertentieafdeling, Postbus 10, 1400 AA BUSSUM.

ABC-tje gevraagd

Schema: Rank Radio AS 3631 en Grundig K.T.V. Color 5005. Luchtvaartontvanger gevraagd. Tel. 04998-8252 (G)

ABC-tjes aangeboden

Sommerkamp Fr 50 B ontvanger 15-15-20-40-80m (Buizen) f 500,-. D. Aay, tel. 02997-3116.

Diverse jaargangen Radio Expres en Radio Nieuws uit de jaren '20-'40, alsmede radiolektuur van voor 1940. Lijstje (tegen portokosten) wordt gestuurd. J. Stam Siriusst. 16 1974 AB IJmuiden, tel. 02550-10712.

Telex-T100 met ponsb.maker. Tel. 071-212327.

Geloso 120W buizenverst, mic 6 zuilen met statieven en kabels f 1750,-. Hoevelaken tel. 03495-35290 (T)

Philips tuner type 186 ± 5 mnd. oud prijs f 250,- te bevr.: Dick Blom, Prins Hendrikstraat 30 2181 AP Hillegom tel. 02520-18633 tussen 19.15-20.00.

Handic comp scanner 0016 z.g.a.n. met alle toebehoren en frequ.boek f 850,-. Tel. 079-168165 (S).

Voor hoogste bod boven f 300.- 1 Ph ox GM 5650 + Ph gen. GM 2891/50 + Ph meetbr. GM 4140/00 + Advent dolby unit mod. 101 + buis v. met (def) + 2x Grund. 50W-3-weg boxen + 200 div. buizen (ook in ged.) + t.v. serc. lit. Knotters Markt 2, Oudewater, tel. 03386-1392.

Originele Collins R3 90A/URR ontv. 5-32 MC in goede staat + uitvoerig manual, res. buizen speaker f 1.400,-. H. Gout, tel. 070-457432.

100 Kristallen 2-7 MC FT243 etc. f 25.- + 3.50 porto best. door overm. giro 2051066 t.n.v. M. Jansen, Keizerstraat 7, 4542 BC Hoek.

Ni-cad accu's 1.2 V 16 AH Sinter, type f 10.- p.st., tel. 020-444878, na 18 u. (V)

Wie wil mijn integr. versterker „H./kardon” A-402 + equalizer „prefer” ruilen voor een eindversterker? Tel. 079-214387. (T)

Solartron „echte” dubbelstraal scoop CX 1400 met plug-ins 1441, 1442 en 1443 vanaf 100 Mu volt/Div. f 900.- tel. 03404-22828 na 20.00 uur (V)

Canon kantoorrekenmachine met klein defect type 1210. Vraagprijs f 50,-. H. Beekman, tel. 075-175995.

Voeding D-25V 4,5A f 150.- wide brand amplifier HP. 460 AR f 60,-, wavemeter f 60,-. Digitmaster 3; bvm: Philips T 00009 f 130,-. tel. 04458-1200 (M).

Ontv. Trio 9R-59DE+BC 221 + gest. voed. + res. BZW f 350.- Meeressenerweg 349, M'tricht.

TRS-80 microcomputer Level 1-4k prijs f 1600.- tel. 070-467509 (B)

Satellite 2100 ontv. + SSB-unit f 425.- Midland pocket scanner 70-90 MHz met rubberantenne en oplaadset f 350.-. Tel. 010-209806 (L)

Nieuwe Sony Parabool met statief f 150.-. Tel. 010-849190.

Forster tekstsyst. (buro model) bestaat uit: o.a. elektronisch aanstuurbare schrijfm. + 2 cassettere-corders met afz. interfaces. f 1200.- 076-146762 na 16.30 u.

100 Gebruikte Radiolampen 4 en 6,3 V f 50,-. P. Rohus, Dorpsstraat 59, Schoondijke Z.L., tel. 01173-1473.

Een half WATT héél wat!



Vraagbaak voor de MARC

In dit boek, dat terecht de ondertitel "Vraagbaak voor de MARC" heeft, vindt men een compleet overzicht van de 27 MHz MARC. Veel informatie over de zend-ontvangapparatuur, antennes en meetinstrumenten.

Duidelijke verklaring van de technische termen en specificaties zoals die in de folders voorkomen. Ook wordt aan het installeren van de apparatuur de nodige aandacht besteed, evenals het taalgebruik en de daarbij behorende codes.

auteur: Aaldrik van Utteren



bestelnummer 11904

prijs **17,50**
porto 1,90

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, gironr. 83214.



Geiger Müller teller

In deze tijd van defect rakende atoomcentrales kan het een rustgevend gevoel zijn een Geiger Müller teller in huis te hebben. De meesten van jullie hebben wellicht al eens van een Geiger Müller teller gehoord, maar wat is dat nu eigenlijk voor een ding? Allereerst moeten we het misverstand uit de wereld helpen dat radio-activiteit iets met radio te maken zou hebben.

In 1896 ontdekte een zekere meneer Becquerel dat een fotografische plaat zwart werd wanneer deze plaat in de buurt van uranium erts gehouden werd, en dat ondanks het feit dat de plaat goed tegen licht was beschermd. Hij veronderstelde dat deze erts onzichtbare stralen uitzonden die door het omhulsel van de plaat heendrongen. Een moeilijk woord voor straling is radiatie en dus noemde hij deze erts radio-actief. Er bestond ook een ander soort straling die door de heer Marconi gebruikt werd om draadloos signalen over te zenden. Van deze laatste soort stralen is onze radio afgeleid, maar we weten nu dat beide soorten straling niet veel met elkaar te maken hebben.

Radio-golven ontstaan door bewegende electronen, terwijl de straling van het uranium erts uit de kern van de atomen komt. Het door meneer Becquerel ontdekte verschijnsel werd door het bekende echtpaar Curie-Sklodowska onderzocht en deze vonden dat er in het uranium erts een stof zat die nog veel actiever dan het ura-

nium was. Deze stof noemden ze Radium.

Wanneer men deze radio-actieve stoffen in een vat met een bepaalde damp zette ontstonden er altijd een heleboel condensstrepen, zoals een hoog vliegend vliegtuig ook van die rechte witte sporen echter laat. Men ontdekte daarvoor dat de radio-actieve stof geladen deeltjes uitzond. Dat ze geladen waren kon men zien aan het feit dat de sporen krom getrokken werden als er een magneet in de buurt kwam.

Zo vonden ze dat er positief geladen deeltjes werden afgestoten die de naam alfa (α) straling kregen. Ook werden er negatieve deeltjes afgestoten waaraan men de naam bèta (β) straling gaf. Tenslotte bleek er nog een derde straling te zijn die niet door een magneet kon worden afgebogen en deze werd gamma (γ) straling genoemd.

Toen meneer Rutherford in 1911 op het denkbeeld kwam dat een atoom een positieve kern heeft waaromheen de electronen draaien als planeten om de zon, werd het snel duidelijk wat die stralen waren. De alfa stralen bestaan gewoon uit helium kernen, dus helium atomen zonder electronen. De bèta stralen blijken gewone electronen te zijn, terwijl de gamma straling een elektro-magnetische straling is met zeer hoge frequentie, hoger nog dan die van het licht.

We willen hierbij nog even opmerken dat het model van een atoom, bestaande uit een positieve kern waarom heen de electronen cirke-

len meestal aan meneer Niels Bohr wordt toegeschreven. Meneer Bohr ging echter van de gedachte van de heer Rutherford uit en berekende de banen van de electronen. De met deze theorie berekende verschijnselen bleken goed te kloppen en daarmee werd de veronderstelling van Rutherford bewezen.

Hoe zit dat nu echter met die radio-activiteit? Wel, het blijkt dat vele atoomkernen niet stabiel zijn, maar na enige tijd spontaan uit elkaar vallen. Dat begreep men pas goed toen bewezen werd dat een atoomkern bestaat uit een aantal positief geladen deeltjes, die de naam proton kregen. Verder zitten er ook nog een groot aantal ongeladen deeltjes in die we neutronen noemen. Wanneer er nu te veel neutronen in een kern zitten, dan valt deze na verloop van tijd uit elkaar. Maar ook kernen die heel veel protonen en neutronen bevatten vallen na enige tijd uit elkaar. Dat is bijvoorbeeld het geval bij uranium. Wanneer zo'n kern uit elkaar valt komt er veel energie vrij. Deze energie wordt in een uranium kernreactor gebruikt om stoom te maken. Met deze stoom kan men dan weer een turbine laten draaien die een dynamo aandrijft. Dat lijkt erg leuk, maar helaas blijken de brokstukken van een uit elkaar gevallen kern sterk radio-actief te zijn. Dat betekent dat deze brokstukken zelf ook weer heel snel uit elkaar vallen. Bij al deze splijtingen komen heel veel alfa, bèta en gamma stralen vrij en ook een heleboel

— **bouwontwerp** —

losse neutronen. Al deze stralen kunnen niet alleen een fotografisch papier donker kleuren, maar ook in allerlei chemische stoffen veranderingen veroorzaken. Aan gezien de levende natuur uit hele ingewikkelde chemische stoffen bestaat, die heel gemakkelijk kunnen worden veranderd, is radio-actieve straling heel gevaarlijk. Ook de zon zendt vele radio-actieve stralen naar de aarde, maar die worden boven in de atmosfeer opgevangen en onschadelijk gemaakt. Zodra echter radio-actieve stoffen in ons eten komen, worden deze stoffen door het lichaam opgenomen. Dan zit de stralingsbron binnen in ons en kan op zo'n korte afstand heel veel kapot maken. Bovendien zal de radio-actieve stof zelf veranderen wanneer er een kern in deze stof uit elkaar valt. Radio-actief jodium is na uit elkaar te zijn gevallen geen jodium meer. Daarmee is de stof, waarin die jodium ook zit, ook ineens een heel andere en misschien zelfs schadelijke stof geworden.

Het is dus erg belangrijk om de sterkte van de radio-actieve straling te kunnen meten. Indertijd was dat ook erg belangrijk, omdat we daarmee uranium ertsen aan hun straling konden herkennen. Uranium was voor de atombom ineens heel belangrijk geworden en dus trokken vele avonturiers er met een stralingsmeter op uit om uranium erts te vinden. Een dergelijke stralingsmeter is bijvoorbeeld de Geiger Müller teller.

Omdat de deeltjes die een radio-actieve stof uitzendt geladen zijn worden ze aangetrokken door elektrische spanningen. In zo'n Geiger Müller telbuis bevindt zich een gas en in het midden een dunne draad. Tussen die draad en het metalen huis zetten we een hoge spanning. Als er nu een geladen deeltje binnen komt wordt het aangetrokken door de positieve draad als het een negatief

deeltje is. Het wordt aangetrokken door het negatieve huis als het een positief deeltje is. Het deeltje krijgt daardoor een grote snelheid en botst vroeg of laat op een gas-molecuul. Door de grote klap van de botsing slaat dit deeltje electronen van dat molecuul af waarna er een positief geladen atoom over blijft.

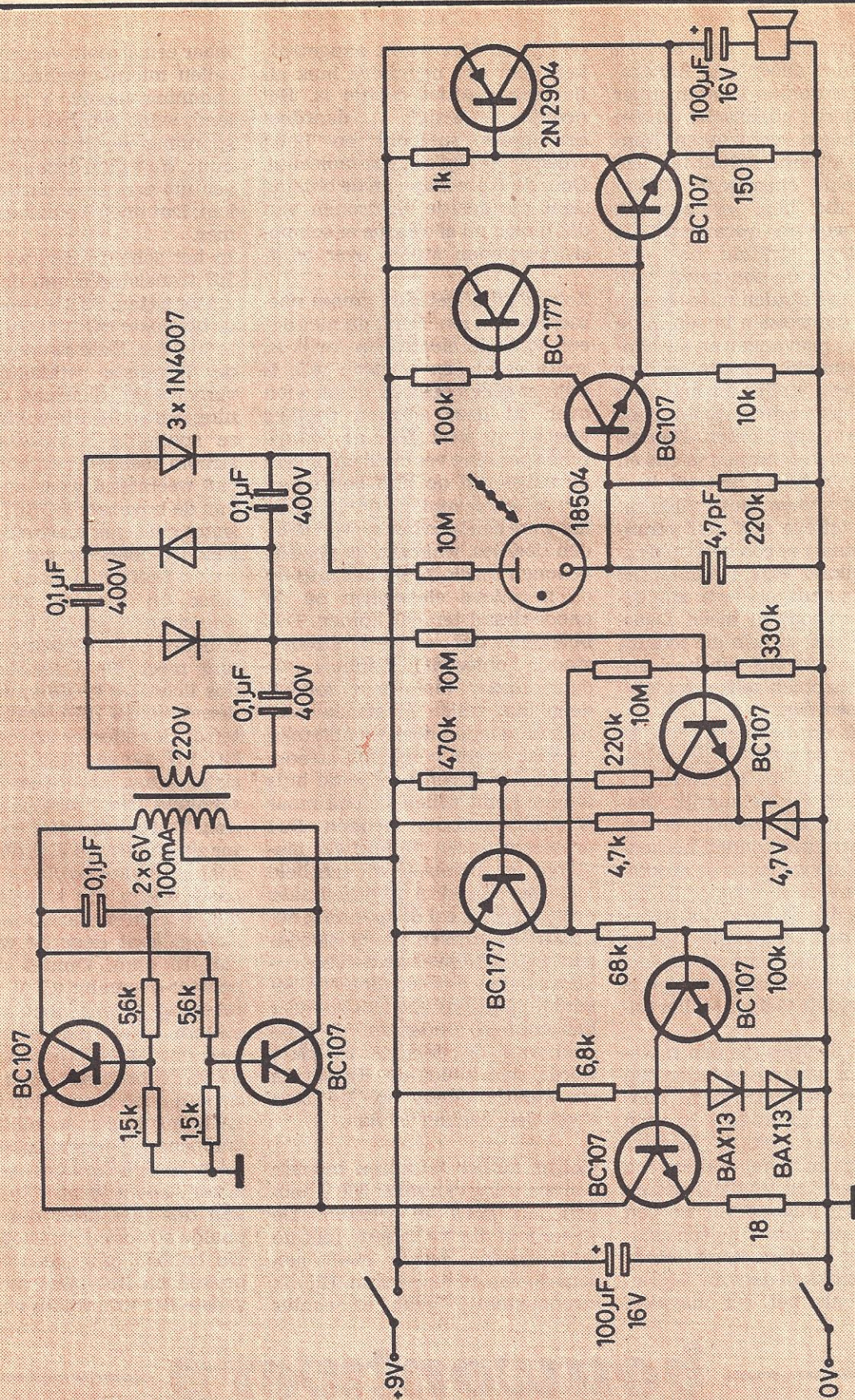
Zo'n positief geladen atoom noemen we een ion. Denk nu niet dat een ion alle electronen kwijt is, zodra er al één electron weg is blijft er al een positief geladen ion over. Al deze geladen deeltjes worden nu weer door de elektrische spanning versneld en botsen na enige tijd op hun beurt met een gas-molecuul. Er ontstaat als het ware een hele lawine van geladen deeltjes, waarvan de positieve ionen tenslotte op het huis en de negatieve electronen op de anode-draad terecht komen. Dat betekent dat er een stroomstootje optreedt. Wanneer we daar verder niets aan zouden doen dan zullen er steeds weer nieuwe geladen deeltjes ontstaan en gaat er een constante stroom lopen. Als er één deeltje de buis binnen komt willen we ook maar één stroomstootje hebben. Dat probleem lossen we op twee manieren op. Wanneer we een hele hoge weerstand in de draad naar de buis zetten zal de spanning onmiddellijk zakken als er stroom gaat lopen. Nemen we dan bovendien een gas dat beneden een bepaalde spanning geen ionen meer kan vormen, omdat dan de snelheid van de deeltjes te klein wordt, dan houdt de stroom na elk stootje direct op. De buis dooft weer zeggen we dan.

Geiger Müller telbuizen moeten een spanning van zeker 500 V hebben om goed te werken. De weerstand die we in serie met de buis moeten zetten heeft een waarde van 10 Mega-ohm. Bij elk stroomstootje gaat er echter

maar een stroom van enkele tientallen micro-ampères lopen. Die spanning van 500 V is wel vervelend, want een batterij van deze spanning wordt groot, zwaar en duur. We willen deze spanning liever uit een klein batterijtje maken. Dat doen we met een omvormer.

In het schema zien we twee BC 107 transistoren aan de transformator zitten. Stel je eens voor dat de bovenste BC 107 stroom begint te trekken. Deze stroom gaat door de bovenste wikkeling, maar veroorzaakt daarmee een spanning in de onderste wikkeling. Deze spanning is positief als de stroom toeneemt en komt via de 5k6 weerstand weer op de basis van de bovenste BC 107. De transistor gaat nog meer stroom trekken. De collector van deze transistor heeft dan geen spanning meer en via de andere 5k6 weerstand krijgt de basis van de onderste BC 107 ook geen spanning meer. Deze transistor staat dus licht. De beide emitters van deze twee BC 107 transistoren zitten op de collector van een andere BC 107 aangesloten. Deze transistor staat als stroombron geschakeld. Dat is gemakkelijk te zien. Tussen de basis en de emitter zitten twee diodes die dus een spanning van $2 \times 0,7 = 1,4$ V op de basis zetten. De transistor gaat dus stroom trekken, maar deze stroom gaat door de weerstand van 18 ohm. Omdat de basis-emitter-overgang 0,7 V voor zijn rekening neemt gaat er zoveel stroom lopen dat de spanning over deze weerstand de resterende 0,7 V bedraagt. Zou er meer stroom gaan lopen, dan wordt de spanning hoger en blijft er niet voldoende spanning tussen de basis en de emitter over om de transistor stroom te laten trekken. Er kan dus niet meer dan een bepaalde stroom de collector in. We hebben onze gedachte afgebroken op het punt dat de bovenste BC 107 stroom voerde. Op

— bouwontwerp —



een goed moment zal er niet méér stroom kunnen gaan lopen omdat de stroombron dat niet toestaat. Nu zal de stroom door de transformator ook niet meer veranderen. Als de stroom in een transformator niet meer verandert transformeert deze geen spanning meer. De spanning in de onderste wikkeling neemt dan af en de bovenste BC 107 krijgt minder basis-spanning. Deze transistor gaat minder stroom trekken, maar dat veroorzaakt nu juist een negatieve spanning in de onderste wikkeling, en een positieve in de bovenste wikkeling. Deze spanningen zetten dan de bovenste BC 107 dicht en de onderste open. Het zelfde verhaal dat we voor de bovenste BC 107 hebben gehouden gaat nu voor de onderste op. De hele zaak begint ritmisch op en neer te slingeren en daarmee ontstaat er een wisselstroom in de wikkeling van de transformator. Zouden we de zaak op zijn beloop laten dan gaat dit slingeren ontzettend snel en ontstaat er een hele hoge frequentie. Daarvoor is de transformator niet erg geschikt en dus zoeken we naar middelen om de frequentie te verlagen. Dat blijkt erg goed te gaan met een condensator die over de wikkeling wordt aangesloten.

De transformator transformeert deze wisselspanning op tot ongeveer 220 V. Dat is echter nog te laag, want we willen 500 V hebben. Daarvoor is er echter een truuk, die we spanningsverdubbeling noemen. Hier hebben we zelfs spanningsverdrivoudiging toegepast. Dat gaat niet zo ingewikkeld als het lijkt. Als de spanning op de transformatorwikkeling positief wordt, zal de condensator links onder worden opgeladen tot 220 V via de eerste diode. Wanneer de spanning nu negatief wordt zal de bovenste condensator worden opgeladen via de linksonder condensator en de tweede diode. De spanning van

deze condensator moet dus bij de trafo spanning worden opgeteld en we krijgen 440 V. Op dezelfde manier komt er in de volgende positieve fase 660 V op de condensator rechts onder. Deze spanning is eigenlijk te hoog. Bovendien willen we niet meer stroom opnemen uit de batterij dan nodig is, dus zodra de spanning 500 V is zetten we de omvormer af. Omdat op de condensator links onder $1/3$ van de uitgaande spanning staat moeten we de zaak afzetten als deze spanning $500/3 = 167$ V wordt. Voor transistoren is deze spanning nog veel te hoog. Met een spanningsdelers van 10 M en 330 k brengen we deze spanning omhoog naar 5,3 V. Deze spanning zetten we op de basis van een BC 107 en een zenerdiode van 4,7 V in zijn emitter. Wordt de spanning nu te hoog dan gaat deze transistor stroom trekken. Daarmee gaan de BC 177 en de volgende BC 107 ook stroom trekken. Wanneer de laatste BC 107 stroom trekt valt de spanning op de basis van de stroom-bron transistor weg. Er kan dan geen stroom meer lopen en de omvormer stopt.

Je ziet nu nog een extra weerstand van 10 M van de collector van de BC 177 naar de basis van de BC 107 lopen. Zodra nu de transistoren stroom gaan trekken neemt de basisspanning van de eerste BC 107 via deze weerstand iets toe. Daarmee voorkomen we dat de zaak maar half wordt afgeschakeld, want deze spanningstoename zet de transistoren nog verder open. Zodra de spanning uit de verdrivoudiger weer een beetje gezakt is gaat de eerste BC 107 dicht en daarmee ook de andere transistoren. Ook nu zorgt de extra 10 M weerstand er voor dat de basisspanning nog een beetje meer zakt en dat de transistoren goed dicht gaan. De stroombron begint weer stroom te trekken want er komt weer ba-

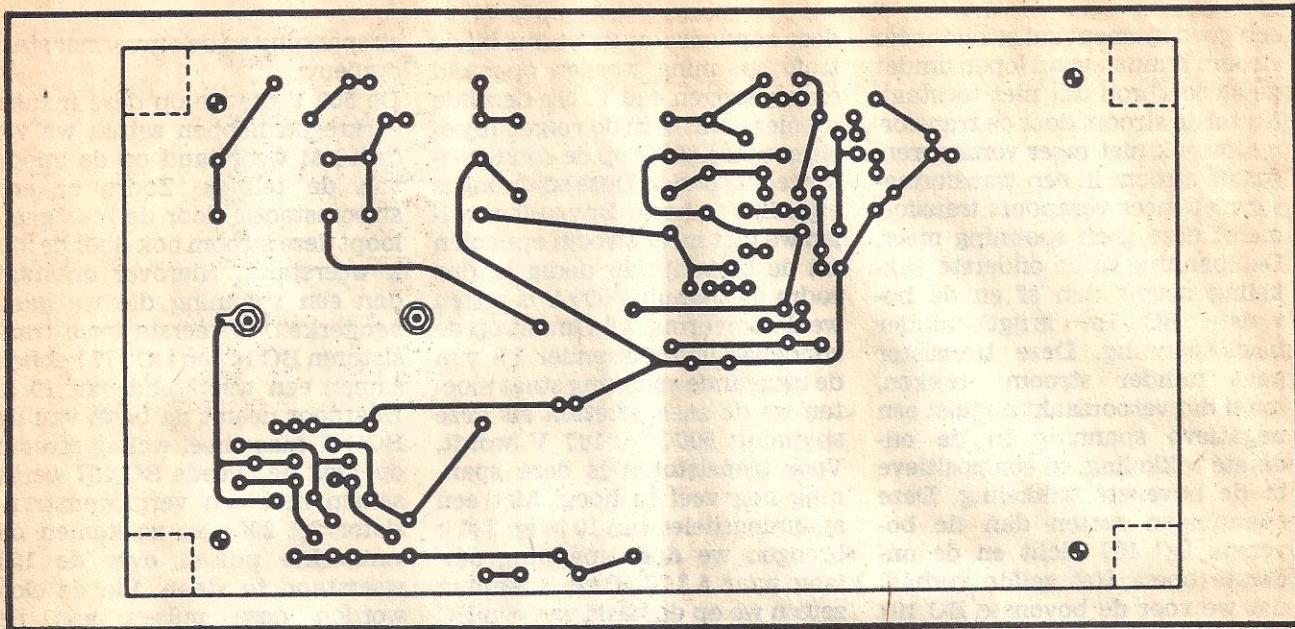
sisspanning en de omvormer start opnieuw.

De 500 V die we op deze manier verkregen hebben zetten we via de 10 M weerstand op de anode van de telbuis. Zodra er een stroomstootje door de buis gaat, loopt deze stroom ook door de 220 k weerstand. Hierover ontstaat dan een spanning die we gaan versterken. De eerste twee transistoren BC 107 en BC 177 hebben samen een weerstand van 10 k. Daardoor neemt de basis van de BC 107 maar heel weinig stroom op. Ook de tweede BC 107 werkt samen met een vermogenstransistor 2N 2904 en zo komen de versterkte pulsen over de 150 weerstand te staan. Via de elco worden deze pulsen aan de luidspreker doorgegeven.

De bouw

De printplaat spreekt voor zichzelf. Als deze klaar is en van onderdelen voorzien kunnen de twee instrument klemmen EEC 3 er op worden geschroefd. De luidspreker is met zijn magneet in een plastic kokertje gelijmd en dit kokertje is weer op de print gelijmd. Het kokertje is precies zo lang dat de luidspreker net tegen de bovenkant van het kastje aandrukt als de print erin gemonteerd zit. De batterij past in een gebogen plaatje dat weer op de print is gelijmd. Op de batterij schuif je een passend aansluitkapje. Als alles tip top gemonteerd is moet je de spanning meten die uit de omvormer komt. Je moet daarvoor niet achter maar voor de 10 M weerstand meten, want deze weerstand is zo groot dat hij de meting beïnvloed. Pas als alles in orde is en de zaak werkt monteert je de telbuis. Doe dat heel voorzichtig. Het venster van deze buis is uitermate dun om de geladen deeltjes binnen te kunnen laten en wordt zó beschadigd. Daarna schuif je de anode klem er op. De fabrikant levert

bouwontwerp



deze klem met de buis mee. Wees er verder op bedacht dat er 500 V op sommige onderdelen staat en dat deze spanning ook na het afschakelen nog heel lang aanwezig blijft! Sluit de aansluitingen van de buis daarom enige tijd kort voor je met je vingers in het apparaat komt.

De hele zaak past uitstekend in een Berobox kastje. In het deksel van dit kastje boor je boven de luidspreker een groot aantal gaatjes om het geluid door te laten. Zorg er echter voor dat de rand van de luidspreker steeds goed aansluit tegen het deksel. Vlak voor de telbuis moet je een venster in het kastje maken, want de radio-actieve straling wordt sterk door het plastic tegengehouden. Dit gat moet iets groter dan de buis worden. Natuurlijk doe je deze werkzaamheden zonder dat de print in de kast zit. Wie een open gat te riskant vindt voor de telbuis kan er een heel dun mica-plaatje achterlijmen.

Werking

Als alles in orde is zal het apparaat af en toe een paar tikken laten horen als je het aanzet. Dat is

de zogenaamde achtergrondstraling. We weten dat de zon de aarde constant met sterke radio-actieve straling bombardeert. Deze straling wordt in de atmosfeer opgevangen, maar veroorzaakt

daarbij weer nieuwe straling. Deze zogenaamde secundaire straling is veel zwakker en veel minder gevaarlijk, maar veroorzaakt toch de tikken in de teller. Om de teller op echt radio-actief materi-

Onderdelenlijst

Weerstanden 1/8 W

18 ohm
150 ohm
1 k
1k5 2x
4k7
5k6 2x
6k8
10 k
68 k
100 k 2x
220 k 2x
330 k
470 k
10 M 3x
trafo 2x6V 100 mA/220V

Condensatoren

4,7 pF
0,1 uF MKM
0,1 uF 400 V 3x
100 uF 16 V 2x

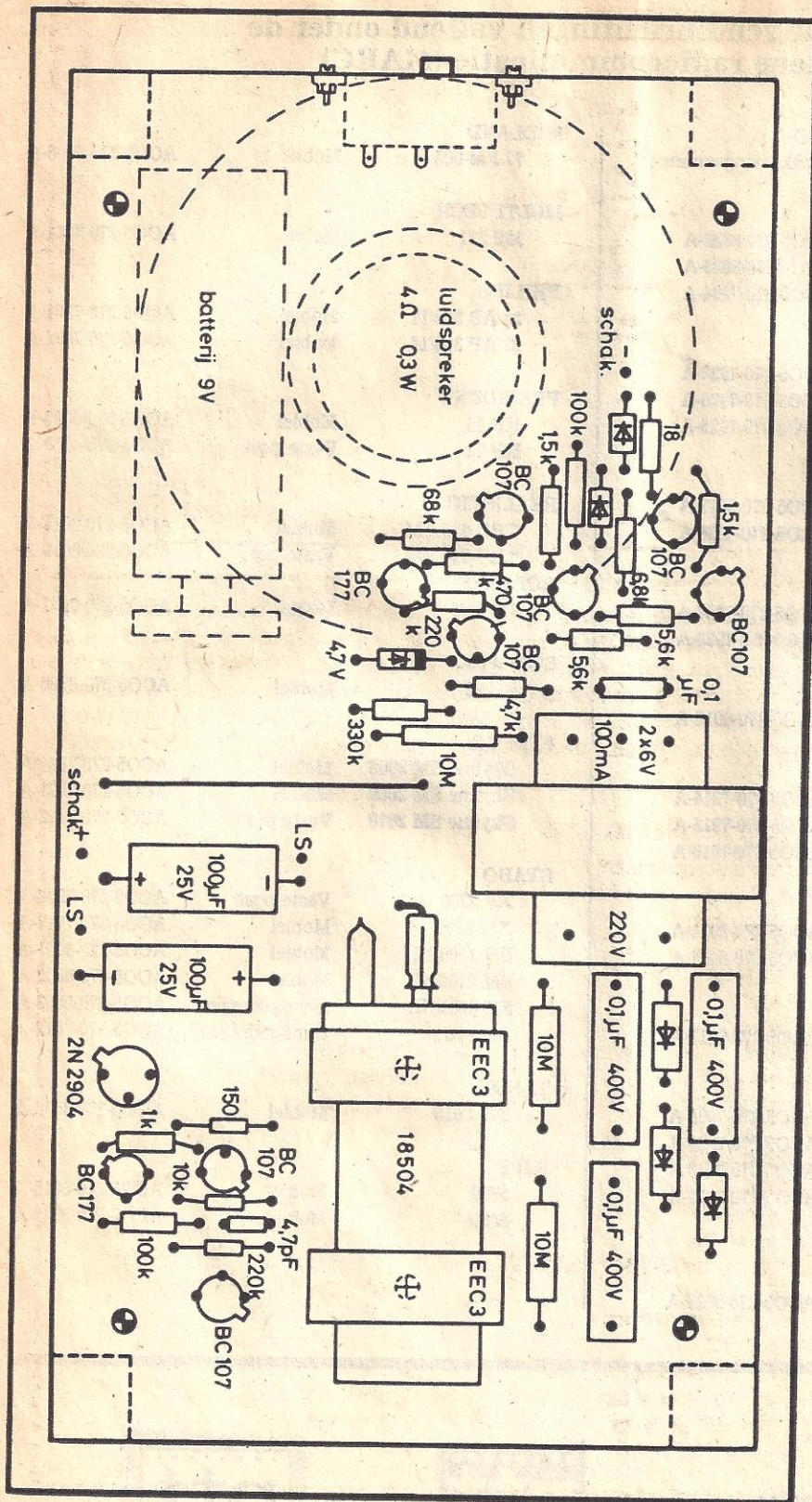
Halfgeleiders

1N 4007 3x
BAX 13 2x
BC 107 7x
BC 177 2x
2N 2904 1x
Zener 4,7 V 1x
5 print-soldeerpennetjes
printplaat 142 x 74 mm

Luidspreker 4 ohm 0,3 W

Batterij 9 V
Batterij aansluitklemplaatje
Schakelaar dubbel aan/uit
Instrumentklem EE3 2x
Telbuis 18504
2 schroefjes M3x0,5
2 moertjes M3
1 soldeerlip M3
1 ringetje M3
kastje Verobox 65-2520J

bouwontwerp



aal te testen zou je een horloge met dag en nacht lichtende wijzers moeten hebben. Hierin zit namelijk een beetje radio-actief materiaal dat dat oplichten veroorzaakt. Ook deze straling is zo klein dat ze ongevaarlijk is. Vraag anders eens aan iemand die een mineralogie doet om wat radio-actief zand.

Gelukkig komt het (nog?) niet voor, maar als je apparaatje als een gek begint te ratelen, dan is de straling te hoog en gevaarlijk.

bouwontwerp

Lijst van type-goedgekeurde zendingrichtingen vallend onder de machtigingsregeling algemene radiocommunicatie (MARC)

Fabrikaat/handelsmerk Typeaanduiding	Toepassing	RCD- goedkeuringsnummer			
ALPHA ELECTRONICS			MIDLAND		
Atron CB 307	Mobiel	ACO5-270-8022-A	77 FM-005	Mobiel	ACO5-270-8008-A
Atron CB 507	Vaste post	ACO5-270-8023-A	MULTI TECH		
Beta CB 307	Mobiel	ACO5-270-7924-A	MS 211	Mobiel	ACO5-270-8014-A
AMROH			PHILIPS		
CB 007	Mobiel	ACO5-270-7923-A	22 AP 369/14	Mobiel	ACO5-270-7901-A
CB 707 De Luxe	Mobiel	ACO5-270-7926-A	22 AP 399/14	Mobiel	ACO5-270-7902-A
CB 708 Station	Vaste post	ACO5-270-7925-A	PRESIDENT		
AUDIO SONIC			KP 44	Mobiel	ACO5-270-8005-A
MS 201	Mobiel	ACO5-270-8013-A	KP 77	Vaste post	ACO5-270-8010-A
MS 202	Mobiel	ACO5-270-8026-A	REALISTIC		
CUNA			TRC 620 FM	Mobiel	ACO5-270-8018-A
CFM 2240	Mobiel	ACO5-270-7927-A	TRC 720 FM	Vaste post	ACO5-270-8019-A
CFM 2250	Vaste post	ACO5-270-7928-A	ROBERTS		
ELEC			CB 1	Mobiel	ACO5-270-8021-A
TX 22	Mobiel	ACO5-270-8016-A	SCOOPER		
FISSER BENELUX			FC 22	Mobiel	ACO5-270-8020-A
Major 2000	Mobiel	ACO5-270-7914-A	SENFOR		
Major 3000	Mobiel	ACO5-270-7915-A	Skyline SM 2008	Mobiel	ACO5-270-7920-A
Major 4000	Vaste post	ACO5-270-7916-A	Skyline SM 2009	Mobiel	ACO5-270-7921-A
HANDIC			Skyline SM 2010	Vaste post	ACO5-270-7922-A
Handic 66 F	Handgedragen	ACO5-270-8011-A	STABO		
Handic 66 FS	Handgedragen	ACO5-270-8027-A	XF 2200	Vaste post	ACO5-270-7918-A
KAISER			XM 2200	Mobiel	ACO5-270-7917-A
KA 9022 FM	Mobiel	ACO5-270-8017-A	SM 1100/NL	Mobiel	ACO5-270-8001-A
KOBISHI			SM 2100/NL	Mobiel	ACO5-270-8002-A
Hycom CB-2000	Mobiel	ACO5-270-7908-A	SH 6100/NL	Handgedragen	ACO5-270-8003-A
Hycom CB-3000	Mobiel	ACO5-270-7909-A	Beta NL	Handgedragen	ACO5-270-7912-A
Hycom CB-4000	Mobiel	ACO5-270-7910-A	TANDY		
Hycom CB-5000 BS	Vaste post	ACO5-270-7911-A	TRC 613	Mobiel	ACO5-270-8030-A
LOGIC CONTROL ELECTRONICS			WIPE		
LCE 2000	Mobiel	ACO5-270-8012-A	5050	Mobiel	ACO5-270-8015-A
			5060	Mobiel	ACO5-270-8029-A

Type-goedgekeurde apparatuur te herkennen
aan het nevenstaande keurmerk.



of



Voor u bekeken de Amroh CB 708

De Amroh CB 708 is het eerste basistation dat wij ontvingen voor een bespreking. Wij hopen in de loop van de maand nog enkele basistations te ontvangen daar een vergelijking nu erg moeilijk is. Het eerste dat opvalt aan de CB 708 is het fraaie frontpaneel geheel in het zwart, dat erg rustig aandoet. De CB 708 is geschikt voor netvoeding en 12 volt gelijkspanning, wij hebben dan ook iemand gehoord die het basistation als mobiel gebruikte. Naast de volume en squelch regeling vinden we een aantal schakelaars.

Dimschakelaar

Ons insziens een onnodige schakelaar die de lichtsterkte van de kanaalindicatie vermindert. Indien deze schakelaar nu ook de lichtsterkte van de S-meter halveerde, dan was het acceptabel geweest.

Int./Ext. luidspreker

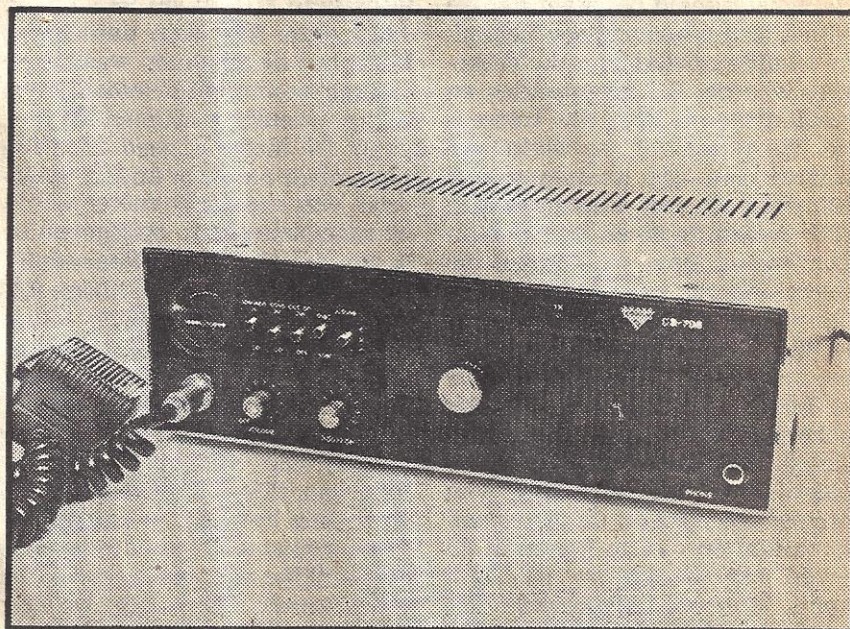
Met deze schakelaar kiezen we de desbetreffende luidspreker. Door het aansluiten van een tweede luidspreker wordt dus niet de interne luidspreker uitgeschakeld.

Dist./loc-schakelaar

Dit is de hoogfrequent verzwaker die ca 20 dB moet verzwakken om oversturing te voorkomen. Deze oversturing kan optreden bij sterke call's in de buurt. Ons testmodel had zelfs iets grotere verzwakking.

Tone schakelaar

Deze schakelaar beïnvloedt de toonhoogte van het laagfrequentiesignaal. De praktijk wijst uit dat het normale laagfrequent signaal een zeer goede kwaliteit



heeft en de schakelaar niet wordt gebruikt.

Delta-tune

Met de delta-tune kunnen we de ontvangstfrequentie iets verschuiven. In de huidige praktijk blijkt dat onder normale omstandigheden dit niet nodig is. Werken we op de lange afstand dan is een dergelijke schakelaar zeer nuttig. Het is namelijk zo dat zowel zender als ontvanger een afwijking kunnen hebben in de kanaalfrequentie. Zit nu de zender zeg 200 Hz onder de juiste frequentie (PTT-eis 1500Hz max) en de ontvanger ca 200 Hz boven de kanaalfrequentie, dan kan je met behulp van een delta-tune ca 500 Hz zakken. Je zit nu nog maar 100 Hz naast het zendsignaal, hetgeen toch een duidelijke verbetering geeft.

In het midden van de bak bevindt zich de kanaalkeuze en -indicatie. Net als zovele andere uitgevoerd

met 7-segment display. Rechts bevindt zich de luidspreker die een goed en aangenaam geluid produceert, met geheel rechtsonder een hoofdtelefoon aansluiting. Deze laatste is vaak erg handig bij het lange afstandswerk. Bij ons exemplaar draaide de aan/uit schakelaar erg zwaar, hetgeen door de kleine knop nog werd bevorderd. Wel was het voordeel hiervan dat de junior niet kon spelen met apparatuur die niet bij zijn leeftijd past.

Conclusie

Een zend/ontvanger die erg prettig werkt eenvoudig is te bedienen, daar de meeste schakelaars toch niet worden gebruikt. Gezien de adviesprijs van f 448,- menen wij dat deze basisbak toch wel een hardloper moet zijn.

Importeur: Amroh BV
Herengracht 76
Muiden

Nauwkeurigheid

Nauwkeurigheid betekent dat we willen weten hoeveel een bepaalde waarde afwijkt van de werkelijke waarde. Bij weerstanden en condensatoren heet dat tolerantie. We weten dat de werkelijke waarde van een weerstand van 100 ohm en een tolerantie van 10% tussen de 90 en de 110 ohm kan liggen. Maar we kunnen die weerstand ook gaan meten. Onze ohmmeter wijst dan bijvoorbeeld 98 ohm aan. Is die weerstand dan precies 98 ohm? Om daar achter te komen moeten we eerst de nauwkeurigheid van onze meter weten. Dat zouden we kunnen bepalen door een weerstand van precies 100 ohm op de meter aan te sluiten en dan te kijken of de naald wel precies op 100 ohm komt. Maar wat is precies? Het volgende streepje op de schaal staat bij 100 ohm. Zien we de naald dan een heel klein beetje verder dan 100 ohm komen, dan zal de aanwijzing ergens in de buurt van de 101 of de 102 ohm liggen. Maar het wordt nog erger. Als we met ons oog een beetje van opzij naar de naald kijken, dan zien we hem weer precies boven de 100 staan. We kunnen dus onmogelijk zeggen waar de naald nu precies staat. Het beste wat we met veel moeite te weten kunnen komen is dat ze ergens tussen de 100 en de 103 staat. De afleestolerantie bedraagt dan al 1,5%. Als we nu op de meter kloppen blijkt de naald toch weer een beetje te verschuiven. Dat komt omdat de naald toch altijd nog een heel klein beetje wrijving in de lagers heeft. Alles bij elkaar komen we dan tot de conclusie dat de aanwijzing ergens tussen de 99 en de 104 ohm zal moeten liggen. Als we nu een heel nauwkeurige meetweerstand hebben gebruikt van 1/2% dan was de echte

weerstand tussen de 99,5 en de 100,5 ohm. Met zo'n aanwijzing blijkt dat de afgelezen waarde de werkelijke waarde helemaal dekt en nauwkeuriger kunnen we niet gaan. De meter is goed voor 100 ohm, maar ook voor andere waarden? Van een goede meter wordt de nauwkeurigheid opgegeven in % van de volle schaal. Een redelijke meter heeft dan een klasse 2,5. Als de volle schaaluitslag 100 is kan de afwijking overal 2,5% van 100 = 2,5 bedragen. Als de naald dan op 10 staat kan dit in werkelijkheid tussen 7,5 en 12,5 zijn. Dat is een afwijkingmogelijkheid van 25%. Hieruit zie je dat we meters het liefst gebruiken bij grote schaaluitslagen, omdat dan de afwijkingmogelijkheid niet zo groot wordt. Helaas zijn we nog niet klaar. Behalve de meter zit er in een schakeling nog een hoop onderdelen die ook hun toleranties hebben. Al deze afwijkingen kunnen elkaar opheffen, maar ook versterken. Hebben we een weerstand van 1% in serie met een meter van 2,5% dan vinden we met een afleesnauwkeurigheid van 2,5% een totale nauwkeurigheid van 6% op de volle schaal. Voor lagere waarden neemt de nauwkeurigheid snel af. Meetapparatuur voor precisie metingen worden dan ook altijd geijkt. We kijken bijvoorbeeld bij onze ohmmeter niet alleen bij 100 ohm, maar ook bij andere waarden, zoals 10, 20, 30 ohm enzovoort. We schrijven de aangegeven waarden op en maken daarmee een zogenaamde ijkgrafiek. Uit deze grafiek zien we precies hoeveel de aangegeven waarde voor elke waarde afwijkt van de werkelijke waarde. Als we dan later een weerstand meten van bijvoorbeeld 65 ohm, dan kijken we in de grafiek en zien dat dit in werke-

lijkheid 63 ohm moet zijn. Met zo'n ijkgrafiek verminderen we de invloed van de fouten van de meter en de schakeling, maar natuurlijk niet de afleesnauwkeurigheid. Deze is nu te verminderen door achter de wijzer een spiegel in de schaal aan te brengen. Alleen als we met ons oog precies boven de naald zitten, zien we geen spiegelbeeld van de naald en dan lezen we de waarde af. Ondanks dat blijft de nauwkeurigheid van naaldmeters slechts beperkt tot enkele %. Nauwkeuriger meters zijn dan ook de digitale meters. Deze geven de meetwaarde direct in een aantal cijfers aan. Als je naar dat laatste cijfer kijkt dan kan dat alleen maar verspringen. Vinden we voor dat cijfer bijvoorbeeld een 6 dan kan de werkelijke waarde tussen 5,5 en 6,5 liggen. Hieruit vinden we direct de nauwkeurigheid van een digitale meter. Een meter met 2 cijfers heeft dus een nauwkeurigheid van 1% van de volle schaal. Bij 3 cijfers wordt dat al 0,1%. De nauwkeurigheid wordt dus geheel bepaald door het aantal cijfers en de nauwkeurigheid van de schakeling. Bij een meter van 3 cijfers moet deze elektronica al veel nauwkeuriger dan die 0,1% zijn. Dat is gelukkig wel te bereiken, maar het kost veel geld. Zaken als temperatuur, vocht, schudden en veroudering hebben grote invloed op de nauwkeurigheid. Zo'n schakeling moet niet alleen nauwkeurig zijn als ze van de fabriek komt, maar ook jaren later nog goed zijn. Toch moeten goede meetapparaten elk jaar geijkt worden. Er zitten dan ook potmetertjes in waarmee we bij het iken het verloop weer weg kunnen werken. Een goed apparaat heeft een opgegeven verloop met de temperatuur en de tijd.

Dat verloop hoort dus ook weer bij de nauwkeurigheid. Het apparaat kan maximaal zoveel verlopen, maar hoeft dat niet. Ook bij weerstanden, condensatoren spoelen en transistoren verlopen de eigenschappen. Uiteraard hebben precisie onderdelen dus behalve een tolerantie een getal dat het verloop in de tijd aangeeft. Elco's en transistoren verlopen zo sterk dat we dat geen precisie onderdelen kunnen noemen. Maar met behulp van slimme schakelingen kunnen we dit verloop wegwerken en alleen van de weerstanden afhankelijk maken. En dan vinden we dat de nauwkeurigheid van een schakeling afhankelijk is van hoe goed we het verloop van transistoren hebben kunnen wegwerken.

ADVERTEERDERS LET OP!

de sluitingsdatum
voor
uw advertenties in het

**JULI NUMMER
VAN ABC**

IS AL 30 MEI

graag uw materiaal spoedig opzenden!



KNIP DIT UIT S.V.P.

	Sluitingsdatum	Verschijningsdatum
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



ADCOLA
professioneel
SOLDEERGEREEDSCHAP



Serie K
hoog
rendement
voldoet aan
alle veilig-
heidseisen
grote tempe-
ratuurstabi-
liteit

Industrie en
laboratoria
zenden wij
graag een folder.



AMROH

MUIDEN 02942-1951

SPECIAAL VOOR DE CB'ER, 27 MC FREQUENTIE-TELLER FC-5M 1 KHz TOT 50 MHz



FL. 225,-
inkl. B.T.W.
inkl. KABELS

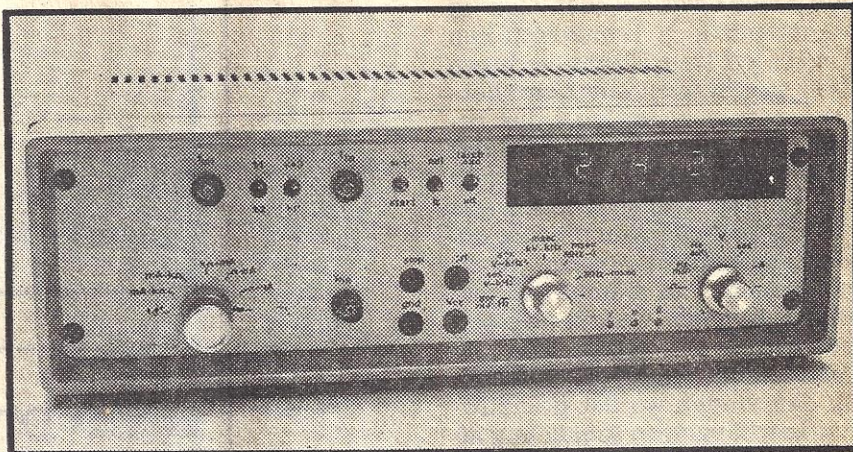
Vraag folder aan: **Radio Nijhuis ENSCHEDE**
Oldenzaalsestr. 30-32
Tel. 053-315169
Radio Nijhuis HENGELQ (Ov)
Telgen 11
Radio Nijhuis ALMELO
Marktstr. 12



Binnenkort
ook in Zwolle
Oude Vismarkt 29

Digitale meters

Wanneer we een spanning met een wijzermeter meten, dan behoort bij elke spanning een bepaalde stand van de wijzer. In principe zijn er dus oneindig veel standen mogelijk. Het maakt echter geen enkel verschil of de wijzer op 5,00 V of 5,01 V staat, want dat verschil kan je toch niet aflezen. Bovendien zijn er nog allerlei andere onnauwkeurigheden, zoals de mechanische weerstand van de lagers, de stand van de meter, de temperatuur van het materiaal enz. De fabrikant geeft daarom bij een wijzerinstrument ook altijd de klasse op. Een klasse 2,5 meter betekent dan, dat de afwijking maximaal 2,5% van de volle schaaluitslag kan bedragen. Een 10V meter heeft daarmee een afwijking van maximaal 0,25 V. Als de meter bijvoorbeeld 3 V aanwijst, kan dat in werkelijkheid dus tussen de 2,75 en de 3,25 V bedragen. Deze fout wordt natuurlijk bij lage waarden extra hinderlijk en daarom gebruikt men een meter meestal om waarden te meten die hoger zijn dan 30% van de volle schaal. Behalve de fout van de meter zelf is er ook nog de afleesfout. Het is gewoon niet uit te maken als de naald op 3 V staat of deze nu op 2,95 of op 3,05 V of daar tussen in staat. Het is dus duidelijk dat men voor preciese metingen graag over een beter instrument wilde beschikken. Wanneer in principe alle standen en aanwijzingen mogelijk zijn noemt men een instrument analoog. Analoog betekent evenredig met, overeenkomstig met of gelijkwaardig met. Een analoog instrument geeft dus signalen of aanwijzingen af die in principe evenredig zijn met het ingangssignaal. Daar tegenover staat de digitale techniek. Digitaal wil zeggen met gegeven stapjes, met gegeven cijfers. Dat komt er op neer dat er niet meer dan een beperkt aantal mogelijkheden ter beschikking staan. Zo zouden we alle spanningen tussen 0 en 10 V in 10 stapjes kunnen opdelen. We krijgen dan de waarden van 0, 1,



2, 3 tot en met 9, 10 V. Een spanning van bijvoorbeeld 3,3 V bestaat in deze indeling niet en moet met 3 V worden aangegeven. Als deze verdeling ons niet nauwkeurig genoeg is zullen we het bereik in meer stapjes moeten opdelen. Handig zou bijvoorbeeld 100 zijn. We krijgen dan de mogelijkheden van 0 - 0,1 - 0,2 - 0,3 enz. tot en met 9,8 - 9,9 - 10 V. Een spanning van 3,33 V zal in deze indeling als 3,3 V worden aangegeven. De nauwkeurigheid hangt dus af van het aantal cijfers dat we kunnen weergeven. We spreken dan niet over cijfers, maar over digits. Een nauwkeurigheid van 1 digit geeft dus de mogelijkheid de cijfers 0, 1, 2... 8, 9 weer te geven. Twee digits geven de mogelijkheden van 00, 01, 02... 98, 99. In deze voorbeelden zijn de digits decimaal. Een computer werkt echter binair, dat wil zeggen met maar twee cijfers per digit. 1 Digit betekent dan slechts de mogelijkheden 0 of 1. Twee digits geven de mogelijkheden 00-01-10-11. We kunnen met een zogenaamd display heel mooi cijfers weergeven. In het venster van een zakrekenmachientje vindt je bijvoorbeeld zo'n display. Een dergelijke display in vergrote vorm en met minder cijfers gebruiken we in de zogenaamde digitale meters. Die meters worden weer in klassen onderverdeeld. Vaak tref je 3 1/2 digit instrumenten aan. Als je het voorgaande

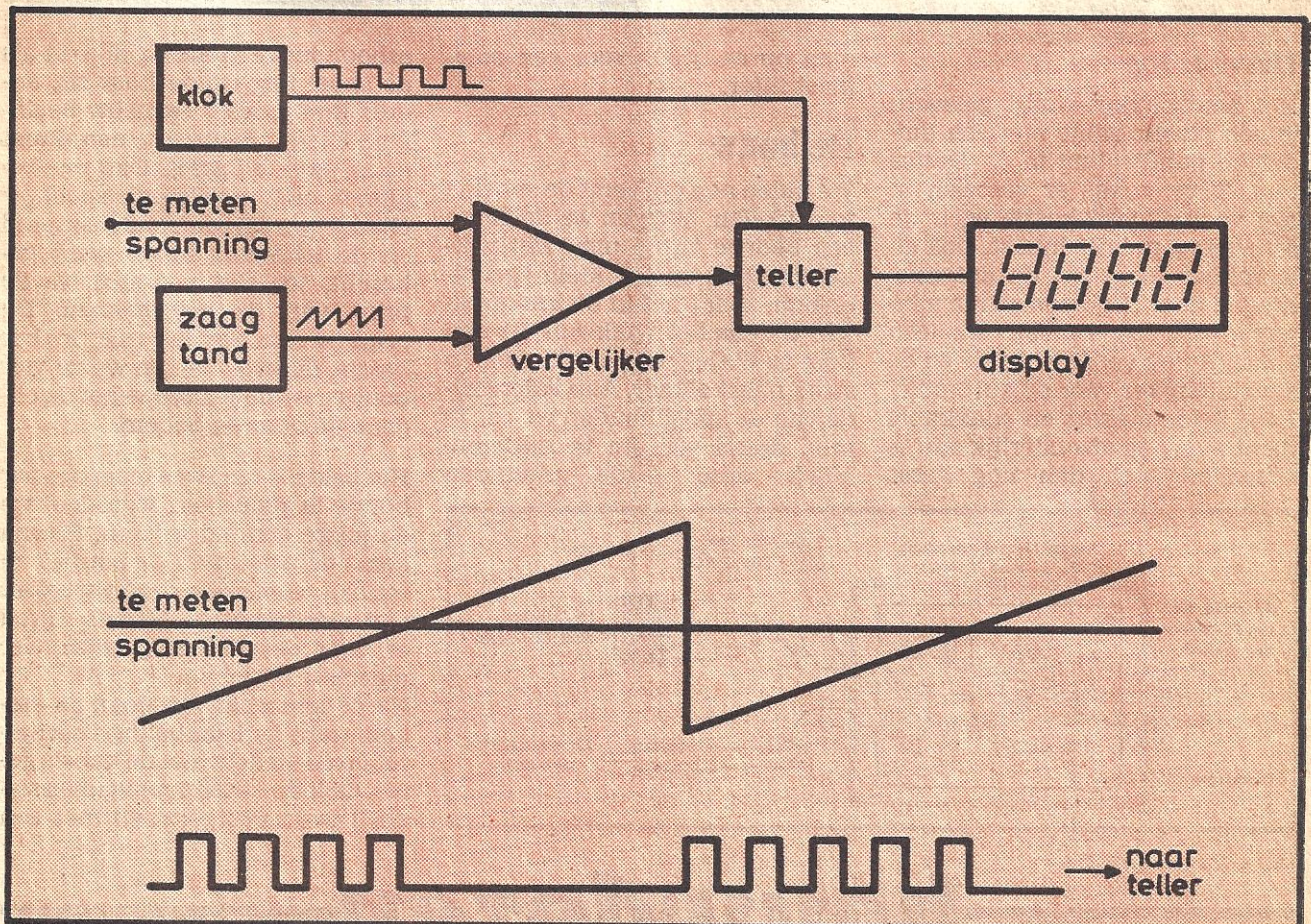
goed begrepen hebt zul je onmiddellijk zeggen: „1/2 digit, wat is dat nu voor raars?” Daarmee bedoelt men echter dat het eerste cijfer van de display slechts een 0 of een 1 kan zijn, terwijl de overige drie display's alle cijfers van 0 tot en met 9 kunnen aangeven. Met een 3 1/2 digit instrument zijn

dus alle getallen van 0000-0001-0002 tot en met 1997-1998-1999 aan te geven. Aan die getallen hebben we nog niets als we niet weten waar de komma staat. De komma verschijnt daarom als puntje tussen twee cijfers. Stel je nu bijvoorbeeld het 20 V bereik in, dan verschijnt de komma in het midden. Je kunt dan spanningen aflezen van 00,01 V tot en met 19,99 V. Op het 200 V bereik zijn de spanningen van 000,1 tot en met 199,9 V af te lezen. Al die cijfers zouden weinig zin hebben als de aangegeven waarde niet nauwkeurig met de te meten waarde overeenkwam. Een aangegeven waarde van 12,33 V mag dus niet met 12,32 of 12,34 V overeenkomen. Als de meter dan ook 12,33 V aangeeft moet de werkelijke waarde tussen 12,325 en 12,335 in liggen. Op zich is dat al ontzettend nauwkeurig. Dergelijke aflezingen kan je met een naaldinstrument niet eens bereiken, al zou het instrument zelf nog zo goed zijn. Het is duidelijk dat de elektronische schakeling in een digitale meter aan de hoogste ei-

sen moet voldoen. Hoewel het erg moeilijk lijkt is de werking van een digitale meter toch niet zo moeilijk. Het hart van elke digitale schakeling is een klok. Natuurlijk is dat geen uurwerk, maar een elektronische schakeling die een hoge en heel stabiele frequentie afgeeft. Verder zit er nog een heel nauwkeurige zaagtandgenerator in de schakeling. Een zaagtandspanning is een spanning die langzaam oploopt van 0 tot een bepaalde waarde. Zodra deze waarde is bereikt valt de spanning onmiddellijk terug naar nul en begint opnieuw. Om nu een spanning te meten starten we de klok en de zaagtand gelijktijdig. De spanning van de zaagtand neemt langzaam toe totdat ze gelijk aan de te meten spanning is geworden. Op dat moment kijken we hoeveel pulsen de klok heeft afgegeven. Dit aantal zetten we om in een uitlezing voor de display's. Hoe deze manier van meten werkt kan je aan het volgende voorbeeld zien. Stel dat de

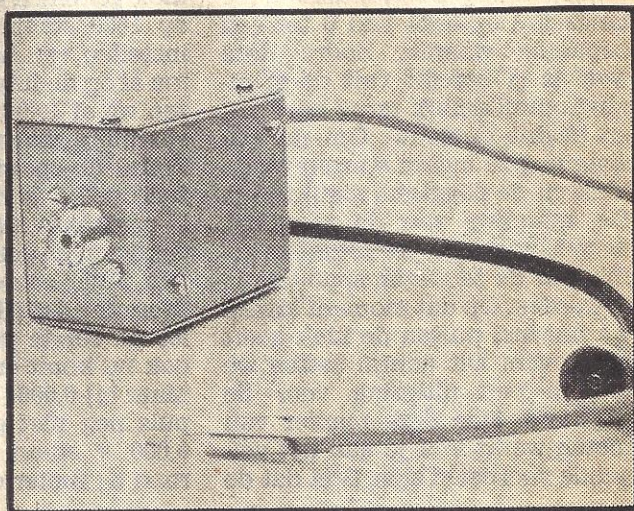
frequentie van de klok 2000 Hz is. (In werkelijkheid is deze veel hoger). Verder gaan we er van uit dat de zaagtand precies 1 seconde nodig heeft om van 0 tot 20 V te stijgen. Als we nu een spanning van 10 V aanbieden duurt het precies 1/2 seconde voordat de spanning van de zaagtand gelijk is aan die van het signaal. Op dat moment zijn er 1000 pulsen uit de klok gekomen en gaat de display op 1000 staan. Omdat door het instellen van het bereik de komma al op de juiste plaats stond lezen we af 10,00 V. Stel dat je een spanning van 0,001 V aanbiedt. Zodra de spanning van de zaagtand gelijk is aan deze spanning is er slechts één puls uit de klok gekomen en geeft de display 0,001 aan. Maar ook als de aangeboden spanning 0,0006 V was, had de teller de eerste puls al geteld, dus ook nu komt er 0,001 V te staan. Maar bij 0,0004 V was deze eerste puls nog niet geteld en blijft er 0,000 V staan. Op deze manier rond de meter de zaak keurig af.

Met deze meters is natuurlijk ook goed stroom te meten, want met een klein weerstandje kan je van stroom een kleine spanning maken. Weerstand meten is ook eenvoudig, want met een klein stroompje levert een weerstand ook keurig weer een spanning op. Omdat de aanwijzing van de display ontstaat door het tellen van pulsen kunnen sommige digitale meters ook frequenties meten. Uit het voorgaande bleek dat het meten van de spanning niet doorlopend gebeurt, maar in het ritme van de zaagtandfrequentie. Wanneer de te meten spanning iets schommelt, dan springen de cijfers ook een beetje op en neer, net zo goed als de naald van een analoge meter dan een beetje zou wiebelen. Dat op en neer springen gebeurt uiteraard in het ritme van de zaagtandspanning. De waarde die de spanning tussen deze momenten had weten we nooit. Dat is echter geen nadeel, want niemand kan zo snel aflezen.



Voor u gebouwd een radio/CB-filter

Bij Opperman electronic troffen wij een zelfbouw radio/CB-filter aan voor slechts f 25.35. Zoals een goede redactie betaamt werd er ogenblikkelijk beslag gelegd op een bouwpakket om u als regelmatige lezer te informeren over een filter met een prijs die we allemaal kunnen missen.



Uitvoering

Het bouwpakket wordt geleverd in een plastic zakje met een duidelijke handleiding in de Duitse taal. Tevens was er voorzien in een vorgeboord kastje waar de schakeling precies inpast. Ook alle rubber tules om de antenne-draden door te voeren waren aanwezig. Helaas missen we een aansluitplug voor het bakje en de aansluitstekker voor de autoradio. Deze beide stekers en coaxkabel dient men nog afzonderlijk aan te schaffen. Doch dan nog komt

men op ca. f 30.- voor een compleet filter.

De bouw

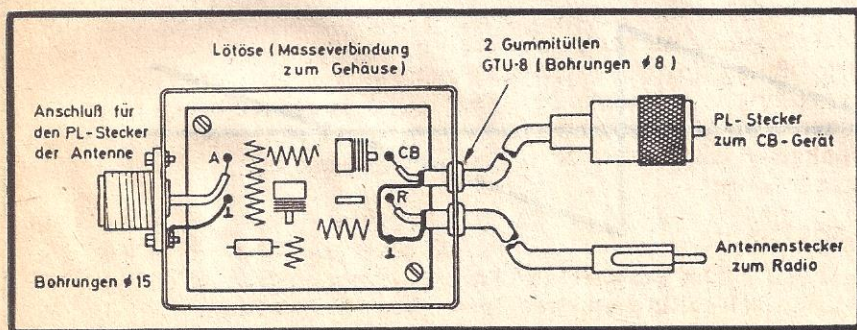
We raden aan om eerst de spoelen te wikkelen, hetgeen we doen om een boortje van 5 mm. Het wikkeldraad zit op een klein spoellichaam, zodat het in de knoop raken tijdens het wikkelen uit den boze is. We leggen de wikkelingen strak naast elkaar. Aan iedere zijde van de spoel houden we ca. 10 mm. draad vrij om te solderen. Maak deze beide uiteinden

schoon met een mesje, doe dit als de spoel nog op de boor zit, anders kun je weer opnieuw beginnen. Hierna monteert men direct de spoel in de print. Dan pas beginnen met de volgende spoel.

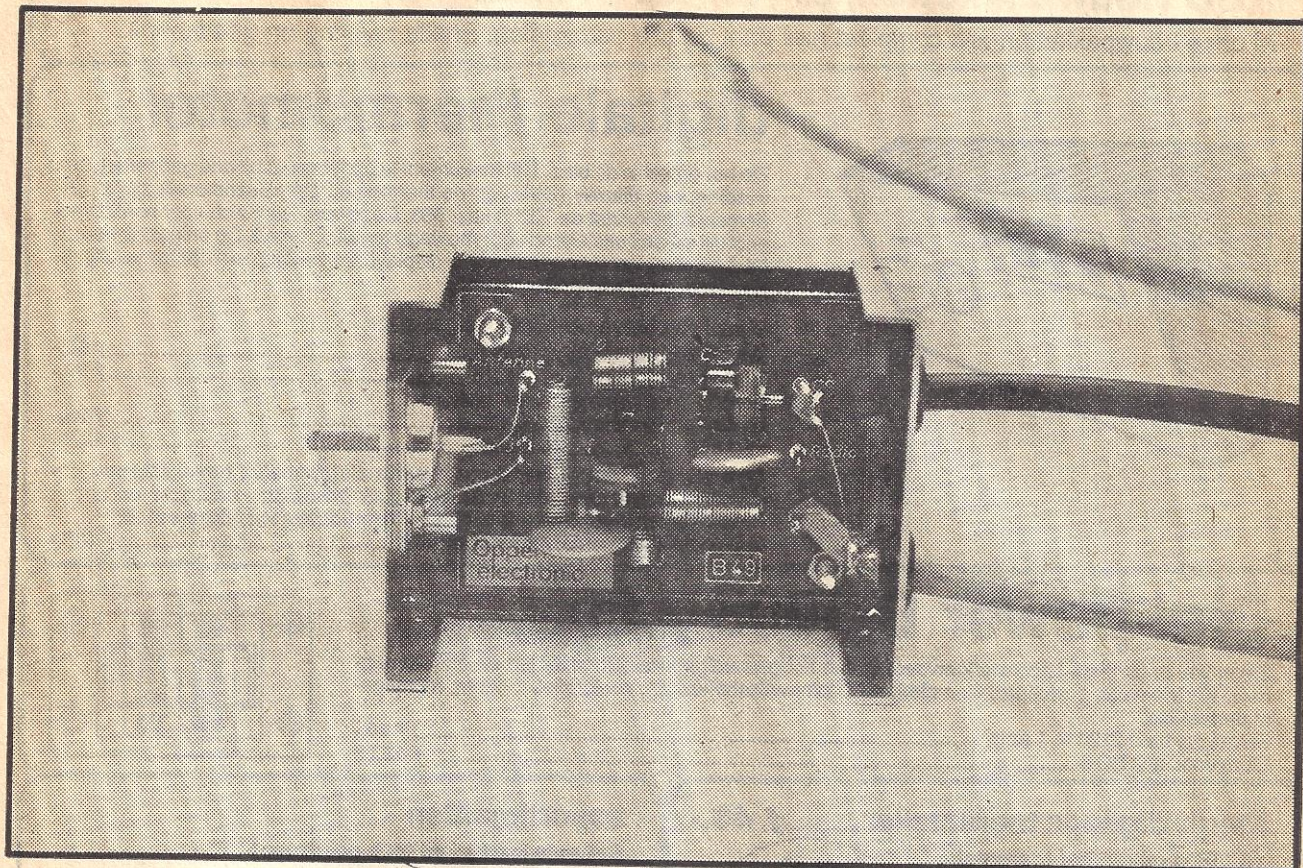
Hierna worden de condensatoren en de trimmers in de print gebracht, tot slot voorzien we de print van de printpennen. De print zetten we nu vast in het kastje, daartoe nemen we de vier boutjes en steken die vanaf de onderzijde door de bodem.

Het beste is om twee moertjes per boutje te gebruiken, waardoor we de juiste afstand krijgen. Hierna komt de print over de boutjes en tot slot wordt ook deze vastgezet met vier moertjes. Helaas waren er voor deze montagewijze vier moertjes te weinig.

Na de aanschaf van coax en stekers werd de bekabeling voortgezet en de stekers aan de kabels gezet. Ook de antenneplug (chassis-deel) werd vastgezet en met een



bouwdozen



stukje blank draad aan de print verbonden. Hier komt ook de massadraad aan de print vast te liggen, waardoor de kast in zijn geheel is afgeschermd.

Afregelen

Voordat wij dit filter ontvingen hebben we informatie ingewonnen bij de importeur, die ons vertelde dat het filter nogal eens moeilijkheden opleverde bij het afregelen. Nu vermoeden wij dat dit was bij de illegale apparatuur van 4 Watt, waarvoor dit filter niet geschikt is!

Eerst verbinden we onze bak met een SWR-meter en de SWR-meter met een 27 MHz antenne. We gaan de antenne afregelen op een staandegolfverhouding onder de 1,5. Hoe kleiner deze verhouding des te beter. Hierna plaatsen we het filter tussen antenne en SWR-meter.

We regelen nu C2 af, ook op een zo klein mogelijke staandegolfverhouding. We zullen bemerken dat deze verhouding zelfs kleiner wordt als zonder filter. Hierna zoeken wij een zwak station op de radio (FM-band) en regelen C1 op maximum sterkte van het radiostation. Nadat dit is gebeurd, herhalen we de afregelprocedure nog één keer om een optimaal resultaat te verkrijgen. Doen we dit niet, dan kunnen er problemen optreden en zal het verlies in het filter te groot worden. Hebben we deze afregeling herhaald, dan zal weer blijken dat de staandegolfverhouding is verbeterd. Nu verwijderen wij de SWR-meter en de schakeling is gereed voor definitieve inbouw.

Conclusie

Er is een verlies gemeten van ca. 70 mW, doch dit is geen enkel be-

zwaar. Door misaanpassing van zend/ontvanger op de antenne krijgen we ook verlies. Met het filter verbetert de aanpassing en zal het verlies afnemen. Dus het verlies in het filter is gedeeltelijk van de misaanpassing die we krijgen zonder filter.

Deze zelfbouw radio/CB-filter heeft op diverse zend/ontvangers gewerkt en zelfs bij verschillende autoradio's, bij alle combinaties is zowel het afregelen als het gebruik zonder problemen gegaan.

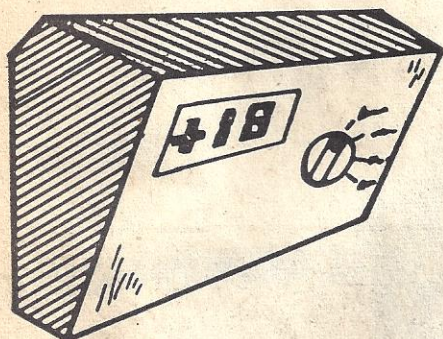
We mogen dan ook zeggen dat een ieder die een beetje nauwkeurig werkt een goede filter krijgt voor weinig geld.

Importeur voor Nederland van Opperman: Radio Bosplein Electronica, Boslaan 279, 2224 HG Katwijk aan Zee.

bouwdozen

ABC Bouwpakketten, uit voorraad leverbaar

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



digitale thermometer

Zie het artikel in dit blad. Het instrument is opgebouwd uit drie gedeelten: een voeding, een display (DVM) en de thermoprint zelf. Gezamenlijk zijn zij ondergebracht in kast de TEKO kast 363. Deze kast leent zich voor horizontaal gebruik en ook uitstekend voor montage tegen de wand. De enigszins hellende frontplaat en de superheldere displays verzekeren een briljante afleesbaarheid, zelfs van grote afstand.

U kunt de diverse eenheden los bestellen:

B 1001 inbouwvoeding (12 V)	f 35,-
B 1002 DVM 2 digit	f 59,-
B 1003 Thermometer incl. 4 voelers en 4 st. schakelaars	f 25,-
kast 363	f 12,90

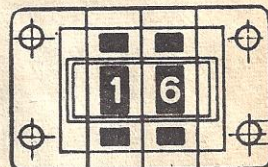
Ook is een totaalset leverbaar, waarin zich behalve bovenstaande onderdelen bovendien een rode plexiglas frontplaat, netsnoer en al het montagemateriaal bevinden. Het bestelnummer van deze set is:

B 123 Digitale thermometer compleet	f 135,-
---	---------

Digi power B 1005 f 89,-

Zie artikel in dit blad. Laboratoriumvoeding van hoogwaardige kwaliteit, stabiliteit en nauwkeurigheid. Kortsluitvast, 1 ampère. Compleet met duimwiel-schakelaars, koelprofiel, bussen, montage-materiaal etc.

Extra voor trafo 2x20 V, 1 amp	f 30,-
Extra voor kast BC 3	f 13,95



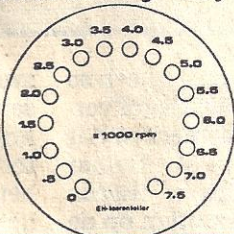
Nieuw digiloge toerenteller f 46,-

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.



assortimenten

Bekende merken en toch goedkoop!

Weerstand, 460 stuks van 10 Ohm tot 1 MOhm	f 33,00
Condensatoren, 140 stuks van 10pF tot 1 uF	f 44,00
Elko's, 28 stuks van 1 uF tot 2200 uF	f 22,00
Opto-set, 20 Rode LED's (5 mm Ø)	f 10,00
Display-set II, 4 stuks TIL 702 of 500 displays	f 20,00
Transistoren, 15 stuks BC 547 b en 10 st. BC 557 b	f 11,00
Schakelaars, 3 st. 1x om en 2 st. 2x om tuimel	f 22,00
TTL-ass, 4x7400, 4x7490, 2x7413 en 1 x 74121	f 17,50

AANBIEDING!!!

Bij aankoop van tenminste f 100,-
troevendobbel slechts met (tijdelijk)
gratis kaartspel f 29,-

Uit ABC 80/4: Elektronische dobbelsteen en troeventrekker.
Met kast.

Als losse bestelling: B932 f 39,-

In de volgende ABC gaan we experimenteren met deze Digitale Experimenteerdoos. Haal hem dus tijdig in huis! Uit ABC 80/2, met bouwbeschrijving.

B 935 ABCDE-doos f 114,00
Compleet met kast, schakelaars, stekers, print etc.

B 936 ABCDE-voeding f 46,50
extra voor trafo f 15,00
extra voor kast BC 3 f 13,95

B 1001 INBOUWVOEDING (ABC 80/4) f 35,-
Gestabiliseerde voeding 5-15 V, max 0,5 Amp.
Geschikt voor vele schakelingen en CB!!

B 1004 FUNKTIEGENERATOR f 64,-
Uit ABC 80/5. Print met draaischakelaars en alle onderdelen (w.o. XR 2206)

B 931 POWER BOOSTER (ABC 80-3) f 47,50
2x4,5 W of 1x18 W versterker.

B 920 KONTAKTLOOS RELAIS f 40,-
Schakelt 6 A, 220 V zonder contacten.

mice
electronics

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

Vraag om onze brochure (f 1,- verzendkosten)

BESTELWIJZE:

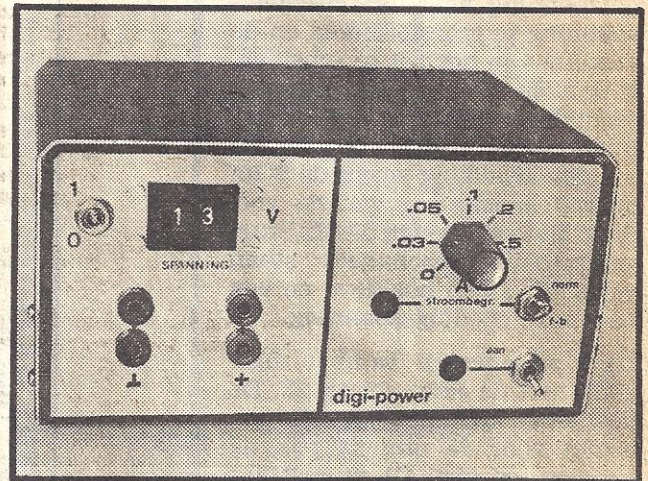
Rembours: U stuurt een briefje of belt even op. U betaalt aan de postbode met f 8,- extra kosten. (ook België).

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

Digi-Power

Een digitaal instelbare precisievoeding voor experimenteerdoeleinden, maximaal 20V/1A.

De meeste experimenteer of laboratoriumvoedingen zijn uitgerust met een gewone potmeter om de voedingspanning in te stellen. Bij dit instellen heeft men een meter nodig, waarop men de uitgangsspanning afleest. Omdat men vaak verschillende uitgangsspanningen nodig heeft, moet men elke keer weer de meter er bij halen. Sommige voedingen zijn standaard voorzien van een draaispoelmeter die de uitgangsspanning aangeeft. Deze meters zijn duur en onnauwkeurig; met een goede (dure) draaispoelmeter wordt een nauwkeurigheid van 5% maar net gehaald en dan hebben we het nog niet eens over de afleesfout die ook zo'n 5% bedraagt, zodat de totale nauwkeurigheid ca. 10% bedraagt. Een spanning die ingesteld staat op 10V, ligt dus in werkelijkheid tussen de 9 en 11V in. Er is een betere oplossing waarbij we geen meter nodig hebben. Op de digi-power wordt de uitgangsspanning ingesteld met digitale schakelaars, die ook wel duimwielschakelaars of BCD-schakelaars genoemd worden. Deze schakelaars schakelen precisie-weerstanden en men leest op deze schakelaars direct



de uitgangsspanning af. De voedingspanning heeft hierdoor een nauwkeurigheid van 1%! Een ingestelde spanning van 10,0V ligt dus tussen 9,9V en 10,1V, men hoeft zich dus niet meer af te vragen of de voedingsspanning wel klopt. Bovendien zit er op deze voeding een zeer goede stroombegrenzing, die makkelijk in te stellen is. Een extra beveiliging voor de te voeden schakeling is er door middel van de „fold-back”-schakelaar. Als deze ingeschakeld staat, schakelt de voeding uit bij het bereiken van de ingestelde stroombegrenzing, zodat de aangesloten schakeling niet beschadigd wordt door een te grote stroom.

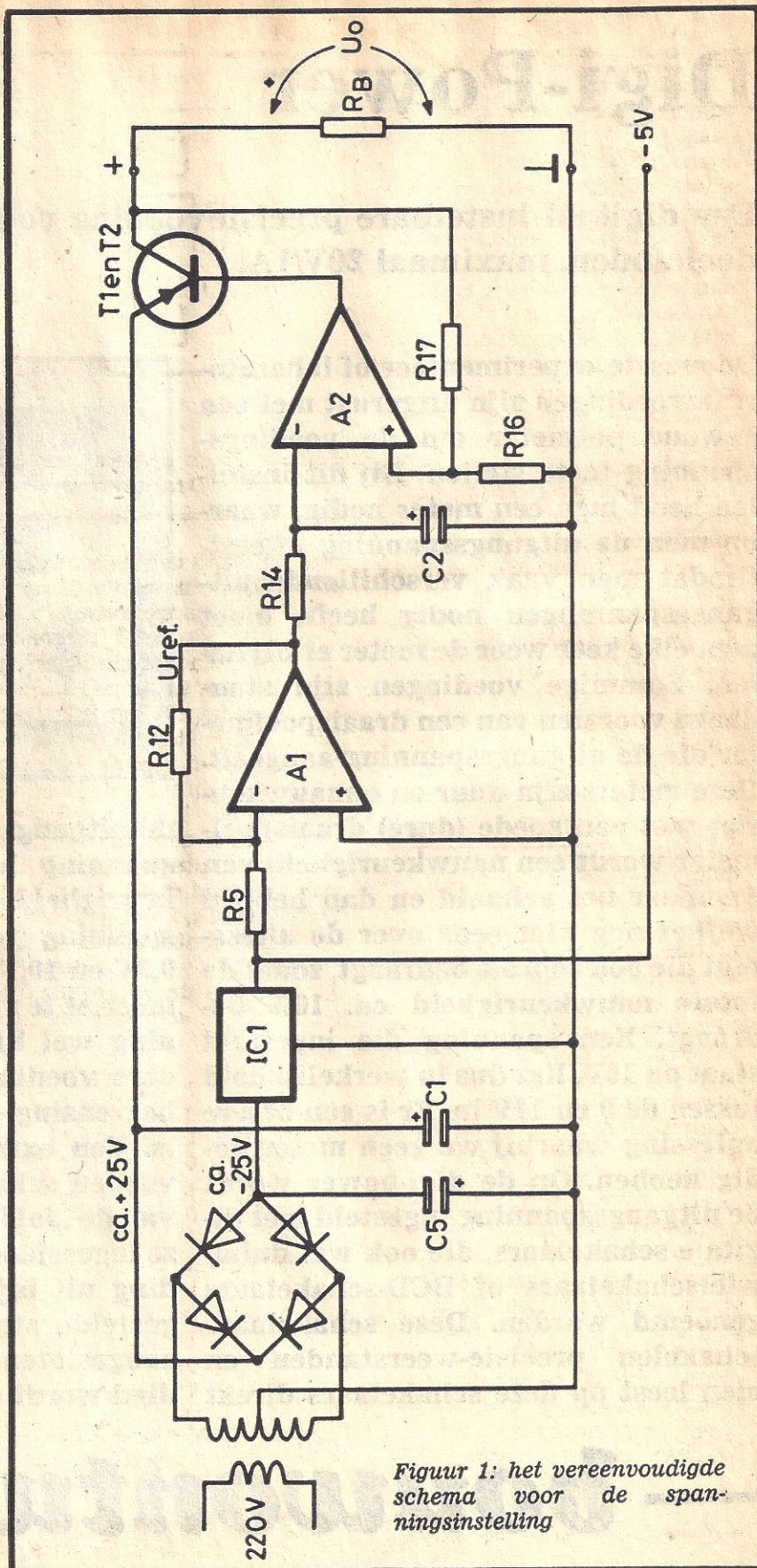
— **bouwontwerp** —

De werking

Het complete schema van de digi-power (spreek uit: diegie-pauwer) is niet eenvoudig te doorgronden, we splitsen het daarom in twee delen. Het eerste deelschema geeft de spanningsinstelling weer, het tweede de stroombegrenzing. In figuur 1 is het schema voor de spanninginstelling getekend. Om de 220V netspanning naar een geschikte spanning te transformeren en de voeding van het net te scheiden, gebruiken we een trafo met een secundaire wikkeling die van een midden-aftakking is voorzien. De midden-aftakking vormt de 0- (of massa) aansluiting van de voeding. Met vier dioden die als bruggelijkrichter geschakeld staan vormen we een positieve en een negatieve voedingsspanning.

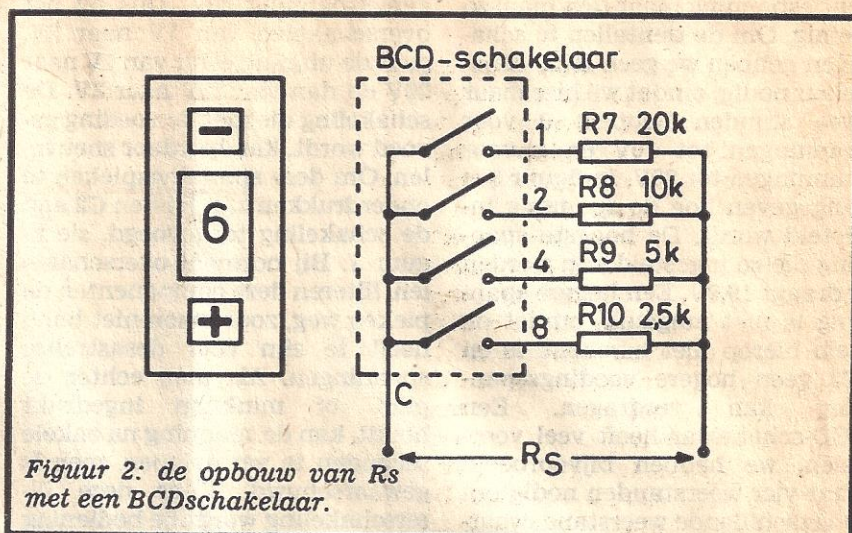
Deze spanningen worden afgevlakt met de elco's C1 en C5. De positieve spanning wordt gebruikt voor de uitgang van de voeding, de elco C1 is geschikt voor een uitgangsstroom van 1A. De negatieve spanning hoeft niet zo veel stroom te leveren en de elco C5 is dan ook een stuk kleiner dan C1. De spanning over de elco's bedraagt ca. plus en min 25V en is alles behalve gestabiliseerd. Onbelast is de spanning hoger dan belast. De rest van de schakeling zorgt voor de broodnodige stabilisatie, zodat de uitgangsspanning vrij van rimpel (brom) en onafhankelijk van de belastingsstroom is. IC1 maakt met de negatieve spanning een zeer stabiele spanning van -5V. Deze spanning vormt de negatieve voedingsspanning voor IC2, waarin zich de op-amps A1 t/m A4 bevinden.

De ongestabiliseerde spanning op C1 vormt de positieve voedingspanning voor IC2. Door de op-amps met een spanning lager dan 0V te voeden, is het mogelijk de uitgangsspanning vanaf 0V te regelen, wat niet zou kunnen met



Figuur 1: het vereenvoudigde schema voor de spanningsinstelling

een voedingsspanning van 0V. Dit zit hem in de structuur van de op-amp, waar we verder niet op in gaan. De spanning van het spanningsstabilisatie-IC IC1 wordt ook gebruikt om een nauwkeurige referentiespanning U_{ref} te maken. Deze referentiespanning bepaalt de uitgangsspanning en de nauwkeurigheid hiervan bepaalt ook de nauwkeurigheid van de uitgangsspanning. De op-amp versterkt de negatieve spanning van $-5V$ een factor $-R_{12}/R_s$. De uitgang van A1 is de referentiespanning U_{ref} . Deze spanning bedraagt dus $-5x - R_{12}/R_s = 5xR_{12}/R_s$. R_{12} is een vaste weerstand van 1 kohm, zodat U_{ref} alleen te variëren is, als we R_s variëren. Nemen we voor R_s bijv. 2 kohm dan bedraagt U_{ref} : $5x1k/2k = 2,5V$. Als we voor R_s 1 kohm nemen bedraagt U_{ref} : $5x1k/1k = 5V$. Als we R_s open laten, dan is de weerstand R_s oneindig en U_{ref} bedraagt dan 0V. Door voor R_s steeds een andere waarde te nemen kunnen we U_{ref} instellen. Dit omschakelen doen we met speciale schakelaars, de zgn. duimwiel- of BCD-schakelaars. In figuur 2 is de schakelfunctie van zo'n schakelaar getekend. De BCD-schakelaar heeft in principe 10 verschillende standen, maar in plaats van één moedercontact en 10 schakelcontacten heeft deze schakelaar maar één moedercontact en 4 schakelcontacten. Toch zijn er met een BCD-schakelaar tien verschillende standen te maken. Dat dit mogelijk is, zit hem in het feit dat de vier schakelaartjes in de BCD-schakelaar, gecodeerd geschakeld worden. Het moedercontact van de schakelaars is aangegeven met C, de vier schakelcontacten zijn aangegeven met 1, 2, 4 en 8. De schakelaar wordt bediend met twee drukknopjes op de behuizing. Als men op het knopje + drukt, verhoogt men de stand, met het -knopje kan men de stand verla-



gen. De stand van de schakelaar wordt door een venstertje op de schakelaar aangegeven. In de stand 2 is contact 2 verbonden met C en de andere contacten zijn open. Dit contact is met 2 aangegeven, omdat dit het enige contact is dat in stand 2 gesloten is. Hetzelfde geldt voor de contacten 1, 4 en 8 die als enige gesloten zijn in de standen 1, 4 en respectievelijk 8. In de andere standen zijn er meerdere contacten gesloten of geen (in stand 0). In stand 7 zijn de contacten 4, 2 en 1 gesloten, de som van de contactnummers is de stand: $1+2+4 = 7$. In onderstaande tabel zijn de schakelfuncties gegeven in de verschillende standen.

Stand	8	4	2	1	R_s
0	0	0	0	0	—
1	0	0	0	1	20k
2	0	0	1	0	10k
3	0	0	1	1	6k7
4	0	1	0	0	5k
5	0	1	0	1	4k2
6	0	1	1	0	3k3
7	0	1	1	1	2k9
8	1	0	0	0	2k5
9	1	0	0	1	2k2
0	0	0	0	0	—
1	0	0	0	1	20k

Een 0 betekent dat de schakelaar open is en een 1 geeft aan dat de

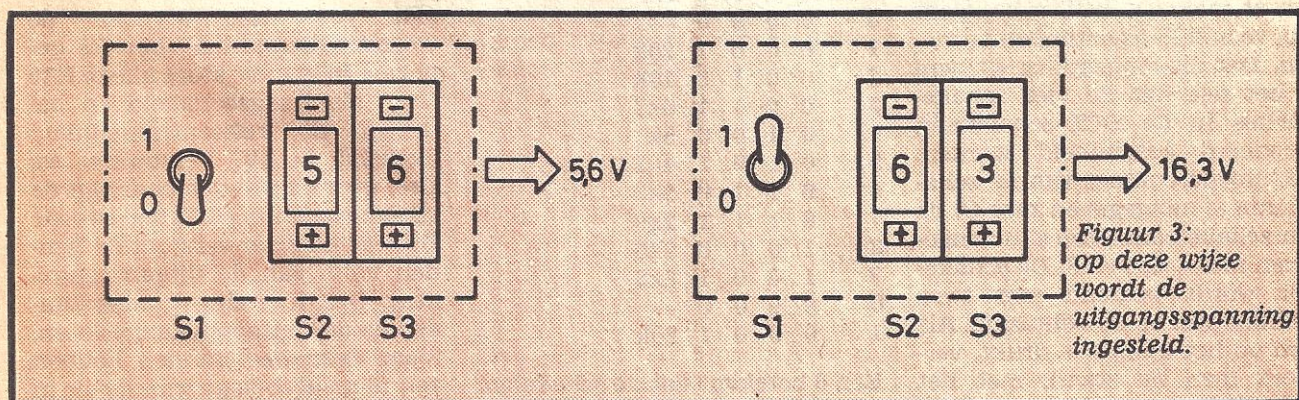
schakelaar gesloten is. Op de contacten worden verschillende weerstanden aangesloten. In figuur 2 zijn de weerstanden getekend zoals die op S2 zitten, deze schakelaar zorgt voor de instelling van de eenheden van de uitgangsspanning. De weerstanden zijn zo gekozen dat de ingeschakelde waarde een zodanige R_s vertegenwoordigt dat er een juiste U_{ref} ontstaat. In bijvoorbeeld stand 3 staat R_7 parallel aan R_8 geschakeld, R_s wordt dan: $10kx20k/(10k+20k) = 6,7$ kohm.

Berekenen we nu met deze waarde van R_s de bijbehorende U_{ref} : $5x1k/6k7 = 0,75V$. Om nu een uitgangsspanning van 3V te krijgen, moeten we U_{ref} 4 maal versterken, want $4x0,75 = 3V$. In de tabel zijn voor alle standen de weerstandswaarden voor R_s gegeven. In stand 8 staat alleen R_{10} (2k5) als R_s geschakeld en bedraagt de referentiespanning: $5x1k/2k5 = 2V$. Versterken we U_{ref} weer 4 maal dan bedraagt de uitgangsspanning 8V. Een tweede BCD-schakelaar verzorgt de tienden volts van de uitgangsspanning. Ook hier zijn de weerstanden op de contacten aangesloten, maar deze weerstanden hebben een 10 maal zo hoge waarde als in figuur 2 en beïnvloeden de refe-

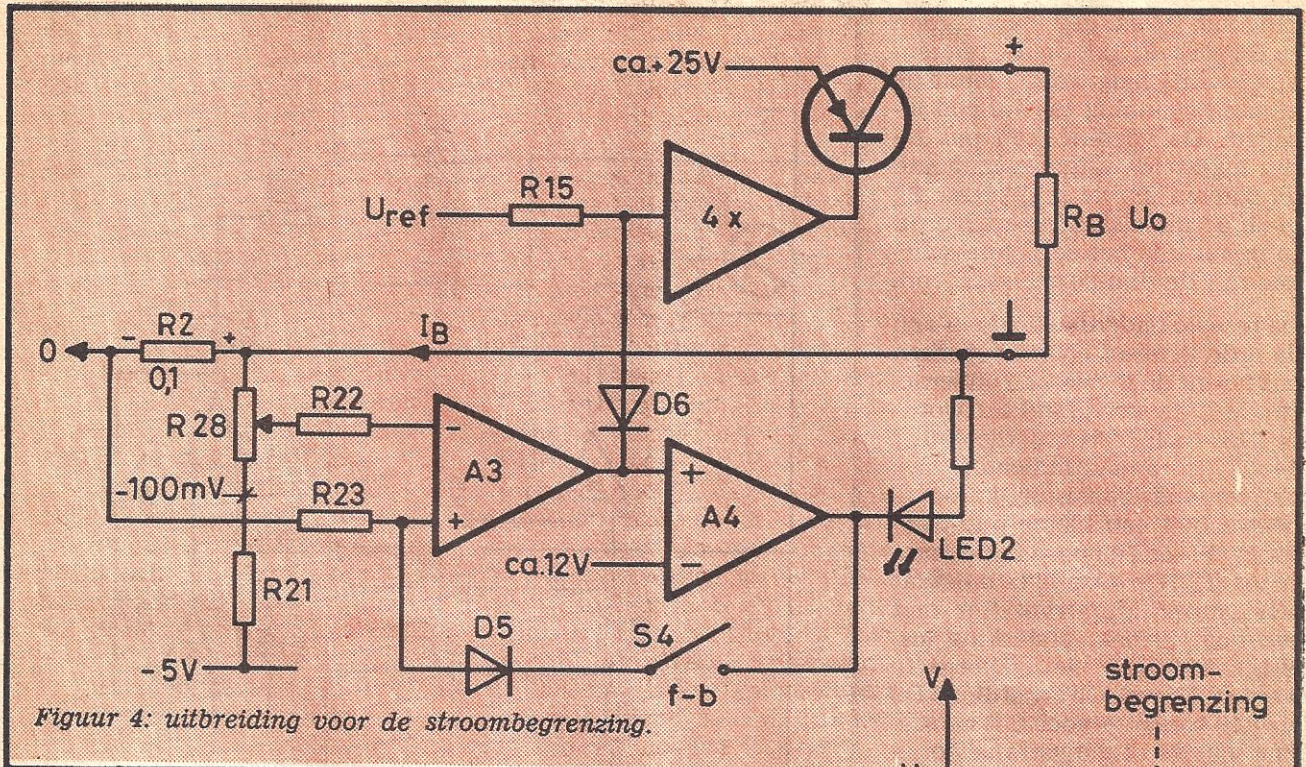
rentiespanning maar tien maal zo weinig. Om de tientallen te schakelen hebben we geen BCD-schakelaar nodig, omdat we hier maar twee standen hebben: 0 voor spanningen tot 10V en 1 voor spanningen tot 20V. In figuur 3 is aangegeven hoe de spanning ingesteld wordt. De hoogste spanning die zo ingesteld kan worden bedraagt 19,9V. Een hogere spanning is niet mogelijk, omdat de trafo hierop niet berekend is en IC2 geen hogere voedingsspanning kan verdragen. Een BCD-schakelaar heeft veel voordelen, we hebben bijvoorbeeld maar vier weerstanden nodig om 10 verschillende weerstandswaarden te maken (zie tabel), we kunnen op de schakelaar zien in welke stand (de uitgangsspanning) deze staat en het omschakelen gaat ook erg makkelijk. Ze hebben echter ook een belangrijk nadeel. Bij het omschakelen tussen de verschillende standen is de schakelfunctie ongedefinieerd. In de praktijk betekent dat dat er bij het omschakelen een stel weerstanden te veel parallel geschakeld kunnen worden. Als men dan bijvoorbeeld van 1 naar 2V wil schakelen, kan het voorkomen dat gedurende het omschakelen alle weerstanden parallel komen te staan. Bij S2 wordt R_s dan ca. 1 kohm, wat overeen komt met een referentiespanning van $5 \times 1k/1k = 5V$. Als we dit 4 maal versterken dan wordt de uit-

gangsspanning 20V! Dus bij het overschakelen van 1V naar 2V, gaat de uitgang eerst van 1V naar 20V en dan van 20V naar 2V. De schakeling die met de voeding gevoed wordt, kan hierdoor sneuvelen. Om deze spanningspieken te onderdrukken zijn R14 en C2 aan de schakeling toegevoegd, zie figuur 1. Bij normaal overschakelen, filteren deze componenten de pieken weg, zodat men niet bang hoeft te zijn voor desastreuze spanningen. Als men echter de plus- of minknop ingedrukt houdt, kan de spanning na enkele seconden te ver oplopen, men is gewaarschuwd. Door deze filterschakeling wordt de bediening van de voeding vertraagd, de nieuw geschakelde waarde bereikt na ca. 5 seconden de gewenste grootte. Zoals we al eerder opmerkten, dient de referentiespanning 4 maal versterkt te worden om de juiste voedingsspanning te krijgen. De op-amp A2 en de power-transistoren T1 en T2 (in figuur 1 als één pnp-transistor getekend) zijn als +4 maal versterker geschakeld. De op-amp A2 is uiteraard niet in staat de 1A uitgangsstroom te leveren, de uitgangstransistoren T1 en T2 versterken de op-amp-stroom enkele honderden malen, zodat de 1A wel gehaald wordt. Tot zover de spanningsinstelling, in figuur 4 zijn de uitbreidingen getekend voor de stroombegrenzing. Voor de

stroombegrenzing gebruiken we de twee resterende op-amps A3 en A4 uit IC2. De belastingsstroom (uitgangsstroom) loopt door R2. Deze weerstand heeft een waarde van 0,1 ohm. De spanning over deze weerstand, komt overeen met de belastingsstroom. Bij 1A staat er (ten opzichte van de uitgangsmassa) -100mV over R2, bij 0,5A: -50mV. Deze „stroom”-spanning wordt met R23 aangesloten op de plusingang van A3. De miningang van A3 wordt met R22 aangesloten op de loper van potmeter R28. Met de potmeter is deze spanning te variëren van 0 tot -100mV. Als de potmeter bijv. ingesteld staat op -50mV en er een uitgangsstroom loopt die kleiner is dan 0,5 A, dan is de spanning over R2 hoger dan -50mV (tussen 0 en -50mV). De plusingang is dus hoger dan de miningang en de uitgang van A3 zal hoog zijn (ca. 25V). A3 staat ingesteld als comparator en de uitgang is dus hoog of laag. Als A3 hoog is dan spert de diode D6 en de voeding werkt gewoon als spanningsstabilisator. Als nu de uitgangsstroom groter wordt dan 0,5 A dan daalt de spanning onder -50mV en de comparator A3 slaat om. D6 kan nu wel geleiden en de referentiespanning kan lager geregeld worden dan de ingestelde waarde. A3 neemt nu de spanningsregeling over en de uitgangsspanning wordt lager, zodanig dat de uit-

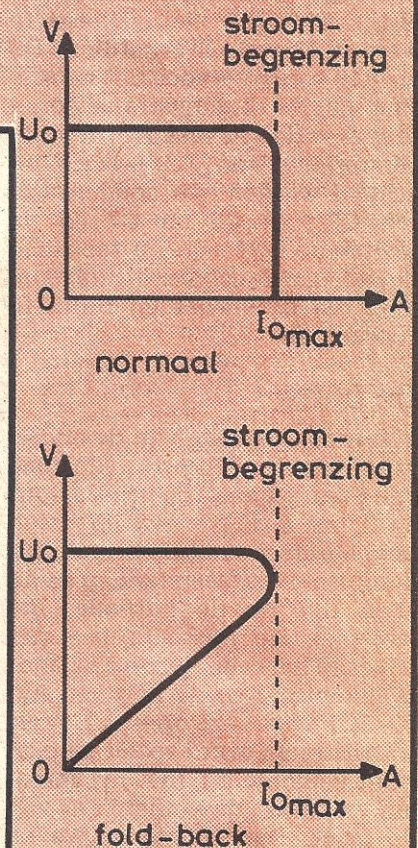


bouwontwerp



gangsstrom 0,5A blijft. De stroombegrenzing is nu ingeschakeld, om dit aan te geven licht LED2 op. Deze wordt gestuurd door de als comparator geschakelde op-amp A4. De LED licht alleen op als de uitgang van A4 laag (ca. -5V) is en A4 is alleen laag als de diode D6 geleidt, dus als de stroombegrenzing werkt. In figuur 5 is in grafieken aangegeven hoe de stroombegrenzing werkt. De ene grafiek geeft de normale stroombegrenzing zoals we die besproken hebben. In ons voorbeeld was de maximale stroom 0,5A omdat de loper op -50mV ingesteld stond. Als we de loper op een andere spanning instellen, werkt de stroombegrenzing ook bij een andere stroom. Bij een loperspanning van -10mV gaat de stroombegrenzing al bij 100mA werken en bij -100mV wordt de maximale stroom van 1A bereikt. Op de digi-power is ook de mogelijkheid aanwezig om een „fold-back” (spreek uit: foelt bek)

stroombegrenzing in te schakelen. In figuur 5 is de spanningskarakteristiek van zo'n stroombegrenzing getekend. Als de uitgangsstroom de ingestelde stroom bereikt, blijft de uitgangsstroom niet constant zoals bij de normale stroombegrenzing, maar neemt abrupt af tot 0A (de stroom wordt „terug gevouwen” = fold-back). De voeding wordt dan in principe uitgeschakeld en voorkomt zo dat de schakeling die op de voeding aangesloten is verder beschadigd wordt. In het schema van figuur 4 wordt deze fold-back stroombegrenzing gerealiseerd door tussen de uitgang van A4 en de plus-ingang van A3 een diode te schakelen. Als de uitgangsstroom beneden de ingestelde waarde is, dan is de uitgang van A4 hoog en D5 spert. Wordt de uitgangsstroom echter hoger dan de ingestelde waarde dan wordt A4 laag en D5 trekt de plus-ingang naar ongeveer -5V. Ook de uit-



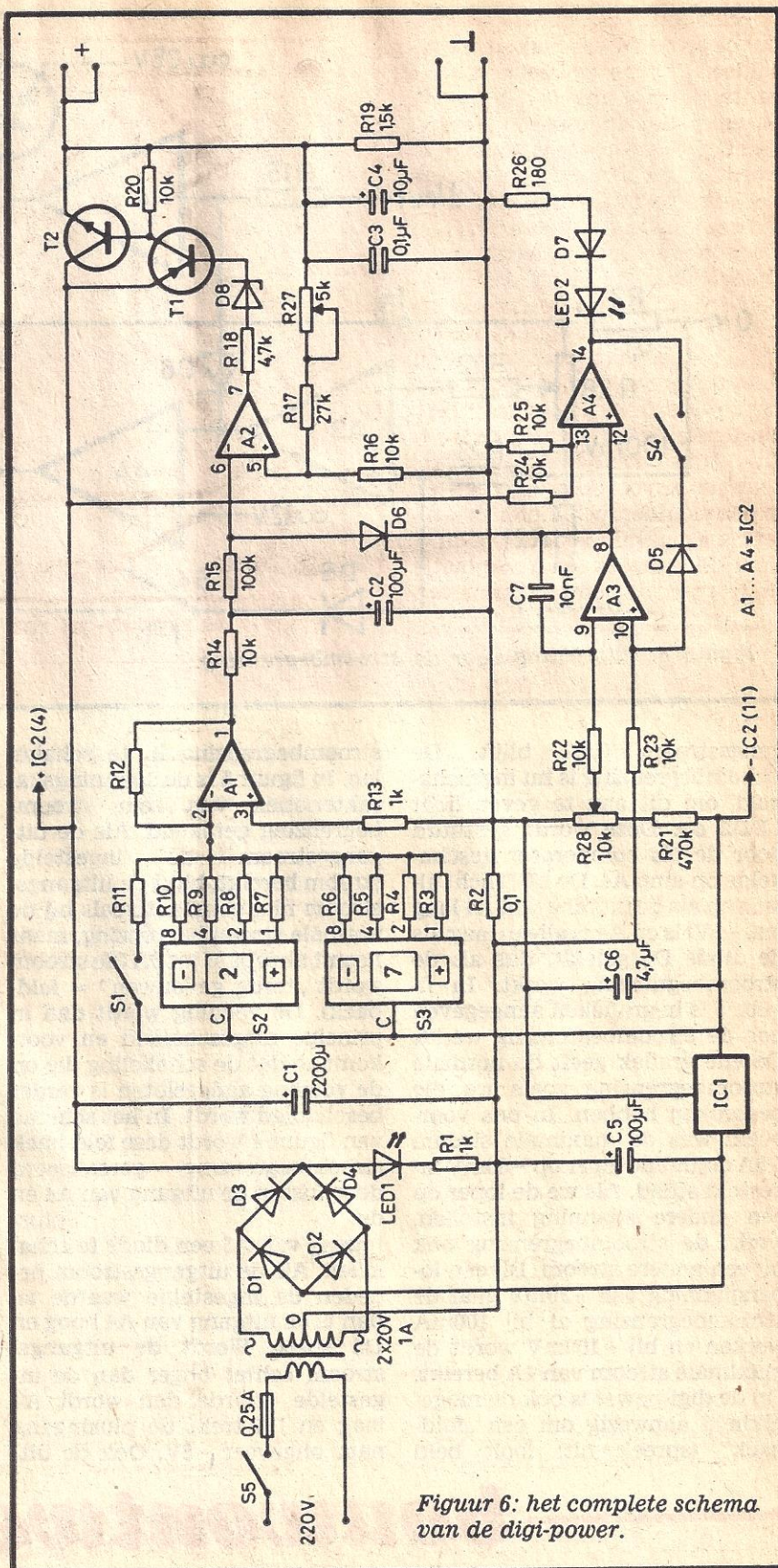
— bouwontwerp —

gang van A3 zal dan laag worden en D6 zorgt ervoor dat de referentiespanning laag wordt, zodat de uitgangsspanning tot nul volt afneemt. De voeding kan pas op zijn ingestelde uitgangsspanning terugkeren als de schakelaar S4 in de normale stand gezet wordt. In figuur 6 is het complete schema van de digi-power getekend.

De meeste onderdelen zijn al aan de orde geweest en we beperken ons nu tot de resterende onderdelen. Met de weerstand R1 wordt de LED1 aangestuurd, die dienst doet als aan/uitindicator. De pnp-uitgangstransistor is opgebouwd met een kleine pnp-transistor (T1) en een power npn-transistor (T2). Op deze wijze ontstaat een „super” pnp-transistor met een hoge stroomversterking (ca. 400x). T1 hoeft niet gekoeld te worden, T2 wel. De zenerdiode D8 en R18 zorgen ervoor dat de sturing van de uitgangstransistoren soepel verloopt. Met R27 kan de versterking van A2 precies ingesteld worden. De condensatoren C3, C4, C6 en C7 en de weerstand R19 zijn op tactische plaatsen in de schakeling opgenomen om oscillaties en brom te voorkomen.

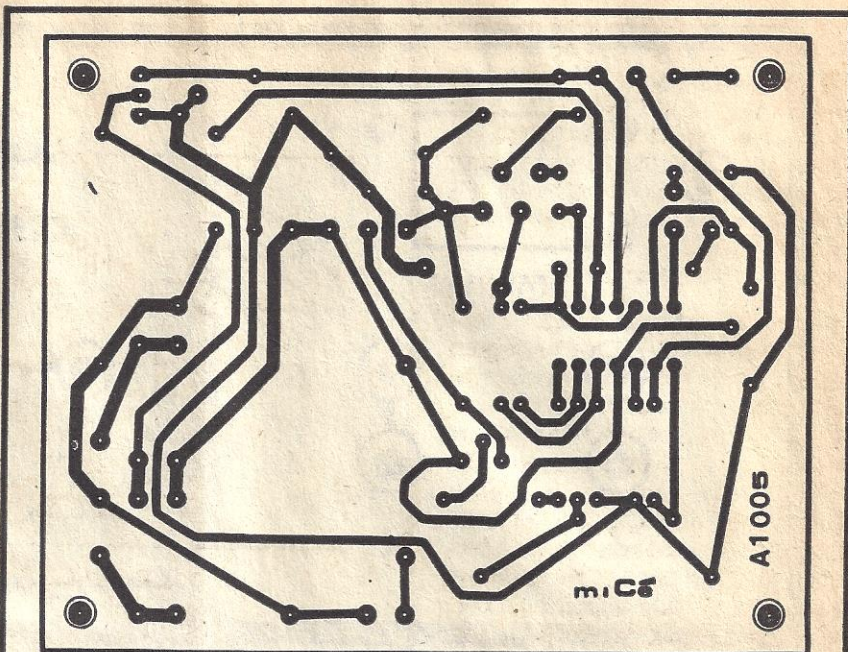
De bouw

Een groot gedeelte van de onderdelen past op een print van 10x8 cm. Figuur 7 geeft de printlay-out en figuur 8 de onderdelenopstelling. Monteer eerst de laagste onderdelen zoals weerstanden en dioden (let op de kathode, het streepje). De juiste positie van IC2 is te herkennen aan een punt of inkeping aan de kop van het IC. IC1 lijkt veel op een power-transistor en wordt rechtop op de print gemonteerd, met het metaal vlak naar de binnenkant van de print. Dan monteren we de condensatoren (let op de polariteit van de elco's) en de transistor T1. Als laatste komen de soldeerlijpjes aan de beurt. De 1%

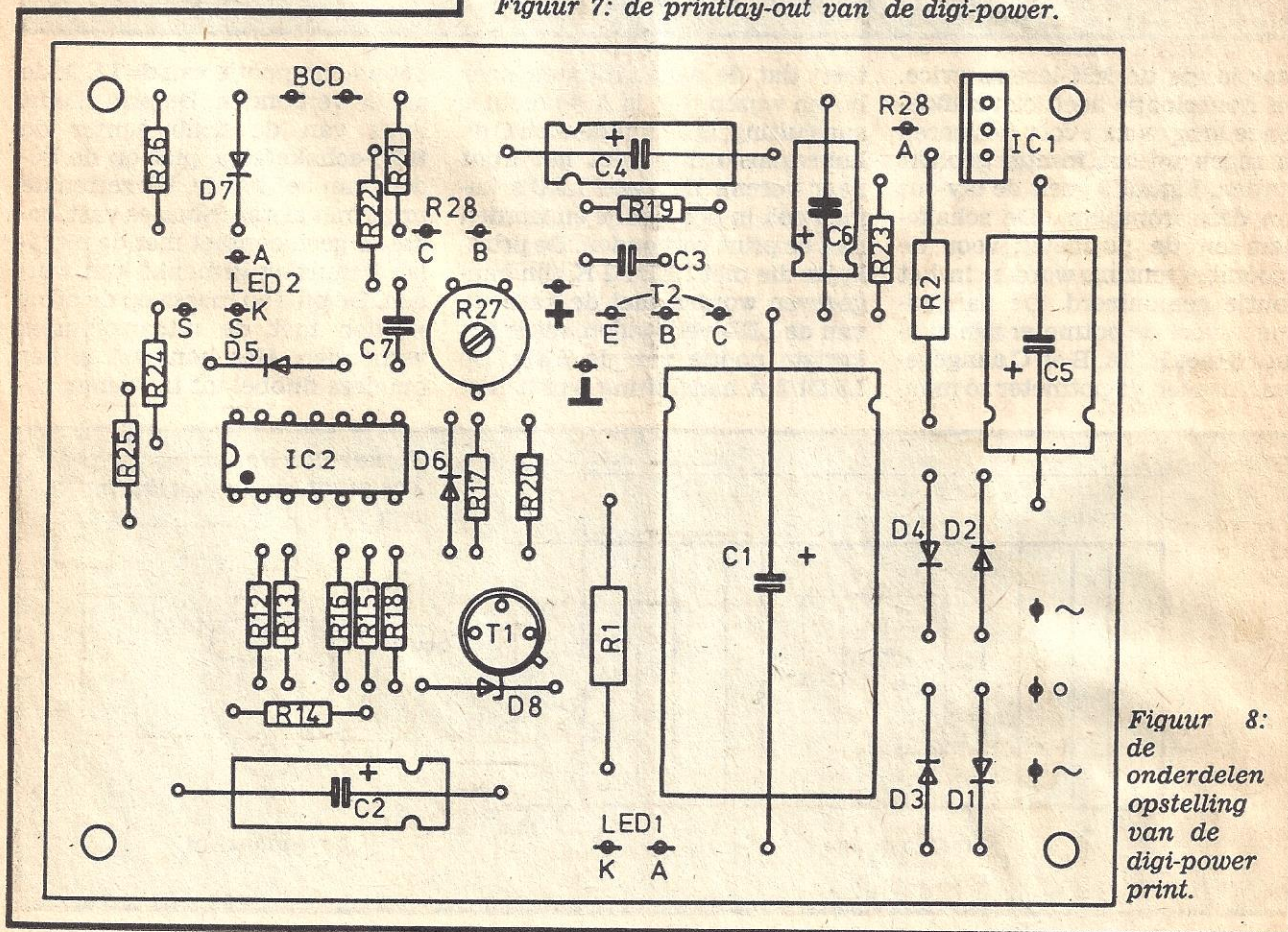


Figuur 6: het complete schema van de digi-power.

weerstanden R3 t/m R10 worden direct op de BCD-schakelaars gesoldeerd, op de overeenkomende contactaansluitingen 1, 2, 4, en 8, let er op dat de juiste weerstand aan het goede contact komt. R11 wordt op S1 aangesloten, hoe alles komt te zitten is te zien in figuur 6. Van de schakelaars met de weerstanden lopen slechts twee draden naar de print, deze worden op de twee soldeerlipjes, die met BCD gemerkt zijn, aangesloten; het maakt niet uit welk draadje op welk lipje. Het printje past samen met de trafo in een aluminium kastje type teko BC/3. Dit type kastje is speciaal ontworpen voor allerlei meet- en experimenteerdoeleinden en is uitermate geschikt voor de voeding. Voor dit kastje is een frontplaatje ontworpen, dat binnenkort lever-

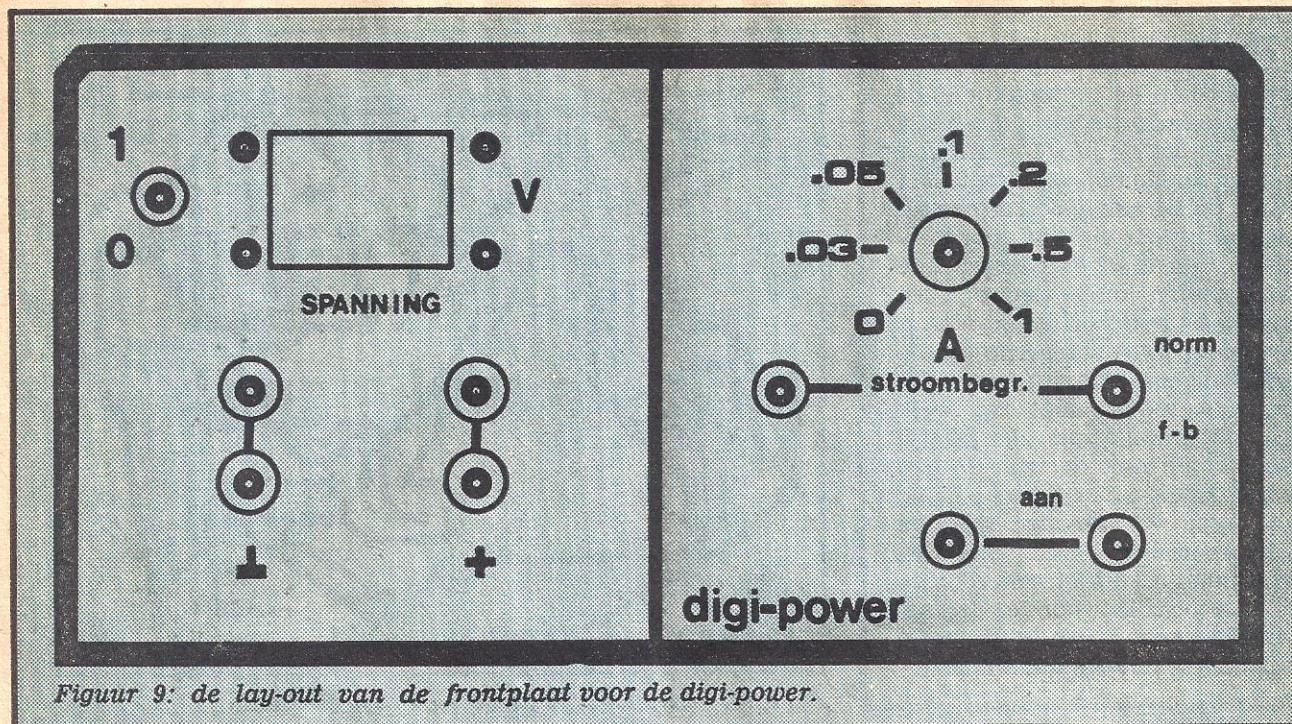


Figuur 7: de printlay-out van de digi-power.



Figuur 8: de onderdelen opstelling van de digi-power print.

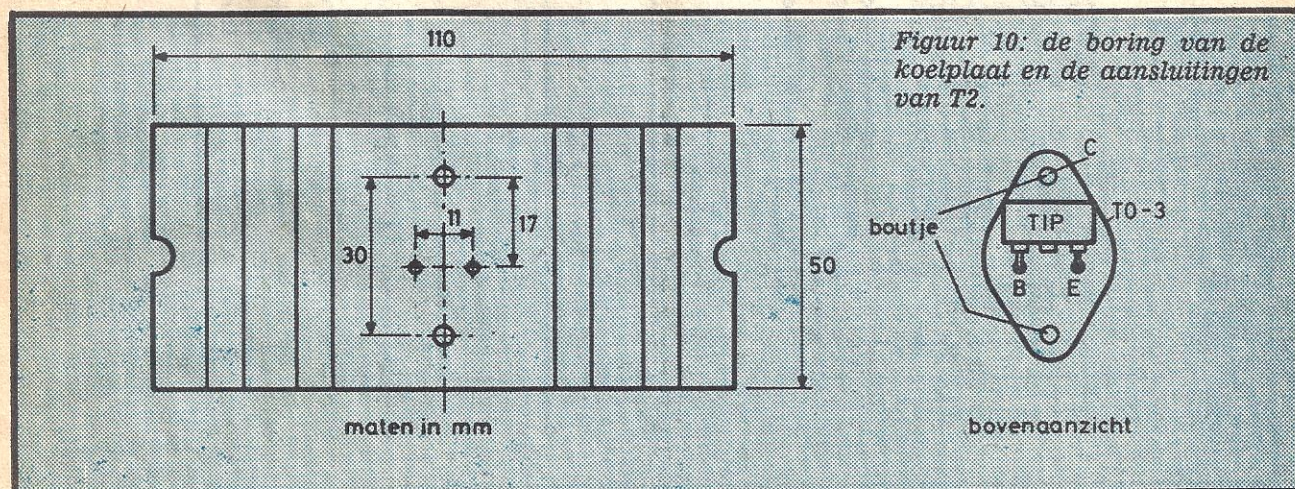
bouwontwerp



baar is via de MK-lezersservice. Dit frontplaatje heeft een zelfklevende laag en kan voor het boren en zagen op het frontje geplakt worden. Figuur 9 geeft de lay-out van deze frontplaat. De schakelaars en de potmeter voor de stroombegrenzing worden in het frontje gemonteerd. De aansluitingen voor de potmeter zijn in figuur 8 met R28A, B en C aangegeven. Als men de potmeter zo mon-

teert dat de aansluitlippen naar boven wijzen dan is A de rechter aansluiting, B de midden- en C de linkeraansluiting (met het front naar voren). De twee LED's komen ook in het frontje en worden met de print verbonden. De printlipjes die met LED1/2 K zijn aangegeven worden met de kathode van de LED verbonden, dit is het kortste pootje van de LED. De LED1/2 A aansluiting wordt met

het andere pootje van de LED: de anode verbonden. De print komt links van de trafo achter de BCD-schakelaars, plat op de bodem van het kastje. We zetten de print met afstandsbusjes vast, zodat er geen contact met de metalen behuizing gemaakt kan worden. De plus en massa op de print worden met de uitgangsbussen verbonden. Het handigst is het om deze dubbel uit te voeren, zo-

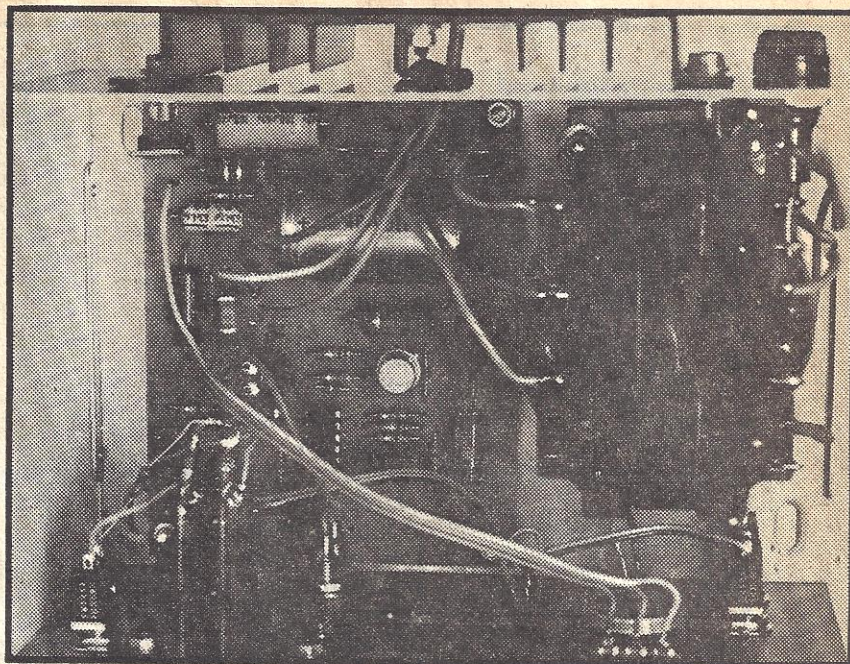


bouwontwerp

dat we makkelijk kunnen doorlussen.

Voor de plus nemen we rode busjes en voor de massa zwarte. Let erop dat de busjes geïsoleerd van de frontplaat komen te zitten. Met drie draadjes sluiten we de secundaire kant van de trafo aan op de print, de 0 in het midden. De primaire kant wordt via S5 met een netsnoer verbonden. Voor de doorvoer van het netsnoer in het kastje gebruiken we een rubbertule, zodat het netsnoer niet beschadigd kan worden door de metalen behuizing. In het netsnoer nemen we ook een zekering op, die met een chassiszekeringhouder achterop de kast komt. De transistor T2 wordt achterop de kast met een aluminium koelprofiel (ca. 11x5 cm) gemonteerd. Er zijn tegenwoordig kant en klare voorgemonteerde koelprofielen te koop. Deze profielen zijn geschikt voor transistoren in zowel de TO-3 als de TIP-behuizing, figuur 10 geeft de boring van zo'n profiel en de aansluitingen van T2. Bij de TO-3-behuizing steken de pootjes direct door het profiel. Voor beide behuizingen is de metalen mantel de collector. Met een plaatje mika isoleren we de behuizing op de koelplaat. Aan de achterkant van de bevestigingsgaten (de TIP heeft er maar een) komen nylon busjes. Met twee (of één voor de TIP) boutjes en moertjes zetten we de transistor vast.

Op het boutje staat nu de collectorspanning. Met een soldeerringetje verbinden we de collector met de C(T2) op de print. De basis en emitter worden met respectievelijk B en E(T2) op de print verbonden. Het verdient aanbeveling de metalen behuizing van T2 met een kapje of een laagje plasticspray af te dekken omdat op deze behuizing de collectorspanning staat. De drie draden worden met een rubbertule door de achterwand gevoerd. Met twee boutjes en moertjes M4 zetten we



de koelplaat vast op de achterwand. De digi-power is nu gereed voor het uittesten. We sluiten de voeding aan op het lichtnet. Als we de aanschakelaar omhalen, licht de „aan” LED op. We zetten de spanningsschakelaars op 18,0V en we sluiten een voltmeter aan op de uitgang, met R27 regelen we de uitgangsspanning precies op 18V. Dit is de enige afregeling die er moet gebeuren, de 1% weerstanden zorgen er verder voor dat alle 200 (!) instelbare waarden de juiste grootte krijgen, als deze ene afregeling goed is. Is de spanning in orde, dan kan de stroombegrenzing gecontroleerd worden. We zetten de potmeter op 1A en de schakelaar op „norm”(= normaal). Met een ampère-meter sluiten we nu de uitgang kort. Er moet nu een stroom van ca. 1A gaan lopen en die stroombegrenzingsLED moet oplichten. Als er een te grote stroom gaat lopen (bijv. 1,5A), is er iets mis in de voeding en schakelen we de voeding direct uit en we kijken of alles wel goed gemonteerd is. Is de stroom wel 1A dan werkt de stroombegrenzing goed en kunnen we de

fold-back testen. We zetten de stroombegrenzing op „f-b”. Als we nu de uitgang kortsluiten met de ampère-meter zien we de stroom snel nul worden. De stroombegrenzingsLED zal oplichten en blijven branden ook als we de kortsluiting opheffen. De uitgangsspanning is nul zolang de LED brandt en bereikt weer zijn ingestelde waarde als we de kortsluiting opheffen en we de stroombegrenzingsschakelaar op „norm” zetten. De schaalverdeling van de stroombegrenzing dient slechts als indicatie en is lang niet zo nauwkeurig als de spanningsinstelling. Meestal is een nauwkeurige instelling van de stroom niet nodig. Wil men deze wel precies instellen, dan sluit men de voeding kort met een ampère-meter en met de potmeter regelen we de stroom op de gewenste waarde, de stroombegrenzingsLED licht op. Mede door de digitale instelling en de twee mogelijkheden van stroombegrenzing vormt de digi-power een probleemloze en uiterst nauwkeurige spanningsbron voor universeel gebruik.

— bouwontwerp —

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1	1k ohm 1W	bruin zwart rood
R2	0,1 ohm 1/2W	bruin zwart zilver
R3	200k ohm 1%	rood zwart zwart oranje
R4	100k ohm 1%	bruin zwart zwart oranje
R5	49k9 ohm 1%.	geel wit wit rood
R6	24k ohm 1%	rood geel wit rood
R7	20k ohm 1%	rood zwart zwart rood
R8	10k ohm 1%	bruin zwart zwart rood
R9	4k99 ohm 1%	geel wit wit bruin
R10	2k49 ohm 1%	rood geel wit bruin
R11	2k ohm 1%	rood zwart zwart bruin
de weerstanden R3 t/m R11 hebben een bruine tolerantie ring i.p.v. een gouden		
R12,13	1 k ohm 1/4W	bruin zwart rood
R14,16,22,23,24,25,20	10 k ohm 1/4W	bruin zwart oranje
R15	100k ohm 1/4W	bruin zwart geel
R18	4k7 ohm 1/4W	geel violet rood
R17	27 k ohm 1/4W	rood violet oranje
R19	1k5 ohm 1/4W	bruin groen rood
R21	470k ohm 1/4W	geel violet geel
R26	180 ohm 1/4W	bruin grijs bruin
R27	5 k ohm instelpotmeter	
R28	10k ohm logaritmische potmeter	

Condensatoren:

C1	2200 microF 35V elco
C2	100 microF 16V elco
C3	100 nF (ul)
C4	10 microF 25V elco
C5	100 microF 35V elco
C6	4,7 microF 16V elco
C7	10 nF

Halfgeleiders:

D1,2,3,4	1N4004
D5,6,7	1N4148 of 1N914
D8	4,7 V zenerdiode
T1	BC161-16
T2	2N3055 of TIP3055
IC1	7905
IC2	LM324
LED1,2	LEDs

Diversen:

trafo 2x20V/1A	2 boutjes en moertjes M4
2 BCD-schakelaars en zijplaatjes	4 afstandsbussjes 5 mm
DPS8 (Hartmann) S2,3	2 rubbertules
3 schakelaars 1x om (S1,4,5)	2 LEDclips
2 banaanbusjes rood	1 knop, klein
2 banaanbusjes zwart	18 soldeerlipjes
1 koelprofiel 11 x 5 cm.	print A1005
1 mika-plaatje TO-3	chassiszekeringhouder
2 nylon isolatiebusjes	zekering 250 mA
14 boutjes en moertjes M3	

BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN

DRENTE

COUWENBERG-ELEKTRONICA
Schutstraat 63-65
Hoogeveen
Telefoon 05280-69569



Crescendo Electronica Emmen
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

TEOKAAT

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

MATEMAN

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

NOORD BRABANT

FIRMA COHENBoschstraat 94
Breda
Telefoon 076-134462**ROOSENDAAL
MEYSEN ELECTRONICS**Markt 55
Roosendaal
Telefoon 01650-34892**estashop**Mijnsherenlaan 108
Rotterdam
Telefoon 010-854213**ELECTRA**
Haagdijk 80
Breda
Telefoon 076-135173**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. juli: 12,50
ing. aug. 10,40Noteer 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.

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: _____

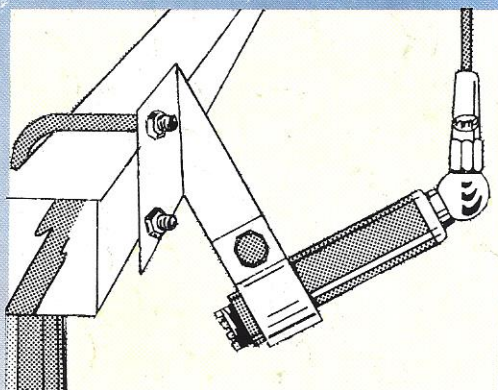
Woonplaats: _____

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

ANTENNESPECIALIST TON AHLERS WERPT DE DETAILHANDEL DE SUBLIEME VK27 HMP ANTENNE ALS STUNTAANBIEDING IN DE SCHOOT!

HMP'S BETERE 27MC ANTENNE.

Een hele sterke 27MC antenne zonder concessies, die speciaal ontworpen is voor bevestiging op het kozijn of balkon.



Gemakkelijk te bevestigen op het balkon (U-balkje wordt bijgeleverd).

De VK27 heeft een ingebouwde HF transformator welke is bevestigd met UHF houder voor aansluiting op de PL259.

De VK27 kan gemakkelijk versteld worden voor de 27MC band zonder een

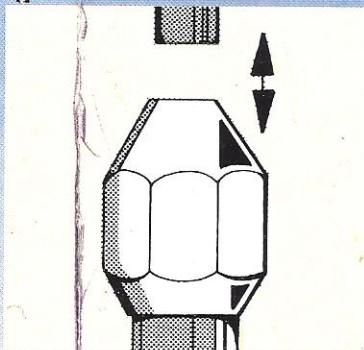


gedeelte van de bovenste antenne te verwijderen.

ÉÉN VAN DE DUURDERE HMP ANTENNES NÚ BETAALBAAR!

Daar de VK27 (veel gevraagd) bij de duurdere klasse van HMP ligt, zal de consument altijd eerst nog overwegen voor dat hij tot kopen overgaat.

Ton Ahlers heeft er nu voor zorg gedragen, dat deze 27MC antenne wel betaalbaar wordt. Was de bruto adviesprijs eerst f 248,-,



Ingebouwde HF transformator met UHF houder.

Ton Ahlers maakt er een **bruto adviesprijs van f 139,-** van. De verkoop van deze antennes kan alléén geschieden via de detailhandel (voor dealers ruimschuots in voorraad).

Dit soort aanbiedingen kunnen alléén komen van antenne specialist no. 1



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 04466-36 66.