

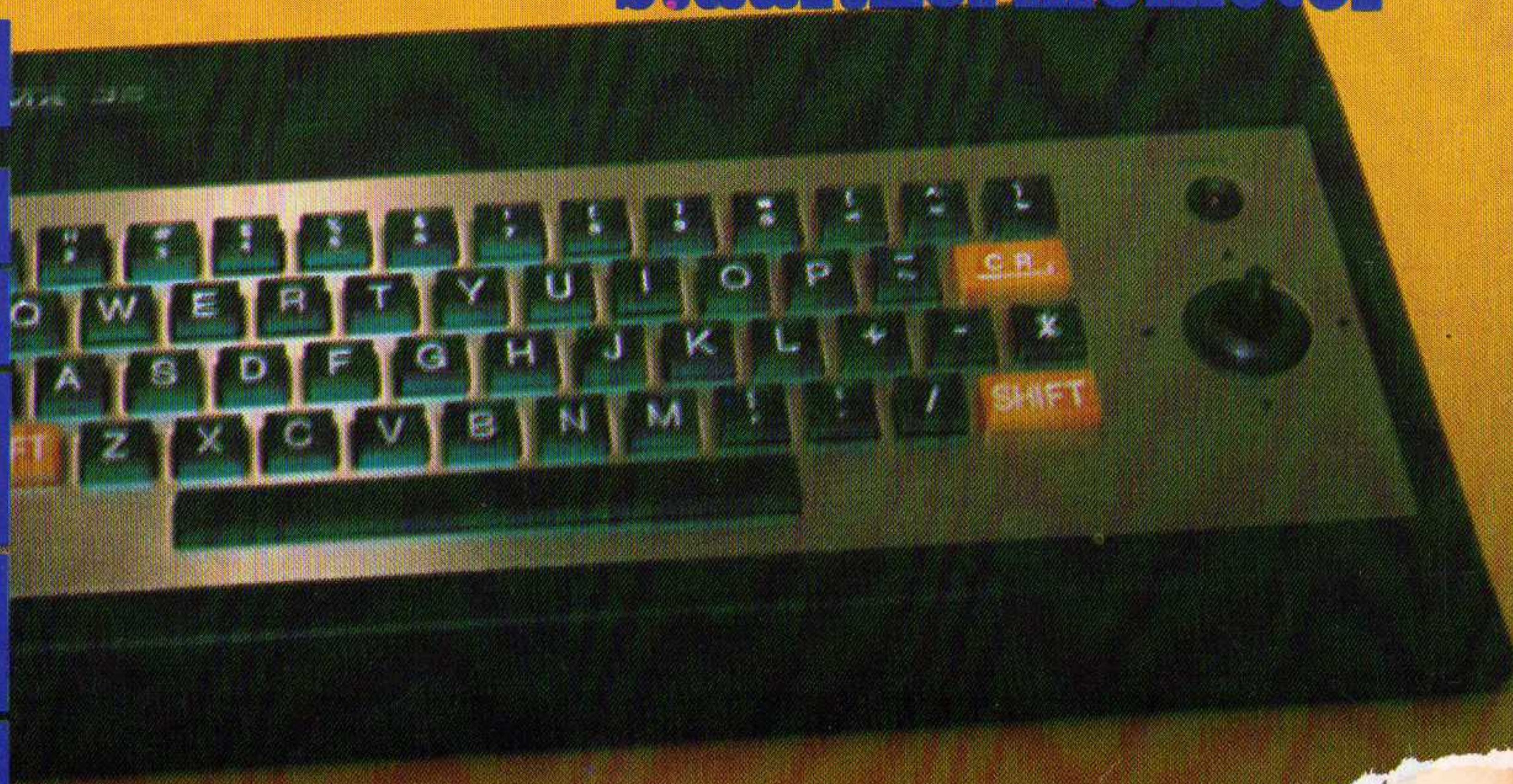
BLAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS



Audioversterker

Ventilatorregeling

**Digitale
staafthermometer**



COMX-35 TEST

DE BOER

CX81-MON

De CX81-MON is een bouw pakket van een video-inverter voor een ZX-81 computer. Alles wat wit was op het beeldscherm wordt zwart. En alles wat zwart is, wordt wit. Eenvoudig in te bouwen in elke ZX-81 computer. Print met onderdelen

11.25



CX81-OSC

De CX81-OSC is een bouw pakket van een voorzet voor een gewone t.v. om daarvan een oscillator te maken. Bandbreedte tot 35 kHz. Mogelijkheden: Beeld vastzetten, uitvergroten en er berekeningen op los laten. Moet aangesloten worden op de ZX-81 of Spectrum door middel van de CX81-I/O.

zonder kast 179.00

met kast 212.00

CA-50 voorversterker

De CA-50 voorversterker is een uit 3 onderdelen bestaande voorversterker te weten:

- ingangstrap
- toonregeling
- voeding

De versterker is universeel toepasbaar en door toevoegen van meerdere toonregeleenheden kan er een equalizer van gemaakt worden. Uitgevoerd met schuifpotentiometers.



Ingangstrap 51.65

Toonregeling 67.40

Voeding (excl. trafo) 33.90

CA-40 voorversterker

De CA-40 voorversterker is dezelfde voorversterker als de CA-50 maar uitgevoerd met draaipotmeters in plaats van schuifpotmeters. De CA-40 heeft (net zoals de CA-50) HiFi-eigenschappen.

● Ingangstrap 48.65

● Toonregeling 57.90

● Voeding (excl. trafo) 23.90

CM50-PSU

De CM50-PSU is een bouw pakket van een laboratoriumvoeding van zeer hoge kwaliteit. De voeding levert een positieve en een negatieve spanning van 0 tot 25,6 Volt. De uitgangsspanning is symmetrisch en continu regelbaar. De maximale stroom bedraagt 2,56 A continu en 5,12 A piek. De stroom is ook continu regelbaar. Stroom en spanning worden met een enkele positieve spanning van 0 tot 5 Volt geregeld. Dit kan via een D/A converter, b.v. een komputer zijn. De 8-bits uitgangspoort kan met een weerstandsnetwerkje in 256 stapjes de stuurspanning leveren voor de voeding. Het pakket bevat print, alle onderdelen, ringkerntrafo, speciaal hoekkoelprofiel, netsnoer e.d., maar niet de grote koelplaat voor de regeltransistoren omdat de kast bij de maat daarvan een rol speelt. Het pakket kost

189.00

CM-10 HCM Digitale hartslagmonitor

De CM-10 HCM is een bouw pakket voor een hartslagmonitor. Door middel van een luidsprekertje of door middel van een LED wordt de hartslag hoorbaar of zichtbaar gemaakt. Er is een aansluiting voor een oscilloscoop, zodat de vorm van de hartslag ook zichtbaar gemaakt kan worden.

Pakket inclusief kastje doch excl. luidspreker 47.80

Opnemerprint hiervoor 7.40

CX81-CAP

De CX81-CAP is een voorzet om met behulp van de uitlezing van de 1 GHz frekwentieteller een digitale capaciteitsmeter te bouwen die een bereik heeft van 10 pF tot 200 µF. Pakket zonder uitleeseenheid

(een analoge meter kan ook aangesloten worden) kost 69.50

De uitleesprint met onderdelen 98.40



DE CM10-DCM

De CM10-DCM is een zeer kleine frekwentieteller met een bereik van 200 MHz of 1 GHz (naar keuze), uitlezing op een 4 1/2-digit LCD display, pakket compleet met kastje voor 1 GHz-uitvoering

179.00

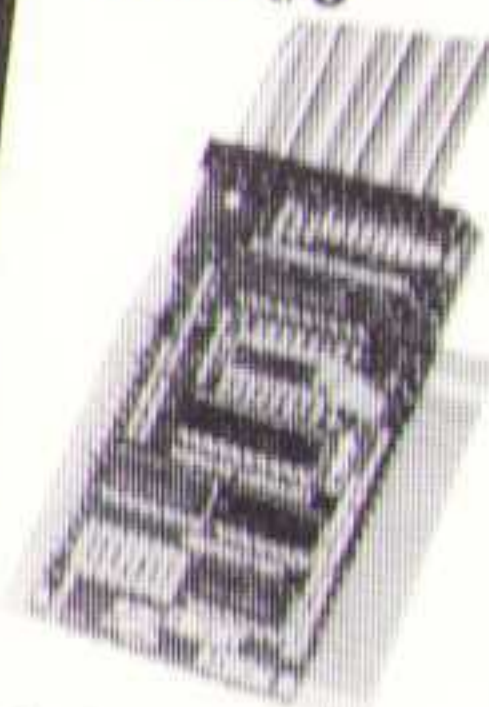
200 MHz uitvoering

199.00

Idem voor



CX81-I/O



De CX81-I/O is een bouw pakket van een Input en Output poort voor de ZX81, De Timex 1000 of Spectrum huiscomputer. Met de I/O-unit kunt u op de uitbreidingsuitgang allerlei randapparatuur aansluiten, zoals relais, LED's, lampen en schakelaars. Er zijn 8 ingangen en 8 uitgangen ter beschikking. De computer is nu bruikbaar voor bv. het besturen van een draaibank, modeltrein e.d., of als alarmcentrale, programma's gekoppeld worden voor een nog uitgebreidere functie. Het bouw pakket bevat print, connector en alle onderdelen. De voeding van de poort wordt betrokken uit de computer. De prijs van het pakket

99.00

Als u geen zin hebt het hele programma voor de poort in te typen kunt u dat bestellen. Op het cassettebandje staat het programma voor beide computers. De prijs van de cassette is

10.00

BESTELINFORMATIE:

ONDER REMBOURS: Bel 040-448229 of schrijf een kaartje aan De Boer Elektronika, afd. Postorders, Postbus 680, 5600 AR Eindhoven. f 9,00 kosten.

VOORUITBETALING: Per brief met getekende cheque of betaalkaart of op gironummer 2155669, of op banknr. 150048394 RaBo Eindhoven. f 5,00 kosten.

Geen minimum orderbedrag, maar orders beneden f 35,00 worden belast met f 5,00 kosten. CD-leden geven hun CD-pasnummer op en ontvangen een acceptgirokaart bij hun bestelling.

OPENINGSTIJDEN DE BOER ELEKTRONIKA FILIALEN:

Winkels zijn de gebruikelijke tijden open (09.00-18.00) uitgezonderd:

Maandag Winkel in Helmond, Utrecht, Den Bosch en Dordrecht gesloten.

Winkel in Eindhoven open van 13.00-18.00 uur.

Koopavond In Dordrecht en Utrecht op donderdagavond van 18.00-21.00 uur.

In de andere winkels op vrijdagavond van 18.00-21.00 uur.

Zaterdag Om 17.00 uur zijn alle winkels gesloten.

In deze advertentie vermelde prijzen zijn richtprijzen en inclusief BTW. Levering ge- volgens de verkoopvoorwaarden, gedep. bij KvK te Eindhoven onder nummer

de boer elektronika

AFDELING POSTORDERS EINDHOVEN 040 - 448229

KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448627

ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35269

VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757

CITADELLAAN 39, 5212 VA 's HERTOGENBOSCH 073-137580

LANGE JANSSTRAAT 16-18, 3512 BB UTRECHT 030-340282

Elektronica ABC is een twee-
maandelijks uitgave van
Uitgeverij De Muiderkring BV,
Postbus 10, 1400 AA Bussum,
Tel. 02159-31851
Telex 15171



Redactie
Loes van der Klei
Bob Stuurman

Technisch adviseur
Aaldrik van Utteren

Medewerkers
J. H. Boschma, C. v. Cadzand,
R. Goudschaal,
Ir. S. J. Hellings,
W. L. Kramers, R. Majoor,
J. L. Molema, P. Stuivenberg,
J. Verstraten.

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
Monique Alandt
Aaldrik van Utteren

Voor België
Maarten Kluwer int.
Uitgeversmij. NV
Somersstraat 13/15
2000 Antwerpen
Tel.: 03/2312900 (2 lijnen)

Abonnementsprijs f 37,50 per
vol kalenderjaar.
Losse nummers f 6,75.
Abonnementen worden aan
het eind van ieder kalenderjaar
automatisch verlengd, tenzij
uiterlijk 30 september bericht
van opzegging is ontvangen.
Teneinde vertraging in de
afwikkeling van
correspondentie te
voorkomen, verzoeken wij u
vriendelijk in brieven steeds
uw abonnementsnummer te
vermelden.

Grafische vormgeving:
Menno H. Scheepstra
Druk:
Wegener Nieuwsdruk
Onnes, Amersfoort

Omslag

Opdat onze lezers zo uitgebreid
mogelijk over de diverse
computers geïnformeerd zijn, is
in dit nummer een test van de
COMX-35 hobby-computer
opgenomen. Tevens komt men
in dit nummer ook weer een
stapje verder met de bouw van
de audioversterker.

Foto Aaldrik van Utteren



Inhoud

6e jaargang no. 65
september/oktober 1984

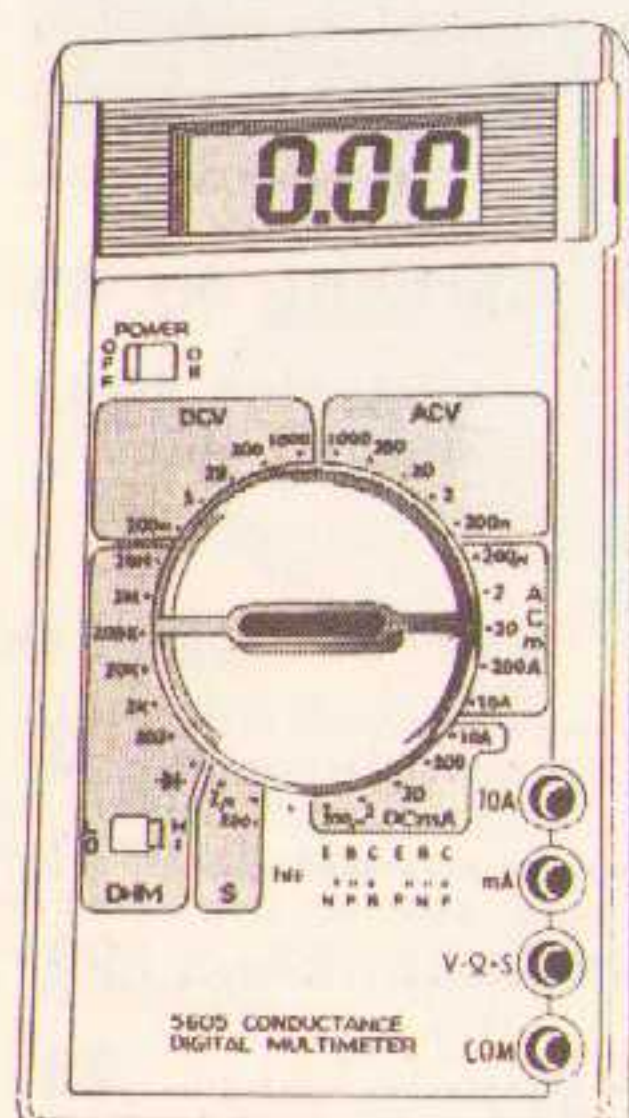
COMX-35 test.....	3
De mini-maxi tester 1	11
Digitale staafthermometer 2	22
Boekbespreking	28
CMOS Trainer deel 7	29
Computernieuws.....	32
Elektronica Jargon boekje.....	37
Audioversterkers 2.....	45
Repareren of wegwerpen.....	56
Roze ruisgenerator	59
ABC printenoverzicht	60
Ventilatorregeling	61
Puzzel mee met ABC	65
Firato '84	67
Componentennieuws.....	72
Hoe vertel ik het mijn computer?	75
Computertaal.....	77
Deurbel/postmelder	78

Adverteerders

De Boer.....	II	Tempo	36
Centrum.....	2	Nijhuis.....	55
West Electronics	6	Ralelectro	66
Muiderkring.....	9	Vogel's.....	66
DIL.....	10	Bekende Adressen	80
Rodel	21	Muiderkring.....	III
ABC'tjes.....	31	AMROH	IV

MK 5605

- met transistortester
- 10 Ampère
- 0,5% basis nauwkeurigheid

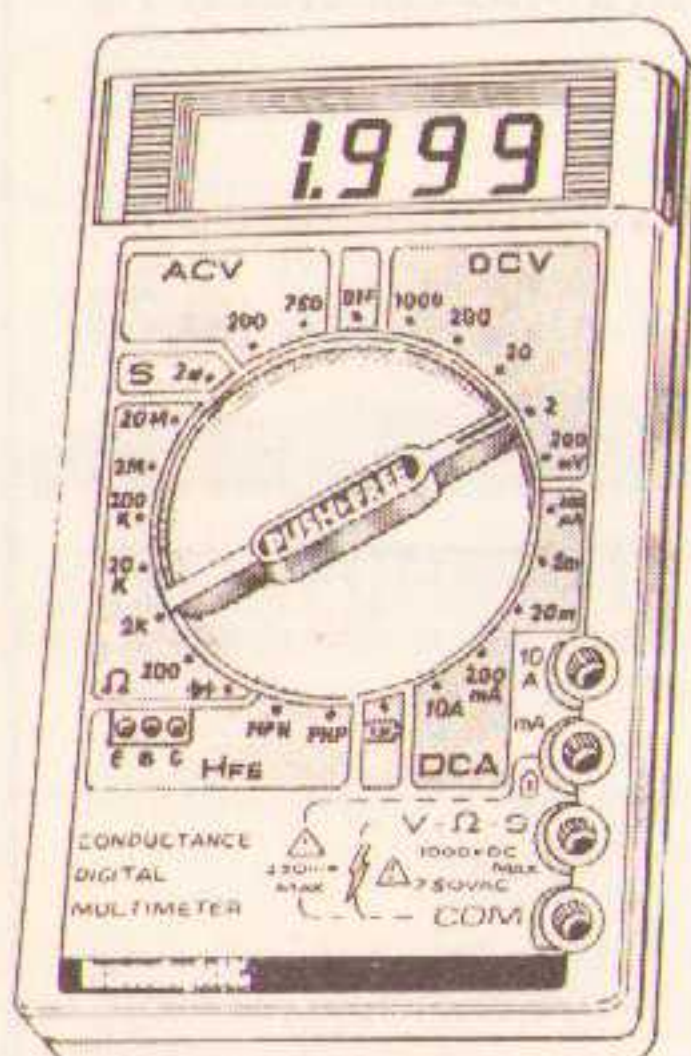


f 189.-

Nieuw digitale hobby-multimeter

MK 5505

- super compact
- met transistortester
- 10 Ampère
- 0,8% basis-nauwkeurigheid



f 149.-

DC Spanning

Maximum Resolutie	100 μ V
Maximum Spanning	1000 V
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

AC Spanning

Maximum Resolutie	100 μ V
Maximum Spanning	1000 V
Basis Nauwkeurigheid	1%

DC Stroom

Maximum Resolutie	0,1 μ A
Maximum Stroom	10 A
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

AC Stroom

Maximum Resolutie	0,1 μ A
Maximum Stroom	10 A
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

Weerstand

Mogelijkheden	Hi/Lo
Maximum Resolutie	100 mOhm
Maximum Weerstand	20 MOhm
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

Capaciteit

Maximum Resolutie	—
Maximum Uitlezing	—
Basis Nauwkeurigheid	—

Geleiding

Maximum Resolutie	0,1 nS
Maximum Uitlezing	2 μ S
Basis Nauwkeurigheid	1,5%

hFE Test

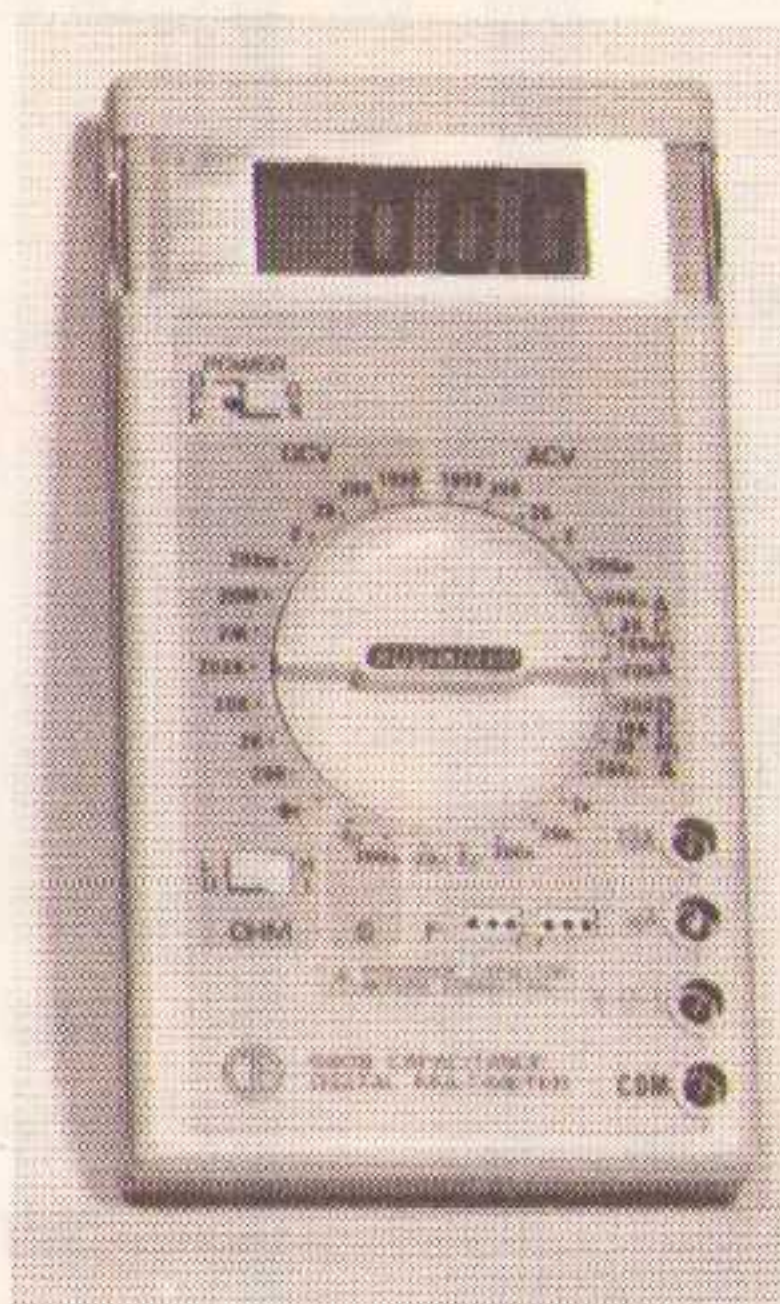
hFE Waarden	0-1000
Test Conditie	10 μ A, 2,8 V

Diode Test

Test Conditie	1 mA
---------------	------

MK 5805

- capaciteitsmeting
- 10 Ampère
- 0,5% basis-nauwkeurigheid



f 199.-

Nieuw met transistortester en capaciteitsmeting

DC Spanning

Maximum Resolutie	100 μ V
Maximum Spanning	1000 V
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

AC Spanning

Maximum Resolutie	100 μ V
Maximum Spanning	1000 V
Basis Nauwkeurigheid	1%

DC Stroom

Maximum Resolutie	0,1 μ A
Maximum Stroom	10 A
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

AC Stroom

Maximum Resolutie	0,1 μ A
Maximum Stroom	10 A
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

Weerstand

Mogelijkheden	Hi/Lo
Maximum Resolutie	100 mOhm
Maximum Weerstand	20 MOhm
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

Capaciteit

Maximum Resolutie	1 pF
Maximum Uitlezing	20 μ F
Basis Nauwkeurigheid	1,5%

Geleiding

Maximum Resolutie	0,1 nS
Maximum Uitlezing	2 μ S
Basis Nauwkeurigheid	1,5%

hFE Test

hFE Waarden	—
Test Conditie	—

Diode Test

Test Conditie	1 mA
---------------	------



M3530

DC VOLT: 0.1 mV-1000V
AC VOLT: 0.1mV-700V
DC CURRENT: 0.1 μ A-10A
AC CURRENT: 1 μ A-10A
RESISTANCE: 0.1 Ω -20Meg Ω
WITH BUZZER AND LED
TRANSISTOR-TEST
CAPACITANCE-TEST

f 269.-

DC VOLTAGE

Maximum Resolution	100 μ V
Maximum Voltage	1000V
Basic Accuracy	0.5%

AC VOLTAGE

Maximum Resolution	100 μ V
Maximum Voltage	700V
Basic Accuracy	0.8%

DC CURRENT

Maximum Resolution	1 μ A
Maximum Current	10A
Basic Accuracy	0.8%

AC CURRENT

Maximum Resolution	1 μ A
Maximum Current	10A
Basic Accuracy	1.2%

RESISTANCE

Maximum Resolution	100m Ω
Maximum Resistance	20M Ω
Basic Accuracy	0.5%

CAPACITANCE

Maximum Resolution	1pF
Maximum Reading	20 μ F
Basic Accuracy	2%

CONTINUITY

Test Values	Less 30 Ω
Test Condition	1mA

hFE TEST

hFE Values	0-1000
Test Condition	10 μ A, 2.8V

DIODE TEST

Test Condition	1mA
----------------	-----

LEVERINGSVOORWAARDEN:

onder rembours + 9,50 bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 6,50 verzendkosten.

H.J.C. Otten

COMX-35 HOBBYCOMPUTER

Hobbycomputers zijn sterk in opmars. In een aantal jaren is de prijs flink gedaald en de mogelijkheden voor hobby en onderwijs uitgebreid. Uit het ruime aanbod van hobbycomputers met een prijs onder de duizend gulden hebben we de COMX-35 gekozen voor een nadere kennismaking. De COMX-35 heeft vrijwel dezelfde eigenschappen als al deze kleine computers: aansluitbaar op een kleuren-televisie, geluids-generatoren, de taal Basic als interpreter in ROM ingebouwd, een eenvoudig toetsenbord en voorzieningen voor joy-sticks en dergelijke voor spelletjes onontbeerlijke attributen. De COMX-35 wordt geproduceerd in Hongkong en in Nederland geïmporteerd door West Electronics.

Voor wie een COMX-35?

De COMX-35 is, net als zijn soortgenoten ZX-Spectrum en Commodore-64, voornamelijk te gebruiken als computer voor hobby-doeleinden en als hulpmiddel in het onderwijs. Dat blijkt niet alleen uit de lage prijs van minder dan achthonderd gulden maar ook door de noodzaak een gewone kleuren-televisie te gebruiken en voorzieningen zoals het kunnen aansluiten van joy-sticks voor spelletjes. Daarmee is meteen al aangegeven waar de COMX-35 het best voor is te gebruiken: spelletjes en het zelf experimenteren met eenvoudige programma's. Zoals de meeste hobbycomputers heeft de COMX-35 kleine afmetingen (28 x 16 x 5 cm). De gebruiker ziet aan de buitenkant eigenlijk niet meer dan een (klein) toetsenbord, een aantal



aansluitingen aan de achterzijde en rechts een (echte) connector voor uitbreidingen. Het spel-karakter van de COMX-35 wordt verraden door de op de rechterzijde van het toetsenbord aangebrachte joy-stick. De gebruiker moet zelf een (kleuren-) televisie toevoegen en een normale audio-cassetterecorder om programma's en gegevens te kunnen bewaren.

Wat zit erin?

Bij het aanzetten van de COMX-35 is het ook meteen duidelijk dat er een kleine luidspreker is ingebouwd, er wordt een kort melodietje ten gehore gebracht.

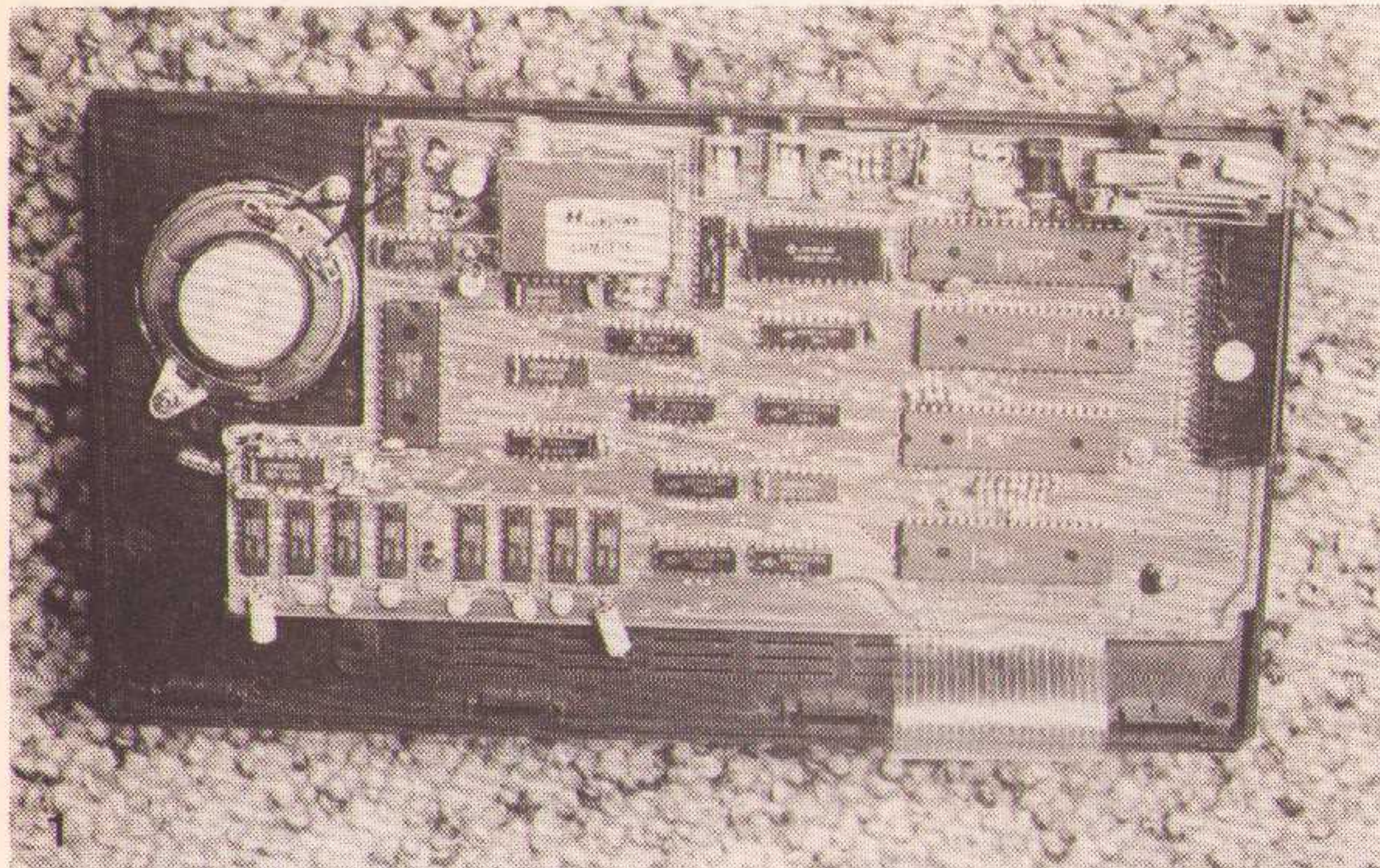
Omdat een versie van de programmeertaal Basic is ingebouwd kan onmiddellijk worden gestart met het in-

voeren en uitproberen van programma's.

De elektronica heeft, op de voedingstransformator na, een plaats gekregen in de behuizing op een printplaat met opvallend weinig onderdelen voor een microcomputer met dergelijke mogelijkheden (zie afb. 1).

Een opmerkelijk verschil met andere hobbycomputers is de keuze van de gebruikte microprocessor. Bij de meeste personal en hobby-computers komen we de microprocessoren van het type 6502 of Z80 tegen. De COMX-35 is voorzien van de microprocessor type 1802. Deze volgens de CMOS-techniek vervaardigde microprocessor is wat in de vergetelheid geraakt. De 1802 microprocessor is niet veel in personal computers toegepast, maar juist veel in de ruimtevaart. Le-

Afb. 1. Blik in de COMX-35, met de printplaat waarop de elektronica is geplaatst.



zers van het tijdschrift Radio Bulletin zullen dit IC herkennen als centrale processor in de COSMICOS computer. Naast de microprocessor zijn er nog een aantal IC's uit de zelfde CMOS-familie van RCA in de COMX-35 toegepast:

- 1869 adres- en geluidsgenerator IC,
- 1870 kleuren videogenerator,
- 1871 in/uit IC als toetsenbord decoder onder andere.

Het gebruik van de, volgens de CMOS-techniek vervaardigde IC's, maakt van de COMX-35 een opmerkelijk 'koele' computer. Het lage opgenomen vermogen maakt ook gebruik van batterij-noodvoeding mogelijk. De COMX-35 is standaard voorzien van in totaal 35K RAM geheugen. Daarvan is 32K als dynamische RAM uitgevoerd en dit geheugen is voor programma en gegevens-opslag beschikbaar. In dit geheugen past een programma, in de programmeertaal Basic geschreven, dat uit maximaal 32768 karakters bestaat. Dat is een flink programma. Voor de opbouw van het televisiebeeld is de resterende hoeveelheid geheugen nodig, om de karakterset in op te bergen. De 2K videoram en de 1K RAM voor de karakterset zijn met een aantal statische RAM-IC's gerealiseerd. Er is 16K ROM aanwezig,

Afb. 2. Joy-stick op het toetsenbord
aangebracht.

Toetsenbord

Het toetsenbord heeft de gebruikelijke opstelling van toetsen gekregen, volgens de ook bij schrijfmachines toegepaste 'QWERTY' volgorde. Aan de rechterzijde van het toetsenbord is een

miniatur joy-stick aangebracht. Zoals de pijlen (afb. 2) al aanduiden heeft deze joy-stick maar vier richtingen. De joy-stick bestaat ook alleen maar uit vier schakelaars die vanuit programma's net als gewone toetsen kunnen worden opgevraagd. Er kunnen geen externe joy-sticks worden aangesloten.

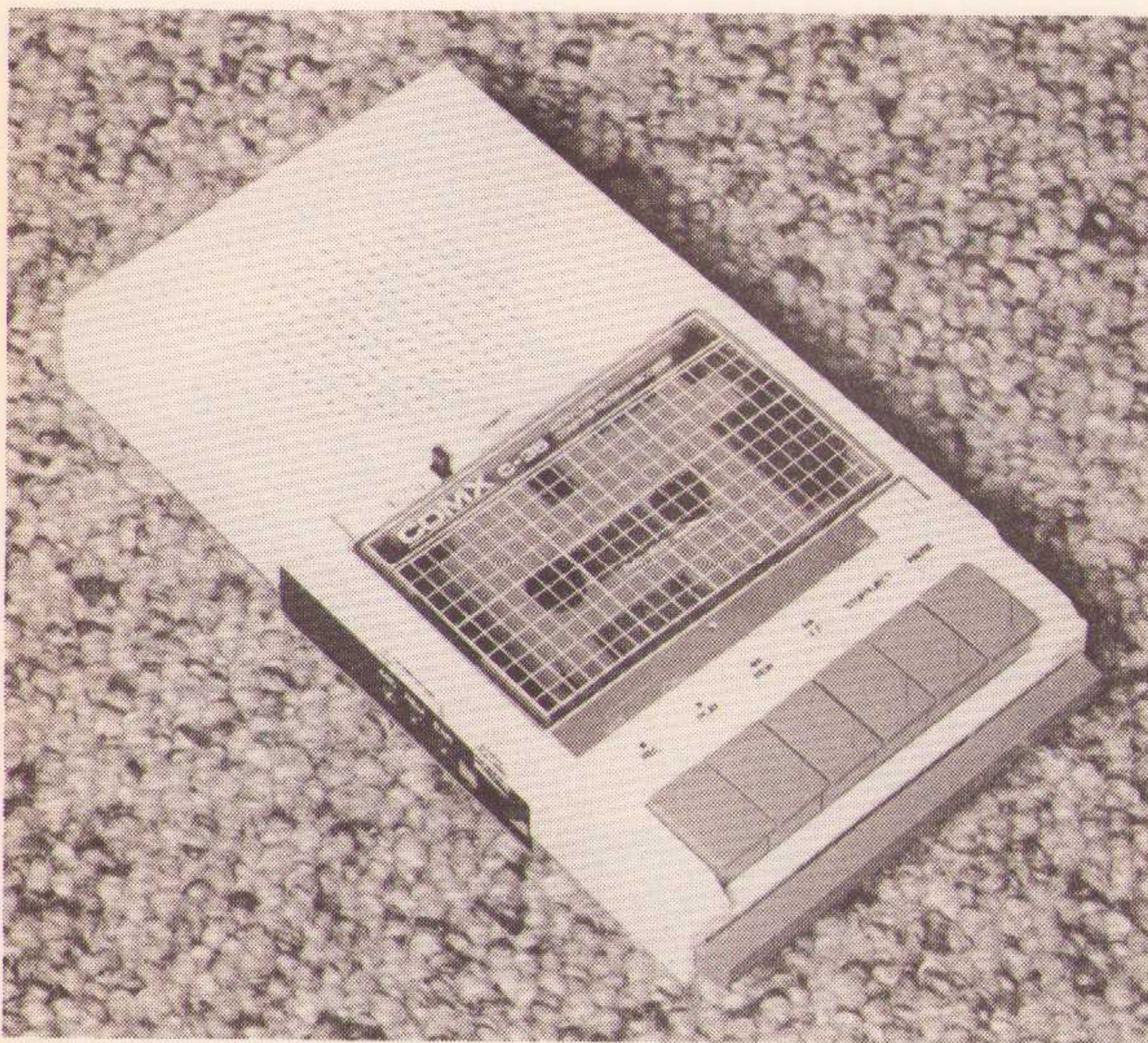
Cassetterecorder interface

Zoals gebruikelijk bij dit soort hobby-computers kan van een gewone audio cassette-recorder gebruik worden gemaakt om programma's en gegevens op te slaan. Voor de COMX-35 is een eigen cassette-recorder te verkrijgen (afb. 3), maar in principe is elke cassette-recorder bruikbaar. In de praktijk blijkt de cassette-interface zonder noemenswaardige problemen betrouwbaar te werken. Het valt wel op dat programma's zonder enige naamsaanduiding op de band worden gezet. Dat maakt het zoeken naar het juiste programma er niet gemakkelijker op. Tijdens het inlezen laat de ingebouwde luidspreker horen wat er op dat moment voor geluid van de cassette-recorder komt. Dat is wel hinderlijk maar ook nodig om de cassette-recorder te kunnen stoppen. Helaas ontbreekt een



Afb. 3. Bijpassende cassette-recorder.

Afb. 4. De standaard aanwezige karakterset in de COMX-35



3

start-stop besturing vanuit de computer.

Video-mogelijkheden

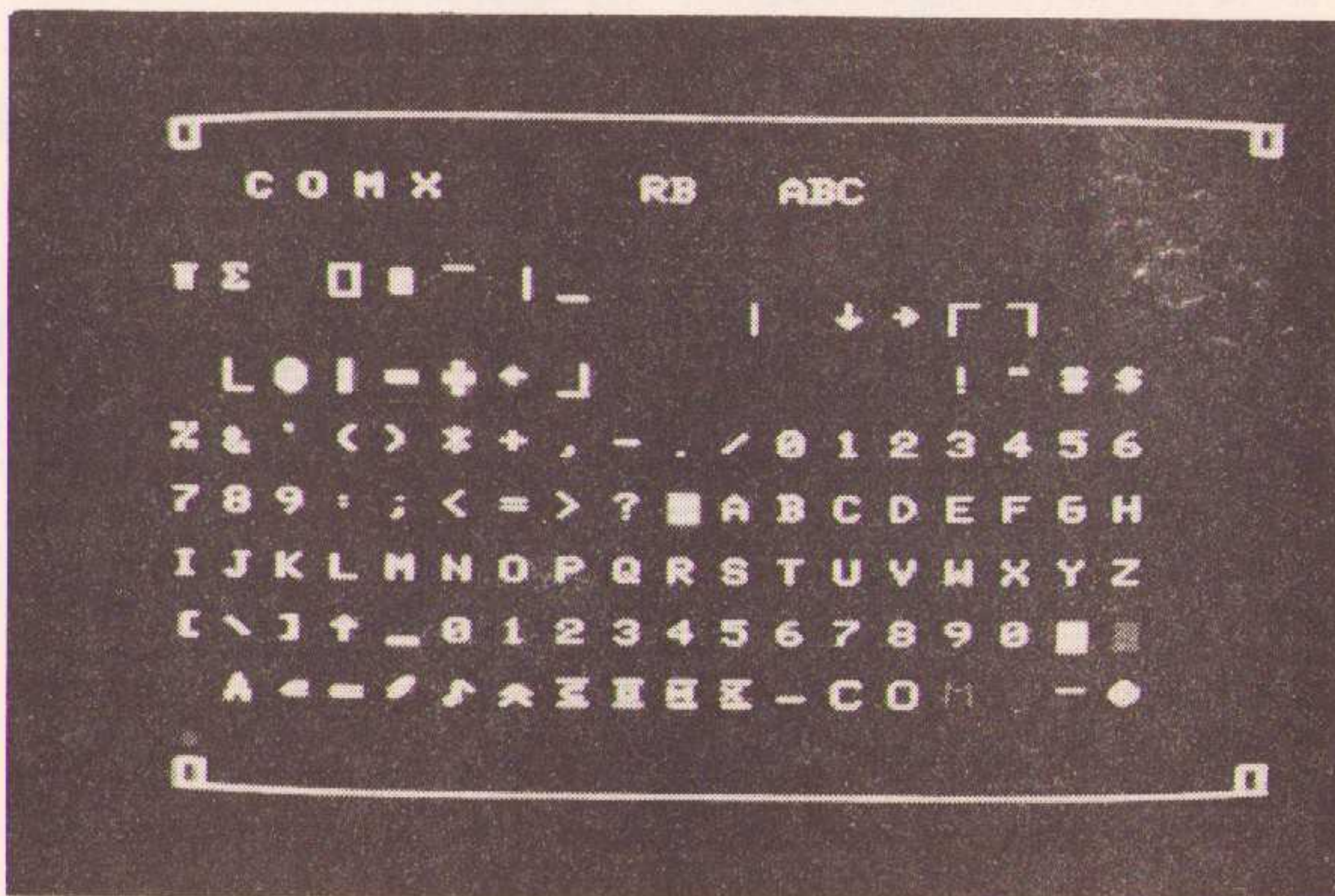
De toepassing van het IC type 1870 bepaalt voor een groot deel de video-mogelijkheden van de COMX-35. Er kunnen maximaal 24 regels met per regel 40 karakters worden vertoond. Daarbij kunnen 8 kleuren voor de achtergrond, en 16 kleuren voor een karakter worden gekozen. Bij de kleuren zijn zwart en wit inbegrepen. De karakters, zoals gewoonlijk opgebouwd uit een matrix van 6 x 9 punten, kunnen naar wens zelf worden samengesteld. De al standaard aanwezige karakterset (zie afb. 4) omvat een aantal grafische karakters en de meer gebruikelijke hoofdletters en leestekens. De gebruiker kan, bijvoorbeeld met het SHAPE commando in Basic, tot 112 karakters zelf samenstellen. Op deze wijze kunnen ook hoog-oplossende grafische voorstellingen worden ge-

maakt. De kwaliteit van het beeld is goed. Ook de kleuren zijn helder en, na enige instellingen te hebben verricht, storingsvrij. Het video-sigitaal wordt via een rf-modulator op de an-

tenne-ingang van een kleuren-televisie aangeboden. Er is niet voorzien in een aparte video-uitgang.

In/uit mogelijkheden

De COMX-35 is in de standaard-uitvoering niet erg ruim voorzien van in/uit mogelijkheden. De uitbreidingsconnector biedt echter de mogelijkheid meerdere modules te koppelen om programma's in ROM en in/uit mogelijkheden te realiseren. Nu zijn al leverbaar een universele printer-interface, zowel voor parallel (Centronics) als serieel (RS-232C) werkende printers, als een speciale interface voor een thermische printer. West Electronics levert voor een relatief bescheiden prijs een bij de COMX-35 en deze interface behorende thermische printer (zie afb. 5 en afb. 6). Opmerkelijk is de op de modules aanwezige ROM, waarin de software zit om met de interfaces te kunnen omgaan. Soms zit er nog iets meer in dan nodig is. Zo bevat de printer-interface een eenvoudige machinetaal monitor. In de COMX-35 documentatie is nauwkeurig aangegeven hoe de software in de ROM moet worden geschreven om door de al aanwezige systeem-software te kunnen worden herkend en gebruikt.



4

200 gratis programma's bij de meest geteste homecomputer

Overdrijven ze bij COMX niet een beetje?

De COMX-35 biedt alles wat je van een perfecte homecomputer mag verwachten: superieure techniek (volgens 17 onafhankelijke testrapporten) en onbegrensde mogelijkheden (volgens de meer dan 4000 nederlandse gebruikers).

Maar dat is niet alles: wie zo'n verbluffend knappe COMX-35 koopt, mag zich gelijk eigenaar noemen van 200 gratis programma's (de eerste 16 geheel gratis, de rest voor 15 cent per K. adm. kost.) in klare hollandse taal, 123 razend interessante spelletjes en 77 professionele pakketten variërend van tekstverwerking tot voorraadadministratie. Gratis, voor niks; een kado waar je bij anderen duizenden guldens voor neertelt. We hebben elke week telefonisch een gratis programma.

De COMX-35, de meest geprezen leercomputer.

Uit alle onafhankelijke testrapporten komt de COMX-35 als de beste naar voren: geen wonder want het hart van deze unieke homecomputer — de CPU 1802A microprocessor — is dezelfde die in de Space Shuttle toegepast werd.

Een completere speel/leer/home/hobbycomputer zult je voor hetzelfde geld dan ook niet gauw tegenkomen: goudkontakt toetsen voor langere levensduur, ingebouwde joy-stick en een geheugen van 35 kilobytes RAM. Dat alles doet geen andere homecomputer de COMX-35 na.

Voor een COMX thuis-computerkursus is lagere school al voldoende.

COMX verzorgt ook een prima computerkursus: het eerste deel krijg je gratis ter kennismaking bij aankoop van de COMX-35. En de resterende 5 delen krijg je thuis voor slechts f 325,- helemaal in begrijpelijk nederlands gesteld, zonder één woord engels of moeilijke vaktaal.

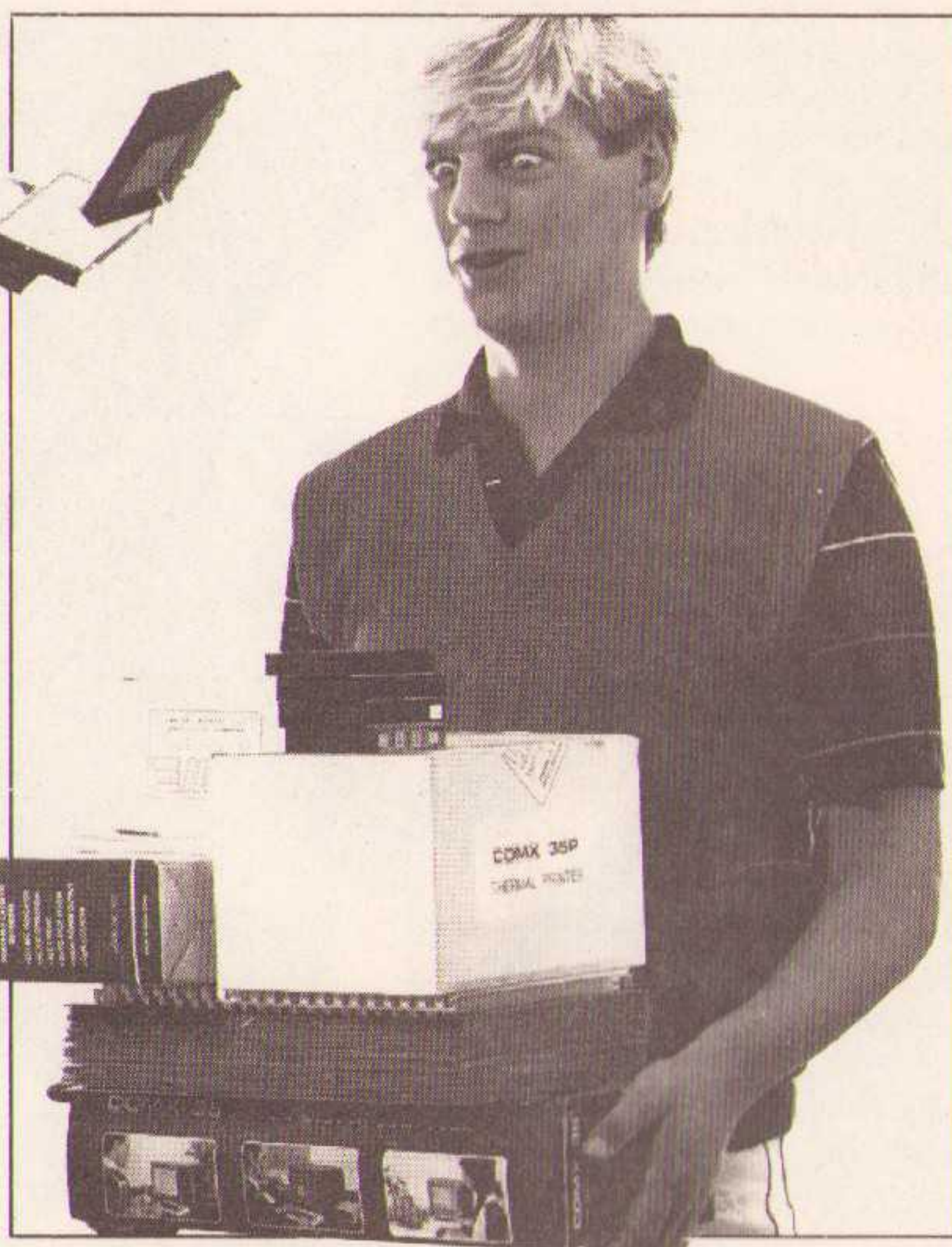
En met een zeer hoog eindnivo: binnen 'n half jaar kun je zitten op het peil van assistent programmeur Basic.

De techniek van de COMX-35.

— CPU 1802A microprocessor — RAM 35 kilobytes geheugen — Beeldscherm-indeling: 24 regels van 40 tekens — Multicolor Graphics — Editor, Renumber en Run + Functie — Character Size Change — 72 foutmeldingen — Kleur, geluid en muziek: 1024 tonen — Resolutie: Pal 240 x 216 — Toetsenbord: 55 repeterende goudkontakt-toetsen — Ingebouwde joy-stick — Speaker, omvormer, stopwatch, connector — Clockfrequentie 2.8 Mhz. — Intelligent I/O: ingebouwd — 44 pin voor alle aansluitmogelijkheden — Talen: Basic, Logo, Pascal, Forth en Assembler —

Prijzen

	Exkl.	inkl. BTW
COMX-35 vrij 32K RAM	670,-	798,-
Cassette recorder	108,-	129,-
Fischer/Philips KTV 36 cm-beeld inkl. afstandbed	804,-	957,-
Thermoprinter	315,-	375,-
Thermoprinter interface + kabel	168,-	200,-
Tekst en labelprogramma op cassette		gratis
	totaal	575,-
Matrixprinter 9x9 dot 120 k.p.s. tractie en frictie Star Gemini	1250,-	1487,-
Interface kaart serial/Centr. inkl. mini monitor programma	231,-	275,-
Parallelkabel	33,-	39,-
Tekst en labelprogramma op cassette		gratis
	totaal	1798,-
Programma-phone	166,-	198,-
Programma-phone-pieper, gratis programma	24,-	29,-
Floppy-drive-aanstuurkaart	335,-	398,-
Floppy-drive 5.25 dubbelzijdig 80 tracks		
ook voor bv. IBM Inkl. kast-voeding-kabels	923,-	1098,-
Uitbreidingsdoos met 4 stekkers	206,-	245,-
32 Kb RAM expansiekaart	273,-	325,-
In ontwikkeling: Viditel - 80 kolom kaart - lichtpen - besturingskaart etc.		



Stuur nu de bon in: dan krijg je alle informatie en testrapporten over de COMX-35 thuisgestuurd, zodat je op je gemak kunt beoordelen waarom deze homecomputer de beste keus is. Doen!

COMX 35

Uitsluitend bij Computer speciaal zaken en combiFOTO dealers (275 vestigingen)

WEST ELECTRONICS

Spaarne 42
2011 CJ Haarlem

Een wonder van vernuft voor 'n betaalbare prijs

Ik wil die alleskunner wel eens beter leren kennen; stuur informatie naar:

Naam: _____

Adres: _____

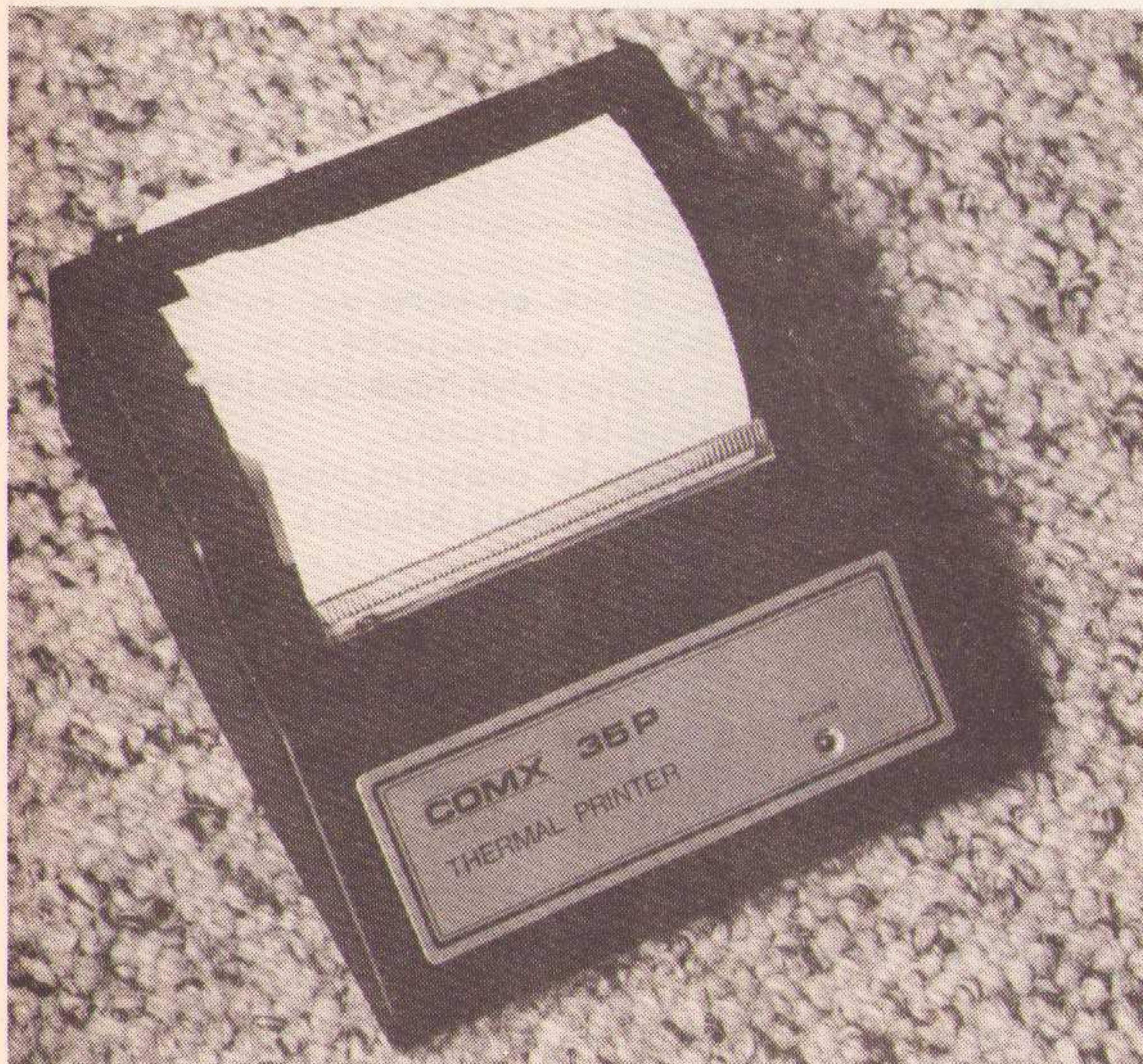
Postcode/plaats: _____

(opsturen in een gefrankeerde enveloppe)

EA.A.

Afb. 5. Bij de COMX-35 behorende grafische printer.

Afb. 6. Printer-interface aangesloten op de COMX-35



5

Geluidsgenerator

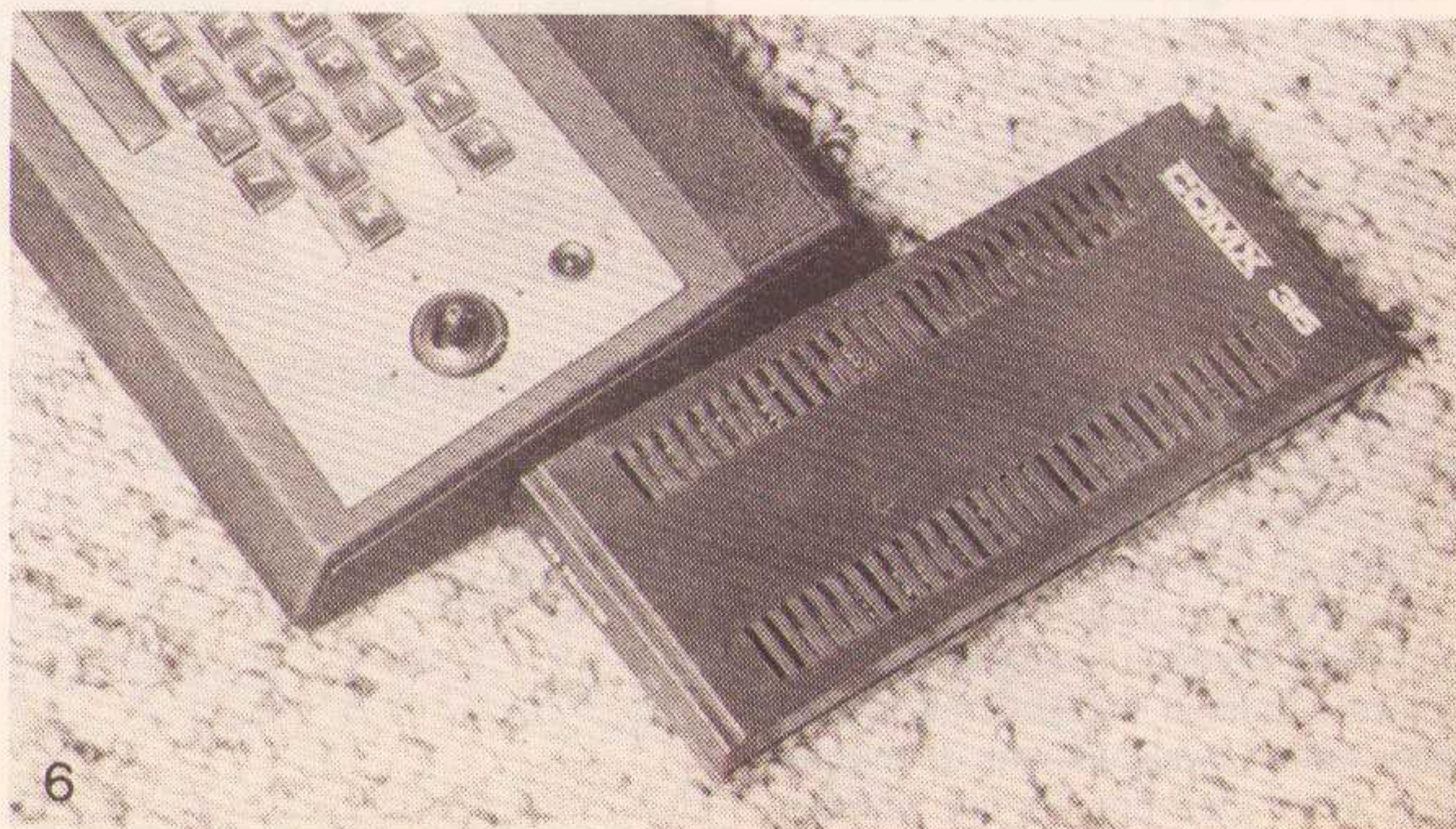
Via de aanwezige luidspreker kan de COMX-35 aardige geluidseffecten laten horen. Het is mogelijk om de toonhoogte te variëren over acht oktaven met ieder 7 noten. Het volume is regelbaar in 16 stappen. Naast een toon kan ook witte ruis ten gehore worden gebracht.

Software

De programmeertaal Basic lijkt voor elke hobbycomputer de aangewezen taal te zijn. Daarbij is vooral het interactieve karakter, eigen aan de interpreter, van doorslaggevend belang.

Helaas is Basic niet de meest gestructureerde taal en daarom niet de beste taal om kennis te maken met het fenomeen programmeren. Ook de COMX-35 is uitgerust met een in ROM geplaatste Basic-interpreter. De au-

teurs van deze Basic zijn zo verstandig geweest zich te houden aan de defacto standaard voor Basic: de Microsoft implementatie. Daarom is het mogelijk vrijwel alle in omloop zijnde Basic programma's zonder meer in te voeren in de COMX-35.



6

Naast de Basic-interpreter zijn er nog een tweetal talen beschikbaar: Forth en Pascal. Forth en Pascal zijn op cassette leverbaar en vereisen een aanzienlijke tijd om in de computer te laden. De bij de Forth compiler behorende documentatie bestaat uit een indrukwekkend dik boekwerk met veel goede informatie.

De voor de COMX-35 leverbare Pascal compiler is een aardig studie-hulp-middel maar zeer zeker niet een echte Pascal compiler. Vergeleken met standaard Pascal ontbreekt er nogal wat. Tevens is de COMX-35 geschikt voor de taal Logo. Logo is een ideale taal en zeer passend in de gedachtenwereld van de jonge programmeur.

COMX-35 Basic

Zoals reeds is gemeld is de in de COMX-35 standaard aanwezige Basic grotendeels gelijk aan de bekende Microsoft implementaties.

Er zijn een paar noemenswaardige uitbreidingen aangebracht

- de speciale hardware van de COMX-35 wordt met Basic statements ondersteund. De geluidsgenerator en de kleuren video-mogelijkheden zijn daar goede voorbeelden van.
- De executie van een programma kan behoorlijk worden versneld door met een variant op het RUN

Lijst 1

Overzicht van enkele mogelijkheden van de Basic van de COMX-35 Commando's

commando alle regelnummers achter GOTO of GOSUB statements te laten vervangen door absolute adressen. Tijdens de uitvoering van het programma hoeft de Basic interpreter dan niet meer het gehele programma te doorzoeken naar de lokatie van de regel maar kan er direct naar toe springen.

- getallen kunnen behalve in de decimale voorstellingsvorm ook binair, octaal en decimaal worden ingevoerd.
- Met het SHAPE commando kunnen naar wens karakters worden samengesteld.
- Met de TIME en de TIMOUT commando's kan een programma een timer opstarten, die na afloop een interrupt genereert en de Basic interpreter een bepaald programma-deel laat uitvoeren. Vooral in een real-time toepassing, zoals een spelletje, kan dit handig zijn.

In tabel 1 is een overzicht opgenomen van enkele onderdelen van de Basic van de COMX-35.

Programma's

De importeur biedt vrijwel gratis veel in Basic geschreven programma's aan op allerlei gebied. We vinden er natuurlijk vele spelletjes tussen die niet al te snel werken, maar wel zelf geanalyseerd en aangepast kunnen worden. Alle programma's zijn vertaald in het Nederlands. Afb. 7 laat een moment uit een van deze spelletjes zien. Een prijzenswaardig initiatief van de importeur.

Conclusie

Bij een beoordeling van de COMX-35 dringt steeds de vergelijking met de ZX-spectrum van Sinclair en de Commodore-64 zich op. Daarbij blijft de hardware en de Basic-interpreter van de COMX-35 goed overeind. Het software-aanbod is zeker wat de spelletjes betreft kwalitatief aan de magere kant. West Electronics is een enthous-

IN/UIT

PRINT
INPUT
TAB
CTONE (toonhoogte geluid)
NOISE (ruisgenerator)
MUSIC (geluidsinstelling)
VOLUME (geluidssterkte)
TIME (Timer-interrupt)
SHAPE (Samenstellen kleur en vorm van karakter)
LOAD (programma laden van cassette)
SAVE (programma wegschrijven naar cassette)
DLOAD (data van cassette inlezen)
DSAVE (data naar cassette wegschrijven)
SCREEN (instellen videomogelijkheden)

Commando's

CLD (clear data, maakt alle arrays en strings leeg)
CLS (maakt scherm schoon)
CPOS (positioneert cursor op scherm)
EDIT (veranderen Basic regel)
EOD (Einde Data ruimte arrays en strings adres)
EOP (Einde programma adres)
FORMAT (bepalen layout van te printen gegevens)
LIST
NEW
RENUMBER
RUN
RUN+ (vervangen GOTO's en GOSUB's door absolute adressen)

TRACE (debuggen programma)

Definities

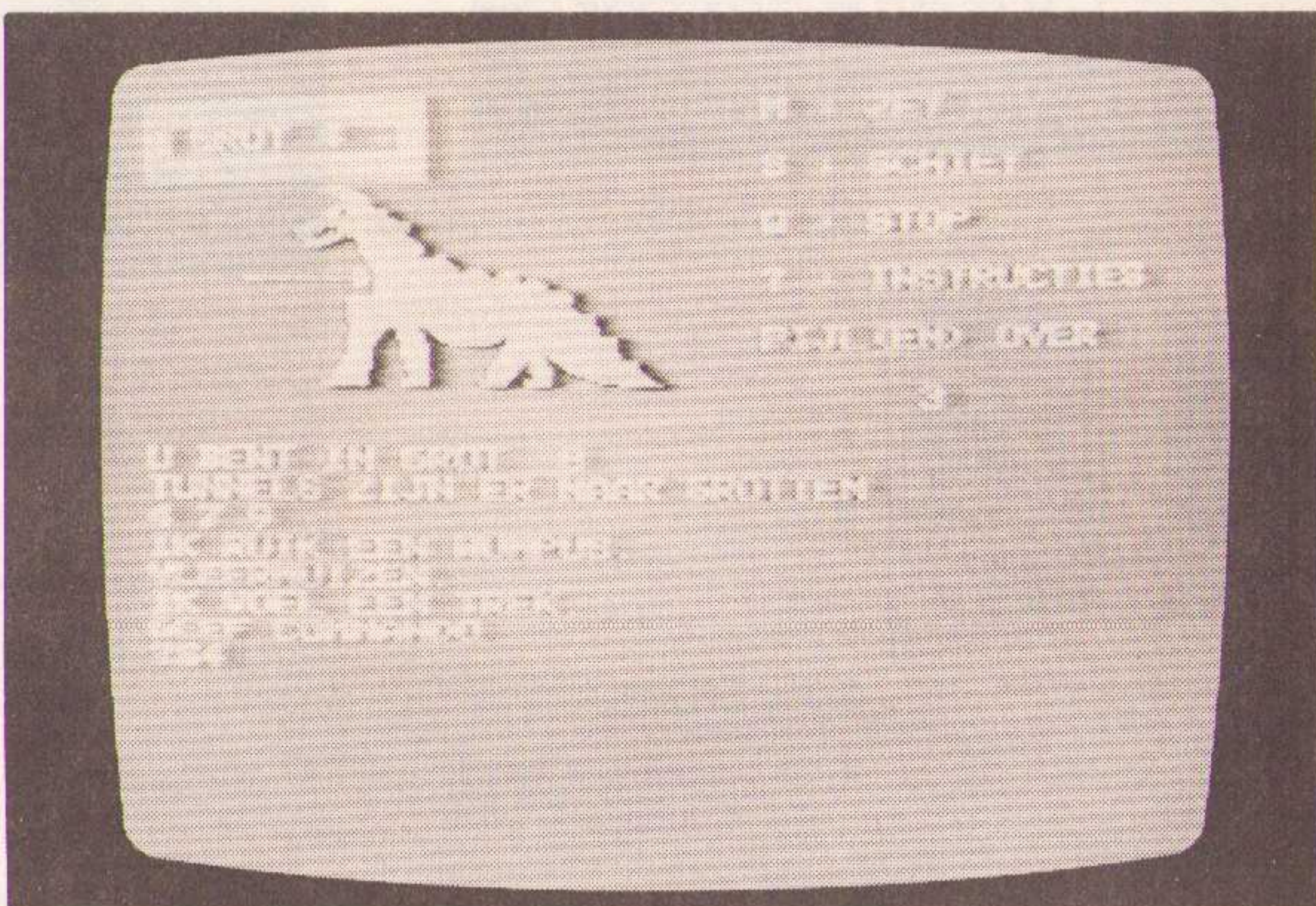
DEFINT (declaren variabelen als integer)
DEFUS (definieren begin werkruimte)
DEG, RAD (werkwijze functies zoals SIN en COS)
FIXED (Bepalen layout afgedrukte getallen)
REM

Data statements

DATA
READ
RESTORE

Afb. 7. Moment uit een spelletje.

siaste importeur, die zijn best doet alle documentatie en gratis Basic-programma's in het Nederlands te vertalen. Ook levert West Electronics een Basic-cursus in zes delen die de Basic van de COMX-35 goed en met vele voorbeelden toelicht. De documentatie is - vooral het Engelstalige deel - goed verzorgd en verbergt niets. Een hobbycomputer om rekening mee te houden.



7

ELEKTRONICA IN DE MUZIEK

T. D. Towers

'Elektronica in de muziek' is geschreven voor alle musici en in het bijzonder voor gitaristen, organisten en bespelers van synthesizers. Maar ook zal het de elektronicus aanspreken die in muziek geïnteresseerd is. Het doel van dit boek is te voorzien in een up-to-date overzicht van moderne elektronische instrumenten en een uitleg te geven over de grondbeginselen waarop deze zijn gebaseerd.

ISBN 90 6082 156 4
bestelnummer 009 905

fl. 30.80/Bfr. 616
porto fl. 4.25

LUIDSPREKERBOXEN VOOR ZELFBOUW

Frahm en Kort

Na een korte inleiding over geluid en geluidswaergave wordt er ruime aandacht besteed aan de constructie van luidsprekerboxen in het algemeen en in het bijzonder aan het nog steeds veelgevraagde ontwerp van de Karlson weergever. De beschreven onderwerpen worden allemaal met goed verkrijgbare materialen opgebouwd, zodat geen problemen ontstaan bij het nabouwen.

ISBN 90 6082 203 X
bestelnummer 009 906

fl. 25.75/Bfr. 515
porto fl. 4.25

ELEKTRISCHE GITAREN 1

H. Lemme

De elektrische gitaar is in zeer korte tijd populair geworden. Steeds meer musici spelen op een elektrische gitaar. Over deze tak van muziek bestaat nagenoeg geen lectuur. Dit gat wordt nu opgevuld met deze uitgave. Dit eerste deel houdt zich bezig met de elektrische gitaar zelf. De volledige werking wordt vanaf het begin verklaard. Tevens wordt er uitvoerig ingegaan op hetgeen goed en slecht is aan een gitaar. Ook het verkrijgen van een zo goed mogelijke geluidskwaliteit wordt niet vergeten.

ISBN 90 6082 146 7
bestelnummer 009 903

fl. 16.65/Bfr. 333
porto fl. 2.30

ELEKTRISCHE GITAREN 2

H. Lemme

Met grote vakkennis — en in de praktijk opgedane ervaring — is de schrijver uitgebreid ingegaan op de werking van gitaarversterkers, luidsprekerboxen, mengpanelen en toestellen voor geluidseffecten. Een overvloed aan schakelingen om na te bouwen met waardevolle tips die zelfbouw eenvoudig maken.

ISBN 90 6082 163 7
bestelnummer 009 904

fl. 16.65/Bfr. 333
porto fl. 2.30

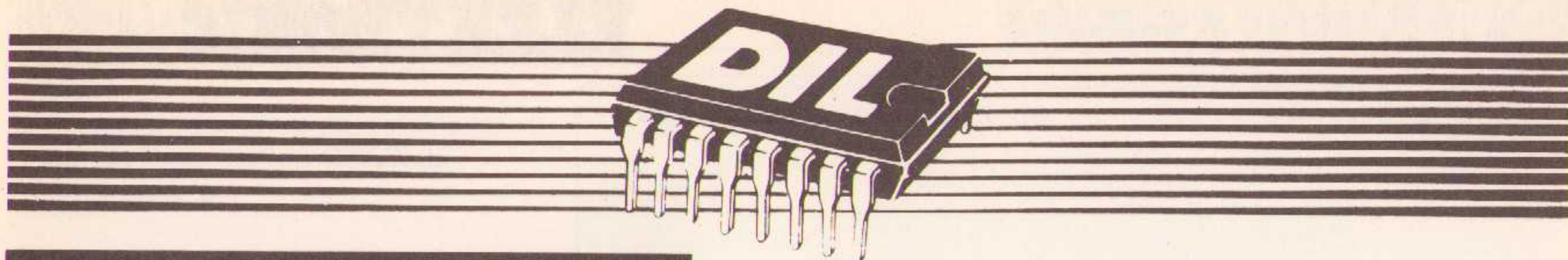
Voor meer informatie kunt u bellen:
Uitgeverij De Muiderkring b.v.
Postbus 10
1400 AA Bussum
tel. 02159-31851

voor België:
Uitgeverij BAART P.V.B.A.
Middelmolenlaan 100
2100 Deurne
Tel. 03/325.85.00

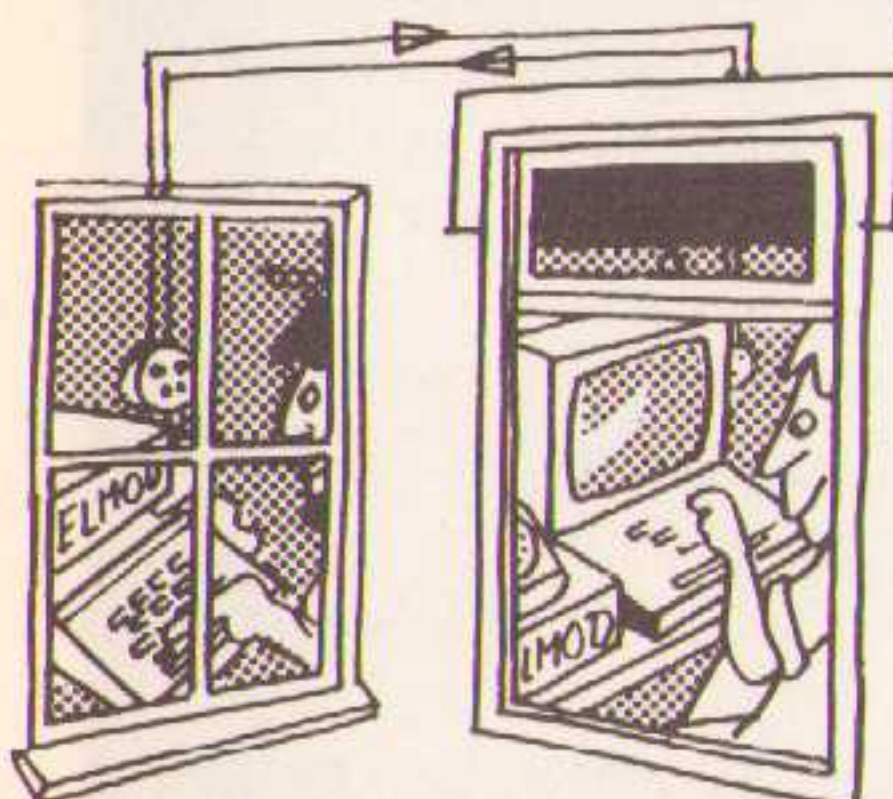
deze uitgaven zijn verkrijgbaar
bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar,
belt u dan even De Muiderkring
of Uitgeverij BAART)

uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 — 1400 AA — bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214



een primeur voor nederland
de eerste direkt-gekoppelde
MODEM voor zelfbouw.



GOEIEMORGEN SPECKIE, HOE
GAAT HET ERMEE?
HALLO, COMMO, ALLES KITS...
ZEG KEN JE DEZE AL

750,-

LAAT UW COMPUTER PRATEN
MET ZIJN SOORTGENOTEN VIA
DE TELEFOON!

- Ontwerp PTT-goedgekeurd (via Elektuur kunt u de zelfbouw-modem laten keuren; goedkeuring volgt wanneer u gebruik heeft gemaakt van de juiste onderdelen en uiteraard de soldeerbout korrekt hebt gehanteerd).
- Fraaie platte kunststof kast neemt geen extra ruimte in beslag: u zet gewoon uw telefoon erop.
- Snelheid 1200 baud; Videl-compatibel.
- Toepassing geavanceerde componenten: dubbelzijdige doorgemetalliseerde epoxy-print met opdruk, speciaal modem-IC (AMC 9710), lijntrafo en voedingstrafo geselecteerd voor de best mogelijke elektrische scheiding van het lichtnet, computer en telefoonlijn.
- NIETS af te regelen.
- Alleen verkrijgbaar als KOMPLEET pakket i.v.m. de door de PTT gestelde kwaliteits-eisen.
- Beperkt leverbaar vanaf ca. 15 september: wie het eerst bestelt, modemt ook het eerst (als u begrijpt wat wij bedoelen). Pakketprijs inkl. print, kast, alle componenten, netsnoer en PTT-koppingskabel.

geef uw toetsenbord/
bedieningspaneel een
beetje speelruimte.....



25,95

Kent u die dure computers die een apart toetsenbord bezitten en die via een fraai kruisnoer verbonden zijn. Die snoeren kunnen we nu -voor uw zelfbouwapparatuur- ook los leveren! Zwart kruisnoer, niet-uitgetrokken lengte ca. 60 cm., aan beide zijden voorzien van een 16-polige DIL-steker. Geef uw toetsenbord/bedieningspaneel een beetje speelruimte!

HANDIG-1

Bouwpakketje met print voor een klein eindversterkertje met het IC TCA 830; voeding 6-15 V.; uitgangsvermogen 0,5 4 W.; Afmetingen slechts 5,5x4x3 cm.; door de goede geluidskwaliteit ook geschikt als HiFi-koptelefoonversterker. Prijs per versterker (dus mono)

14,95

HANDIG-2

Bouwpakketje met print voor groot uitgangsvermogen bij minimale afmetingen: 15 W. 'muziek' bij 12 V. en 4 Ohm. en dat bij 6,5x4x2 cm. Werkt met het IC LM 2896. Ideaal voor de reparatie van defekte (Japanse ?) autoradio's waarvan de eindversterker kaduuk is. Prijs per versterker (mono, LS in brugschakeling)

32,70

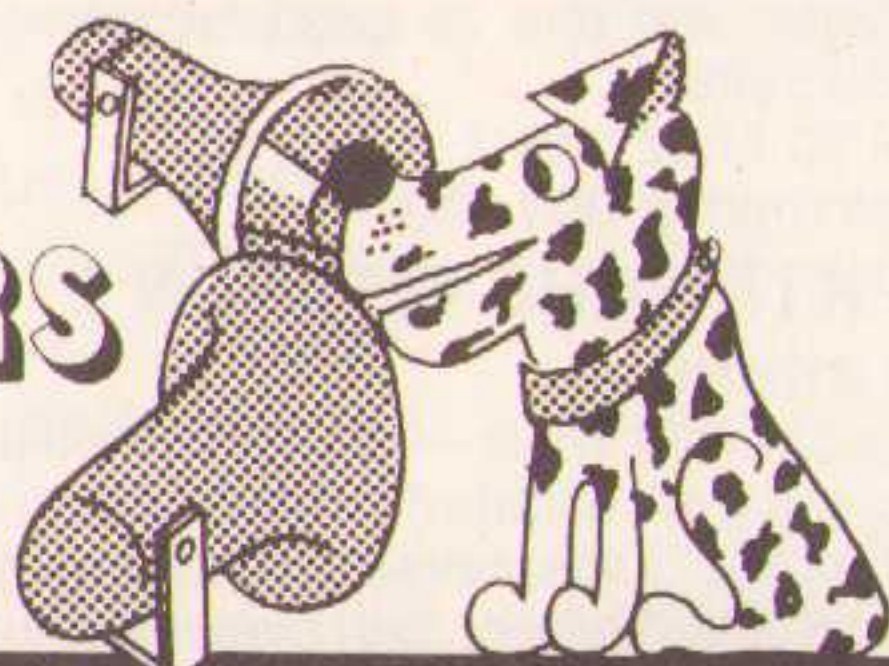
bouw zelf uw modulair laboratorium

RABULAB

LEES DE MAANDELIJKE
AFLEVERINGEN IN RADIO
BULLETIN EN BOUW MEE.

Rabu-01:	19" rack plus toebehoren (inkl. 10 st. 31p. connectors) zoals beschreven in RB mei '84	235,-
Rabu-02:	16-KANAALS-MULTIPLEXER, inkl. printen, frontplaat en alle elektronische componenten	155,-
Rabu-04:	RUISGENERATOR, inkl. printen, frontplaat en alle elektronische componenten	146,-
Rabu-05:	OCTA-AFFILTER: bel voor prijs!	

"DIL'S
MASTERS
VOICE"



kentu onze sortering
LUIDSPREKERS al...?

Wij voeren de merken Philips, Monacor, Kef en Fane.

LUIDSPREKERGIDS 5,-

U kunt onze luidspreker (80 blz. A5) bestellen door het overmaken van f 5,- op onze postgirorekening 649943 met vermelding: 'luidspreker-gids'.

Verder hebben wij voor u het Philips-boekje 'luidsprekerboxen voor zelfbouw' f 7,50 inkl. porto en het grote 'Fane-

kastenboek' voor f 17,50 inkl. verz. kst. Een luister-bezoek aan onze winkel kan natuurlijk ook.....!!!

DIL ELEKTRONIKA
Jan Ligthartstraat 59-61
3083 AL Rotterdam. Tel. 010-854213

● PARTIKULIER:

Per brief met ingesloten EURO-CHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of een GIROBETAALKAART (PAS-NUMMER NIET VERGETEN!). Verzendkosten f 6,-. Geen minimumorderbedrag.

Vooruitbetaling van uw postgiro-rekening naar onze rekening 649943 of van uw bankrekening naar onze rekening 69.45.65.644. Verzendkosten f 6,-. Geen minimum orderbedrag.

Telefonisch of per briefkaart: U ontvangt bij aflevering van ons een accept-girokaart voor betaling binnen 30 dagen. Verzendkosten f 9,50. Minimum orderbedrag f 100,-.

voor BELGIE: ELECTRO 8000 PVBA

ELECTRO 8000
Langestraat 43. 8000 BRUGGE Tel 050-341007

● OPENINGSTIJDEN:

DINSDAG t/m VRIJDAG: 9.00 - 18.00 u.
ZATERDAG: 9.00 - 16.00 u.
GESLOTEN op maandag en vrijdagavond (koopavond).

● BEDRIJVEN:

Levering OP REKENING (30 dagen netto). Orderkosten f 6,- voor bestellingen boven f 100,- inkl. BTW en f 10,- voor kleinere orders. Wij behouden ons het recht voor NIET te leveren aan slechte betalende.

U kunt TEN ALLEN TIJDEN bestellingen etc. doorgeven aan DILLEMINA onze telefoonbeantwoorder.

*Levering volgens de voorwaarden gedeponeerd bij de Arrondissements-rechtbank te 's Gravenhage d.d. 30-10-1969 onder nr. 59/1969. Een kopie hiervan zenden wij u op aanvraag gaarne toe.

Jos Verstraten

De mini-maxi-tester

Heeft u alleen maar een universeel-metertje? Doet u te weinig aan uw elektronicahobby om de aanschaf van verdere dure meetapparatuur te rechtvaardigen? Mist u dus af en toe toch wel wat meetmogelijkheden?

Dan is de in dit artikel beschreven „mini-maxi-tester” precies op maat gemaakt!

Ga maar na!

In een klein kastje vindt u:

- een zeer nauwkeurige hulpspanning van +5 V tot -5 V;
- een sinus-generatortje met frequenties van 100 Hz, 1 kHz en 10 kHz, instelbaar tussen 0 en 0,3 en tussen 0 en 3 V;
- een signaalvolger met een 1 W eindversterkertje en een ingebouwde luidspreker;
- een wisselspannings-voltmeter met geijkte meetgebieden van 150 mV en 15 V;
- een gelijkspannings-voltmeter met één gebied van 15 V;
- een zenertester voor zenerdioden tot 15 V;
- een universele componententester, die een goed/fout indicatie geeft en bruikbaar is voor PNP- en NPN-transistoren, dioden, thyristoren en triac's;
- een doorgangstester, die in de luidspreker een piepje opwekt als de weerstand tussen beide ingangen kleiner is dan 1 ohm;
- een comparator, die een piepje op-

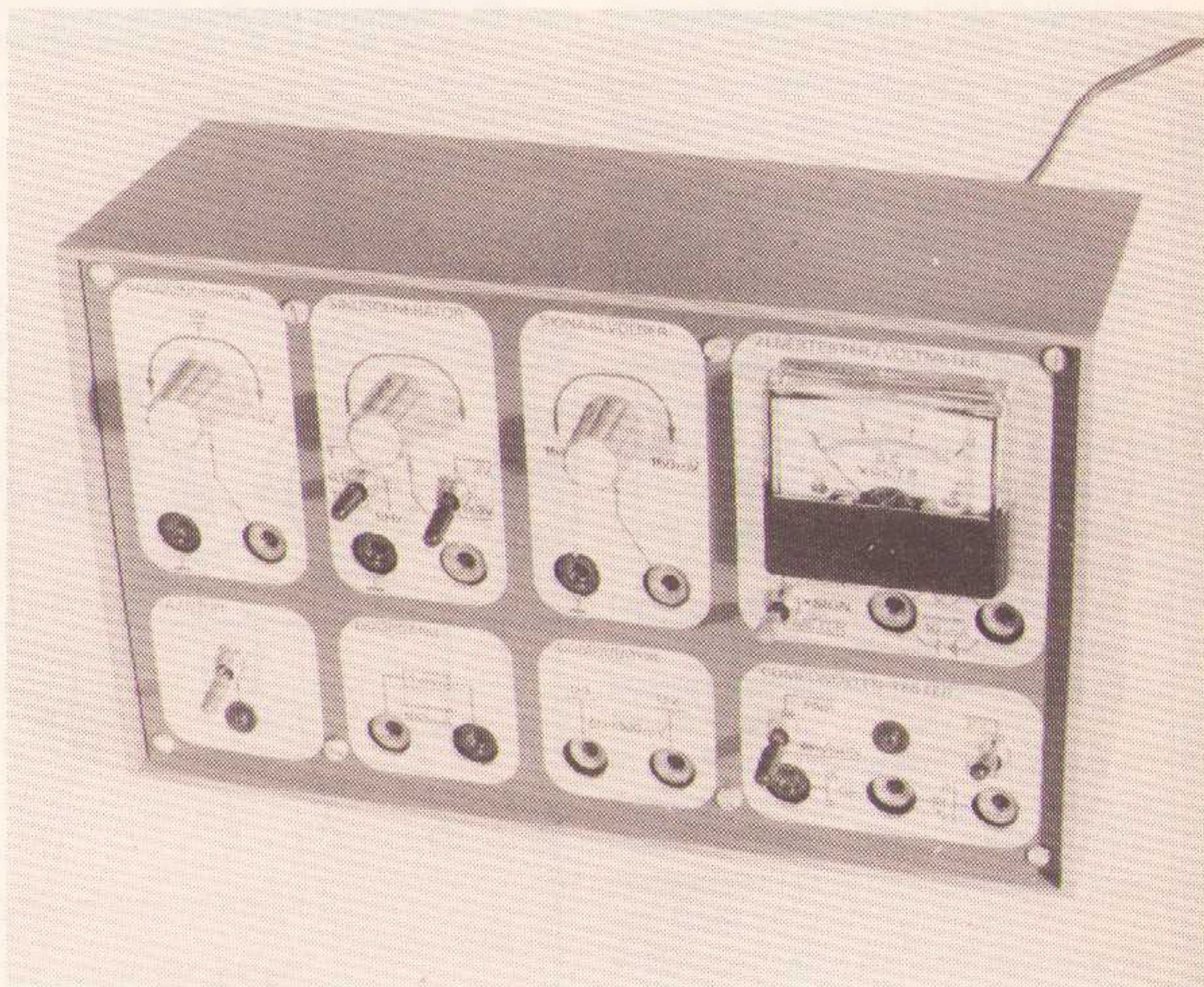
wekt als de spanningen op de twee ingangen binnen ± 100 mV aan elkaar gelijk zijn en waarmee we dus erg snel kunnen testen of alle voedingsaansluitingen van een print ook werkelijk op voedingspotentiaal staan.

Kortom, een heleboel nuttige en handige meetmogelijkheden. De „mini-maxi-tester” is zeker geen apparaatje dat in een uurtje in elkaar is te solderen. Integendeel, de complete schakeling bevat niet minder dan 15 IC's! Laat dat u echter niet afschrikken! Alle schakelingen zijn op zich erg simpel

en recht-toe-recht-aan: er kan nauwelijks iets mis gaan. Bovendien zijn alle onderdelen, dus ook schakelaars en in- en uitgangen rechtstreeks op de print te solderen en voor wie handig is met de soldeerbout, staat een gegarandeerd succesvolle nabouw dan ook vast.

Blokschema

Het blokschema van de „mini-maxi-tester” is getekend in afb. 1. Op deze tekening zijn alle in- en uitgangen en alle bedieningselementen benoemd, zodat we meteen ook een soort ge-



Afb. 1 Het blokschema van de „mini-maxi-tester”.

bruikers-handleiding van het apparaat kunnen beschrijven.

De spanningsbron:

De spanningsbron wekt uit de hoofdvoeding van $\pm 12\text{ V}$ een zeer temperatuurstabiele spanning op, die door middel van potentiometer A instelbaar is tussen $+5$ en -5 V en op stekerbuis B ten opzichte van de massa beschikbaar is. Deze hulpspanning verloopt slechts enige mV, heeft een brom- en ruisspanning van 1 mV en is belast-

baar tot ongeveer 100 mA . Uiteraard is de uitgang kortsluitvast!

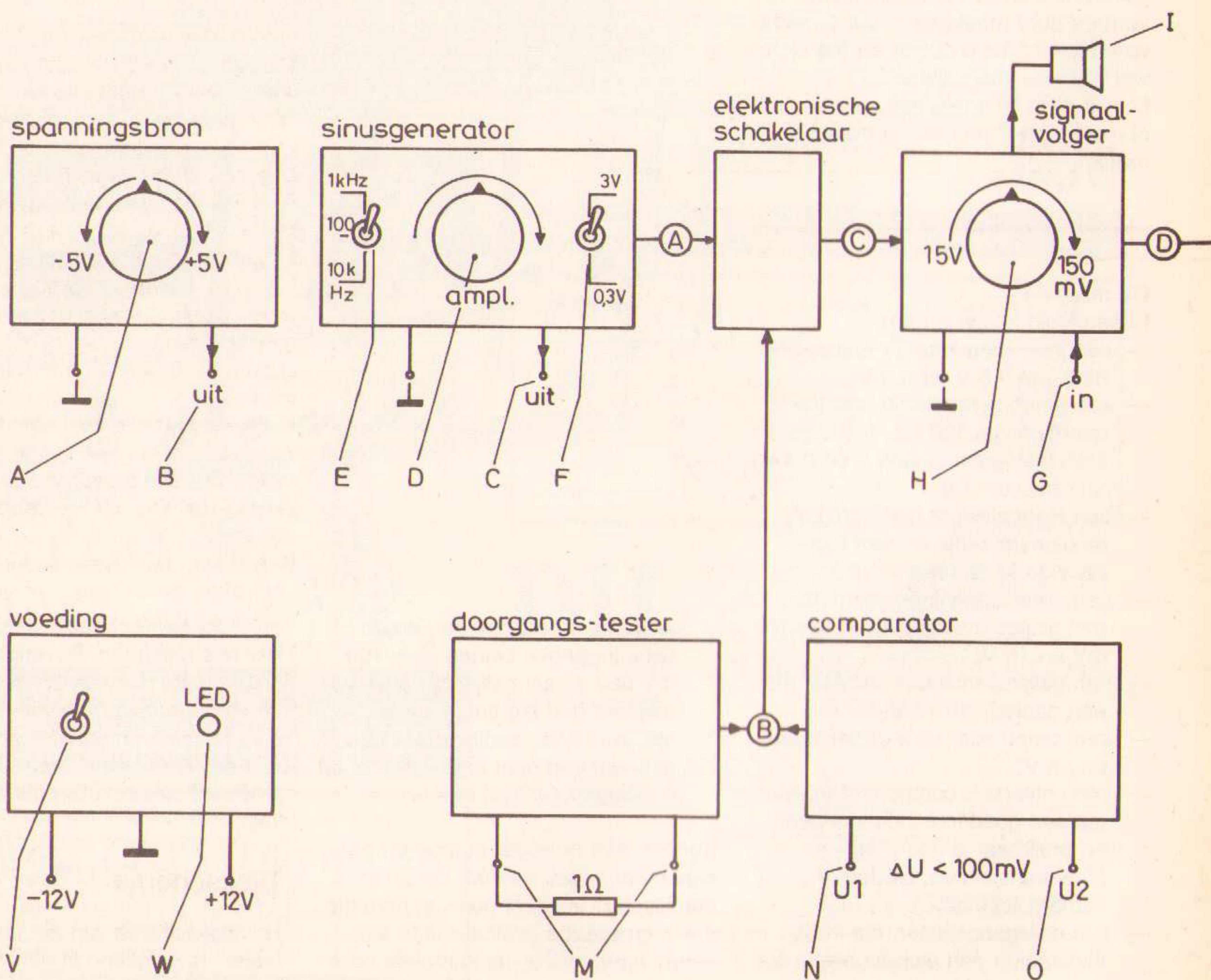
De sinus-generator:

De sinus-generator heeft drie bedieningselementen. Op de eerste plaats de drie-standen tuimelschakelaar E. Daarmee kunnen we de frequentie van de sinus instellen op 100 Hz (mid-denstand), 1 kHz (schakelaar naar boven) of 10 kHz (schakelaar naar onderen). Met de omschakelaar F kan men de maximale uitgangsspanning

kiezen: 3 V of 300 mV . Uiteraard is de amplitude tussen 0 en het genoemde maximum instelbaar en wel met potentiometer D. De sinus staat ter beschikking op stekerbuis C.

De elektronische schakelaar:

Dit is een blok zonder bedieningsorganen. Hij schakelt de sinusspanning door naar de versterker van de signaalfolger als er uit de doorgangstester of de comparator een stuurpuls B komt. Met deze schakelaar



wekken we dus het piepje op, waarvan in de inleiding sprake was.

De signaalvolger:

De versterkingsfactor van deze schakeling is instelbaar met potentiometer H. Het signaal dat we aan de ingang G aanleggen wordt versterkt en door luidsprekertje I hoorbaar gemaakt. De versterker is tamelijk gevoelig: in de gevoeligste stand van H levert een ingangssignaal van 250 mV een vermogen van 1 W aan de luidspreker. Op

het frontpaneeltje van het apparaat zijn rond potentiometer H twee getallen aangebracht: 15 V en 150 mV. Deze hebben niets te maken met de gevoeligheid van de signaalvolger, maar alles met:

De gelijkrichter:

Om ingangsbussen en schakelaars te sparen hebben wij de wisselspannings-voltmeter gekombineerd met de signaalvolger. De potentiometer van de signaalvolger is ook de bereiken-

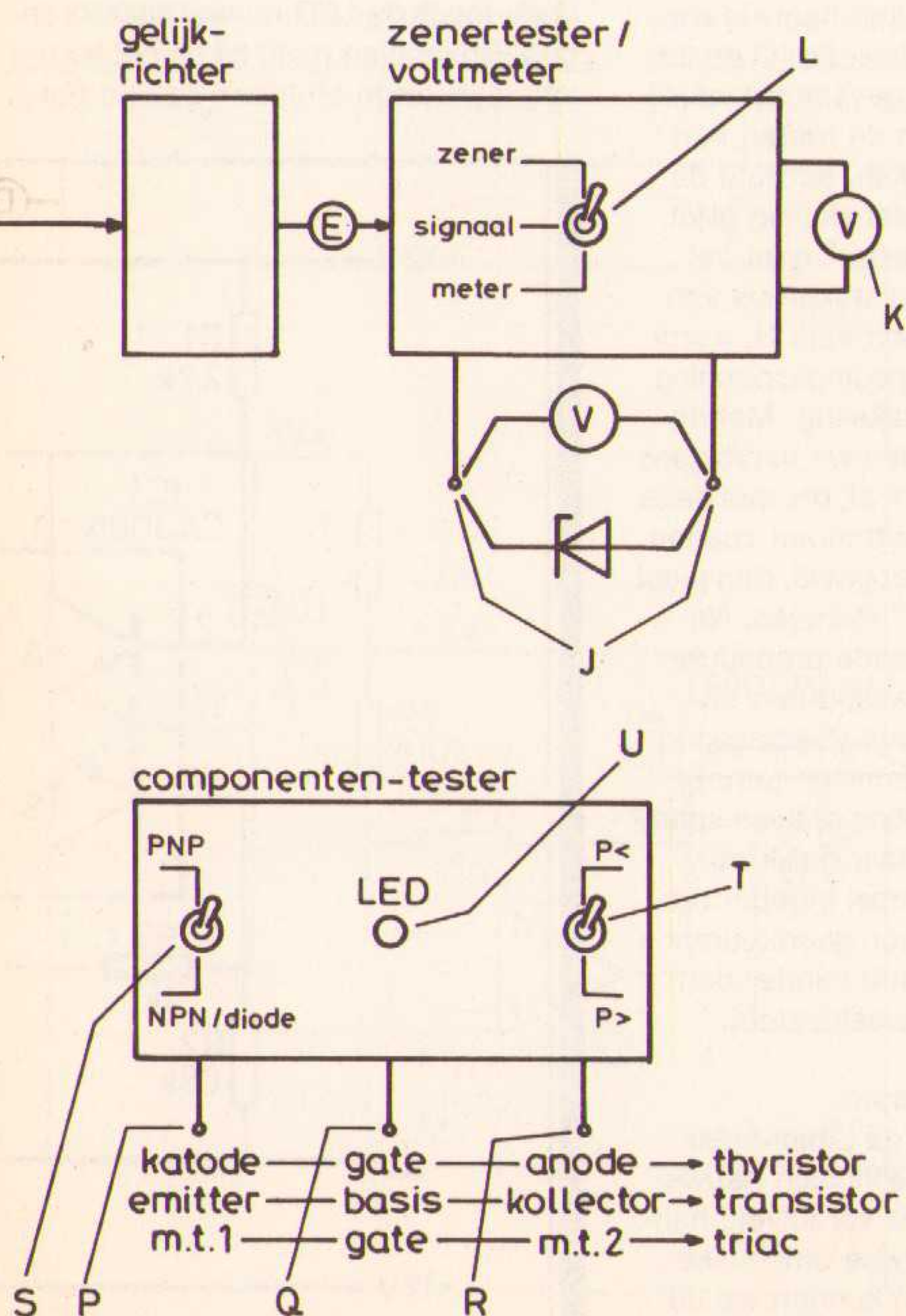
omschakelaar voor de gelijkrichter van de meter. Draait men de potentiometer volledig in uurwijzerzin, dan is de gevoeligheid ingesteld op 150 mV volle schaal. Zet men de potentiometer volledig in tegenuurwijzerzin, dan is het bereik van de voltmeter ingesteld op 15 V. Uiteraard wordt het signaal ook nu toegevoerd op stekerbuis G. Het signaal C, afkomstig van de elektronische schakelaar, wordt niet naar de gelijkrichter gevoerd. Wel is het natuurlijk zo dat het signaaltje dat wordt gemeten ook hoorbaar is in de luidspreker van de signaalvolger.

De zenertester/voltmeter:

Dit blok heeft een driestandentuimelaar L, twee ingangsbussen J en een 15 V metertje K. In de middenstand van de schakelaar wordt de meter verbonden met de uitgang van de gelijkrichter en meet de meter de op stekerbuis G aangesloten wisselspanning. In de onderste stand van de schakelaar is de voltmeter verbonden met de twee bussen J. De meter meet nu de gelijkspanning, die we tussen deze bussen aansluiten in een bereik van 0 tot 15 V.

In de derde (bovenste) stand van schakelaar L kunnen we de spanning meten van een tussen J aangesloten zenerdiode. Ook dit meetbereik loopt van 0 tot 15 V.

Weliswaar gaan zenerdioden niet zo vaak stuk, maar de op het glazen lichaam gedrukte code vervaagt zeer snel en het is dus zeer handig om even snel de zenerspanning van zo'n onleesbaar geworden diode te kunnen nameten. Een belangrijke opmerking over de meterschakeling. Tot nu toe hebben we alle in- en uitgangsspanningen ten opzichte van de massa van het apparaat gemeten. Bij de meter is dat echter niet het geval. De met „-“ aangegeven stekerbuis J ligt intern aan de -12 V voedingsspanning en zener- en gelijkspanningen worden dan ook ten opzichte van de -12 V gemeten. In de praktijk komt dit er op neer dat we, bij het meten van gelijkspanning, de massa van de „mini-maxi-tester”



Afb. 2 Het schema van de zeer stabiele hulpvoeding.

niet met de massa van de te testen schakeling mogen verbinden. Alleen de twee bussen J gaan naar de schakeling waarin we willen meten. Natuurlijk mag één van de klemmen J dan wel met de massa van de te testen schakeling worden verbonden. In de praktijk merken we dus eigenlijk niets van deze eigenaardigheid van de meter. Een stelregel: bij het meten van gelijkspanning, massaverbinding tussen „mini-maxi-tester” en apparaat onderbreken! Waarom we die eigenaardigheid hebben ingebouwd? Om u een moeilijk klusje te besparen!

De meetbereiken 150 mV en 15 V voor wisselspanning en 15 V voor gelijkspanning zijn natuurlijk niet zo maar gekozen. 15 V gelijkspanning is zonder meer duidelijk: de meeste schakelingen worden 9, ± 12 of ± 15 V gevoed en al deze waarden zijn goed afleesbaar op een 15 V schaal. Het meetbereik 150 mV wisselspanning is ideaal voor het meten in voorversterkers, uitgangen van tuners etc. Met het 15 V bereik kunnen we in eindversterkers tot 50 W terecht. Nu hadden we een 1 mA metertje als basis kunnen gebruiken en deze door middel van geschikte voorschakelweerstand aanpassen aan de meetbereiken. Dan had dit metertje tussen de massa en de ingang gestaan, maar dan had u wel op de een of andere manier een nieuw schaalte moeten tekenen, en het valt niet mee om dat netjes te doen! Vandaar dat we hebben gekozen voor een voltmeter van 15 V als basis. Nu wordt de schakeling van de „mini-maxi-tester” gevoed met ± 12 V en tussen de massa en een punt van de schakeling kan dus nooit meer dan 12 V staan. Vandaar dat we de meter niet aan massa hebben gelegd, maar aan de -12 V. De meter wijst dan 15 V aan bij een spanning van $+3$ V op de tweede meteringang en deze spanning valt binnen het werkbare bereik van onze schakelingen.

De doorgangstester:

Dit blokje heeft twee ingangen M en als we tussen deze klemmen een

weerstand van minder dan 1 ohm aanleggen, zal de schakeling de elektronische schakelaar openen en een piep in de luidspreker veroorzaken. Met deze tester kunnen we bijvoorbeeld onderbrekingen in printsporen opzoeken, de aansluitingen van een relais bepalen en kabels testen.

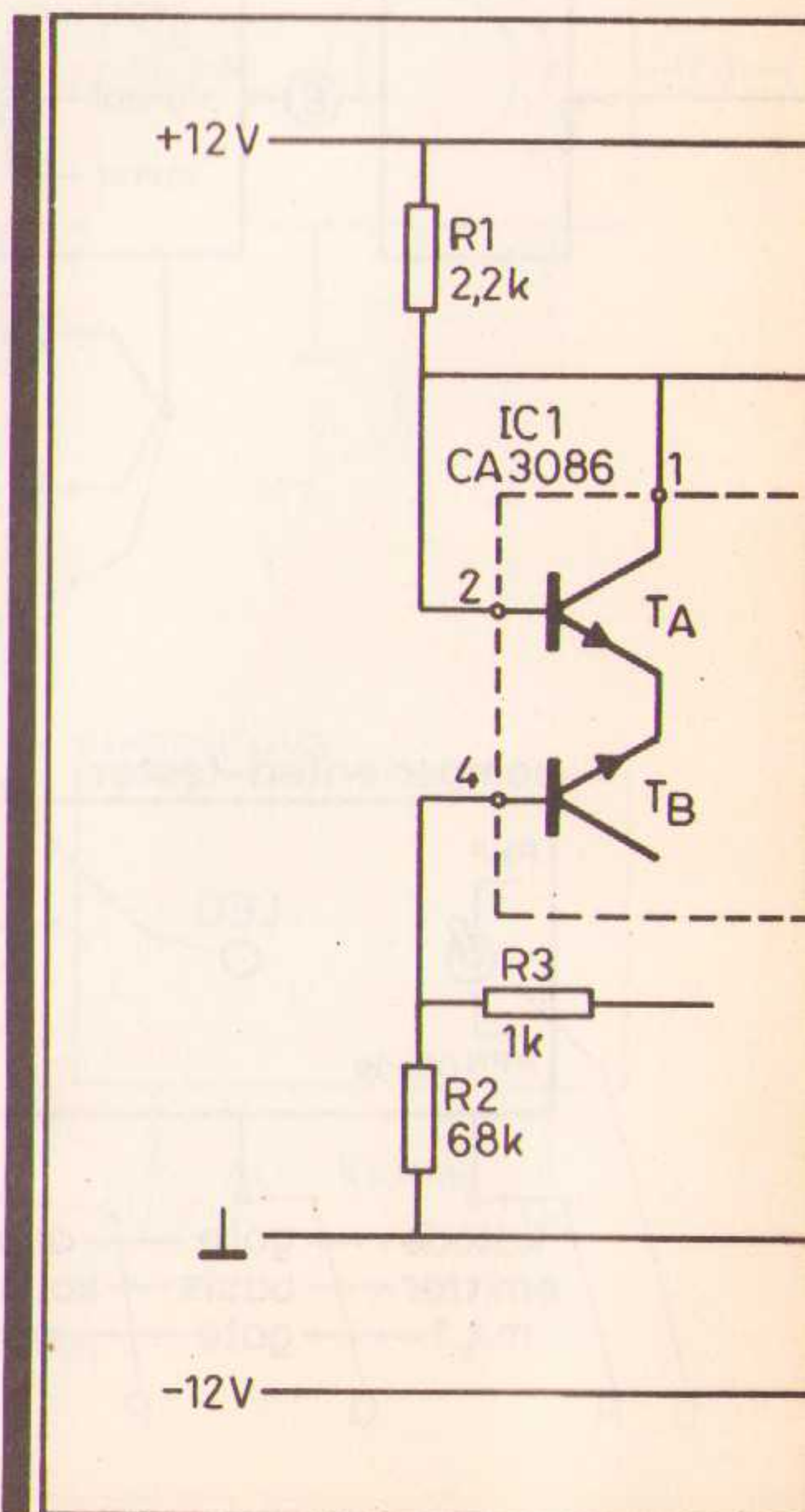
De comparator:

Wat is het eerste wat u doet als een gebouwde schakeling niet werkt? Juist, controleren of alle IC's en transistoren wel voedingsspanningen ontvangen en hun stroom ook weer via de massa-aansluiting kunnen afvoeren. Tot nu toe was dat een moeizaam klusje: meetpen van een universeelmeter op de juiste aansluiting van het IC zetten, ogen opslaan naar de meterschaal, pen naar tweede IC en zo verder met als groot gevaar dat we, tijdens het aflezen van de meter, een kortsluiting veroorzaken, doordat de meetpen van de IC-aansluiting glijdt. Met de „mini-maxi-tester” gaat het veel makkelijker. Een stekkerbus van de comparator, bijvoorbeeld N, wordt verbonden met de voedingsspanning van de te testen schakeling. Met de tweede ingang 0 tasten we vervolgens alle punten op de print af, die met deze voedingsspanning verbonden zouden moeten zijn. Is dat het geval, dan piept de „mini-maxi-tester” eventjes. Nadien kunnen we dezelfde procedure herhalen met de massapunten en eventueel de negatieve voedingspunten. Omdat het elektronisch tamelijk moeilijk is vast te stellen of twee spanningen exact aan elkaar gelijk zijn, hebben we een drempel ingebouwd: de schakeling geeft een goedkeurende piep, als tussen N en 0 minder dan 100 mV spanningsverschil staat.

De componententester:

Het laatste blok van de „mini-maxi-tester” stelt schakeltechnisch nauwelijks iets voor, maar is verduiveld handig. De tester heeft twee omschakelaars. Met de ene (S) kunnen we de polariteit van het te testen onderdeel bepalen. In de bovenste stand kunnen

we PNP-transistoren testen, in de onderste stand NPN-transistoren en allerlei soorten stuurbare dioden: thyristoren en triac's. Met de tweede schakelaar (T) kiezen we de meetstroom die door anode, kollektor of MT-2 wordt gestuurd: 20 mA voor „klein vermogen”, 100 mA voor „groot vermogen”. In de tweede stand wordt bovendien de basis- of gate-stroom verhoogd van 200 μ A tot 20 mA. De meetprocedure is als volgt. We zetten S en T in de gewenste stand, sluiten emitter en kollektor, katode en anode of MT-a en MT2 aan op de stekkerbussen P en R. De LED U mag nu niet oplichten. Vervolgens verbinden we basis of gate met stekkerbus Q. Als de transistor, triac of thyristor het nog doet, moet de LED nu wel gaan branden. Bovendien moet hij bij het testen van thyristoren en triac's ook na het



verwijderen van de verbinding gate-Q blijven branden.

De voeding:

De voeding levert de ± 12 V voedingsspanningen voor de volledige elektronica van de „mini-maxi-tester” en wordt op de frontplaat vertegenwoordigd door de aan-uit schakelaar V en de LED W.

In de volgende paragraafjes worden de diverse deelschakelingen besproken.

De spanningsbron

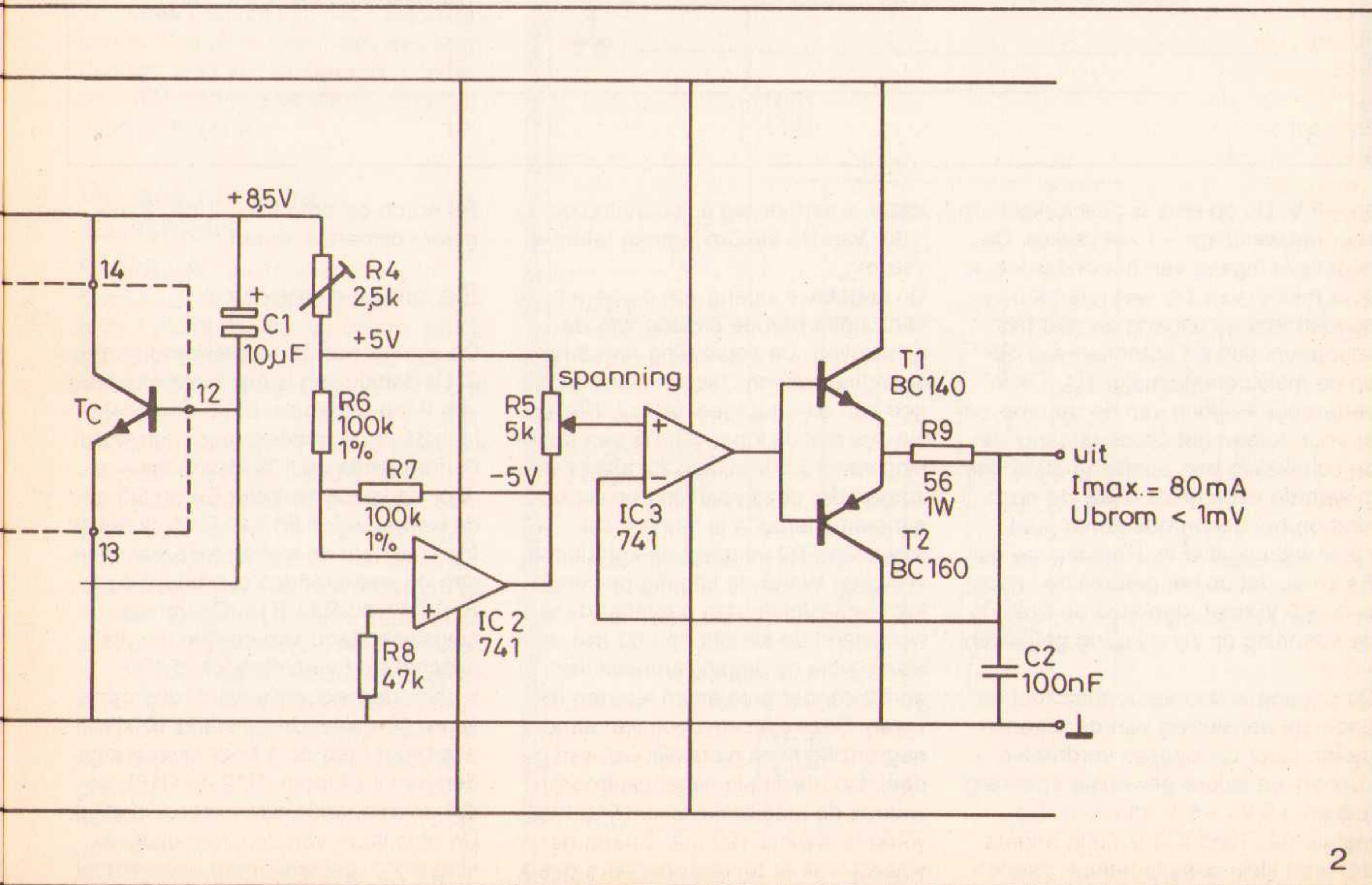
Het praktische schema van de spanningsbron is getekend in afb. 2. Uit de +12 V wordt door middel van het array IC1 een zeer stabiele spanning van ongeveer +8,5 V afgeleid. Dit gaat als volgt. Transistor T_A uit het array is ge-

schakeld als siliciumdiode. We gebruiken de basis-emitter overgang waar, zoals bekend, in geleidende toestand een spanning van ongeveer 0,75 V over terug is te vinden.

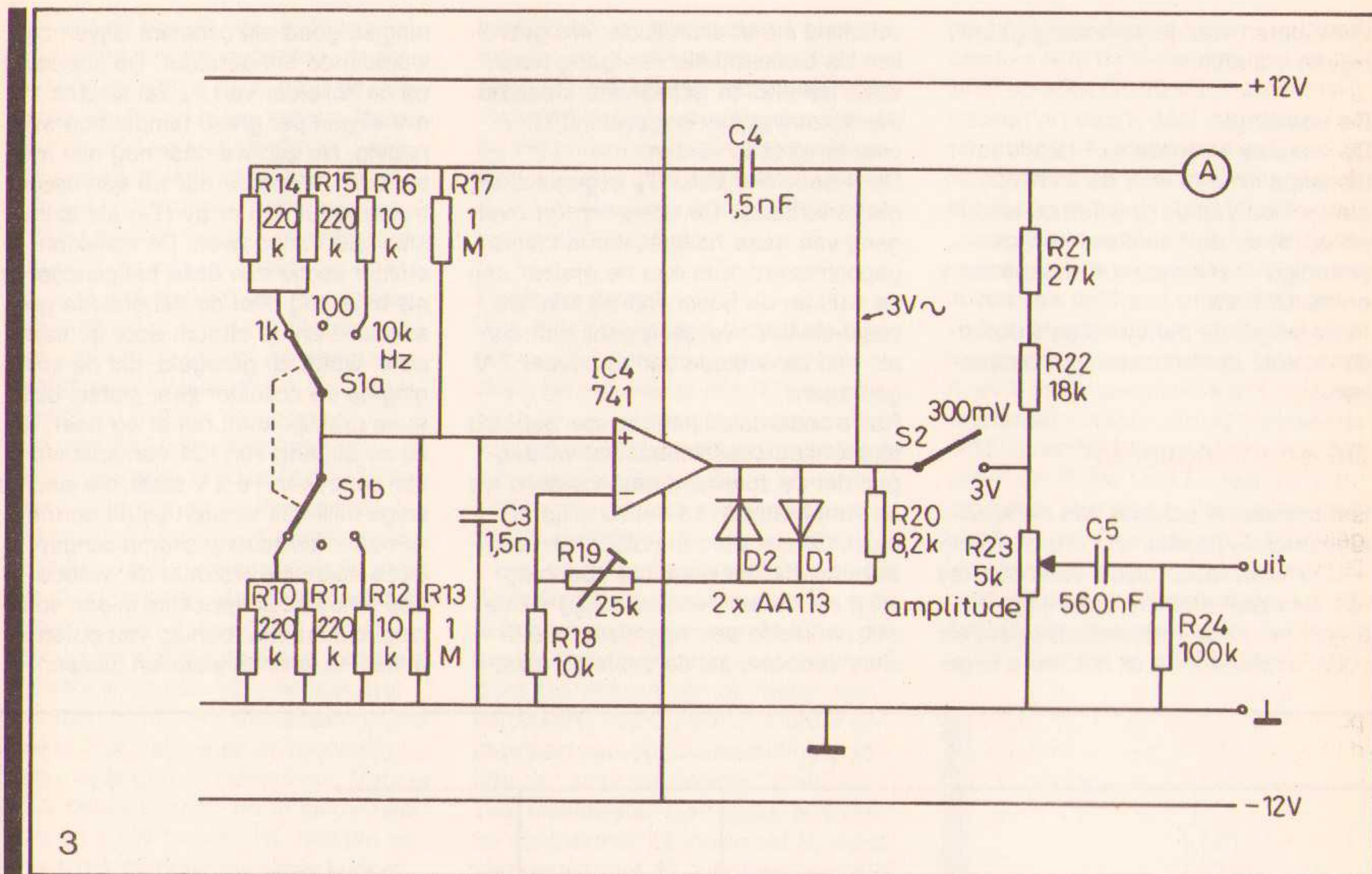
De tweede transistor T_B is geschakeld als zenerdiode. De basis-emitter overgang van deze halfgeleider is invers gepolariseerd, dus met de emitter aan de plus en de basis aan de min. De basis-emitter overgang gaat zich dan als een zenerdiode van ongeveer 7 V gedragen.

Beide onderdelen hebben een bepaald temperatuurscoëfficiënt. Dat wil zeggen dat de spanning gaat variëren als de temperatuur van het IC stijgt of daalt. Omdat de zenerdiode een positieve coëfficiënt heeft (de spanning stijgt als de temperatuur stijgt) en de silicium-diode een negatieve coëfficiënt vertoont, zal de totale somspan-

ning zo goed als constant blijven bij wisselende temperatuur. De spanning op de kollektor van T_A zal slechts 1,4 mV stijgen per graad temperatuursverhoging. Nu zijn we daar nog niet mee tevreden. Vandaar dat we een derde transistor uit het array (T_C) als extra stabilisator inbouwen. De kollektor-emitter sectie van deze halfgeleider is als belasting over de zenerdiode geschakeld en de stroom door de transistor wordt zo geregeld, dat de spanning op de kollektor zeer stabiel blijft. In de praktijk komt het er op neer, dat op de uitgang van IC1 een spanning van ongeveer +8,5 V staat, die slechts enige milli-volt varieert bij de normale kamertemperatuursschommelingen. Deze spanning wordt in de tweede trap rond IC2 omgevormd in een spanning, die we met behulp van potentiometer R5 kunnen instellen tussen +5



Afb. 3 De sinusgenerator, opgebouwd rond een brug van Wien.



en -5 V . De op-amp is geschakeld als zeer nauwkeurige -1 versterker. De negatieve ingang van het onderdeel is door middel van 1% weerstanden verbonden met de uitgang en met het knooppunt van de potentiometer R5 en de instelpotentiometer R4. De inverterende werking van de op-amp zal er voor zorgen dat op de uitgang van de schakeling een spanning staat die in waarde even groot is als de spanning op het genoemde knooppunt, maar wel negatief is. Regelen we dus R4 zo af, dat op het genoemde knooppunt $+5\text{ V}$ staat, dan stelt de op-amp de spanning op zijn uitgang gelijk aan -5 V .

De uitgang is doorverbonden met de onderste aansluiting van de potentiometer. Door de looper te verdraaien kunnen we iedere gewenste spanning tussen $+5$ en -5 V aftakken. De laatste trap rond IC3 is niets anders dan een klein complementair verster-

kertje, waarmee we de spanning op de looper van R5 stroom kunnen laten leveren.

De negatieve ingang van de op-amp is verbonden met de uitgang van de schakeling. De schakeling regelt het spanningsverschil tussen beide ingangen van dit onderdeel op nul. Stellen we dus met de looper van R5 een spanning van $+2,5\text{ V}$ in, dan zal IC3 er voor zorgen dat deze spanning op de uitgangsbuss terug is te vinden. De weerstand R9 verzorgt de kortsluitbeveiliging. Wordt de uitgang per ongeluk kortgesloten, dan begrenst deze weerstand de stroom op 200 mA , een waarde die de uitgangstransistoren T1 en T2 zonder problemen kunnen leveren. Deze simpele vorm van stroombegrenzing heeft natuurlijk wel een nadeel. De maximale uitgangsstroom, waarbij de stabilisatieschakeling nog werkt is slechts 100 mA . Boven deze waarde valt er te veel spanning over

R9 en de op-amp kan T1 of T2 niet meer voldoende sturen.

De sinus-generator

De sinusgenerator is getekend in afb. 3. De schakeling is een klassieke brug van Wien-oscillator. Staat de schakelaar S1 in de middenstand, dan wordt de frequentie op 100 Hz vastgelegd door de condensatoren C4 en C3 en de weerstanden R13 en R17. Schakelt men om naar de stand 1 kHz , dan worden de weerstanden overbrugd door R10-R11 en R14-R15. De vervangingsweerstand van de drie parallel geschakelde weerstanden is 100 k-ohm , de frequentie wordt dus een factor 10 groter. In de stand 10 kHz overbrugt men de 1 M-ohm weerstanden met 10 k-ohm (R12 en R16), zodat de frequentie een factor 100 stijgt. De amplitude van de uitgangsspanning wordt gestabiliseerd door middel

Afb. 4 De elektronische schakelaar, die de uitgang van de generator doorverbindt met de signaalfolger als

er op punt B een positieve puls wordt aangelegd.

van de germanium-dioden D1 en D2. Zou de uitgangsspanning willen stijgen, dan zorgen deze dioden ervoor dat een groter deel van de uitgangsspanning wordt teruggekoppeld naar de negatieve ingang. De versterking van de trap daalt, de stijging wordt tegengewerkt. Door middel van de instelpotentiometer R19 kan men de effectieve waarde van het signaal op de uitgang van de op-amp afregelen op 3 V. De vervorming van deze eenvoudige schakeling is relatief hoog, namelijk 1%, maar voor dit soort toepassingen is dat geen bezwaar. Het instellen van de grootte van de uitgangsspanning gaat erg simpel. Is S2 gesloten, dan staat de potentiometer R23 tussen de uitgang van de op-amp en de massa en kan men het signaal instellen tussen 0 en 3 V_{eff}. Opent men S2, dan worden de weerstanden R21 en R22 in serie geschakeld met de potmeter. De som van deze weerstanden is 45 k-ohm, over deze weerstanden valt 9/10 van de spanning zodat er 1/10 of 0,3 V over de potmeter ter beschikking staat.

De elektronische schakelaar

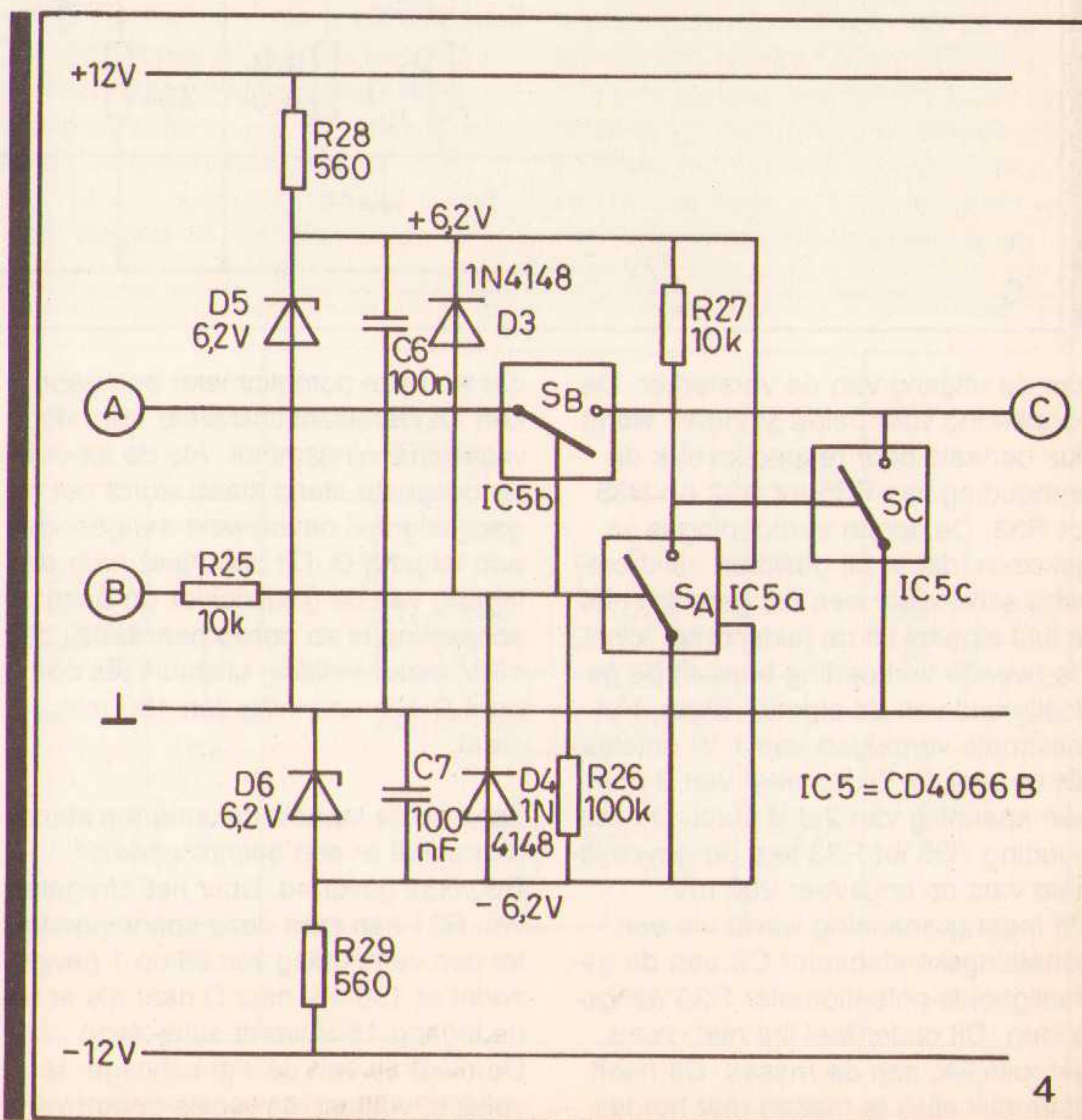
Het schema van de elektronische schakelaar is getekend in afb. 4. Op punt A wordt de uitgang van de sinus-oscillator aangesloten. Punt C gaat naar de signaalfolger, op punt B wordt het stuursignaal verwacht. De schakelaar is opgebouwd uit drie schakelaars van een CD4066B C-MOS IC. Dit IC mag maximaal met 18 V worden gevoed, vandaar dat de twee voedingsspanningen door middel van zenerdioden D5 en D6 worden gereduceerd tot $\pm 6,5$ V. De schakelaars staan open als de sturingang op $-U_b$ staat en zijn gesloten als de stuurspanning gelijk is aan de positieve voedingspanning. De werking is als volgt. Stel dat punt B gelijk is aan -12 V. Deze te grote spanning wordt eerst door de weerstand R25 en de diode D4 teruggebracht tot ongeveer -7 V. Deze spanning staat rechtstreeks op de

sturingangen van de schakelaars S_A en S_B. De schakelaars staan open. De sturingang van schakelaar S_C is met de positieve voeding verbonden via weerstand R27. Deze schakelaar is gesloten, punt C ligt aan de massa. Stel nu dat op punt B een spanning van $+12$ V wordt aangeboden. Deze spanning wordt eerst weer gereduceerd tot $+7$ V door R25 en D3. Schakelaars S_A en S_B sluiten, punt C wordt met punt A doorverbonden. De sturingang van S_C wordt nu door de gesloten schakelaar S_A met de negatieve voeding verbonden en opent. De kortsluiting tussen C en de massa wordt verbroken.

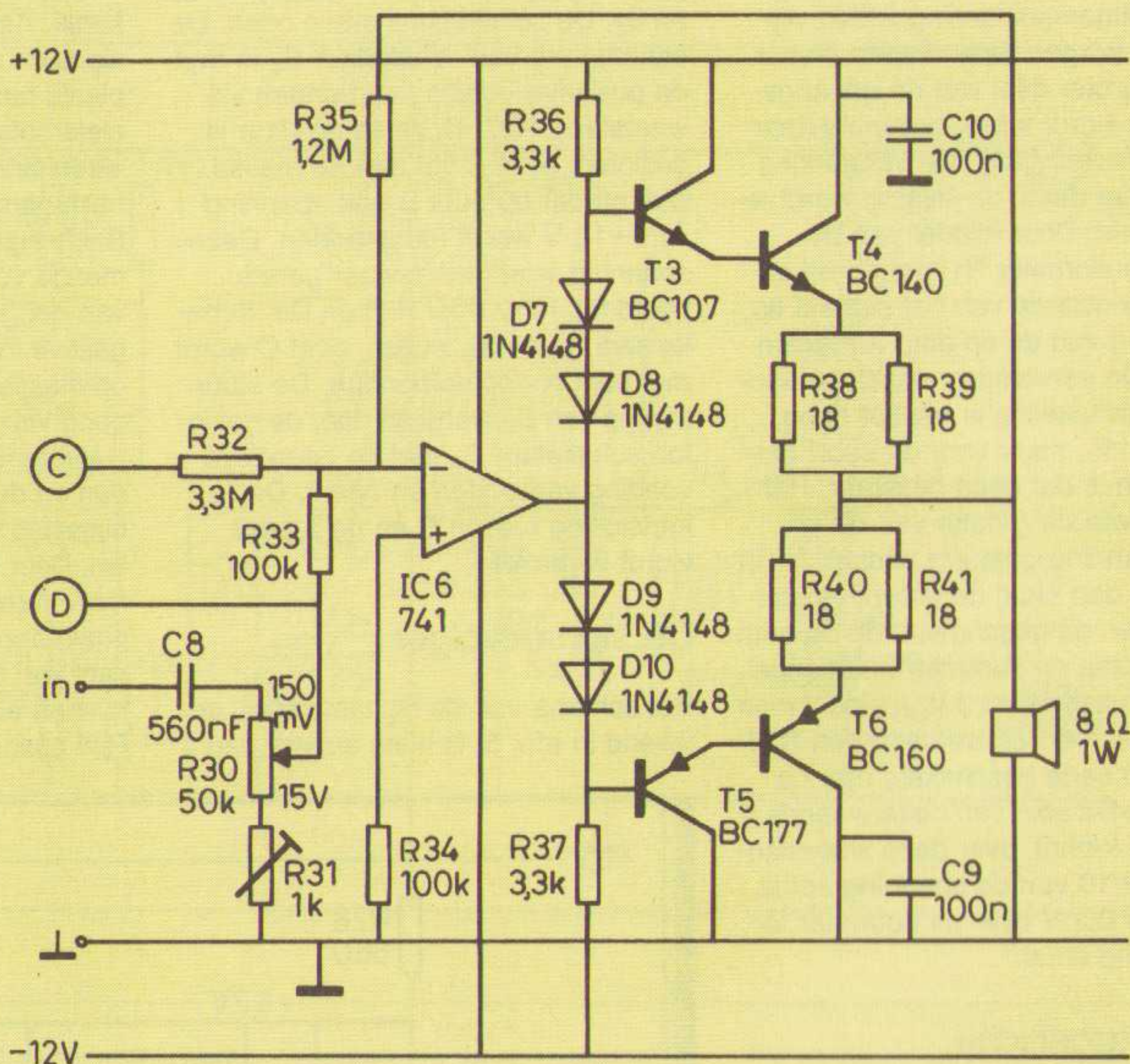
De signaalfolger

Het schema van de signaalfolger, getekend in afb. 5, is niets anders dan

een simpel complementair versterkertje. Aan de ingang worden twee signalen aangeboden. Op de eerste plaats het signaal van punt C van de elektronische schakelaar via weerstand R32. Op de tweede plaats hetingangssignaal via weerstand R33. Beide signalen worden met elkaar vermengd volgens het bekende systeem van het „virtuele massapunt”. De negatieve ingang van de op-amp staat op massa-potentiaal. De positieve ingang van het IC is immers via weerstand R34 met de massa verbonden en de negatieve ingang zal zich bijgevolg ook op deze spanning instellen. Door R32 en R33 lopen twee stromen, waarvan de grootte wordt bepaald door het signaal aan de andere kant van de weerstanden. De stromen kunnen alleen maar via weerstand R35 afvloeien. Deze weerstand ligt



Afb. 5 De signaalvolger, een simpele complementaire versterker.



5

aan de uitgang van de versterker. De versterking voor beide signalen wordt dus bepaald door respectievelijk de verhouding van R35 tot R32 en R35 tot R33. De eerste verhouding is zo gekozen, dat er bij gesloten elektronische schakelaar een aangenaam niet te luid signaal uit de luidspreker klinkt. De tweede verhouding bepaalt de gevoeligheid van de signaalvolger. Het maximale vermogen van 1 W ontstaat als er over de luidspreker van 8 ohm een spanning van 2,8 V staat. De verhouding R35 tot R33 legt de gevoeligheid vast op ongeveer 250 mV. De ingangsspanning wordt via een scheidingskondensator C8 aan de gevoeligheids-potentiometer R30 aangeboden. Dit onderdeel ligt niet, zoals gebruikelijk, aan de massa. Dit heeft natuurlijk alles te maken met het feit

dat we deze potentiometer ook gebruiken als bereikenschakelaar voor de wisselspanningsmeter. Als de looper in de bovenste stand staat, wordt het ingangssignaal onverzwakt aangeboden aan uitgang D. Dit punt gaat naar de ingang van de gelijkrichter en deze schakeling is zo ontworpen dat zij de 15 V meter volledig uitstuurt als op punt D een spanning van 150 mV_{eff} staat.

Zet men de looper in de onderste stand, dan wordt er een spanningsdeler R30/R31 gevormd. Door het afregelen van R31 kan men deze spanningsdeler een verhouding van 99 op 1 geven, zodat er 150 mV naar D gaat als er op de ingang 15 V wordt aangelegd. De eindtrap van de signaalvolger is volledig volgens de regels gebouwd.

Twee Darlington's T3/T4 en T5/T6 leveren het vermogen aan de luidspreker, deze transistor-kombinaties worden door middel van vier dioden van de noodzakelijke instelspanningen voorzien. De ruststroom is ongeveer 50 mA. De thermische stabiliteit is uitstekend door de vrij grote waarde van de emitter-weerstanden R38 tot en met R41.

Door het mengen van de twee ingangssignalen volgens het systeem met „virtueel nulpunt” zal het signaal dat op C wordt aangelegd niet doordringen tot de gelijkrichter en de meter. De negatieve ingang van de op-amp staat immers op massa-potentiaal en er is dus geen C-signaal aanwezig dat via R33 tot de gelijkrichter zou kunnen doordringen.

Afb. 6 De gelijkrichter voor de wisselspanningsmeter is opgebouwd uit een versterker, een top-detector en

een schakeling die het nulpunt van de meter van 0 naar -12 V verlegt.

De gelijkrichter

Het schema van de gelijkrichter is getekend in afb. 6. De eerste trap is een simpele versterker. De versterkingsfactor wordt door de weerstanden R43 en R44 op 11 vastgelegd. De kleine condensator C11, geschakeld over R43, vergroot de versterking voor hogere frequenties. Hierdoor wordt de doorlaatband van de meter vergroot. De gebruikte 741 op-amp's laten het immers reeds bij 10 kHz enigszins afweten. De slechte HF-weergave van de op-amp's wordt door deze condensator gecompenseerd. Na de versterker treffen we een top-detector aan, opgebouwd rond IC8. Ook hier passen we weer het principe van „virtueel massapunt” toe. De positieve ingang van IC8 ligt aan de massa, de spanning op de negatieve ingang zal dus ook nul V zijn.

Stel dat we aan weerstand R45 een positieve sinus-helft aanleggen. Deze spanning veroorzaakt door de weerstand een stroom i_1 . De negatieve ingang heeft een zeer hoge ingangsweerstand, de stroom kan alleen maar door weerstand R47 verder vloeien.

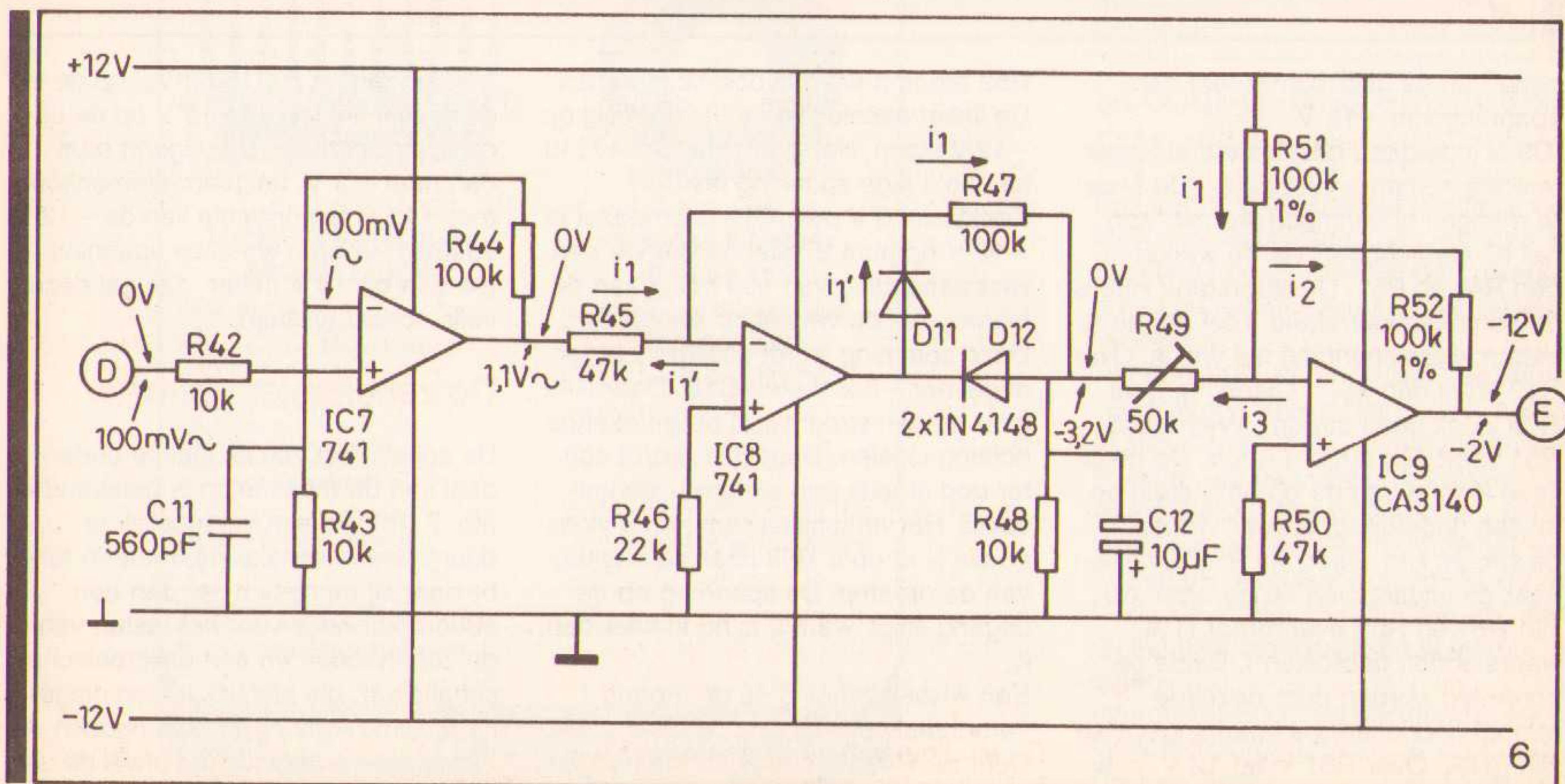
De diode D11 ligt immers met de kato-de aan de negatieve ingang en spert voor deze stroom. De stroom doorloopt R47 en belandt op het knooppunt van D12, R48 en C12. De diode geleidt, de uitgang van de op-amp stelt zich in op een negatieve spanning. De grootte van deze spanning wordt bepaald door de waarde van de stroom en door de grootte van de weerstand R47. De waarde van de stroom is echter weer afhankelijk van de grootte van de sinus-spanning op de ingang en van de waarde van R45. Konklusie: op de uitgang verschijnt een negatieve spanning, waarvan de grootte afhankelijk is van de waarde van de ingangsspanning en van de weerstands-verhouding R45/R47.

Stel nu dat we een negatieve halve sinus op de ingang aanbrengen. Door R45 loopt nu een stroom i_1' in tegengestelde richting. Deze stroom kan via weerstand R47, maar ook via diode D11 worden aangevoerd. Elektriciteit is lui en kiest steeds de weg van de minste weerstand. Het zal duidelijk zijn dat dit de geleidende diode is. Over D11 valt een spanning van 0,7 V, hetgeen meteen de spanning op de uit-

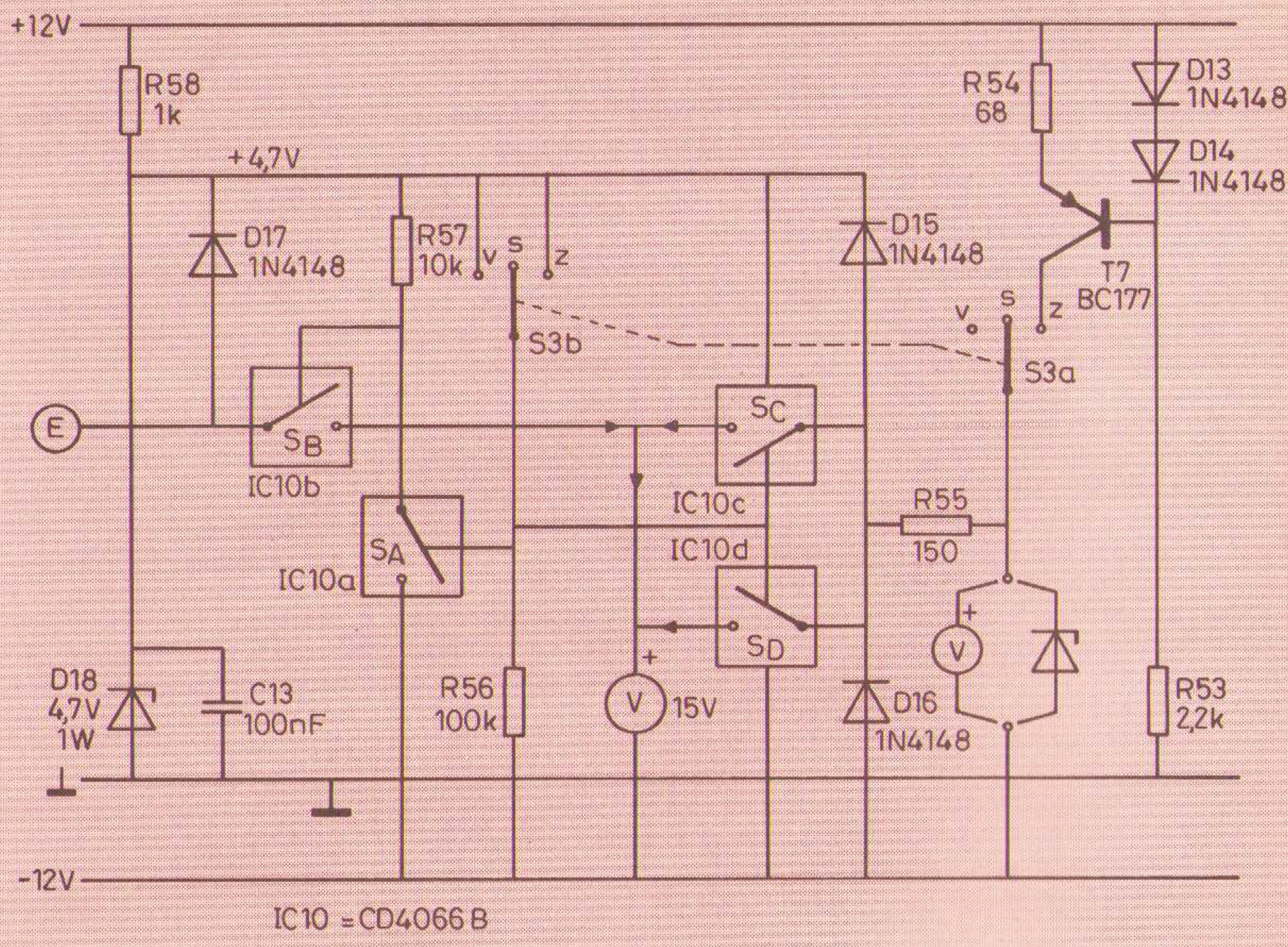
gang van de op-amp is. Deze +0,7 V op de katode van D12 laat dit onderdeel sperren. De anode staat immers nog steeds op een negatieve spanning, die was ontstaan door de vorige positieve halve sinus en die was opgeslagen in elco C12.

Konklusie: de schakeling werkt als een top-detector, die de positieve toppen van een sinus aan de ingang omvormt tot een negatieve gelijkspanning over C12 en de negatieve toppen laat voor wat ze zijn.

De laatste trap rond IC9 is nodig vanwege de eigenaardige schakeling van de meter. De top-detector levert een spanning af ten opzichte van de massa van het systeem. Is de te meten wisselspanning nul, dan staat over C12 ook een spanning van nul volt. De meter heeft echter als nulpunt de -12 V voeding en zouden we de gelijkrichter rechtstreeks met de meter doorverbinden, dan zou nul volt over de gelijkricht-kondensator overeen komen met een meter-indicatie van 12 V! De schakeling rond IC9 verplaatst als het ware het nulpunt van de gelijkrichter van massa naar -12 V. Hoe doen we dat? Vrij simpel, we mengen de uit-



Afb. 7 De schakeling waarmee we de paneelmeter als gelijk-, wissel- of zenerspanningsmeter kunnen schakelen.



gang van de gelijkrichter met een spanning van +12 V.

IC9 is inderdaad geschakeld als inverterende sommeerversterker. De twee te meten spanningen worden aan het IC aangeboden via de weerstanden R49 en R51. De weerstand R52 is de sommeerweerstand. Stel dat de te meten wisselspanning nul volt is. Over C12 staat dan geen spanning, door R49 vloeit geen stroom. Weerstand R51 voert een stroom i_1 toe. De negatieve ingang van de op-amp staat op massa (inderdaad, alweer virtueel!), de stroom kan alleen via R52 afvloeien naar de uitgang van de op-amp. Nu zijn R51 en R52 even groot (1% weerstanden gebruiken!). Beide componenten worden door dezelfde stroom doorlopen, de spanningsvallen zijn gelijk. Over R51 staat 12 V, over

R52 moeten we dus ook 12 V meten. De linker aansluiting moet bijgevolg op -12 V staan. Het gebruikte IC CA3140 kan zo'n lage spanning leveren. Konklusie: 0 V over C12 is omgezet in -12 V op punt E. Stel nu dat we een wisselspanning van 100 mV_{eff} aan de ingang van de versterker aanbieden. Deze spanning wordt gelijkgericht tot ongeveer -3,2 V over C12. Door R49 gaat nu een stroom i_3 in de getekende richting vloeien. Door R51 wordt echter nog steeds een stroom i_1 aangevoerd. Het verschil tussen i_1 en i_3 vloeit nu als i_2 af door R52 naar de uitgang van de op-amp. De spanning op de uitgang stijgt, want i_2 is nu kleiner dan i_1 .

Een wisselspanning op de ingang veroorzaakt een stijging op de uitgang. Door nu R49 af te regelen kunnen we

er voor zorgen dat 150 mV_{eff} op de ingang een stijging van 15 V op de uitgang veroorzaakt. De uitgang gaat dan naar +3 V, hetgeen overeenkomt met +15 V ten opzichte van de -12 V voeding. Voeren we deze spanning toe aan de 15 V meter, dan zal deze volle schaal uitslaan.

De zenertester/voltmeter

De schakeling van dit laatste onderdeel van de meet-keten is getekend in afb. 7. Dit lijkt een vrij moeilijk te doorgronden schakeling, maar in feite bestaat zij uit niets meer dan een stroombronnetje voor het testen van de zenerdioden en een elektronische schakelaar, die identiek is aan diegene die we reeds besproken hebben en die de meter verbindt met ofwel de uit-

gang E van de gelijkrichter, ofwel met de ingangsstekerbussen J. Deze schakelaar is ook nu opgebouwd rond een CD4066B IC. Dit IC wordt gevoed tussen de -12 V en een hulpspanning van $+4,7\text{ V}$, opgebouwd met behulp van de weerstand R58 en de zenerdiode D18. Dit natuurlijk vanwege de maximale 18 V grens, gesteld door de IC-fabrikant.

Veronderstel de functie-schakelaar S3 in de middelste „signaal“-stand. De stuuringang van S_A wordt via weerstand R56 verbonden met de negatieve voeding, de schakelaar is open. S_B ontvangt een positief stuursignaal via R57 en sluit. De positieve klem van de 15 V meter is nu via deze gesloten schakelaar verbonden met punt E, de uitgang van de ge-

lijkrichter. De meter meet de op de ingang van de signaalvolger aangeboden wisselspanning. De schakelaars S_C en S_D worden gestuurd via R56 en staan open.

Zet vervolgens de functie-schakelaar in de rechter „voltmeter“-stand. De stuuringen van de schakelaars S_A , S_B en S_C worden rechtstreeks met de positieve voeding verbonden (via S3b), de schakelaars sluiten. De positieve ingangsbuss is nu via weerstand R55 en de twee parallel geschakelde schakelaars S_C en S_D met de meter verbonden. De meter meet de grootte van de op de ingangen aangeboden gelijkspanning. Weerstand R55 en dioden D15 en D16 beschermen de elektronische schakelaar tegen te grote positieve of negatieve spanningen.

De twee elektronische schakelaars zijn parallel geschakeld, om de weerstand, die in serie staat met de meter en die de nauwkeurigheid van de meting beïnvloedt, zo klein mogelijk te maken. Vandaar ook de in feite veel te lage waarde van de beveiligingsweerstand R55. Meet men een spanning van 15 V en sluit men deze per ongeluk verkeerd om aan, dan zal diode D16 gaan geleiden en zal er niet minder dan 100 mA door R55 en D16 afvloeien. In de praktijk is dat echter niet zo rampzalig, want men merkt dadelijk de fout, doordat de meternaald in de verkeerde richting uitslaat.

Stel nu de functieschakelaar in de rechter stand „zener“. Aan de instelling van de elektronische schakelaar verandert niets. Hij blijft de meter doorverbinden met de positieve ingangsbuss. Wat wel verandert is dat de kollektor van T7 met de positieve bus wordt verbonden. Deze transistor levert een constante stroom van 10 mA . Deze stroom doorloopt de zenerdiode die we willen opmeten en over het onderdeel ontstaat de door de fabrikant bij 10 mA gespecificeerde zenerspanning. De werking van zo'n stroombron wordt bij de volgende schakeling besproken. (wordt vervolgd)

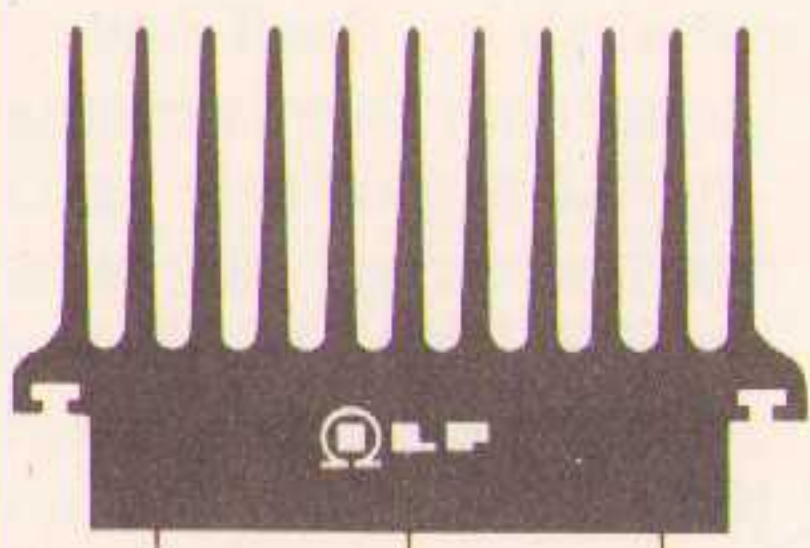
Stichting Microprofessor Gebruikersgroep

Een aantal enthousiaste bezitters van Microprofessor Computers hebben de Stichting Microprofessor Gebruikersgroep opgericht, gevestigd te 's Hertogenbosch.

Het doel van de groep is de bezitters van Microprofessor computers in staat te stellen, nóg meer uit hun apparatuur te halen, op de hoogte te houden van de laatste ontwikkelingen m.b.t. Microprofessor-produkten en de contacten tussen de gebruikers onderling via het blad „De Profs“ (6 nummers per jaar) en contactbijeenkomsten te bevorderen.

Informatie: Stichting Microprofessor Gebruikersgroep, Postbus 1268, 5200 BH Den Bosch.

POWER BY



VERSTERKER-MODULES

KANT- EN KLAAR
GARANTIE: 2 JAAR!
Eindversterkers: 15 W , 30 W , 60 W , 120 W en 180 W sinus.
Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv. 30 W kost slechts f 69,-
Alle zijn meervoudig beveiligd.
Uitstekende geluidskwaliteit.
Nieuw: MOSFET eindversterker-modules voor de allerbeste geluidskwaliteit.
Voedingen: met ringkerntrafo.
Dit zijn de meeste verkochte complete versterker-modules in Ned.!



RINGKERN-TRAFO'S

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's:
GEWICHT + HOOGTE gehalveerd.
MAGN. STROOIVELD veel kleiner, dus min. brominductie.
NULLASTSTROOM zeer laag.
SNEL te monteren: slechts 1 bout.
HOGE betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen.
UIT VOORRAAD: meer dan 100 types van 15 tot 1000 VA .
LAGE prijzen, bijv. $30 + 30\text{ V } 5\text{ A}$ kost slechts f 99,-.

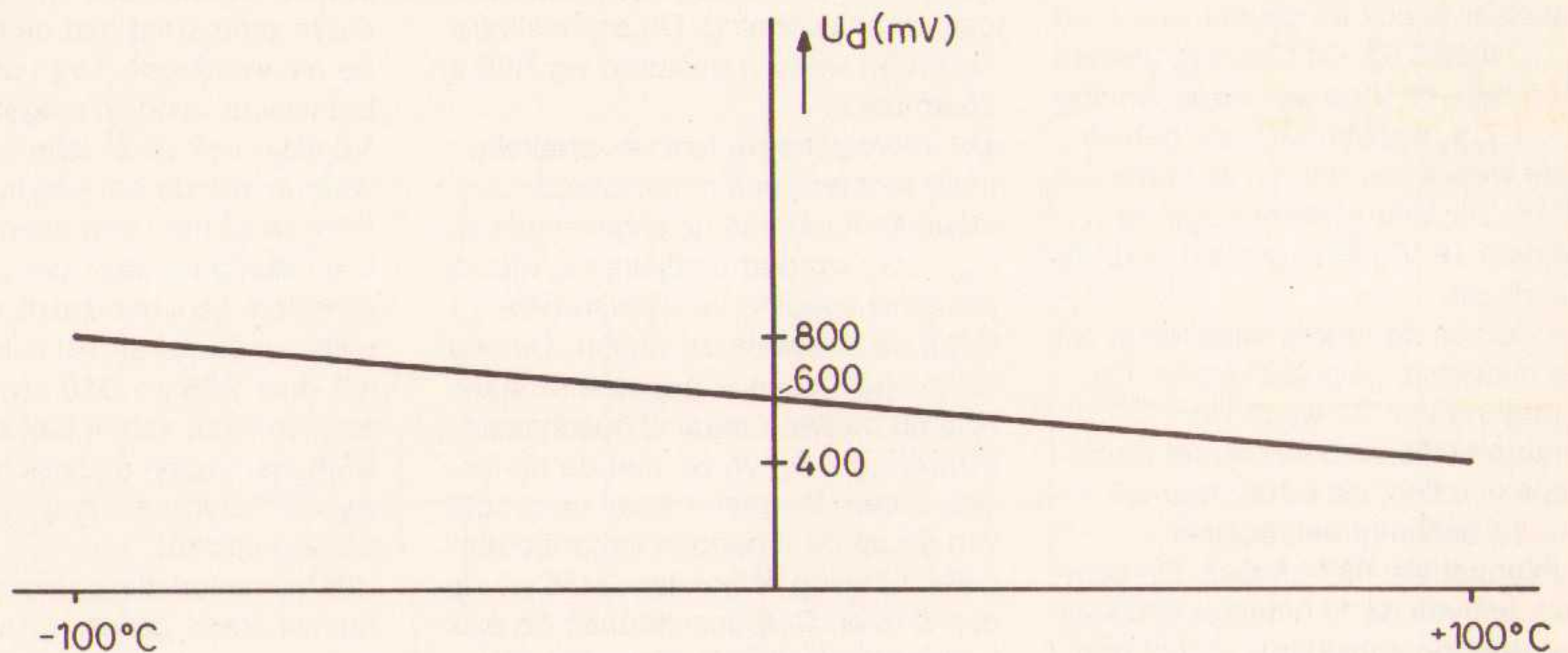
Verkrijgbaar bij meer dan 100 winkels in Nederland.
Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden.
Bel even, ook 's avonds en zaterdag.

RODEL
GELUIDSTECHNIEK

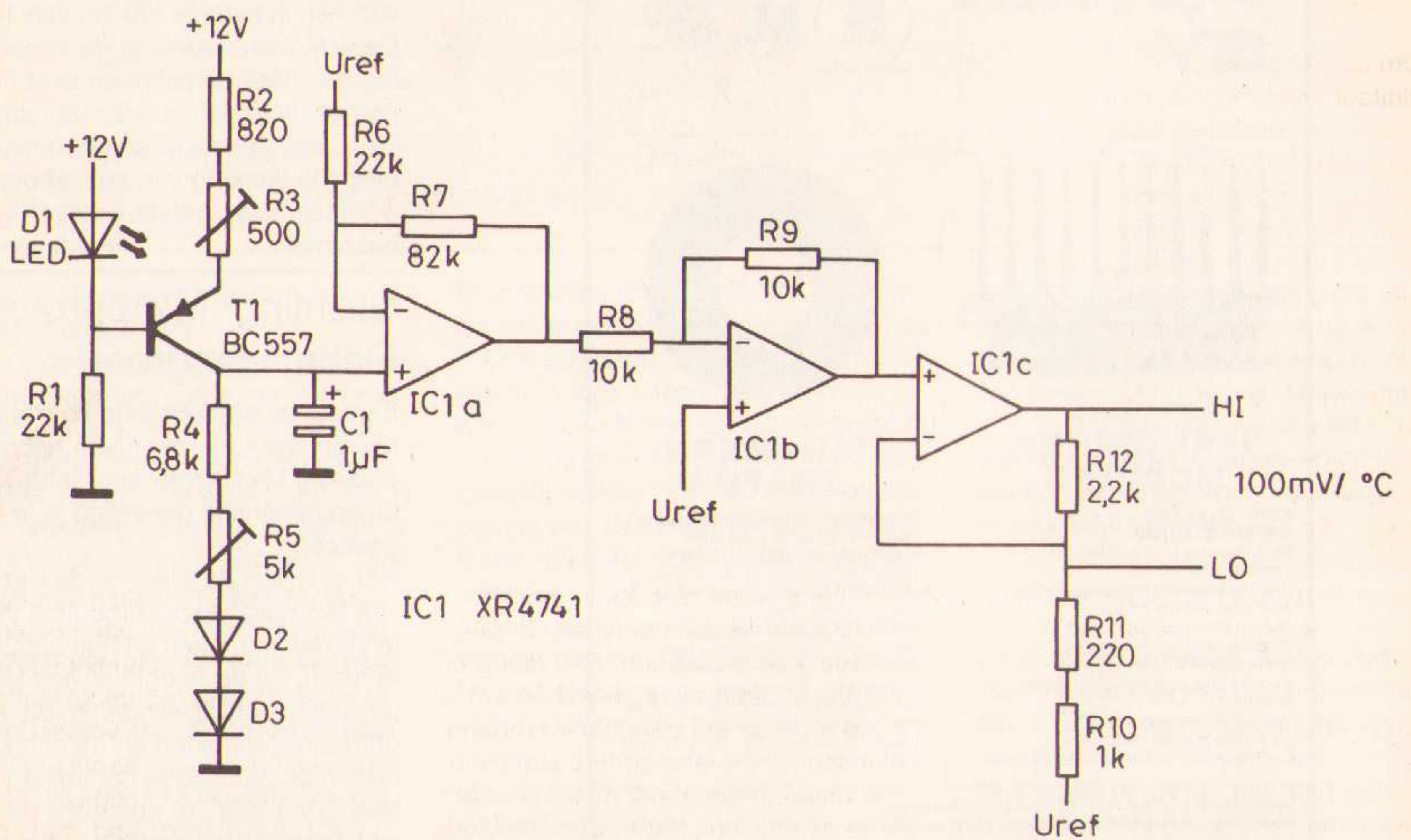
I.L.P. IMPORTEUR VOOR NEDERLAND
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407 - 20 24

fig. 1 Spanningsverloop over de diode als functie van de temperatuur.

fig. 2. Het schema van de sensorschakeling.



1



2

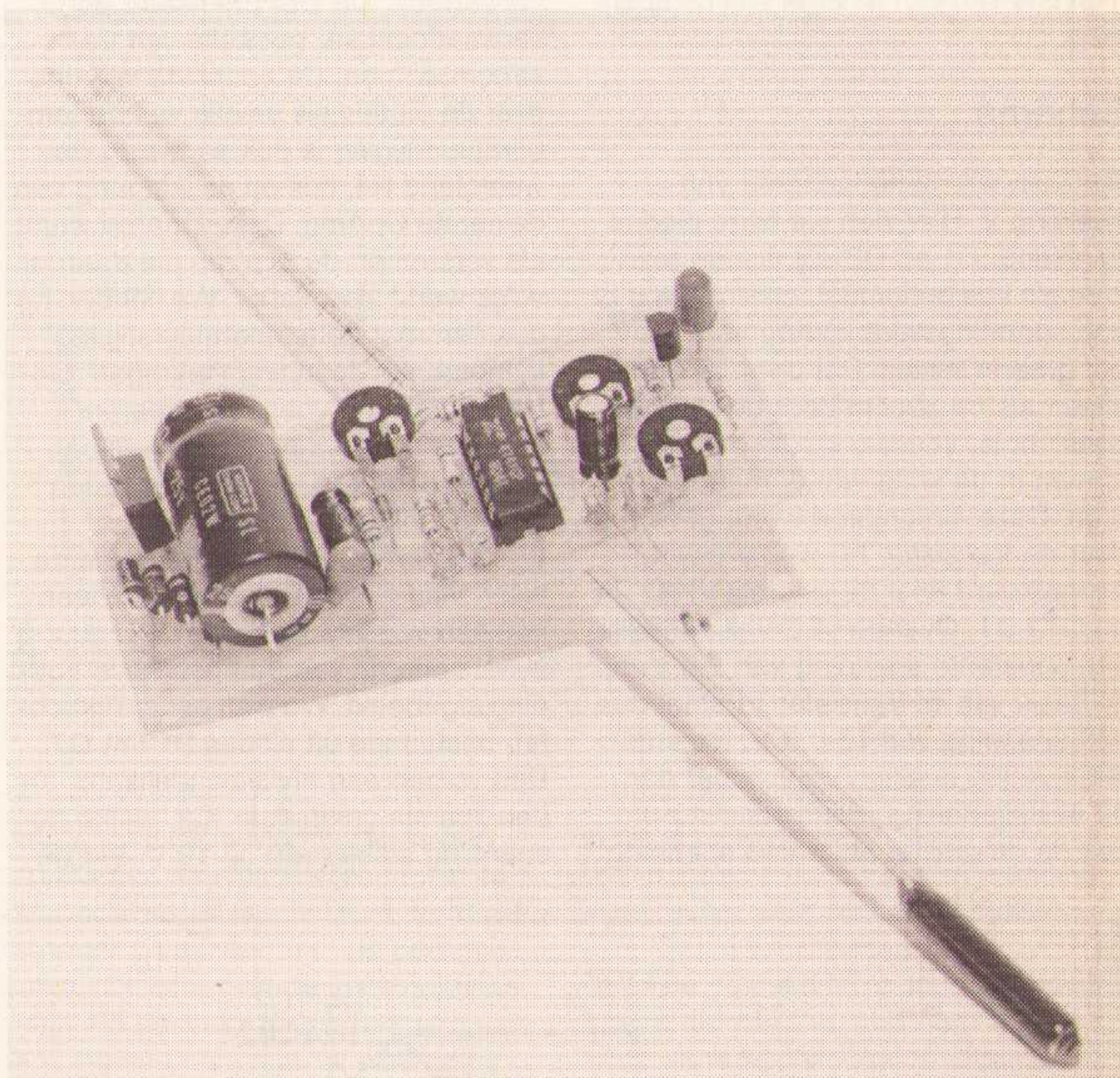
Digitale staafthermometer deel 2

Na de beschrijving van de display-eenheid in de vorige ABC zullen we nu het temperatuur-voelgedeelte van onze staafthermometer behandelen. Voor de schakeling hebben we natuurlijk een print ontworpen, waarvoor een duidelijke bouwbeschrijving gegeven wordt.

Eisen

Om de temperatuur te meten met een digitaal instrument is in de eerste plaats een omzetter vereist. Een omzetter die tot taak heeft om de temperatuur te vertalen in een elektrische spanning. Deze spanning is dan geschikt om te worden toegevoerd aan een digitaal meetinstrument. We meten eigenlijk een spanning, maar omdat we het verband kennen tussen temperatuur en spanning interpreteren we de gemeten spanning als temperatuur. Dit verband wordt bepaald door de omzetter. Zo'n verband is bijvoorbeeld, dat bij elke graad temperatuurstijging de geleverde meetspanning telkens met 0,1 V toeneemt. Op die manier weten we, dat als een spanning van 2 V wordt gemeten, dat we dit moeten interpreteren als een temperatuur van 20 graden Celsius ($20 \times 0,1 = 2 \text{ V}$).

Het zou fijn zijn als we een elektronisch onderdeelje konden pakken met precies die eigenschap. Bijvoorbeeld een diode. Want dan sluit je die diode aan op de ingang van het meetinstrument en je bent klaar. Helaas bestaat



zo'n component niet. Wel heeft elk halfgeleiderelement temperatuurgevoelige eigenschappen. Een diode bijvoorbeeld heeft als eigenschap dat er bij elke graad temperatuurverandering een spanningsverandering over de diode optreedt van ca. 2 mV. Voorwaarde is daarbij wel, dat er door de diode een constante stroom vloeit, dat wil zeggen onafhankelijk van de temperatuur. Overigens is het wel zo, dat een graad temperatuurstijging over-

eenkomt met een daling van de spanning met 2 mV. Dus we moeten iets verzinnen om de spanningsdaling om te zetten in een spanningstoename, een inverter dus. Het verband tussen temperatuur en de spanning over de diode is afgebeeld in figuur 1; we zien hier de afnemende trend, maar ook dat de spanning over de diode bij nul graden Celsius niet gelijk is aan nul V, maar aan 0,6 V. Al met al moeten we dus een schakeling ontwerpen die een

fig. 3. Voeding voor de temperatuursensor.

aantal meetwaarden moet corrigeren:

1. De vriespuntspanning moet nul V bedragen.
2. Het verband moet niet 2 mV per graad Celcius zijn, maar 100 mV per graad Celcius, want daar is onze display-eenheid op berekend.
3. Het verband tussen temperatuursverandering en spanningsverandering moet dezelfde richting hebben, dus een temperatuurstijging moet een spanningstoename tot gevolg hebben in plaats van een afname van de spanning.

Schema

Bekijken we nu het schema van afbeelding 2. Hier zien we twee diodes getekend, D1 en D2. Zij dienen tezamen als voelerelement, en leveren dus een spanningsverandering van 4 mV per graad Celcius. Dat doen zij echter alleen als de stroom door de diodes constant is, vandaar dat zij zijn opgenomen in de kring van een stroombron. Deze stroombron wordt gevormd door de transistor T1, welke wordt aangestuurd door de weerstand R1 en de LED D1. Over de LED valt namelijk een constante spanning van 1,6 V; op de basis van de transistor T1 staat dus een spanning van 12-0,6 V. De emitterspanning is altijd 0,6 V hoger dan de basisspanning (PNP-transistor), dus op de emitter staat een spanning

van 11 V. Over de weerstanden R2 en R3 staat als gevolg daarvan een spanning van 12-11 V, dus 1 V. De potentiometer R3 wordt zo afgeregeld, dat R2 en R3 een gezamenlijke weerstandswaarde hebben van 1 KiloOhm; daardoor ontstaat een stroom door R2 en R3 van 1 mA constant. Deze stroom vloeit natuurlijk ook door de transistor en dus ook via R4 en R5 door de beide sensordiodes. De stroom van 1 mA is klein genoeg om de diodes zelf niet te verwarmen. De OpAmp neemt een verwaarloosbaar gedeelte van de stroombron op. De spanningsafname over de diodes als gevolg van de temperatuurstijging is ook aanwezig op weerstand R4, dus op de +ingang van de eerste OpAmp. Deze OpAmp werkt als versterker; de OpAmp die daarna volgt, werkt als inverter. We hebben nu dus een met de temperatuurstijging toenemende spanning verkregen. De laatste OpAmp voegt een referentiespanning toe, opdat de meetspanning tussen LO en HI bij nul graden Celcius ook nul Volt bedraagt.

We hebben nu dus aan alle gestelde eisen voldaan. We moeten nu alleen nog een voeding verzorgen. In figuur 3 is het schema van een geschikte voeding afgebeeld. We zien een gelijkrichter, bestaande uit diodes D1 t/m D7. Dan volgen een afvlakcondensator en een spanningsregelaar IC2, welke de spanning stabiliseert op 12 V. Via de

weerstand R13 wordt hiervan een referentiespanning afgeleid, Uref, welke nodig is om o.a. de vriespuntcorrectie uit te kunnen voeren.

De print

Om alle onderdelen tot een werkend geheel samen te brengen, is een print ontworpen waarvan het sporenplan is afgebeeld in afbeelding 4. Deze print is zelf te maken volgens de bekende methodes (fotografisch) of te bestellen bij de Prints-service MK. Hoe de diverse onderdelen op de print geplaatst moeten worden toont afbeelding 5. Begin met het plaatsen van de weerstanden en de instelpotentiometers. Voor het IC kan een voetje worden gemonteerd; druk het IC er zodanig in, dat de indicatie aan de kop van het IC (inkeping of putje) samenvalt met de getekende indicatie in afbeelding 5. Hierna plaatsen we de zenerdiode D8 en de diodes D4 t/m D7: let erop dat het verfringetje op de diodes komt samen te vallen met de getekende katodestreepjes in de diodesymbolen. De LED D1 heeft een kort pootje en een lang pootje; het korte pootje is de katode en komt dus aan de kant van het streepje van het symbool in afbeelding 5. Nu is het de beurt aan de elko's; let op plus en min van deze condensatoren. Tot slot worden de printpennen, de transistors en het IC2 aangebracht. Zorg voor goede

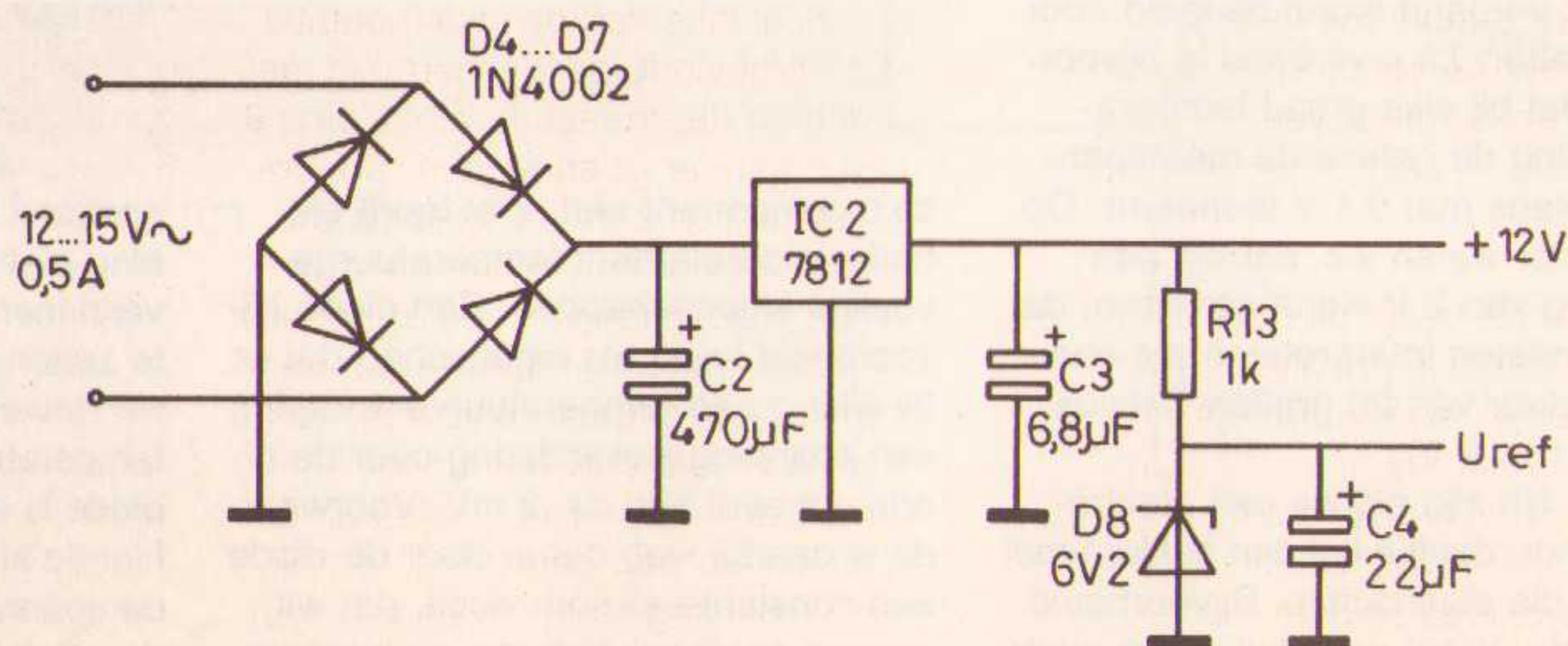
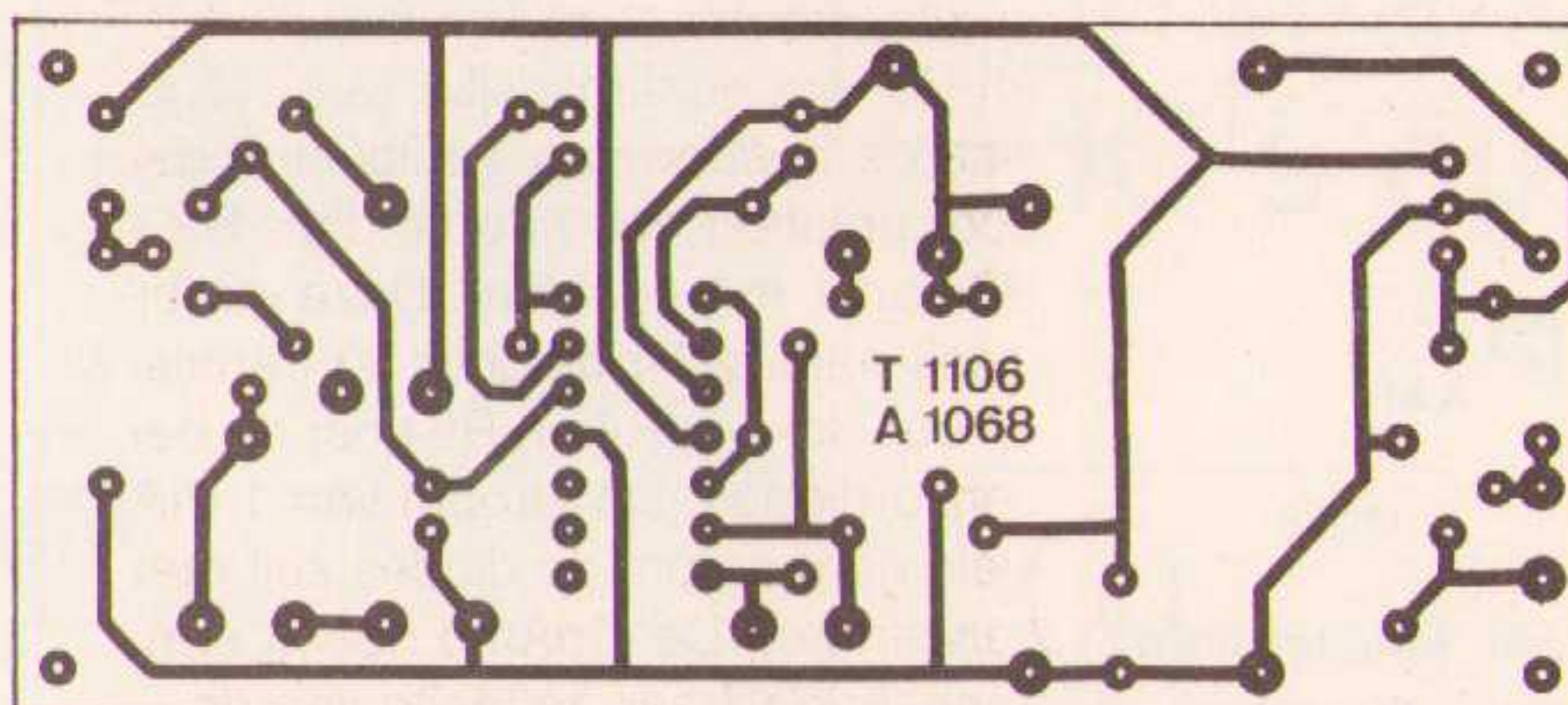
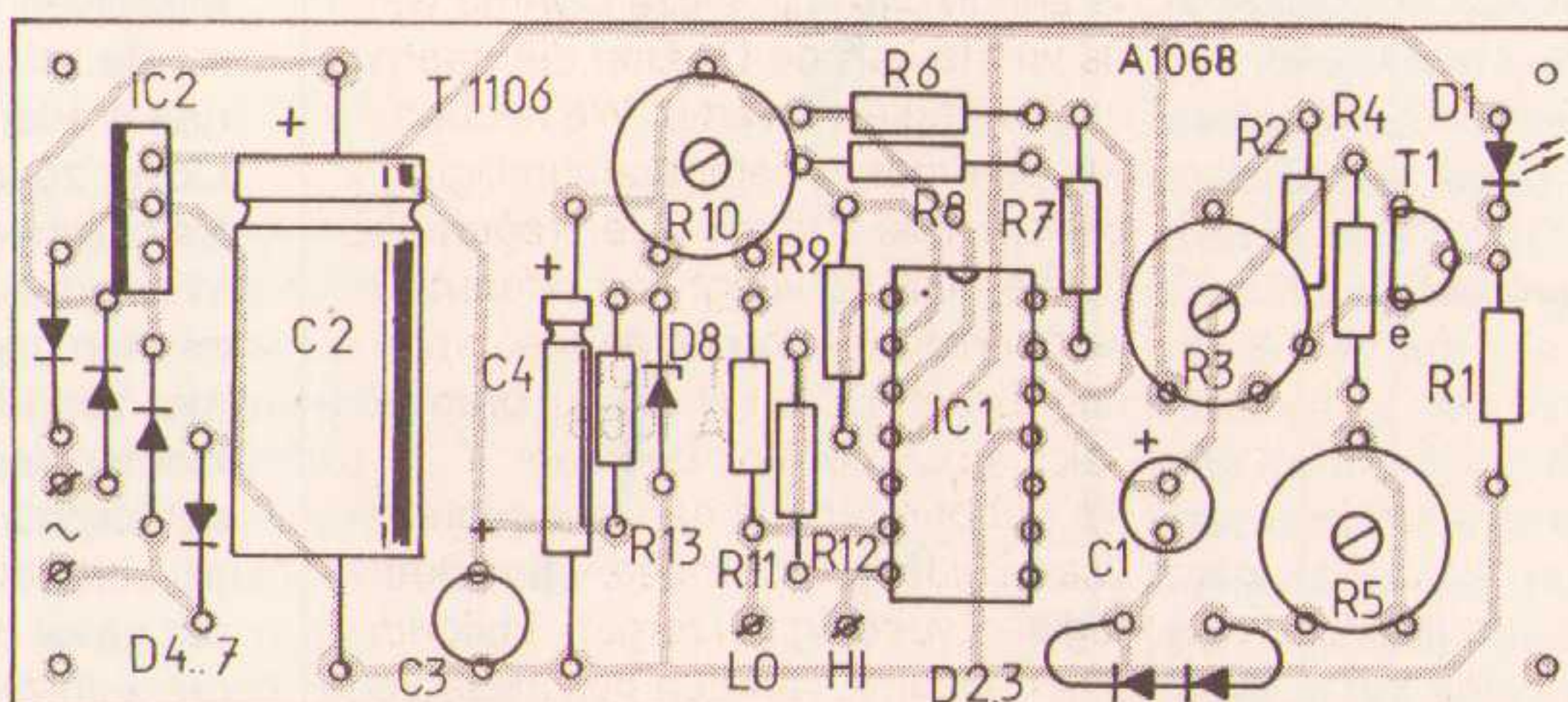


fig. 4. Printontwerp voor de sensorschakeling.

fig. 5. Onderdelenopstelling van de sensorschakeling.



4



5

solderingen en knip de overvloedige draaden aan de soldeerzijde van de print zo kort mogelijk af met een scherp puntig kniptangetje. De printpennen dienen om de externe verbindingen te maken naar de sensors, de transformator en de displayeenheid.

Aansluiten

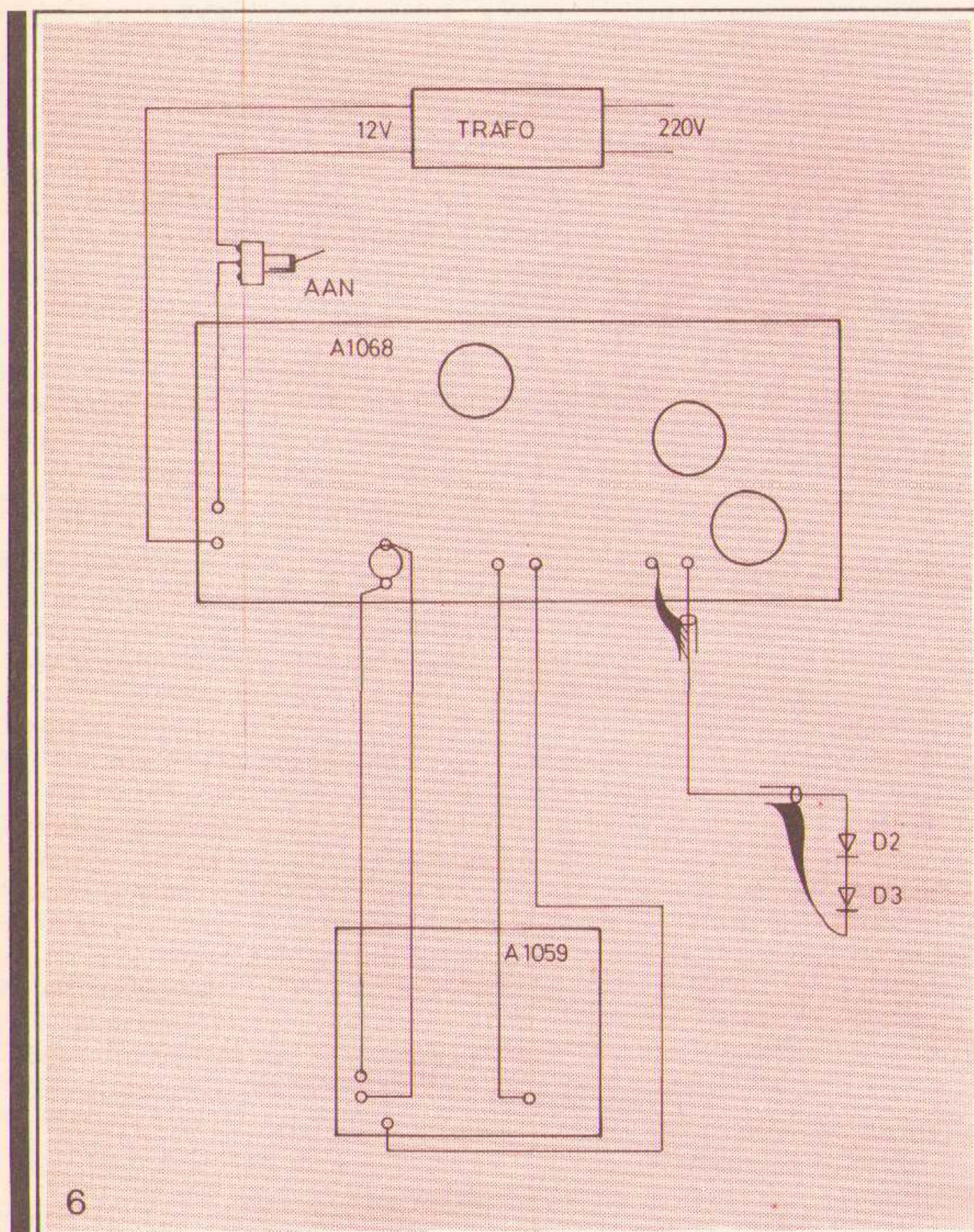
Sluit eerst de beide diodes D2 en D3 aan. Het beste is om hier een echte sensor van te maken. Dat kan bijvoorbeeld als volgt: neem een oude BIC ballpoint en verwijder daaruit de stift. Er blijft dan een langwerpige huls over. De beide diodes solderen we in serie aan elkaar vast, en de beide draaduiteinden die daarbij ontstaan verbinden we met afgeschermd snoer: de anode

van D2 aan de kernader, de katode van D3 aan de afschermdende mantel van het snoer. Aan printzijde wordt de kernader verbonden met de printpen welke zich links van de instelpotentiometer R5 bevindt, de afscherming met de printpen daarnaast. In afbeelding 6 is een en ander goed te zien. De diodes, welke zich aan het uiteinde van het snoer bevinden worden nu in het BIC-buisje geschoven tot zij bij het andere uiteinde van het busje bijna naar buiten komen. Giet het busje nu vol met giethars om een waterdichte afsluiting te krijgen. Het busje kan aldus buiten worden gehangen, terwijl het in verbinding staat via een (lange) afgeschermd kabel met de print. De volgende actie die we moeten verrichten is het aansluiten van de print

op de display-eenheid. In de vorige ABC hebben we zo'n display-eenheid beschreven, voorzien van 10 LED's.

Regel de eenheid af volgens de procedure in die ABC en sluit hem nu aan op de sensorprint volgens afbeelding 6. We zien dat we ook de voedingspanning voor de display-eenheid van de sensorprint kunnen aftappen over de tantaalelko C3. Aan de printpennen voor de voedingsspanning van de sensorprint kunnen we een transformator van 12 tot 15 V wisselspanning aansluiten. Neem in de primaire 220 V aansluiting van deze transformator wel een zekering op. Een geschikte transformator is bijvoorbeeld een beltransformator, welke tenminste 0,5 Ampere kan leveren.

fig. 6. Aansluitschema van de sensorprint en de display-eenheid.



Controleer nu alle bedradingen nog even, vooral de 220 V bedrading! Dan zijn we nu zo ver dat we de schakeling kunnen testen en afregelen.

Afregelen

Regel eerst alle instelpots op de sensorprint in de middenstand. Schakel de voedingsspanning in en regel nu de stroom door de diodes af met instelpot R3: sluit een multimeter aan de plus van elko C4 (+) en de emitter van transistor T1 (-). Regel de gemeten spanning met R3 af op precies 1 V. De

diodestroom is nu 1 mA.

De volgende actie die we doen is het inregelen van de vriespuntsspanning. Daartoe doen we enkele ijsblokjes in een bakje en we voegen daar onze sensorstift bij; nu is het wachten tot de helft van het ijs gesmolten is. De temperatuur van het water is dan precies nul graden Celcius. Regel nu R5 zo, dat de onderste LED van de display-eenheid net niet oplicht. Vervolgens wordt de stift uit het bakje verwijderd en houden we de stift in een bekende temperatuur, welke we met een gewone thermometer meten. Stel bijvoor-

beeld dat we een temperatuur meten van 21 graden Celcius. Als we de schaalverdeling van de LED schaal zo bepalen dat we per LED drie graden Celcius uitlezen, dan betekent een temperatuur van 21 graden, dat de eerste 7 LED's (21/3) moeten oplichten.

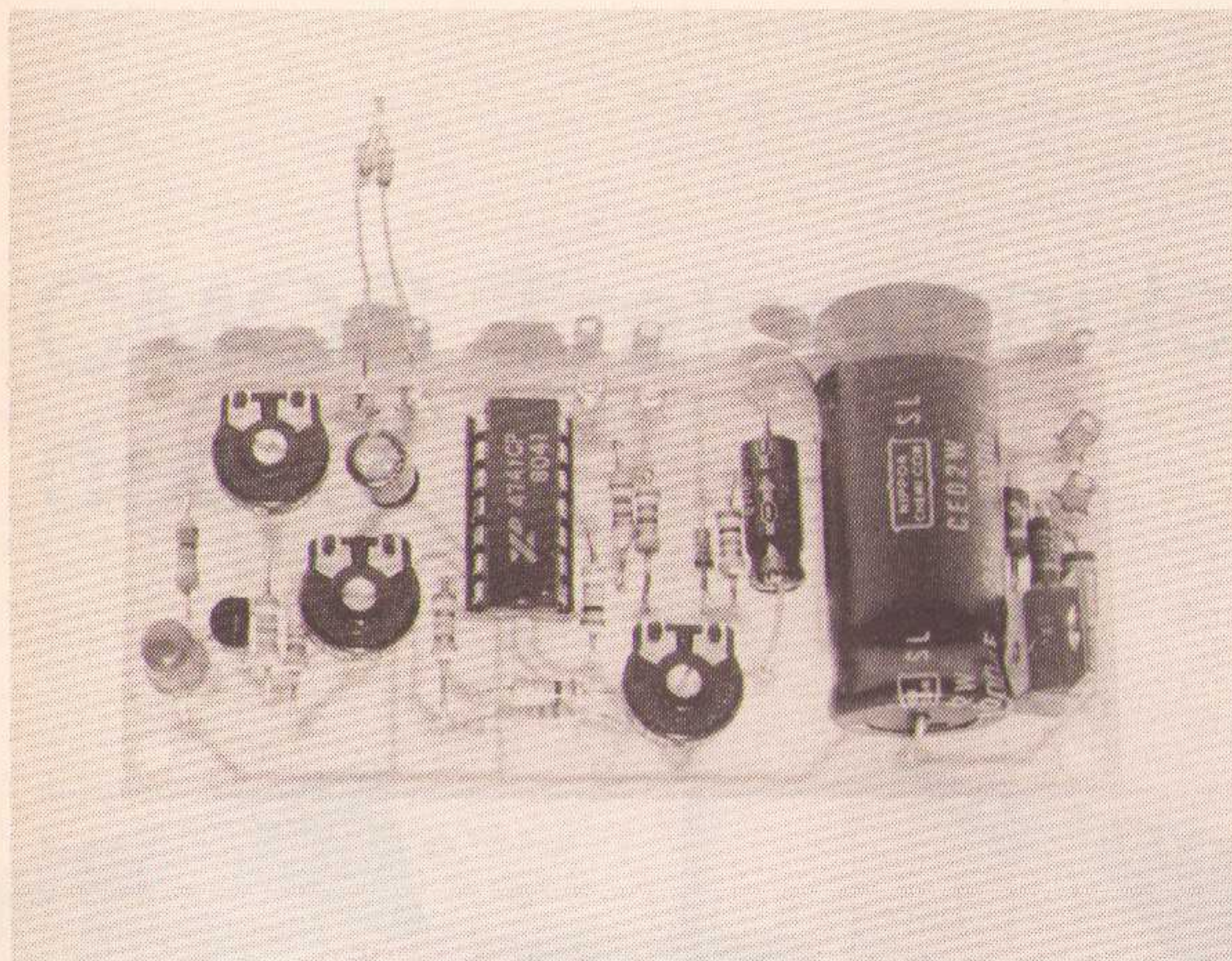
Dit regelen we af met de potentiometer R10. Vervolgens herhalen we de afregeling van R5 en R10 net zo vaak tot een acceptabele nauwkeurigheid is verkregen. De schakeling is nu correct afgeregeld.

Veranderingen

Misschien vinden we dat een nogal royale schaal, immers een LED per drie graden is niet erg nauwkeurig. Liever zouden we een LED per graad Celcius hanteren. Dat betekent met 10 LED's dat we een beperkt meetgebied moeten bepalen. Immers bestrijken we met 10 LED's à elk 3 graden een meetgebied van 30 graden, nu wordt dat slechts een gebied van 10 graden, bijvoorbeeld van 15 tot 25 graden. In dat geval herhalen we dezelfde meetprocedure, maar dan komt het ijsbakje te vervallen. R5 wordt nu zo afgeregeld, dat de onderste LED net oplicht bij een temperatuur van 15 graden Celcius.

Nu zijn er misschien weer bezwaren dat het meetgebied te klein is, omdat we liever toch over een groter gebied meten, maar de nauwkeurigheid van een LED per graad moet gehandhaafd blijven. De enige oplossing daarvoor is het toepassen van meer display-eenheden. Met twee display-eenheden beschikken we al over 20 LED's, dus ligt een meetgebied van 20 graden binnen ons bereik. Met een derde displayprint erbij wordt dit al 30 graden Celcius. Hoe dat precies gedaan wordt behandelen we in de volgende aflevering.

Ook temperaturen onder het vriespunt kunnen dan gemeten worden.



Gat opgevuld in markt IC's op maat

Onder initiatief van zijn transferpunt is de Technische Hogeschool Delft een proef gestart met het stimuleren van jonge, veelbelovende, ingenieursburo's.

Gedurende een jaar is een zestal enthousiaste bedrijfjes te gast bij de TH. Ze kunnen gebruik maken van uiteenlopende faciliteiten, waaronder bedrijfsruimte, tegen kostprijs.

Eén van de bedrijven, Delft Integrated Circuit Engineering, of DICE (= Engelse vakterm voor chips zonder behuizing), is een buro dat IC's ontwerpt aan de hand van de beschrijving van fabrikanten die ze in hun produkt willen toepassen. Het gaat om maatontwerpen of zogenaamde custom IC's. DICE is het enige ontwerpburo in Nederland dat zich specialiseert in de ontwikkeling van analoge en gemengd analoog/digitale chips. Dit werk is nogal analytisch, zodat de computer alleen een ondersteunende rol kan spelen. Van die ondersteuning verzekeren de medewerkers van DICE zich goed. Zelf zijn ze overigens ervan overtuigd dat het belangrijkste element van hun bedrijfsvoering het meedenken met de opdrachtgevers is. Ze beperken zich niet tot enkel het ontwerpen van een van tevoren vast omlijnd IC, ze ontwerpen ook de schakeling eromheen en houden scherp in de gaten wat extra mogelijkheden of onnodige knelpunten zijn. De marktvooruitzichten voor DICE zijn voortreffelijk. Er is wereldwijd en ook in Nederland een tekort aan IC-ontwerpers, terwijl de markt voor maatchips voorlopig zal blijven groeien met naar verwachting dertig procent jaarlijks.

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1, 6	22 kilo-ohm	rood-rood-oranje
R2	820 ohm	grijs-rood-bruin
R3	500 ohm	instelpot
R4	6,8 kilo-ohm	blauw-grijs-rood
R5, 10	5 kilo-ohm	instelpot
R7	82 kilo-ohm	grijs-rood-oranje
R8, 9	10 kilo-ohm	bruin-zwart-oranje
R12	2,2 kilo-ohm	rood-rood-rood
R11	220 ohm	rood-rood-bruin
R13	1 kilo-ohm	bruin-zwart-rood

Condensatoren

C1	1 microFarad 63 V elko
C2	470 microFarad 35 V elko
C3	6,8 microFarad 16 V tantaal
C4	22 microFarad elko 16 V

Halfgeleiders

D1	LED rood (niet groen)
D2, 3	1N4148 diode
D4...7	1N4002 diode
D8	6,2 Volt zenerdiode 0,5 Watt
T1	BC 557b transistor
IC1	XR 4741 IC
IC2	7812 spanningsregelaar

Diversen

Print A1068, printpennen
14 pins IC voetje
Afgeschermd snoer

Boekbespreking

Programming Pocket Guides

Deze serie zakboekjes vormen een referentie handboekje voor de belangrijkste talen, tekstverwerkers en systemen die op dit moment aanwezig zijn voor de populairste computers. Wordstar, Wang System 5, IBM Displaywriter en de Philips P5020 vormen de basis voor de belangrijkste tekstverwerkingssystemen en geven de belangrijkste kenmerken van de programmatuur weer.

De andere boekjes vormen referenties, die de noodzakelijke informatie voor de gebruiker bevatten op het gebied van de belangrijkste microcomputertalen.

De pocketboekjes zijn bedoeld voor die gebruiker die nog niet over enige programmeerervaring beschikt en die toch graag wat erover wil weten. Bovendien vormen zij voor de gevorderde gebruiker een handig naslagwerkje dat men makkelijk bij zich kan dragen en meenemen.

Titel: Pocket Guide to Fortran.
Bestelnr.: 461.683

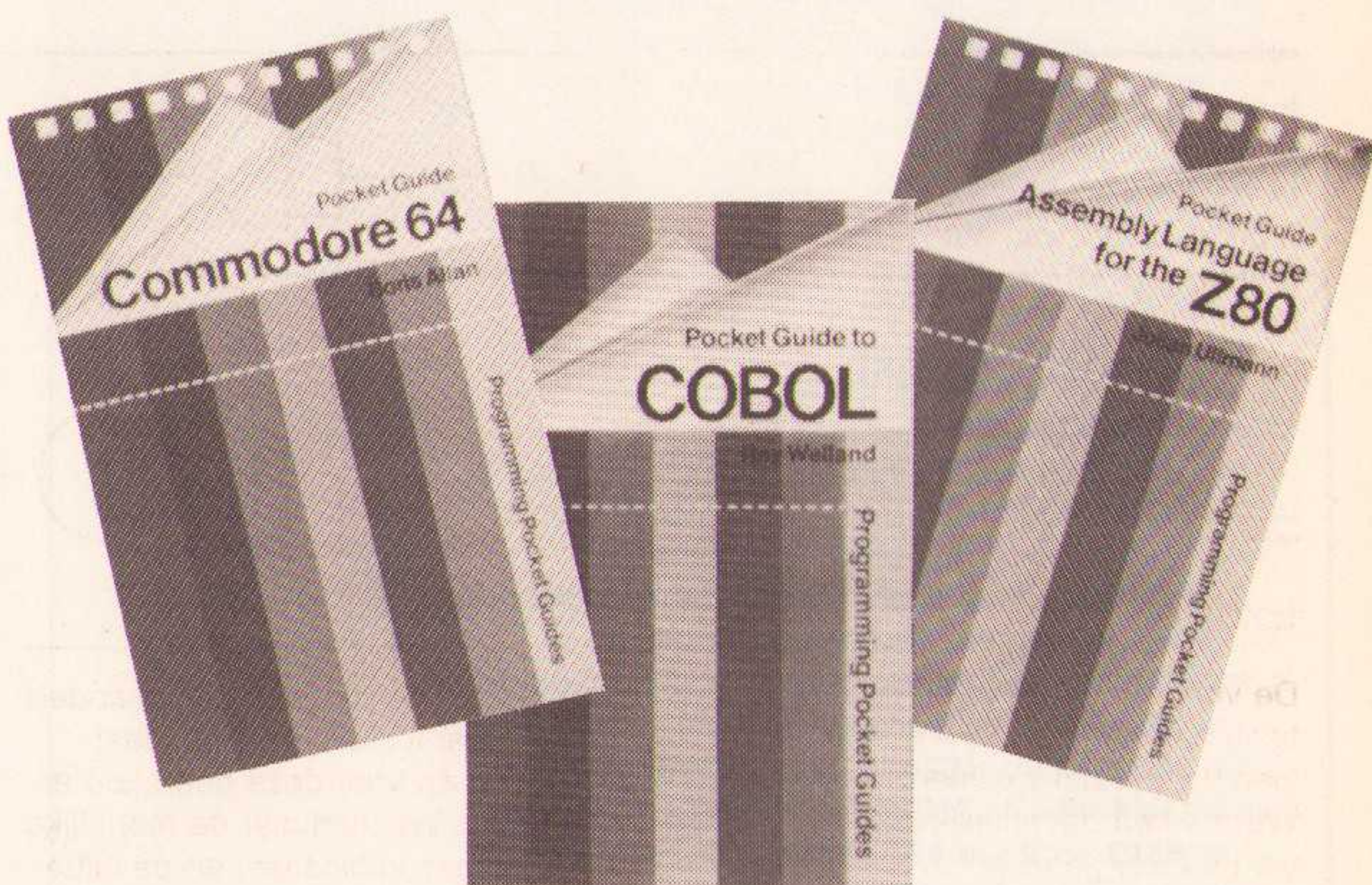
Titel: Pocket Guide programming.
Bestelnr.: 461.705

Titel: Pocket Guide Wang System 5.
Bestelnr.: 461.962

Titel: Pocket Guide Programming for the Apple.
Bestelnr.: 461.991

Titel: Pocket Guide to Pascal.
Bestelnr.: 461.649

Titel: Pocket Guide Wordstar.
Bestelnr.: 461.961



Titel: Pocket Guide Commodore 64.
Bestelnr.: 462.125

Titel: Pocket Guide to COBOL.
Bestelnr.: 461.650

Titel: Pocket Guide Programming for the BBC micro.
Bestelnr.: 461.979

Titel: Pocket Guide Fortran 77.
Bestelnr.: 461.973

Titel: Pocket Guide the IBM Displaywriter.
Bestelnr.: 461.994

Titel: Pocket Guide Assembly Language for the Z80.
Bestelnr.: 461.987

Titel: Pocket Guide to BASIC.
Bestelnr.: 461.685

Titel: Pocket Guide Assembly Language for the 6502.
Bestelnr.: 461.990

Titel: Pocket Guide Philips P5020.
Bestelnr.: 462.074

Titel: Pocket Guide Sinclair Spectrum.
Bestelnr.: 462.075

Titel: Pocket Guide Assembly language for the 8085.
Bestelnr.: 462.123

Titel: Pocket Guide Logo.
Bestelnr.: 462.109

Titel: Pocket Guide Unix.
Bestelnr.: 462.106

Uitgeverij voor Nederland: De Muiderkring BV.
Formaat: 15,6 bij 10 cm

Aantal pagina's gemiddeld: 52.

Prijs: f 13,95 voor elk van de bovengenoemde boekwerkjes.

CMOS Trainer deel 7

In de artikelenreeks CMOS Trainer worden de geheimen van de digitale techniek ontsluit. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het speciaal voor Elektronica ABC ontwikkelde instrument, de CMOS Trainer. Deze maal behandelen we de Exor poort.

Exor poort

De vorige maal zijn we nogal theoretisch aan de gang geweest. We zullen zien dat dat zijn vruchten zal afwerpen. We merken dat feitelijk al meteen, nu we de Exor poort willen onderzoeken. Exor is eigenlijk een afkorting en samentrekking van de Engelse termen Exclusive Or. In het kort komt het er op neer dat een poort met twee ingangen alleen een hoog uitgangssignaal levert als één van beide ingangen hoog is. Zodra beide ingangen tegelijkertijd hoog zijn, of wanneer beide ingangen laag zijn, dan levert de uitgang een laag signaal.

We zullen dat in formules uitdrukken,

B	A	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

1

zoals we die de vorige maal behandeld hebben. Eerst stellen we de waarheidstabel op voor deze poort, zie afbeelding 1. We zien hier de mogelijke vier ingangscombinaties, en de bijbehorende uitgangsfunctie. Schrijf nu de functies op, waarvoor de uitgang X hoog is; dat kan dus alleen voor regel 2 en 3:

regel 2: $X = A\bar{B}$

regel 3: $X = \bar{A}B$

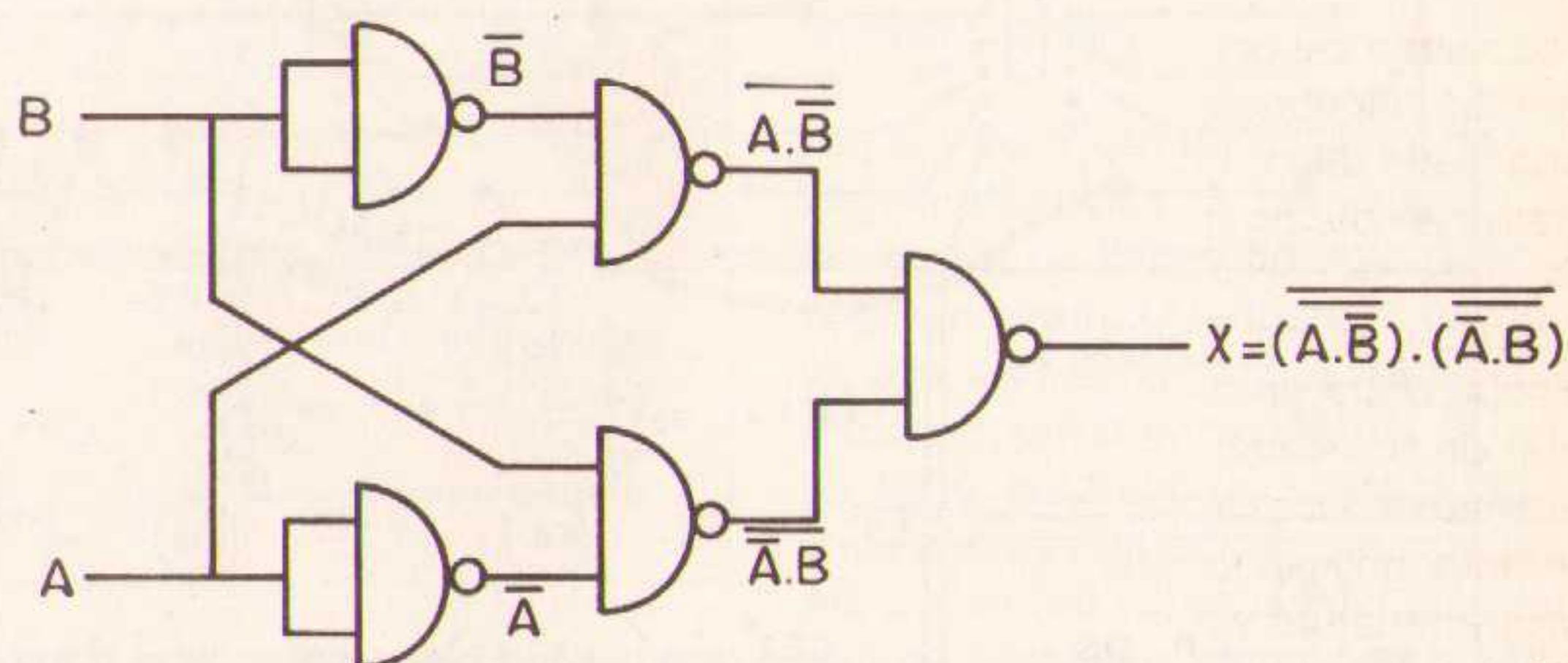
In woorden kunnen we regel twee omschrijven als: uitgang X is hoog als $A=1$ en $B=0$. Uitgang X is ook hoog als $A=0$ en $B=1$ (regel 3). Tezamen vormen deze twee regels een OF-functie; $X=1$ als ofwel regel 2 geldt ofwel regel 3 geldt. We voegen beide regels samen tot één functie:

$$X = A\bar{B} + \bar{A}B$$

Het plusteken in deze functie vertegenwoordigt de OF-functie. De vorige

fig. 1. Waarheidstabel van de Exor-functie.

fig. 2. Vervangingsschema van de Exor met NAND-poorten.



2

maal hebben we geëxperimenteerd met het IC type 4011, waarin zich vier NAND-poorten bevinden. Met dit IC zouden we nu een Exor-poort willen imiteren. Om erachter te komen, hoe we dat IC dan moeten aansluiten gaan we de formule herschrijven volgens theorema van De Morgan:

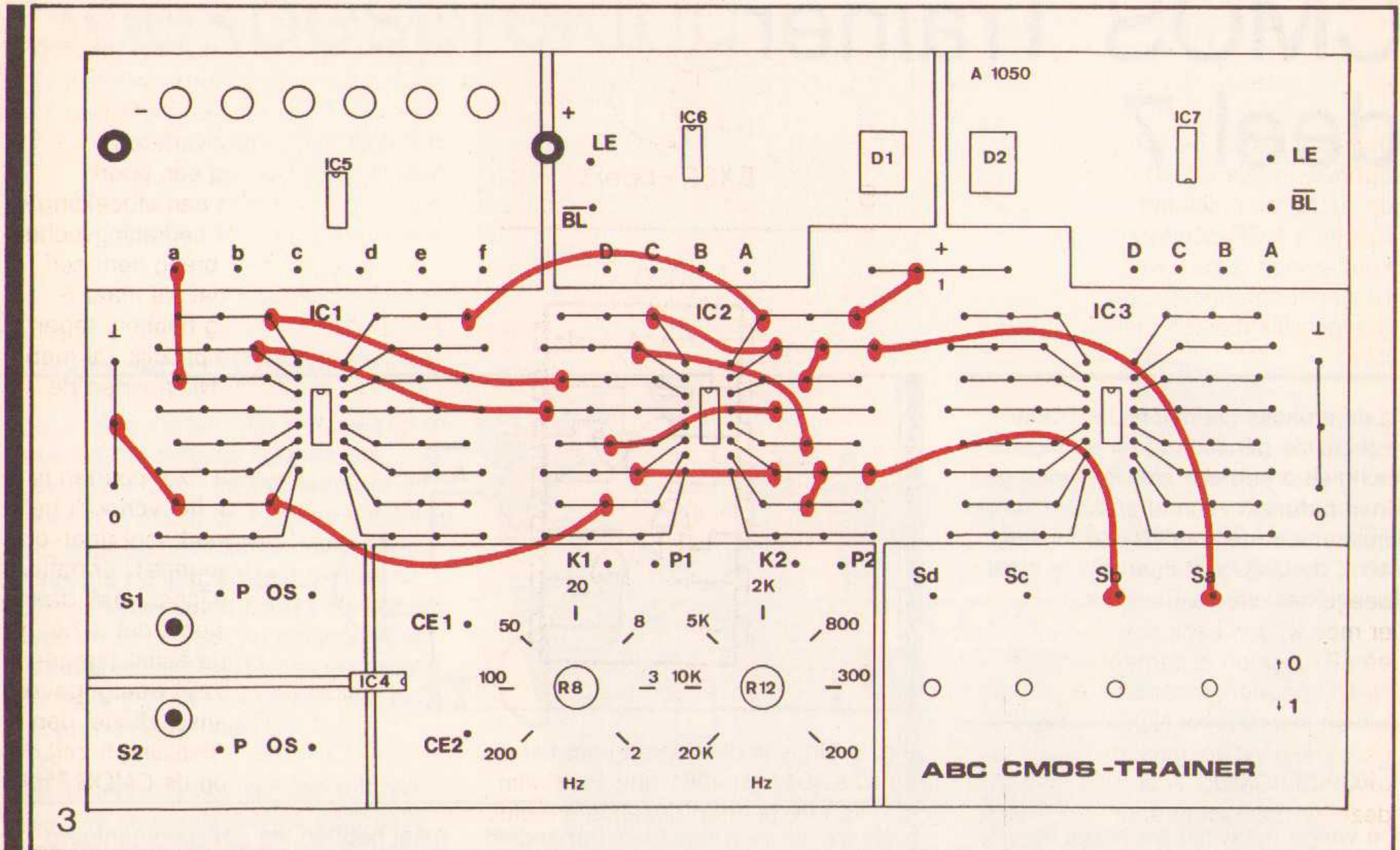
$$X = \overline{A\bar{B} + \bar{A}B}$$

$$X = \overline{(A\bar{B}) \cdot (\bar{A}B)}$$

We hebben nu de OR-functie herleid tot een AND-functie en daaraan toegevoegd enkele inverteerfuncties. Voor de inverters kunnen we echter ook gebruik maken van NAND-poorten, zoals we in deel 4 al hebben gezien. Daardoor bestaat de gehele Exor functie nu uit NAND-voorwaarden. Aan de hand hiervan kunnen we nu het schema uittekenen voor de schakeling. Zie afbeelding 2. Het blijkt dat we tenminste 5 NAND-poorten nodig hebben, dus ook dat het IC 4011 er één te kort heeft. We moeten een

fig. 3. Bedradingsschema bij fig. 2.

fig. 4. Vervangingsschema van de Exor met NOR-poorten.



tweede IC toevoegen. Het resulterende geheel op de CMOS Trainer is te zien in afbeelding 3. Breng de getekende bedrading aan en test vervolgens met de beide schakelaars de vier mogelijkheden volgens afb. 1 uit.

Exor met NOR poorten

Het theorema van Morgan is te in-

terpreteren in twee richtingen. Dat komt erop neer dat een OR-functie is te herleiden tot een samenstel van NAND-functies zoals we hebben gezien, maar evenzo kunnen we een NAND-functie herleiden tot een samenstel van (geïnverteerde) OR-functies. Laten we de formule van de Exor nog eens opschrijven, en zien hoe we hem met De Morgan op een tweede

manier kunnen uitschrijven. We zagen al dat de Exor-functie is opgebouwd uit een OR-functie van twee AND-functies (met inverter):

$$X = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$$

$$X = \overline{\overline{A \cdot \bar{B}} + \overline{\bar{A} \cdot B}}$$

$$X = (\overline{A \cdot \bar{B}}) + (\overline{\bar{A} \cdot B})$$

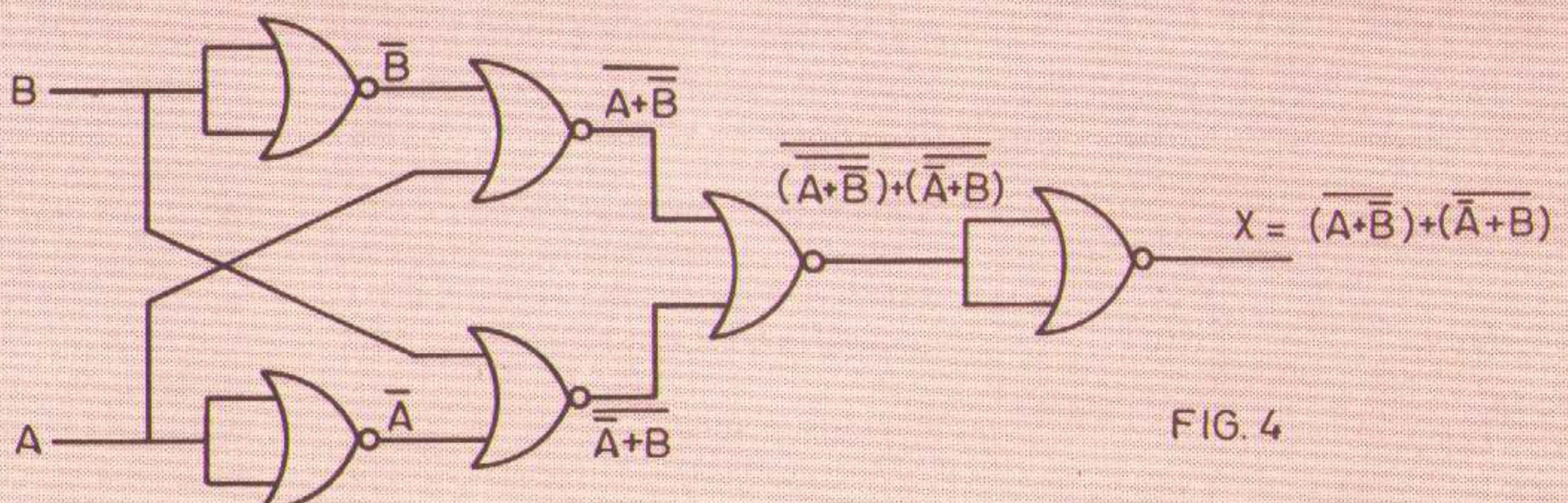
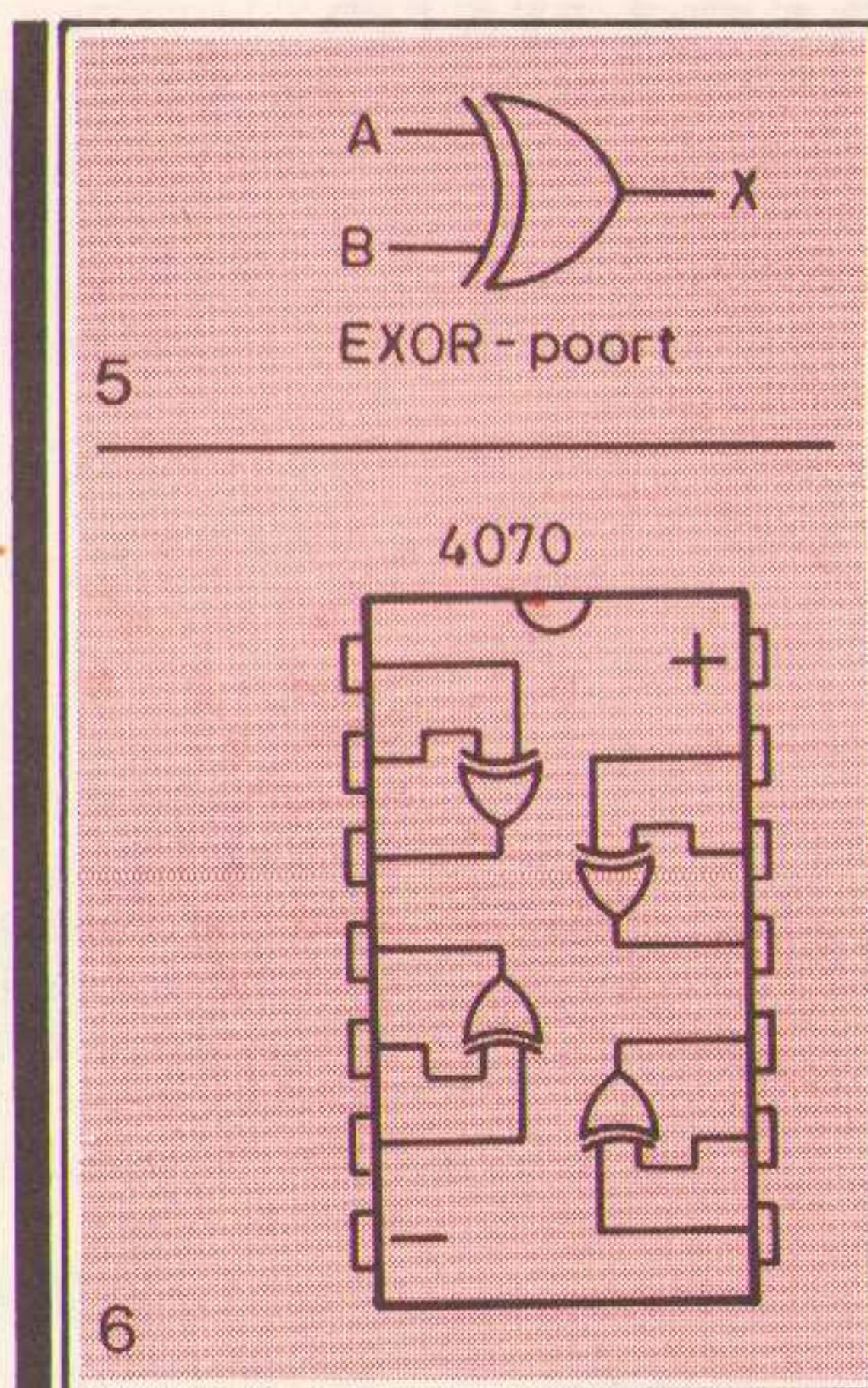


fig. 5. Het symbool van de Exor-poort.

fig. 6. Het IC CD 4070 bevat 4 Exor-poorten.

We zien dat alle AND-functies nu verdwenen zijn en dat we alleen nog OR- en inverteerfuncties hebben overgehouden. Veel winst levert het niet op, want als we de schakeling willen opbouwen (zie afb. 4) dan stuiten we op hetzelfde probleem als zojuist: Het IC met 4 NOR-poorten (CD 4001) komt er één te kort, want we hebben 5 NOR-poorten nodig. Ook nu zullen we dus gebruik moeten maken van twee IC's.

Overigens is het niet nodig hiervoor een extra CD 4001 aan te schaffen, want voor één van de vijf functies, een inverterfunctie, kunnen we ook gebruik maken van een NAND-poort uit de 4011; helaas gaat daarmee een klein beetje het effect verloren van wat we er mee wilden aantonen. Namelijk, dat een Exor-poort is samen te stellen uit NAND-poorten, maar ook uit OR-poorten en inverters (of NOR-poorten). Om de schakeling volgens afb. 4 op te zetten op de CMOS Trainer kunnen we dezelfde bedrading aanhouden van



afb. 3. Dit is te danken aan het feit dat de IC's 4011 en 4001 qua aansluitingen van de poorten dezelfde structuur

hanteren. Toch blijkt er iets niet te kloppen; omdat we namelijk gebruik maken van NOR-poorten kunnen we alleen een OR-functie verkrijgen door de NOR-functie te inverteren. Vandaar dat we nog een poort moesten toevoegen aan afbeelding 4, welke we zelf in het bedradingsschema niet aantreffen; breng hem zelf aan. Het blijkt dus dat we maar 5 NAND-poorten nodig hebben, tegen 6 NOR-poorten. In de praktijk zal men dan ook aan de NAND-poorten de voorkeur geven.

Het symbool van de Exor-poorten is te zien in afbeelding 5; het vertoont gelijkenis met de OR-poort, met daarvoor nog een streep. Overigens is er natuurlijk ook een IC verkrijgbaar met daarin 4 Exor-poorten verwerkt; dat is het type 4070, waarvan de aansluitgegevens in afbeelding 6 zijn weergegeven. Als u zich het IC aanschaft stel dan aan de hand van afbeelding 6 zelf de aansluitingen vast op de CMOS Trainer.

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 speciaals 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 Mulderkring BV, advertentieafdeling, Postbus 10, 1400 AA BUSSUM.

ABC'tjes gevraagd

Gevraagd tegen betaling, schema van versterker MEAZZI no. 10-184x. Jac. van den Hoek, Amersfoortseweg 78, 3862 NE Nijkerk. Tel. 03494-54530.

Gevraagd: Video Handboek door Ru van Wezel, alsmede het boek Meng-

Gevraagd schema of kopie bouwtekening van een mengpaneel 4 kan. en/of zenderschema's (FM 100/108 MHz). 05240-2406, na 18.00, vragen naar Jan.

Gevraagd Listing van Basicode-2 voor ZX-Spectrum. M. Klingenberg, Sint Eloystraat 65, 2871 VH Schoonhoven.

panelen en mengpaneelen door S. Wirsum. Tel. 02158-57870.

Gevraagd schema van FM-zenders, buis en transistor. Schema 2 m ontvanger. Hans Bosman, Kolenbrandert 31, 6961 JJ Eerbeek.

ABC'tjes aangeboden

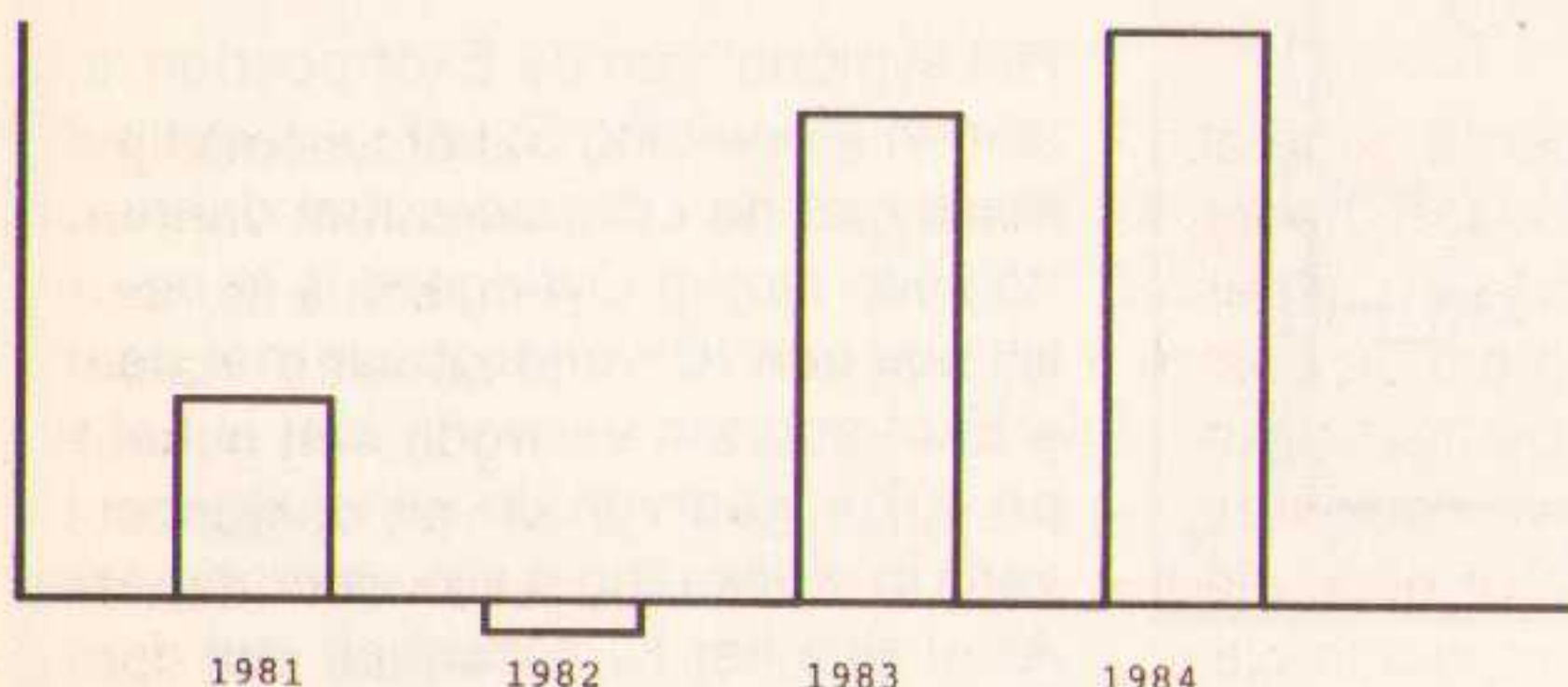
ZX-Hardware te koop o.a. I/O poort, Digit. cass. Vraag naar gratis infolijst bij A.G. Pijnacker, Prinsenhof 32, 2641 RP Pijnacker.

Te koop Sweepgenerator in uitstekende staat. Waarde Bfr. 37000, t.k. voor Bfr. 20.000. D. van de Kerckhove, Kollegelaan 44, 8730 Harelbeke, België. Tel. 056-701743.

Te koop TRS-80 M1-L2-16K + groene mon. + cass.rec. + div. progr. waaronder EDTASM, f 1.100.-. Tel. 010-712612.

Computernieuws

Daisywheelpriester met grafische mogelijkheden



Een voorbeeld van de grafische mogelijkheden van de Daisywheelpriester.

De puntjes die bij een matrixprinter het letterbeeld samenstellen, zijn niet voor iedereen acceptabel. Een „nettere” letter kan dan met een zgn. Daisywheelpriester worden verkregen. De kwaliteit komt overeen met die van een goede elektrische schrijfmachine. Waarom dan niet iedereen een Daisywheelpriester aanschaft komt, omdat de prijs meestal veel hoger ligt en de snelheid van de printer veel lager dan bij matrixprinters het geval is. Daar komt dan nog bij dat speciale tekens alleen d.m.v. een ander margrietje kunnen worden geprint. Bij een matrixprinter kan softwarematig, ofwel door de doorgewinterde computerenthousiast zelf ofwel door de fabrikant van de printer of interface, een grote verscheidenheid aan letters worden gekozen.

Grafische afbeeldingen maken met een Daisywheelpriester was tot voor kort niet mogelijk. Silver Reed brengt nu een nieuwe printer EXP 770 die voorzien is van een margriet voor het afdrukken van de letters en cijfers, waarbij de „punt” van de margriet via een programma zodanig kan worden bestuurd dat iedere gewenste lijn overal op het papier kan worden afgedrukt. De lijnen worden opgebouwd uit de zeer dicht tegen elkaar aangeprinte punten. Deze grafische functies kunnen zowel met een apart programma als rechtstreeks vanuit een tekstverwerkingspakket bestuurd worden.

Het aantal punten per regel bedraagt 1572 zodat op deze

wijze toch een redelijke kwaliteit voor grafische toepassingen wordt verkregen. Verder is er een mogelijkheid om het papier in tegengestelde richting te laten bewegen. Er zijn meer dan 50 verschillende margrietschijfjes met lettersoorten beschikbaar. Het afdrukken met extra vette letters, superscript en subscript, tabulator etc. is allemaal mogelijk. Gewoon papier en kettinpapier kunnen worden verwerkt. Verder is er keuze mogelijk uit een serie- of een parallel interface.

Importeur: Manudax, Heeswijk-Dinther.

Texas Instruments computers

Zoals bekend is Texas Instruments enige tijd geleden met het fabriceren van zijn hobbycomputer gestopt. Dat wil niet zeggen dat het gehele computergebeuren is gestopt. De professionele computers van Texas blijven normaal in productie en de ontwikkeling van nieuwe computers is, volgens een woordvoerder, in volle gang. Een programma dat door ingenieursbureau Brink is ontwikkeld, maakt het mogelijk om automatisch te kunnen meten met de TI computer. Zo'n elektronische meetlat is bijvoorbeeld van belang voor een



De professionele TI computer, geschikt te maken voor spraakherkenning.

kostprijsberekening van een nieuw gebouw. De meetlat maakt het mogelijk om in de ontwerpfase van een bouwproject de kosten exacter te berekenen. Die meetlat is overigens ondergebracht in het IBIS bouwkostenprogramma. Door middel van zgn. meetregels kunnen de afmetingen direct vanaf de bouwtekening worden opgemeten en aan de computer worden doorgegeven.

Een stapje verder...

Al die meetcijfers moeten ofwel door een meetpen ofwel door het intoetsen aan de computer worden meegedeeld. Texas Instruments brengt een systeem uit waarbij de menselijke stem als invoer kan dienen. De calculator behoeft dan alleen maar „te zeggen”: „buitenmuur”. Dan verschijnt er op het scherm de tekening van de buitenmuur met de meetgegevens van de lineaal. Daarna kunnen de gewenste afmetingen etc. worden ingesproken.

Zelf spreken met een computer?

De spraakherkenning door de computer gebeurt als volgt. De woorden die de computer moet kennen, worden van tevoren een aantal malen ingesproken. De stem kan nl. een andere klank hebben en ook dan moet de computer het commando kunnen herkennen. Deze verschillende ingesproken teksten worden „gemiddeld” en opgeslagen op een Winchester-schijf. De totale „Speech-Command Kit” bestaat uit: 2 printplaten, een hoofdtelefoon, een handboek, 2 programma diskettes, een handleiding voor de installatie en een „diagnostic” diskette programma. Omdat een Winchesterschijf enorm veel digitale gegevens kan bevatten, is het zelfs mogelijk om op een 10 Mbyte schijf 8 uur spraak vast te leggen! Het aantal in te geven kommando's is eigenlijk alleen door de beschikbare capaciteit op de schijven „beperkt”.

Inlichtingen: Texas Instruments, Amsterdam.

Elektronische post

Euronet is een netwerk van computersystemen dat opgezet is om allerlei elektronisch vastgelegde gegevens via de telefoon beschikbaar te stellen aan de abonnees. Zo kan vanuit uw kantoor of huiskamer met een computer (terminal) toegang worden verkregen tot miljoenen gegevens die liggen opgeslagen in computergeheugens in heel Europa. De Europese commissie heeft besloten om tegemoet te komen aan de wensen van zeer velen, of dat nu managers, boeren, advocaten of studenten zijn, om deze elektronische informatie nog beter toegankelijk te maken. Er wordt gesproken over een derde generatie database dienst die het mogelijk moet maken om in plaats van de 400.000 aangesloten abonnees thans, er op zijn minst honderd maal zo veel bij te krijgen.

De eerste generatie database (opslag en toegang tot elektronisch opgeslagen gegevens) was onoverzichtelijk en moeilijk toegankelijk. Men moest een expert zijn om te weten waar en hoe de informatie verkregen moest worden. Het uiteindelijke resultaat (of de gewenste gegevens inderdaad beschikbaar kwamen aan de abonnee) was voor 90 procent te danken aan de kennis van de gebruiker zelf.

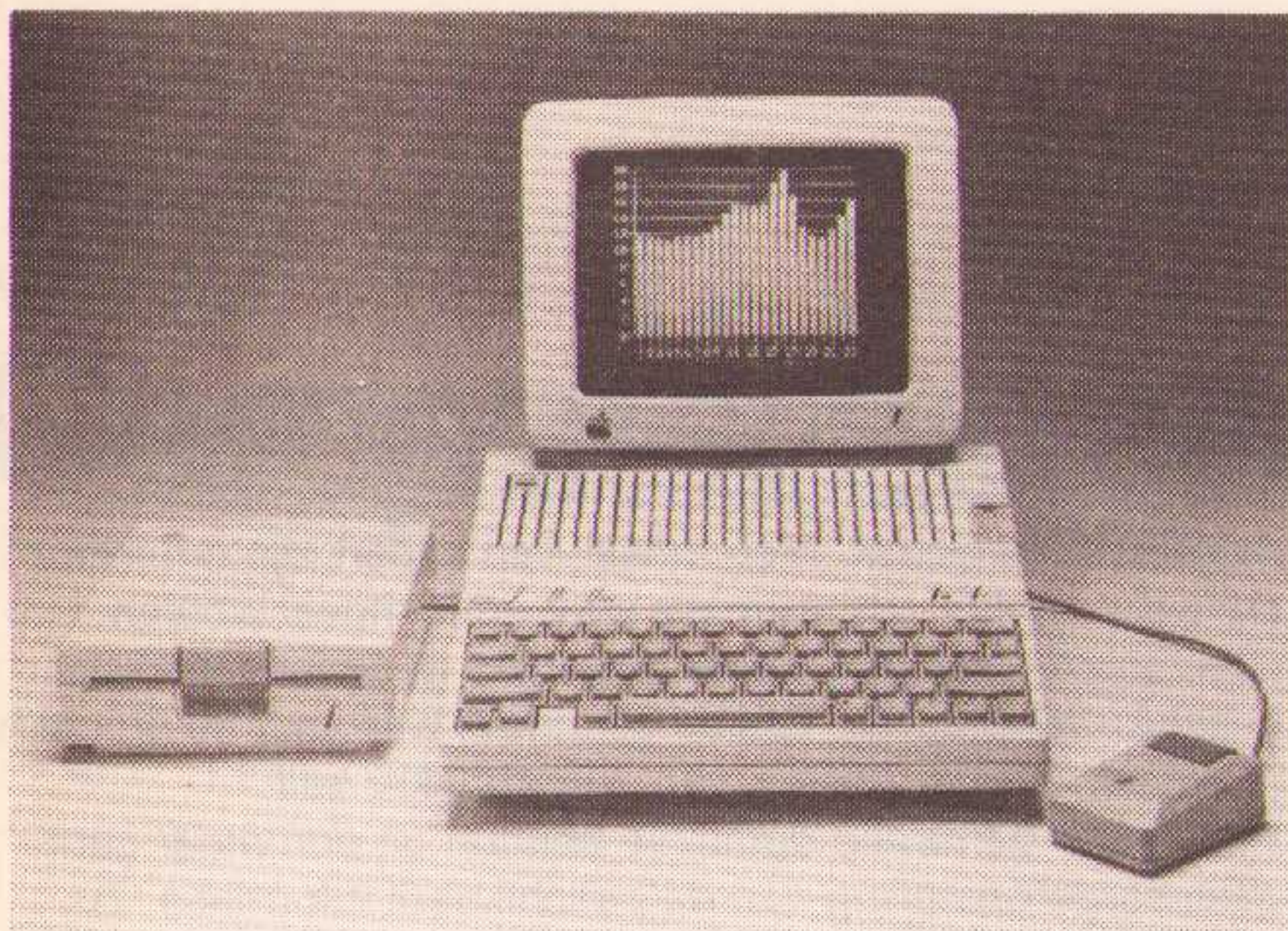
De tweede generatie database bestaat uit een meer georganiseerde opstelling van de beschikbare informatie. Zo werden er databases opgericht voor bepaalde specifieke doeleinden. Bijvoorbeeld een voor medische gegevens, een voor chemische gegevens, een met woordenboeken, een voor beursberichten, een voor patentgegevens etc. Ook deze gegevens waren niet voor iedereen even gemakkelijk te vinden...

De derde generatie is meer dan ooit gebruikersvriendelijk. De mogelijkheden en zoekfaciliteiten zijn wederom vereenvoudigd en uitgebreid. Om dit mogelijk te maken was het nodig om de bestaande databases „om te bouwen” naar een gemakkelijker toegankelijkheid. Dit vergde een geheel nieuwe denkwijze, en veel mankracht. Eén van de aanzetten voor deze nieuwe aanpak werd ingegeven door de uitgevers van traditionele kranten en tijdschriften die zich specialiseren in het brengen van nieuws over specifieke onderwerpen. Deze hadden namelijk al onderzoek gedaan naar de wensen van deze markten. En daar kwam uit naar voren dat er zeker behoefte bestaat naar elektronische informatie. Parallel aan deze ontwikkeling is een project gestart dat de naam Docdel heeft gekregen. Docdel moet het mogelijk maken om evt. volledige teksten op papier afgedrukt te krijgen. De meeste databases hebben een dienst die op aanvraag de volledige tekst opstuurt, via... de PTT. Indien u echter á la minute de tekst wil hebben wat dan? Het Docdel project moet onderzoeken op welke - snelle - wijze allerlei teksten, tekeningen en foto's bij de abonnee kunnen worden gebracht.

Informatie: Diane news, Euronet.

Draagbare personal computer

Apple introduceert kort na het uitbrengen van de MacIntosh op 24 januari dit jaar nu weer een nieuw model computer de Apple //c (de c van compact). Compact is de computer, want de afmetingen zijn slechts 30 cm lang, 29 cm breed en 6 cm hoog met een gewicht van 3,4 kg. De Apple //c bezit wel een toetsenbord van de normale grootte, zodat er goed mee gewerkt kan worden. De nieuwe draagbare computer bezit aan de zijkant een disk drive voor de standaard 5¼ inch diskettes, met een capaciteit van 143 Kbyte. Belangrijk bij elke computer, zo niet het belangrijkste, zijn de verkrijgbare programma's. Bij de //c is dat niet gering: veel Apple // software kan ook op de c worden gebruikt. Niet alle echter, zo werd bij de persconferentie duidelijk.



De nieuwe Apple IIc met extra disk-drive (links) en rechts de veel geroemde „muis”.

Programma's die in een bepaald slot een speciale printkaart verwachten kunnen niet worden gebruikt. Als het gaat om slot 1 voor de printer Interface of slot 2 voor een 80-koloms-kaart kan de Apple IIc het wel aan. Overigens is die serie-interface en de 80 koloms bij de IIc standaard. Deze draagbare computer bezit wederom minder IC's dan de IIe, het samenbundelen van functies in een geïntegreerde schakeling gaat ook hier nog steeds verder. Enige technische gegevens van deze nieuwigheid zijn: 128 Kbyte RAM intern geheugen, 16 Kbyte in ROM, 63 toetsen, aansluitmogelijkheden voor extra disc-drive, aansluiting voor de muis en een modem. Verder kleurenweergave en bij de aanschaf inbegrepen een aantal floppy-disks met demonstratie-programma's, zodat direct bij thuiskomst kan worden begonnen. Een monitor is niet zo gemakkelijk d.m.v. accu's te voeden, vandaar dan ook dat Apple dit najaar hoopt uit te komen met een liquid crystal display, dat zowel voor tekst (40 en 80 koloms en 24 regels) als grafische toepassingen geschikt is gemaakt. De prijs van het display is echter fors, u zei gewaarschuwd. Juist door dat display kan de computer echt buiten worden gebruikt! Voor een meer permanente opstelling is een speciale Apple IIc monitor verkrijgbaar. Verder is er bij de introductie een interessant programma Appleworks uitgekomen. Dat combineert de drie meest voorkomende toepassingen: tekstverwerking, calculatie en bestandsbeheer. De programma's zijn geïntegreerd zodat gegevens uitwisselbaar zijn. Zo kan men een onderdeel van een cijfertafel eenvoudig in een memo, rapport of brief plaatsen.

Inlichtingen: Apple computer bv, Zeist.

Vakbeurs computer toepassingen FMS '85

Na de Software '84 (de onzichtbare beurs) in de Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs te Utrecht zal er van dinsdag 29 januari tot en met vrijdag 1 februari 1985 een nieuwe vakbeurs bijkomen. Omdat de beurs zich alleen bezig hield met programma's, bleek er in eerste instantie „weinig te zien te zijn”. Vele standhouders hadden bijvoorbeeld voor dezelfde computer gekozen (HP-150) met het aanraakscherm en daardoor „leken” de stands veel op elkaar. Pas bij nadere

studie en uitleg over specifieke programma-eigenschappen werd het wat duidelijker. Kortom het bleek voor die eerste keer moeilijk om software visueel ten toon te stellen.

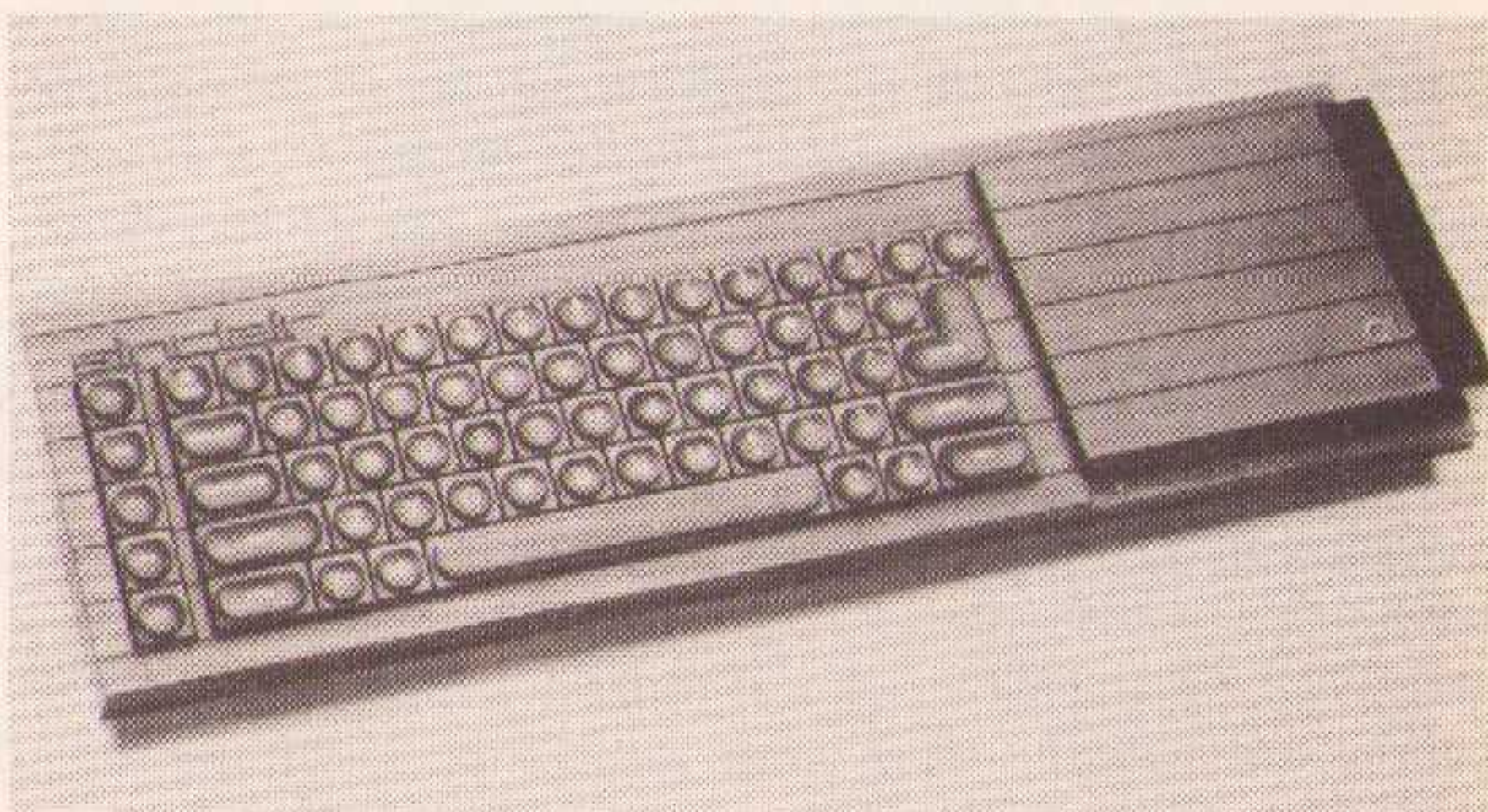
Voor de nieuwe beurs FMS geldt het tegengestelde, er zal veel te zien zijn. De afkorting FMS komt van Flexible Manufacturing Systems, men verstaat daaronder een beurs die speciaal ingericht is voor Robot-systemen voor produktie-doeleinden, systemen voor het ontwerpen en of construeren met behulp van de computer (CAD-CAM) en computer graphics. Daarin wordt getoond waar de diverse merken computer en de programmeurs toe in staat zijn. Zowel de ontwikkelingen van grafische beelden in kleuren op het computerscherm, maar ook omzetgrafieken voor een goede bedrijfsvoering zullen de aandacht trekken.

Inf.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht.

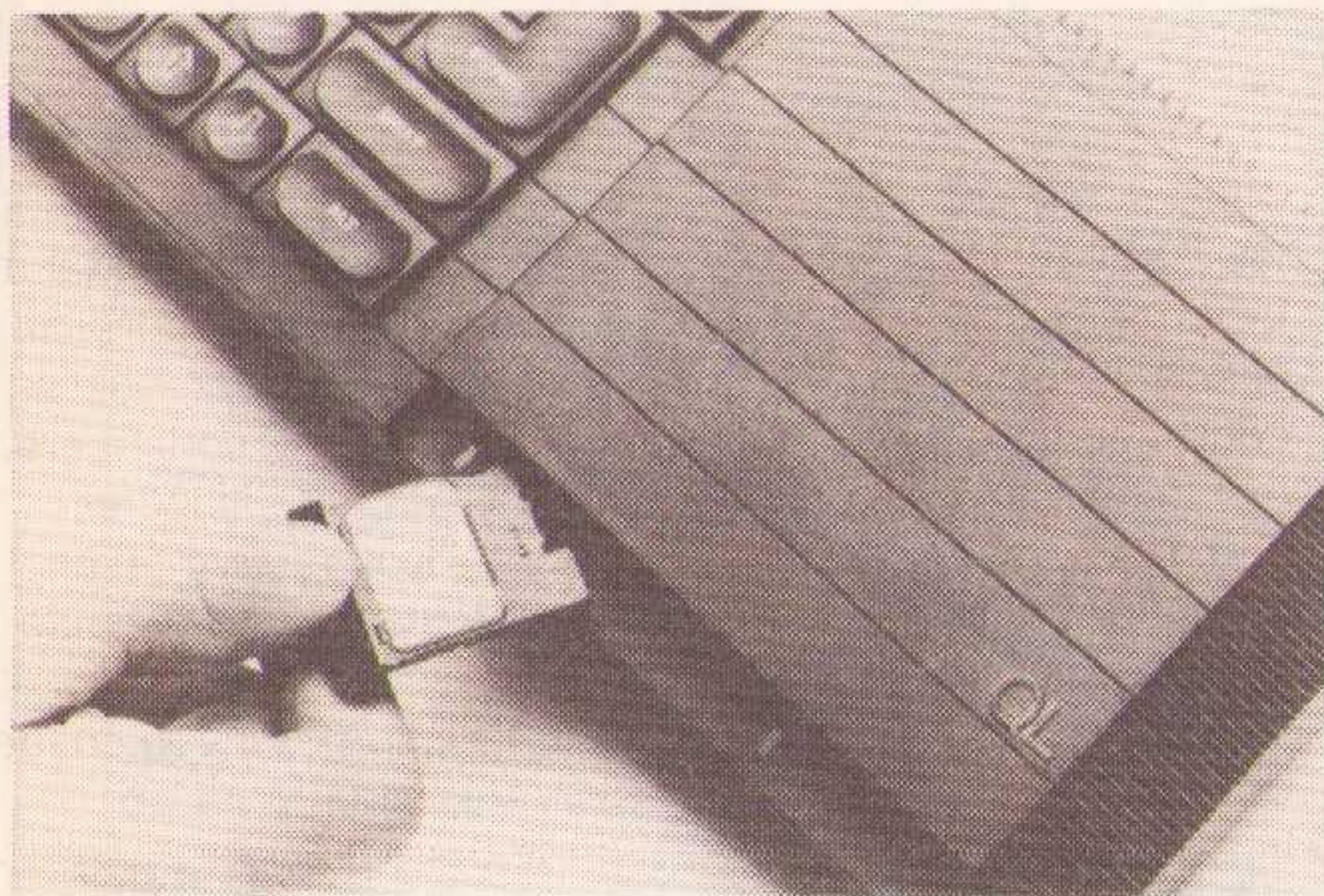
Nieuwe Sinclair Quantum Leap

Sinclair brengt over enige tijd (wanneer is nog niet bekend) een nieuwe computer op de markt, die zeker weer veel stof zal doen opwaaien. De Spectrum en de ZX-81 hebben inmiddels vele enthousiaste gebruikers. De nieuwe computer, die al in januari door Clive Sinclair in Londen aan de pers werd getoond, en waarbij werd meegedeeld dat hij „spoedig” daarop op de markt zou komen is er nog niet. De levering zal te zijner tijd door de grote belangstelling zeker niet zonder horten en stoten gaan. Genoeg over de levering: de computer is belangrijk genoeg om er eens rustig bij stil te staan. Zo zijn er maar liefst vier microcomputers (of moeten we nu de Engelse benaming CPU gebruiken) in ondergebracht. De belangrijkste is de Motorola 68008: een microprocessor met intern een 32 bit structuur en met een 8 bit databus en 20 bit adresbus. De frequentie is hoog: 7.5 MHz. Daarnaast opereren nog drie CPU's: een Intel 8049 als tweede processor voor het toetsenbord, voor het geluid en voor het RS-232C ontvanger gedeelte.

De Sinclair U.L.A. 1: derde processor voor besturing van het beeldscherm en het geheugen en tot slot de U.L.A. 2: vierde processor voor besturing van de microdrives, „real-time”



Het toetsenbord waarbij aan de linkerkant een extra geheugenuitbreiding kan worden gestoken.



De zeer kleine microbandjes gaan rechts onderin de computer.

klok, lokaal netwerk en de RS-232C zender. De „motoren” van de computer hebben we nu gehad. Verder zijn er de video-aansluitingen voor RGB-monitor of UHF televisie. Het geheugen bestaat uit 32 K ROM met het Sinclair Super Basic en Sinclair QDOS operating systeem en 128 K RAM, waarvan er 32 K voor het beeldscherm zijn gereserveerd. Door middel van een insteekmodule kan dat geheugen uitgebreid worden met 640 K RAM. De adressering hierbij geschiedt direct. De twee aan te sluiten microdrives met elk 100 Kbyte bieden de mogelijkheid om gegevens op te slaan. Echter als de geheugenuitbreiding is uitgevoerd, dan wordt het vastleggen wel even wat. Het toetsenbord bestaat uit 65 toetsen met een QWERTY indeling, geschikt voor tekstverwerking. Verder zijn er 5 functietoetsen, 2 shift toetsen en 4 cursor toetsen. Er is een voorziening gemaakt voor twee stuks serie uit- en ingangen volgens de standaard RS-232C voor aansluiting van print, modem etc. Verder kan er (voor spelletjes) een ROM pack worden aangesloten voor max. 32 K ROM en tevens twee Joysticks voor wederom de spelltjes of cursorbesturing.

Na deze technische profielschets iets over de plaatsing van deze nieuwe, toch wel opzienbarende te noemen computer QL van Sinclair. De zich steeds meer nadrukkelijk aandienende Macintosh van Apple, de IBM'en en de eveneens dit jaar nieuw geïntroduceerde Apple //c vormen samen met nog een aantal bekenden een voorbode wat ons in 1985 te wachten zou kunnen staan. De QL bezit, mede door de prijs (even boven de f .400,- incl. 2 microdrives), zeer sterke troeven, het zou dan de voordeligste computer zijn wat betreft mogelijkheden. Het forse geheugen, 2 drives, fraaie toetsenbord en niet in de laatste plaats de programma's bieden de gebruiker zeer veel. Toch zijn er ook enkele punten van aandacht, zo is er geen cassette-interface, geen aansluiting voor standaard 5 1/4 inch disk drives en geen

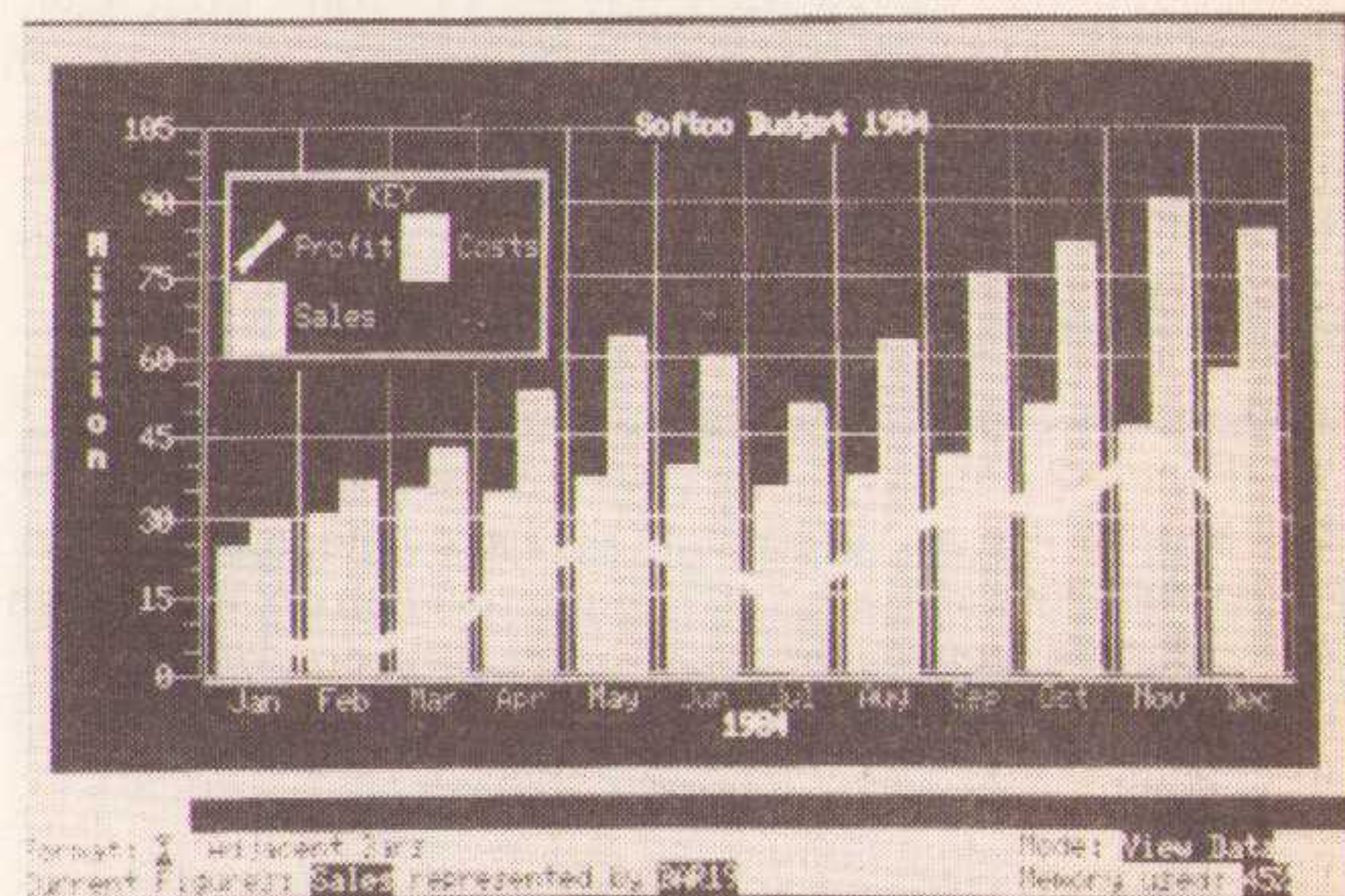
Centronics parallel aansluiting. Wel kunnen er verschillende programma's „tegelijk” worden afgewikkeld.

De programma's

Onder zeer fraaie namen worden een aantal programma's standaard bijgeleverd: QL-Quill voor tekstverwerking, QL-Abacus voor budgetplanningen, Spread-sheet programma, QL-Easel voor het maken van hoge resolutie kleurengrafieken, staafdiagrammen, QL-Archive een database programma. De koppeling die bij Apple //c en Apple Macintosh (en Lisa) perfect werkt, is hier nog niet eenvoudig. En met koppeling bedoelen we dan het maken van een tekening, met daarin tekst van de tekstverwerker met een gedeelte uit het database programma. In de nabije toekomst zal dat zeker ook bij Sinclair mogelijk worden. Een compiler met Pascal en een assembler zullen ook uitgebracht worden. Verder is de computer in een netwerk op te nemen met max. 64 machines.

Blijft de vraag of de QL voor het bedrijf voldoende kwaliteiten kan bieden; voor scholen en voor serieuze hobby is er wel degelijk een markt. Toch moet daarbij steeds worden bedacht dat er met een besturingssysteem wordt gewerkt dat geheel nieuw is: het door Sinclair uitgebrachte QDOS, de ervaring in Nederland alleen al leert dat een besturingssysteem zelf ontwerpen naast de voordelen ook bijzondere nadelen in een marktsituatie op kan leveren. Onbekendheid en niet compatible blijken geen lokkertjes!

Importeur: Compac BV, 's Gravenland.



Een voorbeeld van het QL-Easel programma: staafdiagrammen, geschikt voor zakelijke toepassingen.

Nieuwe personal computer, de ITT XTRA

ITT brengt met de XTRA een personal computer op de markt, die in vele opzichten verschilt met de conventionele apparatuur. De XTRA valt meteen al op door haar compacte en elegante vorm. Het beeldscherm heeft als voordeel dat



het zowel draai- als kantelbaar is en in drie verschillende kleuren leverbaar is. Verder neemt de apparatuur 30% minder ruimte in beslag dan vergelijkbare PC's, doordat de verwerkingseenheid vertikaal te plaatsen, of aan de zijkant van het bureau ophangbaar is.

De XTRA, met 128 Kb intern geheugen, heeft twee geruisloze diskette-eenheden, waarvan de basiseenheid later kan worden vervangen door een harddisk met een 30x groter geheugen. Interessant is verder dat er bij invoer van de diskette, in een duurdere versie, op een beeldscherm een menu verschijnt, waarop door middel van een muis snel een keuze kan worden gemaakt om op de gewenste programmatuur te komen.

De ITT XTRA is volledig operationeel compatibel met de standaard gezet door IBM PC, zodat software en hardware uitwisselbaar zijn. Een Nederlands beginnershandboek plus een BASIC en DOS Manual worden bijgeleverd.

ITT Business Systems, Postbus 490, 2280 AL Rijswijk, tel. 070-906282.

Vragenuur

Zoals bij de meeste lezers wel bekend, bestaat de mogelijkheid om telefonisch vragen te stellen aan één van onze redactieleden. Dit kan iedere maandagavond van 19.00 tot 20.00 uur, het telefoonnummer is dan 010-359074.

Zorg wel dat alle gegevens bij de hand zijn, eventueel ook meetgegevens als het om een niet werkende schakeling gaat. Probeer uw gesprek zo kort mogelijk te houden, daar er meer mensen zijn die van deze service gebruik willen maken.

Tempo
elektronica

Postbus 3015
3101 EA SCHIEDAM

010-601007

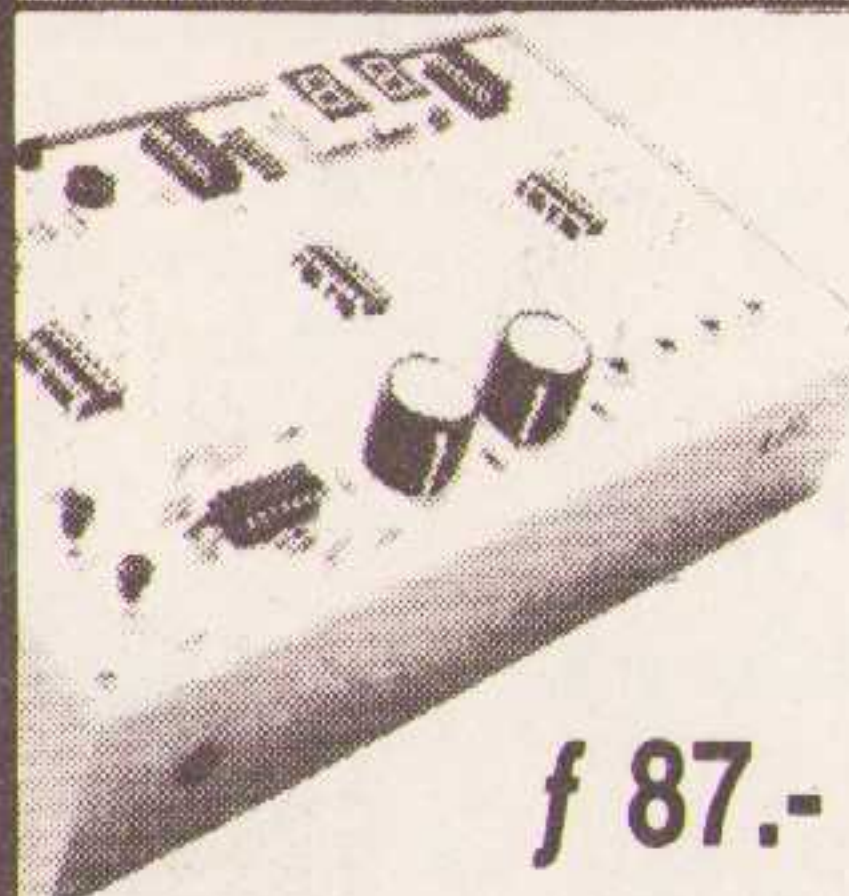


bouwpakketten

Al onze bouwpakketten worden geleverd met een geboorde epoxyprint, kwaliteitsonderdelen en een duidelijke Nederlandstalige handleiding.



ALLE ONDERDELEN VOOR ABC VOORRADIG
SCHERPER GEPRIJSD SNELLER GELEVERD



CMOS-trainer

Geheel volgens de beschrijving in ABC,

Compleet met knoppen, bussen, IC-voeten, displays, schakelaars, schuifstekers, snoer enz. enz.

f 87.-

Extra voor kast f 18,90
Extra voor print f 29,60

FM-babyfoon f 45.-

Werkt op 220V, met microfoon. Ontvangst via FM (bromvrij), bereik ca. 150 meter. Print compleet met alle onderdelen.

Transistortester f 29.-

Meet PNP, NPN, versterkingsfactor en goed/fouttest. Van onbekende torren zijn de aansluitingen te achterhalen. Simpel te bouwen. Werkt op 9V batterij.

El. deurbel v.a. f 69.-

Zelf een bekende melodie programmeren, die telkens als er gebeld wordt klinkt. Per toon is de hoogte en lengte in te stellen. Met 23 instelpots en klasse-

eindversterker (type 2005) f 89.-

Extra voor speaker in zwarte kast (8 Watt, 4 Ohm) f 15.-

Deurbel, idem, doch lengte van elke toon gelijk (type 917) f 69.-

Staaftthermometer

Bestaande uit sensorprint en displayprint (10 LED's). Eenvoudig te bouwen en af te regelen. Compleet met print (zelf even boren) en onderdelen.

Thermosensorprint
Thermosensorprint

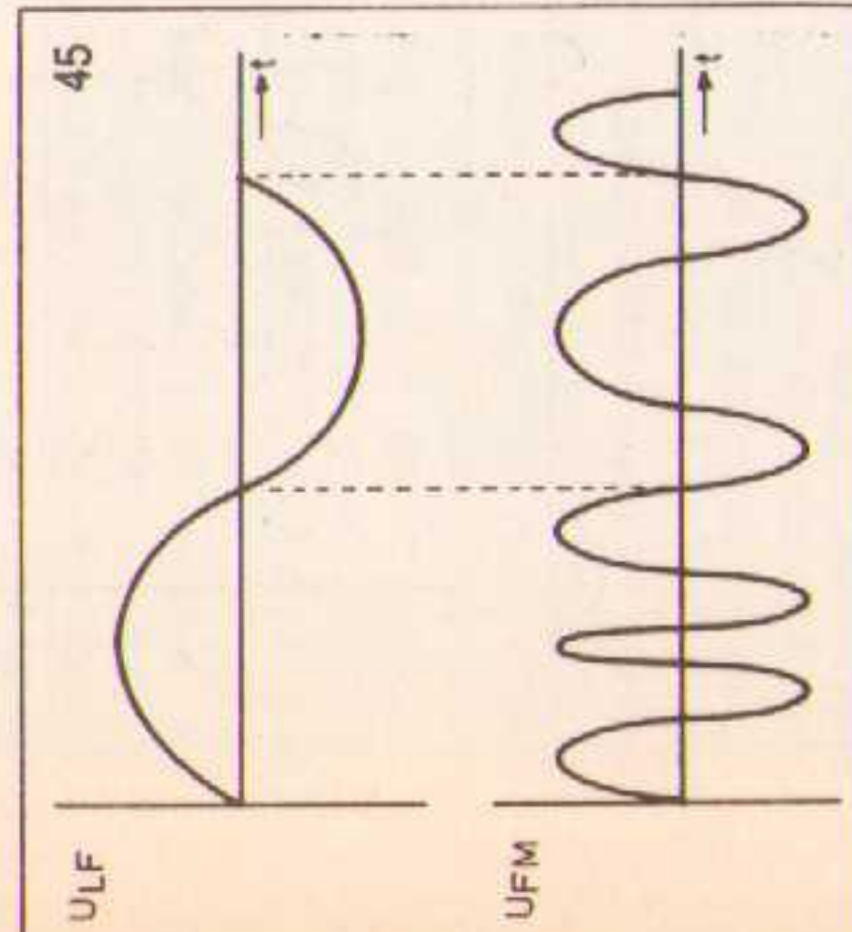
f 32,00
f 27,50

Mini Orgel f 59,00

Compleet met print 1065 (zelf even boren), en onderdelen, w.o. Petrick boutons en luidspreker. Ruim anderhalf octaaf.

BESTELWIJZE

- Per brief met ingesloten cheque. Verzendkosten bedragen f 5.00.
- Storting op giro 3440792 of bank 12 54 52 462; verzendkosten bedragen f 5.00.
- Telefonisch of per brief. U betaalt aan de postbode. Rembourskosten f 11.25.
- Catalogus, ruim 15.000 artikelen f 6.70. (f 9,50 incl. verzendkosten).



schakeling die de frequentie van een ingangssignaal met een bepaalde constante factor vermenigvuldigt. Een van de meest toegepaste principes voor frequentie-vermenigvuldiging is PLL, zie aldaar.

Frequentie-verborming — Een soort vervorming die ontstaat doordat een schakeling, zoals een versterker, signalen met verschillende frequenties niet evenveel versterkt. Uit de theorie van Fourier (zie aldaar) volgt dat periodieke signalen zijn opgebouwd uit signalen met verschillende frequenties en bepaalde amplitudes. Voert men zo'n periodieke signaal toe aan een versterker met een te kleine bandbreedte, dan zullen de sinusen met de hoogste frequenties minder versterkt worden dan deze met lage frequenties. De harmonische samenstelling van het periodieke signaal verandert en daardoor ook de vorm van het signaal.

Frequentie-spectrum — Een grafische voorstelling van de amplitudeverhoudingen tussen de harmonischen van een complex periodiek signaal. In fig. 46 is het frequentiespectrum getekend van een zaagtandvormige periodieke spanning. Hieruit blijkt dat alle harmonischen in de zaagtand aanwezig zijn en volgt de wetmatigheid in de amplitude-afname.

Frequentie-synthesizer — Een schakeling die uit een zeer stabiele referentiefrequentie (bijvoorbeeld afgeleid uit een kristal-oscillator) een groot aantal signalen afleidt, waarvan de frequentie een veelvoud of een breukdeel is van de referentiefrequentie. Zie ook: Synthesizer (2).

Front end — Engelse benaming voor de combinatie hoogfrequent versterker, locale oscillator en mengers in een superheterodyne-ontvanger.

FSD — Afkorting van Full Scale Deflection, oftewel volle schaal aanwijzing. Een afkorting, waarmee het meet-bereik van een analoge meter wordt gedefinieerd. Een wijzermeter met een FSD van 10 V heeft dus een meetbereik van 0 tot 10 V.

FSK — Afkorting van Frequency Shift Keying, zie aldaar.

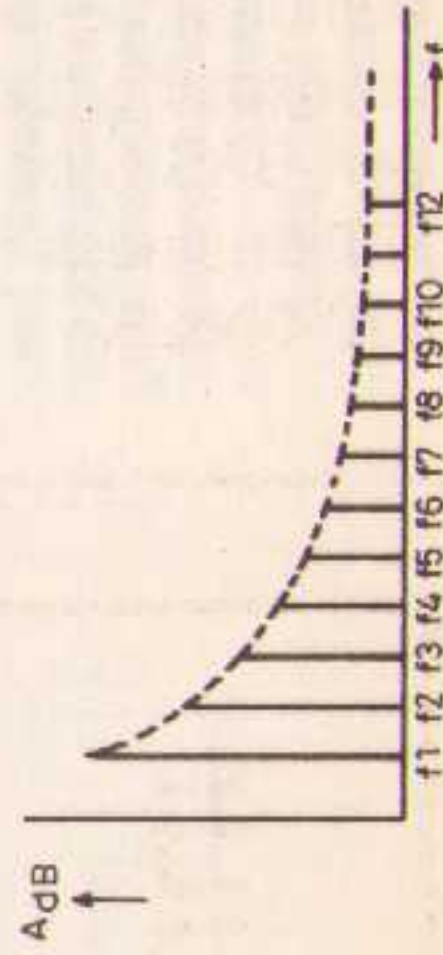
Full adder — Een digitale schakeling die de som van twee digitale signalen berekent, maar in het resultaat de overloopimpuls van een vorige full adder betreft en indien noodzakelijk, een overloop-puls levert aan de volgende schakeling. Zie ook: adder.

Functie — Een wiskundige formule, die het verband tussen twee of meer grootheden vast legt. De formule: $U = R \times I$

(de beroemde wet van Ohm) is een voorbeeld van een (zeer eenvoudige) functie, die het verband tussen de spanning over een weerstand en de stroom die door deze weerstand vloeit wiskundig vastlegt.

Functie-generator (1) — Een apparaat dat sinus-, vierkant- en driehoeksvormige signalen opwekt en dat over een zo breed mogelijk frequentiegebied. Functiegeneratoren zijn de opvolgers van de verouderde sinusblokgeneratoren en worden gebruikt als universele bron van wisselspanningssignalen in het laboratorium en de reparatietechniek.

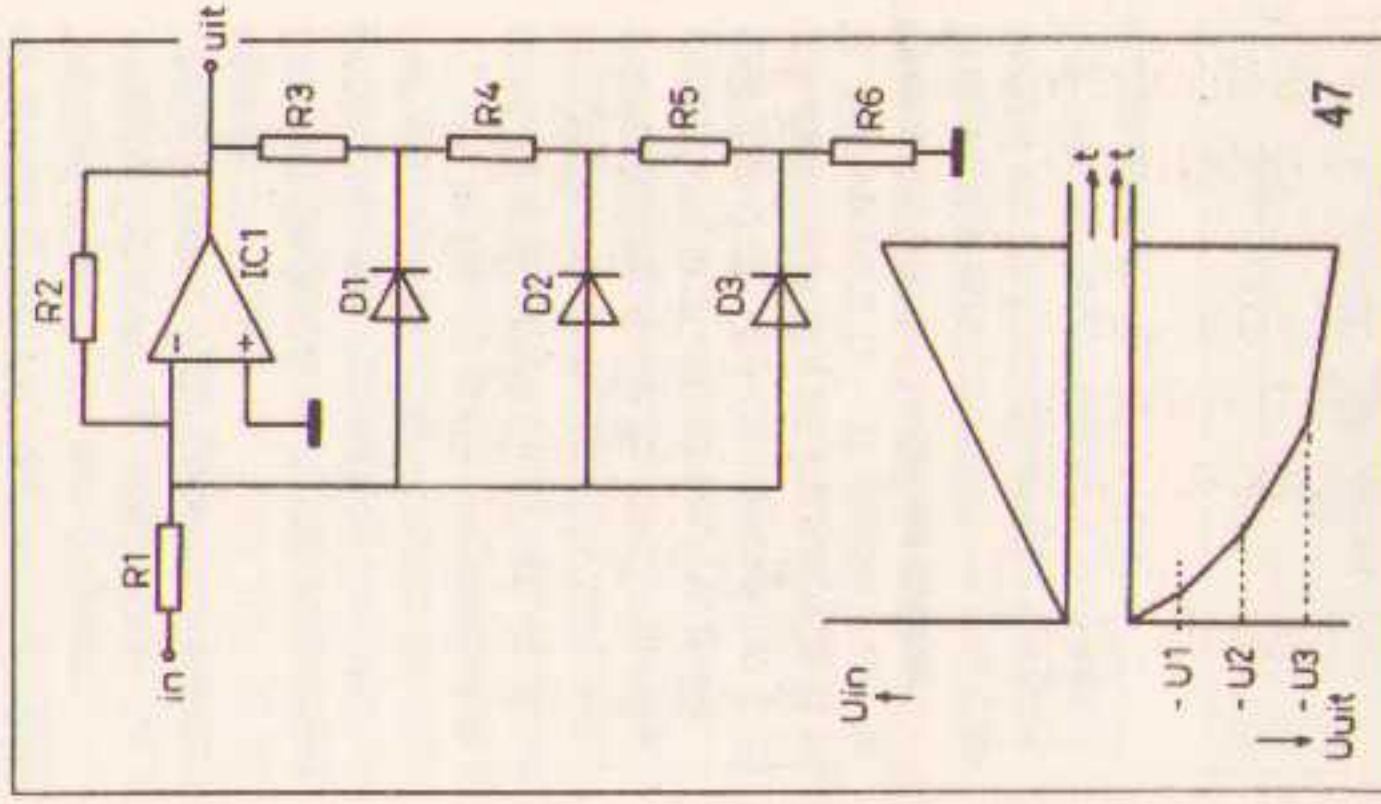
Functie-generator (2) — Een schakeling die in de analoge rekentechniek wordt gebruikt voor het opwekken van een niet-lineair verband tussen een ingangs- en een uitgangsspanning. Analoge computers worden gebruikt voor het simuleren van fysische processen (zie: analoge rekenmachine). Daarbij is het vaak noodzakelijk een bepaald niet-lineair verband tussen twee fysische grootheden na te booten. Kan men dat effect niet bereiken met de gebruikelijke optellers, differentiatoren en integratoren, dan schakelt men een functie-generator in. De ba-



46

sisopzet van zo'n schakeling is getekend in fig. 47. Tussen de uit- en de ingang van een operationele versterker is een niet-lineaire terugkoppeling geschakeld. De waarde van de terugkoppelweerstand is afhankelijk van de grootte van de uitgangsspanning.

Is de uitgangsspanning kleiner dan -0,7 V, dan sperren alle dioden en de terugkoppeling wordt bepaald door de



verhouding van R2 tot R1. Stijgt de uitgangsspanning, dan gaat eerst D1 geleiden. R3 overbrugt nu R1, waardoor de terugkoppelweerstand gaat dalen en bijgevolg ook de versterking van de schakeling. Hoe hoger de uitgangsspanning wordt, hoe meer dioden gaan geleiden en hoe meer weerstanden parallel aan R2 worden geschakeld. Door middel van een functiegenerator kan men bijvoorbeeld een logarithmisch verband tussen een in- en een uitgangsspanning creëren en een VU-meter met lineaire dB-schaal opbouwen.

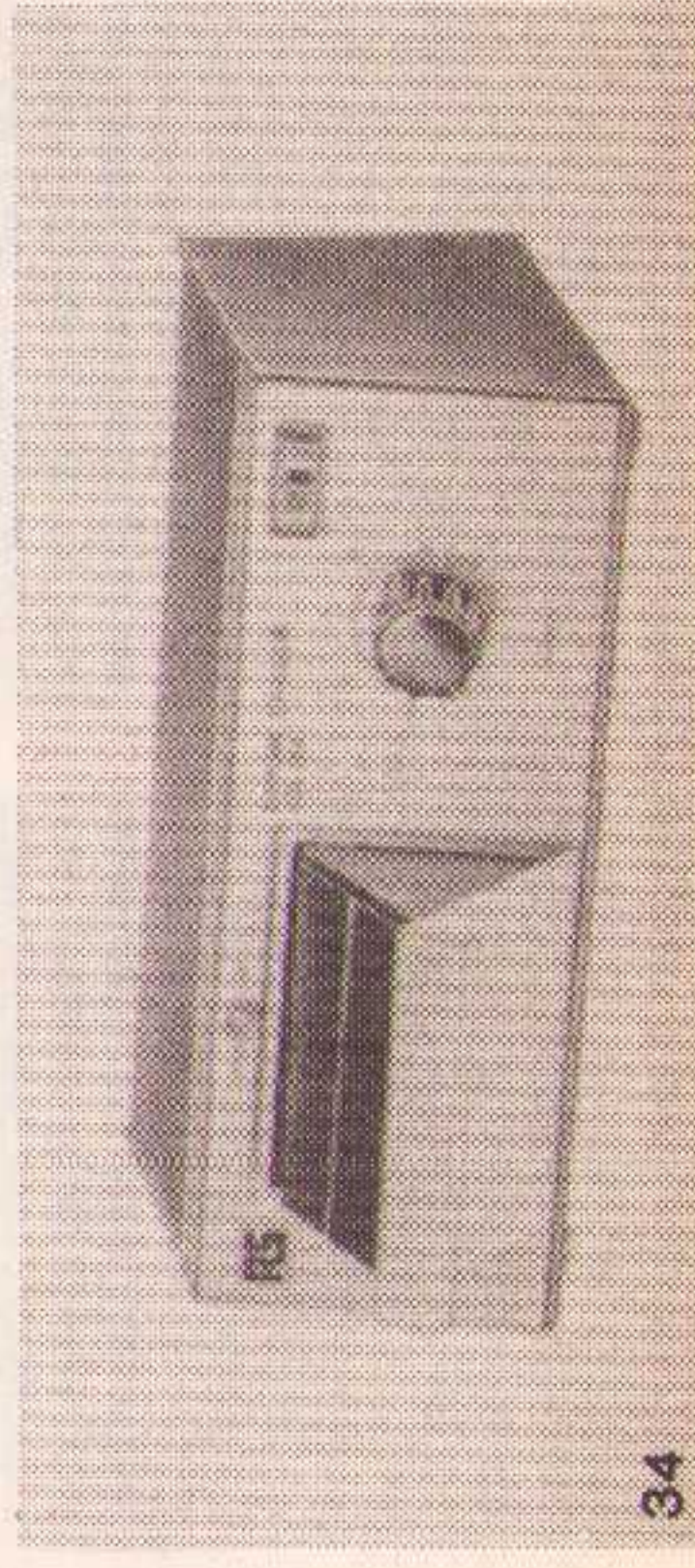
EPROM — Afkorting van Erasable Programmable Read Only Memory. Is een geheugen-IC waarin informatie is aan te brengen door op bepaalde ingangen programmeerspanningen aan te sluiten. Na dit proces blijft de informatie, ook na wegvallen van de voedingsspanning, in het geheugen behouden.



33

waard. De informatie kan uit het geheugen worden gewist door de chip met een sterke dosis ultra-violet licht te bestralen. Zoals in fig. 33 aangegeven, worden EPROM's gekenmerkt door een klein plaatje van kwartz-glas, waarlangs het UV-licht de chip kan bestralen.

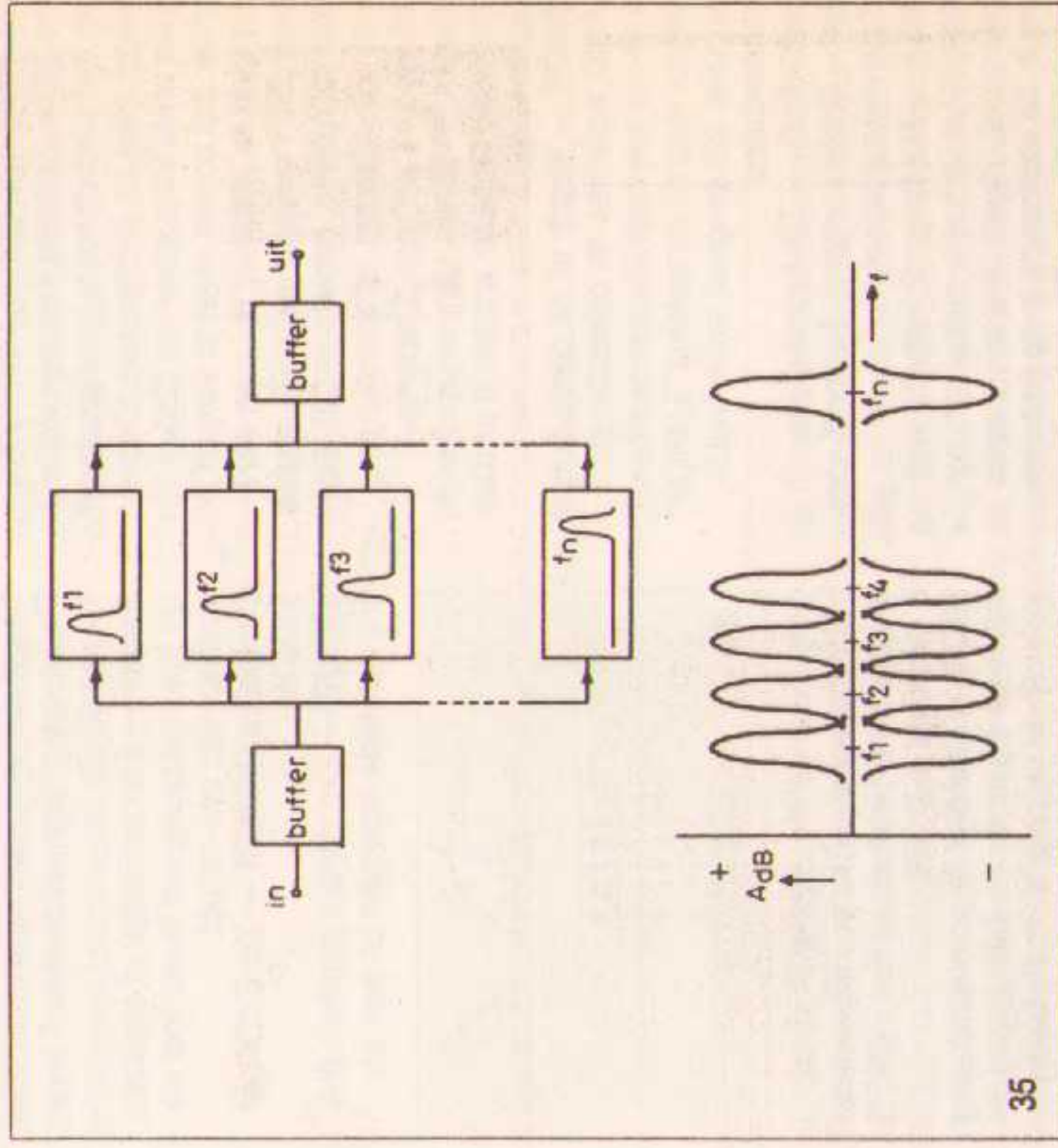
EPROM-programmer — Een apparaat waarmee men EPROM's kan programmeren. Het te programmeren materiaal kan bijvoorbeeld op een cassette-bandje staan en in de programmer worden ingelezen. Het apparaat zal de informatie op de juiste adressen van de EPROM inlezen en nadien door een 'Verify'-controle nagaan of alle informatie door de chip is overgenomen. Voor de meeste goedkope home-computers kan men programmeer-printers kopen, die in de bus van de computer worden gedruwd en waarmee men informatie uit het geheugen van de computer kan overnemen in een EPROM. **Eprom-wisser** — Een uit een sterke UV-lichtbron en een tijdschakelaar opgebouwd apparaat (fig. 34) waarmee men de informatie, opgeslagen in een



34

EPROM, uit de chip kan worden. De chips worden met het kwart-versterker naar onderen in de lade gelegd, de lade wordt gesloten en het apparaat gedurende een bepaalde tijd ingeschakeld.

Equalizer — Een schakeling waarmee men het totale frequentiespectrum van het ingangssignaal in een aantal banden kan opsplitsen en de versterking of verzwakking voor iedere band door middel van potentiometers kan instellen. Met een equalizer kan men



35

de weergave-karakteristiek aanpassen aan de acoustische eigenschappen van de ruimte. In basis is een equalizer opgebouwd uit een aantal banddooraanfilters, zoals getekend in fig. 35. De centrale frequenties van de filters liggen gespreid over de totale doorlaat-

men met 10 bandfilters met centrale frequenties van 31,5 - 63 - 125 - 250 - 500 Hz en 1 - 2 - 4 - 8 - 16 kHz. De filters zijn nu veel selectiever. Bij professionele toepassingen werkt men met teris-equalizers, opgebouwd uit 24 filters met centrale frequenties van 50 - 63 - 80 - 100 - 125 - 160 - 200 - 250 - 315 - 400 - 500 - 630 - 800 Hz en 1-1, 2-1, 6-2-2, 5-3, 15-4-5-6, 3-8-10 kHz. De gebruikte bandfilters moeten nu zeer selectief zijn en zeer nauwkeurig afgesteld op de juiste frequentie. Daarnaast kent men ook nog de parametrische equalizers, schakelingen waarbij alle eigenschappen van de filters door middel van potentiometers regelbaar zijn, dus zowel de centrale frequentie als de bandbreedte als de kwaliteitsfactor als de versterking of verzwakking.

Equipotentiale punten — Zijn twee of meerdere punten, die op hetzelfde potentiaal staan, die dus dezelfde spanning hebben ten opzichte van een gemeenschappelijk punt.

Equivalente schakeling — Is een vereenvoudigde voorstelling van een ingewikkelde schakeling, die echter wel precies dezelfde eigenschappen heeft als de oorspronkelijke schakeling. Equivalente schakelingen worden gebruikt als men behoefte heeft de werking van schakelingen in de vorm van wiskundige formules te beschrijven. In de wiskunde kan men wel werken met weerstanden, condensatoren, zelfinducties en impedanties. Onderdelen zoals transistoren en dioden zijn echter niet zonder meer te vangen in een formule. Vandaar dat men deze onderdelen vervangt door een equivalente schakeling, opgebouwd uit alleen maar weerstanden, condensatoren, zelfinducties en koppel-factoren.

Slaagt men daarin, dan kan nadien de schakeling omgezet worden in wiskundige formules.

ERROR — Begrip uit de computertaal BASIC, waarmee de computer aangeeft dat een instructie een fout bevat. Meestal volgt op de melding "ERROR" een cijfer dat aangeeft welke fout is geconstateerd.

Esaki-diode — Zie tunnel-diode.

Eta — Griekse letter η . Symbool voor efficiency, zie aldaar.

Eisen — Het langs chemische weg verwijderen van een metaal van een ondergrond. Meest bekende toepassing in de elektronica is de gedrukte bedrading (die eigenlijk geëitste bedrading zou moeten heten) waar een dun laagje koper, aangebracht op een draager, eerst langs fotografische of druktechnische weg wordt voorzien van een afdeklag in het patroon van de bedrading en het niet bedekte koper nadien wordt weggeëit in een bad met sterk zuur of ijzer-3-chloride.

Euro-kaarten — Printplaten met gestandaardiseerde afmetingen van 10 bij 16 cm² (enkele euro-kaart), 10 bij 22 cm² (extended euro-kaart), 23,34 bij 16 cm² (dubbele euro-kaart) of 23,34 bij 22 cm² (extended dubbele euro-kaart). Euro-kaarten worden gebruikt voor het opbouwen van grote besturingssystemen, waarbij de printen worden gemonteerd in gestandaardiseerde zogenoemde 19" rekken (zie bij negentien inch behuizing) en waarbij de verbinding tussen de diverse

printen en de buitenwereld tot stand komen met behulp van connectoren, waarvan één deel op de rand van de euro-kaart is gemonteerd en het andere deel in de kast.

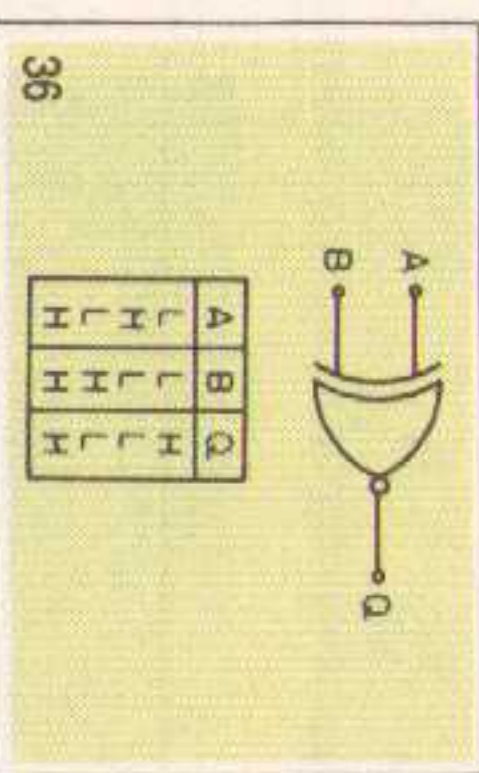
Exa — Voorvoegsel, afgekort als E. Geeft aan dat de eenheid met een factor 10¹⁸ moet worden vermenigvuldigd. Voorbeeld: 1 EHz = 10¹⁸ Hz.

Excess-of-three code — Een van de normale binaire code afgeleide digitale code, waarbij het tientalige cijfer eerst met drie wordt vermeerderd en nadien omgezet in een vier bits binaire code. De excess-of-three code voor 7 is gelijk aan 1010.

Exciter — Een versterker of oscillator, die het ingangssignaal levert voor de eindtrap van een zender.

Exclusive OR/NOR — Zie EXOR en EXNOR.

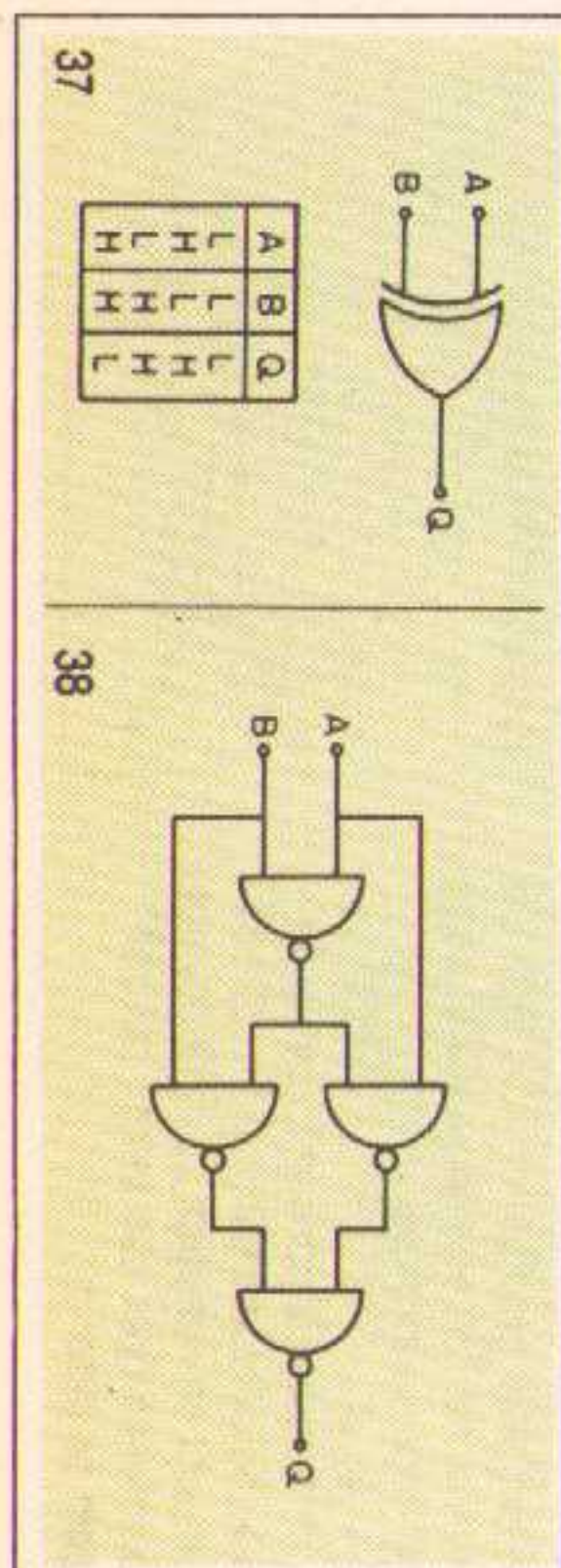
EXNOR — Een digitale poortschakeling met twee ingangen en een uit-



gang, waarvan de uitgang "1" is als beide ingangen gelijk zijn. Het symbool en de waarheidstabel van een EXNOR is getekend in fig. 36.

EXOR — Een digitale poortschakeling met twee ingangen en een uitgang, waarvan de uitgang "0" is als beide ingangen gelijk zijn. Het symbool en de waarheidstabel van een EXOR is getekend in fig. 37. Een EXOR kan men samenstellen met vier NAND-poorten uit een 7400 (TTL) of 4011 (C-MOS) IC volgens het schema van fig. 38.

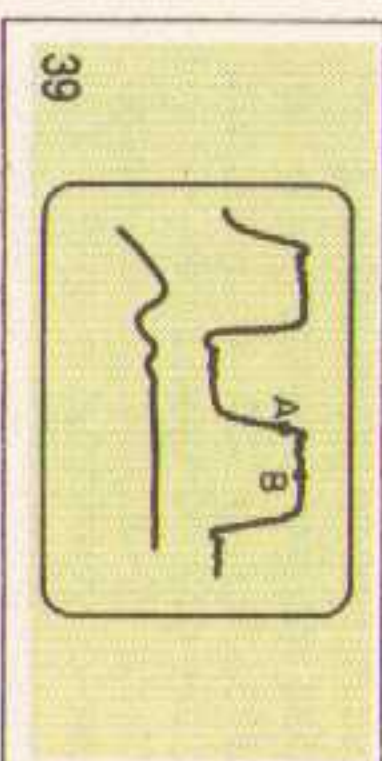
Expander — Een schakeling die de verhouding tussen sterkte en zwakte passage uit een muzieksignaal kunstmatig vergroot. Het dynamische bereik van "levende" muziek is zo groot dat



dit nooit zonder vervorming op plaat of band kan worden opgenomen. Zou men de zachtste passages opnemen zoals ze klinken in de concert-zaal, dan zouden de luidste passages de plaat of band volledig oversluiten. Zou men de luidste passages zo opnemen, dat plaat of band niet worden oversluisd, dan zouden de zachtste passages wegvallen in de eigen ruis van het opslag-medium. Vandaar dat men in opname-studio's steeds een compressor (zie compressor) op het geluid toepast. Het dynamische bereik wordt verkleind.

Speelt men een gecomprimeerde plaat af op zelfs de beste geluidsinstallatie, dan klinkt het geluid toch nooit zoals het klonk bij de opname. De dynamiek is zoek! Door het inschakelen van een expander kan men de kunstmatige compressie uit de studio compenseren.

Expanded sweep — Is een techniek die wordt gebruikt bij oscilloscopen en waarmee men een deel van het op de beeldbuis getekende signaal kan uitvergroten. De scope is uitgerust met twee tijdbasisen. De tweede tijdbasis (meestal B genoemd) kan men inschakelen na een bepaalde vertragingstijd. Op het plaatje van fig. 39 wordt de vertraagde tijdbasis ingeschakeld op tijdstip A. De abtuitijd van deze tijdbasis is ingesteld op een tijd A-B. De oscilloscoop schrijft nu een tweede beeld onder het eerste, waarbij wordt afge-



geen met tijdbasis B. Het onderste beeld is dus een uitvergroting van een deel van het oorspronkelijke beeld.

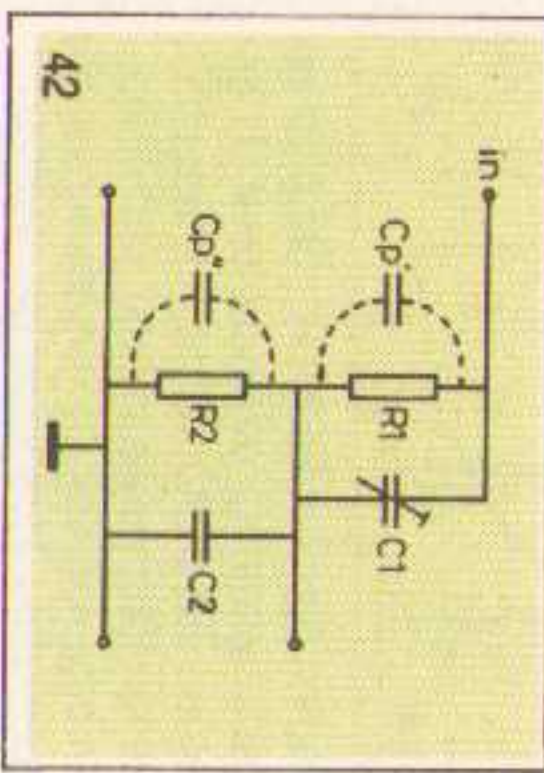
Experimenteer-bord — Ook bread-board genoemd. Is een van een groot aantal gaatjes met daarin klemveertjes

Geeft het aantal perioden per seconde. In fig. 40 is een sinusvormig signaal getekend, dat drie volledige perioden in één seconde doorloopt. Men zegt dat de frequentie van dit signaal gelijk is aan 3 Hz. De eenheid van frequentie is dus de Hz (Hertz), met kHz en MHz als meest gebruikte veelvoud.

Frequentie-afwijking — Noemt men de afwijking van de frequentie van een bepaald signaal van een gegeven waarde. De afwijking wordt voorgesteld door Δf , de gegeven waarde door f_0 .

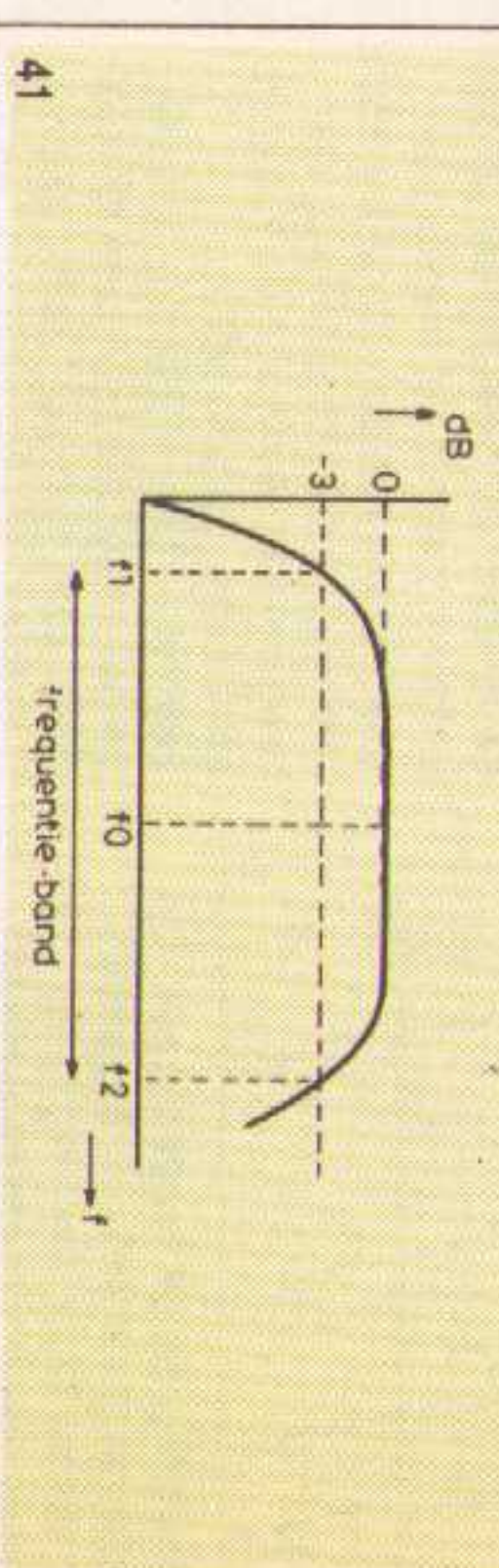
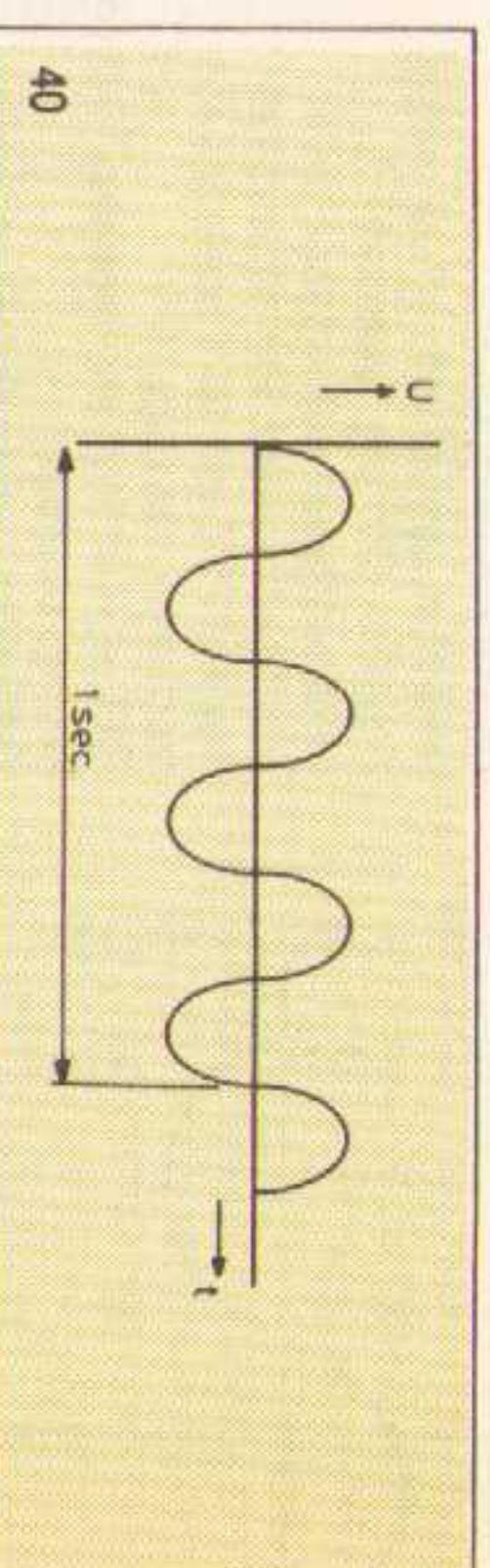
Frequentie-band — Is het frequentiegebied dat een schakeling doorlaat met een verzwakking van minder dan -3 dB. In fig. 41 is de amplitude-frequentie karakteristiek van een versterker getekend. Ten opzichte van een referentiefrequentie f_0 , waar men de versterking van de schakeling gelijk stelt aan 0 dB, zal de versterking 3 dB zijn afgenomen bij de frequenties f_1 en f_2 . Het verschil $f_2 - f_1$ noemt men de frequentie-band van de versterker.

Frequentie-compensatie — Het door middel van huipschakelingen vergroten van de frequentieband van een schakeling. In fig. 42 is een



weersstandsverzwakker getekend, opgebouwd uit twee hoog-ohmige weerstanden R1 en R2. Deze schakeling heeft een geringe band: bij hoogfrequentie signalen gaat de invloed op de parasitaire capaciteiten C_p en C_1 een rol spelen, waardoor de verzwakker meer gaat verzwakken dan bij lage frequenties. Door het aanbrengen van twee condensatoren C1 en C2, waarvan één regelbaar is uitgevoerd, kan men de invloed van de parasitaire capaciteiten tegenwerken. De schakeling is dan frequentie-gecompenseerd en de bandbreedte neemt toe.

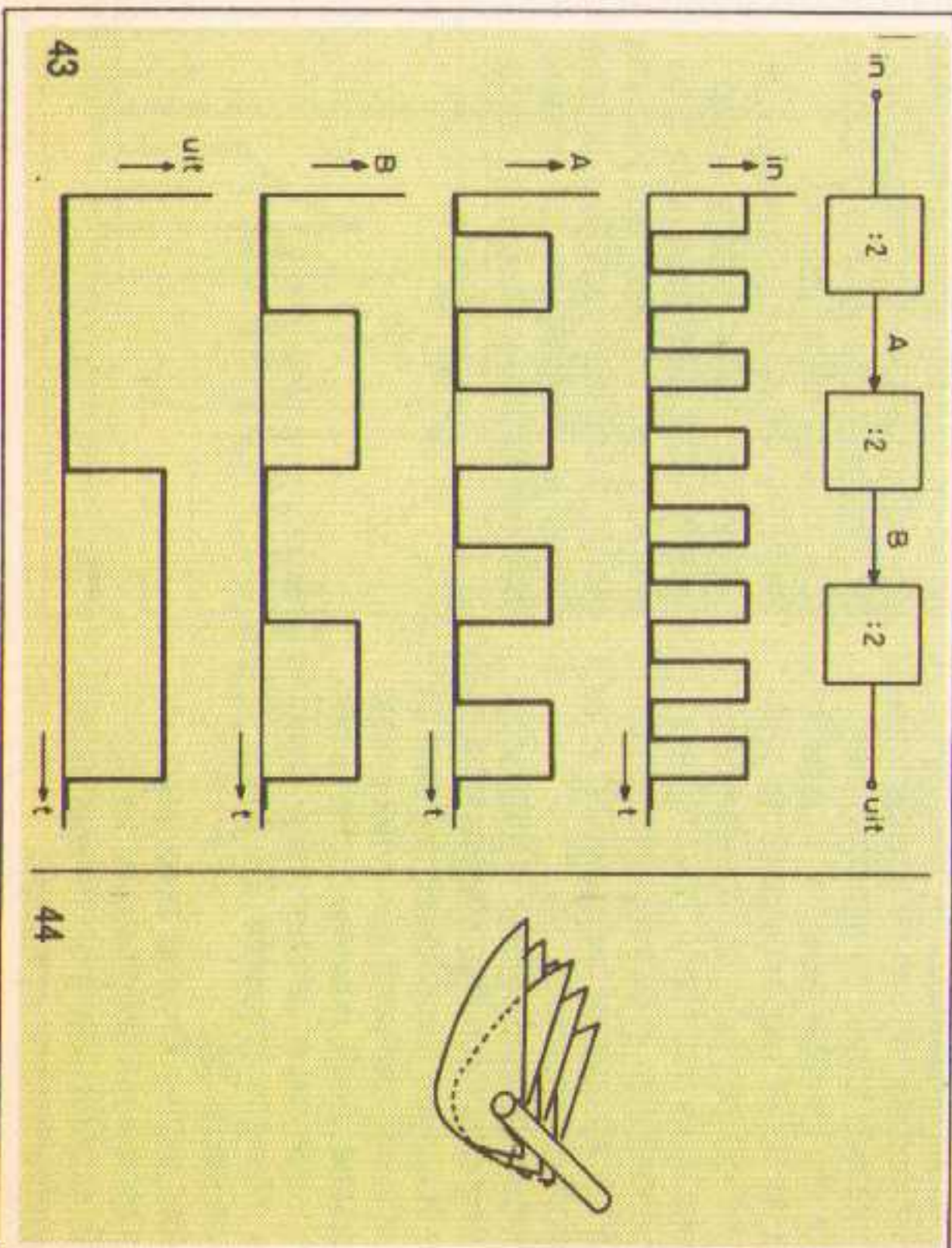
Frequentie-deeler — Is een digitale schakeling die de frequentie van het signaal aan de ingang deelt door een constante factor. In fig. 43 is een 8-deeler getekend, opgebouwd uit drie in



cascade geschakelde twee-delers. De twee-deeler is de basis van alle frequentie-deeler schakelingen. Door n twee-delers (flip-flop's) achter elkaar te schakelen kan men deeltactoren van 2ⁿ bereiken. Tussengevallen waarden kunnen worden gerealiseerd door het aanbrengen van terugkoppelingen.

Frequentie-lineaire draaibare kondensator — Is een regelbare kondensator, waarvan de platen een specifieke vorm hebben, zie fig. 44. Door deze specifieke vorm zal de frequentie van een LC-oscillator, waarvan de draaikondensator voor het instellen van de frequentie wordt gebruikt, lineair veranderen met de draaihoek van de kondensator.

Frequentie-vermenigvuldiger — Een

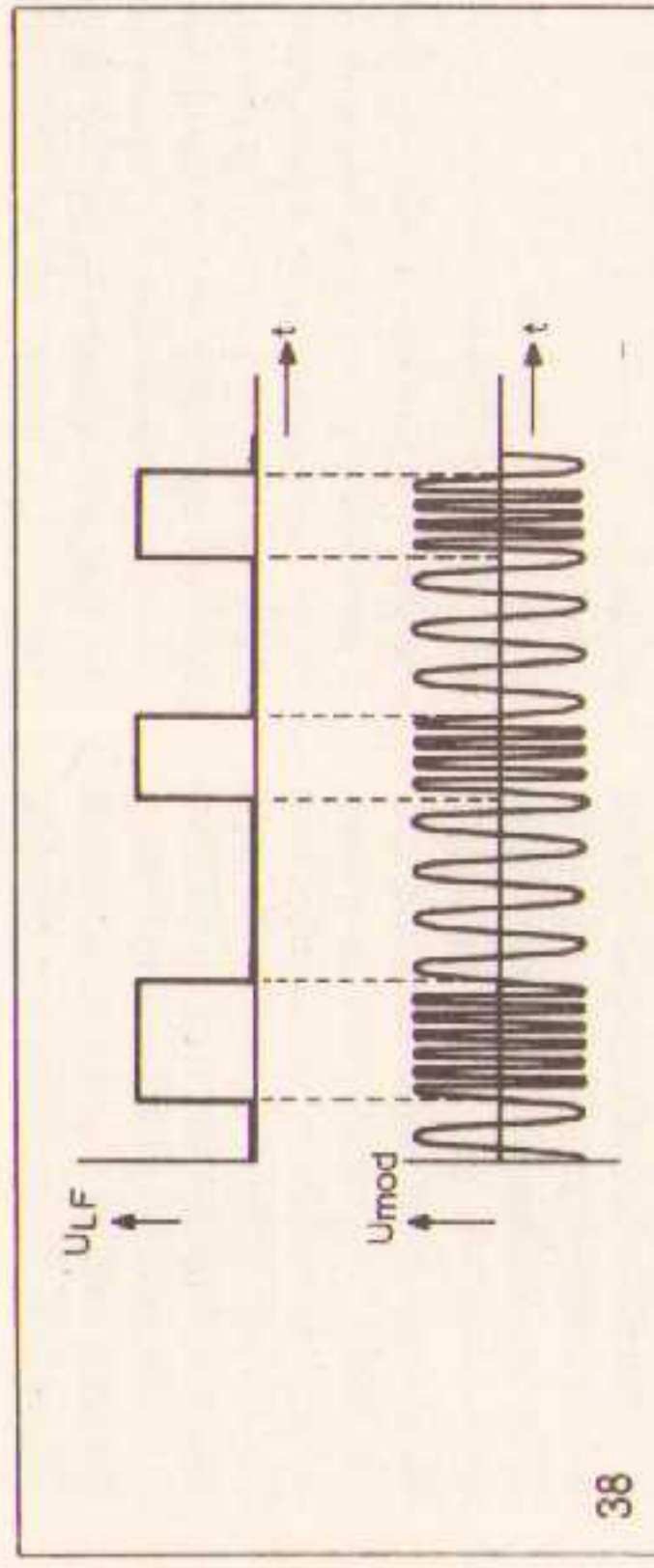


zijn die zorgt dat ieder periodiek signaal zijn eigen vorm heeft. Die factor is de amplitude-verhouding tussen de fundamentele en de verschillende harmonischen.

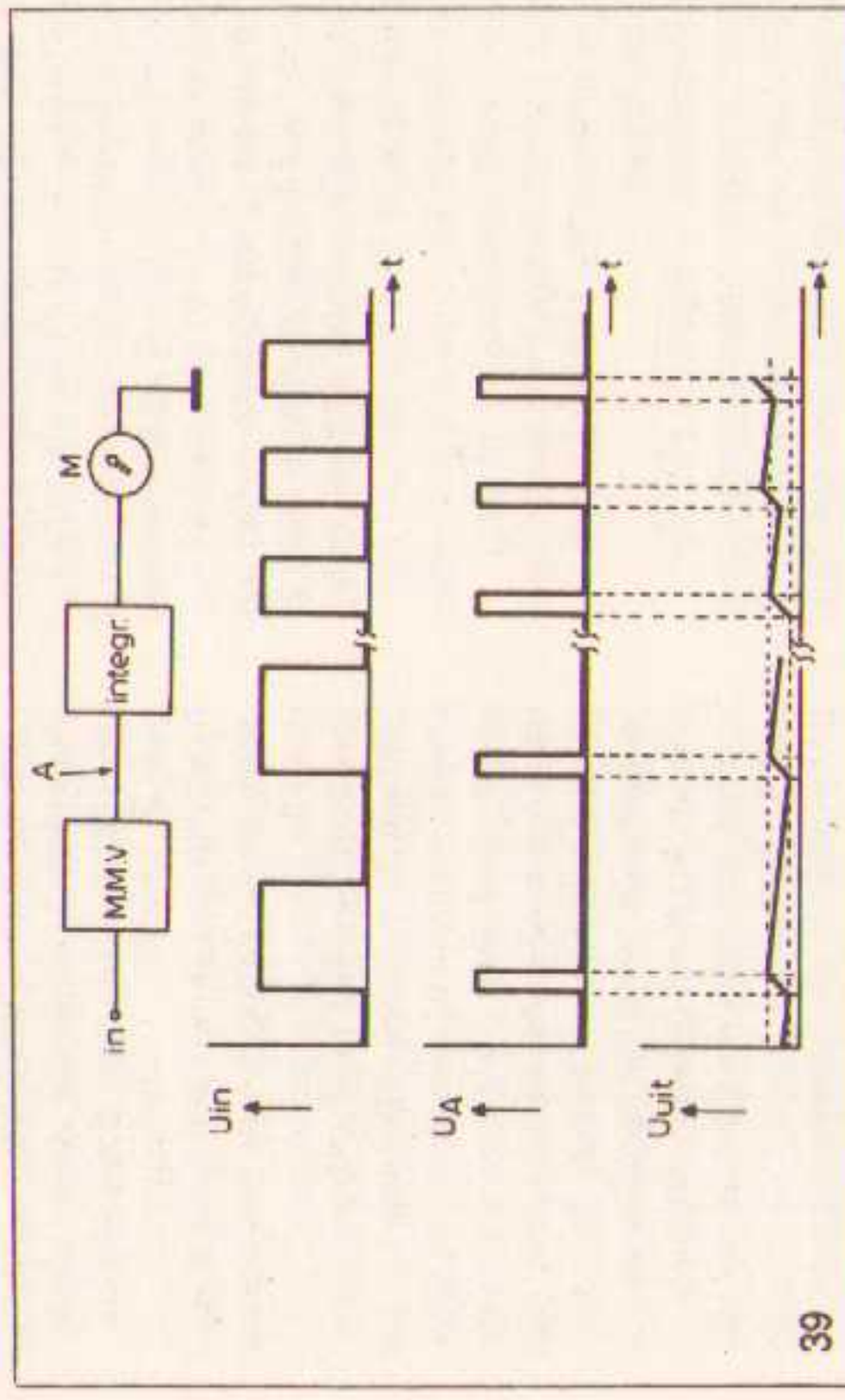
In feite komt het er op neer, dat ieder periodiek signaal kan worden gekarakteriseerd door een reeks getallen, die de onderlinge verhouding van de samenstellende sinusgolven vastleggen. In fig. 36 is de Fourier-analyse van een negatief verloopende zaaftand getekend. Telt men de fundamentele sinus A met een amplitude van 1 en de tweede harmonische B met een amplitude van 1/2 bij elkaar op, dan ontstaat het signaal C, dat al enigszins op een zaaftand lijkt. Telt men bij dit signaal dat op de uitgang een spanning U_{uit} ontstaat. Dit kleine spanningsverschil tussen de referentie en de uitgang van het regelsysteem noemt men het fout-sig-

naal. Is het digitale signaal "H", dan is de frequentie van de draaggolf het grootst (zie fig. 38). Voor een digitale "L" daalt de frequentie van de draaggolf. Met behulp van FSK kan men digitale informatie opnemen op cassette-recorders of via de telefoonlijn verzenden. Zie ook: Kansas City Standard.

Frequency to voltage converter — Engels voor frequentie naar spanning

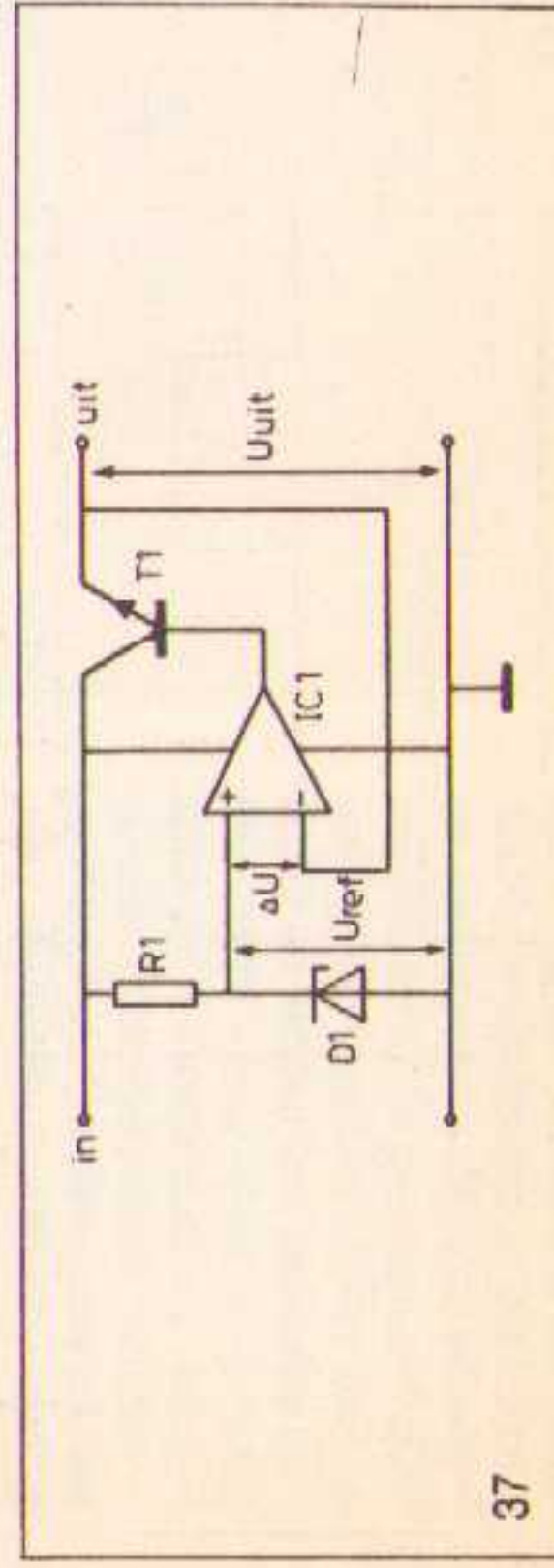


38



39

Frequency shift keying — Een systeem waarbij digitale informatie (dus een opeenvolging van "L"- en "H"-signalen) wordt omgezet in een analoge signaal. FSK is een speciale vorm van frequentie-modulatie, waarbij de draaggolf slechts twee frequenties heeft, die enige honderden Hz uit elkaar liggen.



37

Four-quadrant multiplier — Engels voor vier-kwadrant vermenigvuldiger, zie aldaar.

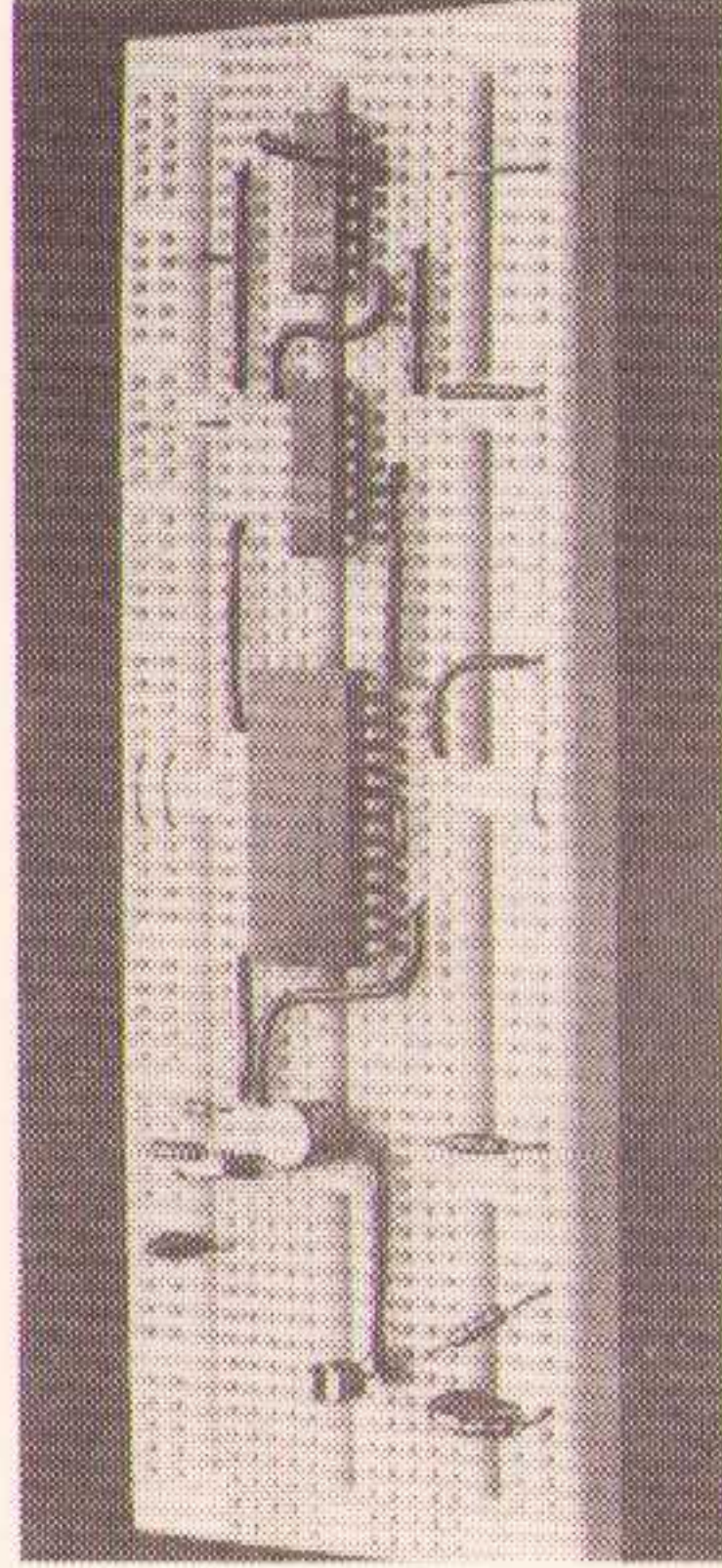
Fout-sig-naal — Een begrip uit de regeltechniek, dat wordt toegevoegd aan de hand van het voorbeeld van een gestabiliseerde voeding volgens fig. 37. De regelversterker IC1 vergelijkt de referentiespanning U_{ref} met de uitgangsspanning U_{uit} van de voeding. In principe moet de uitgangsspanning gelijk worden aan de referentie. De op-amp regelt immers het spanningsverschil tussen beide ingangen op nul.

In theorie is dat echter niet het geval. Zou het spanningsverschil tussen beide ingangen exact nul zijn, dan zou de uitgangsspanning van de op-amp ook nul zijn en zou de transistor T1 niet worden gestuurd. Er zal zich daarom

voorzieningsplaat, waarmee experimentele schakelingen kunnen worden opgebouwd, zonder dat de onderdelen van deze schakeling moeten worden vast gesoldeerd. Fig. 40 toont een van de vele systemen die in de handel zijn.

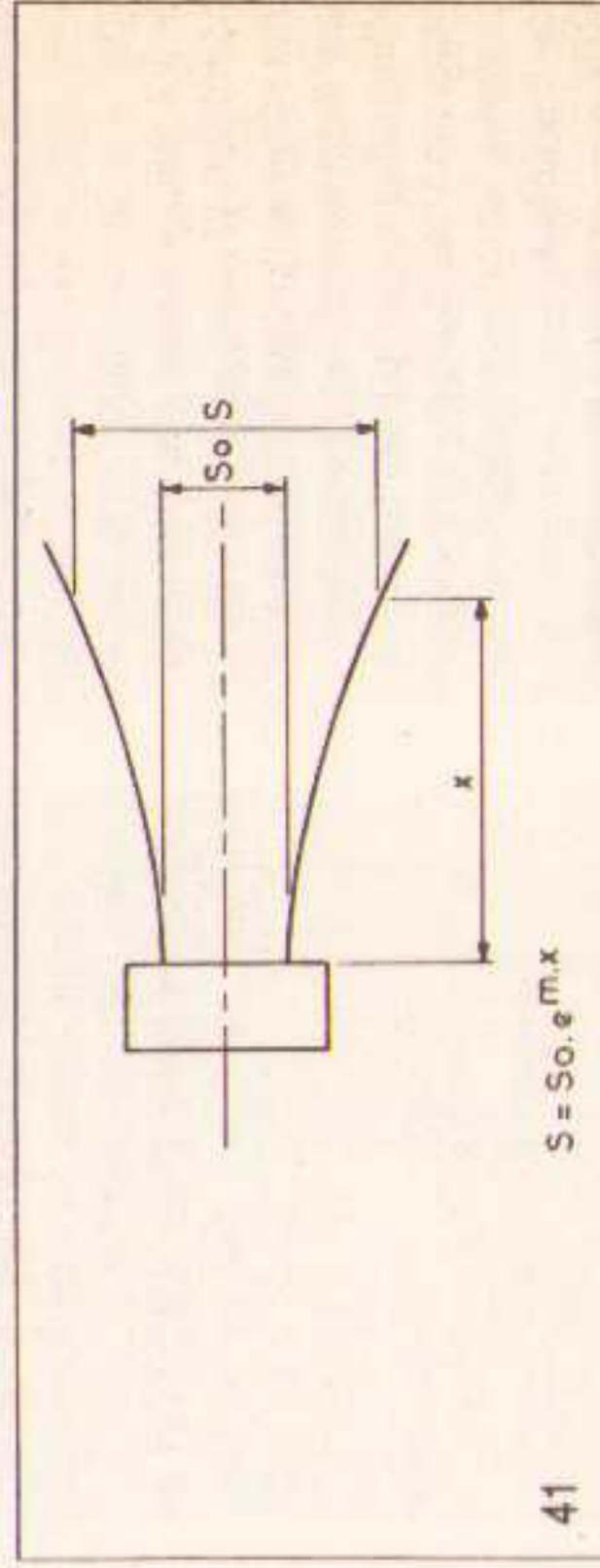
Experimenteer-straft — Is een meestal tamelijk zware traft, waarbij de secundaire wikkeling een groot aantal afslakkingen heeft, zodat men zowat iedere gewenste wisselspanning ter beschikking heeft.

Exponentiële hoorn — Is een speciale luidspreker, voornamelijk gebruikt voor het weergeven van hoge frequen-



40

ties. De vorm van de luidspreker is getekend in fig. 41. Het geluid dat door de trillende spreek-spoel wordt opge-



41

wekt wordt door een hoorn geleid, waarvan de doorsnede exponentieel toeneemt met de afstand tot de spreekspoel. Deze constructie heeft tot gevolg dat de luchtbelastingen weersland in een bepaald frequentiegebied wordt verhoogd, waardoor de lage frequenties worden verzwakt.

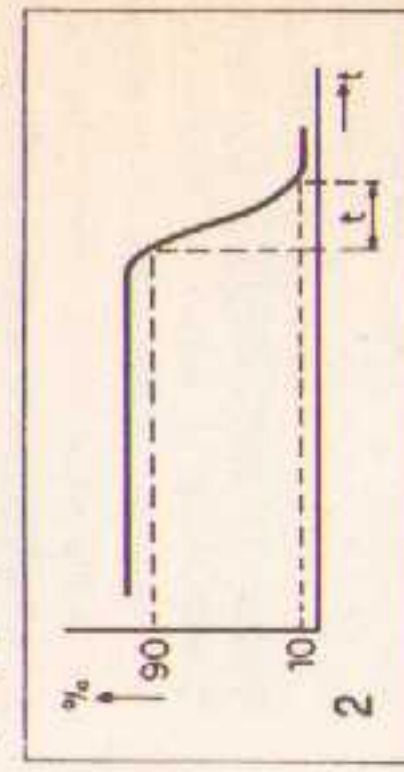
External flag's — Ingangen van een micro-processor, waarmee bepaalde informatie in de chip wordt gebracht. Deze ingangen worden door een programma regelmatig periodiek afgetaast. Is er op een bepaalde flag een spanning aanwezig, dan zal de computer daarop met een sprong in het programma reageren.

Fader — Een schuifpotentiometer op een regel-tafel, waarmee men een geluidssignaal kan toevoegen aan een mengversterker. Het versterken van dit signaal noemt men het infaden, het verzwakken het uitfaden.

Fading — Het verschijnsel dat radiogolven, op enige afstand van de zender ontvangen, in de loop van de tijd in sterkte kunnen variëren. Fading wordt veroorzaakt door het feit dat radiogolven tegen bepaalde lagen van de ionosfeer terugkaatsen en er dus twee signalen van één zender in de antenne van de ontvanger terecht komen (fig. 1). De twee signalen gaan met elkaar interfereren en afhankelijk van de absorptie door de ionosfeer zal het totale signaal in sterkte variëren. De absorp-

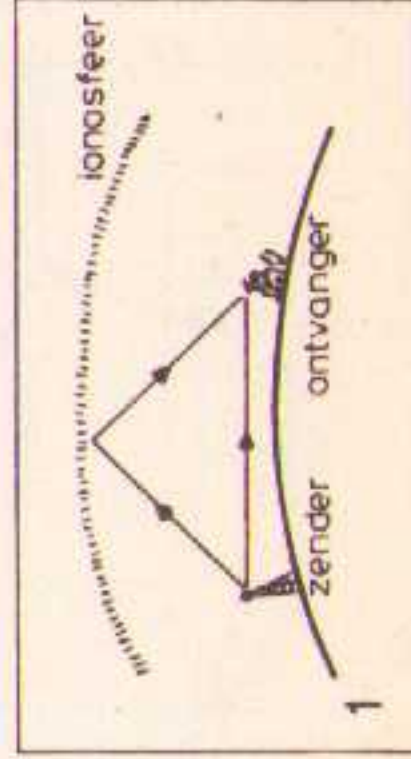
tie door de ionosfeer is afhankelijk van een aantal factoren, zoals tijd van de dag en weersinvloeden. Vandaar dat een zender, die op het ene moment erg goed is te ontvangen een uur later zo verzwakt is, dat van goede ontvangst geen sprake is.

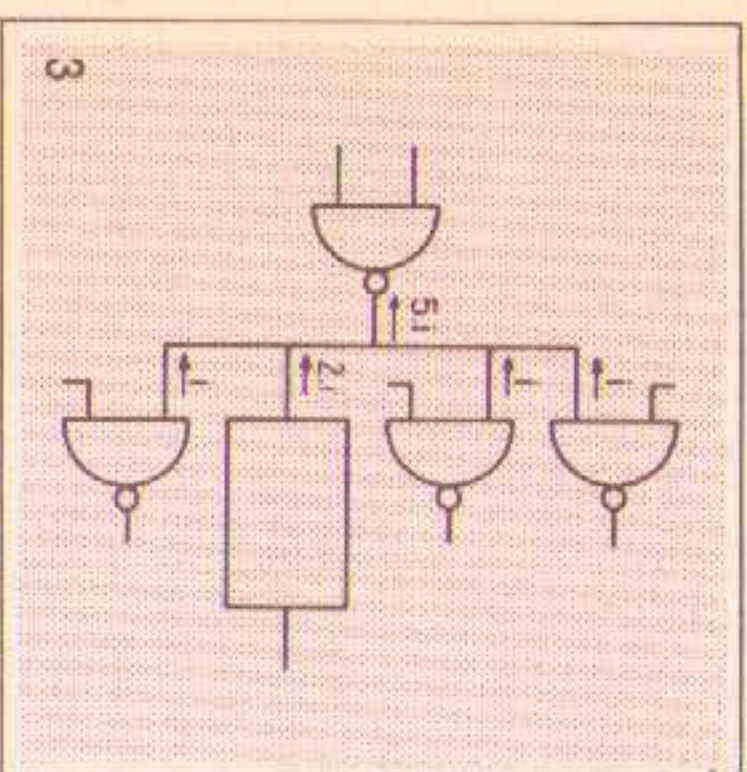
Fall-time — Engels voor daaltijd. Is de tijd (fig. 2) die een rechthoekvormige



spanning nodig heeft om terug te vallen van 90% van haar maximale waarde tot 10%.

Familie — Benaming voor een reeks geïntegreerde schakelingen die dezelfde algemene eigenschappen, zoals voedingsspanning, grootte als stuursignalen, etc. hebben en die volgens dezelfde technologie zijn opgebouwd. Enige bekende families: TTL, C-MOS, ECL, HNIL.





Fan-in — Maat voor de ingangsstroom van een digitaal IC uit de TTL-familie. In fig. 3 zijn vier digitale IC's aangesloten op de uitgang van een poort. Als de uitgang van deze poort "L" is, dan zullen er stromen vloeien uit de ingangen van de vier aangesloten schakelingen naar de lage uitgang van de poort. Deze poort kan echter slechts een bepaalde maximale stroom werken en vandaar dat het belangrijk is de stroom die een ingang van een schakeling levert door middel van een grootheid te definiëren. Deze grootheid is de fan-in en wordt voorgesteld door een cijfer. Voor TTL-IC's komt een fan-in van 1 overeen met 1,6 mA. De meeste ingangen van poorten hebben een fan-in van 1, er zijn echter stuurgangen, zoals clock of reset, die een fan-in van 2 of zelfs 3 hebben.

Fan-out — Maat voor de stroom, die een uitgang van een digitaal IC uit de TTL-familie kan verwerken. De meeste uitgangen hebben een fan-out van 10, sommige buffer-IC's, zoals de SN 7440, hebben een fan-out van 30. Zie ook: fan-in.

Farad — Eenheid van capaciteit. Een condensator heeft een capaciteit van 1 F als een spanningsvariatie van 1 V per seconde een stroom van 1 A veroorzaakt. Afkorting: F, deze waarde is echter onpraktisch groot en vandaar dat men in de praktijk werkt met:

$$\mu F = 10^{-6} F$$

$$nF = 10^{-9} F$$

$$pF = 10^{-12} F$$

Faraday-kooi — Een afscherming tegen elektrische velden, opgebouwd uit een volledig gesloten en geaard metaal harnas rond dat wat moet worden afgeschermd. Bekendste voorbeeld is de afgeschermd draad, waar de „kooi van Faraday" een uit dunne metaal draad geweven mantel is rond de centrale geleider.

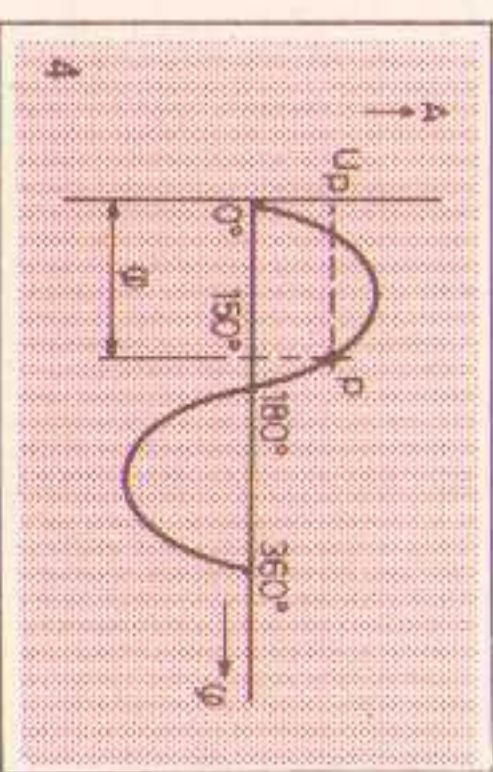
Fase — Een grootheid van periodiek

veranderende wisselspanningen, die

aangeeft in welk stadium van de cyclus het signaal zich bevindt. In fig. 4 is een sinusspanning getekend, waarvan de volledige periode is ingedeeld in 360°.

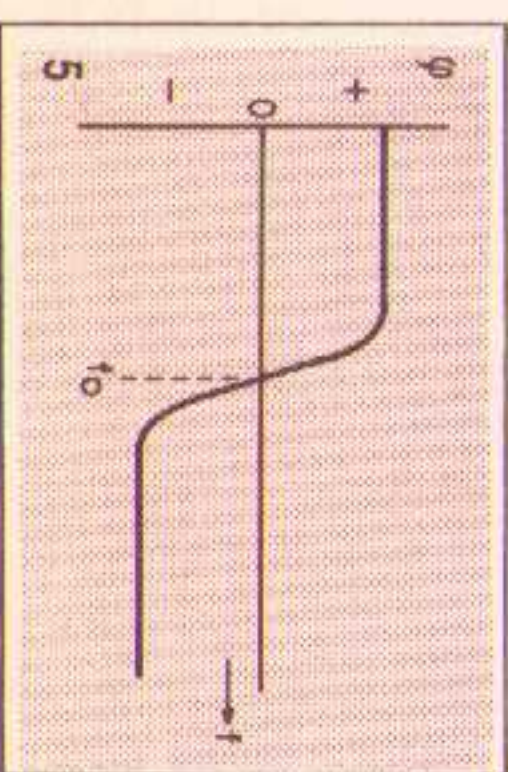
Het nul-punt van de fase-as komt overeen met het begin van de periode van het signaal. De fase van het signaal, uitgedrukt in een aantal graden en voorgesteld door het symbool φ (spreek uit φ) duidt de tijd aan die verlopen is tussen het begin van de periode en het tijdstip waarop het signaal een bepaalde waarde U_p heeft bereikt.

In fig. 4 is de fase van het signaal in punt P gelijk aan 150°. De graden-indeling tussen 0 en 360° wordt voor iedere periode herhaald. Het eindpunt 360° van de eerste periode komt dus overeen met het startpunt 0° van de volgende periode. Door middel van de grootheid „fase" kan men het verloop



van verschillende wisselspanningen met dezelfde frequentie met elkaar vergelijken. Men zegt dat een spanning voor-ijlt op een andere, als deze spanning eerder door het nulpunt gaat dan de andere. Een spanning ijlt na op een tweede signaal, als deze spanning later aan een nieuwe periode begint dan de tweede. Zie ook: fase-verschuiving.

Fasekarakteristiek: Een karakteristiek uit het Bode-diagram (zie aldaar) waar de fase van de uitgangsspanning van een netwerk wordt vergeleken met de fase van de ingangsspanning en onder de vorm van een grafiek in functie van de frequentie wordt uitgezet. In fig. 5 is de fasekarakteristiek van een netwerk getekend. Voor een frequentie gelijk aan f_0 is de



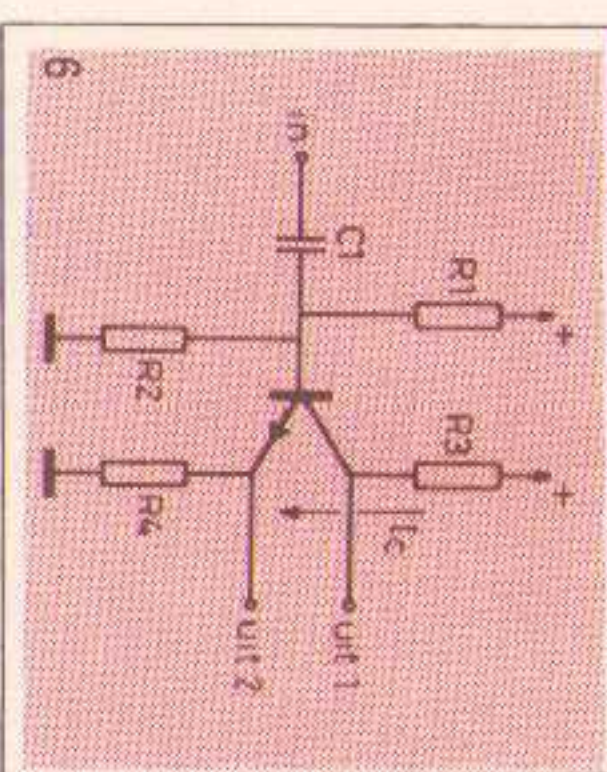
faseverschuiving tussen in- en uitgangsspanning nul: beide signalen zijn

in fase. Voor lagere frequenties is de fase-verschuiving positief, het uitgangssignaal ijlt voor, voor hogere frequenties is de faseverschuiving negatief, de uitgangsspanning ijlt na.

Fase-modulatie — Een techniek waarbij een laagfrequent signaal wordt getransporteerd door de fase van een tweede, hoogfrequent signaal in het ritme van het LF-signaal te variëren. Dit tweede signaal noemt men de draaggolf.

Fase-omkeer schakeling — Een schakeling waarvan de fase van de uitgangsspanning 180° verschoven is ten opzichte van de ingangsspanning. De uitgangsspanning is als het ware gespiegeld ten opzichte van de nul-as, men zegt dat beide signalen in tegenfase zijn. In fig. 6 is een fase-omkeer schakeling, opgebouwd rond een

transistor, getekend. De weerstanden in de emitter en de kollektor (R_4 en R_3) zijn even groot. Beide weerstanden worden door dezelfde stroom I_c doorlopen, de spanningsvalen zijn dus gelijk. Stijgt de stroom, dan zal de spanning op de emitter stijgen en de spanning op de kollektor dalen. De kollektorspanning is immers gelijk aan het verschil tussen de voedingspanning en de spanningsval over weerstand R_3 . In fig. 7 is het verband tussen de

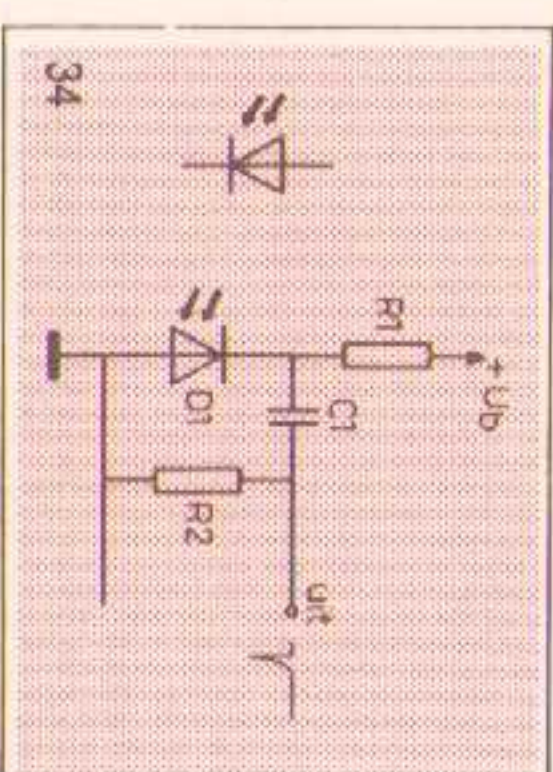


in- en de twee uitgangsspanningen getekend.

Fig. 8 geeft een fase-omkeer schakeling met een operationele versterker. De schakeling is een interverende x1 versterker, de weerstanden R_1 en R_2 zijn even groot. De positieve ingang van de op-amp ligt op massa-potentiaal, de negatieve ingang moet blijven eveneens op nul volt staan. Beide weerstanden R_1 en R_2 worden door dezelfde stroom doorlopen, de spanningsvalen zijn identiek. Is de ingangsspanning +5 V, dan moet de uitgangsspanning gelijk zijn aan -5 V.

lijkspanningen, de uitgang wordt positief of negatief afhankelijk van de polariteit van de frequentie-afwijking.

Fotodiode — Een diode, die gevoelig is voor licht. Het symbool van de diode is getekend in fig. 34. Het werkingprincipe beruist op het gegeven dat de lekstroom van een in sperrich-



ting gepolariseerde diode toeneemt als het onderdeel getroffen wordt door straling.

Valt een licht-quantum in op diode D_1 , die door middel van weerstand R_1 in- vers is gepolariseerd (dus katode positief ten opzichte van anode) dan zal de plotsse toename van de lekstroom een spanningsval over R_1 veroorzaken, die door middel van de blokkeerschakeling $C_1 - R_2$ wordt aangeboden aan de volgende schakeling. Men is in staat fotodiodes te fabriceren die gevoelig zijn voor licht van een bepaalde golflengte, bijvoorbeeld voor infrarode straling. Deze vormen de basis van allerlei optische infrarode afstandsbedieningsschakelingen.

Foto-emissie — Het natuurkundig proces waardoor bepaalde materialen in staat zijn elektronen uit te zenden als zij worden getroffen door een hoeveelheid licht. De gevoeligheid, met andere woorden, de hoeveelheid uitgezonden elektronen, is afhankelijk van het soort materiaal en van de golflengte van het licht.

Foto-sensoren — Zijn geïntegreerde schakelingen die in staat zijn optische

beelden die via een smal, langwerpig vensterje op de chip worden geprojecteerd, om te zetten in een video-

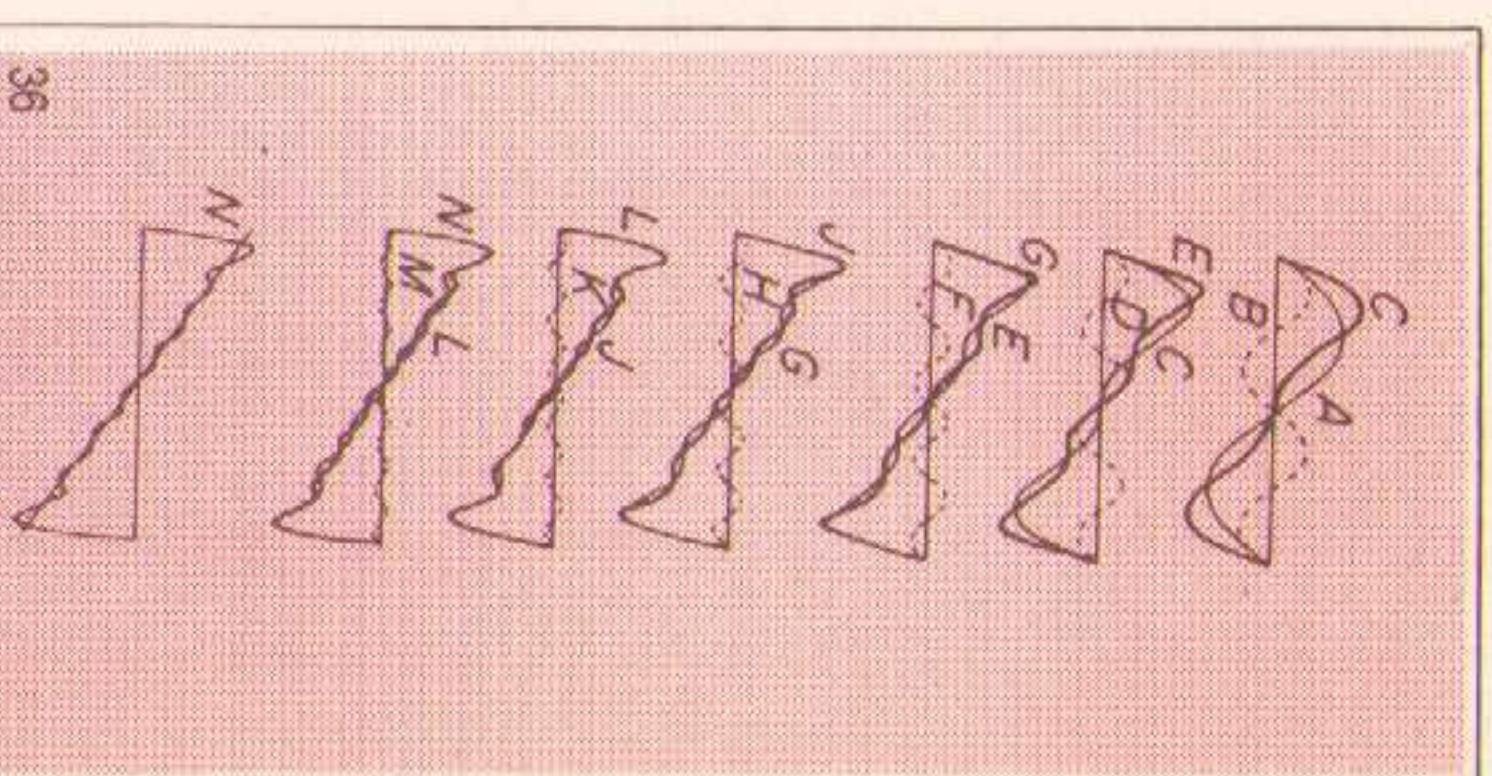
signaal. In feite bestaan fotosensoren uit niets anders dan de combinatie van een groot aantal fotogevoelige halfgeleiders en een emmerfjes-geheugen met evenveel cellen als er foto-halfgeleiders aanwezig zijn.

In fig. 35 is het blokschema van de interne structuur van een fotosensor getekend, opgebouwd uit naast elkaar opgestelde elementen. Het beeld dat door het venster op deze fotogevoelige halfgeleiders valt, wordt omgezet in n elektrische ladingen, die worden opgeslagen in de n cellen van het emmerfjes-geheugen. Nadien worden deze ladingen door een clock-puls door het emmerfjes-geheugen geschoven, zodat ze op het ritme van de clock-frequentie achter elkaar als kleine spanningen op de uitgang van de laatste cel verschijnen. Dit soort fotosensoren noemt men lijnsensoren, omdat alle fotogevoelige elementen in één lijn zijn aangebracht.

Er zijn lijnsensoren met 256 tot 2048 elementen in de handel, de afmetingen van één fotocel zijn ongeveer $13 \times 17 \mu m$ (= duizendste mm!). Daarnaast bestaan de zogenaamde oppervlaksensoren (area-sensors), die zijn opgebouwd uit een groot aantal naast elkaar geïntegreerde lijnsensoren. Het gevoelige oppervlak bestaat dan uit bijvoorbeeld 500 lijnen, ieder opgebouwd uit enige honderden foto-elementen. Met deze sensoren is het mogelijk zogenaamde platte TV-camera's op te bouwen, die worden gebruikt voor industriële toepassingen.

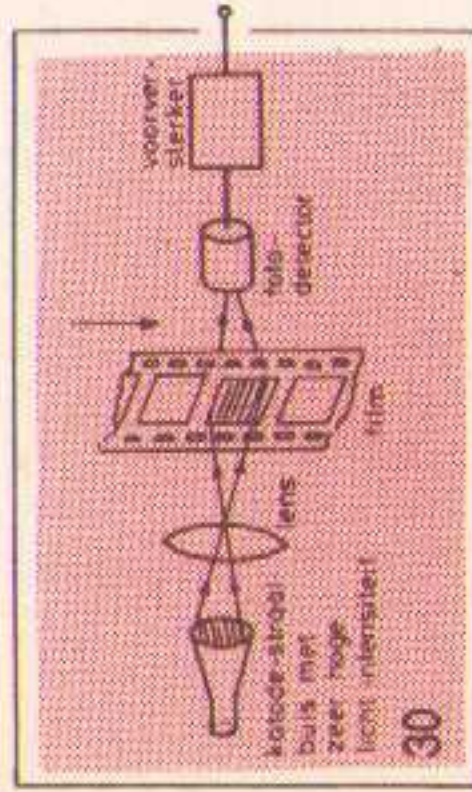
Foto-vermenigvuldiger — Is een apparaat dat in staat is zeer kleine lichtintensiteiten om te zetten in elektrische spanningen. Zie: elektronen-vermenigvuldiger.

Fourier-analyse — Is een zeer be-



langrijke wiskundige theorie, opgesteld door de Franse wiskundige Fourier en die betrekking heeft op het analyseren van wiskundige functies. Vertaald naar de elektronica komt de theorie van Fourier er op neer dat men ieder periodiek signaal, hoe ingewikkeld van vorm ook, kan ontleden in een in principe oneindig aantal zuiver sinusvormige signalen. Periodieke signalen zijn signalen die zijn opgebouwd uit een aantal identiek gevormde perioden. Het aantal perioden per seconde

noemt men de frequentie van het periodieke signaal. Meest bekende periodieke signalen zijn: vierkant-golf, driehoekgolf en zaagtoegolf. Volgens Fourier kan men zo'n signaal ontleden in een aantal sinusvormige signalen. Het eerste sinussignaal noemt men de fundamentele en heeft dezelfde periode (dus frequentie) als het periodieke signaal. Het tweede sinussignaal heeft een frequentie van twee maal de frequentie van het periodieke signaal en noemt men de tweede harmonische. De volgende sinusen noemt men derde, vierde, vijfde etc. harmonischen en hebben een frequentie die gelijk is aan drie, vier, vijf etc. maal de frequentie van de fundamentele sinus. Als alle periodieke signalen kunnen worden samengesteld uit deze som van sinusen, dan moet er een factor



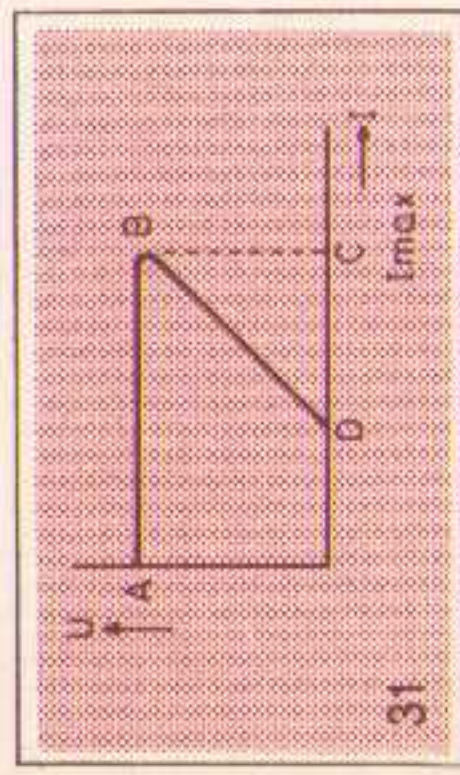
de door de TV-zender uitgestraalde programma's.

Het door de dia of het filmbeeldje doorgelaten licht wordt gericht op een fotocel (of een set cellen voor kleurweergave) waar het licht wordt omgezet in elektronische signalen. Na de nodige nabewerkingen (zoals kleurenkorrektie) vormt deze spanning de basis van het door de zender uitgestraalde videosignaal.

FM — Afkorting van Frequentie Modulatie, zie aldaar.

Focuseren — Het door middel van een lenzenstelsel samenbinden van een straal licht of een straal elektronen in één punt. Is het medium licht, dan gebruikt men glazen lenzen. Is het medium elektronen, dan gebruikt men magnetische spoelen of elektrische velden. Focuseren wordt in een beeldbuis gebruikt voor het zo scherp mogelijk weergeven van het beeld op het scherm van de beeldbuis.

Foldback karakteristiek — Een spannings-stroom karakteristiek met een specifiek verloop zoals getekend in fig. 31. Foldback karakteristieken worden voornamelijk gebruikt bij gestabiliseerde voedingen en bepalen een speciale



vorm van kortsluitbeveiliging. Bij een normale gestabiliseerde voeding met stroombegrenzing blijft de uitgangsspanning constant in het gebied A-B. Als de voeding wordt overbelast of kortgesloten zal de spanning zich zo instellen, dat de stroom nooit groter kan worden dan de maximale waarde I_{max} . Sluit men de voeding kort, dan wordt de uitgangsspanning uiteraard gelijk aan 0V en de geleverde stroom gelijk aan I_{max} (punt C in de karakteristiek). Deze methode heeft als nadeel dat het door de eindtransistoren

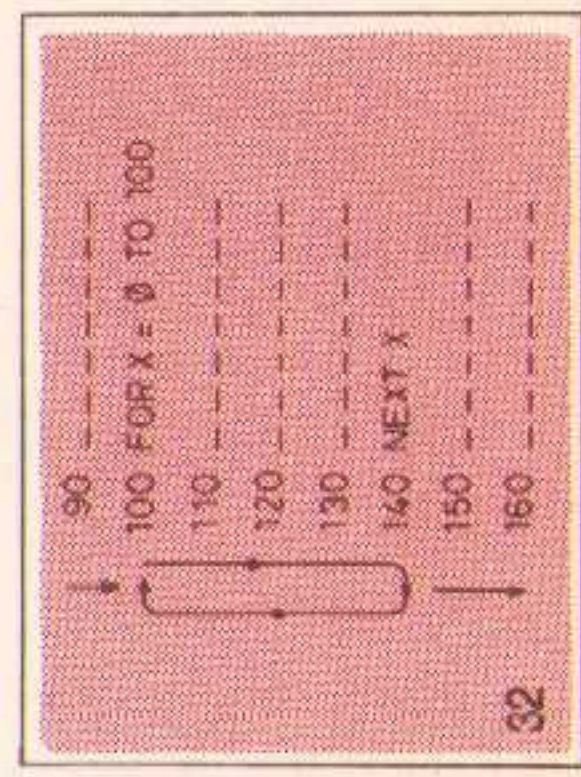
van de voeding te verwerken vermogen zeer groot is. Over deze onderdelen staat immers de volledige voedingsspanning en ze worden doorlopen door de maximale stroom I_{max} . Het in de eindtransistoren gedissipeerde vermogen wordt gegeven door het produkt van spanning maal stroom. De eindtransistoren moeten zeer goed gekoeld worden om langdurige kortsluitingen te overleven. Bij het fold-back principe blijft de spanning constant in het gebied A-B. Gaat men de voeding overbelasten of kortsluiten, dan stelt men vast dat de stroom nu niet constant blijft op de maximale waarde, maar gaat dalen volgens de lijn B-D. Bij kortsluiting staat de voeding dus ingesteld in punt D: uitgangsspanning 0V en kortsluitstroom gelijk aan D. Het gedissipeerde vermogen is nu veel lager en men kan de koelplaten van de eindtransistoren kleiner maken.

FORMAT — Een BASIC-begrip waarmee men de vorm definieert waarin gegevens aan een computer worden aangeboden.

Formaatting — Het in de juiste vorm brengen van gegevens die aan een computer worden aangeboden.

FOR-NEXT loop — Een belangrijk begrip uit de BASIC computertaal. Door middel van een FOR-NEXT loop kan men de computer opdracht geven om aan een bepaalde variabele achtereenvolgens een aantal opeenvolgende waarden te geven en telkens een berekening met de nieuwe waarde uit te voeren. In fig. 32 is een programma-onderdeel geschreven, waarin gebruik wordt gemaakt van een FOR-NEXT loop. De computer voert de opdracht op regel 90 uit en komt dan op regel 100, de start van de loop.

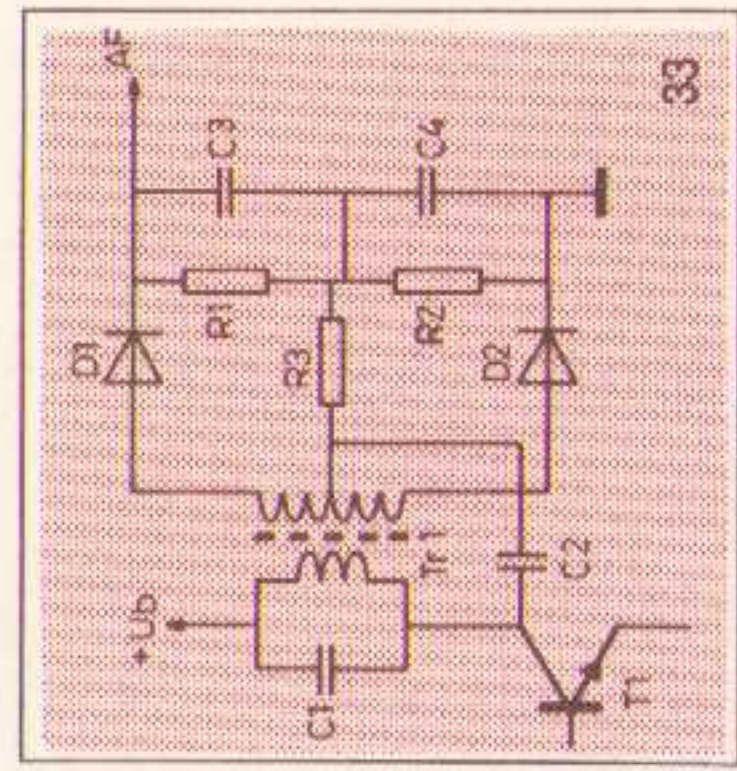
In deze regel wordt aan de machine opdracht gegeven aan de variabele x achtereenvolgens de waarden 0 tot en met 100 toe te kennen. De machine zal eerst x gelijk stellen aan 0 en met deze waarde de opdrachten in de regels 110, 120 en 130



uitvoeren. Regel 140 geeft de computer opdracht om de eerstvolgende waarde aan x toe te kennen. De computer gaat dan niet naar regel 150, maar keert terug naar regel 100 en stelt $x=1$. De lus: regel 100 tot en met regel 140 wordt 100 maal doorlopen met steeds een andere waarde voor x en eerst dan gaat de machine verder met het uitvoeren van regel 150, enzovoort.

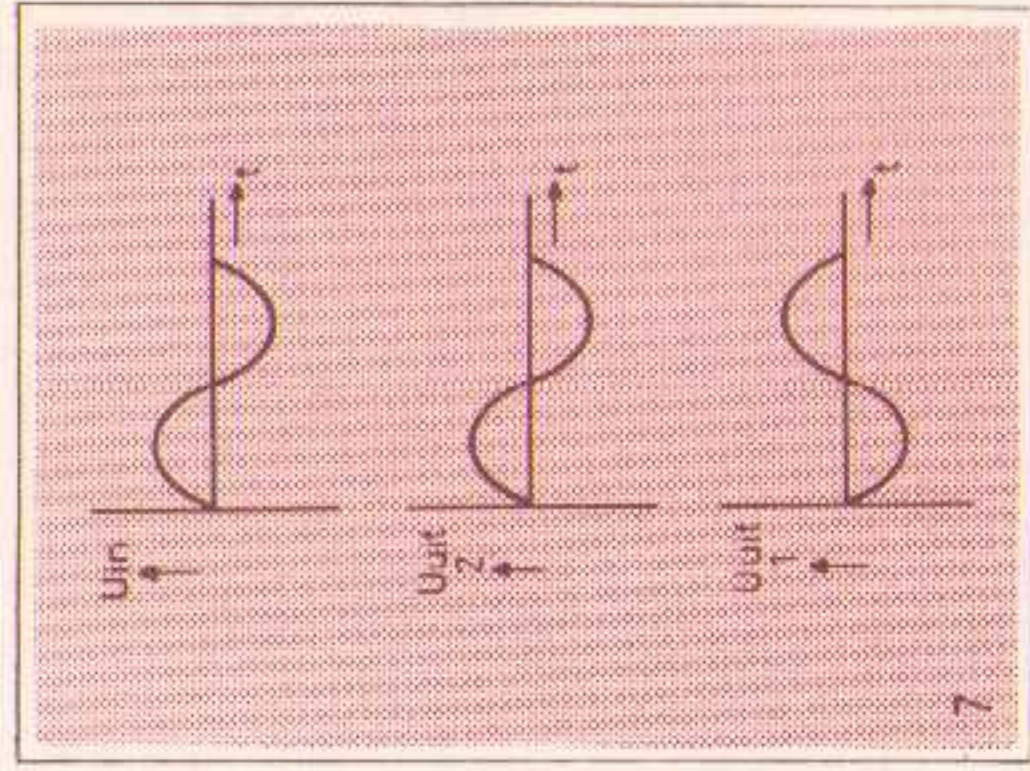
FORTH — Een vrij nieuwe hogere programmeertaal voor computers die nog meer dan BASIC, uitgaat van de gesproken taal voor het invoeren van opdrachten die door de computer uitgevoerd moeten worden.

FORTTRAN — Engels, afkorting van FORMULA TRANSLATION. Is een door het Amerikaanse bedrijf IBM ontwikkelde hogere programmeertaal voor computers, opgebouwd uit een combinatie van Engelse woorden en algebraïsche formules.

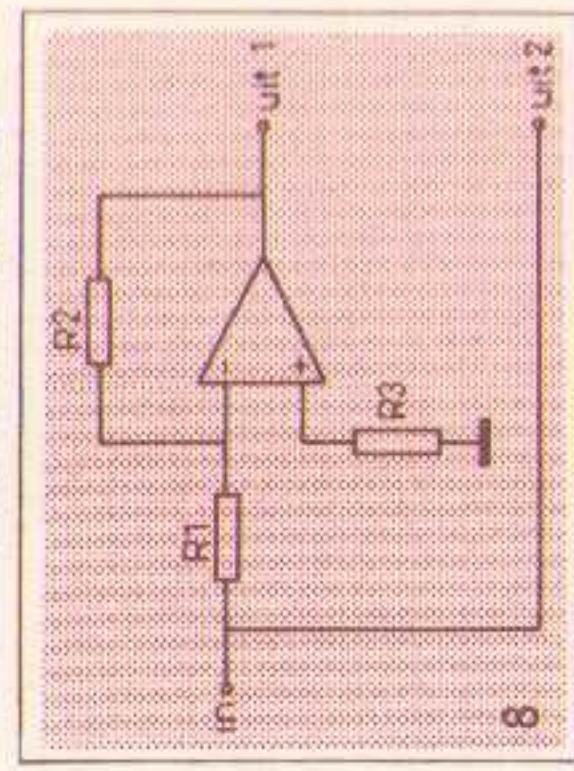


Foster-Seeley discriminator — Een verouderde schakeling voor het detecteren van FM-gemoduleerde signalen. Het principe van de schakeling is getekend in fig. 33. De transformator $Tr1$ is afgestemd op de middenfrequentie, meestal 10,7 MHz. Wordt er niet gemoduleerd, dan blijft de frequentie van het signaal constant op 10,7 MHz en zullen er over de beide helften van de secundaire wikkeling even grote signalen ontstaan. Deze worden gelijkgericht door de dioden, over $C3$ en $C4$ ontstaan even grote gelijkspanningen. De spanning tussen de AF-uitgang en de massa is nul.

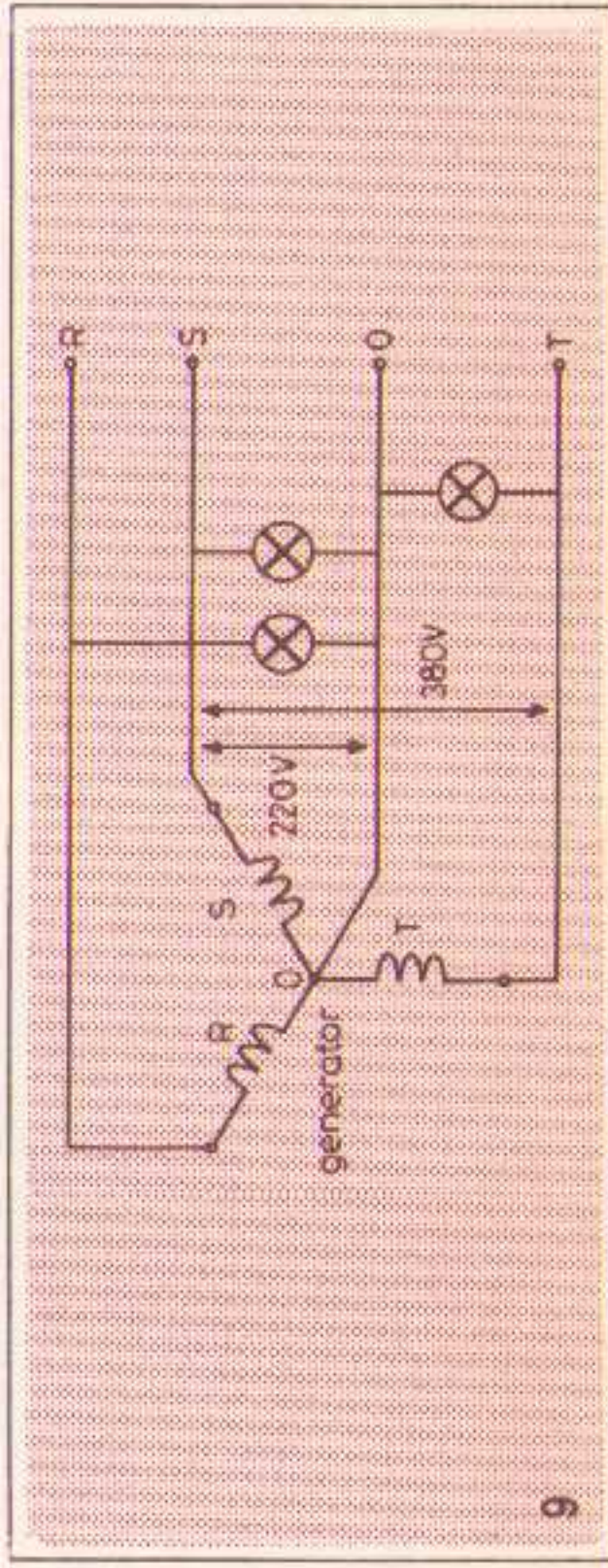
Wordt er wel gemoduleerd, dan zal de frequentie afwijken van 10,7 MHz. De afgestemde kring rond $Tr1$ gaat zich nu capacitief en inductief gedragen, waardoor beide signalen over de helften van de secundaire wikkeling niet meer aan elkaar gelijk zijn. Over $C3$ en $C4$ ontstaan nu twee niet gelijke ge-



Fase-omkeer schakelingen worden bijvoorbeeld gebruikt bij brugversterkers, waar twee in tegen-fase gestuurde eindversterkers een gemeenschappelijke luidspreker sturen en waarmee men in theorie een vier maal groter vermogen kan opwekken dan met een enkele eindversterker mogelijk is.



Fase-spanning — Begrip uit de sterkstroomtechniek. Is de spanning die men meet tussen de nul-ader van de netspanning en een der fase-aders. In België en Nederland is de fase-spanning ongeveer 220 V_{eff}. In fig. 9 is het principe van de netspanningsdistributie getekend. De generator heeft drie wikkelingen, die in ster zijn geschakeld. De gemeenschappelijke aansluiting noemt men de nul-ader en deze voert een spanning van 0 V ten



opzichte van de aarde. Tussen deze nul-ader en een van de andere aansluitingen van de generator-wikkelingen meet men een spanning van ongeveer 220 V_{eff}. De drie fase-aders noemt men R, S en T en de drie fase-spanningen van 220 V_{eff} zijn onderling 120° in fase verschoven.

Fase-splitter — Ander woord voor fase-omkeerschakeling, zie aldaar.

Fase-verschuiving — Noemt men het verschijnsel dat de fase van twee wisselspanningen met dezelfde frequentie niet gelijk is, met andere woorden dat de ene spanning aan een nieuwe periode begint op het moment dat de andere spanning nog in de vorige periode zit of reeds aan de nieuwe periode is begonnen. Het begrip fase-verschuiving is een belangrijk gegeven uit de theoretische elektriciteits-leer. In fig. 10 is een wisselspanningsbron U getekend, die een stroom i levert aan een weerstand R . Als we zowel de spanning over de weerstand u_r als de stroom door de weerstand i zichtbaar maken op het scherm van een oscilloscoop, stellen we vast dat deze twee grootheden dezelfde fase hebben. Als de spanning 0 is, dan is ook de stroom 0. Is de spanning op tijdstip $t1$ maximaal positief, dan zal ook de wisselstroom maximaal positief zijn. De faseverschuiving tussen spanning en stroom is 0. Dergelijke systemen noemt men resistieve schakelingen. Vervangen we echter de belasting van de bron door een condensator, zoals

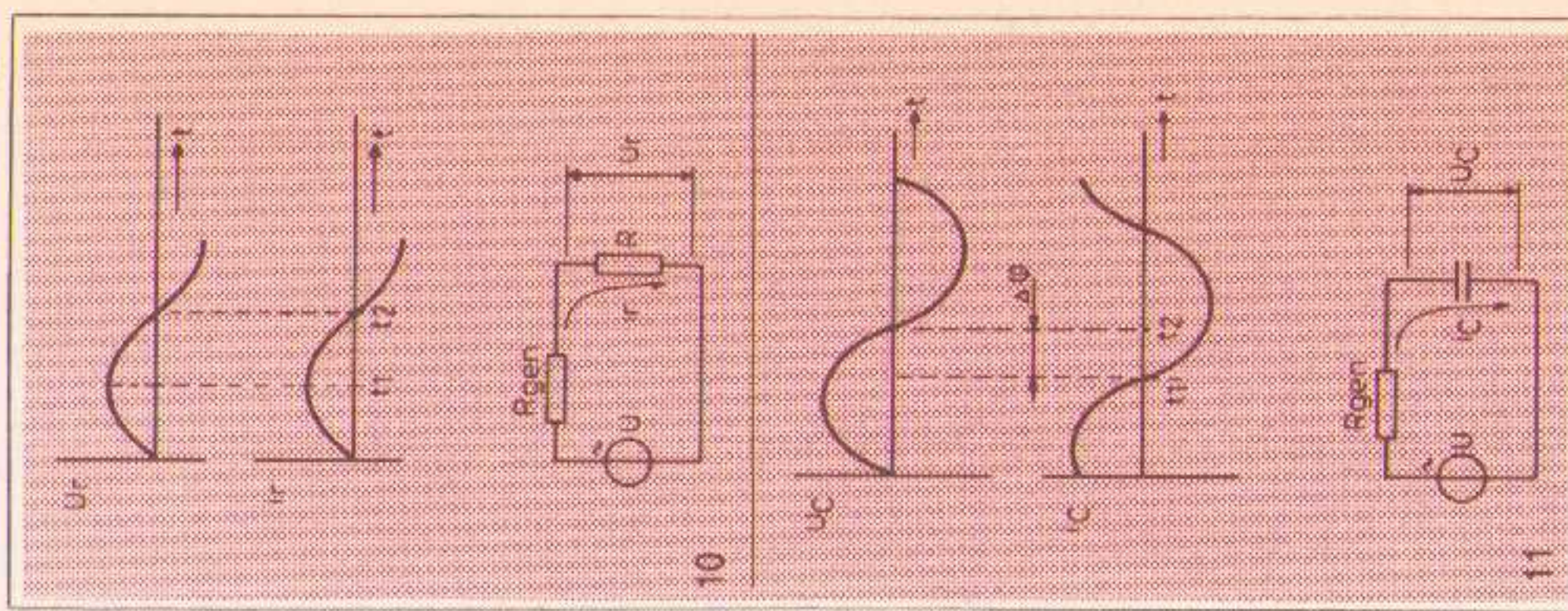
getekend in fig. 11, dan stellen we vast dat de spanning over de condensator en de stroom door dit onderdeel niet meer in fase zijn!

De condensator-spanning u_c na op de paalde fase-hoek $\Delta \varphi$ na op de stroom.

Als op tijdstip $t1$ de stroom i_c aan de negatieve helft van de periode begint, zit de spanning u_c nog in de positieve periode-helft. Systemen waarbij de stroom voor-ijlt op de spanning, noemt men capacitef. Zouden we in het schema van fig. 11 de condensator vervangen door een spoel, dan zouden we vaststellen dat de stroom na-ijlt op de spanning. Dergelijke systemen noemt men inductief. Het feit dat stroom en spanning, hoe vreemd dat ook lijkt, niet noodzakelijk in fase zijn, heeft belangrijke gevolgen op het gebied van de elektronica. Door fase-verschuivingen tussen in- en uitgangsspanningen ontstaan vervormingen, kunnen schakelingen gaan oscilleren en kunnen bepaalde frequenties door middel van filters worden verzwakt of versterkt.

Fase-ervorming — Een vervorming die ontstaat als gevolg van fase-verschuivingen tussen in- en uitgangsspanning van een versterker. Voert men aan de ingang van de versterker een periodiek signaal toe, dat is samengesteld uit sinussen met verschillende frequenties dan zal, door de fase-verschuiving die varieert in functie

men capacitef. Zouden we in het schema van fig. 11 de condensator vervangen door een spoel, dan zouden we vaststellen dat de stroom na-ijlt op de spanning. Dergelijke systemen noemt men inductief. Het feit dat stroom en spanning, hoe vreemd dat ook lijkt, niet noodzakelijk in fase zijn, heeft belangrijke gevolgen op het gebied van de elektronica. Door fase-verschuivingen tussen in- en uitgangsspanningen ontstaan vervormingen, kunnen schakelingen gaan oscilleren en kunnen bepaalde frequenties door middel van filters worden verzwakt of versterkt.



hele gebied van de elektronica. Door fase-verschuivingen tussen in- en uitgangsspanningen ontstaan vervormingen, kunnen schakelingen gaan oscilleren en kunnen bepaalde frequenties door middel van filters worden verzwakt of versterkt.

Fase-ervorming — Een vervorming die ontstaat als gevolg van fase-verschuivingen tussen in- en uitgangsspanning van een versterker. Voert men aan de ingang van de versterker een periodiek signaal toe, dat is samengesteld uit sinussen met verschillende frequenties dan zal, door de fase-verschuiving die varieert in functie

van de frequentie, het uitgangssignaal niet dezelfde vorm hebben als het ingangssignaal.

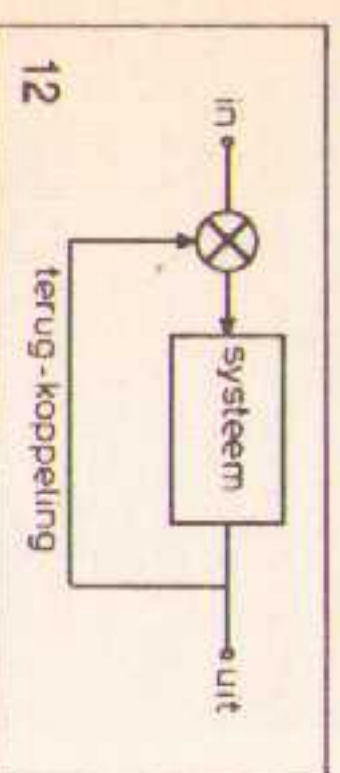
Fast-forward — Engels voor versneld vooruit spoelen. Algemeen aanvaarde benaming voor het versneld vooruit spoelen van de tape van een recorder, symbol $\gg$

Fast recovery diode — Diode, die een zeer kleine recovery- of hersteltijd heeft. De hersteltijd van een diode is de tijd dat er toch nog stroom door het onderdeel vloeit, nadat de spanning over de diode van geleiding naar sperris ongeschakeld. Deze stroom wordt veroorzaakt door de in de diode verzamelde lading tijdens geleiding, die na het in sperrsturen van de diode toch nog gedurende een korte tijd een vrij grote stroom door de halfgeleider veroorzaakt.

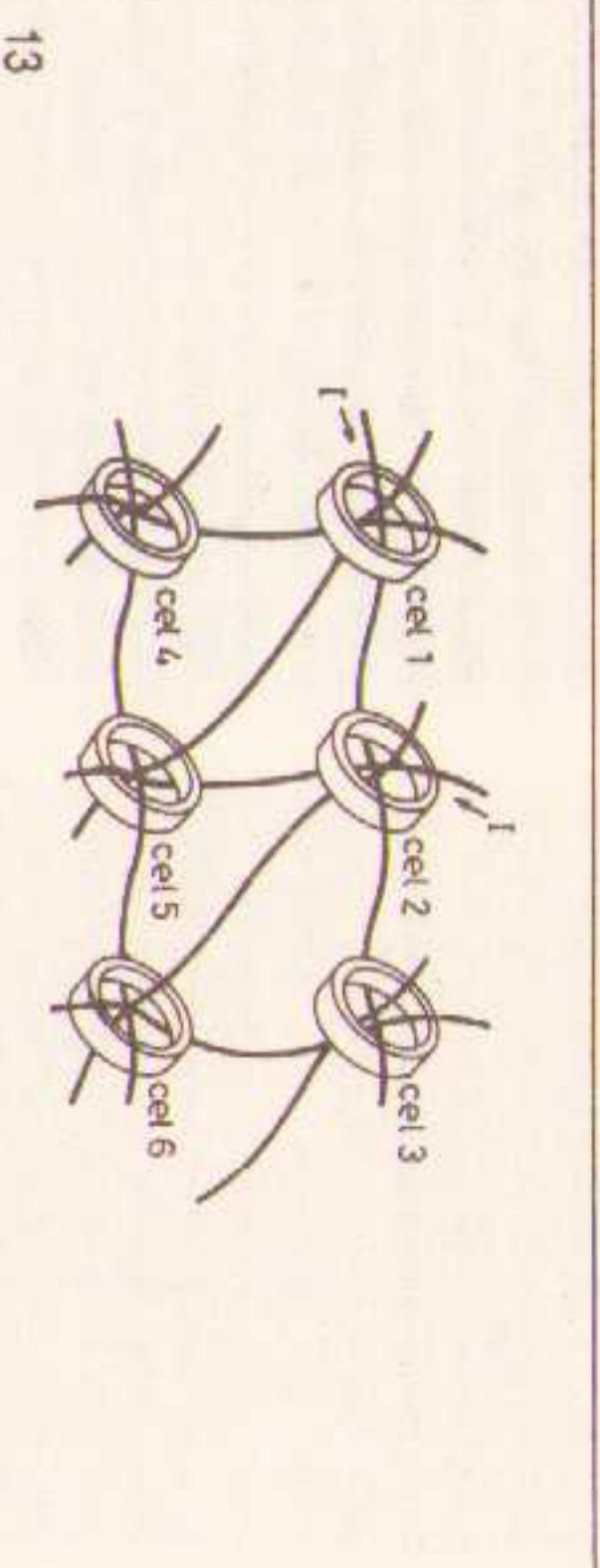
Fast recovery dioden worden gebruikt in schakelingen, die pulsen met zeer korte stijg- en daaltijden moeten werken.

FCC — Engels, afkomstig van Federal Communications Commission. Een in 1934 door de Amerikaanse Federale overheid opgerichte instelling, die regels en reglementen opstelt over radio-communicatie.

Feed-back — Engels voor terugkoppeling. Het algemene principe van terugkoppeling is getekend in fig. 12. Een deel van het uitgangssignaal van een systeem wordt teruggevoerd naar



de ingang, waar het wordt gemengd met het ingangssignaal. Is het teruggekoppelde signaal in fase met het ingangssignaal, dan spreekt men van negatieve terugkoppeling of tegenkoppeling. Feed-back is één van de belangrijkste principes uit de elektronica. Er bestaat vrijwel geen enkele schakeling, waar niet op minstens één manier wordt mee- of tegengekoppeld. In het algemeen kan men stellen dat men tegenkoppelt om de stabiliteit van een systeem te vergroten. Meekoppeling wordt voornamelijk toegepast bij oscillatoren en generatoren. Zie ook:



meekoppeling en tegenkoppeling.
Feeder — Kabel die de eindtrap van een zender verbindt met de zenderantenne.

Feedthrough — Meestal ongewenste koppeling van een signaal door een schakeling, veroorzaakt door parasitaire capaciteitsverbindingen tussen de in- en de uitgang. Neemt men bijvoorbeeld een operationele versterker op in een printontwerp, dan bevinden zich de in- en uitgangsaansluitingen slechts 7,5 mm van elkaar. Tussen beide punten staat een zeer kleine condensator, opgebouwd uit de printsporen van de print als „platen” en het epoxy, tussen de sporen als dielektricum. Zo'n niet als echt onderdeel aanwezige condensator noemt men parasiet. Hij veroorzaakt wel een capacatieve terugkoppeling tussen de uit- en de ingang van de op-amp en voornamelijk bij hoge frequenties kan deze ongewenste terugkoppeling (deze feedthrough) voor problemen zorgen.

Femto — Voorvoegsel, afkorting f. Geeft aan dat de eenheid met een factor 10^{-15} moet worden vermenigvuldigd.

Ferriet — Magnetisch materiaal, opgebouwd uit een mengsel van ijzeroxide en een of meerdere metalen. De stoffen worden eerst tot poeder gemalen, met elkaar gemengd en onder hoge druk en temperatuur gesinterd tot er een zeer harde plaat- of staafvormige structuur ontstaat. Ferrieten vormen een ideaal materiaal voor het opbouwen van kernen voor hoogfrequente transformatoren en spoelen.

Ferrieten hebben een zeer hoge soortelijke weerstand, waardoor de wervelverliezen (zie aldaar) in de kern minimaal zijn en men de kern massief kan opbouwen. Zie ook: lamelken.

Ferriet-antenne — Een ontvangstantenne voor voornamelijk midden-, lange- en korte-golf radiosignalen, opgebouwd uit één of meerdere spoelen, gewikkeld rondom een staaf ferriet.

Ferriet-geheugen — Een nu volledig verouderd systeem voor magnetische opslag van elektrische gegevens, volgens fig. 13 opgebouwd uit een zeer groot aantal ringvormige ferrietkraaltjes, waardoor drie draden zijn geweven. Door op hetzelfde moment twee stroompulsen I door twee draden te sturen kan men gelijk welk kraaltje magnetiseren. Een kraaltje is dus het equivalent van een flip-flop uit een modern geheugen, waarbij de toestand „niet gemagnetiseerd” overeen komt met een „L”-signaal en de toestand „wel gemagnetiseerd” met een „H”-signaal. Door middel van speciale technieken en de derde draad kan de informatie worden uitgelezen.

Ferro-magnetische materialen — Zijn zeer goed te magnetiseren materialen, die dezelfde magnetische eigenschappen vertonen als ijzer.

Ferroxcube — Handelsnaam van Philips voor een ferriet-materiaal. Is een niet-metallisch ferro-magnetisch materiaal met speciale magnetische eigenschappen die het geschikt maken voor gebruik in midden-frequent en radio-frequent spoelen en transformatoren.

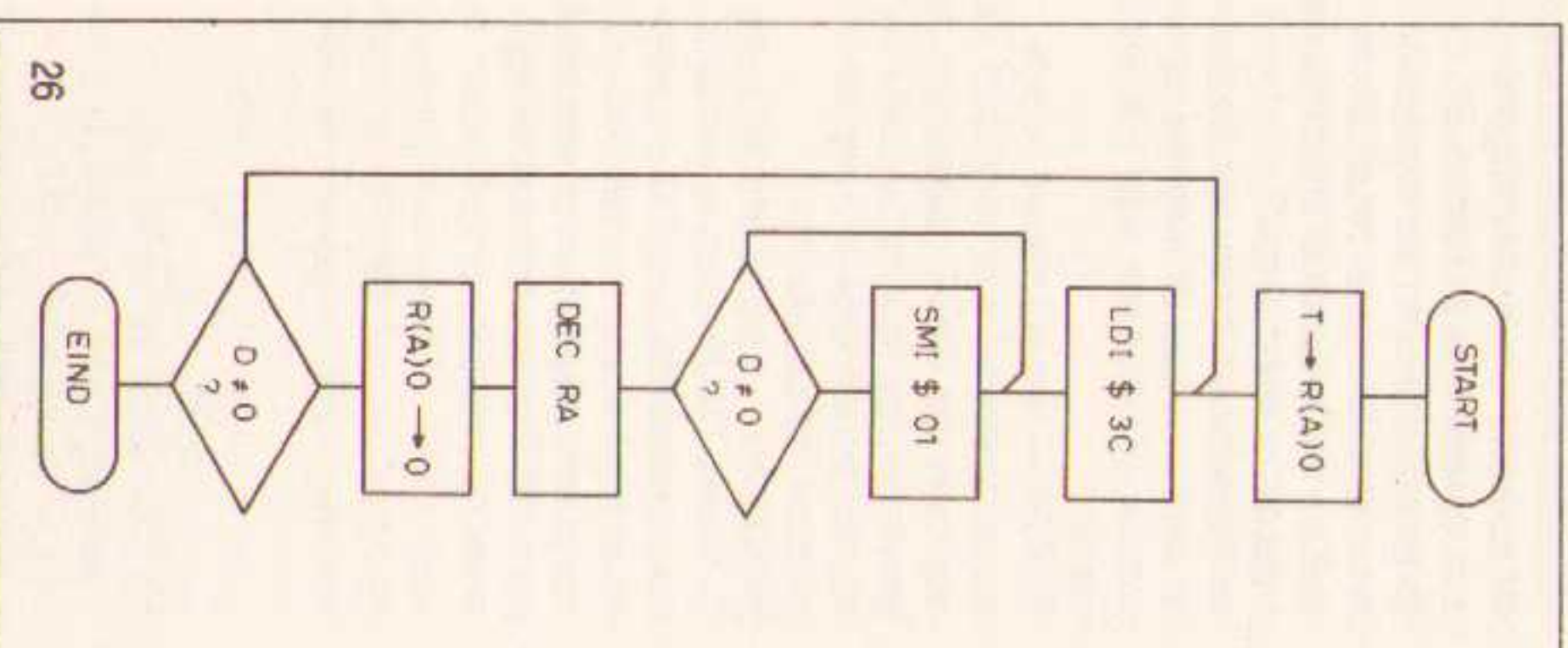
FET — Afkorting van field-effect transistor, Engels voor veld-effect transistor. Zie aldaar.

Fetch — Een computer-operatie, waarbij het adres van de volgende instructie uit het geheugen wordt gehaald en desgewenst gewijzigd.

Fet op-amp — Een operationele versterker (zie aldaar) waarvan de verschil-versterker in de ingang is opgebouwd met FET's of MOSFET's en die gekenmerkt wordt door een zeer hoge ingangsimpedantie (enige miljoenen M-ohm) en daardoor zeer lage ingangsströmen.

Fiber-glas — Uit het Engels afgeleide term voor glasvezel. Zie aldaar.

Fidelity — Engels voor getrouwheid. Bekend van de term „high fidelity”, een door de industrie zeer misbruikte



netische pool. Als men tussen twee geleidende platen een spanningsverschil aanbrengt, stelt men vast dat er in de ruimte tussen de twee platen iets gebeurt. Dat „iets” kan men niet waarnemen, maar het feit dat het er is kan men afleiden doordat bijvoorbeeld geladen deeltjes, zoals elektronen, worden afgebogen van hun rechte weg. Dat „iets” noemt men het elektrische veld. Dit veld is bijbehorend in staat krachten uit te oefenen op een geladen deeltje, dat zich in het veld bevindt. Deze kracht kunnen we voorstellen

door krachtlijnen en de volledige bundel krachtlijnen noemt men de elektrische flux.

Op analoge wijze kan men aantonen dat rond een magneet een magnetisch veld bestaat, dat in staat is voorwerpen die gevoelig zijn voor magnetische velden aan te trekken. De som van alle krachtlijnen, die samen gaan met het magnetische veld, noemt men de magnetische flux.

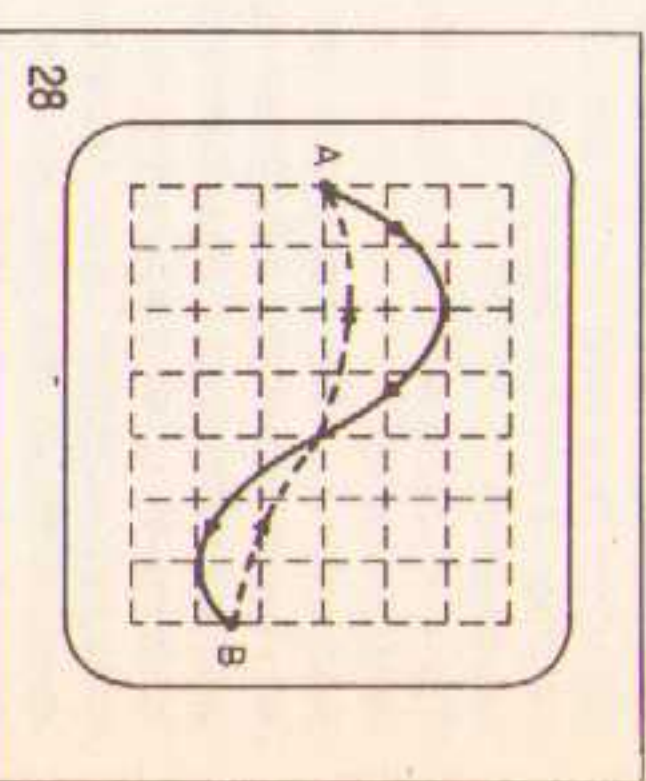
Flux (2) — Een grondstof die wordt gebruikt bij het solderen van materialen en die het oxyde-laagje op het metaal afbreekt, zodat het solderen zich gemakkelijker kan verbinden met de te solderen metalen. De normale fluxen die worden gebruikt bij het hard solderen (S 391) zijn zeer agressief en mogen niet worden gebruikt in de elektronica. De zachte solder die men in de elektronica toepast is voorzien van een flux-middel dat in de kern van de solder is ondergebracht en vrij komt bij het smelten van de tin.

Flyback — Engels voor terugslag. De snelle terugslag van de elektrodenstraal in een beeldbuis, na het schrijven van een lijn op het scherm. Zoals men weet wordt het beeld op een TV- of oscilloscoopscherm opgebouwd door het snel achter elkaar tekenen van een aantal lijnen van links naar rechts over het scherm. Door de traagheid van het oog ontstaat de indruk van een stilstand beeld. In fig. 28 is het scherm van een oscilloscoopbuis getekend, waarop een sinus wordt getekend. Na het schrijven van één lijn, van A naar B, moet de elektrodenstraal terug naar het uitgangspunt A worden gestuurd en wel zo snel mogelijk en onzichtbaar. Deze terugslag wordt verzorgd door de flyback schakeling.

Flyback-trafo — Is in een televisieschakeling de horizontale uitgangstrafó, die de signalen opwekt voor het

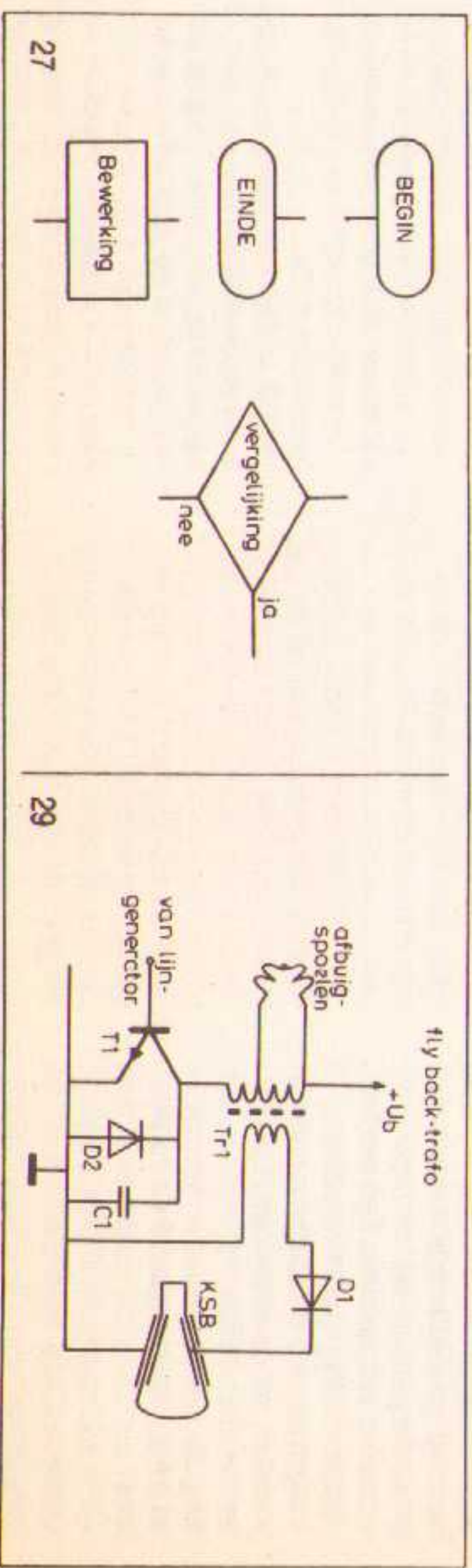
sturen van de horizontale afbuigspoelen en die ook nog wordt gebruikt voor het opwekken van de extra hoge spanning voor het versnellen van de elektronen naar het scherm. Het prinscipschema van de flyback-schakeling is getekend in fig. 29.

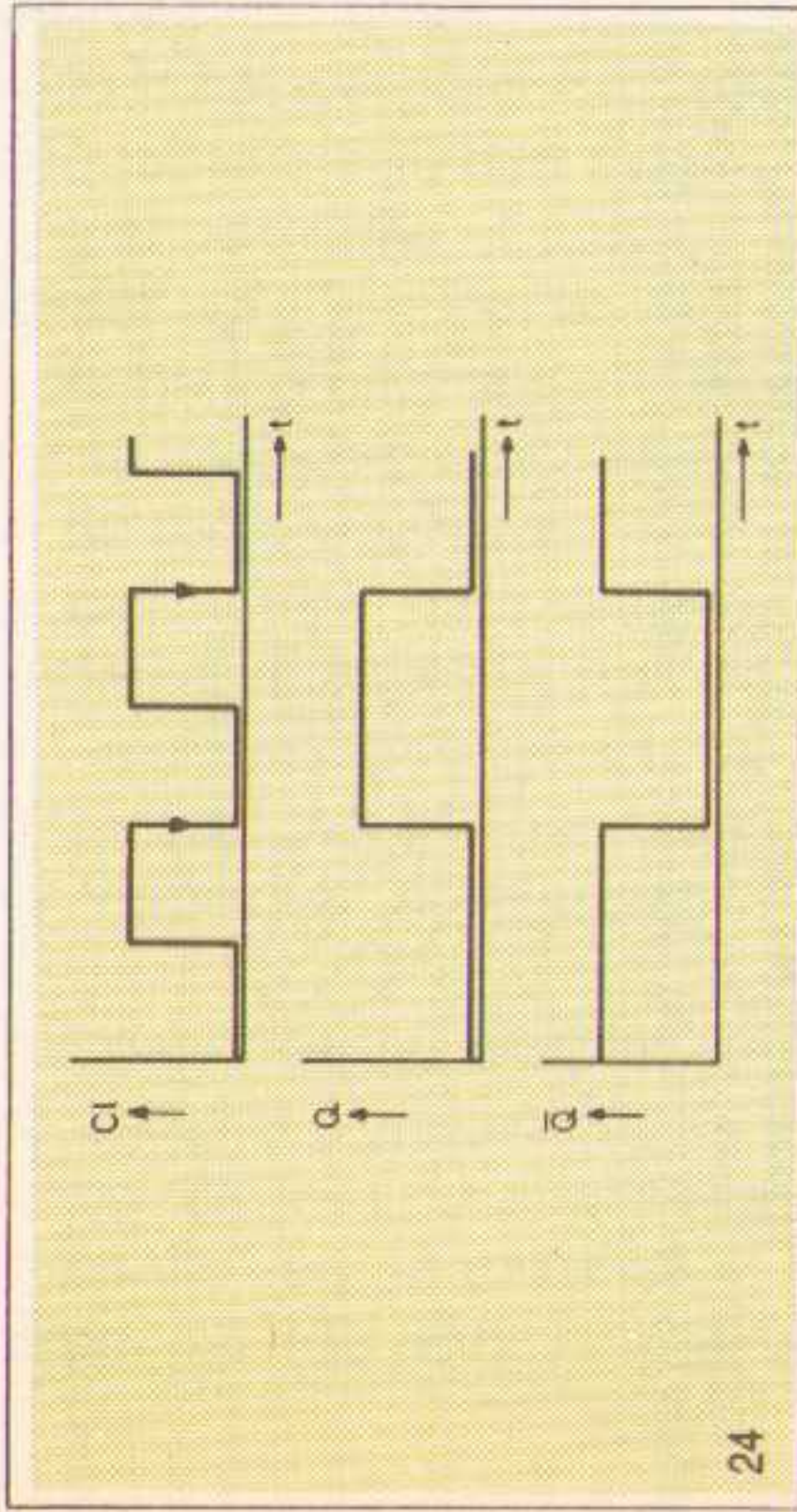
De flyback-transformator wordt door middel van T1 gestuurd uit de lijn-oscillator. Door de afbuigspoelen loopt een zaagzandvormige stroom, die de elektrodenstraal over het scherm stuurt. Tijdens de terugslag gaat de stroom door de spoelen plotsklaps van richting veranderen. Dit heeft tot gevolg dat in de secundaire wikkeling van



de transformator, opgebouwd uit vele duizenden windingen dunne draad, een kortstondige spanningspuls van ongeveer 17 kV ontstaat. Deze pulserende spanning wordt via de diode D1 aangelegd aan de naversnellings-elektrode van de beeldbuis en door de capaciteit van deze elektrode ten opzichte van de massa gelijkgericht.

Flying-spot systeem — Systeem waarmee men films of dia's omzet in een televisie-beeldsignaal en waarvan het principe is getekend in fig. 30. De dia of één beeldje van de film wordt lijn na lijn afgetast door een lichtstraal die wordt opgewekt in een speciale katoon-destaal-buis met een zeer hoge lichtintensiteit. Dit afasten verloopt synchroon met de beeldopbouw van





24

dus bij het aanleggen van een negatieve sprong op de clock (zie fig. 24). De reset- en set-ingangen fixeren de flip-flop in een bepaalde toestand. Legt men op de R-ingang een "H"-spanning aan, dan gaat Q naar "L". Legt men op de S-ingang een "H" aan, dan gaat Q naar "H". Deze ingangen hebben absolute voorrang, zolang de signalen aanwezig zijn zal de schakeling niet reageren op de clock- of gelijk welke andere ingang. De behandelde flip-flop is een zogenaamde R-S flip-flop. Er bestaan een aantal andere schakelingen, zoals D flip-flop, M-S flip-flop, AC flip-flop. Deze worden bij de betreffende letter besproken.

Floating — Men noemt een schakeling floating als zij niet met een referentie-potentiaal, zoals de massa, is verbonden. De meeste schakelingen hebben een gemeenschappelijk punt als referentie. Zowel de in- als de uitgangsspanning worden gemeten ten opzichte van deze referentie, meestal de massa.

Bij floating-schakelingen is deze referentie aanwezig, het ingangssignaal wordt door middel van twee lijnen aan de schakeling aangeboden. Het is dan niet de spanning tussen deze lijnen en de massa die een maat is voor de grootte van de ingangsspanning, maar de spanning tussen beide lijnen.

Floating-point systeem — Een bij computers gebruikt systeem voor het voorstellen van getallen. Een getal n wordt in het floating-point systeem voorgesteld als het product van een getal a en een macht b van 10:

$$n = a \times 10^b$$

Het getal a noemt men de mantissa, het getal b de exponent. Een voorbeeld:

$$623 = 6,23 \times 10^2$$

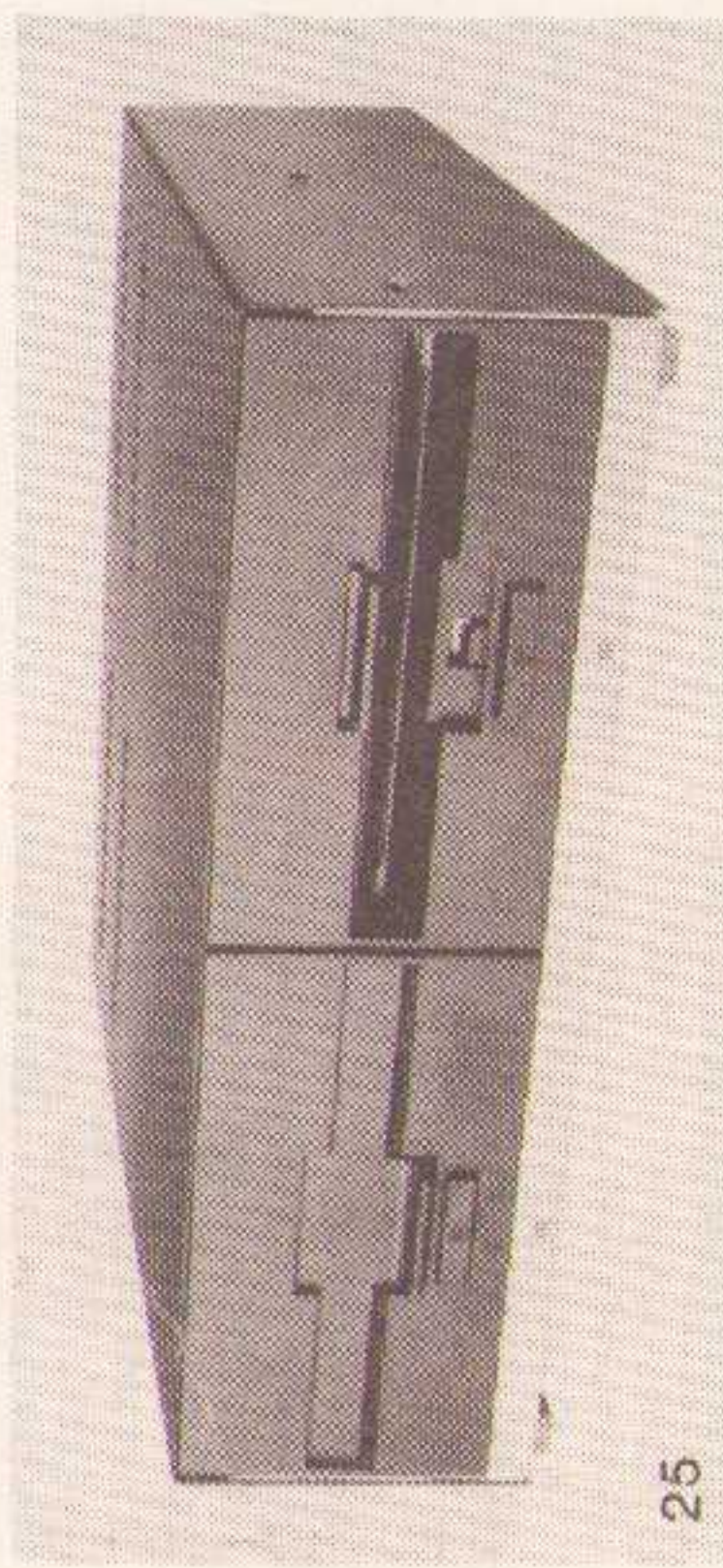
waarbij $a = 6,23$ en $b = 2$.

een aantal segmenten. De informatie of de data wordt opgeslagen op een sector van een track. Zo'n data-block wordt gekarakteriseerd door een spoornummer en een sectornummer. Door middel van deze identificatie is het mogelijk bliksemsnel informatie op de floppy op te zoeken.

Een floppy-disk systeem kan niet zonder meer met een computer worden verbonden. Voor het regelen van het data-verkeer tussen computer en disk-drive is een programma nodig, dat men DOS of disk operating systeem noemt. Zie ook: DOS.

Floppy-disk drive — Het aandrijf- en lees/schrijf-apparaat voor floppy-disks. In fig. 25 is een dubbele disk-drive afgebeeld, met rechts een floppy in de drive. Zie voor bespreking van de werking van een floppy-disk drive: floppy-disk.

Flow-chart — Engels voor stroomdiagram. Een schematische tekening, die de logische samenhang tussen de verschillende delen van een computerprogramma voorstelt. Een eenvoudige flow-chart is getekend in fig. 26.



25

py-disk drive. Een aandrijfmotor doet de floppy-disk met een constant toerental van 360 omwentelingen per minuut ronddraaien. Een lees/schrijf-kop wordt aangedreven door een stappenmotor en zorgt voor het in- en uitlezen van informatie. Er zijn twee floppy-standaarden: de eerste heeft een diameter van 8 inch, de tweede (die men mini-floppy noemt) heeft een diameter van 5,5 inch. Bij deze laatste wordt de digitale informatie op 40 concentrische sporen (tracks) vastgelegd, die ieder een breedte van slechts 0,2 mm hebben. Naast deze 40 sporen is de floppy ook nog eens verdeeld in een aantal sectoren. Deze sectoren zijn voor te stellen als taartpunten uit een taart en verdelen iedere track in

een aantal gestandaardiseerde symbolen ter beschikking, waarvan de meest bekende met hun betekenis in fig. 27 worden voorgesteld.

Fluorescentie — De fysische eigenschap dat sommige materialen licht met een bepaalde golflengte gaan uitzstralen als ze worden getroffen door elektronen. Fluorescerende stoffen worden toegepast bij beeldbuizen voor oscilloscopen, TV's en radars.

Flutter — Zich herhalende toonhoogte-afwijkingen bij het afspelen van banden of platen, veroorzaakt door niet constante aandrijfsnelheden van de platendraaier of de recorder.

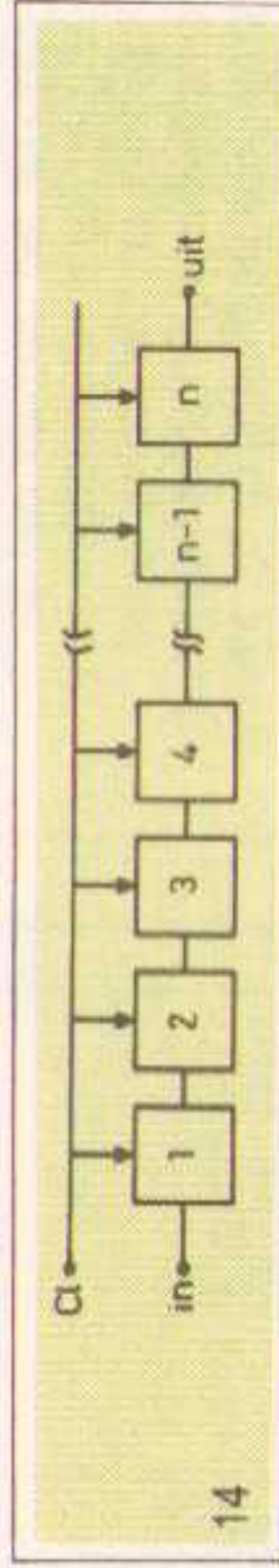
Flux (1) — Krachtlijnen, uitgaande van een elektrische lading of van een mag-

term waarmee wordt bedoeld dat een versterker het ingangssignaal zo getrouw mogelijk, dus met zo min mogelijk vervorming, versterkt.

Field-effect transistor — Engels voor veldeffect transistor, zie aldaar.

FIFO — Engels, afkorting van First In, First Out. Een term uit de schuifregister-techniek, waarmee wordt bedoeld dat de informatie, die het eerst in het register wordt ingelezen ook het eerst aan de uitgang verschijnt. In fig. 14 is een schuifregister getekend, opgebouwd uit n trappen. Het ingangssignaal wordt op het ritme van het clock-sig-naal door de trappen geschoven. Bij iedere clock-puls neemt de

leranties tot 0,1 %!



14

volgende flip-flop de informatie van de voorgaande flip-flop over. Na n clock-pulsen verschijnt het ingangssignaal op de uitgang.

Filament — Een dunne draad opgebouwd uit weerstandsmateriaal die door het aanleggen van een spanning wordt opgewarmd. Een filament wordt gebruikt als generator van vrije elektronen in elektronenbuizen, zoals katoestraal-buizen en beeldbuizen. In de meeste gevallen verhit het filament de katode, een plaatje metaal dat voorzien is van een materiaal dat elektronen gaat uitzstralen als het wordt verhit. Men spreekt dan van indirecte katode. In sommige gevallen is het filament zelf voorzien van zo'n laag en zendt rechtstreeks elektronen uit. Men spreekt dan van directe katode.

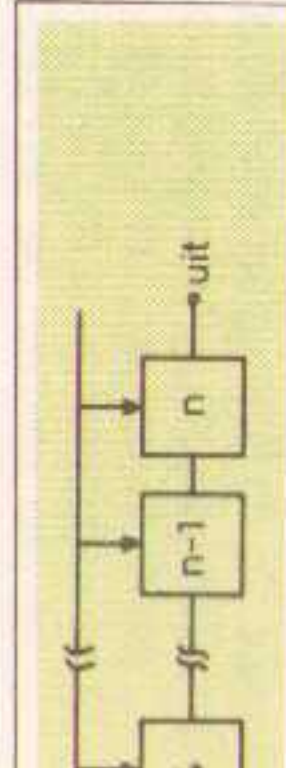
File — Begrip uit de computerwereld. Een file is een verzameling gegevens die wordt gekenmerkt door gemeenschappelijke lengte, afkomst of toepassing.

File label — Begrip uit de computerwereld. Een file label is de identificatie-code van een file, die de file benoemt en de lengte van de gegevens vastlegt.

File-name — Begrip uit de computerwereld. De file-name is de set van alfanumerieke codes in het file label, die de naam van de file vastleggen.

Film-weerstand — Een weerstand, die is opgebouwd uit een staafje isolerend materiaal en waarop een dun laagje metaal of metaal-oxide is opgedampt. De waarde van de weerstand

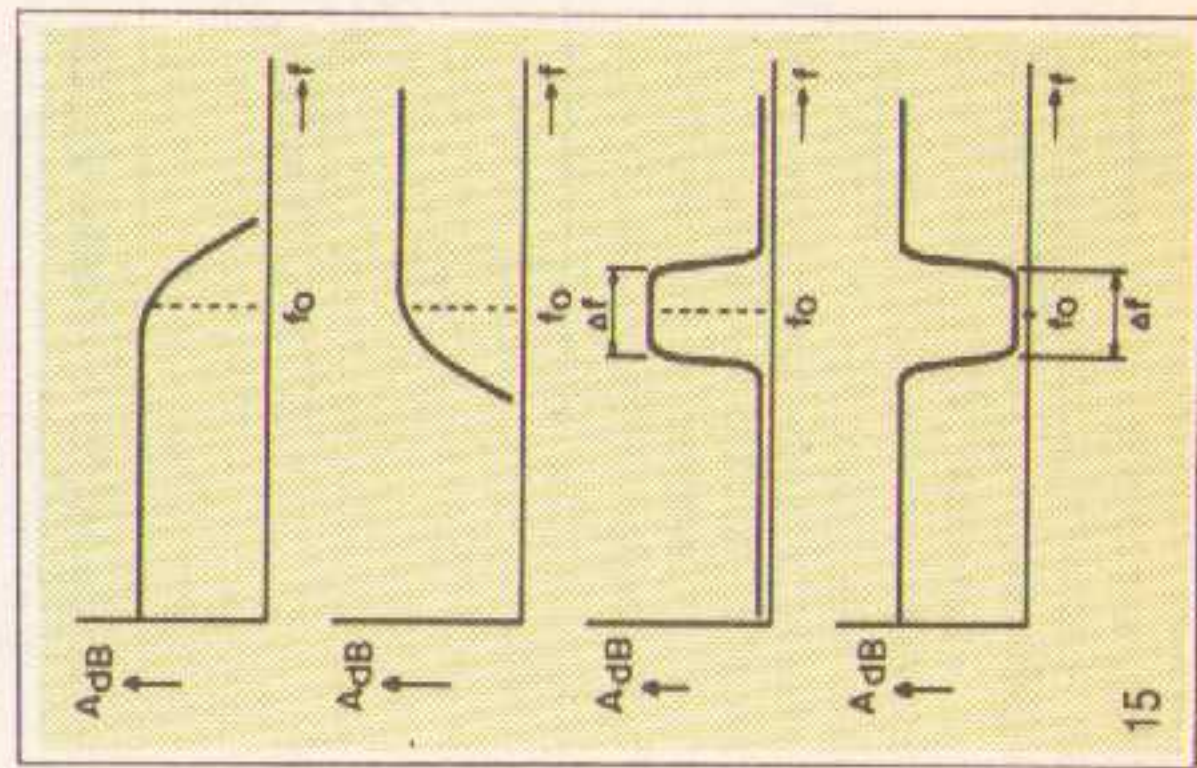
wordt bepaald door de dikte van de opgedampte laag en het soort opgedampt materiaal. Als drager wordt meestal een keramisch materiaal gebruikt. Film-weerstanden worden gebruikt als aan de nauwkeurigheid van de waarde van de weerstand grote eisen worden gesteld. In tegenstelling tot de normale weerstanden kan men de waarde van de weerstand tijdens de fabricage afregelen door een schroefvormige groef uit te slijpen. De weg die de elektronen moeten afleggen wordt daardoor groter en bijgevolg neemt de weerstandswaarde toe. Filmweerstand zijn leverbaar met toleranties tot 0,1 %!



15

Een tweede groot voordeel van filmweerstand is het lage eigen ruisniveau. Waarden tot $0,1 \mu V$ per volt aangelegde spanning zijn mogelijk.

Filter (1) — Een schakeling die een bepaalde frequentieband doorlaat of spert. In fig. 15 zijn de amplitude-frequentie karakteristieken van de vier types filters getekend. Van boven naar onder: laagdoorlaat-filter, laat alle frequenties onder de kantel-frequentie f_0 door en verzwakt signalen met een frequentie groter dan f_0 ; hoogdoorlaat-filter, verzwakt signalen met frequentie kleiner dan f_0 en laat hoogfrequente signalen onverzwakt door; banddoorlaatfilter, laat signalen door met een

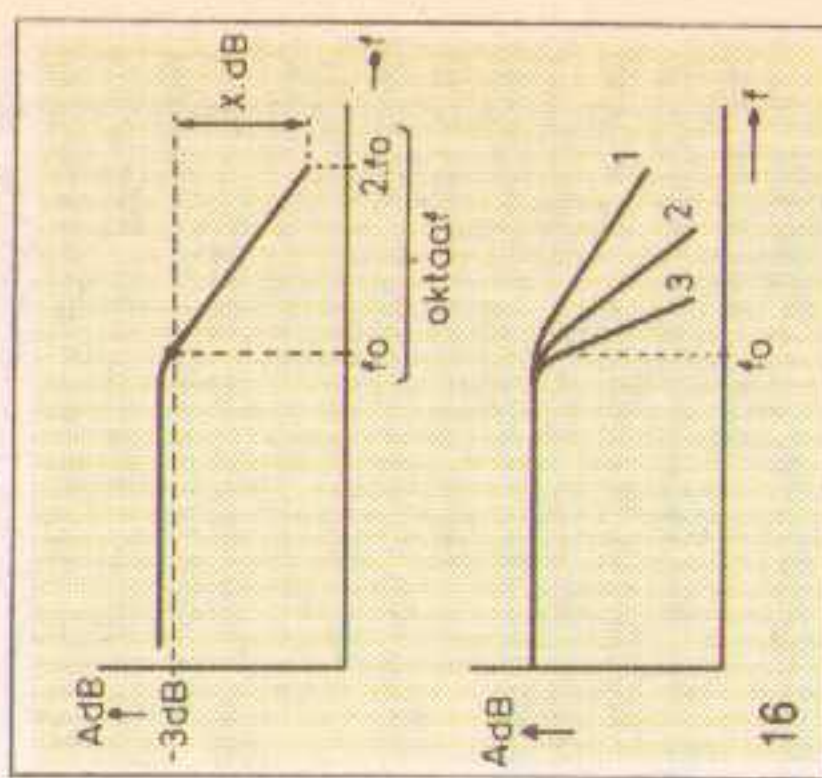


15

frequentie in een gebied Δf rond de centrale frequentie f_0 en verzwakt signalen met frequenties kleiner of groter dan f_0 ; bandsperrfilter, verzwakt signalen met frequenties in een band Δf rond de centrale frequentie f_0 .

De belangrijkste eigenschappen van filters zijn de steilheid, de kantel-frequentie en de vlakheid. De steilheid wordt toegelicht aan de hand van fig. 16. De steilheid wordt gedefinieerd als de verzwakking, uitgedrukt in dB, tussen de kantelfrequentie en de dubbele frequentie (laagdoorlaat) of de halve frequentie (hoogdoorlaat). De frequentieband tussen een frequentie f en de frequentie $2 \times f$ of $f/2$ noemt men een oktaaf.

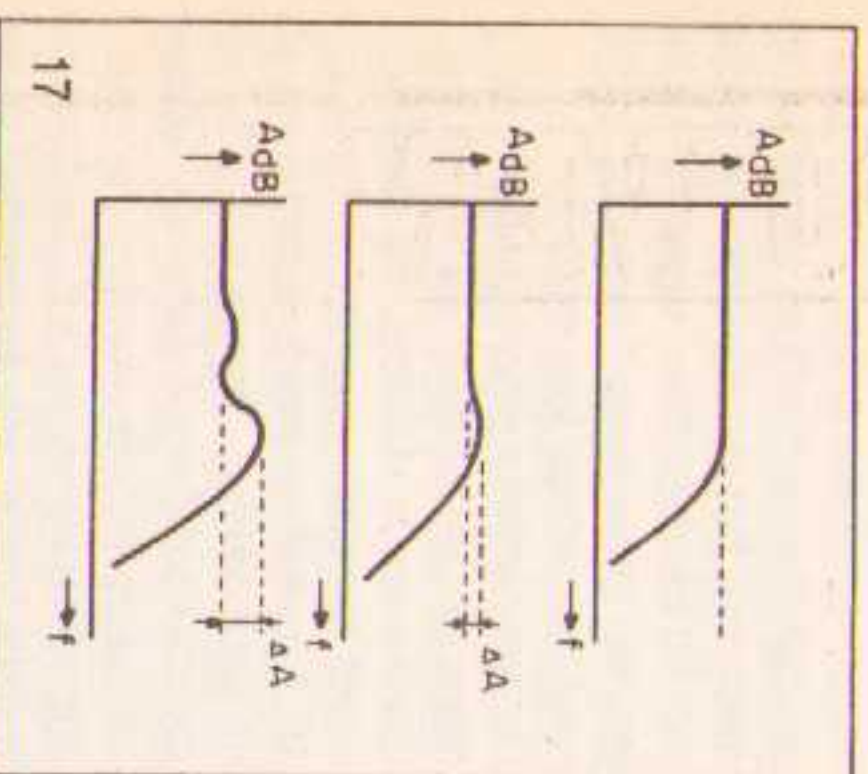
De steilheid geeft dus de verzwakking van een filter weer in een aantal dB per oktaaf. In de onderste grafiek van fig. 16 zijn drie laagdoorlaattfilters gete-



16

kend die dezelfde kantelfrequentie hebben (f_0) maar verschillende steilheden. Het eerste filter (1) heeft een steilheid van -6 dB/oktaaf en noemt men een eerste orde filter. Het tweede filter (2) heeft een steilheid van -12 dB/oktaaf en noemt men een tweede orde filter. Het derde filter heeft een steilheid van -18 dB/oktaaf en wordt derde orde filter genoemd. De steilheid is afhankelijk van de toegepaste schakeling in een filter-sectie en van het aantal achter elkaar geschakelde secties. Filters met een steilheid van -42 dB/oktaaf (zevende orde filters) zijn nog realiseerbaar.

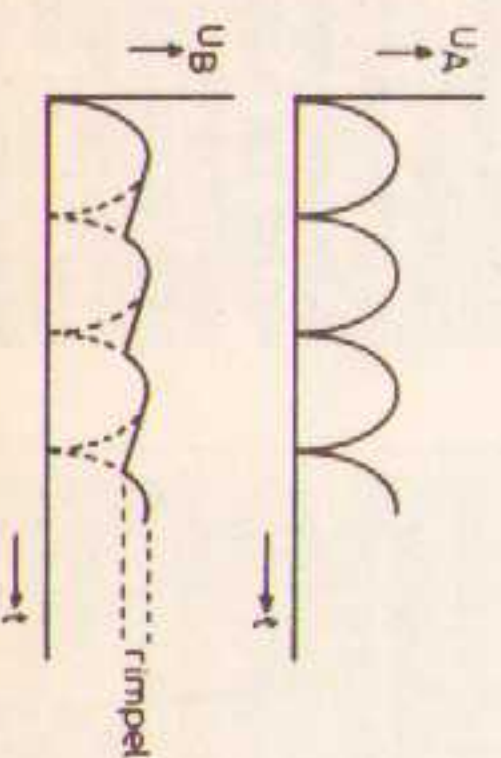
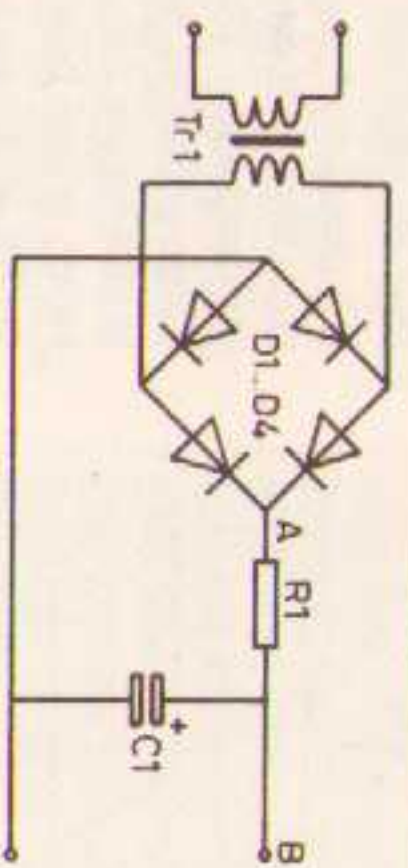
De kantelfrequentie definieert men als de frequentie waarbij de verzwakking van het filter is gestegen tot -3 dB ten opzichte van het rechte, onverzwakte gedeelte van de karakteristiek. De vlakheid van een filter bepaalt hoe recht de curve verloopt tot aan de kantelfrequentie. In fig. 17 zijn drie laag-



doorlaatlagers getekend met verschillende vlakheden. Het bovenste filter is zeer vlak en is ideaal om toe te passen in geluidsverwerkende systemen. Zo'n volledig vlak verloopend filter noemt men een Butterworthfilter. De volgende filters vertonen een opslingering vóór de kantelfrequentie. Dit soort filters noemt men Tscheytscheff-filters. Deze worden gekenmerkt door een grotere steilheid dan de Butterworthfilters en zijn ideaal voor het scherp afsnijden van frequentie-banden.

Filter (2) — Noemt men in voedings-schakelingen de combinatie van weerstanden, condensatoren en spoelen die wordt gebruikt voor het omzetten van de gelijkgerichte wisselspanning in een gelijkspanning met een zo klein mogelijke rimpel.

In fig. 18 is een RC-filter getekend en de spanningen voor en na het filter. De werking beruist op het gegeven dat een condensator gedurende een korte tijd spanning kan bewaren en op het feit dat de impedantie van een kondensa-



18

tor omgekeerd evenredig is met de frequentie. De condensator wordt opgeladen via de weerstand en zal deze lading behouden, ook nadat de spanning op punt A weer gaat dalen. De grootte van de rimpel (dat is het restant wisselspanning dat op de gelijkspanning aanwezig is na het filter) wordt voornamelijk bepaald door de waarde van de condensator.

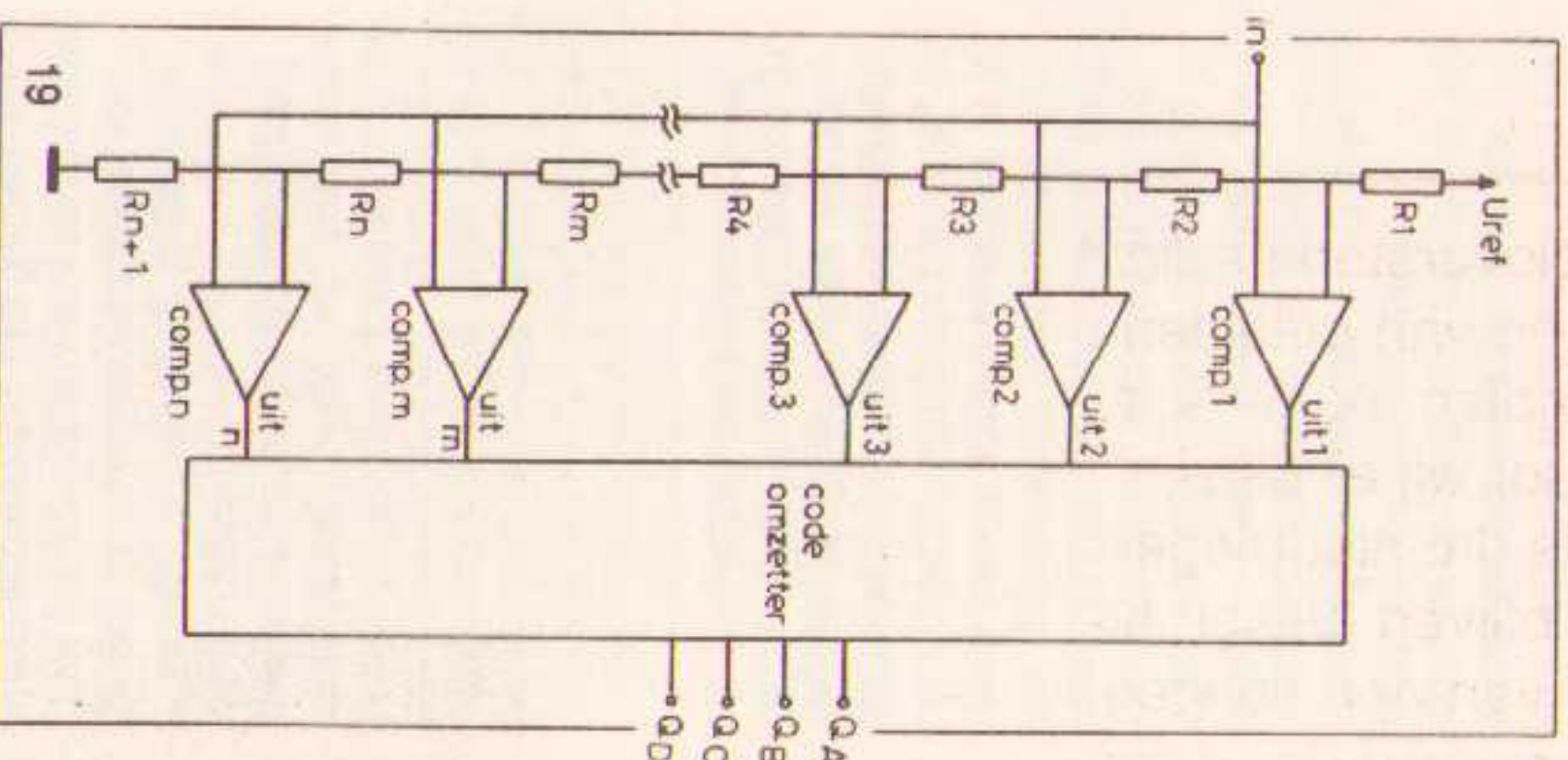
Firmware — Software (= programma's) die is opgeslagen in ROM-geheugens (dat zijn geheugens waarbij de informatie vast in het geheugen zit gebakken en alleen uitgelezen, maar niet veranderd kan worden) en die de basiswerking van een computer verzorgt. Als een computer met de netspanning wordt verbonden en er verschijnt een mededeling op het scherm, dan wordt het feit dat de computer deze mededeling op het scherm schrijft, verzorgd door een programma uit de firmware.

Flag — Tweede laagste laag uit de ionosfeer op een hoogte van ongeveer 150 km.

Flag — Een uitgang van een microprocessor waarop een "H"-signaal ontstaat als aan een bepaalde waarde is voldaan. Zo zal de error-flag "H" worden als er bij het uitvoeren van een machine-code programma een fout wordt ontdekt.

FLASH — Een BASIC-bevel waarmee men een bepaalde tekst knipperend op het scherm van de monitor kan laten verschijnen.

Flash-converter — Een zeer snelle ADC (zie aldaar) die zich onderscheidt van andere ADC's doordat de omzetting van analoge in digitale informatie



als continu proces plaatsvindt. Het basisschema van een flash-converter is getekend in fig. 19. De schakeling is opgebouwd uit een groot aantal comparatoren, waarvan één ingang is aangesloten op de aftak-punten van een weerstandsdeler. De deler is gescheiden tussen de massa en een referentiespanning Uref. Iedere comparator heeft bijgevolg een eigen referentiespanning, die iets lager is dan die van de vorige comparator. De om te zetten analoge ingangsspanning wordt aangeboden aan alle tweede ingangen van de comparatoren. Als de ingangsspanning gelijk is aan nul volt, dan zullen alle referentiespanningen groter zijn dan de ingangsspanning en bevinden alle comparatoren zich in de ruststand. Stijgt de ingangsspanning, dan zal eerst comparator n omslaan, nadien comparator m en zo verder. Hoe groter de ingangsspanning, hoe meer comparatoren omslaan. De uitgangen van de comparatoren gaan naar een code-omzetter, waar de informatie op de uitgangen wordt omgezet in een BCD-code. Het grote voordeel van flash-converters is de grote snelheid, waarmee de BCD-code de variaties van de ingangsspanning kan

volgen. In feite zijn het alleen maar de doorlooptijden van het signaal door de diverse schakelingen, die de maximale snelheid bepalen. Groot nadeel is uiteraard de complexe schakeling. Voor een 8-bits omvormer (een schakeling die de ingangsspanning omzet in een BCD-code die is opgebouwd uit 8 digitale signalen) zijn niet minder dan 256 comparatoren noodzakelijk!

Flasher — Een elektronische schakeling die een lamp of LED met een instelbare frequentie laat knipperen.

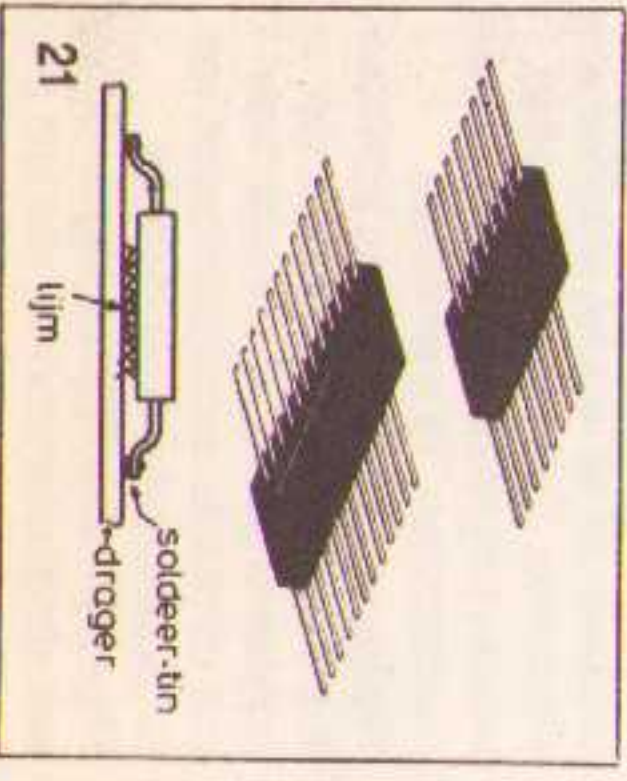
Flat cable — Engels voor band-kabel. Is een kabel, opgebouwd uit een aantal naast elkaar liggende aders, die door een of andere fabrikage-techniek aan elkaar zijn gelijmd, zodat een soort lint ontstaat. Flat-cable heeft als groot voordeel dat het aan de kabel monteren van een connector machinaal mogelijk is, waardoor de productietijd



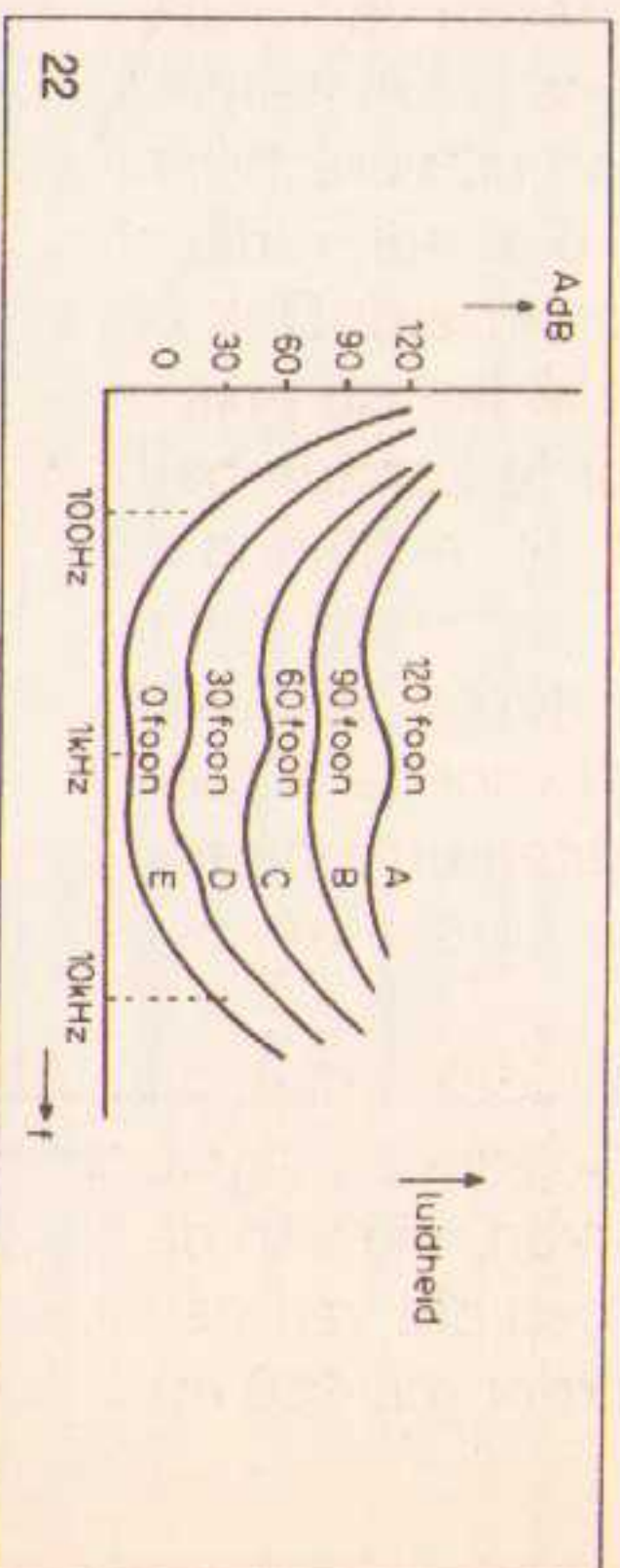
20

kort en de prijs van een verbinding-kabel tussen apparatuur veel lager wordt. Fig. 20 toont een flat-cable met gemonteerde connector.

Flat-pack — Engels voor platte verpakking. Een speciale behuizing voor geïntegreerde schakelingen, waarbij de aansluitingen niet zijn uitgevoerd als gebogen penneetjes, maar als in één vlak met de behuizing liggende draadjes (zie fig. 21). Door middel van één machinale bewerking kunnen de draadjes worden afgeknipt, gebogen tot ze in één lijn liggen met de onderkant van het huisje, het IC worden vastgeklemd op een (keramische) dra-



21



22

ger en de ingekorte draadjes vastgesoldeerd op de koper-sporen van de drager. Flat-pack's worden gebruikt bij de industriële massafabricage van zogenaamde hybride-schakelingen, dat zijn schakelingen waarbij weerstanden in de vorm van een opgedampte laag op een keramische drager zijn aangebracht en de overige componenten volledig machinaal op de drager worden bevestigd en gesoldeerd.

Fletcher-Munson Curve — De amplitude-frequentie karakteristiek van het menselijke gehoor. Het menselijke gehoor neemt tonen met gelijke sterkte maar verschillende frequentie niet even luid waar. De gevoeligheid van het oor is het grootst voor frequenties rond de 1 kHz en neemt zeer snel af voor stijgende of dalende frequenties. Bovendien is gebleken dat deze gevoeligheidscurve ook nog afhankelijk is van de sterkte, waarmee de geluidsgolven het oor bereiken.

Voor sterke signalen wordt het oor meer lineair dan voor zachte geluiden. De twee onderzoekers Fletcher en Munson hebben deze kenmerkende eigenschappen van het menselijke gehoor samengevat in één grafiek, die naar beide heren is genoemd en in fig. 22 is getekend. De grafiek is opgebouwd uit een aantal isofoon-lijnen. Dat zijn krommen, die voor een bepaalde luidheid van het geluid aangeven hoe de gevoeligheidsverdeling van het oor over het volledige audiospectrum is verdeeld. Curve A geeft de frequentiekarakteristiek van het oor voor zeer luidse signalen (120 foon). Men stelt vast dat deze curve vrij recht loopt. Op dit niveau hoort de mens geluiden van verschillende frequenties allemaal even sterk. Neemt de luidheid van het geluid af, dan stelt men vast dat de gevoeligheid voor lage en hoge frequenties zeer sterk daalt. Bij een luidheid van 60 foon kan men uit de grafiek aflezen dat een signaal van 100 Hz ongeveer 30 dB moet worden

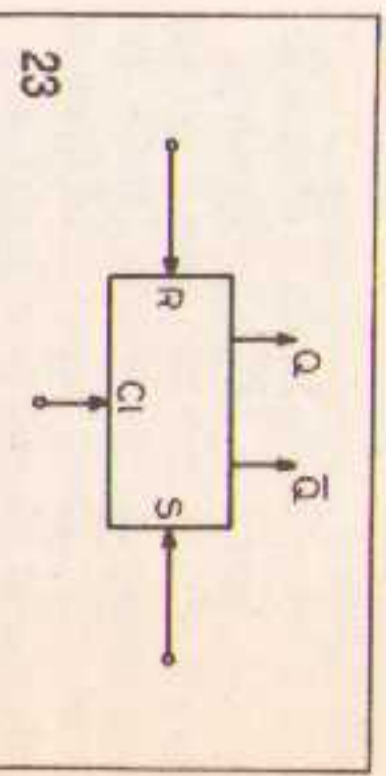
versterkt ten opzichte van een signaal van 1 kHz, wil men beide signalen even luid waarnemen!

De onderzoeken van Fletcher en Munson hebben grote invloed gehad op het ontwerpen van audio-frequent schakelingen. Zie: fysiologische volumeregeling.

Flight-case — Een zeer robuust opgebouwde behuizing voor transportabele elektronische apparatuur, zoals lichtgeluinstallaties voor theatergroepen of versterkers voor popgroepen.

Flikker — Het onregelmatig verschijnen, verdwijnen, versterken en verzwakken van een signaal onder invloed van buiten de schakeling liggende oorzaken. Mogelijke oorzaken: atmosferische storingen, die het ontvanger van verlaten gelegten zenders beïnvloeden (zie ook: fading); niet goed werkend aandrijfmechanisme in een bandrecorder, waardoor de band niet steeds goed contact maakt met de weergavekop.

Flip-flop — Een bistabiele schakeling met twee uitgangen en een of meer-



23

dere ingangen, die op bevel van signalen op deze ingangen heen-en-weer springt tussen twee stabiele toestanden. In fig. 23 is het basis-blokschema van een flip-flop getekend. De twee uitgangen noemt men Q en Q-bar, de diverse ingangen reset (R), set (S), clock (C) en data (D). De ene stabiele toestand wordt gekenmerkt door Q = "L" en Q-bar = "H", de tweede door Q = "H" en Q-bar = "L". De schakeling van fig. 23 zal van de ene naar de andere toestand springen als de CL-ingang van "H" naar "L" gaat,

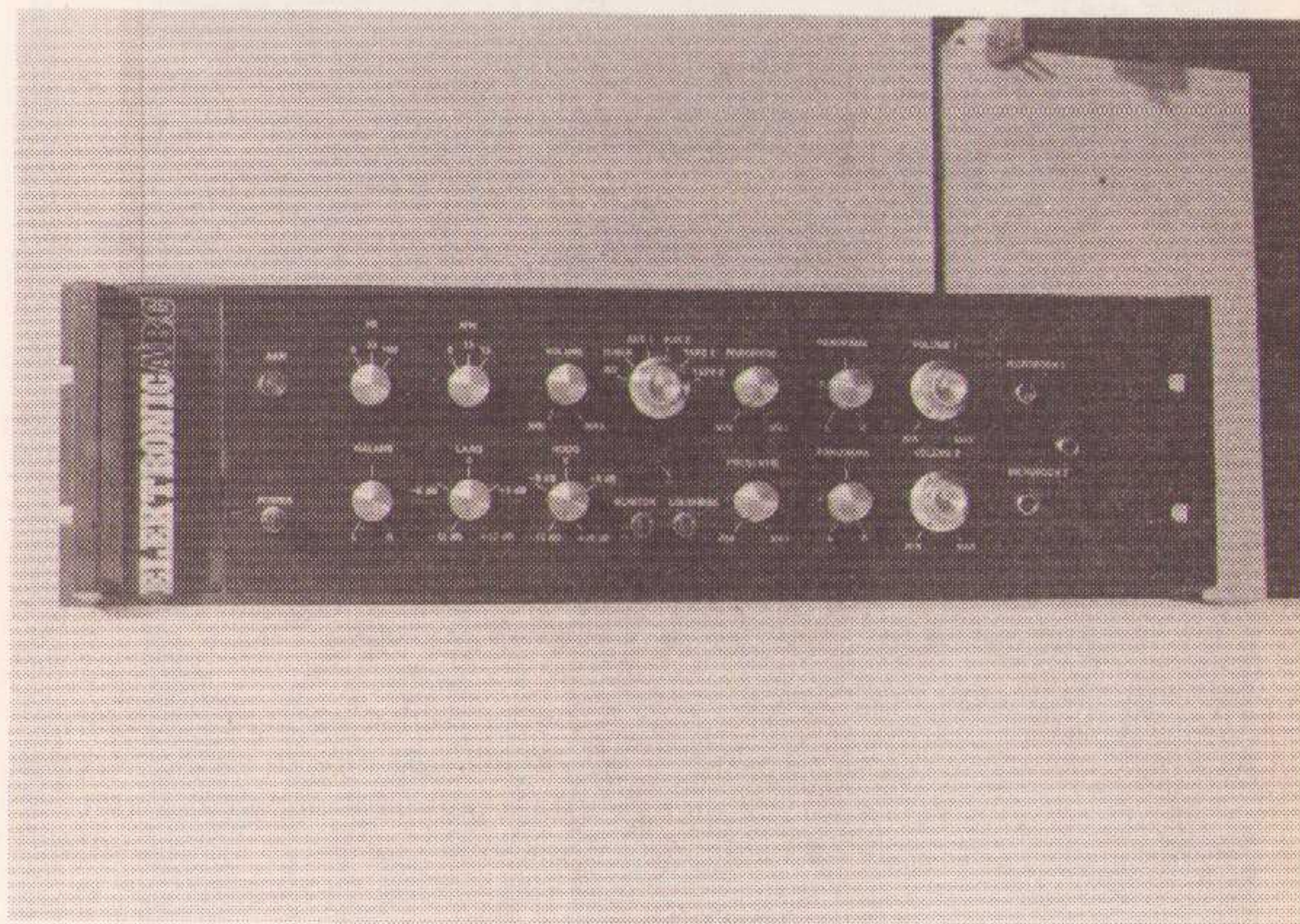
Audioversterkers 2

Een audioversterker dient voor het versterken van geluiden die wij willen horen. Indien mogelijk, zo dat het net klinkt alsof wij er bij zijn, 'live'. Helaas is dat niet mogelijk, er zal altijd verschil blijven tussen het werkelijk beleven van een concert en het thuis beluisteren van de opname van dat concert. Wel is het mogelijk om een compromis te vinden en zelfs een heel goed compromis.

De versterker

Het doel van een versterker is duidelijk, doch naast het versterken dient de versterker nog meer mogelijkheden te hebben om aan onze eisen te voldoen. Zoals vorige keer al gezegd, dient een versterker te zorgen voor correctie bij het weergeven van grammofoonplaten. Tevens is het wenselijk om te kunnen kiezen uit verschillende signaalbronnen, o.a. een radio of tuner, bandrecorder e.d. Ook zijn er veel mensen die het op prijs stellen om de klankkleur te kunnen beïnvloeden, ofschoon de rechtgeaarde HiFi-luisteraar dat meestal niet zal doen. Onze versterker is uitgerust met de standaard voorzieningen die alle fabrieksversterkers ook hebben. Dus een echte versterker, of misschien meer?

Zoals inmiddels bekend hebben we twee verschillende signaalniveaus om te versterken, die van de platenspeler (ca 5mV) en die van de tuner of bandrecorder (ca 150 mV). Zorgen we



nu voor een versterker in de platenspeler die een signaal van 150 mV afgeeft, dan hebben we al één probleem minder. Hierbij moeten we natuurlijk niet vergeten dat het signaal van een platenspeler een correctie moet ondergaan, de RIAA-correctie.

Met deze mogelijkheid is het voldoende om een keuzeschakelaar aan de ingang te plaatsen waarmee wij het signaal kunnen kiezen dat moet worden versterkt. Om onze persoonlijke klankkleur te kunnen instellen wordt er voorzien in een toonregeling, terwijl er voor de geluidsstrekte een volumeregelaar wordt opgenomen. Hierna wordt het signaal aangepast voor de luidsprekers die het elektrische signaal omzet-

ten in luchtverplaatsing hetgeen voor ons hoorbaar is.

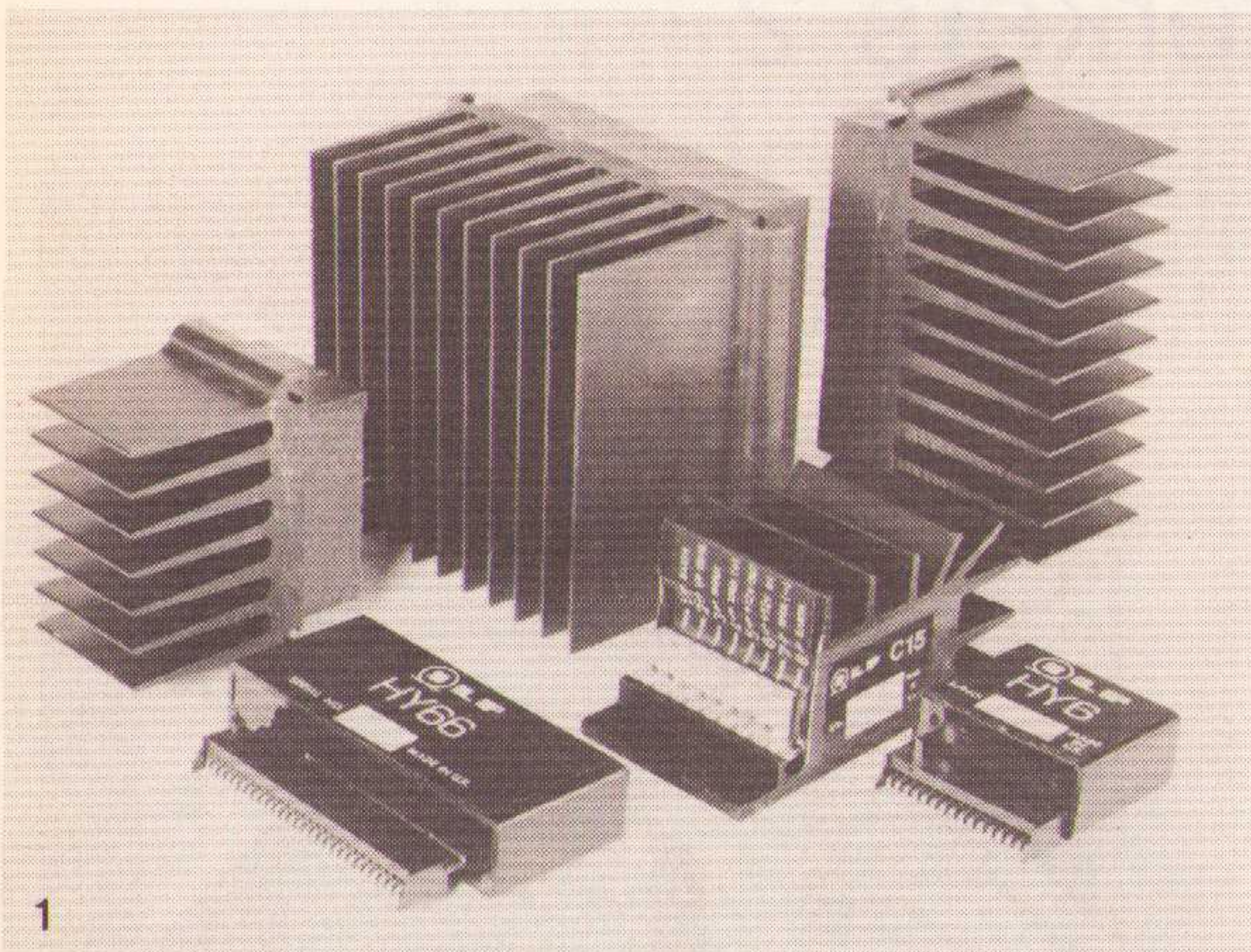
Waarschijnlijk heeft men bij het doorlezen van het voorgaande de moeilijke punten (eigenlijk de essentie) van het verhaal gemist, begrijpelijk daar er een addertje onder het gras zit zoals men dat noemt. Bij de weergave van eerder opgenomen materiaal, heeft men te maken met drie verschillende criteria. Deze criteria gelden eveneens voor het tot stand komen van het opgenomen materiaal.

Opnemen

1. Geluidsgolven omzetten in elektrische signalen.

Afb. 1 Er zijn verscheidene I.L.P.-versterkermodule.

Afb. 2 Het basisschema van de versterker.



2. Elektrische signalen versterken.
3. Signalen omzetten in magnetische (band)- of mechanische (plaat)-signalen.

Weergeven

1. Magnetische- of mechanische-signalen omzetten in elektrische signalen

2. Elektrische signalen versterken.
3. Elektrische signalen omzetten in geluidsgolven.

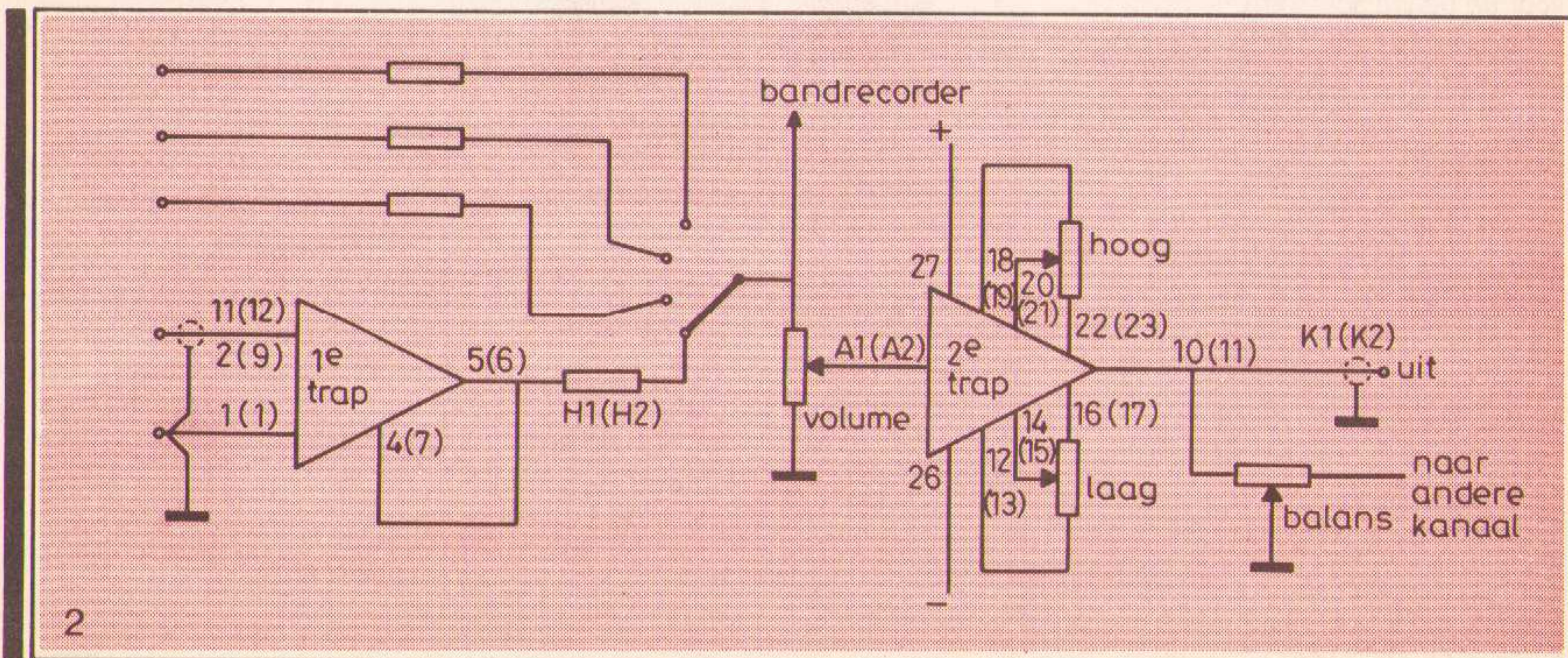
Bij het opnemen werkt men meestal in een studio, we mogen aannemen dat de daar gebruikte apparatuur van uitstekende kwaliteit is. Bij het weergeven hebben we de kwaliteit zelf in de hand. Een goede platenspeler dienen

we te kopen, daar zelfbouw nagenoeg niet mogelijk is. Voor bandrecorders geldt eigenlijk het zelfde, het aanbod belangrijke onderdelen is zo schaars dat zelfbouw vaak op problemen stuit. De laatste schakel in de keten is de luidspreker, waarvan de behuizing zelf makkelijk is te maken (zie ook de vorige Elektronica ABC). Waar we de meeste fantasie in kwijt kunnen is en blijft de versterker. Om de bouw van de versterker eenvoudig te houden maken we gebruik van kant en klare I.L.P.-modulen, die in verschillende uitvoeringen verkrijgbaar zijn (afbeelding 1).

Het eenvoudig houden slaat alleen op de bouw, daar door het gebruik van modulen het samenstellen erg eenvoudig wordt. Ook de prijs-kwaliteit-verhouding valt gunstig uit, ofschoon wij niet willen betwisten dat er versterkers in de handel zijn die goedkoper zijn. De keus is aan u, een kwalitatief uitstekende versterker volgens eigen idee samengesteld of een iets goedkopere versterker waar niet alles op zit wat men nodig heeft, of te veel heeft.

Het basisschema

Afbeelding 2 toont ons het schema van de complete versterker, voor stereo



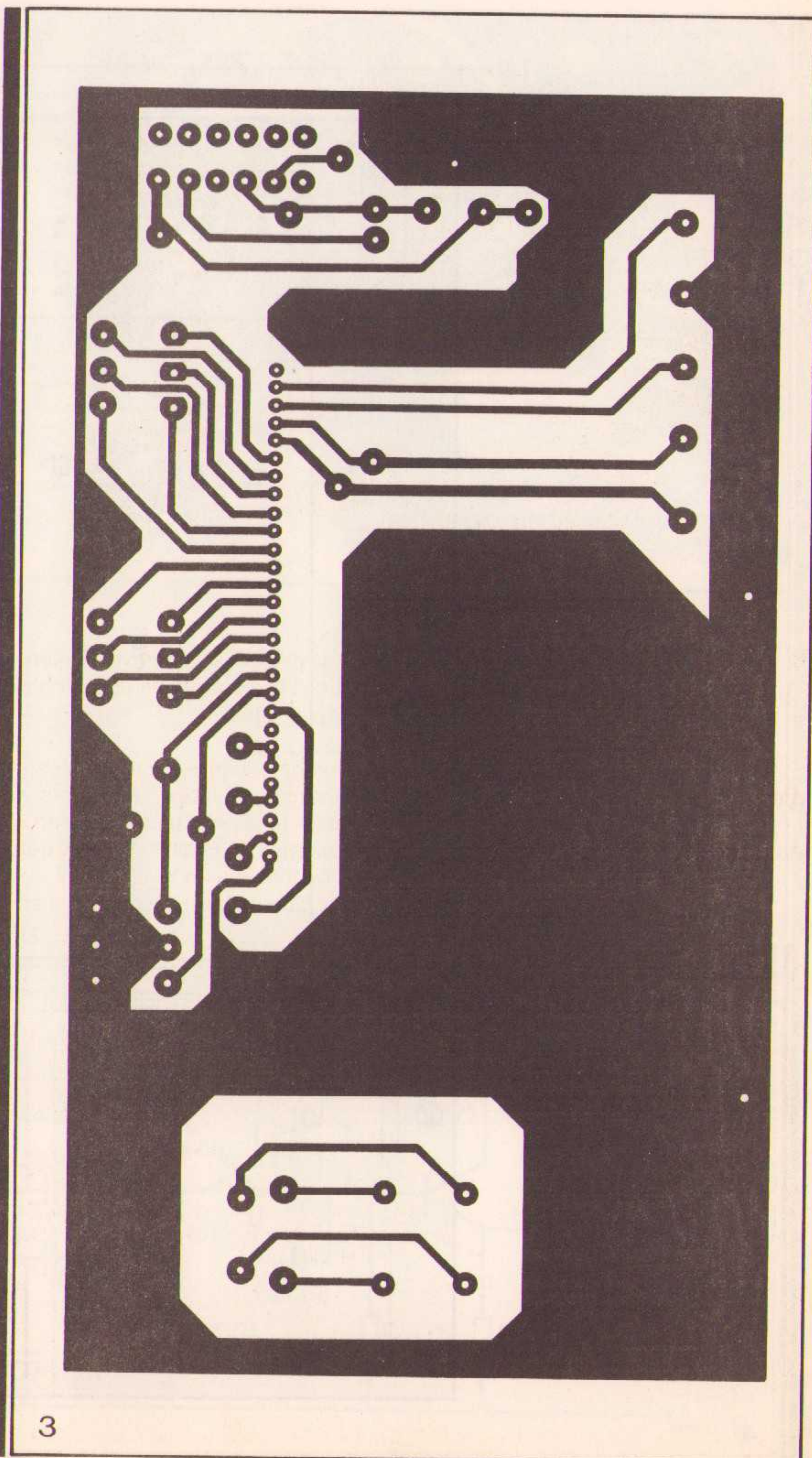
Afb. 3 Koperzijde van de versterkerprint.

(eerste vereiste) is het tweede kanaal volledig identiek. Als voorversterker wordt er gebruik gemaakt van een HY66 moduul, die twee versterkers bevat. De eerste versterker dient voor signalen van 3 tot 150 mV. De tweede versterker neemt de hogere ingangsspanningen voor zijn rekening. Te grote spanningen worden via een serie weerstand aangeboden. Daar de ingangsimpedantie van deze tweede trap erg laag is ($5k\Omega$), kan iedere signaalbron worden aangesloten via een serie weerstand. Met deze serie weerstanden maakt men het signaal op de ingang van de tweede versterker voor alle ingangen gelijk. Doet men dit niet, dan kan het gebeuren dat bij omschakelen het geluidsniveau sterk toe- of afneemt, hetgeen erg hinderlijk is. Tevens ook erg lastig indien men een aansluiting heeft voor de bandrecorder, daar deze wordt afgenomen van het moedercontact van de keuzeschakelaar.

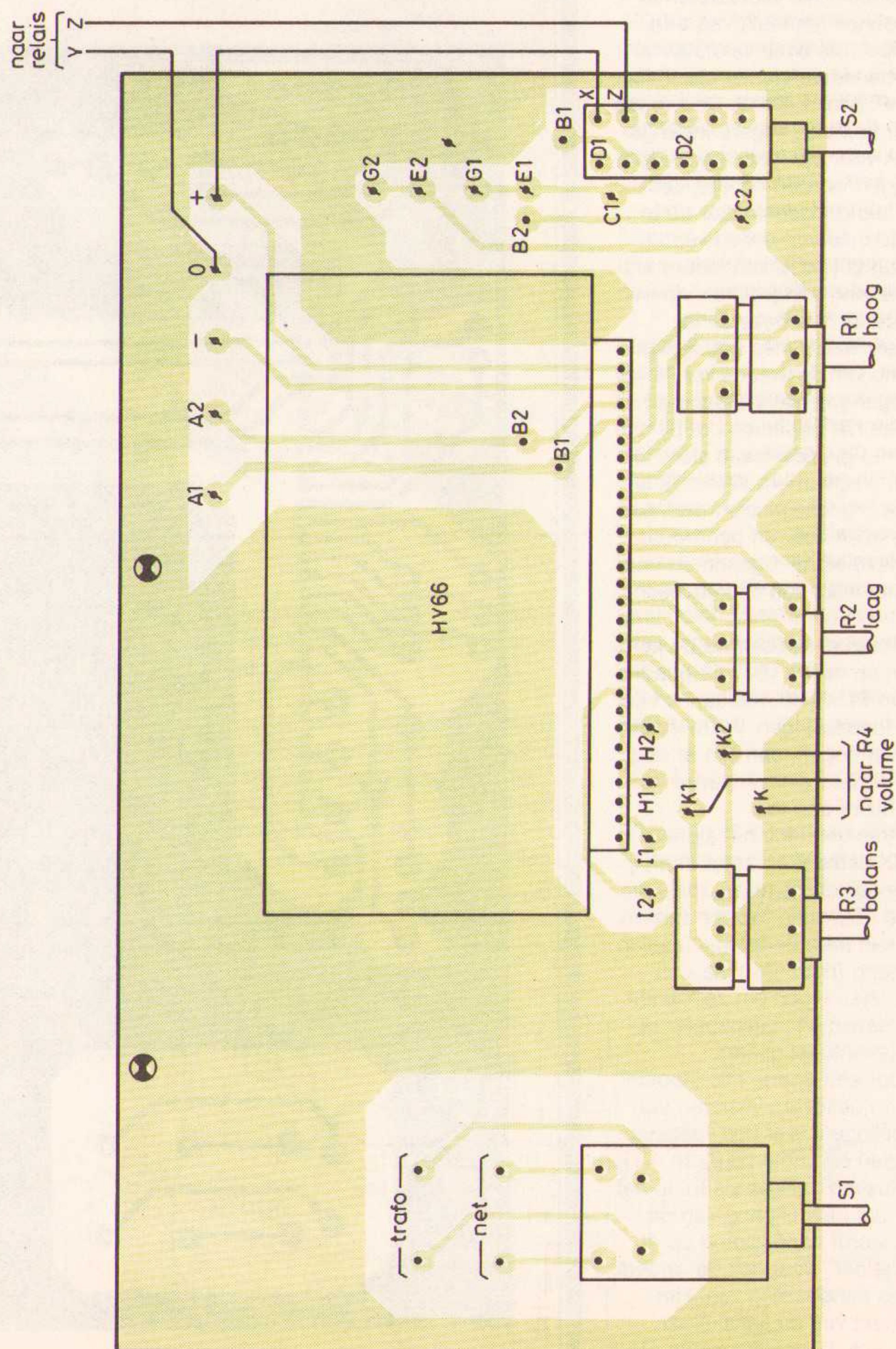
Als eindversterker hebben we de keus laten vallen op de HY124, die goed is voor 60 W in 4Ω . Ruim voldoende voor de meeste toepassingen. Wil men toch nog meer vermogen, dan zijn er nog voldoende andere eindversterker-modulen tot 180 W aan toe.

De eerste trap versterkt het signaal van het MD-element en zorgt daarbij voor de benodigde correctie zoals we in de vorige aflevering hebben gezien. Eventueel kan men de terugkoppeling van de uitgang (punt 5(6)) via een schakelaar laten lopen om zodoende te kunnen kiezen uit platenspeler of microfoon (eventueel gitaar).

Daar wij voor een aparte microfooningang hebben gekozen, voorzien van diverse regelingen, is er een vaste verbinding tussen de punten 5(6) en 4(7). (De cijfers tussen haakjes slaan op het tweede kanaal.) De uitgang van de eerste trap wordt aangesloten op de keuzeschakelaar, waar ook de andere ingangen op aangesloten zijn. Het moedercontact van de schakelaar komt op de volumepotentiometer. De tweede trap is voorzien van een toonregeling en zorgt voor voldoende



Afb. 4 Componentenopstelling van de versterkerprint, de volumepotentiometer (R4) komt rechtstreeks in het frontpaneel.



Afb. 5 De eenvoud zelf, drie potentiometers, 2 schakelaars en één moduul.

Afb. 6 Het aansluiten van de monitorschakelaar.

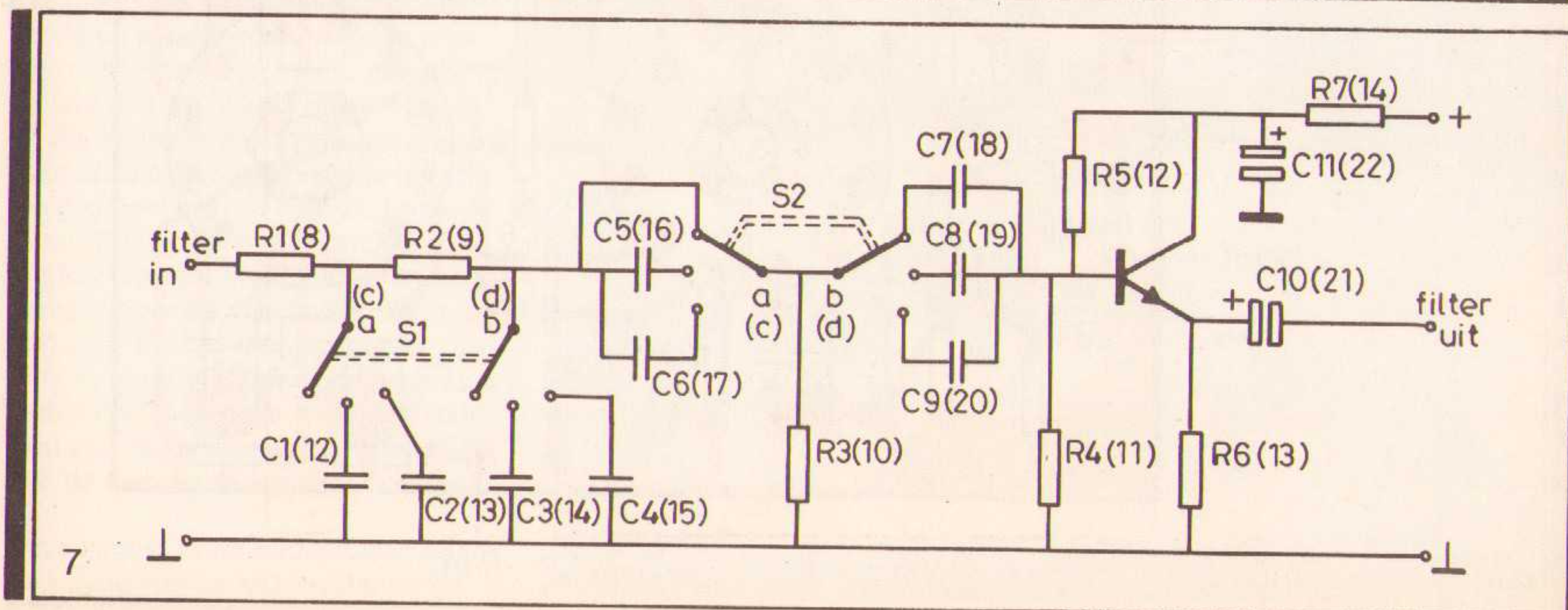
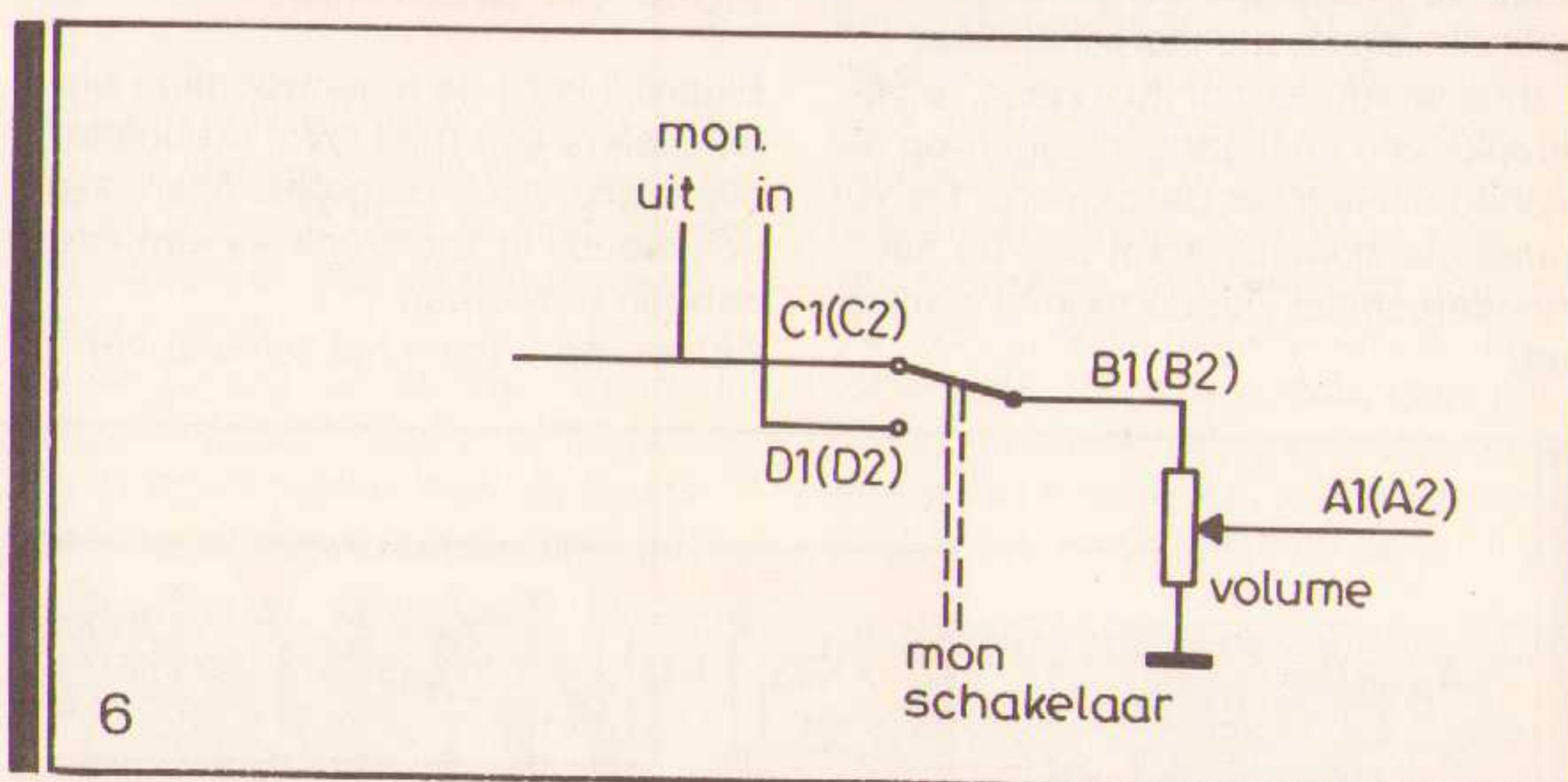
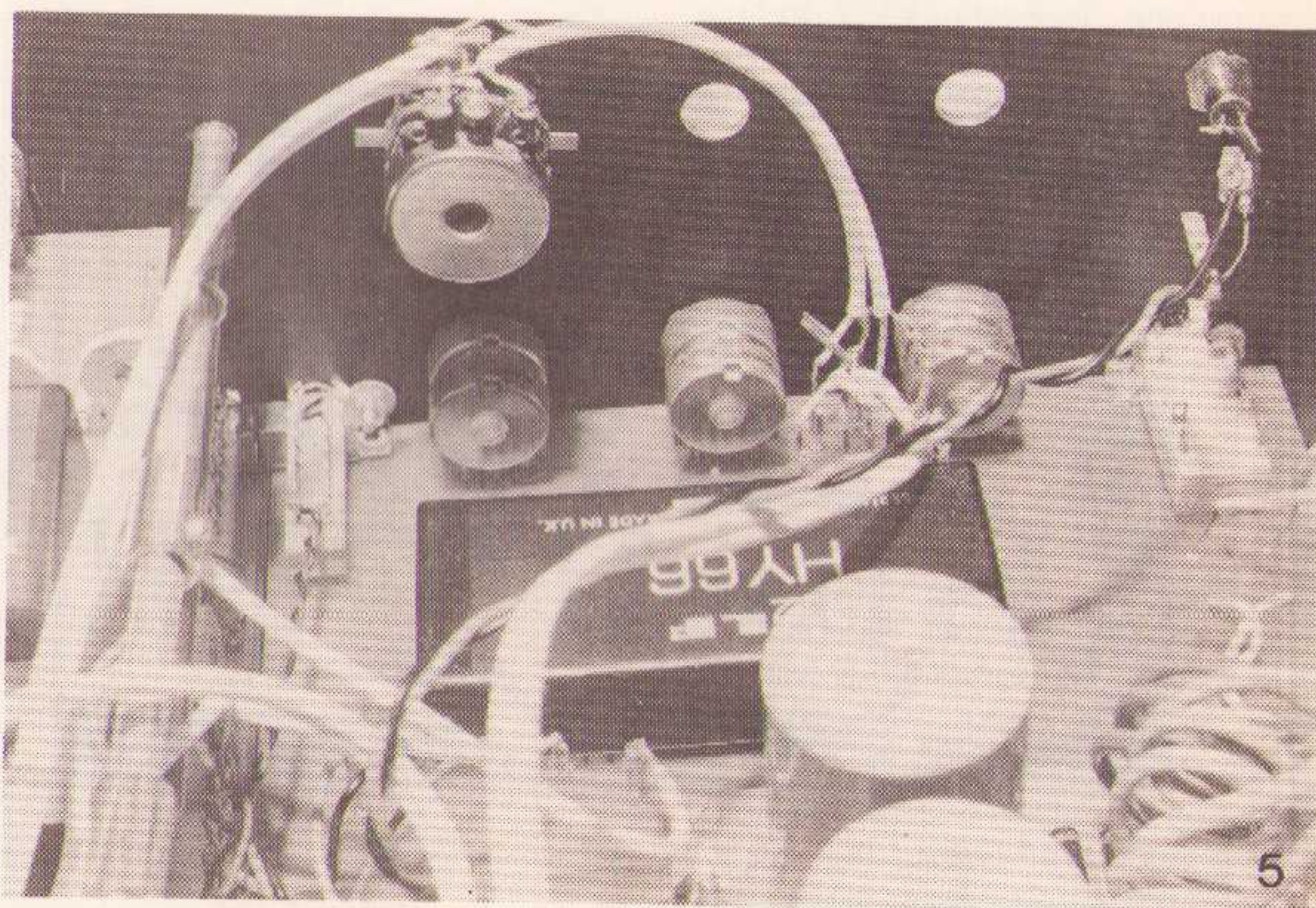
Afb. 7 Het schema van het ruis- en dreunfilter.

versterking om de eindversterkers te kunnen sturen. De balansregeling is opgenomen achter deze tweede trap. De zo verkregen versterker voldoet op zich aan alle eisen die men mag stellen aan een moderne versterker. Om de bouw van deze versterker eenvoudig te maken is er een print ontworpen die men ook kan gebruiken voor de uitbreidingen die nog worden besproken.

Afbeelding 3 toont de koperzijde van de print terwijl afbeelding 4 de componenten opstelling laat zien.

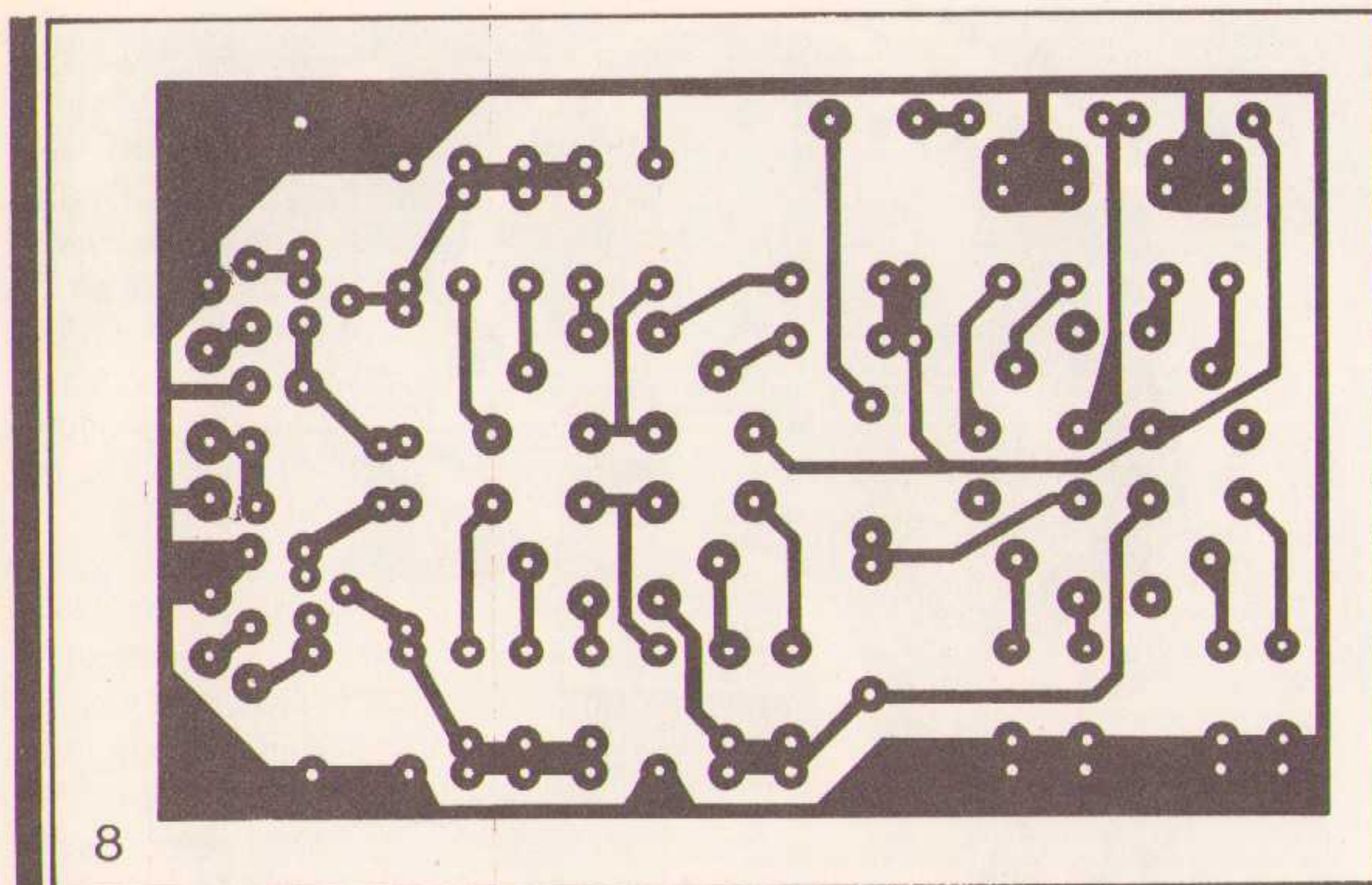
Links op de print is er voorzien in de netschakelaar, die men desgewenst weg kan laten en vervangen door een schakelaar die vast zit in het frontpaneel. Men kan dan volstaan met een kleinere print! In het midden bevindt zich de HY66 met daarvoor drie potentiometers, voor balans, hoog en laag. De volumepotentiometer is niet rechtstreeks op de print aangesloten. Deze wordt via de moedercontacten van de keuzeschakelaar en punten A1 en A2 aangesloten.

In ons definitieve ontwerp komt de volumepotentiometer achter de toonregeling op de punten K1 en K2. A1 en A2 krijgen hun signaal nu van de keuzeschakelaar, al dan niet via een monitorschakelaar. Rechts op de print is er ruimte voor een monitorschakelaar. Rechts op de print is er ruimte voor een monitorschakelaar. Afbeelding 6



Afb. 8 Koperzijde van de filterprint.

Afb. 9 Componentenopstelling van het filter, de printpennen worden vanaf de koperzijde aangebracht.



filter. S1 geeft de keuze uit twee kantelfrequenties om de dreun tegen te gaan, bij 50 Hz en 100 Hz. In de eerste stand zal het signaal van 50 Hz ca 1,41 maal zwakker zijn (-3dB-punt) en in de tweede stand bij 100 Hz. S2 zorgt voor de afsnijding van de hoge frequenties, in de eerste stand ligt de kantelfrequentie bij 15 kHz, terwijl de tweede stand voor een kantelfrequentie zorgt van 13 kHz.

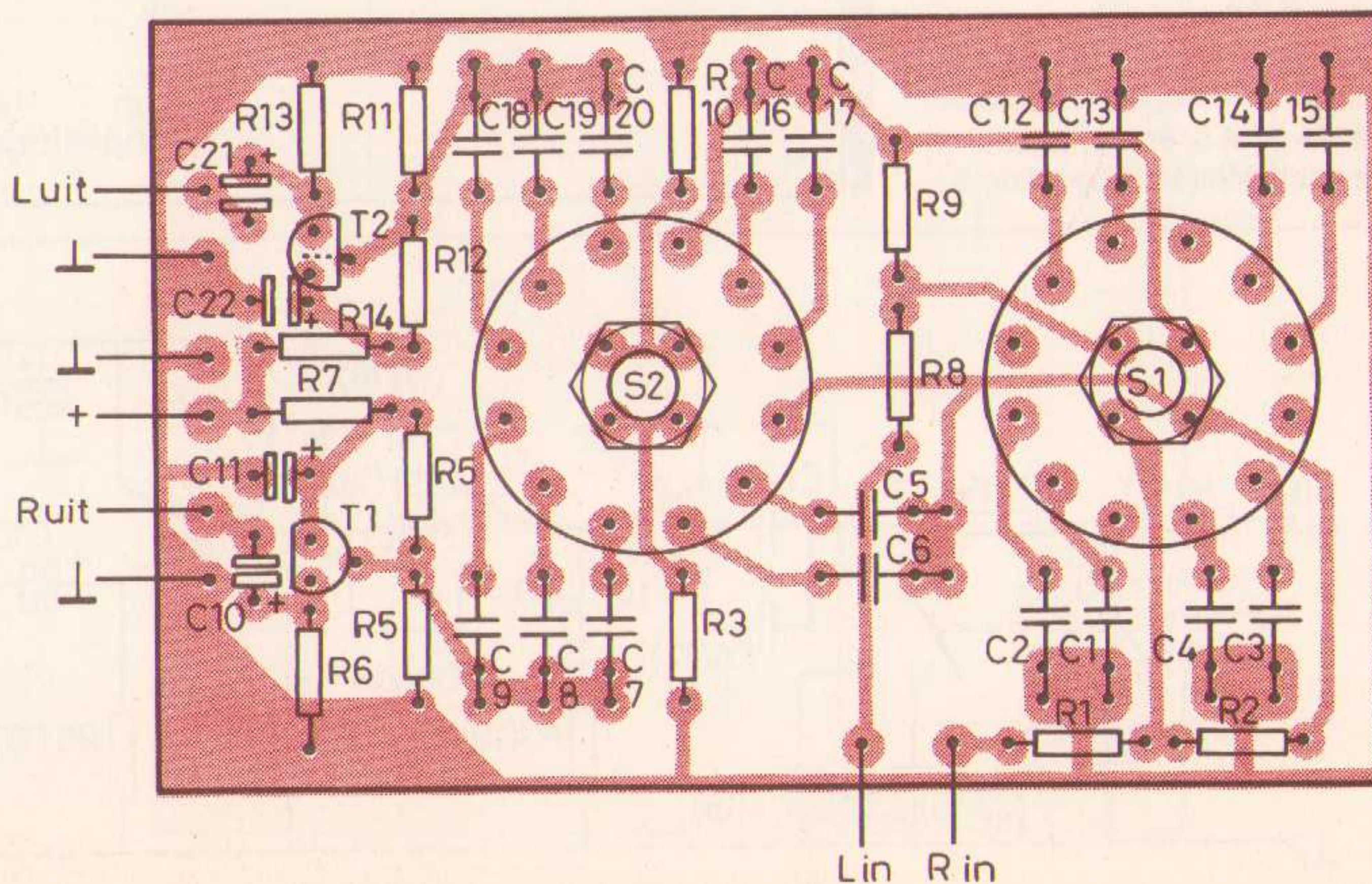
Tot slot vinden we een emittervolger die de hoge impedantie omzet naar een lage impedantie die geschikt is voor de versterkermodule. In principe kan dit filter op iedere plaats in de versterker worden opgenomen, zowel qua signaal als impedantie, doch het beste is om het filter direct achter de MD-versterker te plaatsen. Ook voor het filter is er een print ontworpen, die afgebeeld is in afbeelding 8, afbeelding 9 laat de componentenopstelling zien. De printpennen worden aan de koperzijde geplaatst, daar de print met de onderdelenzijde naar het frontpaneel komt (afb. 11).

toont de benodigde aansluitingen bij gebruik van de monitorschakelaar. Hierbij wordt de monitoringang rechtstreeks van de ingangspluggen op de monitorschakelaar gesoldeerd. De volumepotentiometer komt dan op het moedercontact van de monitorschakelaar.

Ruis- en dreunfilter

Eigenlijk is bij de tegenwoordige platenspelers een ruis- en/of dreunfilter overbodig, doch dergelijke filters zijn nog steeds in zodat ook wij een filter hebben ontworpen.

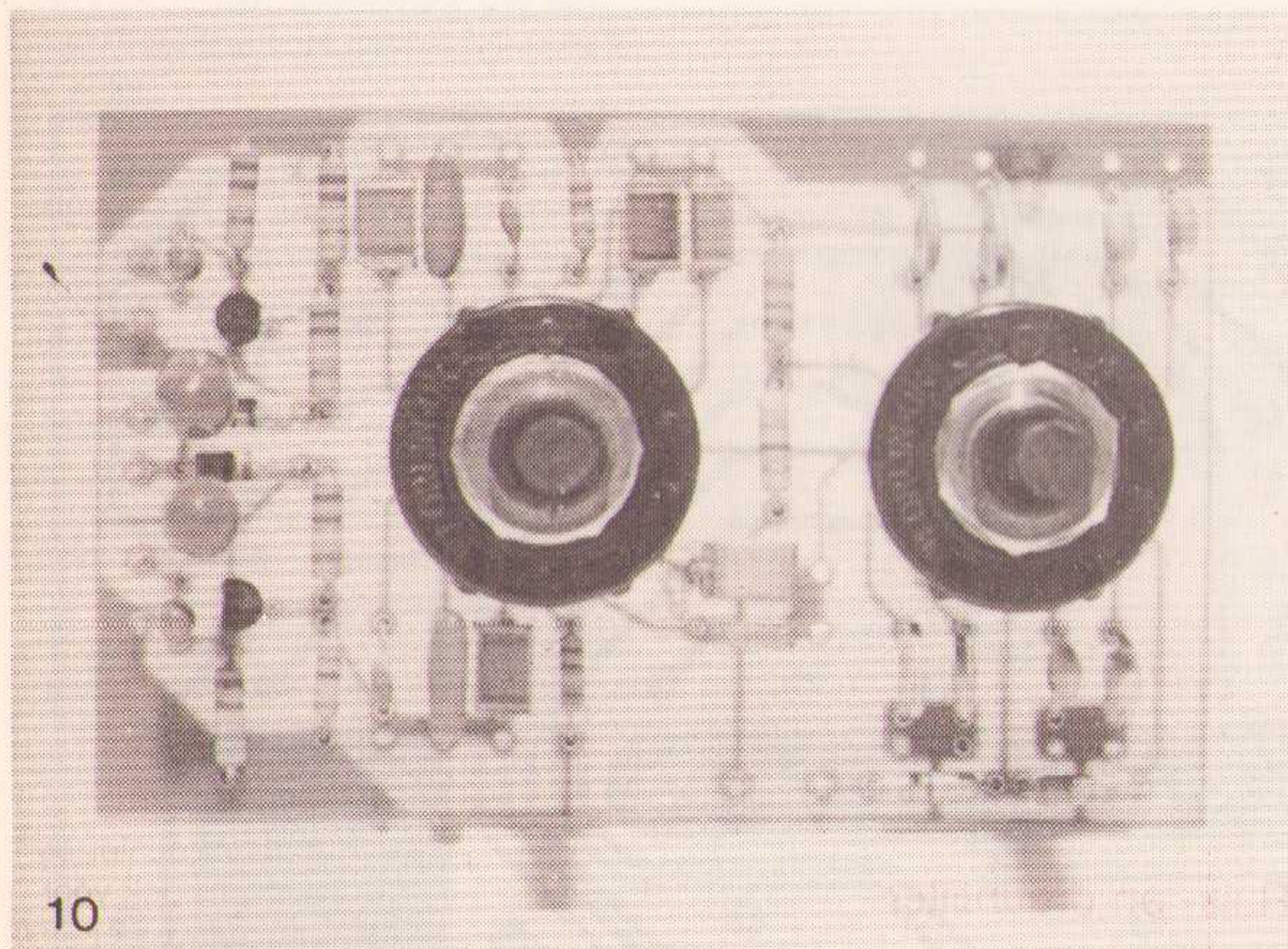
Afbeelding 7 toont het schema van dit



Afb. 10 Gemonteerde filterprint.

Afb. 11 Een blik in de versterker, duidelijk zijn de printpennen te zien achterop de filterprint. Rechts van de

print de losse serieweerstand voor de LED-indicatie.



10

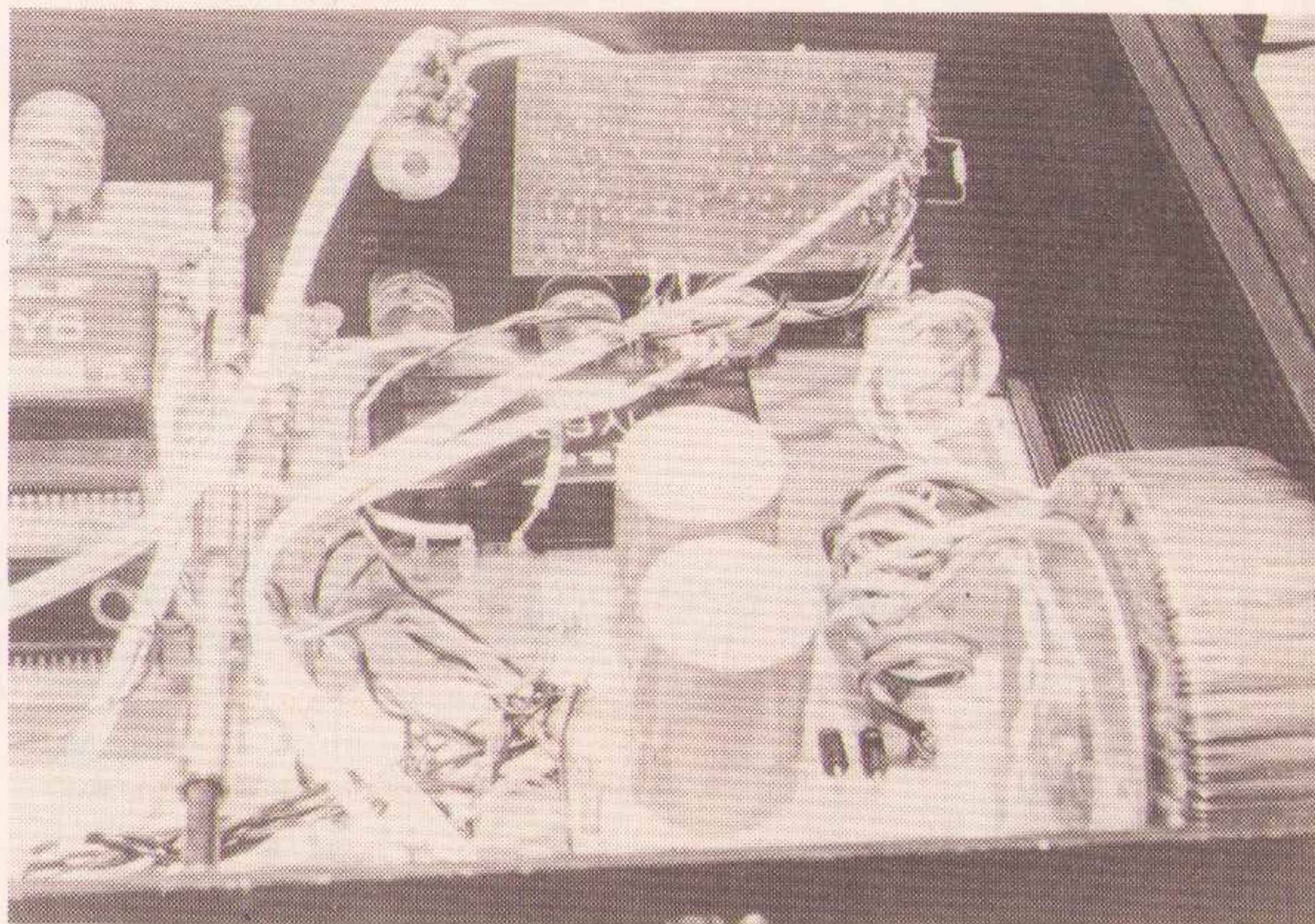
Ingangsprint

Men kan de ingang uitvoeren met de bekende DIN-chassisdelen en de draden rechtstreeks naar de MD-versterker en de schakelaar laten gaan. Doch het is veel fraaier om een print te ontwerpen en die te voorzien van de thans meer en meer in gebruik zijnde Cinch-stekers. Zorgen we er ook voor dat de keuzeschakelaar op dezelfde print komt, dan hebben we geen last van lange signaalleidingen. Als extra kan men zelfs de monitoromschakeling laten plaatsvinden op deze print met behulp van een relais. Afbeelding 12 laat de lay-out zien en afbeelding 13 de componentenopstelling. Voor deze print hebben we geen schema gegeven daar dit voor zich spreekt. I1 en I2 zijn de Cinch-ingangen voor het MD-element met daartussen een printpen voor de massaverbinding (afb. 14). Het bevestigingsgat van de print is op deze plaats ook met massa verbonden. Tevens is dit boutje voorzien van een soldeerlipje om de kast aan de nul van de voeding te leggen.

legd, beide I1 en I2 (afbeelding 4 en 13). De uitgang van de MD-versterker (H1 en H2) gaat naar de ingangsprint (H1 en H2) of naar de filterprint, de draden komen op de ingang, terwijl de uitgang van het filter naar de ingangsprint gaat. Via R1 en R2 (afb. 13) gaat het signaal naar de keuzeschakelaar. Het moedercontact gaat

naar de TAPE-uitgangen, ook via een serieweerstand en naar de monitoruitgang. De aansluitingen A1 en A2 kunnen nu rechtstreeks naar de toonregelversterker (A1 en A2, afb. 4). Maakt men gebruik van een monitorschakelaar, dan worden de punten C1 en C2 van afb. 13 verbonden met C1 en C2 van afbeelding 4. Het is nu noodzakelijk om twee draadbruggen te leggen van B1 naar B1 en B2 naar B2 op de versterkerprint (afb. 4).

Aan de bovenzijde van de schakelaar kan men op D1 en D2 rechtstreeks de monitoringang aansluiten, ook weer via serieweerstanden. Kiest men voor de luxe monitorschakelaar met relais, hetgeen weer een aantal signaalleidingen bespaart, dan komt er een verbinding van de voedingsspanning naar de monitorschakelaar (X - X), afb. 4. Bij de ingangsprint komen op de punten Y en Z de schakeldraden. Via een serieweerstand wordt zo de spoel van het relais bekrachtigd. Daar onze voedingsspanning 29 V bedraagt, kunnen we zelfs gebruik maken van een 24 volts-relais. Door de stroom door het relais op te meten kunnen we de serieweerstand berekenen. Wij hebben een Smitt relais gebruikt uit de serie



11

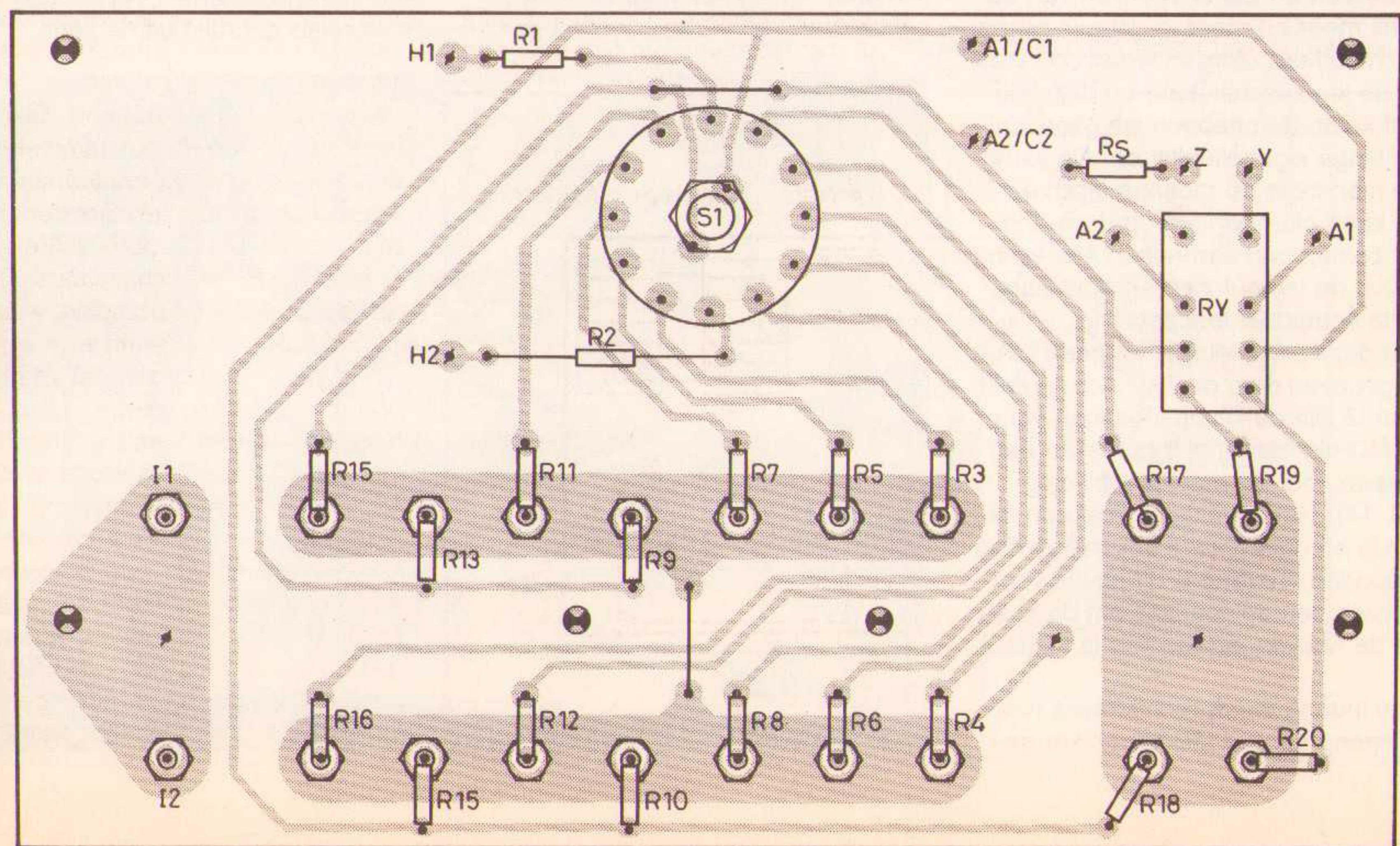
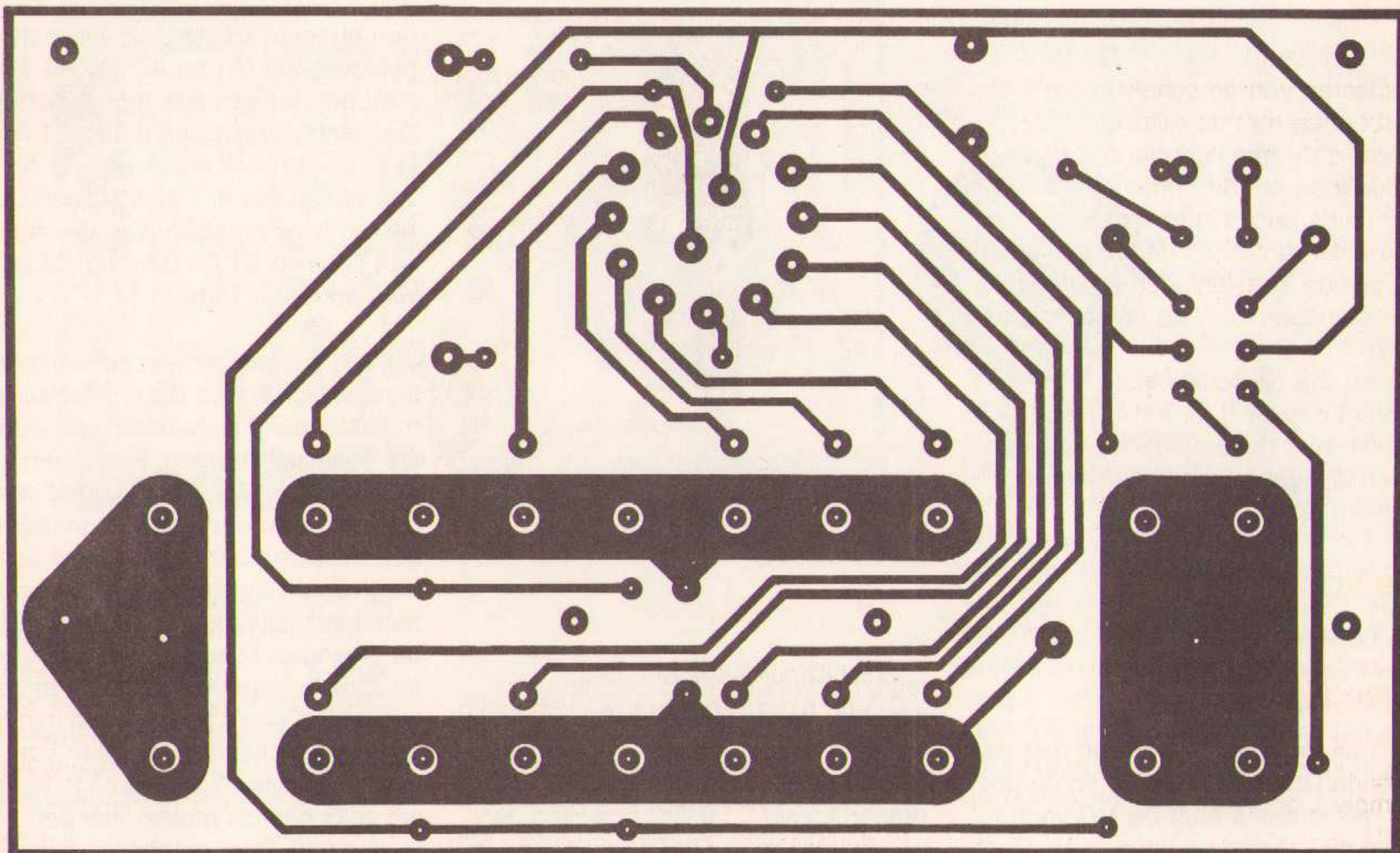
Deze ingang wordt rechtstreeks naar de ingang van de MD-versterker ge-

Afb. 12 Koperzijde van de ingangsprint.

Afb. 13 Componentenopstelling van de ingangsprint. De Cinchchassisdelen komen met de opening aan de koperzijde. De

ingangsweerstanden komen rechtstreeks aan de Cinchchassisdelen.

12



13

Afb. 14 Gemonteerde ingangsprint met rechtsboven het monitorrelais. Duidelijk zijn de afzonderlijke

massa-aansluitingen zichtbaar. In de uitgebreide versie zijn de twee rechter aansluitingen doorverbonden.

Afb. 15 Een mogelijke opstelling van de verschillende printen, trafo en eindversterkers.

RKT-24 V, een serieweerstand van $390\ \Omega$ zorgt er voor dat het relais ca 24 V krijgt.

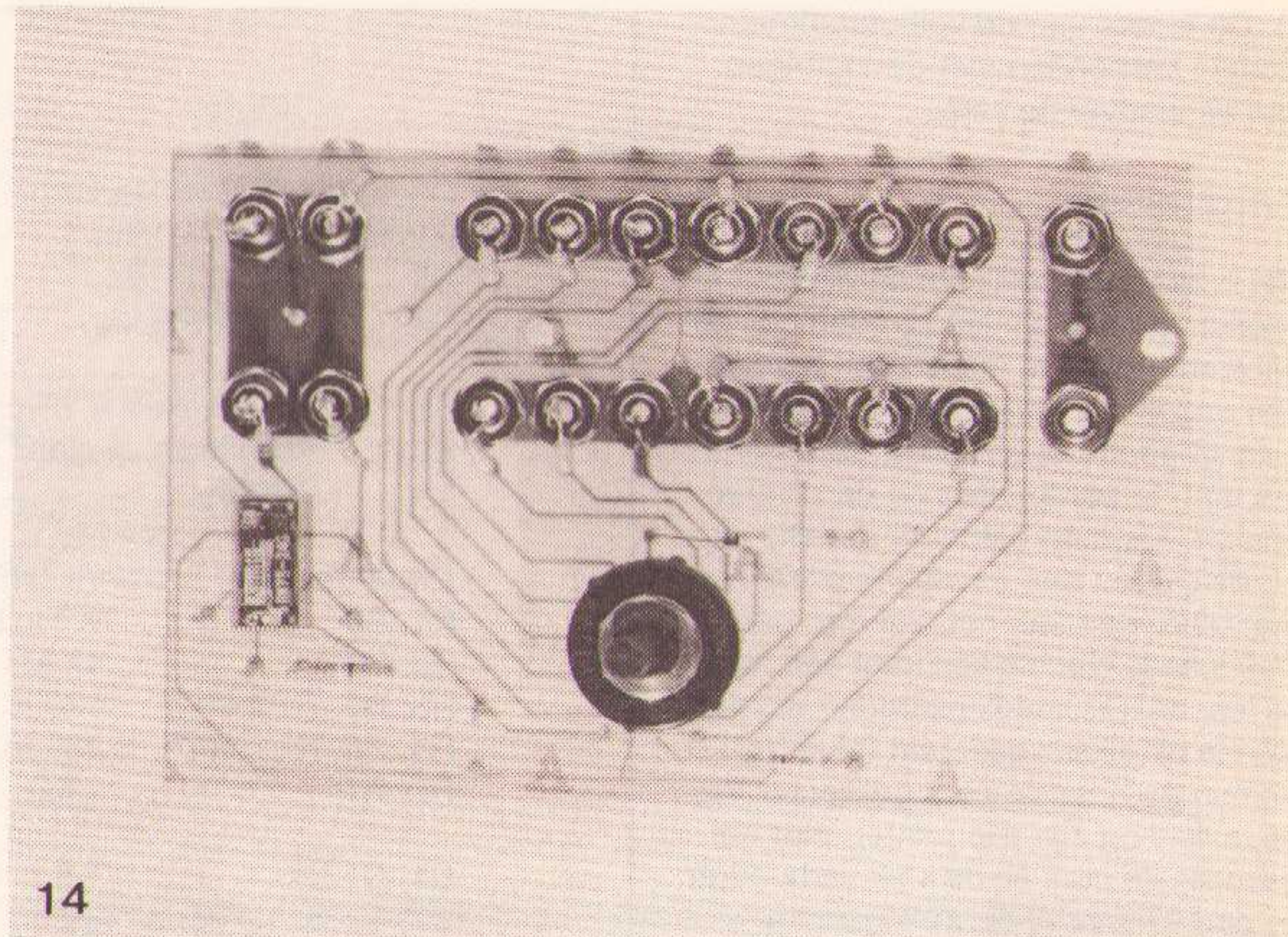
Op de ingangsprint zijn de moedercontacten van de schakelaar al doorverbonden met de relaiscontacten, evenals de monitoringang. Het is nu voldoende om de punten A1 en A2 bij het relais (afb. 13) te verbinden met dezelfde punten op de versterkerprint, dit zijn de aansluitingen naast de aansluitingen voor de voedingsspanning.

De as van de schakelaar wordt verlengd tot deze door het frontpaneel steekt. Met deze opstelling, heeft men geen last van lange leidingen die brom kunnen oppikken.

De voeding

De voeding bestaat uit een ringkerntransformator die de netspanning verlaagt tot 2 maal 20 volt. Na gelijkrichting komen we op een gelijkspanning van 29 volt. Deze voeding wordt compleet geleverd onder typenummer PSU 52.

Nu hebben we alle belangrijke printen voor de versterker besproken en dienen we een kast uit te kiezen die geschikt is voor het herbergen van de

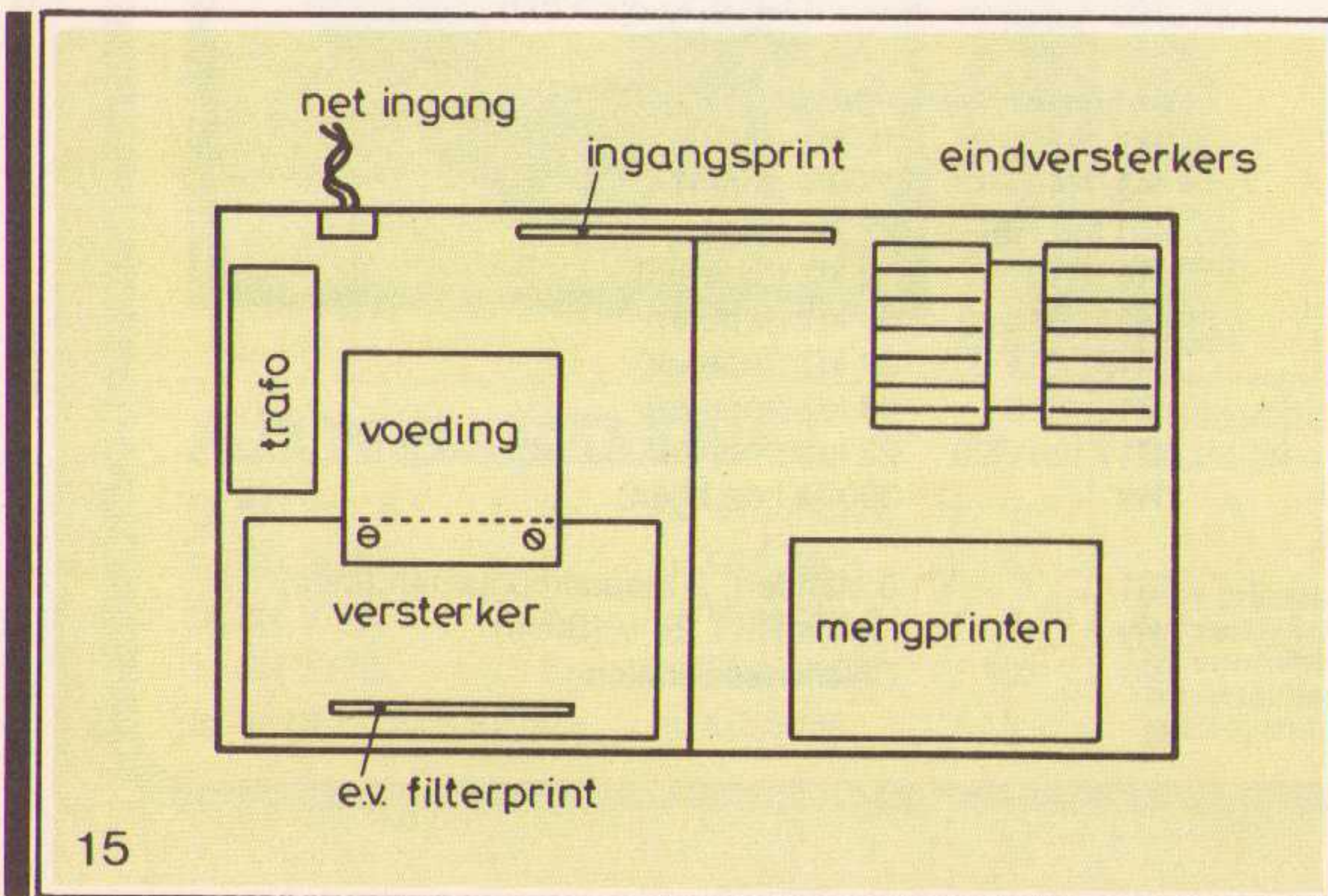


verschillende componenten.

Aan de hand van een ruwe schets komen we op de opstelling volgens afbeelding 15. Daar we de in- en uitgang van de MD-versterker aan de voorzijde van de print hebben gehouden kan de voedingsprint zonder bezwaar aan de achterzijde van de versterkerprint worden gemonteerd. De ingangsprint komt met isolatieringen tegen de ach-

terwand. De ringkerntrafo wordt door middel van één centrale bout aan de zijkant van de kast gemonteerd. Aan de andere zijde van de kast komen de eindversterkers, opgehangen met twee tapeinden van 6 mm. De hier gegeven opstelling is maar een suggestie, men kan evengoed de eindversterkers door de achterwand van de kast monteren (zie ook de vorige aflevering).

De printen zijn 'zelfdragend' daar ze door middel van de potentiometers en schakelaars aan het frontpaneel worden bevestigd. De versterkerprint zit dus vast via de drie potentiometers en tevens via de drukschakelaars. Dit geeft een stevige verbinding, waarbij de bevestigingschroeven voor het voedingsprintje zo lang zijn dat ze op de bodem van de kast rusten, dit in verband met doorzakken. De filterprint zit alleen via de twee draaischakelaars in het frontpaneel. Vanaf deze print wordt er een LED gevoed via een weerstand (zie ook afb. 11) om een indicatie te geven dat de versterker aan staat. Naast de filterprint komt de volumepotentiometer (zie afb. 11) die wij hebben aangesloten achter de toonregversterker op de punten K1 en K2 (afb.



4). De lopers van de volumepotmeter worden verbonden met de ingangen van de eindversterkers.

Aardlussen

Het is zeer belangrijk om aardlussen te voorkomen. De printen zijn dan ook zo ontworpen dat het maken van aardlussen nagenoeg uitgesloten is. Afbeelding 16 geeft het complete 'luke' schema met de aardpunten op de diverse printen. Als men onthoudt dat alle signaalleidingen aan de ingangszijde aan massa komen kan het niet fout gaan. Dus steeds slechts één kant aan massa leggen. De voedingsdraden worden steeds bij elkaar gedraaid (plus, min en nul) en naar de print gebracht. Via de nulleiding zijn alle printen met het gevoeligste punt en de kast verbonden bij de MD-ingang op de ingangsprint.

Volgende aflevering

Natuurlijk is dit ontwerp nog niet compleet, doch om het verhaal niet te lang te maken gaan we volgende keer verder met de twee mengprinten die het mogelijk maken gitaar, microfoon e.d. aan te sluiten. Ook komt dan de hoofdtelefoonversterker aan bod evenals een loudness-schakeling die in tegenstelling met vele andere actief is. Het vervolg van dit artikel maakt het niet nodig om te wachten met de bouw. Iedereen kan nu al aan de slag en eens flink experimenteren voordat alles definitief in een kast komt.

In het november/decembernummer van Elektronica ABC o.a.

Videobuffer
Audioversterkers 3
Mini-maxitester 2
Computernieuwtjes
Jargonboekje
Frequentiedelers

Onderdelenlijst versterkerprint (afb. 4)

R1, R2 2 x 10 k Ω /lin
 R3 2 x 22 k Ω /lin
 R4 2 x 10 k Ω /log

S1 netschakelaar (Promimet)
 S2 monitorschakelaar (Promimet)
 1 x HY66

Onderdelenlijst filterprint (afb. 9)

R1, R8 4,7 k Ω
 R2, R9 47 k Ω
 R3, R5, R10, R12 120 k Ω
 R4, R6, R11, R13 220 k Ω
 R7, R14 1 k Ω

C1, C12 1,8 n
 C2, C13 2,2 n
 C3, C14 180 p
 C4, C15 220 p
 C5, C7, C16, C18 330 n
 C6, C17 100 n
 C8, C19 18 n
 C9, C20 10 n
 C10, C21 2,2 μ /35 V tantaal
 C11, C22 100 μ /35 V tantaal

S1, S2 3 standen, 4 moedercontacten (Mec)
 T1, T2 BC 547B
 Rs 1,2 k Ω (voor LED)

Onderdelenlijst ingangsprint (afb. 13)

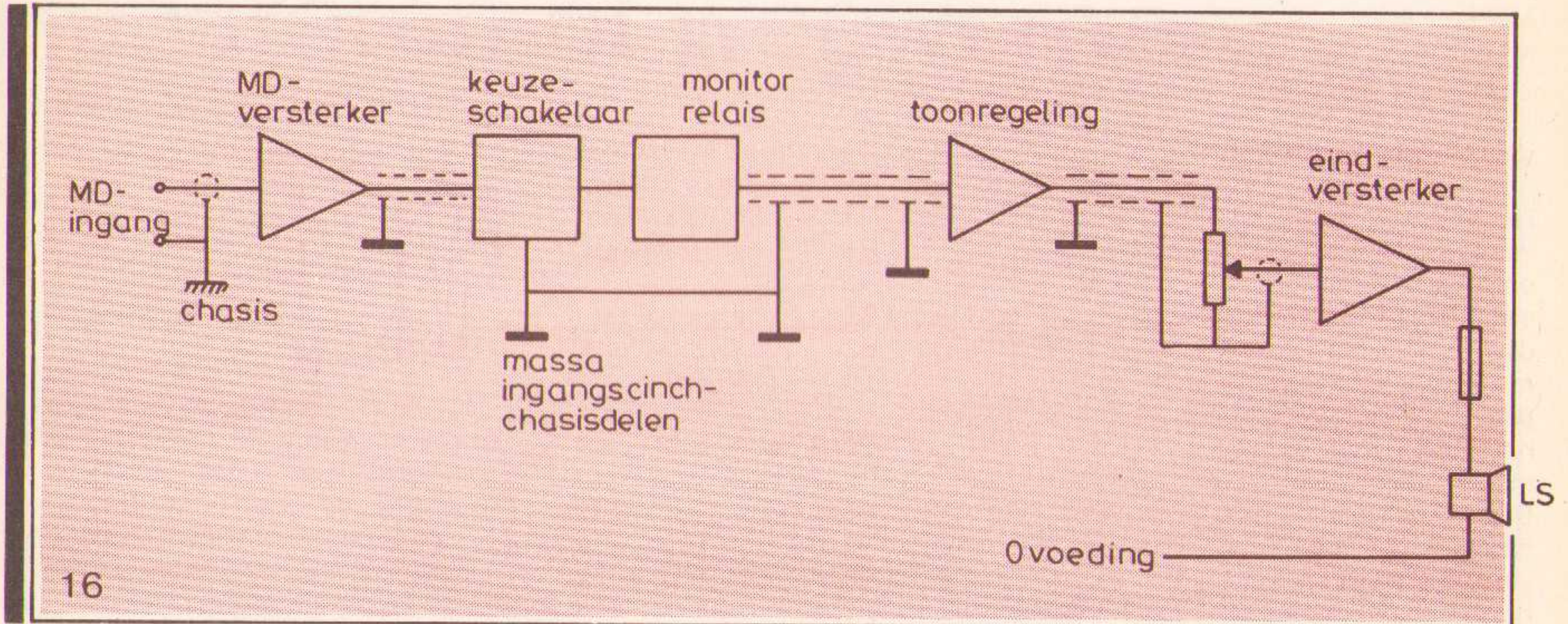
R1, R2 10 k Ω (MD)
 R3, R4 27 k Ω (tuner)
 R5 t/m R8 22 k Ω (aux)
 R9, R10 22 k Ω (tape uit)
 R11, R12 68 k Ω (tape in)
 R13, R14 22 k Ω (tape uit)
 R15, R16 68 k Ω (tape in)
 R17 t/m R20 22 k Ω (monitor in - uit)
 Rs 390 Ω (zie tekst)

S1 6 standen, 2 moedercontacten (Mec)
 Ry Relais RKT 24 V (Smitt)
 20 Cinchchassisdelen

Afb. 16 De signaalleidingen worden aan één zijde met de massa van de print verbonden. De leiding vanaf de monitor komt aan beide zijden aan

massa. De volumepotentiometer wordt aan massa gelegd via de afscherming. Vanuit de eindversterker gaat het signaal via zekeringen naar

de luidsprekeruitgang. De andere zijde van de uitgang gaat rechtstreeks naar de 'nul' op de voedingsprint.



ELECTRONICAHUIS



B.V.

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.

STANDAARD
RANGE
LUIDSPREKERS
FANE acoustics
LIMITED

CLASSIC 8/35T	8 Inch — 35 Watt	f 79.-
CLASSIC 10/40T	10 Inch — 40 Watt	f 99.-
CLASSIC 10/60T	10 Inch — 60 Watt	f 129.-
CLASSIC 10/100T	10 Inch — 100 Watt	f 169.-
CLASSIC 10/100D	10 Inch — 100 Watt	f 169.-
CLASSIC 12/50T	12 Inch — 50 Watt	f 135.-
CLASSIC 12/60D	12 Inch — 60 Watt	f 145.-
CLASSIC 12/80D	12 Inch — 80 Watt	f 169.-
CLASSIC 12/80T	12 Inch — 80 Watt	f 189.-
CLASSIC 12/100D	12 Inch — 100 Watt	f 198.-
CLASSIC 12/100CT	12 Inch — 100 Watt	f 238.-
CLASSIC 12/150C	12 Inch — 150 Watt	f 295.-
CLASSIC 15/100C	15 Inch — 100 Watt	f 265.-
CLASSIC 15/150C	15 Inch — 150 Watt	f 325.-
CLASSIC 15/200C	15 Inch — 200 Watt	f 395.-
CLASSIC 18/200	18 Inch — 200 Watt	f 395.-
CLASSIC 18/300C	18 Inch — 300 Watt	f 538.-

AANBIEDING

5x BD 241 B	f 6.-	1x TBA 120 S	f 2.-
1x BU 208 A	f 5.-	1x TBA 530	f 4.-
1x 2N 3772	f 6.-	1x TBA 750 A	f 8.50
1x 2N 3773	f 6.-	1x TDA 7000	f 10.-
8x 4116 - 200 NS	f 60.-	1x XR 8038	f 15.-

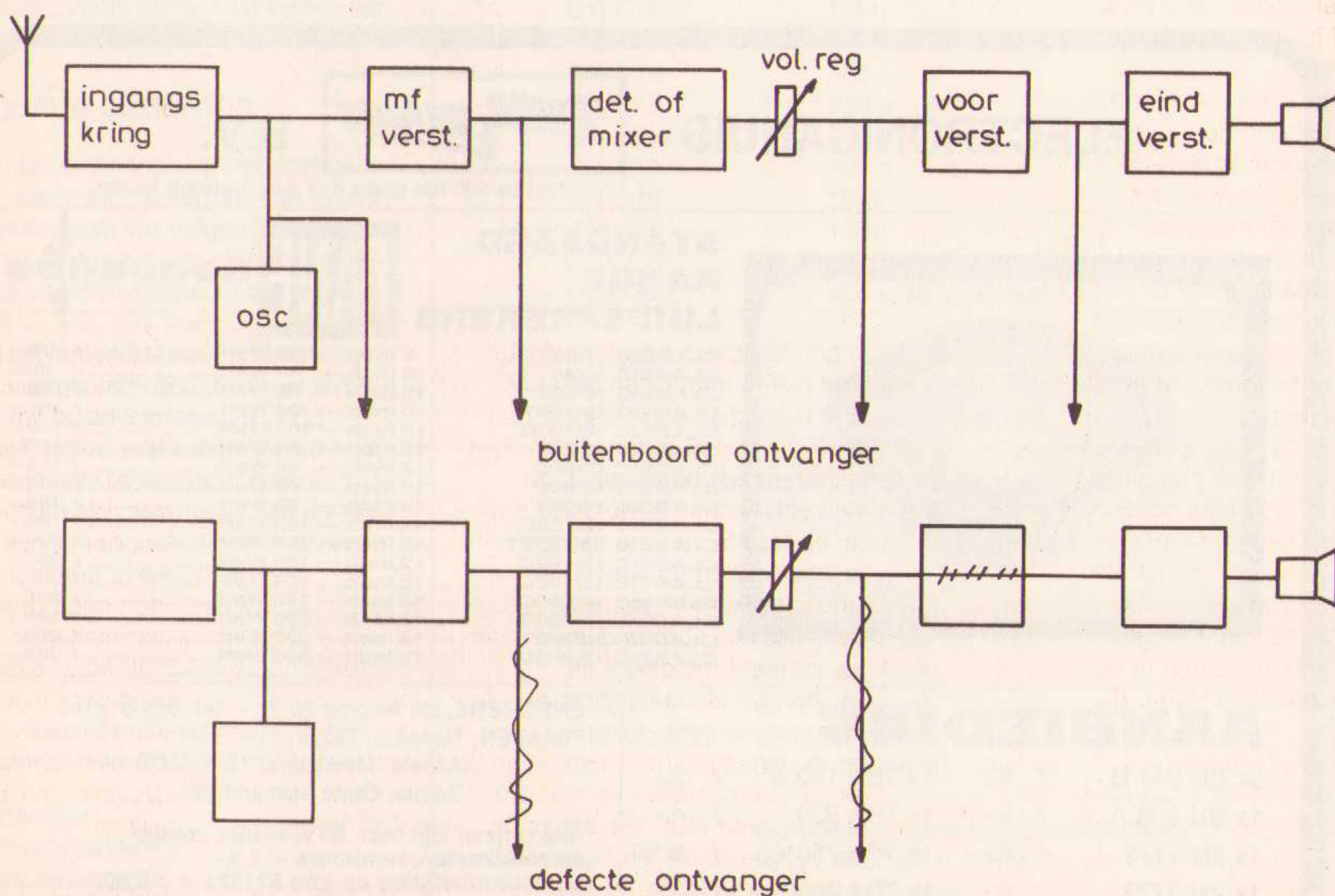
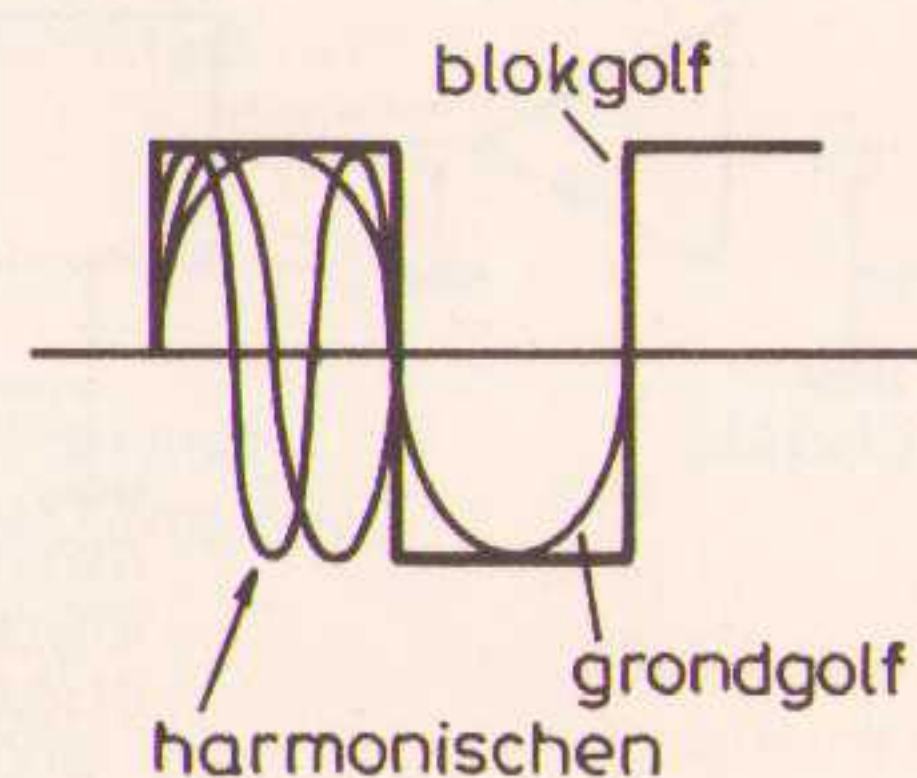
ENSCHDE, De Heurne 30-32 - Tel. 053-315169

FILIALEN: Hengelo, Telgen 11

Almelo, Marktstraat 12

Zwolle, Oude Vismarkt 29

Alle prijzen zijn incl. BTW echter zonder verzendkosten, rembours + f 9,- bij vooruitbetaling op giro 821971 + f 6,50 Advertentieprijs zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voorraad strekt.

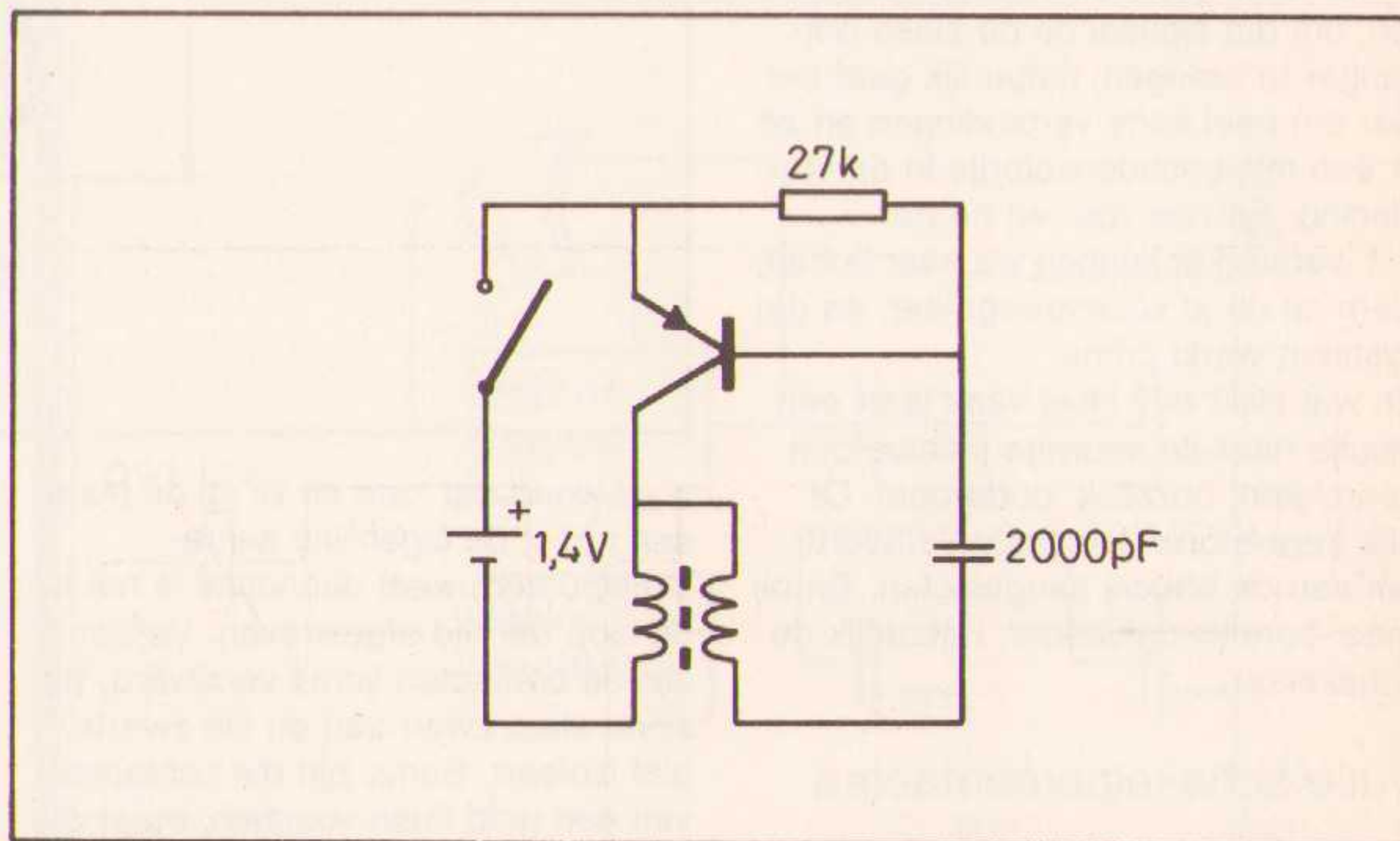


Repareren of wegwerpen

Bij een vorige gelegenheid hebben we een storing in een apparaat benaderd met een signaalvolger: we beluisteren het signaal van het begin, dus van de ingangsklemmen of stekerbussen af, en wanneer we de meetstift verplaatsend, in de richting uitgang, niets meer horen, dan zit hier de storing. Nu is dat een heel goede methode bij versterkers, of juist gezegd: audio-versterkers.

Maar zodra we met een ontvanger te maken hebben doen we met dit meetapparaat niets in het hoogfrequent-gedeelte, want daarop reageert de signaalvervolger niet. Wel kunnen we een diodeschakeling vóór de ingang plaatsen, maar de resultaten vallen dan toch echt niet mee, vooral door onvoldoende gevoeligheid. Dan moeten we onze toevlucht nemen tot de signaalinjector.

In feite is dit niets anders dan een oscillatortje dat vast afgestemd is op zeg 10000 Hz, 10 kilohertz. Het werkt op een pencilletje en kan de gedaante hebben van een wat dik uitgevallen ballpoint. Over die schakeling later meer. Nu zal men zeggen: wat wil je met 10 kHz beginnen in een hoogfrequent schakeling? Nou, dat is niet veel, maar die oscillatorschakeling moet zeer primitief zijn, zodat hij niet alleen die 10 kHz produceert, maar nog vele hogere harmonischen, dus ook de even veelvouden van 10 kHz, zoals 20, 40, 80, 160, 320 kHz. enz. enz. maar ook de oneven veelvouden, dus 30, 60, 120, 240, 480 kHz. enz. En al deze veelvouden, die we de harmonische trillingen noemen gaan door tot in het hoogfrequente gebied. De oscil-



lator moet dan geen (ideale) sinustrilling produceren, maar een blokgolf van 10 kHz, en dan wordt die vierkante ruimte gevuld met trillingen; de oneven harmonischen zijn dan vaak in de meerderheid. Natuurlijk wordt de amplitude, de sterkte van die trillingen steeds lager naarmate we verder van de grondgolf afkomen, maar ze zijn dan toch altijd nog sterker dan een van buitenaf komend radiosignaal!

En dan gaan we signaal injecteren: we beginnen aan de luidsprekerklemmen, waarop we eventueel met een hoofdtelefoon luisteren. Horen we wat, nu dan zit daar geen fout. We beginnen dus aan het voeteinde, en gaan steeds verder naar voren in de schakeling. Wanneer we geen schema hebben en geen lay-out van de printplaat, dan moeten we vaak naar het teruggaande spoor zoeken. Ga dan voorlopig niet aan de transistorpootjes beginnen; de

i.f. koppelcircuitjes zijn vrij gemakkelijk te vinden en zet daarop het signaal, steeds verder teruggaand totdat we merken dat we niets meer horen. Nu zitten er aan een elco twee draadjes, die proberen we alle twee. We moeten er rekening mee houden, dat er ook een capacatieve signaaloverdracht kan plaats vinden, waarbij een onderdeel weliswaar defect is, maar niettemin nog enig signaal doorlaat. Maar daar trappen we niet in. Uiteindelijk mogen we ook een poot van een transistor aanraken: als de collector wél signaal doorgeeft, maar de basis niet, dan zit het scheef met die transistor.

Een moeilijk punt in de zoekpartij is de oscillator, want als die niet werkt dan komt er geen signaal binnen, maar de werking van de oscillator is niet zo gemakkelijk te controleren. Zit de narigheid nu in de spoelen van

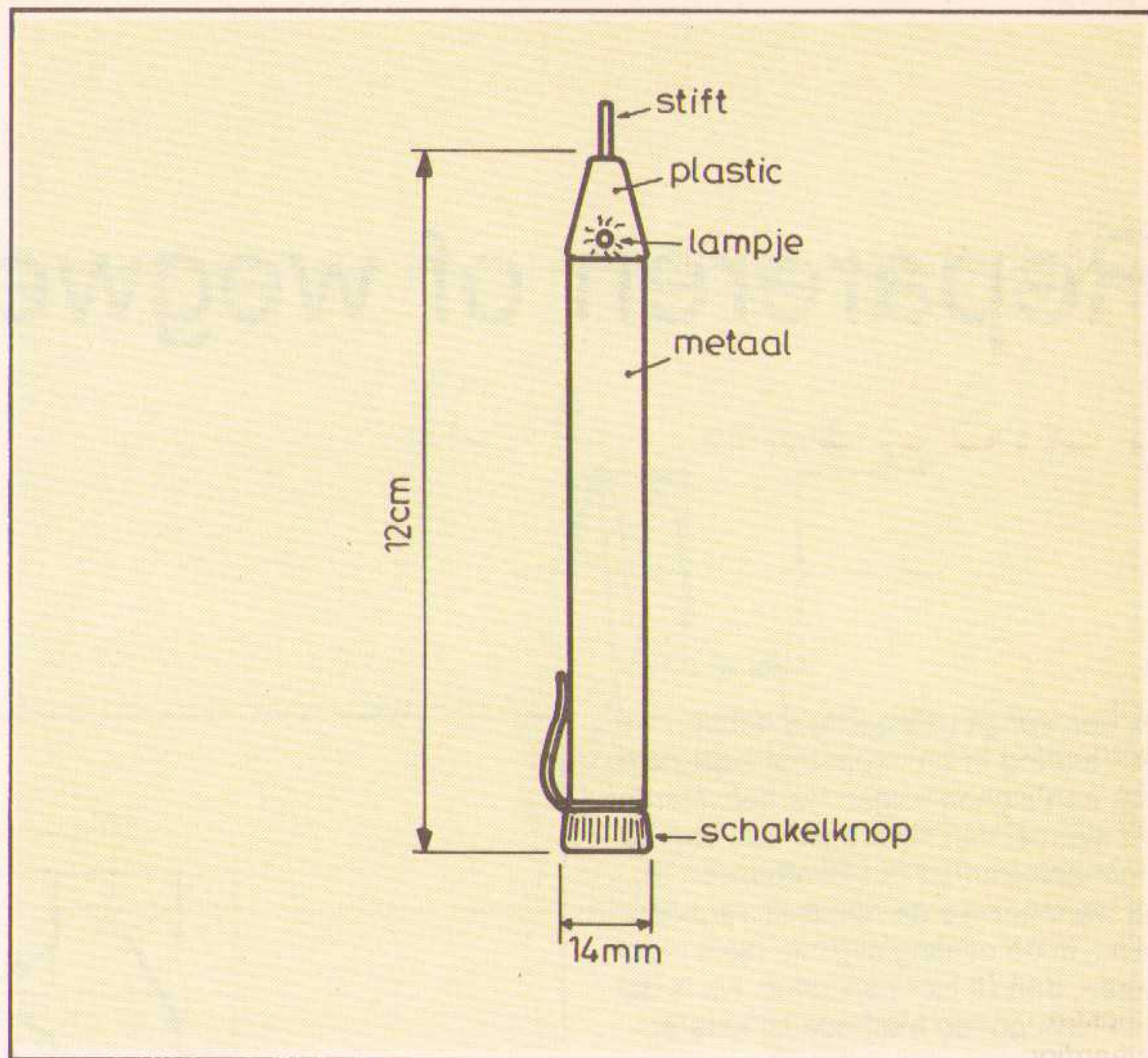
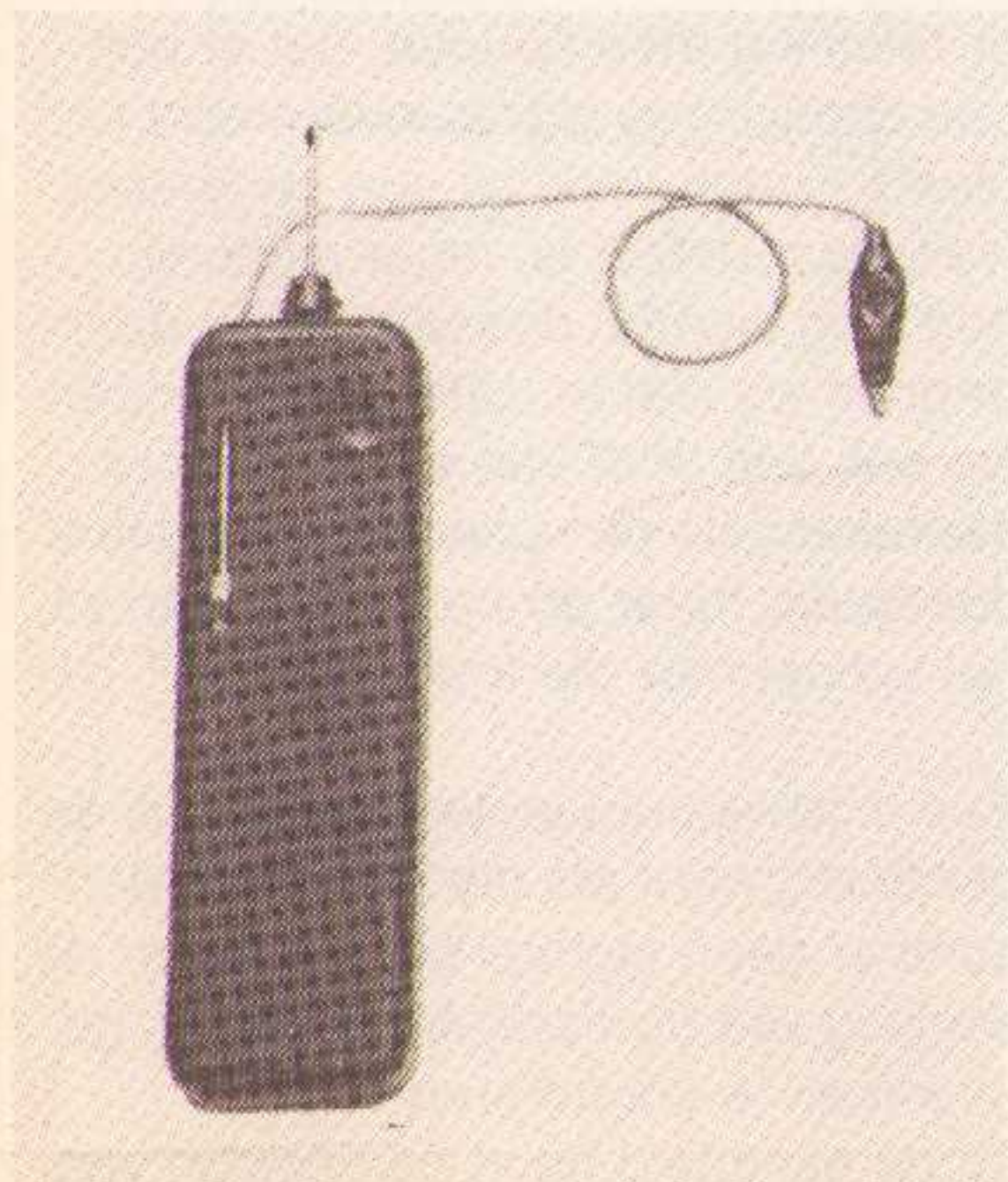
de oscillator, dan kunnen we een ander golfbereik kiezen, want meestal is er dan maar één bereik defect. Maar dan moeten we naar een ander hulpmiddel omzien, n.l. de buitenboordontvanger.

Voor dat doel hebben we een ontvanger, waarbij het mogelijk is om van af verschillende plaatsen in die ontvanger naar buiten te treden; hij is daarom ruim gebouwd. Zo kunnen we vanaf de „hete” kant van de oscillator naar buiten, om dat signaal op de zieke ontvanger te brengen; natuurlijk gaat het hier om heel korte verbindingen en zit er een mica-condensator in de verbinding. En ook voor en na de m.f.-versterker kunnen we naar buiten, idem na de af volume-regelaar, en dat systeem werkt prima.

En wat blijkt nu? Heel vaak is er een elcotje naar de eeuwige jachtvelden vertrokken: oorzaak: ouderdom. Of alle transistoren: oorzaak: verkeerd om aan de batterij aangesloten. En bij meer-bereiks-ontvanger: natuurlijk de schakelaar.

Vuile schakelaarcontacten

Helaas zijn de contacten op de schakelaars vervaardigd uit messing, waarvan op den duur de veerkracht iets beter is dan nul. Verder zijn de contactpunten vaak oorspronkelijk gesmeerd met één of ander vet, maar op den



duur wordt dat hard en zit op de plaatsen náást de eigenlijke aanrakingspunten, want daarvanaf is het in de loop der tijd afgewreven. Verder zijn de contacten soms verzilverd, dat zilver slaat zwart aan en die zwarte stof isoleert. Soms zijn die contacten van een gold flush voorzien, maar die is uiterst dun en zacht. Vooral een schakelaar, die oorspronkelijk wel vaak gebruikt is maar later langere tijd in één stand gestaan heeft, zal kraken of helemaal een open contact vormen. Met een kwastje en benzine is er vaak succes te behalen, maar meestal niet van lange duur. Een stukje papier, van briefkaartdikte, gedrenkt in benzine en dat tussen de contacten doorhalen is heel nuttig, maar telkens een nieuw stukje briefkaart nemen, anders verpláatsen we het oude vet. Een heel gezond geneesmiddel is contact-olie van Contact chemie. Het zit in een spuitbus, we hebben maar héél weinig nodig om een kraakvrije schakelaar te krijgen; onder het inspuiten de schakelaar heen-en-weer draaien. Maar pas op, te veel van dat spul schaadt ook weer. Met zo'n busje contactspray doen we heel erg lang; het is een goede geldbelegging. Maar zorg ervoor nooit wat aan de contact-

veertjes te verbuigen, want de veerkracht is in het algemeen onvoldoende om het weer in zijn oorspronkelijke stand te krijgen; bronzen veertjes vinden we alleen nog maar in professionele apparatuur.

De signaalinjector

Natuurlijk hebben we onze (Japanse) signaalinjector uit elkaar gehaald, maar veel wijzer werden we niet, want op een piepklein ijzerpoederkerntje zaten enige tientallen windingen heel dun draad, apenhaar zogezegd en na afwikkelen zou er niet veel overgebleven zijn. Wij keken dus om naar iets dergelijks uit de handel en probeerden vergeefs de Philips uitvoering NL 5105 in handen te krijgen. Bij de winkeliers niet in voorraad, maar volgens Philips nog steeds in productie en naar onze vroegere ervaring heel prettig en handzaam in het speurwerk. Hij is een broertje van de Signaltracer die we bij vorige gelegenheid hebben beschreven, type NL 5110. Dan zijn er nog enige Japanse uitvoeringen, die we helaas niet mochten slopen. De prijs loopt zo om de f 25,-. En hierbij wilden we het nu maar laten. Ru.

W. Jak

Roze ruisgenerator

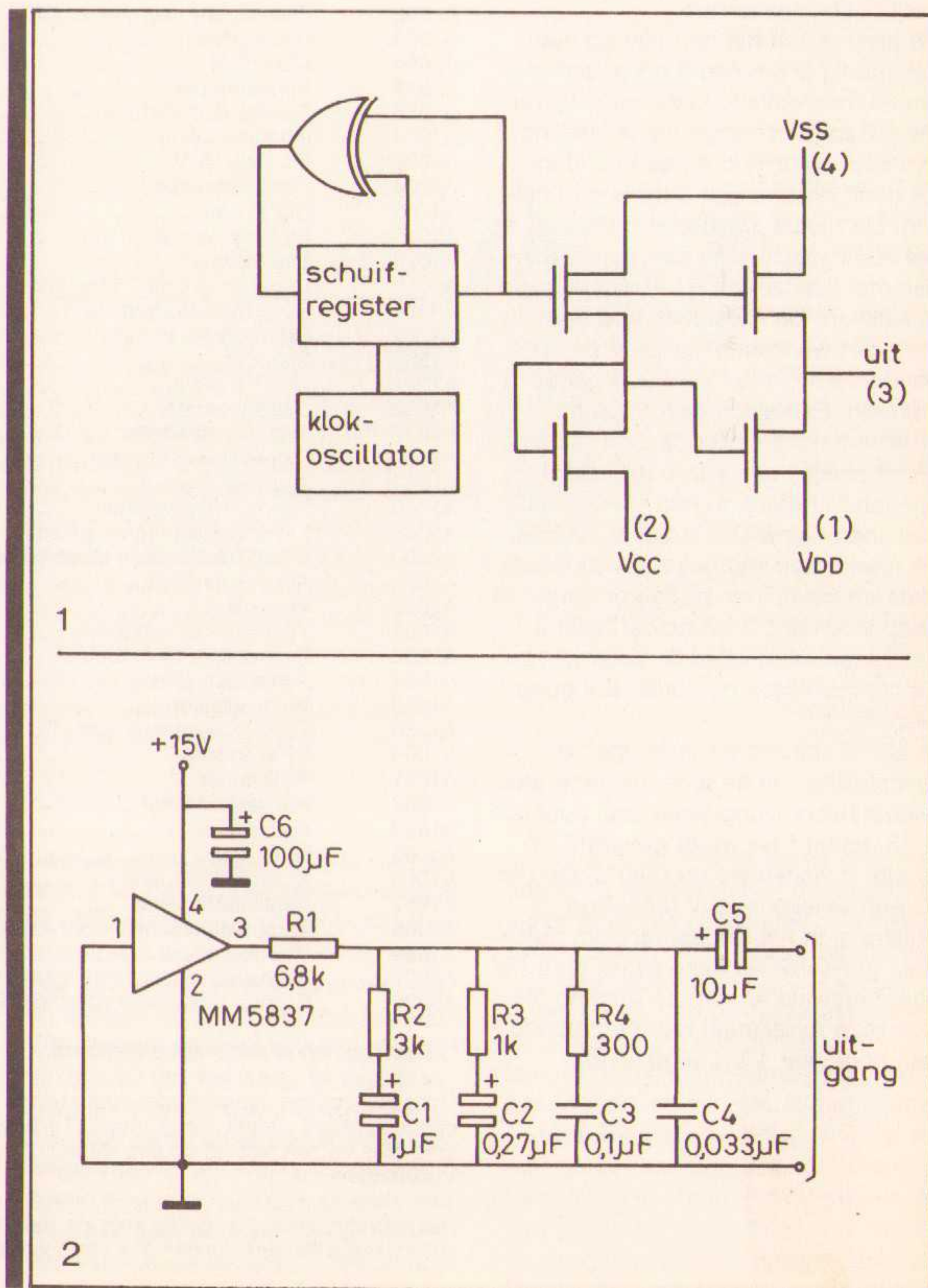
Ofschoon het zeer wel mogelijk is om voor de opwekking van ruis een slechte halfgeleider of in het bijzonder een minder goed gelukte zenerdiode te gebruiken, en de door dit onderdeel opgewekte ruis zodanig te versterken, dat men er iets aan heeft, zal men voor het serieuze werk bij voorkeur gebruik maken van een speciaal hiervoor vervaardigd IC. Tenminste als men een constante kwaliteit en gemakkelijke beschikbaarheid wenst.

Het type MM5837 is een digitale pseudo-willekeurige spanningsgenerator, welke een breedbandige witte ruis produceert, oorspronkelijk bedoeld voor gebruik in elektronische orgels, maar uiteraard overal waar ruis is gewenst, toe te passen. Het blokschema van het IC is weergegeven in afb. 1.

In een wit ruissignaal vinden we componenten van alle frequenties van hoog tot laag met een gelijke energie-inhoud over het spectrum verdeeld. Daarbij is de ruisspanning per bandbreedte echter niet constant, maar deze loopt op met een 3 dB per octaaf. Witte ruis is als natuurlijke ruis zeer goed bruikbaar bij de vorming van synthetische tonen in orgels en muzieksynthesizers. Omdat aan de klankkleur van ruis heel goed en snel een beeld te vormen is van de frequentie-karakteristiek van een muziekinstallatie of een public-adress omroepsysteem, wordt bij de inregeling van veelbandige spectrumregelaars bij optredens van muziekgroepen in zalen tegenwoordig steeds vaker gebruik gemaakt van ruis. Om de muziekinstallatie en het gehoor niet onnodig te belasten, past men voor de beoor-

Afb. 1. Blokschakeling van het IC MM5837 van National Semi-conductor.

Afb. 2. Roze ruisgenerator. Alle weerstanden $\frac{1}{4}$ W. Voor C1 en C2 kan men elektrolytische condensatoren nemen, aangezien de gemiddelde spanning op aansluiting 3 van het IC circa 8 V bedraagt. De spectrale samenstelling van de ruis aan de uitgangsklemmen is lineair van 20...20.000 Hz.



ABC printenoverzicht

deling van geluidsapparatuur geen witte ruis toe, welke bij high-fidelity bandbreedte en grote vermogens natuurlijk niet plezierig aan de oren terecht komt, maar liever een ruis, die over het gehele audiospectrum een constante amplitude heeft.

In feite dus een ruis, waarvan de energie-inhoud met 3 dB-octaf afneemt. Zo'n 3 dB/octaf aflopende ruis noemt men roze ruis, maar dat is dus wel een frequentie-lineaire ruis.

De grap is, dat het nog niet zo heel eenvoudig is om een 3 dB/octaf aflopende frequentie-karakteristiek te vormen. Een eenvoudige samenstelling van een weerstand en een condensator geeft immers een 6 dB/octaf helling. De meest praktische oplossing is het audiospectrum in een aantal banden met evenzovele RC-netwerkjes op te splitsen. De RC-netwerkjes laten niet werkzaam zijn over de volle bandbreedte, maar over een gedeelte daarvan. Een aldus gevormde frequentie-karakteristiek bestaat in theorie uit stukjes met een 6 dB/octaf aflopende helling en een stukje met een lineair gedeelte, maar in de praktijk merkt men van deze kantelpuntjes niets en wordt inderdaad een nagevoeg vloeiende 3 dB/octaf helling verkregen. Men moet de waarde van de componenten natuurlijk wel goed kiezen.

In afb. 2 zien we de volledige samenstelling van de roze ruisgenerator, waarin het omvangrijkste deel door het 3 dB/octaf filter wordt gevormd.

In afb. 2 vinden we op punt 3 van het IC een willekeurige of toevallige pulstrein; in het Engels random pulse train genoemd en deze wordt door het filter verzwakt en aan de uitgang als een roze ruissignaal met een sterkte van ongeveer 1 V_{pp} afgegeven.

A 906	Spanningsgestuurde dimmer	8.50
A 908a	MD RIAA Voorversterker	14.70
A 912	Lichtorgel eenkanaals	5.00
A 916a	Uniemeter	8.85
A 917	Melodiebel 10 tonen	10.90
A 919	Timer	7.10
A 925	Hazejacht	7.95
A 926	Transistortester	9.10
A 927	Digitale klok	6.80
A 928	RC-meter	5.95
A 932	Troevendraaijer, dobbelsteen	6.20
A 949	Akoestische schakelaar (3007)	9.40
A 950	Digitale print voor reactietester	* 8.50
A 951	Reactietester (3006)	9.90
A 952	Akoestische alarmgever (3005)	8.30
A 953	Dochterflits	* 8.50
A 956	Stoomfluit	* 11.00
A 957	Versterkerprint	* 10.10
A 958	Stoomlocomotief	* 12.60
A1001	Inbouwvoeding	15.00
A1002a	2 1/2 Digit DVM	8.90
A1004	Functiegenerator	8.40
A1005	Digi Power	9.80
A1009	Frekwentiemeter	7.55
A1015	Thermostaat	7.55
A1019	Equalizer graphic, 5 banden	9.80
A1020	Hoog Midden Laag filter	12.80
A1022	Drievoudige dimmer	7.00
A1028	Star War	9.40
A1031	LED VU-meter	9.80
A1033	Sinusgenerator	10.35
A1035	Accu conditiemeter	8.75
A1037	Stereo Power Booster	8.00
A1042	Alarmvoorpost	6.95
A1046	Boormachineregelaar	12.20
A1048	Stereobasisbreedteregelaar	9.75
A1050	CMos Trainer, twee kleuren bedrukt	29.60
A1052	Alarmcentrale	19.80
A1053	Versterker	* 11.50
A1055	Voeding voor versterker	* 11.80
A1056	Denkende telefoonbel	* 14.40
A1057	Antenneversterker	* 8.50
A1058	Vorstindicator	* 10.95
A1059	Temperatuurmeter met LED's	* 12.00
A1060	3 Fasen-timer	* 10.50
A1061	TL Dimmer	* 14.50
A1062	Hartslagindicator	* 11.65
A1063	Kop of Munt	7.10
A1065	Mini-orgel	* 15.50
A1066	Kruispuntbesturing	* 16.50
A1067	Ventilatorregeling	* 8.50
A1068	Temperatuursensor voor A1059	* 10.65
A1069	Videobuffer	* 12.40
A3007	Akoestische schakelaar (A949)	6.40
A3008	Experimenteerbord voor ABC 83/7-8	39.95

*) Met * gemerkte prints zijn ongeboord.

Met deze opgave vervallen alle voorgaande printoverzichten. Alle prints zijn van epoxy en geboord, tenzij anders aangegeven. Te bestellen door overmaking van het vermelde bedrag plus verzendkosten op giro 4408212 t.n.v. Printservice MK, Postbus 2097, 3130 BB Vlaardingen.

Het gironummer is ook geldig voor de Belgische postchequedienst; bedrag in guldens invullen. Buitenlanders kunnen ook via postwissel bestellen.

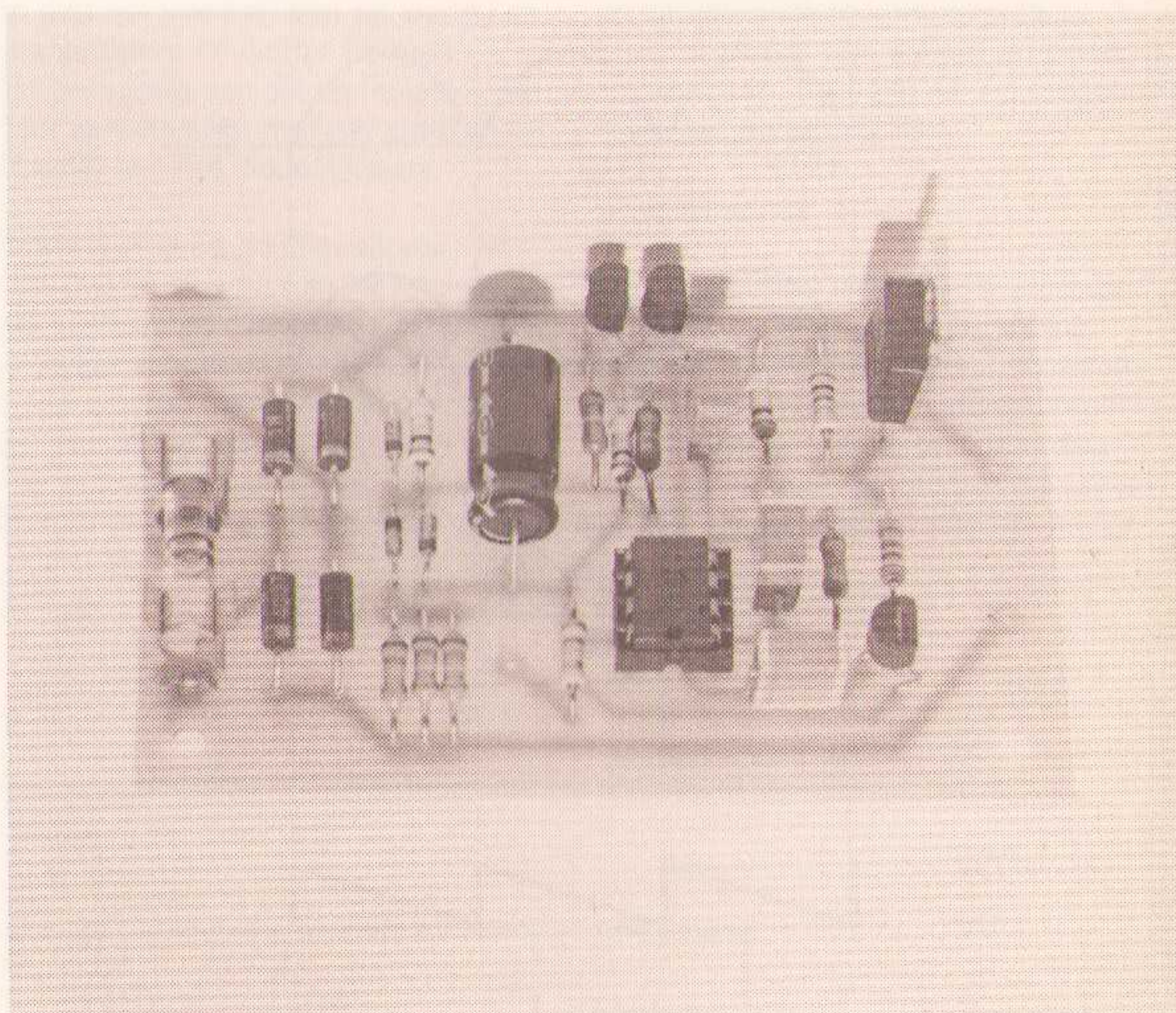
Verzendkosten f 2.50 (één of twee prints); meer dan twee prints f 1.25 per print.

Ventilatorregeling

We wonen in een raar land. In mei heeft het zelfs nog gevroren, maar in diezelfde maand leek het ook al een beetje op een hittegolf. En als we dan thuis zitten, of we zijn aan het werk in die hitte, die in de zomer alleen nog maar forsere vormen zal aannemen, dan is enige verkoeling al gauw gewenst. Ventilatoren bieden tegenwoordig voor een redelijker prijs dan airconditioners een heel goede oplossing. Maar wie al een ventilator heeft kent toch ook de bezwaren aan zo'n ventilator: meestal zitten er drie standen op. Bij stand één merk je er niet veel van, bij stand twee merk je het wel, want al je papieren waaien van je bureau, en bij stand drie word je bijna naar buiten geblazen en is de ventilator zelf bezig op te stijgen. Kortom, een wat subtieler regeling voor een ventilator is best op zijn plaats, vandaar het nu volgende ontwerp.

Fase-aansnijding

Wie al eens eerder een elektronische regelaar heeft gemaakt, is ongetwijfeld het begrip fase-aansnijding tegengekomen. Op dat principe is ook onze regelaar gebaseerd. Wat is dat nu eigenlijk? Daartoe kijken we naar afbeelding 1. We zien hier een momentopname van de wisselende lichtnetspanning. Om precies te zijn, zien we hier het netspanningsverloop binnen een tijdsbestek van 0,02 seconde. In die periode zien we dat de spanning vanaf nul V toeneemt tot een top-



waarde van ongeveer 300 V, dan afneemt tot nul, en een negatieve waarde aanneemt tot minimaal -300 V om vervolgens weer toe te nemen. Dit proces speelt zich 50 maal per seconde af, immers $50 \text{ maal } 0,02 = 1 \text{ seconde}$. We spreken ook wel van een frequentie van 50 per seconde, of 50 Hertz. Als we nu deze spanning gelijkrichten met een gelijkrichter dan ontstaat het beeld volgens afbeelding 2; we zien nu alleen nog positieve spanningen. Als we deze spanning aansluiten op de ventilator in de hoogste stand, dan draait deze maximaal. Zouden we

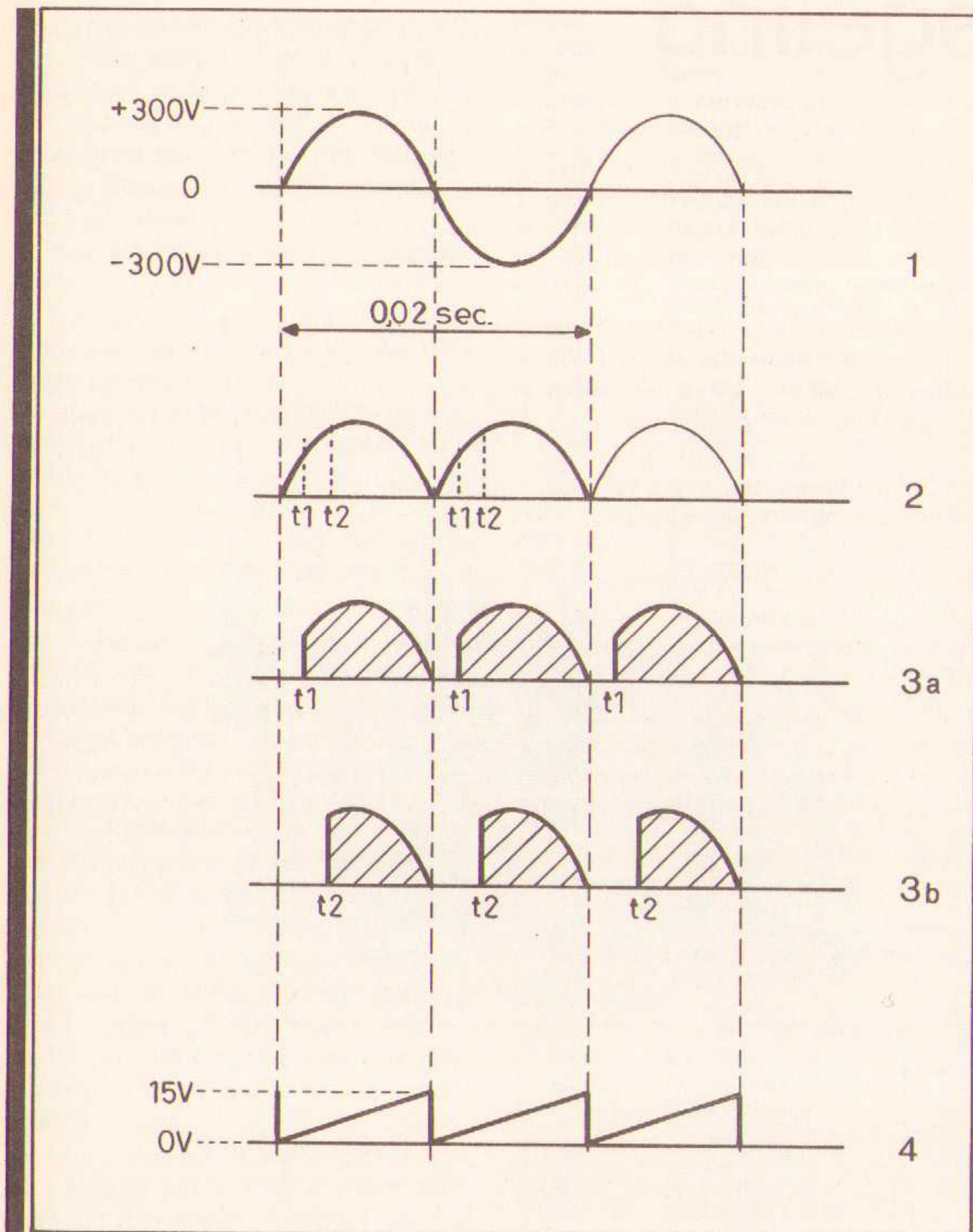
echter slechts een gedeelte van deze spanning toevoeren dan draait de ventilator natuurlijk langzamer. Op welke wijze kunnen we nu deze repeterende spanning verkleinen? Dat doen we door van elk van de "signaalhoedjes" uit afbeelding 2 een stukje af te hakken. Dit afhakken noemen we fase-aansnijden, en we zien hiervan twee voorbeelden in afbeelding 3; in 3a is een groot stuk afgehakt, dus draait de ventilator zeer langzaam, terwijl in 3b een klein stuk is afgehakt, waardoor de ventilator wat sneller gaat draaien. Het prettige van fase-aansnijden is nu,

fig. 1 De netspanning is een wisselspanning.

fig. 2 Na gelijkrichting ziet de netspanning er zo uit.

fig. 3 Het principe fase-aansnijding.

fig. 4 De zaagtandspanning.



dat we op bijna elk moment kunnen "aansnijden"; ingeval van afbeelding 3a is aangesneden op moment t2 (afb 2), terwijl bij afbeelding 3b is aangesneden op moment t1 (afb 2). Op elk ander moment kunnen we ook aansnijden, waardoor we dus heel subtiel kunnen regelen. Welke schakeling daarvoor nodig is gaan we nu bekijken.

Schema

In afbeelding 5 zien we het schema van de schakeling getekend. We zien

links de gelijkrichter die van de netspanning een positieve spanning maakt. Hiervan wordt een voedingspanning voor de schakeling afgeleid van 15 V via de weerstanden R1..R3, diode D5 en D7 en elko C2. Deze voedingspanning wordt stabiel gehouden op 15 V door de zenerdiode D6. Verder zien we dat de ventilator via een thyristor T4 is aangesloten op de gelijkgerichte netspanning. De thyristor schakelt de ventilator steeds in en uit, waarbij de periode "in" soms kort is (afb 3a), en soms lang (afb 3b). Dit wordt gestuurd via de gate van de thy-

ristor vanuit de schakeling rond T1, T2 en het IC, die het moment van fase-aansnijding bepalen. Via transistor T1 en T2 wordt namelijk over de condensator C1 een zaagtandspanning opgewekt; dat is een spanning die zeer geleidelijk in waarde toeneemt, zie afbeelding 4. Deze geleidelijk toeneemende spanning wordt aangeboden aan het IC, welke als comparator is geschakeld. Op de inverterende -ingang van deze comparator is een andere spanning aangesloten, welke afkomstig is van de potentiometer R9. Deze potentiometer maakt het ons mogelijk de ventilator traploos te regelen. De spanning op de looper van de potentiometer bepaalt tezamen met de waarde van de zaagtandspanning op welk moment de comparator een hoog signaal aan de uitgang levert. Zolang namelijk de zaagtandspanning nog onder de spanning is, welke we hebben ingesteld met de potentiometer, dan is de uitgang van de comparator nog

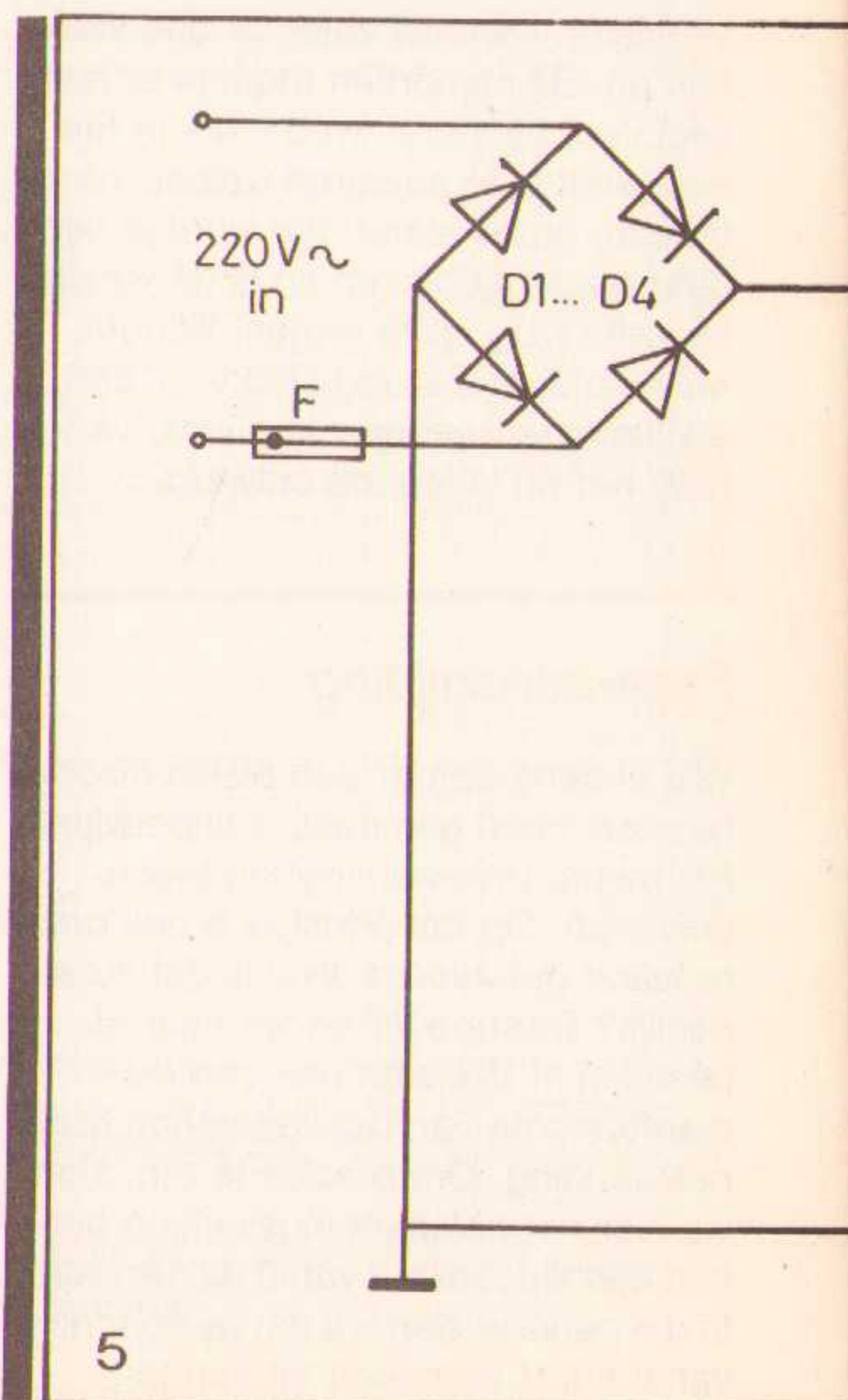


fig. 5 Het schema van de regelaar.

laag. Transistor T3 kan daardoor niet geleiden, wat tot gevolg heeft dat ook de thyristor op non-actief staat; de ventilator staat dan dus uit. Zodra de stijgende zaagtandspanning zover is toegenomen, dat hij de potentiometerspanning overschrijdt dan zal de uitgang van de comparator hoog worden; op dat moment levert C4 een puls aan transistor T3, die de puls versterkt en daarmee de thyristor T4 ontsteekt. De ventilator wordt nu bekrachtigd. Deze bekrachtiging stopt zodra de gelijkgerichte netspanning weer gelijk is aan nul V. De thyristor stopt dan namelijk met geleiden, en wacht op een nieuwe ontsteekpuls. Dit proces speelt zich 2 * 50 maal per seconde af, dus 100 maal per seconde wordt de ventilator in- en uitgeschakeld. Overigens geschiedt dit in- en uitschakelen op een voor de ventilator zeer vriendelijke en onschadelijke wijze. Tot zover de werking van de schakeling. We gaan nu eerst over tot de bouw van de regelaar.

Bouw

Voor de regelaar hebben we een print ontworpen, welke in afbeelding 6 is te zien. Het is een variant op de print welke we ongeveer 4 jaar geleden hebben gemaakt als dimmer. De print is gemakkelijk zelf te maken maar ook te bestellen bij de Printservice MK. Hoe de diverse onderdelen op de print geplaatst worden toont afbeelding 7. Begin met het plaatsen van de diodes en weerstanden; de diodes hebben op hun behuizing een dik verfringetje, dat moet samenvallen met het getekende streepje van het diodesymbool.

Plaats hierna de condensatoren; let erop dat de plus en min van de elko's overeenkomstig afbeelding 7 gemonteerd worden. Voor het IC kan een voetje worden gemonteerd; aan de kop van het IC bevindt zich een inkeping of een putje, dat moet samenvallen met de getekende indicatie uit af-

beelding 7. Plaats dan de transistoren en de thyristor. De thyristor type 106D kan een vermogen verwerken van 400 W, wat voldoende is voor nagenoeg elke ventilator. Monteer tot slot printpennen op de print en zekeringsteunen. In deze steunen wordt een zekering geplaatst van 2 ampère traag.

Zorg voor goede solderingen en knip de overbodige draden aan de koperzijde van de print zo kort mogelijk af. Gebruik daarvoor een scherp en puntig kniptangetje. Dan zijn we nu toegekomen aan het aansluiten.

Aansluiten

Omdat de print tijdens gebruik onder de levensgevaarlijke netspanning komt te staan is het beslist noodzakelijk dat de print wordt ondergebracht in een kunststof kastje, of indien daarvoor voldoende ruimte is, in de ventilator zelf. In de zijwand van het kastje

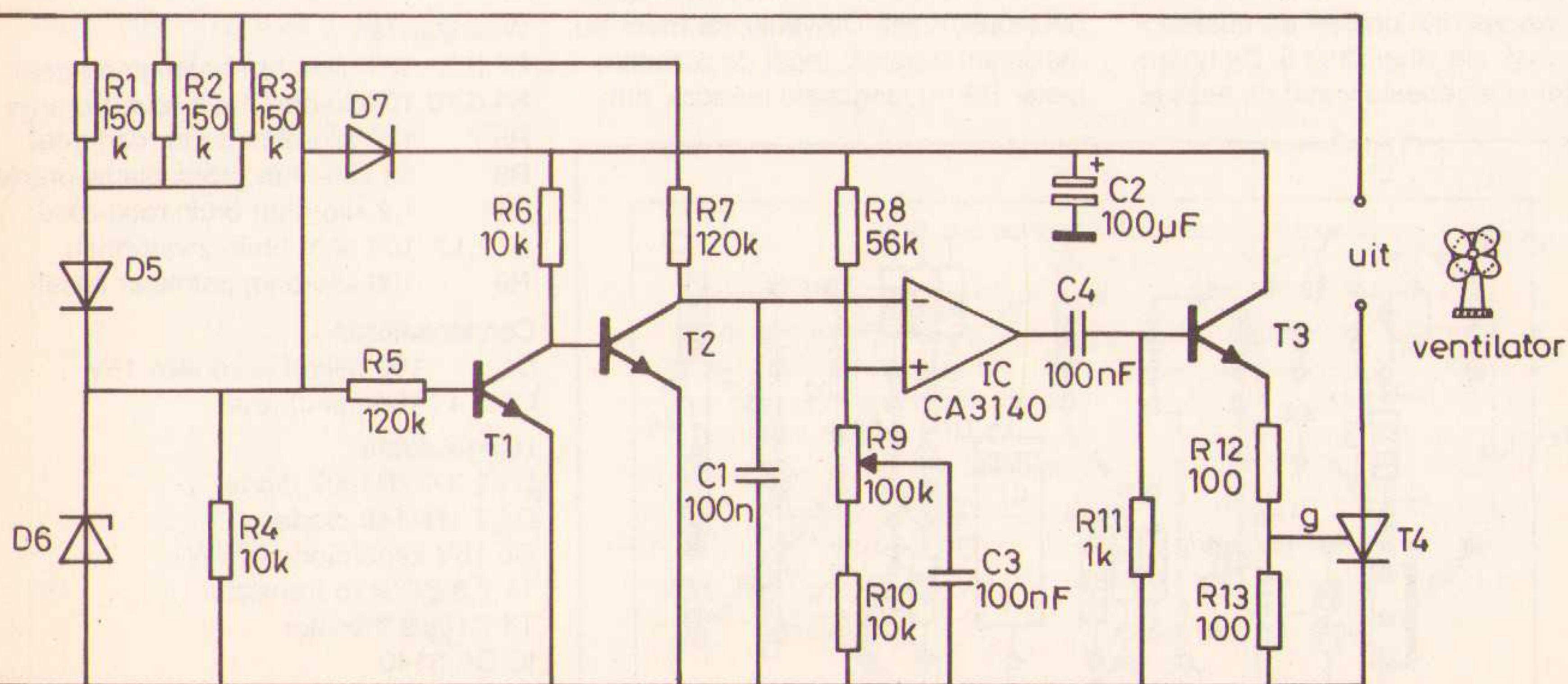
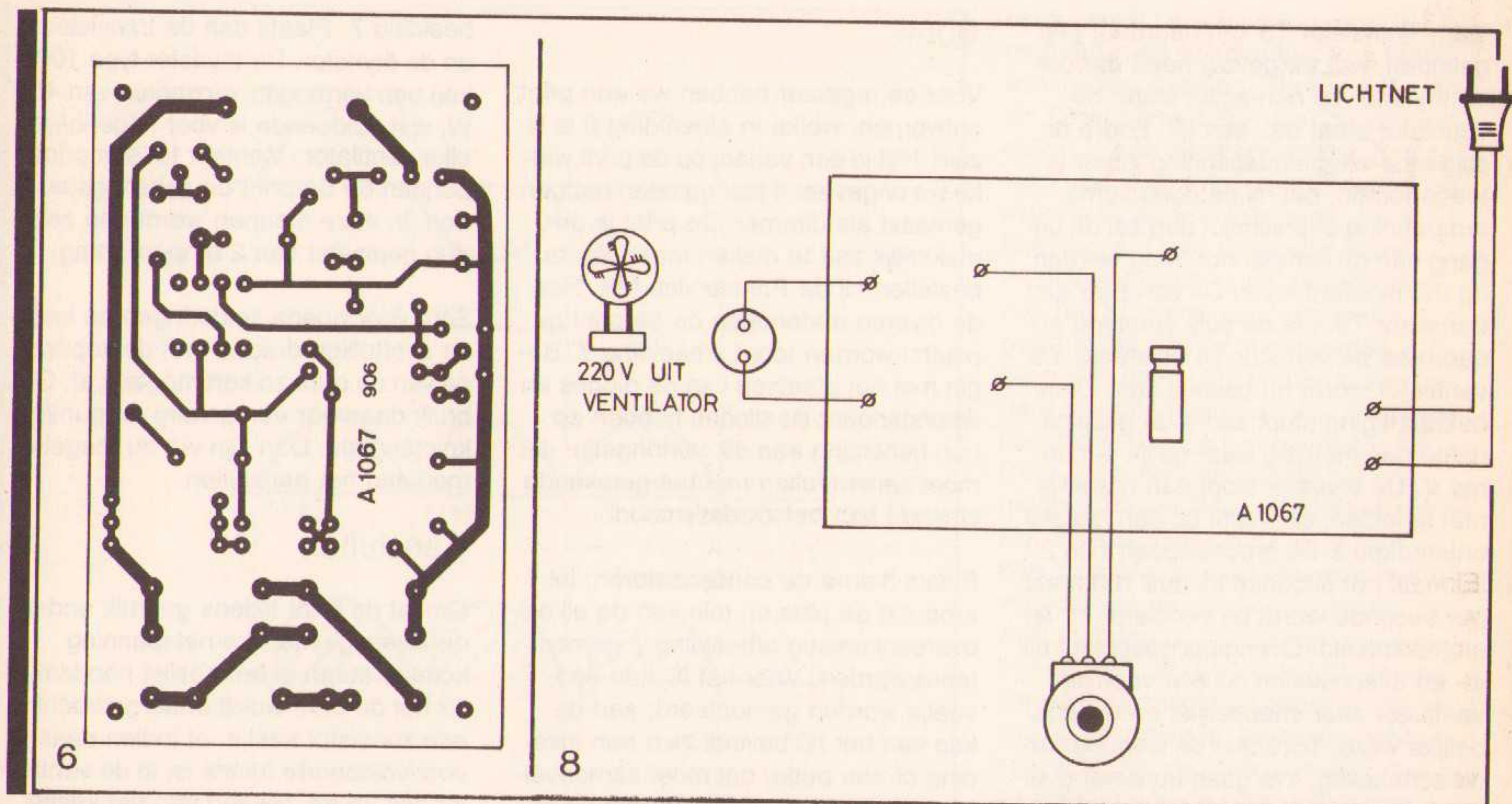


fig. 6 Printontwerp A1067.

fig. 7 De onderdelenopstelling bij de print van fig. 6.

fig. 8 Het aansluitschema van de ventilatorregelaar.



worden gaten geboord voor de doorvoer van het lichtnetsnoer, en gaten voor twee banaanchassisdeeltjes, waar de stekker van de ventilator ingestoken kan worden. Aan de printpennen voor de potentiometer solderen we via drie draden de potentiometer vast, zie afbeelding 8. De potentiometer is afgebeeld vanaf de aszijde.

Regel de as uiterst rechtsom (met de klok mee).

Als we zeker weten dat alle bedradingen perfect zijn aangesloten en beslist geen kwaad kunnen verrichten, dan steken we de stekker van de regelaar in het stopkontakt. De ventilator moet nu maximaal draaien; regel de potentiometer R9 nu langzaam linksom, dus

tegen de wijzers van de klok in, en de ventilator zal langzamer draaien. Laat de hittegolf nu maar komen...

Onderdelenlijst

Weerstanden

- R1,2,3 150 kilo-ohm bruin-groen-geel
- R4,6,10 10 kilo-ohm bruin-zwart-oranje
- R5,7 120 kilo-ohm bruin-rood-geel
- R8 56 kilo-ohm groen-blauw-oranje
- R11 1,2 kilo-ohm bruin-rood-rood
- R12,13 100 ohm bruin-zwart-bruin
- R9 100 kilo-ohm potmeter lineair

Condensatoren

- C1 100 microFarad elko 16V
- C2,3,4 100 nanoFarad

Halfgeleiders

- D1,2,3,4 1N4007 diode
- D5,7 1N4148 diode
- D6 15V zenerdiode 0,5 W
- T1,2,3 BC547b transistor
- T4 C106D thyristor
- IC CA 3140

Diversen

- print A1067, printpennen
- 2 zekeringsteunen
- zekering 2 Amp. traag

3x Het boek:

Puzzel mee met ABC

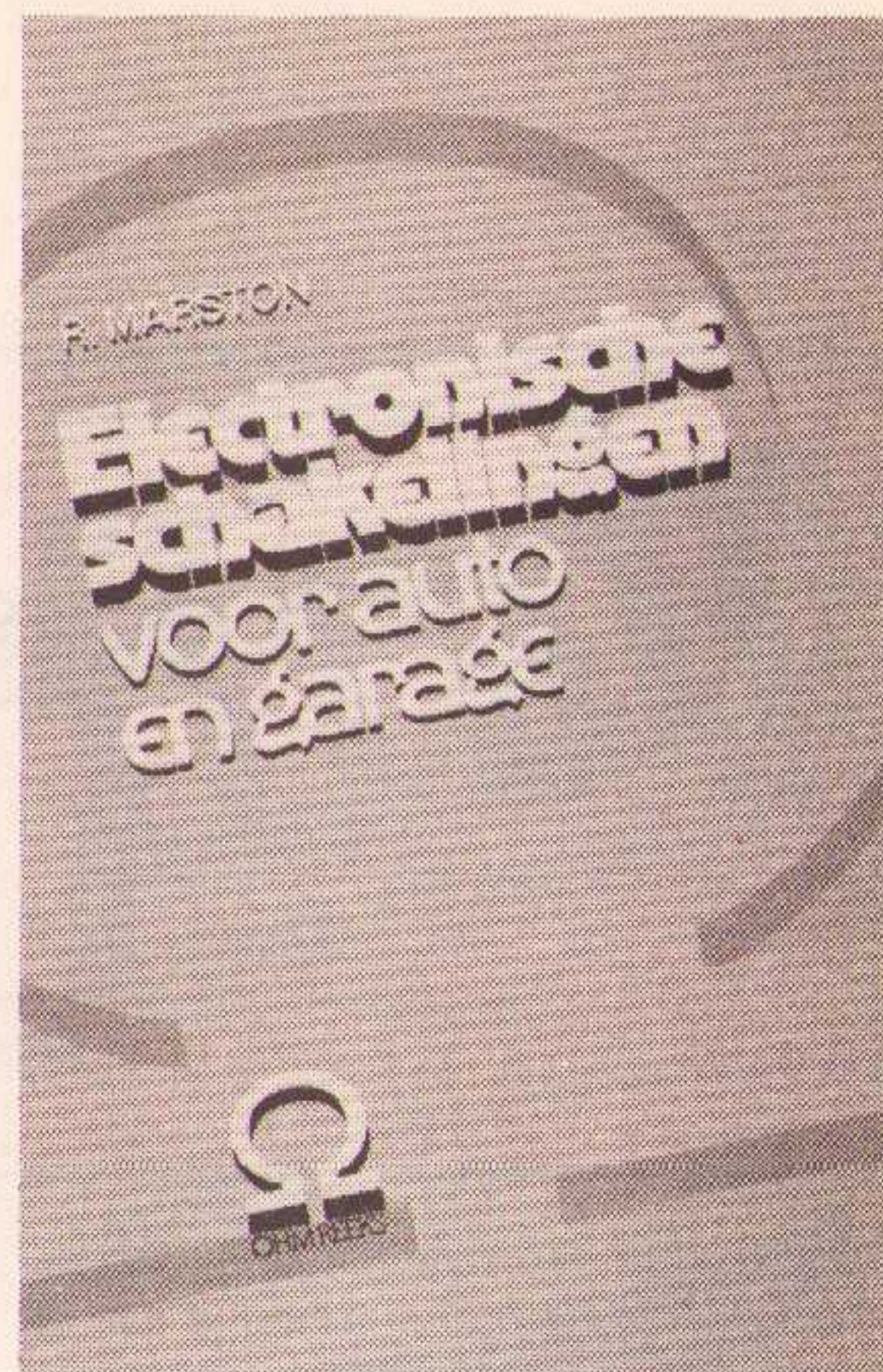
Puzzle no. 4 De onwelluidende luidspreker

Eindelijk was de auto-ontvanger in de wagen geplaatst, de antenne op het dak gezet en de luidspreker gemonteerd. Nu, werkelijk, het geval werkte en hoe! Vol vreugde onder het hartverscheurende gejammer van Hilversum 3 begaf men zich op weg, maar zodra de wijzer boven de 50 km kwam werd de geluidskwaliteit gaandeweg slechter. Het leek wel of er een gewichtig persoon op de luidspreker was gaan zitten en die weer opstond als de snelheid verminderd werd. En stilstaand kwam het geluid weer haarsuiver door. Wat was er met de

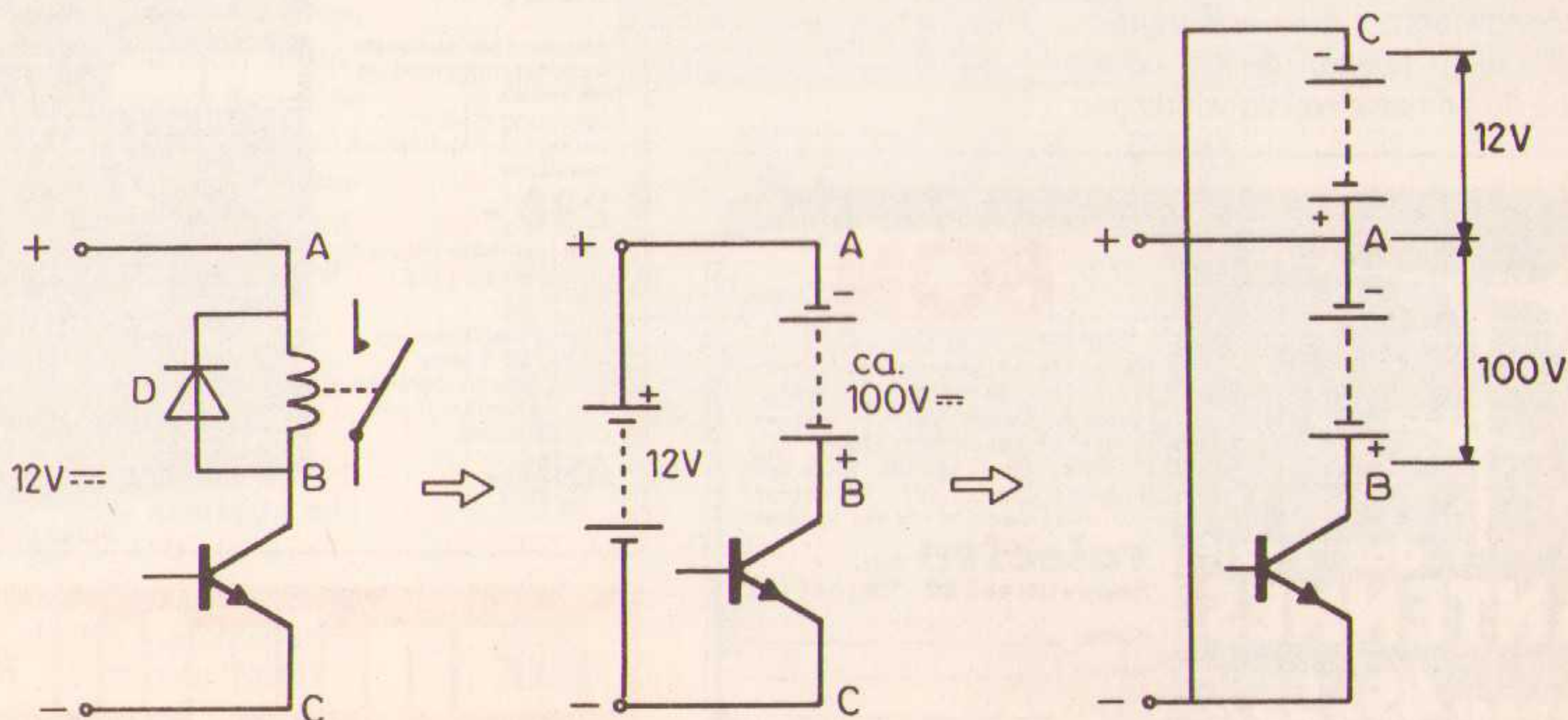
luidspreker aan de hand? Dit is een historisch geval en al gelooft onze ome Siem H er niets van: de feiten wezen het uit. Met belangstelling zie ik de oplossing tegemoet. U weet het: inzenden op een briefkaart, vóór 14 september. Tot dan!

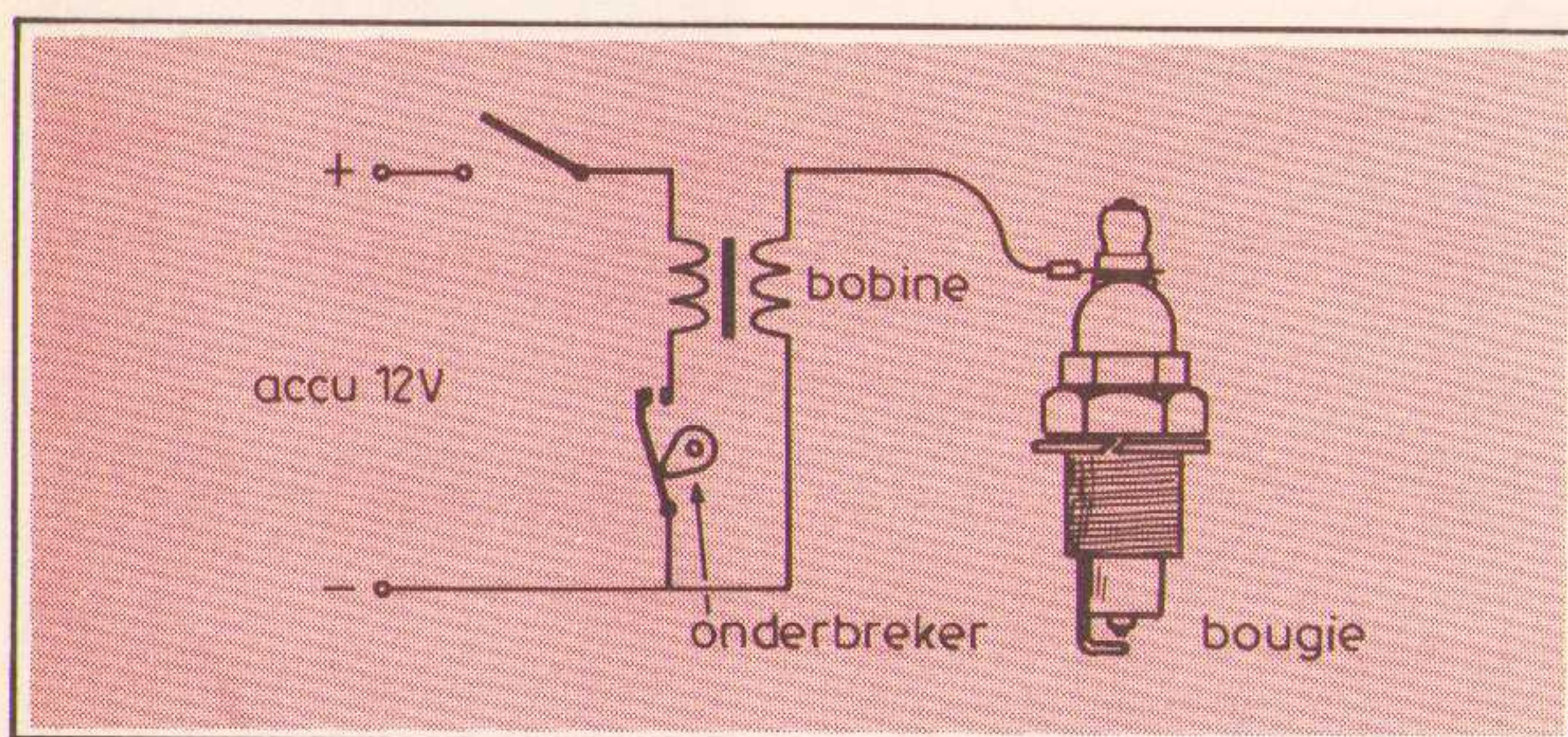
Oplossing van puzzle no. 3

En nu nog even bekijken, waarom er een diode parallel geschakeld is met de bekrachtigingsspoel van dat relais. Er loopt geen stroom door, want hij staat sperrend voor de bekrachtigingspanning. Hij eet dus geen brood, zowel bij ingeschakeld als bij uitgeschakeld relais. Doch die diode komt in actie zodra we het relais uitschakelen; de bedrijfsspanning valt weg en komt in



het verhaal verder niet meer voor. Maar de spoel van dat relais bezit een bepaalde zelfinductie en zodra de spanning wegvalt zal die spoel proberen de bestaande toestand in stand te houden. En dat kan die spoel alleen maar door als generator, dus als spanningsbron, op te treden, om de bestaande en zoëven weggevalen stroom in stand te houden. En dat betekent, dat de onderkant van de spoel als pluspool optreedt en de bovenkant als minpool. In de praktijk





blijkt er dan een spanningspiek op te treden, die vele malen groter is dan de oorspronkelijke spanning, soms wel honderden volts. We kunnen zeggen, hoe meer windingen op de spoel, des te groter de zelfinductie en hoe hoger de spanningspiek. Nu duurt die piek maar heel kort, maar dat is toch nog wel voldoende om de rest van de schakeling naar zijn grootje te helpen, hetzij de schakelende transistor, hetzij het contact, dat de stroom voor de relaispoel inschakelt. Door deze diode echter wordt deze spanningspiek in de geboorte gesmoord. Dit verschijnsel staat bekend als de Wet van Lenz. Het is overigens wel aardig te weten, dat de auto-ontsteking op dit verschijnsel berust. Alleen heeft men hierbij de uitwerking vergroot door een transformator toe te passen, de z.g. bobine, waarbij de primaire weinig windingen

dik draad bevat en de secundaire zeer veel dun draad; wanneer nu de accustroom van enige ampères bij 12 V in de primaire verbroken wordt door de onderbreker, dan geeft die secundaire een spanningspiek van zowat 20.000 Volt af aan de bougies. Over het ver-

brekercontact heeft men een condensator van zowat $0,1 \mu F$ geplaatst, om de levensduur van de onderbreker te verlengen. Een diode zou hier de zaak grondig bedorven hebben: géén vonk. Overigens: ook die diode over de relaispoel noemt men de vrijlooptiode.

De prijswinnaars:

1. J. Klunder, Laan van Minsweerd 9, Utrecht.
2. P. van Ommeren, Sambrestraat 37, 1966 TB Heemskerk.
3. M. Landsman, Westenbergmate 75, 8010 MG Zwolle.

De meeste inzenders kwamen wel dicht in de buurt van de goede oplossing. Een der inzenders meende dat die diode er zat om de afvaltijd van het relais te vergroten, maar dat is hiermede niet het geval.

Handykit bouwsets

Betrouwbaar, degelijk en voordelig. Voorzien van behuizing, Nederlandse gebruiksaanwijzing en garantie.

Laagfrequent functiegenerator HKG-250
Sinus- en blokgolf tot 200 KHz. Met zeer lage vervorming.

198,-

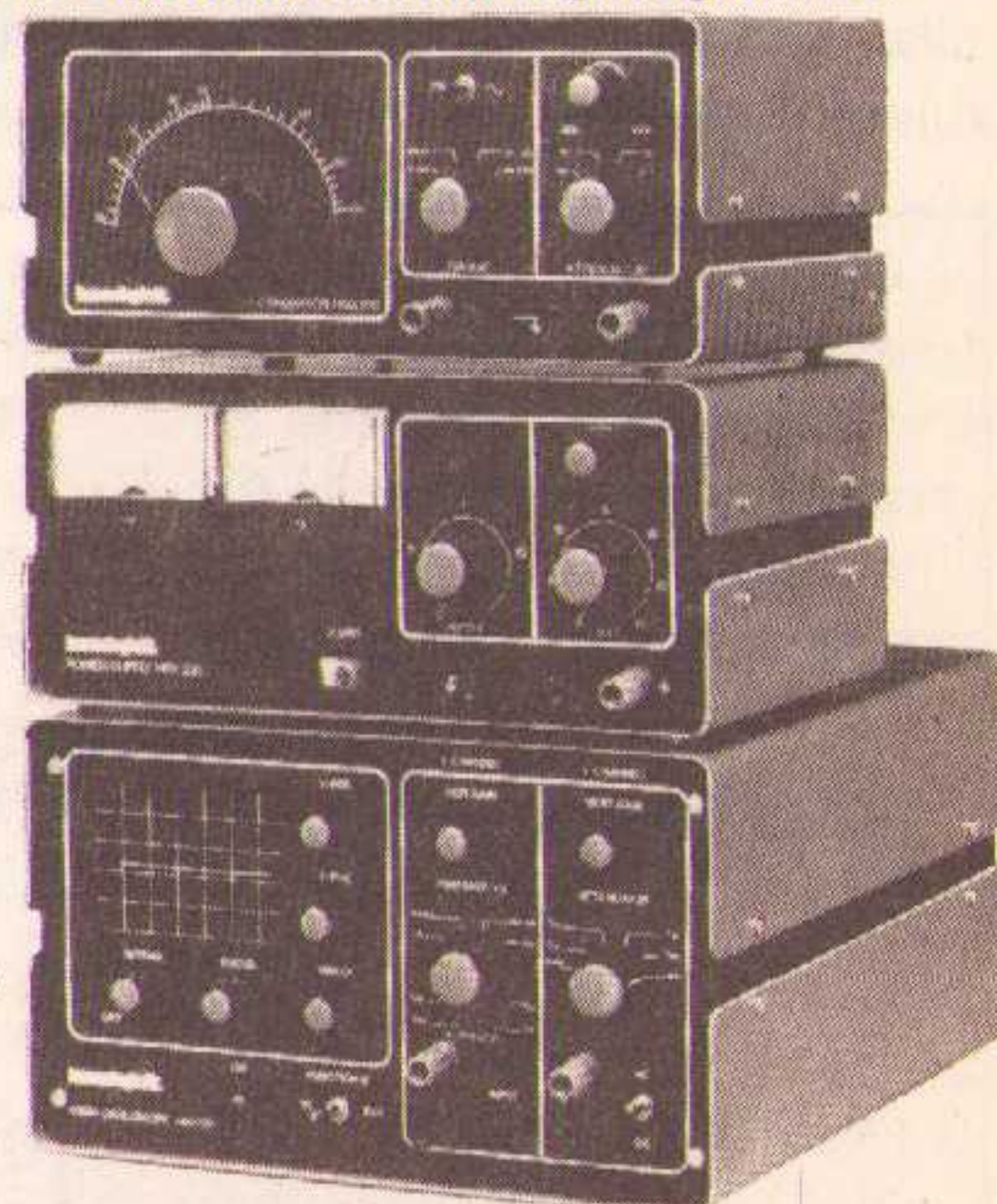
Absoluut kortsluitvaste laagspanningsvoeding HKV-230.
Spanning (0-30V) en stroom (0-2A), traploos instelbaar.

298,-

Ook leverbaar HKV-530
0-30V en 5A / 478,-

Hobby-oscilloscoop HKS-130 2 MHz.
Voorzien van identieke X en Y versterker, 7 cm beeldscherm.

498,-



Vraag de uitgebreide folder.

handykit®

Vogel's Import B.V., Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven, telefoon 040-415547
Voor België: Depreeuw Lier, telefoon 031-808541

doe 't zelf ANTENNES

Bespaar 45 à 55% door zelf plaatsen

BON

U ontvangt de gratis catalogus.

- ☐ De helft besparen op TV-antenne*
- ☐ Duitsland en België ontvangen*
- ☐ Super-antenne voor FM-stereo*
- ☐ Lange afstands ontvangst*
- ☐ 27 MHz CB-antennes voor MARC
- ☐ Antenne op zolder of balkon*

(* niet voor centrale antennes)

raelectro b.v.
Koppelstraat 50 Roggel (L)

naam: _____

adres: _____

plaats: _____

vul in en stuur op

EABC-9/10

Firato '84

De Firato '84 wordt gehouden van 31 augustus t/m 9 september 1984, zoals gebruikelijk in het RAI-gebouw te Amsterdam. Zoals gewoonlijk zal er weer veel nieuws te zien zijn op audio- en videogebied. De al eerder gepresenteerde Compact Disc speler is in ruime mate aanwezig en zal dankzij het ruime aanbod platen (ruim 1.500) voor een groter publiek bereikbaar zijn. Philips komt met een nieuwe beeldplaat-speler, de 22 VP 500, waarvoor het aanbod Laser Vision platen iedere maand toeneemt. Voor de weergave van muziek afkomstig van de Laser Vision platen en de Compact Disc zijn er nieuwe luidsprekers ontworpen om de grotere dynamiek te kunnen weergeven.

Geheel nieuw op de Firato is de introductie van een nieuw videocassetesysteem. Hierbij zit de videocassette, vrijwel gelijk aan de bekende musicassette, in de camera en vormt zo een 8 mm video-eenheid. Naast de bestaande systemen, zoals VHS, Beta en Video 2000 verwacht men een wereldwijd geaccepteerd 8 mm systeem te hebben voor het elektronisch filmen. Voor de Firato geheel nieuw is het aanbod tentoongestelde huiscomputers. Daar de huis-, hobby- en spelcomputer niet meer zijn weg te denken uit onze maatschappij, besloot de Firato om hier ruime aandacht aan te besteden. Zo zal ATARI met een nieuwe spelcomputer komen, evenals SONY die twee nieuwe huiscomputers zal introduceren. De kleinste 'SONY HB-55' heeft een geheugen van 16 kRAM en is duidelijk gericht op de beginnende hobbyist. De SONY HB-75P

is daarentegen een flinke computer met een beter toetsenbord en 64 kRAM geheugen. Ook zijn er nieuwe schaakcomputers te zien van het merk SciSys, leverbaar voor verschillende spelniveaus.

Natuurlijk is de omroep weer goed vertegenwoordigd en zullen er dagelijks radio- en televisie-uitzendingen plaatsvinden vanaf de Firato. De bezoekers kunnen zelf plaatsnemen in de studio om op te treden voor de camera's om zo aan den lijve te ontdekken wat er zoal komt kijken bij het maken van programma's.

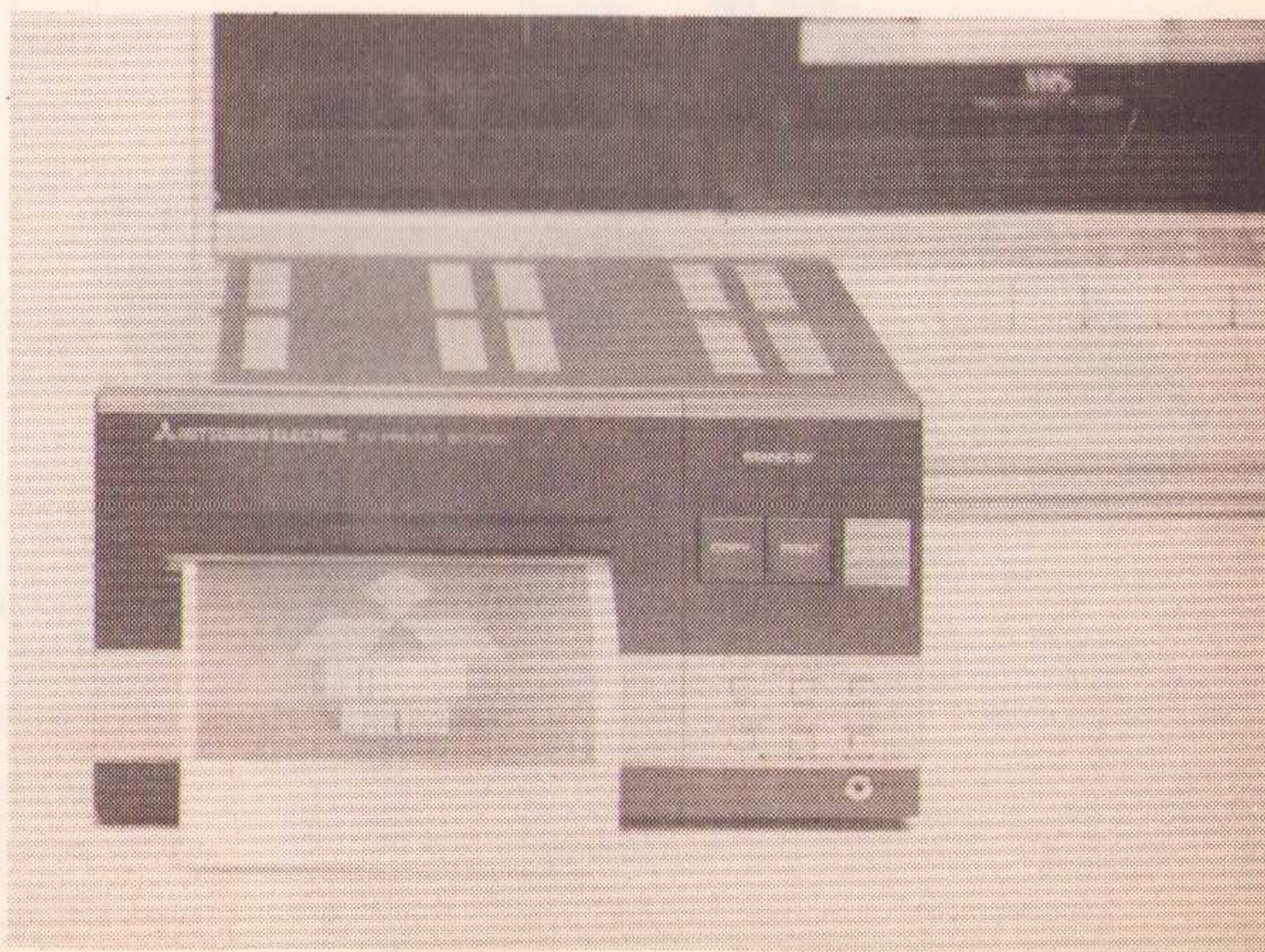
Ook geheel nieuw is het Videopaviljoen, speciaal voor videotheekhouders is er een aparte ruimte

Internationale tentoonstelling van geluid, beeld en muziek

firato
31 aug. - 9 sept. 84



om ongestoord hun keus te kunnen maken. De bezoekers van dit paviljoen komen straks ogen te kort, want er komt een grote wand met monitoren waarop de banden van de verschillen-





de firma's doorlopend worden vertoond.

Nieuwe produkten

Toshiba SL-5

Een compleet stereo musicsysteem, voorzien van een platenspeler, tuner, versterker en een dubbel cassette-deck, voor een bedrag zo rond de f 650,-. Door dit complete systeem vervallen alle losse draden die normaal van de versterker naar de andere componenten leiden (lopen).

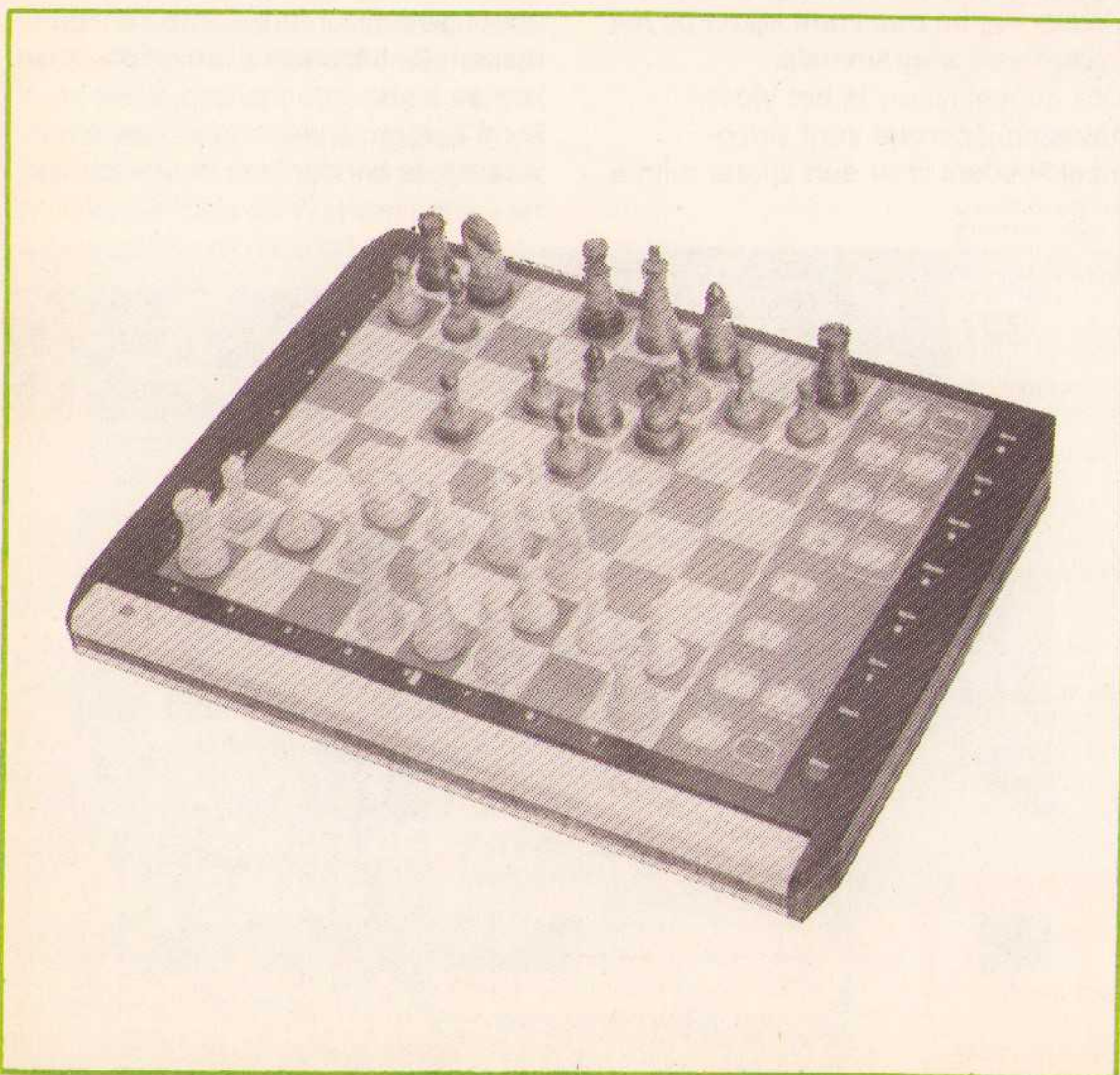
Mitsubishi TV-printer

Mitsubishi komt wel met een printer die aangesloten wordt op de video-uitgang van zowel huiscomputers, videorecorders, videocamera's en TV-toestellen. De printer maakt het mogelijk om een zwart/wit afbeelding op papier te zetten van het TV-beeld. Het afgedrukte formaat is 100×84 mm, snelheid 15 seconden per TV-beeld. Men kan het beeld zo vaak laten printen als men zelf wil.

Teletekst ontvanger met geheugen
Philips brengt een televisietoestel met een apart systeem om de uitgezonden teletekstinformatie in op te slaan. Hierdoor heeft men geen wachttijd meer om de pagina's zichtbaar te maken. Alle pagina's zijn direct vanuit het geheugen op te roepen.

Novag schaakcomputer

Electronics Nederland brengt een serie schaakcomputers, waarvan de Novag Constellation er één is met veel voordelen. Verschillende moeilijkheidsniveaus; van het langzame analytische niveau tot snelschaak met 60 zetten in 5 minuten. De schaakcomputer is draagbaar en speelt op batterijen of via een adapter op het lichtnet. Voorzien van een sensorbord en meer dan 3.000 halve zetten in het boek-openingsgeheugen.

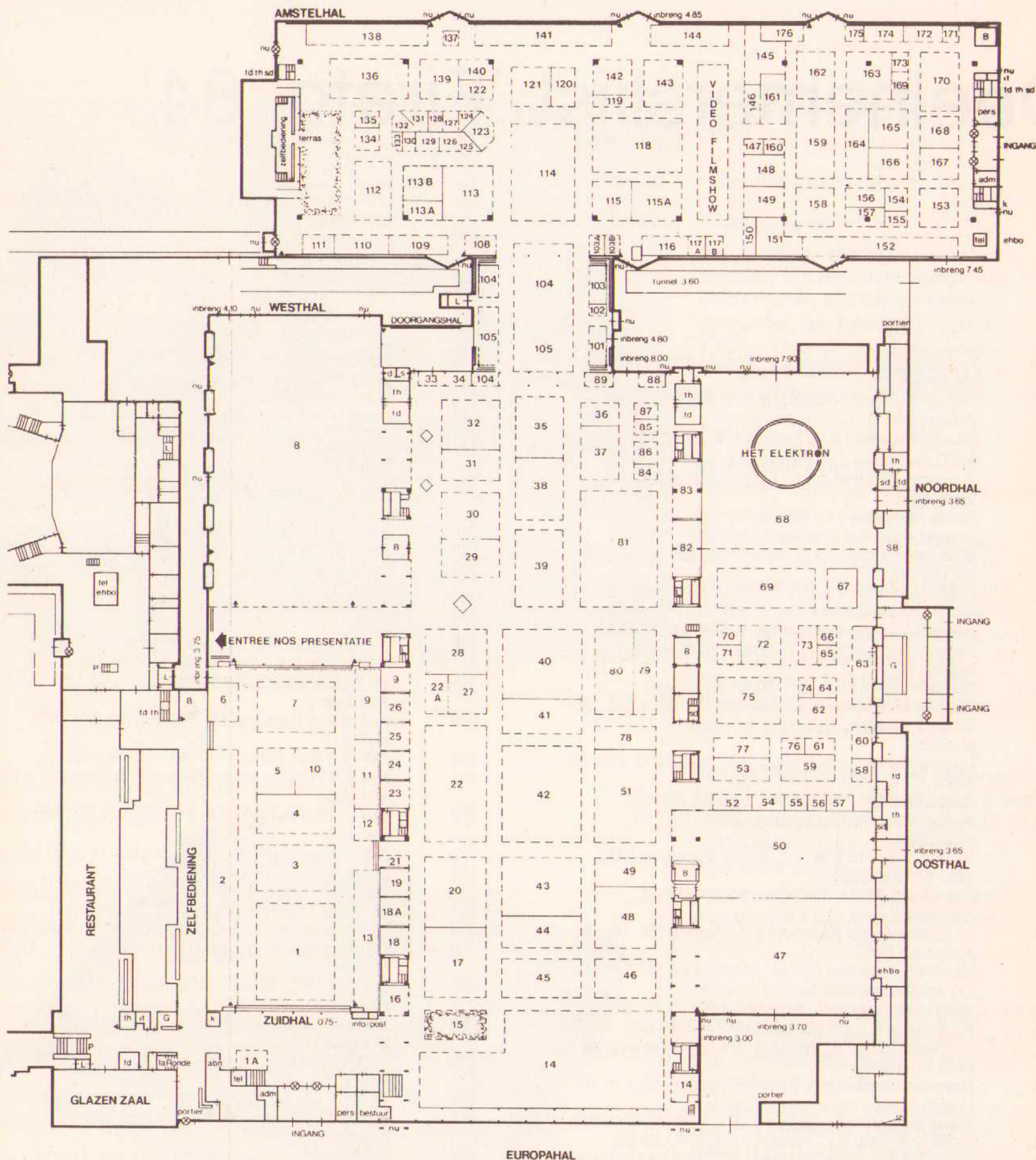


Deelnemerslijst 'Firato '84'

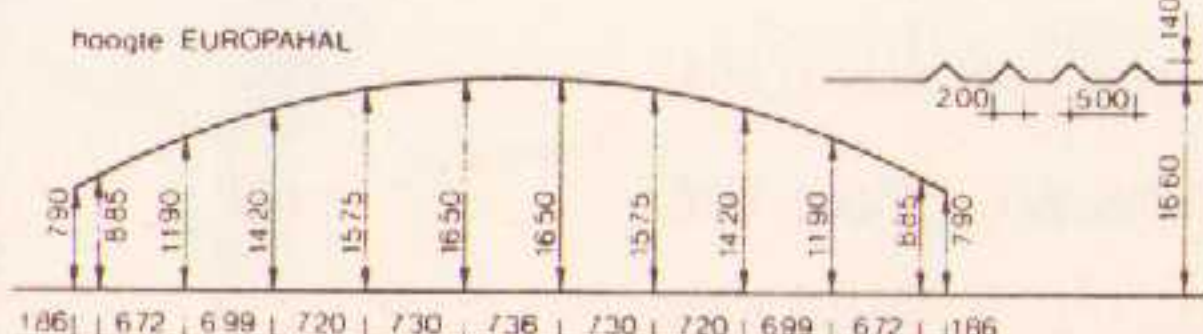
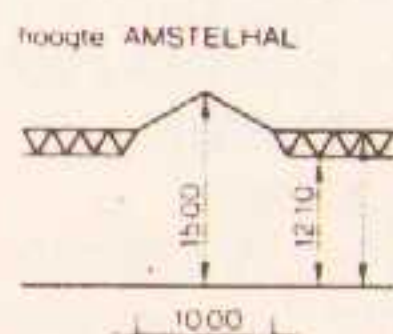
001A	Kabeltelevisie Amsterdam B.V., Postbus 80900, 1005 DA Amsterdam.	036	Aldenkamp Meubelen, Postbus 69, 3880 AB Putten.
001	Pioneer Electronics (Holland) B.V., Postbus 426, 1380 AK Weesp.	037	Sharp Nederland B.V., De Lasso 4, 2371 GV Roelofarendsveen.
002	Grundig Nederland B.V., Postbus 5067, 1007 AB Amsterdam.	038	Tempofon B.V., Postbus 540, 5000 AM Tilburg.
003	A.V.C. Nederland B.V., Postbus 458, 5400 AL Uden.	039	AEG Telefunken Nederland B.V., Postbus 1816, 1000 BV Amsterdam.
004	Supertronic Nederland B.V., Postbus 392, 5900 AJ Venlo-West.	040	NAHO B.V., Prinsengracht 655, 1016 HV Amsterdam.
005	Tensai Nederland B.V., Postbus 92, 3640 AB Mijdrecht.	041	Schneider Nederland B.V., Postbus 3608, 6095 ZG Baexem.
006	Vandenberghe B.V., Postbus 472, 5000 AL Tilburg.	042	Erres Nederland B.V., Postbus 437, 3430 AK Nieuwegein.
007	Blom Import-Export B.V., Haarlemmerstraatweg 95, 1165 MK Halfweg.	043	Sanyo Nederland B.V., Postbus 41, 3640 AA Mijdrecht.
008	Philips Nederland, Postbus 90050, 5600 PB Eindhoven.	044	Siemens Nederland N.V., Postbus 16068, 2500 BB Den Haag.
009	BASF Nederland B.V., Postbus 1019, 6801 CA Arnhem.	045	Atari International Benelux B.V., Postbus 1616, 3600 BP Maarssen.
010	Hesdo B.V., Sigarenmakerstraat 4, 5232 BK Den Bosch.	046	AGFA-Gevaert B.V., Postbus 12, 2280 AA Rijswijk.
011	Monacor Nederland B.V., Karregas 33, 6511 GR Nijmegen.	047/141	Haagtechno B.V., Postbus 236, 5201 AE Den Bosch.
012/013	Koelrad B.V., Postbus 45, 1180 AA Amstelveen.	048	Electronics Nederland B.V., Postbus 61053, 1005 HB Amsterdam.
014	Brandsteder Electronics B.V., Jan van Gentstraat 119, 1171 GK Badhoevedorp.	049	Auditrade & Electrona B.V., Postbus 133, 3640 AC Mijdrecht.
015	Museum.	050	EMI-HIFI B.V., Postbus 48, 2380 AA Zoeterwoude.
016	Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V., Postbus 75, 6190 AB Beek.	051	Mitsubishi Electric Europe (Benelux), Postbus 222, 3640 AE Mijdrecht.
017/074	Adquipment B.V., Postbus 311, 3440 AH Woerden.	052	Kluwer Technische Boeken B.V., Postbus 23, 7400 GA Deventer.
018	Parker/Clipper Benelux, Postbus 53052, 1007 RB Amsterdam.	053	Archer International B.V., Postbus 5125, 1410 AC Naarden.
019	Special Audio Products B.V., Marius Bauerstraat 233C, 1062 AK Amsterdam.	054	Solus, Postbus 7, 1399 ZG Muiderberg.
019	Prom Audio, Marius Bauerstraat 233C, 1062 AK Amsterdam.	055	Bouwman Communicatie, Postbus 16, 8085 ZG Doornspijk.
020	I.A.Z. International Nederland B.V., Postbus 120, 2400 AC Alphen a/d Rijn.	057	Hifi Video Test, Postbus 23, 7400 GX Deventer.
021	Handelsonderneming Fourtex, Prinsenstraat 16-18, 1015 DC Amsterdam.	058	H. Vermumlm & Zn., Zuidkade 128, 2741 JH Waddinxveen.
022A/24	AMFO Electronics B.V., Postbus 5, 3000 AA Rotterdam.	059	General Corporation Japan (NL) B.V., Postbus 91, 4130 EB Vianen.
022	Fodor Radio B.V., Postbus 5, 3000 AA Rotterdam.	060	Electrobot B.V., Geertruida Carelsenstraat 40, 2032 HL Haarlem.
025	Handelsonderneming Neeskens B.V., Rijksweg 236, 2022 DJ Haarlem.	062	Vogel's Import B.V., Hondsruglaan 93C, 5628 DB Eindhoven.
026	Hageman Import-Export, Prins Bernhardlaan 13, 2741 DV Waddinxveen.	063	Wagner & Wagner Company B.V., Mortelweg 8, 6551 AE Weert.
027	Maxell (Netherlands), Postbus 71304, 1008 BH Amsterdam.	064	I.G.P., J. van Stolberglaan 114, 1412 BK Naarden.
028	SABA Nederland B.V., Postbus 31, 3730 AA De Bilt.	065	Comisales International B.V., Postbus 166, 4100 AD Culemborg.
029	Kodak Nederland B.V., Postbus 1000, 3970 BA Driebergen.	066	Handelsonderneming Duo'74, Lekdijk 100, 4142 KE Hagestein.
030	Marantz Nederland B.V., Postbus 375, 3440 AJ Woerden.	067	Oberon B.V., Ceylonpoort 5-25, 2037 AA Haarlem.
031	Handelsonderneming Umbrella, Nijverheidsweg 35-37, 1402 BV Bussum.	067	L.C.G. Malmberg B.V., Postbus 233, 5201 AE Den Bosch.
032	Trio-Kenwood Electronics B.V., Leuvensesteenweg 504, 1930 Zaventem.	067	V.N.U. Business Publications, N.Z. Voorburgwal 225, 1012 RL Amsterdam.
033	ACE Publishing Ltd., 189 Fore Street, Angel Place, N18 2TU London.	068	Het Elektron.
034	Nederlandse Vereniging voor Geluid- en Beeldregistratie, Postbus 3520, 1001 AH Amsterdam.	069	Commodore Computer B.V., Postbus 720, 4803 AS Breda.
035	Fisher Audio Nederland B.V., Postbus 425, 5000 AK Tilburg.	070	Sciento B.V., Speldenmakerstraat 10C, 5232 BG Den Bosch.
		071	West Electronics, Spaarne 42, 2011 CJ Haarlem.

FIRATO 84

woensdag 29 augustus 1/2 zondag 9 september



hoogte
 NOORD-OOST-WESTHAL 10.00 m
 ZUIDHAL 10.75
 VERBINDINGSHAL 5.50
 DOORGANGSHAL 3.50
 TUSSENLIJN 3.70
 onder BALKON 3.20
 PASSAGE 2.25



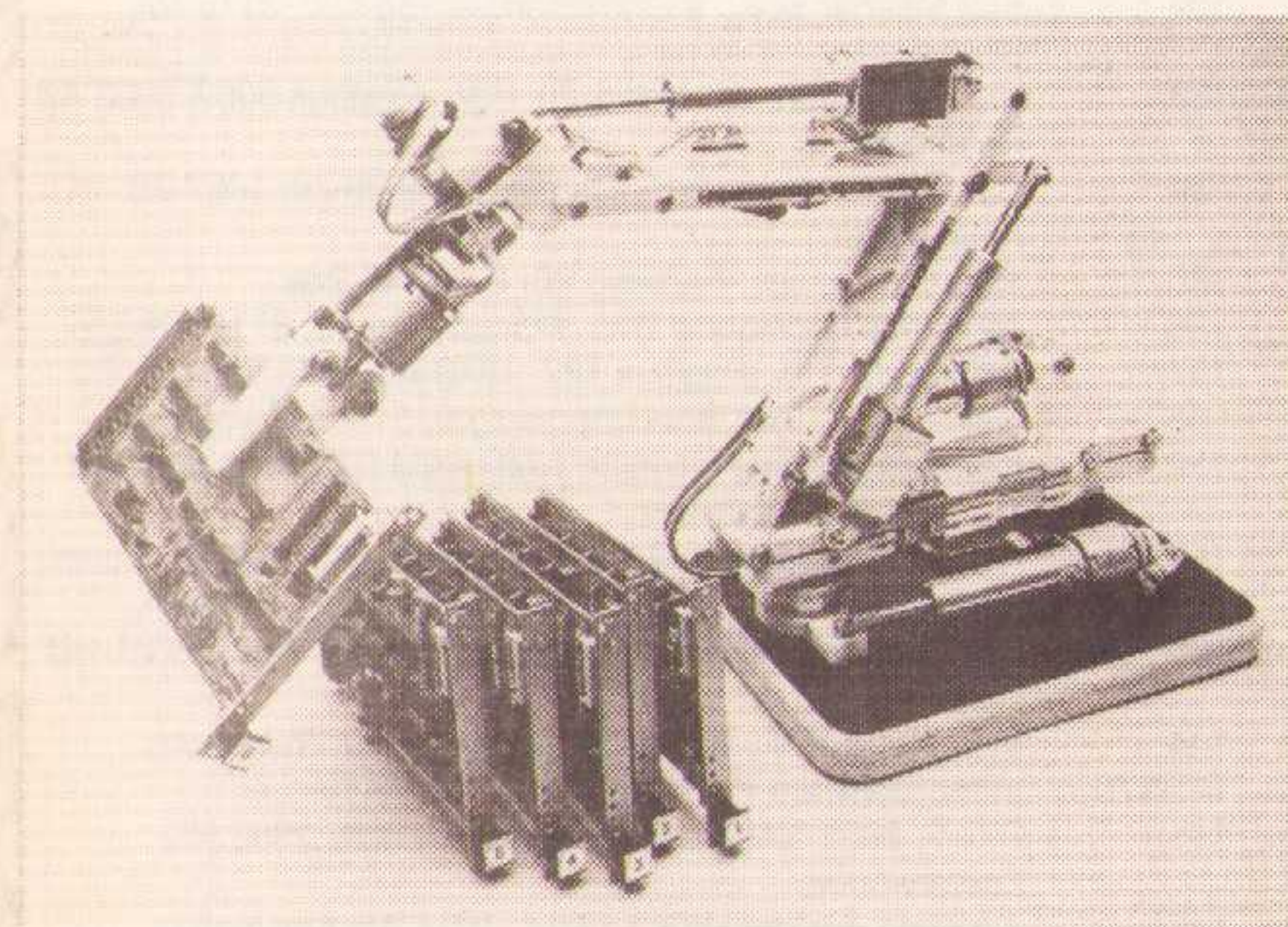
renvoor

td	toilet dames	SB	standbevoorrading
th	toilet heren	L	lift
it	invalidentoilet	B	buffet
sd	spoelruimte diensttoilet	G	garderobe
s	spoelruimte	P	toegang parkeergarage
d	diensttoilet	▲	brandslang-melder
k	kiok	■	kolom
nu	nooduitgang	—	deur in wand
tel	telefooncentrale	- - -	geen wanden plaatsen
adm	administratie		

- | | | | |
|----------|---|---------|---|
| 072 | Ariola Benelux B.V., Postbus 6033, 2001 AH Haarlem. | 122 | Atlanta Acoustics, Generaal Vetterstraat 77, 1059 BT Amsterdam. |
| 073 | Ormas B.V., Postbus 189, 3720 AD Bilthoven. | 123-133 | Muziekuitgevers: |
| 074/017 | Adquipment B.V., Postbus 311, 3440 AH Woerden. | 123 | Unisong Muziekdistributie B.V., Oranje Nassaulaan 25, 1075 AJ Amsterdam. |
| 075 | Korea Trade Promotion Corporation, Locatellikade 1, 1076 AZ Amsterdam. | 124 | Mirasound, Buddezand 4, 7384 CA Wilp. |
| 075 | Korea Trade Promotion Corporation, C.P.O. Box 1621, Seoul. | 125 | Broekmans en Van Poppel, Van Baerlestraat 92, 1071 AT Amsterdam. |
| 076 | Oosthoek's Uitgeversmij. B.V., Postbus 449, 3500 AK Utrecht. | 126 | Heuwekemeijer, Noordzijperweg 46, 1766 HH Wieringerwaard. |
| 077 | B.V. Techn. Ind. Drafa (Audiokontakt), Langs de Hey 10, 6136 KR Sittard. | 127 | Music Sales Limited, 78 Newman Street, WIP 3LA London. |
| 078 | Audiolab, Westbroekse binnenweg 70, 3612 AJ Molenpolder. | 128 | Rogers Music Holland B.V., Postbus 15236, 1001 ME Amsterdam. |
| 078 | Rema/Penhold B.V., Isarweg 6, 1043 AK Amsterdam. | 129 | Uitgeverij Eisma, Postbus 340, 8901 BC Leeuwarden. |
| 079 | Artec Nederland B.V., Rijnshoutweg 8, 1505 HL Zaandam. | 130 | Muziekuitgeverij van Teeseling, Buurmansweg 29B, 6525 RV Nijmegen. |
| 080 | Bose B.V., Nijverheidstraat 8, 1135 GE Edam. | 131 | XYZ International B.V., Postbus 2253, 7303 EZ Apeldoorn. |
| 081A | Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland, Postbus 1166, 6801 BD Arnhem. | 132 | Stef Meeder B.V., 's Gravenlandseweg 620, 3119 NA Schiedam. |
| 081 | Radoma B.V., Postbus 4002, 1009 AA Amsterdam. | 133 | Handelmij. Joh. de Heer & Zn. B.V., Postbus 3089, 3003 AB Rotterdam. |
| 082 | Sunkyong Netherlands B.V., Koningin Wilhelminaplein 2-4, 1062 HK Amsterdam. | 134 | D & R Electronica B.V., Chassestraat 26-30, 1057 JE Amsterdam. |
| 083 | Eastel Trading/Phonic B.V., Postbus 1127, 3260 AC Oud-Beijerland. | 135 | Wire Electronics, Parkweg 20, 6717 HT Ede. |
| 084 | Unie van Elektrotechnische Ondernemers (UNETO), Postbus 85546, 2508 CE Den Haag. | 136 | Johannus Orgelbouw B.V., Morsestraat 28, 6716 AH Ede. |
| 085 | Uitgeverij Onnes B.V., Postbus 43, 3800 AA Amersfoort. | 137 | E-Pro B.V. I.O., Postbus 182, 1740 AD Schagen. |
| 086 | Micro-Mel Nederland B.V., Schepenstraat 76-78, 3039 NM Rotterdam. | 138 | E.M.P. B.V., Prof. Minckelersweg 6, 5144 NZ Waalwijk. |
| 087 | Magna-Zonal Benelux, Postbus 1577, 5900 BN Venlo. | 139 | Kawai Muziekinstrumenten Nederland B.V., Energiestraat 10, 1411 AT Naarden. |
| 088 | ECI afd. Euroboek, Postbus 300, 4130 DH Vianen. | 140 | Prof Sound Systems B.V., Postbus 99, 5500 AB Veldhoven. |
| 089 | Radio Amateur Magazine, Postbus 333, 2040 AH Zandvoort. | 141/047 | Haagtechno B.V., Postbus 236, 5201 AE Den Bosch. |
| 101 | Fane Holland, Meidoornweg 37, 1171 JV Badhoevedorp. | 143/166 | CBS Electronics/CBS-FOX Video, Postbus 6175, 2001 HD Haarlem. |
| 102 | Video Uit & Thuis, Postbus 1392, 1000 BJ Amsterdam. | 144 | Videorama N.V., Kanaaldijk 97, 1454 AD Watergang. |
| 103A | Stichting Concertzender, Weesperzijde 23, 1091 EC Amsterdam. | 145-176 | Video Software Presentatie voor de Vakhandel: |
| 103 | Dateq V.O.F., De Steiger 193, 1351 AV Almere. | 145 | R.C.V. 2001 Nederland, Energieweg 45A, 2382 NC Zoeterwoude. |
| 103B | Holland PA Service, Hoogte Kadijk 35-37, 1018 BE Amsterdam. | 146 | Avoplast, Elektronstraat 12-14, 1014 AP Amsterdam. |
| 104 | Abonnee Televisie Nederland (VNU Nieuwe Media), Postbus 71900, 1008 EC Amsterdam. | 148 | Thorn EMI, Hoofdweg 1212, 2153 LP Nieuw Vennep. |
| 105 | VNU Tijdschriftengroep (Video Totaal), A. J. Ernststraat 585, 1082 LD Amsterdam. | 149 | Video Garant/City Video, Postbus 71900, 1008 EC Amsterdam. |
| 108 | Delta Magazines B.V., Postbus 16, 6500 AA Nijmegen. | 150 | S.O.M. Nederland B.V., Postbus 92, 7620 AB Borne. |
| 109 | Iemke Roos Import B.V., Kuiperbergweg 20, 1101 AG Amsterdam. | 152 | Video for Pleasure B.V., Postbus 148, 9750 AC Haren. |
| 110 | Wersi Electronic Nederland B.V., Postbus 106, 3870 CC Hoevelaken. | 153 | Polygram Video, Postbus 23, 3740 AA Baarn. |
| 111 | Audioscript/AMPCO, Postbus 82, 1230 AB Loosdrecht. | 156 | Palma Video International B.V., Eekboerplein 4, 7575 BA Oldenzaal. |
| 112 | General Electro Music Benelux B.V., Postbus 231, 6000 AE Weert. | 158 | CNR Video, Postbus 204, 1380 AE Weesp. |
| 113A | Audio Products N.V., Veenstraat 24, 5503 HR Veldhoven. | 160 | Remidex Nederland B.V., Postbus 1346, 1500 AH Zaandam. |
| 113 | J. Domp B.V., Postbus 140, 3640 AC Mijdrecht. | 161 | Video Publishing Vrijbouter B.V., Postbus 450, 5000 AL Tilburg. |
| 113B | Sunrise Tapes B.V., Postbus 48, 4140 AA Leerdam. | 162 | Esselte CIC Video B.V., Ampereweg 17, 3442 AB Woerden. |
| 114 | Staatsbedrijf der PTT, Pers- en Publiciteitsdienst, Postbus 30000, 2500 GA Den Haag. | 163 | Vidfilms B.V., Postbus 126, 1300 AC Almere. |
| 115A | Euro TV, Postbus 70, 3620 AB Breukelen. | 164 | Warner Home Video, Postbus 2042, 4800 CA Breda. |
| 115 | V.S.R., Houtstraat 2, 8471 ZX Wollega. | 165 | VIA Tapes Holland, Postbus 313, 1430 AH Aalsmeer. |
| 116 | Dunnet Int. Trading B.V., Kipstraat 16, 3011 RT Rotterdam. | 166/143 | CBS Electronics/CBS FOX Video, Postbus 6175, 2001 HD Haarlem. |
| 117A-117 | Video Software Presentatie voor de Vakhandel: | 167 | Empire Video B.V., Postbus 180, 2980 AD Ridderkerk. |
| 117A | Thorn EMI, Hoofdweg 1212, 2153 LP Nieuw Vennep. | 168 | Video Screen BV, Postbus 426, 3430 AK Nieuwegein. |
| 117 | Amaray International Ltd., Moerbeilaan 84A, 1214 LX Hilversum. | 169 | VUH Video Holland B.V., Postbus 10018, 1301 AA Almere Stad. |
| 118 | Advideo B.V., Postbus 150, 1300 AD Almere-Haven. | 170 | European Video Corporation, Postbus 290, 3860 AG Nijkerk. |
| 119 | AV Press B.V., Postbus 1568, 6501 BN Nijmegen. | 171 | SAM Productions B.V., Mariniersweg 151, 3011 NK Rotterdam. |
| 120 | Dr. Boehm GmbH & Co., Herculesplein 229, 3584 AA Utrecht. | 172 | Videostar en Paradise Pictures, Postbus 472, 3800 AL Amersfoort. |
| 121 | Hohner Nederland B.V., Postbus 158, 1200 AD Hilversum. | 174 | Bestvideo, Stadhouderslaan 165, 2983 CT Ridderkerk. |

Componentennieuws

'Teach-Robot'



Met de 'Teach-Robot' is nu voor het eerst een betaalbare robot verkrijgbaar om studie te maken van en inzicht te krijgen in het functioneren van robots.

De 'Teach-Robot' is een 6-assige open robot waarvan elke functie apart kan worden bediend. Alle elementen zoals de gelijkstroommotoren, de optische encoders en dergelijke zijn vrij toegankelijk.

De 'Teach-Robot' wordt als bouwdoos systeem geleverd. De basisbouwdoos omvat een handbediende uitvoering waarmee eerste bewegingsstudies gemaakt kunnen worden.

Om aansturing door middel van computers mogelijk te maken zijn uitbreidingsdozen leverbaar met „drive-interfaces”. Een eigen microprocessor op basis van de 8085 maakt het samen met de „teach-box” mogelijk complete wegen te programmeren. Ook koppeling met een Personal of Home-computer via een RS 232C interface is mogelijk.

A.A.C. Energie B.V., Klompenmakersweg 2, 3449 JB Woerden.

Elektronische post op reis

Epson importeur Manudax te Heeswijk introduceert een akoestische koppeling, Epson CX-21, die de gebruiker van

de Epson HX-20, de eerste lichtnet-onafhankelijke aktetascomputer die op de markt werd gebracht, in staat stelt elektronische post te verzenden en ontvangen vanaf iedere plek ter wereld waar zich een telefoontoestel bevindt.

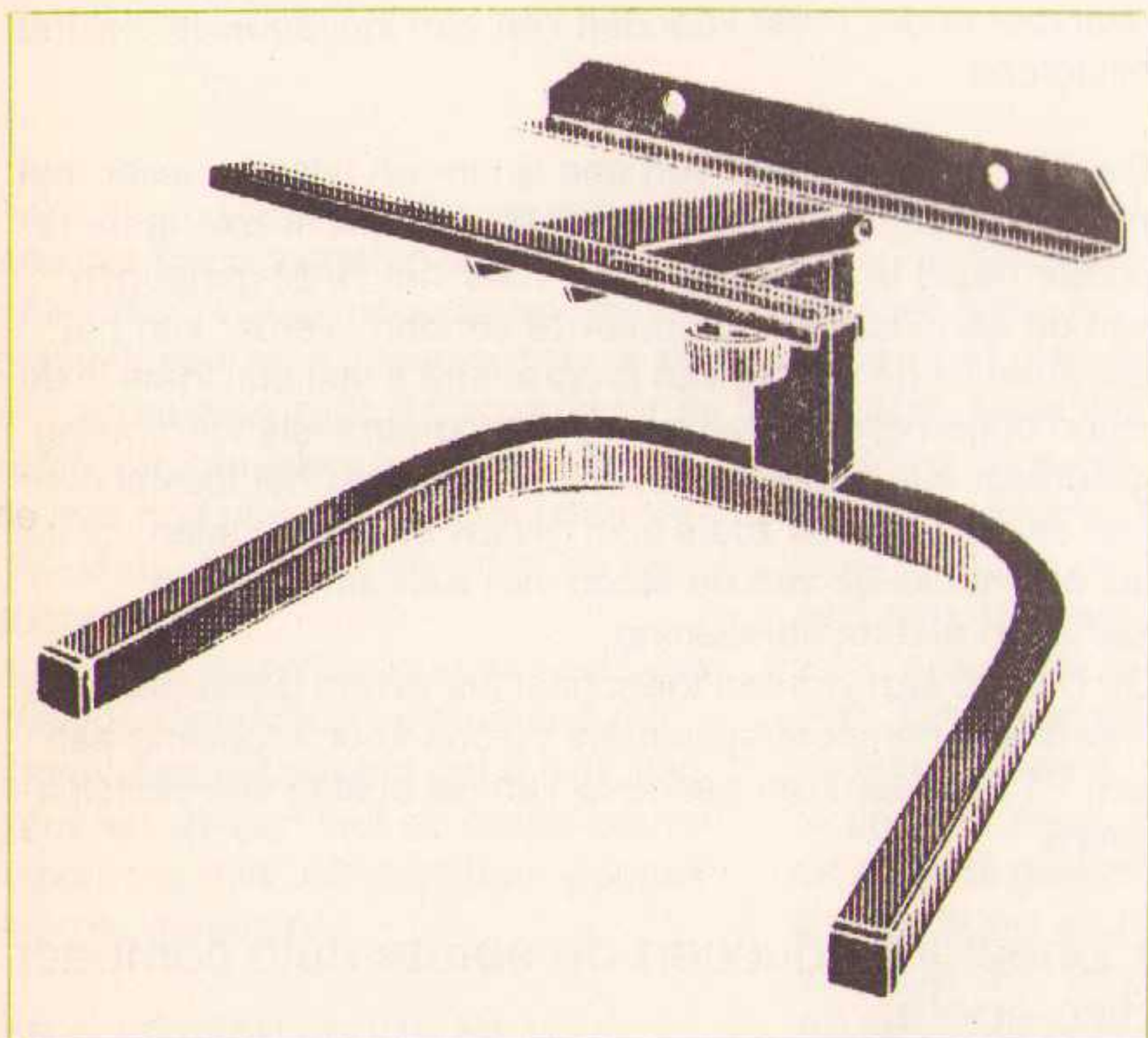
Dankzij de CX-21 akoestische koppeling kunnen reizende zakenlieden, journalisten en verkopers thans rapporteren en brieven, die ze met de HX-20 hebben opgesteld, rechtstreeks vanuit het geheugen van de HX-20 via een normale telefoonverbinding doorgeven aan een computer op hun kantoor of redactie. Omgekeerd kunnen ze met de HX-20 ook informatie ontvangen. Aangezien de informatie direct door de computer wordt ontvangen, kunnen de gegevens bovendien automatisch worden afgedrukt, vastgelegd op een geheugenmedium of administratief worden verwerkt, bijvoorbeeld in de orderadministratie.

De CX-21 is voorzien van een interface waarmee het apparaat wordt gekoppeld aan de RS-232C poort van de HX-20. Voor aansluiting op de telefoonlijn is de CX-21 aan de bovenzijde uitgerust met twee kunststofringen waarop de telefoonhoorn wordt geplaatst. Zo kan de HX-20 gegevens uitwisselen met andere computers die door middel van een



akoestische koppeling of een modem zijn aangesloten op iedere andere computer met een RS-232C uitgang. Voor verdere informatie: H. Leemans, van Manudax Nederland BV, tel.: 04139-2901.

Luidsprekervoeten geven betere weergave

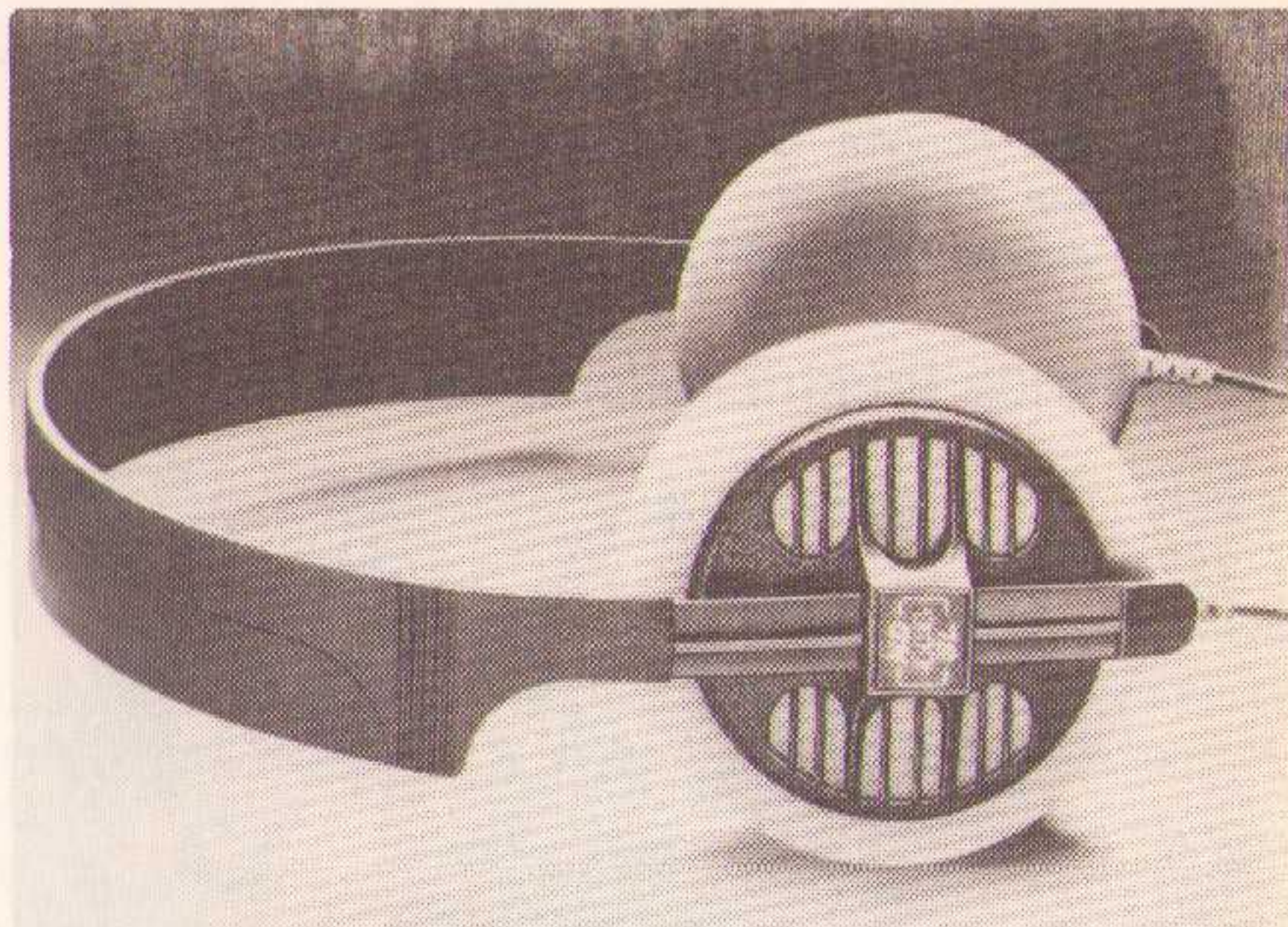


De lage tonen van een vlak boven de vloer opgestelde lage-tonenluidspreker reflecteren tegen een gladde vloer, waardoor het versterkingseffect ontstaat. Voor de gebruiker zelf, maar ook voor de burens is zo'n dreunende boembas zeer hinderlijk. Door de luidspreker nu op een voet te plaatsen wordt de afstand tot de vloer vergroot, waardoor de dreun vermindert en de weergave aangenamer wordt. Naho heeft in haar programma twee modellen opgenomen. Deze standards hebben een vaste hoogte en zijn iets achteroverhellend; de hellingshoek is instelbaar, opdat het geluidsbeeld nauwkeurig aan eigen smaak en de kamerakoestiek kan worden aangepast.

NAHO BV, Prinsengracht 655, 1016 HV Amsterdam.

HD 414 SL, nieuwe hoofdtelefoon van Sennheiser

In de HD 414 SL wordt een klein, maar krachtig magneetsysteem toegepast. Het zeer lichte stervormige membraan biedt een transparant en ruimtelijk klankbeeld. Reeds de voorganger HD 414, daterend uit 1968, muntte al uit door uitstekende weergavekwaliteit bij aansluiting op digitale installaties (Compact Disc, enz.). Bij de HD 414 SL werd de massa van de spreekstoel nog eens met 40% verminderd. Impulsweergave, dynamiek en vervorming bereiken daar-



door waarden die ruimschoots binnen de normen van de digitale technieken vallen.

Kino Techniek - Badhoevedorp.

Philips Nederland introduceert compacte radiorecorder met korte golf

De korte golf mag zich verheugen op een groeiende belangstelling onder de luisteraars. Met name tijdens vakanties of zakelijke verblijven van langere duur in het buitenland wil men graag via Radio Nederland Wereldomroep op de hoogte blijven van het gebeuren in eigen land.

Reden voor Philips Nederland om een kleine draagbare radio-cassetterecorder uit te brengen met een uitstekend korte golfbereik, verdeeld over zes banden.

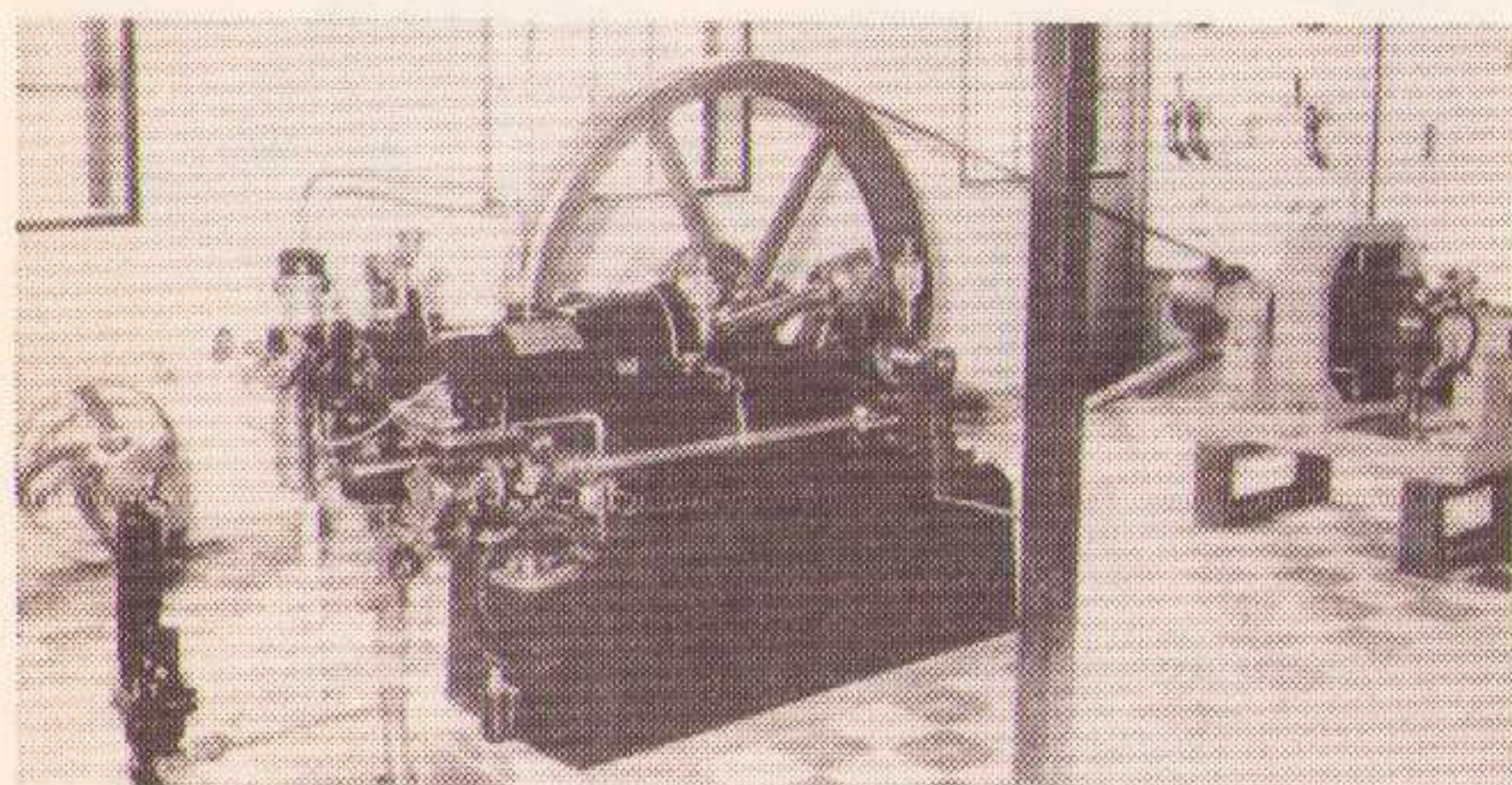
Het gaat hier om het type D 7456, dat verder is voorzien van



FM, midden- en lange golf, ingebouwde elektret-microfoon en een cassetterecorder met elektronisch geregelde motor en „long life” koppen. De radiorecorder is standaard uitgerust met een draagband.

Philips, Postbus 523, 5600 AM Eindhoven.

Nederlands Elektriciteitsmuseum



Op 29 mei jl. is een uniek museum geopend: het Nederlands Elektriciteitsmuseum. Dit museum, gevestigd in het historische Waaggebouw in de oude veste Nijkerk, herbergt één van de grootste historische verzamelingen van elektrische voorwerpen in Europa.

De doelstelling van de Stichting het Nederlands Elektriciteitsmuseum is het opsporen en verzamelen van historisch elektriciteits- en radiomateriaal om het functioneel te exposeren, het houden van lezingen en het geven van demonstraties met betrekking tot historische ontwikkelingen in de elektrotechniek, telegrafie, telefonie en radio en het behouden van een technisch documentatiecentrum waar belangstellenden informatie kunnen krijgen over historische apparaten.

Interessante bezienswaardigheden in het museum zijn:

- ★ Radiotoestellen van de radiopionier Idzerda (1922).
- ★ De eerste draadloze zend- en ontvangapparatuur (1914).
- ★ Veel huishoudelijke apparatuur, zoals water- en theeketels in Jugendstil en Art Deco.
- ★ De eerste telegraafapparaten die werden gebruikt langs de spoorlijn Amsterdam-Haarlem (1845).
- ★ Een complete elektriciteitscentrale, die wordt aangedreven door een petroleum/gasmotor (1916).
- ★ De, waarschijnlijk enige in Nederland, elektrische fiets (1932).

Openingstijden: Van mei t/m oktober van dinsdag t/m zaterdag 9.00-17.00 uur, zondag van 14.00-17.00 uur. In november en december is het museum op zaterdag van 10.00-16.00 uur en op zondag van 13.00-16.00 uur geopend.

Nederlands Elektriciteitsmuseum, Plein 2a, 3861 AB Nijkerk, tel. 03494-59220. Directeur/conservator: Dhr. M. P. Ritmeester.

Philips Nederland introduceert speciale cassetterecorder en cassette voor registratie computergegevens

Philips Nederland heeft onlangs een speciaal voor de opslag van computerprogramma's bestemde cassetterecorder geïntroduceerd, de D 6620/30P. Het apparaat is tevens geschikt om als geluidsrecorder te worden toegepast en daarvoor onder meer voorzien van een ingebouwde elektret microfoon.

De D 6120 is voorzien van een lijn in- en uitgang, teller met nulstelling alsook een led-indicatie die oplicht zolang de recorder bezig is programmatuur naar het RAM-geheugen van de aangesloten computer te zenden. Verder kan het apparaat bij de opslag van programma's met één toets in de stand opnemen worden gezet. De opname-sterkteregeling geschiedt automatisch. Bovendien beschikt het toestel over een aantal features zoals cue, review en snelspoelen, dit alles onafhankelijk van de stand van een aangesloten start/stop afstandsbediening.

De D 6620 kan worden toegepast als extern geheugen voor vrijwel alle computersystemen, alsook voor koppeling aan een PTT-modem ten behoeve van de opslag van viditelpagina's.

Pioneer introduceert de eerste auto compact disc speler



De CDX-1 bestaat uit twee gescheiden eenheden, een afspiegelgedeelte dat past in een DIN-formaat opening in het dashboard of console, met een elders „weg te stoppen” servosturing, digitaal/analoog omzetter en voedingseenheid welke achter het dashboard of onder één van de voorstoelen gemonteerd kan worden.

Pioneer Electronic B.V., Hogeweijsselaan 25, 1382 JK Weesp.

Hoe vertel ik het mijn computer?

Deze maand behandelen we een spelletje dat bij de meesten wel bekend is, YAHTZEE. Het is mogelijk om een dergelijk spel heel uitgebreid op te zetten, zodat men zelfs de score door de computer kan laten bijhouden. Maar we zijn nog niet zo ver, dus laten we ons alleen bezig houden met de vijf dobbelstenen.

Nagenoeg iedere computer heeft een „getallen generator” die uit zichzelf steeds een willekeurig getal laat zien. Voor het werpen van de dobbelstenen maken we dan ook dankbaar gebruik van die generator.

Het is een fraai gezicht als het beeldscherm geheel leeg is en alleen bovenaan de tekst staat, die we nodig hebben. Vandaar dat de meeste computerprogramma's ook beginnen met de opdracht „maak het scherm schoon”. Bij onze computer „de Apple” gaat dat met het woord HOME. Bij de ZX 81 gaat dat met CLS en zo heeft iedere computer wel een commando om het scherm schoon te maken. Als tweede opdracht geven we een print-commando met de tekst „YAHTZEE”, eventueel versierd met sterren, hartjes e.d. Naast het schoonmaken van het scherm is het ook gebruikelijk dat we alle variabelen die worden gebruikt op „nul” zetten. De volgende programmaregel zorgt daarvoor. In ons geval zetten we één variabele (Z) op „1”. Afbeelding 1 toont ons het programma, de eerste regels laten zien dat we alles goed aanpakken. Op regel 40 komen we een aantal GOSUB-opdrachten tegen, gescheiden door „:”. Zoals we nu wel weten voert de computer eerst de

eerste GOSUB uit, dan de tweede, enz. Tot slot staat er GOTO 100. Na vijf keer een „subroutine” te hebben uitgevoerd gaat de computer naar regel 100. Maar laten we eerst de subroutines eens bekijken. Regel 50 t/m 90 zijn nagenoeg identiek. De variabelen A1 t/m A5 geven de vijf dobbelstenen aan. Het begin van de regel geeft weer een GOSUB aan en wel op regel 300. Terug van die subroutine krijgt A1 de waarde van A en de computer keert terug naar regel 40 om de volgende GOSUB te pakken. Zo gaat de computer de regels 50 t/m 90 af om steeds via regel 300 de dobbelstenen A1 t/m A5 te voorzien van een getal.

De generator

In regel 300 e.v. zit de cijfergenerator verborgen. Ook hier is het van belang om goed in het instructieboek van de eigen computer te kijken hoe de generator werkt. Bij ons geeft die generator getallen die kleiner zijn dan 1. We geven die generator aan met RND, daar de computer getallen maakt die kleiner zijn dan 1, vermenigvuldigen we de gemaakte getallen met 10. Tevens is er voorzien in een opdracht dat er alleen gehele getallen worden gebruikt. De volgende regel (310) bekijkt of de gemaakte waarde wel aan de dobbelsteeneisen voldoet. Bij RETURN gaat het programma terug naar één van de regels 50/90.

Op regel 100 worden de getallen uitgeprint op het scherm, via regel 110 en 120 wordt er in regel 130 de vraag gesteld of men dobbelstenen wil overgooien. Toetst men hier de letter „N”

in, dan zullen dezelfde dobbelstenen worden weergegeven op het scherm, na de derde keer komt het programma op regel 200. Als het antwoord „J” is, keert de computer terug naar regel 10 en maakt het scherm schoon.

Nu kunnen we het spel weer overspelen en proberen een betere worp te krijgen. Regel 40 hebben we al uitgebreid behandeld, zodat we nu naar de fijnere kneepjes gaan kijken. Regel 130 geeft bijvoorbeeld heel wat mogelijkheden. Vlak voor regel 130 hebben we X met 1 verhoogd. Bij de aanvang van het programma was X 0, dus nu is X 1. Stel dat we als antwoord „1” invoeren, dus de eerste dobbelsteen overgooien. Op regel 135 vinden we een vergelijking die niet opgaat, dus wordt deze regel verder genegeerd. Regel 140 geeft een nieuw soort variabele: „K(X)”. We hebben net gezien dat $X=1$, dus de variabele komt overeen met $K(1)$. Deze $K(1)$ wordt gelijk gemaakt met $VAL(K\$)$, VAL staat voor „waarde”. Dus $K(1) = \text{de waarde van } K\$$. We weten dat $K\$ = 1$, dus de waarde van $K\$$ is ook 1. Indien we op deze plaats zeggen $K(X) = K\$$, dan krijgen we onherroepelijk een foutmelding van de computer. Als we de eerste aflevering nog kennen, hebben we daar al gezien dat K alleen getallen kan bevatten en $K\$$ zowel getallen als letters (string). Plaatsen we in een string alleen getallen, dan kunnen we de string omzetten naar de werkelijke waarde van de getallen in die string door middel van de opdracht VAL. Na het toekennen van een getal aan $K(X)$, luidt de volgende opdracht GO-

?SYNTAX ERROR
JLIST

```

10 HOME
15 PRINT "*****   YAHTZEE   *****"
20 PRINT
30 X = 0:Y = 0:Z = 1
40 GOSUB 50: GOSUB 60: GOSUB 70: GOSUB 80: GOSUB 90: GOTO 100
50 GOSUB 300:A1 = A: RETURN
60 GOSUB 300:A2 = A: RETURN
70 GOSUB 300:A3 = A: RETURN
80 GOSUB 300:A4 = A: RETURN
90 GOSUB 300:A5 = A: RETURN
100 VTAB (2 + 2 * Z): PRINT "   "A1"   "A2"   "A3"   "A4"   "A5
110 IF Z = 3 THEN 200
120 X = X + 1:Y = X
130 VTAB 22: INPUT "WELKE WILT U OVERGOOIEN ":K$
135 IF K$ = CHR$ (78) THEN 150
140 K(X) = VAL (K$): GOTO 120
150 X = 0:Z = Z + 1
160 X = X + 1: IF X = Y THEN 190
170 ON K(X) GOSUB 50,60,70,80,90
180 GOTO 160
190 X = 0:Y = 0: GOTO 100
200 VTAB 20: INPUT "VOLGENDE SPELER ":K$: IF K$ = "J" THEN 10
210 END
300 A = INT (( RND (1) * 10))
310 IF A < 1 OR A > 6 THEN 300
320 RETURN

```

TO 120. Hier wordt X weer één hoger (dus 2). Letten we even op Y, dan zien we dat die steeds gelijk aan X wordt gemaakt, maar hierover straks meer. Weer komt de vraag „welke dobbelsteen moet over?” Laten we nu maar eens „5” invullen. Regel 135 wordt overgeslagen en regel 140 geeft als uitkomst K(2)=„5”.

Nu stoppen we met overgooien en toetsen na de volgende vraag de letter „N” in. Let wel op dat zowel X als Y nu op „3” staan. Regel 135 is nu wel van toepassing, want de letter N voldoet

aan het gestelde „CHR\$(78)”. Dit is eigenlijk de decimale waarde van de letter N bij computers. Iedere letter heeft zijn eigen waarde, die we via CHR\$ kunnen oproepen. CHR staat voor karakter, een letter of cijfer is dus een karakter in de computertaal. Volgens regel 135 moeten we nu bij regel 150 gaan kijken wat het programma verder gaat doen. Eerst wordt X op nul gezet (was 3, evenals Y) en Z wordt 1 hoger (was 1), dus 2 (aantal keren gooien). Regel 160 maakt X weer 1 en kijkt daarna of Y (3) gelijk is aan X,

hetgeen niet het geval is. Regel 170 geeft het bekende ON-GOSUB commando. Op de waarde van K(X) springt de computer naar een regel. X is 1, dus K(1) = 1 (dobbelsteen 1 wordt overgegooid). Het eerste getal op de GOSUB regel is 50, dus terug naar regel 50. Daar wordt er via de GOSUB 300 een getal gemaakt voor dobbelsteen A1 en weer terug naar regel 180. Deze laat ons weer terug gaan naar regel 160 om X weer groter te maken (nu al 2). X en Y zijn nog steeds niet gelijk dus op regel 170

komt K(X) weer in actie. $K(2)=5$, vijfde dobbelsteen overgooien. De computer kijkt naar het vijfde getal op de GOSUB regel en ziet regel 90. Op regel 90 wordt er weer via GOSUB 300 een dobbelsteen gegooit, A5 krijgt die waarde. Terug op regel 180 gaat de computer weer naar regel 160. Hier komt er weer 1 bij X die nu „3” wordt en eindelijk zijn X en Y gelijk aan elkaar en springt de computer naar regel 190. We zien hier dus twee tellers, de X geeft aan hoeveel dobbelstenen er

overgegooid moeten worden en Y houdt dit bij voor de computer.

Op regel 190 worden deze beide variabelen op nul gezet en gaan we weer naar regel 100 om de verschillende getallen uit te printen op het scherm. Op regel 100 staat ook een opdracht die we niet eerder hebben gezien, een VTAB, vrijvertaald een verticale tabulatie. Het printen begint dan ook op de beeldschermregel die achter deze (VTAB) opdracht staat. In ons geval

staat er een formule die door de computer wordt berekend. De regelhoogte is afhankelijk van het aantal keren gooien. Op deze manier komen de drie verschillende worpen onder elkaar te staan. Deze VTAB komen we ook tegen op regel 130 en regel 200, zodat deze vragen steeds onderaan het scherm komen te staan. We hebben nu het hele programma behandeld, zodat het voor iedereen mogelijk is om het in zijn eigen computer te brengen, veel succes.

Computertaal

RND

Random (Eng), letterlijk vertaald „in het wilde weg”. Met deze opdracht zal een generator in het wilde weg (willekeurig) getallen maken, bij sommige computers zijn dit al hele getallen, bij andere moeten we er hele getallen van maken.

VAL

Value (Eng), vertaald „waarde”. Met deze opdracht kunnen we de waarde bepalen van een getal dat als stringvariabele is

opgenomen. Dit is nodig daar de computer alleen getallen herkent als ze door normale variabelen worden aangegeven.

INPUT

In dit programma gebruiken we een andere vorm om een informatie van de gebruiker te krijgen. De vraag en het antwoord (variabele) staan achter elkaar op één regel.

CHR \$

Character (Eng), vertaald

„karakter” of „letter”. Alle tekens op ons toetsenbord worden aan de computer doorgegeven door middel van een code, de ASCII-code. Iedere letter (karakter) heeft zijn eigen decimale getal, in ons geval de letter „N” die overeenkomt met 78.

INT

Integer (Eng), vertaald „geheel”. Hiermee bedoelt men een geheel getal. Dus alles achter de komma wordt weg gelaten en alleen het gehele getal voor

de komma wordt door de computer gebruikt.

IF-OR

Deze vergelijking komen we veel tegen bij programma's, daar men in één keer twee uitersten kan bepalen waarbinnen een „variabele” aan moet voldoen. Vrij vertaald komt het neer op (zie regel 310) indien A kleiner is dan 1 of A is groter dan 6, gaan naar regel 300.

Erich Rabe houdt zich intensief bezig met fundamenteel onderzoek in deze branche en ontwerpt met groot succes eigen modellen, maar ook afstandsbesturingsinstallaties en functionele onderdelen. Door zijn jarenlange ervaring en sterke betrokkenheid bij alle aspecten van de modelbouw weet de schrijver precies waar de moeilijkheden liggen en hoe ze moeten worden opgelost. Hij is op de hoogte van de nieuwste ontwikkelingen en kent de tendensen die zich op dit gebied voordoen.



Een boek door een man van de praktijk geschreven, uit de HB hobby-reeks

bestelnr. 011208
prijs 28.75 (porto 4.25)

verkrijgbaar bij de handel in modelbouwartikelen, de erkende boekhandel en

uitgeverij de muiderkring bv

Deze maand in Radio Bulletin

Rabulab. Bouw zelf uw modulair laboratorium. Octaaffilter. Deel 2

COMX-35-hobbycomputer

IC'tjes. Muzikale deurbel

LCR-meetinstrument van AVO

Elektronica-markt

Schotelantenne voor omroepsatellieten

Frequentiewijzer

DOC-wheel

Elektronica-nieuws

Telex- en morse-signalen via de computer. Interface voor de Com-In-64

Puzzel

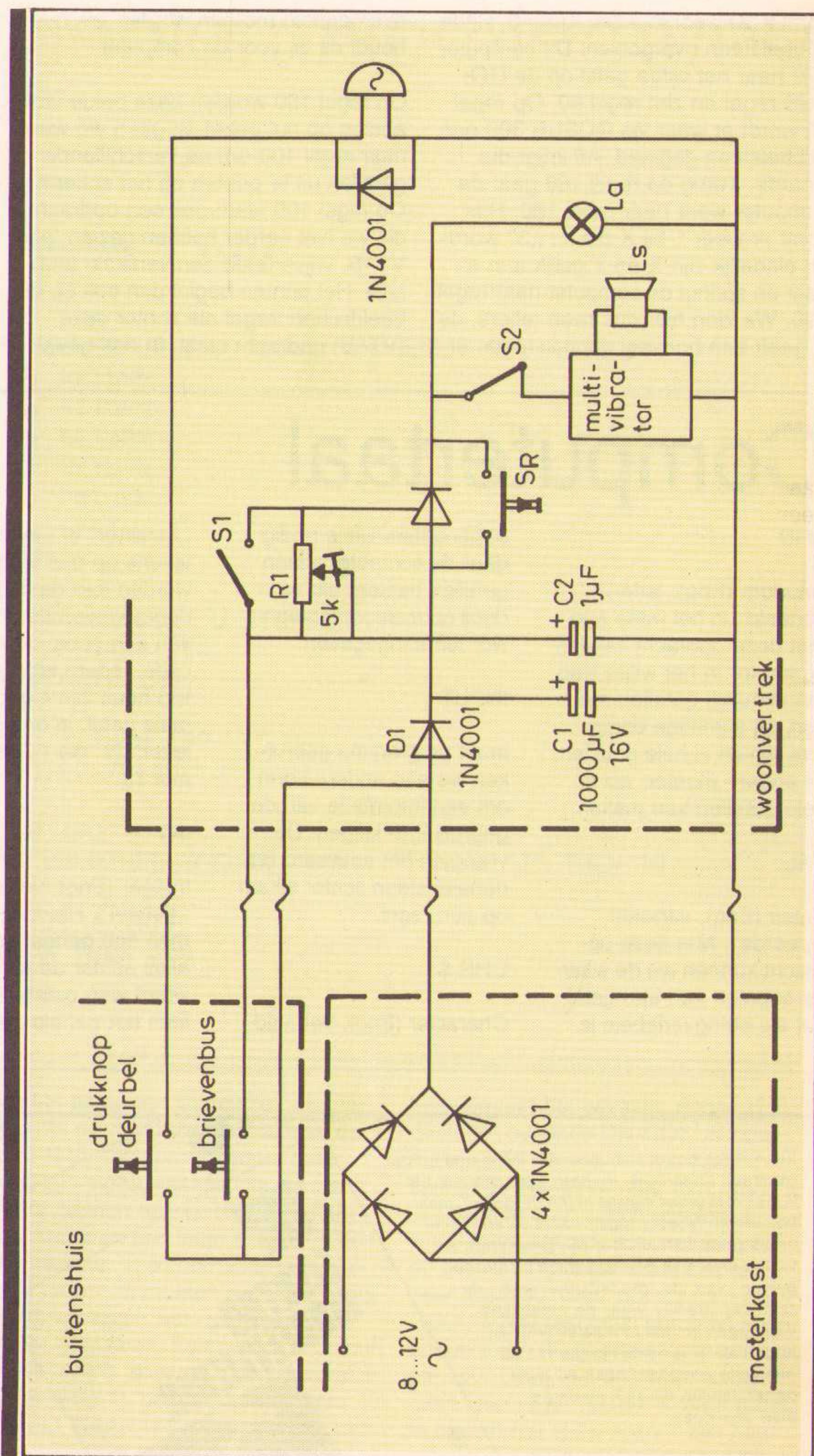
Lichtpen voor de CBM-64

Benchmark-testen

Thuis op de computer

Firato 1984

Alfabetische deelnemerslijst en platte grond „Firato '84”



Deurbel/postmelder

De redactie stelt het zeer op prijs om tips en/of huis-, tuin- en keukenschakelingen van de kant van onze lezers te ontvangen. Publicatie van het ingezondene wordt natuurlijk gehonoreerd. Deze keer ontvingen we een originele bijdrage van Roel van der Vlugt. Het betreft een schema van een deurbel/postmelder, speciaal bedoeld voor mensen die op een etage wonen en buiten, beneden of ver weg een brievenbox hebben. Het is dan afgelopen met het eindeloos rennen naar de brievenbus zeven trappen naar beneden om vervolgens uitgeput en teleurgesteld zonder de verwachte brief (!), bankbijschrijving of krant weer in bed te belanden (vooral op zaterdagochtend minder geslaagd).

En nu dan Roel's idee:

Vaak gebruikt men voor het aanleggen van een deurbel een kabeltje met drie of meer aders. In mijn geval was dat ook zo. Daardoor kon ik eenvoudig nog een extra schakeldraadje benutten om mijn post te laten melden. In de box zit een microswitch die de plus van de 12V pulserende gelijkspanning op het schakeldraadje zet. Nemen we even aan dat S1 geopend is dan loopt de spanning over R1 naar de gate van een laagspanningsthyristor. Met R1 kunnen we de gevoeligheid instellen. Die dient zó te zijn dat hij bij geopende S1 niet reageert, wanneer er aangebeld wordt (stoorspanning). Wanneer de postbode dus post in de box deponeert bedient hij met de klep een schakelaartje dat de thyristor een spanning op de gate geeft. Daardoor gaat die geleiden en het rode lampje gaat branden, en wanneer S2 gesloten is, zal eveneens een multivibrator een piepton produceren. Dit is natuurlijk geheel naar eigen keuze, bijvoorbeeld bij afwezigheid kunt u de multivib uitschakelen om de burens geen overlast te

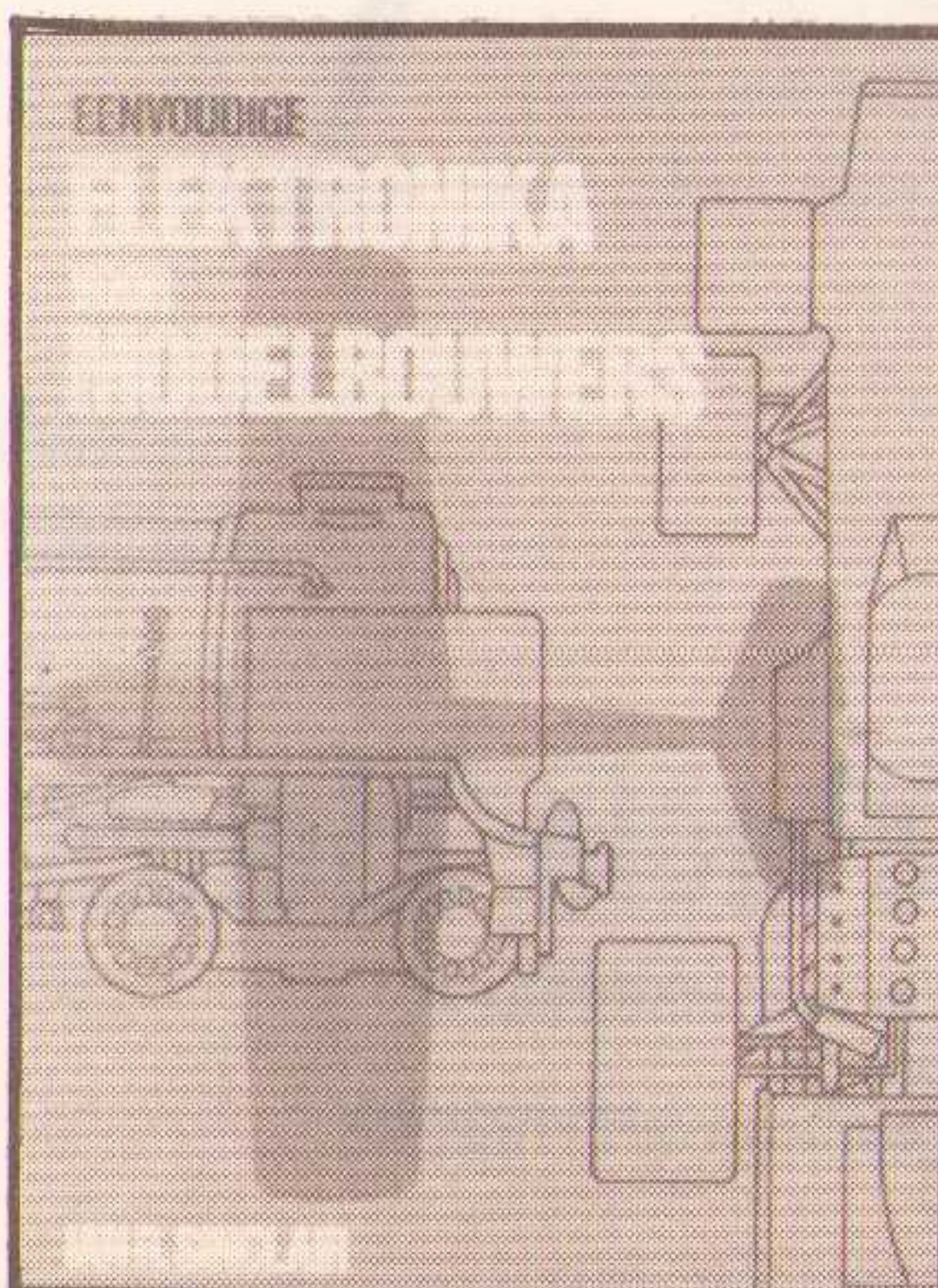
geven. Met S_R kunt u de schakeling Resetten of ook testen.

Wanneer S1 gesloten is zal de multivib ook op de deurbel reageren. De gevoeligheid daarvoor hangt af van de lengte van de leidingen, C2 en R1. Als

deurbel kunnen we gewoon de al aanwezige wisselstroombel blijven gebruiken, die werkt nu op pulserende gelijkspanning. Het afvlakken van deze spanning gebeurt namelijk pas achter D1 (d.m.v. C1). Om de inductiespanning van de bel kort te sluiten zetten we daar een diode over.

Is de thyristor eenmaal aangestuurd dan blijft hij geleiden door de stroom die er door vloeit. Zodoende 'onthoudt' hij of er aangebeld is tijdens mijn afwezigheid (wanneer S1 gesloten is) en/of er post is. Nog mooier zou zijn wanneer we twee aparte thyristors en lampjes gebruiken om te zien of er post dan wel visite geweest is. Het geheel werkt al enige weken naar volle tevredenheid.

R.v.d.V.



EENVOUDIGE ELEKTRONICA VOOR MODELBOUWERS I. Sinclair

Voorafgegaan door een duidelijke uitleg over stroom, spanning en de werking van elektronica-onderdelen worden praktische schakelingen voor zelfbouw besproken. Achtereenvolgens komen aan de orde: elektronische vertragingsschakelingen, meetinstrumenten, tellers, logische schakelingen, motorsnelheidsregelingen en voedingsapparaten.

ISBN 90 6082 196 3
bestelnummer 001 111

f 24.50/Bfr. 468
porto f 4.25

Indien niet verkrijgbaar bij de boekhandel, te bestellen bij De Muiderkring B.V., postbus 10, 1400 AA BUSSUM.



Voor al uw kleine en grote electronica wensen!

Hoofdstraat 7 7811 EA Emmen
Telefoon 05910-13580



elektronica componenten
service onderdelen
meetinstrumenten
bouwpakketten
hobby computers

Arnhem, Jansbuitensingel 2,
tel. 085-454518

RADIO ELCO

Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072-116123

RADIO OKAPHONE

Oude Ebbingestraat 60/Groningen
Telefoon 050-126819

AMROH - MUIDERKRING
PHILIPSDEALER
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer

ELECTRONICA CENTRUM ZAAINSTAD B.V.

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941



ELEKTRONIKA

Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444

Omzet verhogen
adverteer meer

ZOUTMAN ELECTRONICS

Vraag onze gratis prijskrant!

Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858

ELEKTRONICA SHOP

Alle onderdelen - meettoestellen - technische boeken - TDK - bouwdozen Velleman + Opperman - computers - beveiliging - Hifi radio TV

Maandag voormiddag gesloten
Zondag voormiddag open van 10.00 tot 12.00 uur

Rijksweg 406 - 3650 DILSEN
Tel. 011-755254 - België
Steeds weer tot uw dienst



D.I.L. ELEKTRONIKA



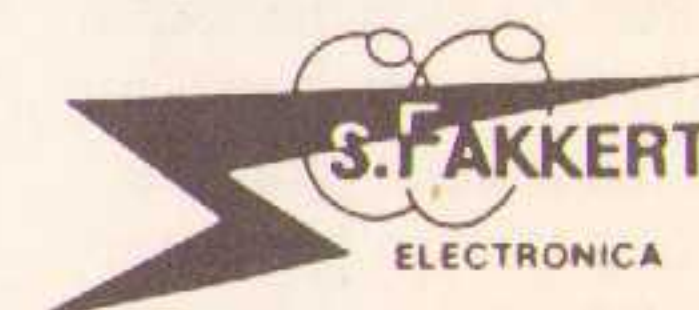
Jan Ligthartstraat 59/61
3083 AL Rotterdam
Telefoon 010-854213

RITON ELEKTRONIKA

Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772



Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357

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 ontvangt men een bouwpakket.**

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

ZOEK NIET VERDER

Ingegoten transformatoren voor print- en chassismontage



Een compleet programma van meer dan 80 typen, vanaf 1,5 VA tot 24 VA, verkrijgbaar bij:

Alkmaar: Elektron, Radio Elco. **Almelo:** Explorer, Nijhuis. **Amersfoort:** Van Hove. **Amstelveen:** Valkenberg. **Amsterdam:** Muco, Radio Rotor, Radio Vos, Valkenberg. **Apeldoorn:** Van Essen. **Arnhem:** te Kaat. **Assen:** Baas. **Breda:** Cohen, Radiobeurs. **Bussum:** Velt. **Culemborg:** Van Zee. **Delft:** H.E.C., Goris. **Den Bosch:** De Boer, Mulders. **Den Haag:** Stuut en Bruin. **Deventer:** Van Schoor. **Doetinchem:** Hobby Electronica. **Dordrecht:** De Boer, Radiobeurs. **Drachten:** T.V.-T.D. **Eindhoven:** De Boer. **Emmen:** Cresendo. **Enschede:** Nijhuis, Van de Sande. **Groningen:** Arja, Okaphone, Telec. **Haarlem:** Display, Kleinhout. **Harderwijk:** Smink. **Heemstede:** Riton. **Heerenveen:** Adema. **Heerhugowaard:** Visser. **Heerlen:** Regenboog. **Helmond:** De Boer. **Hengelo:** Hobby Electronica, Nijhuis. **Hilversum:** H&G. **Hoogeveen:** Doeve. **Hoorn:** Jonker. **Kampen:** Delta. **Leeuwarden:** Electronicahuis. **Leiden:** De Groot, Kok. **Lisse:** Radiobeurs. **Maastricht:** Regenboog. **Nijverdal:** Radiovo. **Purmerend:** Daalmeijer. **Rotterdam:** Boogerd, D.C.S., DIL, Van Embden. **Roosendaal:** Be-Handy. **Schiedam:** Van de Bend. **Sittard:** Regenboog. **Sneek:** Blom. **Stadskanaal:** Leo. **Steenwijk:** Beute. **Tilburg:** Display (Segment), Radiobeurs. **Utrecht:** De Boer, Display, Radio Centrum. **Veendam:** Ypma. **Veenendaal:** Van Hove. **Veghel:** Van Aalst. **Venlo:** Baur. **Venray:** E.H.S. **Vlaardingen:** Van de Bend. **IJmuiden:** IJmond. **Zaandam:** Valkenberg. **Zoetermeer:** Elgro. **Zwolle:** Fakkert, Ten Koppel, Nijhuis.

amroh bv - postbus 4 1398 ZG muiden - telex 15171 - tel. 02942 - 1951*

AMROH