

ABC ELECTRONIC

MAANDBLAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS

f 3.80 Bfr. 70

82|12



**INFRAROOD
AFSTANDS
BEDIENING**

DE BOER



Voor onze jonge elektronika hobby-isten:
Een aanvangsset om meteen aan de slag te gaan.
De beginset bestaat uit:

1. Bouwpakket om een morse-apparaat, een doormeter, apparaat en een klein versterkertje te bouwen.
2. Het boek "Ontdek de geheimen van elektronika met Resi en Transi". Een stripboek waarin de elementaire elektronica op een zeer leuke wijze wordt behandeld. Boek bevat tevens de bouwhandleiding van de bovengenoemde kits.
3. Een echte soldeerbout voor 220V, maar een echte printsoldeerbout voor 220V.
4. Een kaartje soldeertin met verharde.
5. Een echte, precisie printknijptang met verharde bekkens voor veelzijdig gebruik.
6. Een kleurcodekaart zodat u makkelijk de kleurkodering van veel moderne onderdelen kunt ontcijferen.
7. Een rolletje desoldeerlitze, om "soldeerfouten" onberispelijk op te lossen.

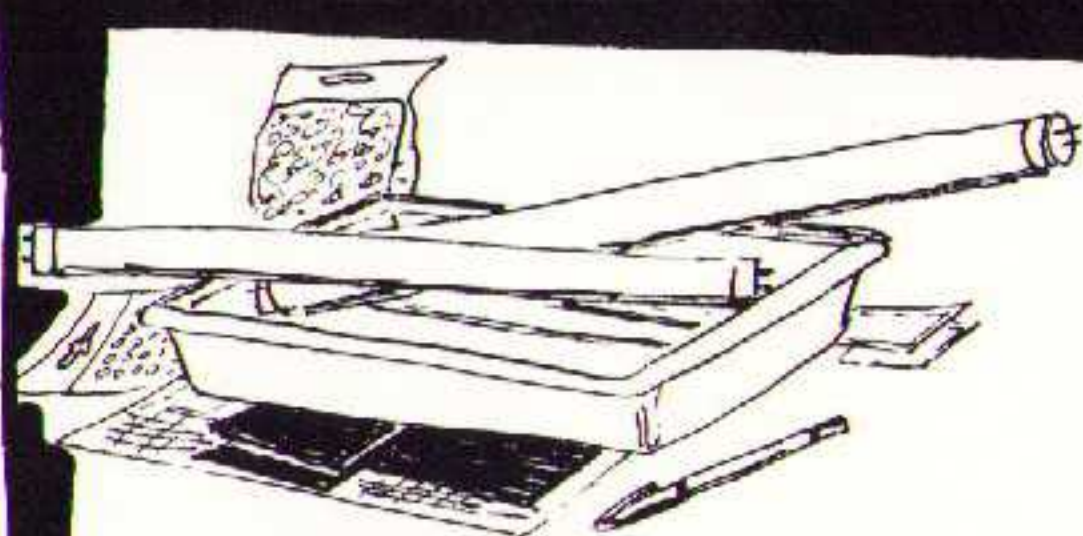
Alles bij elkaar in doos voor slechts **99.00**
KADO-TIP



Digitale multimeter. Digitaal meten doet iedereen. Het is veel nauwkeuriger dan met een analoge meter, en eigenlijk net zo goedkoop tegenwoordig. Onze aanbestedingmeter is een Monacor DMT-1000. Dat is een LCD-meter met een 3½ digit display en wordt geleverd in een solide beschermkast. Hij meet:

Gelijkspanning: 200mV, 2, 20, 200, 1000V
Wisselspanning: 200mV, 2, 20, 200, 700V
Gelijkstroom: 200uA, 2, 20, 200mA, 1A
Wisselstroom: 200uA, 2, 20, 200mA, 1A
Weerstand: 200 ohm, 2, 20, 200K, 2, 20M
Ingangswaarde: 10Mohm AC/DC
Automatische polariteitsaanduiding en nulpuntsinstelling. Voeding: 9 volt batterij en voorzien van "low-battery" indicatie.

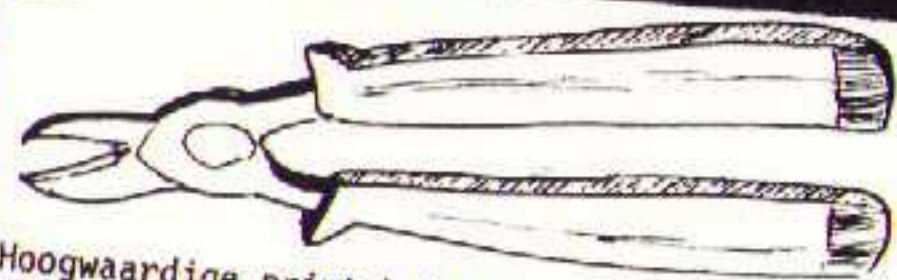
KADO TIP 169.00



Velen gingen u zien en maken nu professionele printen met onze printset. Deze bevat alles wat u nodig hebt om zelf goed en goedkoop een print te maken, te weten:

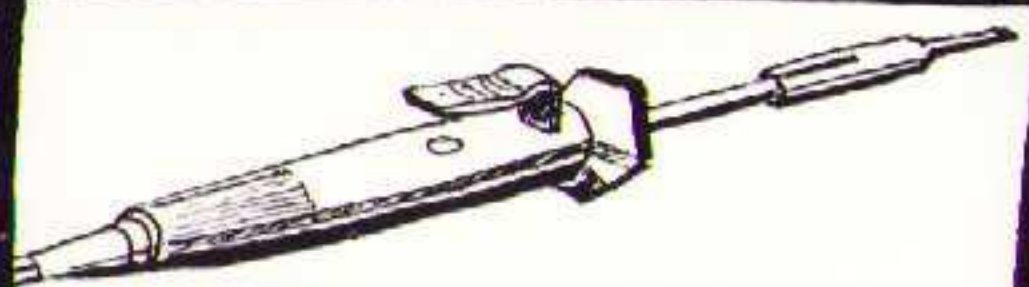
1. 3 printplaten 10 x 16cm met fotolaag
2. 3 zakjes met ontwikkelaar voor print
3. 1 zak etsmiddel om de print te etsen
4. 2 schalen om de chemicaliën te kunnen gebruiken.
5. 1 printtekenpen met pompmechanisme zodat de pen niet uitdroogt.
6. 3 vellen met afwijksymbolen voor precisiewerk.
7. 1 rechtstreeks uit tijdschrift-film, waarmee u een bestaand printontwerp over kunt nemen.
8. 1 set ontwikkelaar en fixeer hiervoor
9. 2 UV-TL buizen om de print te belichten (niet het armatuur, maar dat kunt u goedkoop in de verlichtingswinkel kopen)
10. 1 vel ontwerpfolie (A-4 formaat met 0,1 inch raster).
11. En een boekwerkje waarin precies staat hoe u te werk moet gaan.

Allesmaal tesamen voor **89.00**
KADO TIP



Hoogwaardige print-knijptang voor het fijn afknippen van draden van componenten. Snijsbekkens van gehard metaal. Snijsbekkens staan in een schuine stand voor handig werken.

KADO TIP 22.95



Soldeerbout.
Minisoldeerbout voor elektronika. Zeer goede kwaliteit. Voorzien van randaarde stekker. Reservepunten en reserve-elementen zijn leverbaar.
Ook leverbaar in 12 volt uitvoering zonder stekker. Standaard soldeerstift in verijzerde versie voor beide modellen.
17 Watt uitvoering **33.95**

De 220 volt bout is ook leverbaar verpakt met een soldeerstaand met spons.
KADO TIP 42.95



Mindrill boormachineset
Komt altijd van pas zo'n kleine boormachine. Zowel modelbouwer als elektronika-man kan hem goed gebruiken. Werkt op een spanning van 6 tot 16 volt en gebruikt ongeveer 20 Watt. Het toeren-tal is bij 12 volt en onbelast ca. 14000 toeren. Er kunnen boortjes, fraaisjes, slijpstentjes en diverse andere hulpstukken in met een maximum asdiameter van 2,35mm. Ook de prijs is klein van dit kleine boormachine, slechts **29.95**
KADO TIP

BESTELINFORMATIE

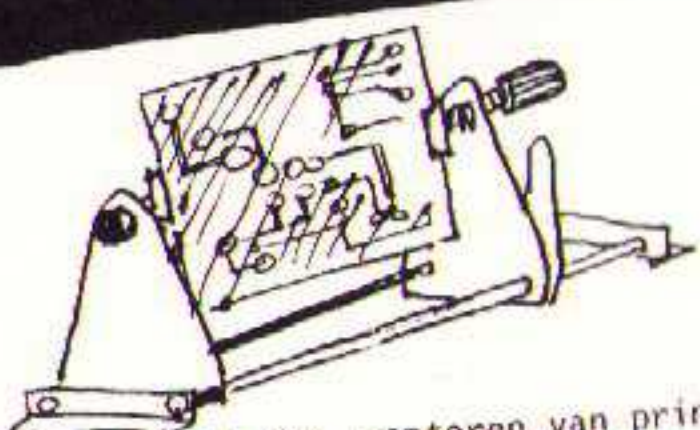
Bank: RaBoBank Eindhoven nr. 15.00.48.394
Giro: Rekeningnr. 2155669
Bestellen bij vooruitbetaling: Storting op bank of giro met f 5,00 verzendkosten. Girobetaalkaart of bankcheque kan ook: Ook f 5,00 verzendkosten.
Rembours: Bij voorkeur schriftelijk bestellen. f 9,00 verzendkosten.
Buitenland: Geen levering naar het buitenland.

Openingstijden:
Onze winkels zijn op de gebruikelijke tijden open.
Maandag: Winkels in Helmond, Den Bosch en Dordrecht gesloten.
Winkel Eindhoven geopend van 13.00 tot 18.00 uur.
Koopavond: In Dordrecht en Den Bosch op donderdag tot 21.00 uur.
In Eindhoven en Helmond op vrijdag tot 21.00 uur.
Zaterdag: Alle winkels om 17.00 uur gesloten

PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN - AANBIEDINGEN ALLEEN NOVEMBER EN DECEMBER

NOG MEER DECEMBER KADO-TIPS

- NICADLADER MET 4 PENLIGHT NICAD's **39.95**
- HORLOGEMAKERS-SCHROEVENDRAAIJERS **6.95**
- TRIMSET 6-DELI (VOOR 12 KERNEN) **11.95**
- SLOBBER TIN-ZUIGER UITSTEKENDE VERSIE **24.95**
- MD-P.U. ELEMENT VAN NAGAOKA JT 511 **29.95**
- EEN VAN DE BESTE! **8.95**
- PRINTTEKENPEN MET POMPMCHANIEK



Handige hulp bij het monteren van printen. De Fixprint printhouder. De te monteren print wordt vastgeklemd en blijft aan alle kanten bereikbaar en in alle standen staan. Uw derde hand.

49.90



Handig idee. Voordat u een printplaat goed kunt bewerken (etsen, tekenen e.d.) dient de print zeer goed schoon te zijn. Meestal een knoeipartij in de keuken met water en vin. Met de Polifix schuurblok maakt u snel en doeltreffend en op uw werktafel een print vlek-slechts **4.95**



Ieder jaar weer komt er iets nieuws op de markt wat elke elektronika-fanaar graag wil hebben omdat het zo'n waardevol brokje informatie geeft en tegelijkertijd als agenda dient. Ja, we hebben het over het elektronisch jaarboekje. Eigenlijk een makkelijk en fijn kado. Goedkoop en altijd van pas komend!

KADO TIP 10.-



IC-trekker.
Ten goedkoop, doch zeer handig hulpmiddel bij het verwisselen van IC's. Nu nooit meer kromme poten, schroevendraaier, want met deze IC trekker haalt u er alle IC's, van 8 polige tot 40 polige, zonder problemen uit hun socket.

KADO TIP 5.95

NIEUWE DE BOER SERVICE! ATTENTIE LET OP!

We krijgen erg veel vragen over het groot aantal bouwpakketten dat we leveren. Vragen als: "Hoe werkt het; Kunt u geen schema sturen; kunnen we het pakket van te voren niet eens zien en/of bestuderen". Om aan deze vragen te voldoen hebben we het volgende bedacht. Als u gegevens en schema wilt hebben van een van onze pakketten, kunt u die bestellen door f 2,50 aan ons te voldoen d.m.v. een girobetaalkaart of eurocheque. Wij sturen u dan de gewenste bouwbeschrijving. Indien u besluit het pakket te kopen, restitueren wij u de reeds betaalde f 2,50 tenminste als u binnen 14 dagen reageert. U dient hiervoor dan gebruik te maken van de met de bouwbeschrijving meegeleverde bestelkaart.

Zo, dat maakt voor u en voor ons de zaak veel duidelijker!

NATUURLIJK ZYN DE KADO AANBIEDINGEN OOK VERKRIJGBAAR IN ONZE WINKELS!

de boer elektronika

POSTORDERS EINDHOVEN 040-448229
KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448827
ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757
CITADELLAAN 39, 5212 VA 's HERTOGENBOSCH 073-137580

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



Hoofdredacteur
Aaldrik v. Utteren,
redactie
Loes van der Klei
Dirk Scheper

Medewerkers
J. H. Boschma, C. J. Both,
J. v. Damme, R. Goudschaal,
Ir. S. J. Hellings,
W. L. Kramers, 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
D. Smaalders,
Monique Alandt

Abonnementsprijs f 35,00 per
vol kalenderjaar.
Losse nummers f 3,80.
Abonnementen worden aan
het eind van ieder kalenderjaar
automatisch verlengd, tenzij
uiterlijk 30 september bericht
van opzegging is ontvangen.
Ten einde vertraging in de
afwikkeling van
correspondentie te
voorkomen, verzoeken wij u
vriendelijk in brieven steeds
uw abonnementsnummer te
vermelden.

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

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

Omslag



De omslag toont de infrarood
afstandsbediening, die geschikt is
voor het bedienen van uw
audio-installatie. Deze maand
wordt de zender besproken, terwijl
volgende maand de bouw van de
ontvanger aan bod is.

Inhoud

4e jaargang no. 48
december 1982

Infrarood afstandsbediening.....	3
Actieve filters	10
Videospellen.....	15
Experimenten met de analoge trainer 24	21
Professionele alarminstallatie.....	26
Microcursus microprocessors.....	35
Oscillator met Wienbrug	39
Analoog-digitaal.....	41
Componentennieuws.....	47
Radiocommunicatie.....	49
De B117, ultrasonoor ontvanger	53
Authentiek	56
De synthese, een revolutionaire weergever	57
Voedingen voor elektronische apparatuur.....	59

Adverteerders

De Boer.....	II	Scooper	34
Dirksen opleidingen	3	DIL elektronica.....	38
Bergsoft	9	AAB	40
Nierstrasz	13	Rietsema	40
Reinaert.....	13	Klove.....	48
E-pro.....	13	Hartogs.....	48
Radio Centrum.....	14	Ralectro	48
Muiderkring.....	20	Bekende adressen.....	64
ABC-tjes	24	Muiderkring.....	III
Joop Smink	25	EA Electronics	IV
Radio Nijhuis.....	25		

Leer vandaag waar U morgen wat aan heeft

Basis elektronicus

Deze cursus bestaat uit BE-A en BE-BC en is bedoeld voor hen die een gedegen basiskennis van de elektronica en elektronische schakelingen wensen. Wordt ook veel gevolgd door hen die zijdelings met elektronica te maken hebben. MTS-ers E e.d. starten direct met BE-BC (analoge en digitale halfgeleider-techniek).

Middelbaar elektronicus

Deze cursus is bedoeld voor hen, die een gedegen kennis van alle facetten van de elektronica willen verwerven. Men dient minimaal te beschikken over een vooropleiding op het niveau van basis elektronicus, MTS-E of praktische halfgeleider-techniek.

Praktische digitale techniek

Voor elke aankomende elektronicus en werktuigbouwkundige een must. Een uitstekende cursus over digitale functieblokken. Vooropleiding BE-A of kennis elektrotechniek.

TV-technicus

Deze cursus bestaat uit twee delen. In deel A wordt de radiotechniek en zwart-wit TV besproken. In deel B wordt de kleurentelevisie behandeld. Naast een aantal praktijkschema's wordt vooral aandacht besteed aan systematisch foutzoeken. Vooropleiding basis elektronicus of gelijkwaardige kennis.

Microprocessors/ microcomputers

Bestemd voor technici en elektronici die een gedegen kennis van de microprocessor willen verkrijgen. Naast een grondige kennis over de opbouw van de micro-computer leert u ook eenvoudige programma's in assembly-taal schrijven.

Basic programming

Deze cursus is voor hen, die personal computers willen programmeren. Ook ideaal uitgangspunt voor studie van andere programmeertalen.

En voorts:

op het gebied van de elektronica de cursussen:

- computertechnicus
- meet- en regeltechnicus
- assembly programming 8080/8085 en interfacing
- videotechniek
- digitale audio
- basiskennis processorbestuurde systemen

In onze studiegids "automatiseringscursussen" vindt u informatie over:

- pascal
- introductie computergebruik
- NOVI-opleidingen (basiskennis informatica, cobol e.d.)
- elektronische informatieverwerking

Tip Alle cursussen kunnen volledig schriftelijk worden gevolgd (thuis en in eigen tempo). Daarnaast bestaat er de mogelijkheid deel te nemen aan de mondelinge begeleiding.



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085 451641 of vanuit België:
00 31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs
erkend door de minister van onderwijs
en wetenschappen bij beschikking
d.d. 18-12-1974
kenmerk BVO SFO 129.448

Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen):

Naam:

Adres:

Postcode + plaats:

Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar:
Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677,
6800 WC Arnhem.

Of bel 085-451641

ook 's avonds en tijdens het weekend. 72-EA-12-BI

figuur 1 Het zichtbare licht en het infrarode licht maken slechts een klein deel uit van het gehele frequentiespectrum.

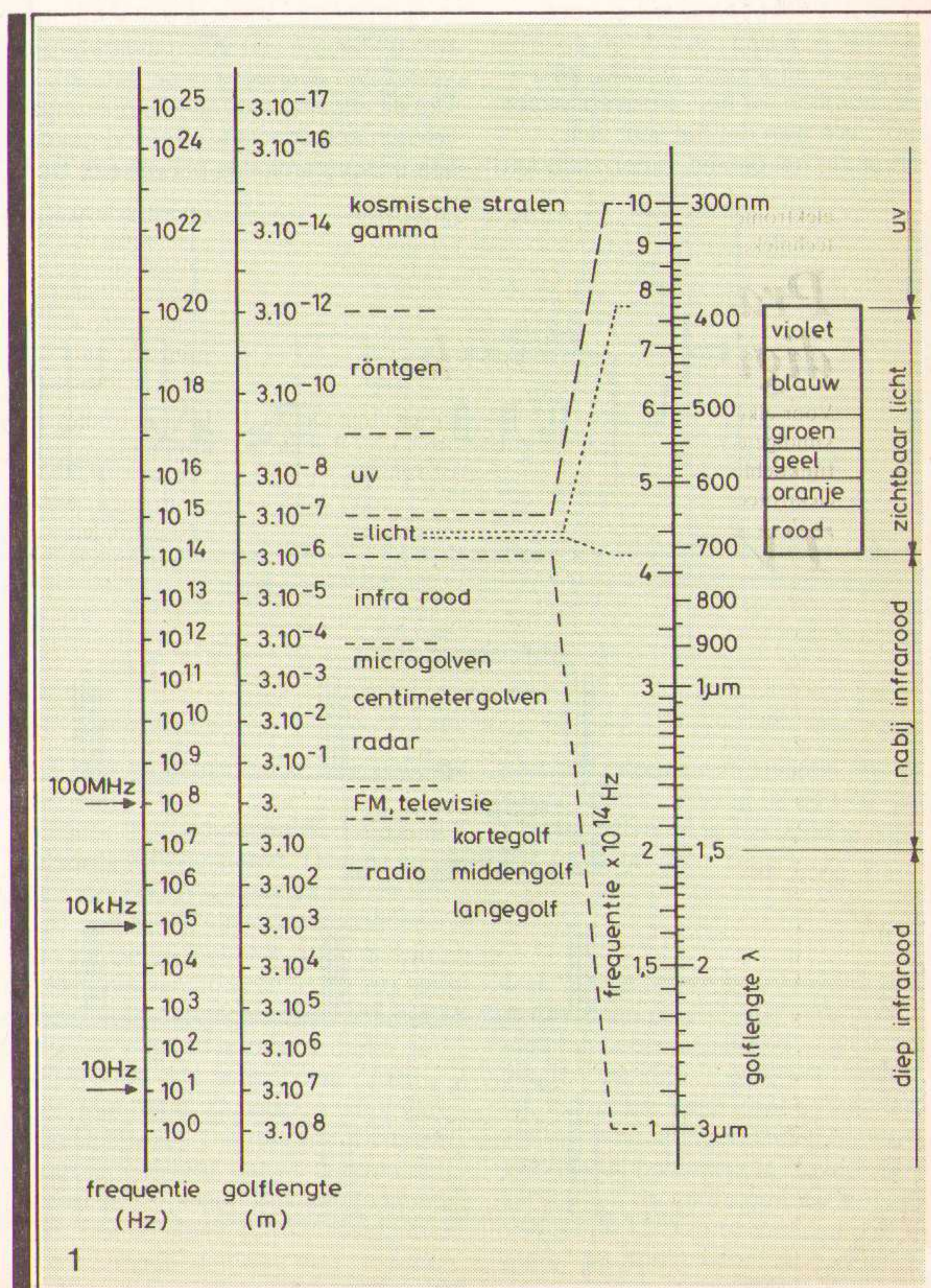
Infrarood afstandsbediening

Elektronica dient de gemakken van de mens. Eén van die gemakken is de afstandsbediening voor televisie, audio-apparatuur, dia-projectors enz. Vroeger verbond een kabel de apparatuur met het handbedieningskastje, maar tegenwoordig is zelfs die ongerieflijke kabel niet meer nodig. De verbinding komt tot stand langs ultrasone weg of via infrarode lichtstralen. We zullen in dit artikel enige proeven doen met het infrarode licht en zullen merken, dat er vele toepassingen voor zijn: garagedeuren openen en sluiten, alarminstallaties, verlichting enz.

En ultrasoon dan?

De geschiedenis van draadloze afstandsbediening begon met gebruikmaking van ultrasone straling. Dat is geluid, dat niet hoorbaar is, omdat het net boven de grens van het menselijk oor ligt. Die grens ligt afhankelijk van de leeftijd bij 18000Hz (jong) tot 12000Hz (oud). Zeer hoge tonen van 19000Hz bijvoorbeeld horen wij mensen dus niet; Honden daarentegen wel, denk aan een hondfluitje dat dergelijke tonen voortbrengt.

In de elektronica zijn speciale elementen ontwikkeld die eveneens dergelijke hoge tonen produceren, en andere die daar weer gevoelig voor zijn. De gehanteerde frequentie is meestal ca. 22 kHz, en ligt dus in het ultrasone gebied. In het zendgedeelte van de afstandsbediening bevindt zich het ultrasoon stralende element, in de ontvanger zit het gevoelige element. Een vervelend nadeel van ultrasoon is, dat onwillekeurig ook andere dingen als



figuur 2 Zenden en ontvangen.

figuur 3 De uitgezonden pulsen worden gedemoduleerd.

zender kunnen optreden. Een (ultra-
soon) piepend deurscharnier kan bij-
voorbeeld het uitschakelen van een te-
levisietoestel tot gevolg hebben, wat
normaliter alleen met de afstandsbe-
diening behoort te kunnen.

Infrarood licht

Net als geluid is licht ook straling, al-
leen van een nog veel hogere fre-
kwentie.

In figuur 1 hebben we aangegeven
waar het licht zich bevindt ten opzichte
van geluid en andere straling; zo'n fi-
guur noemen we het „frekwentiespec-
trum”. We zien dat het licht zich
uitstrekt in het gebied vanaf 1000 Me-

gaMegaHertz (1 met 14 nullen) tot
10000MMHz. Slechts een klein deel
hiervan is zichtbaar voor het menselijk
oog, van rood tot violet. Daarbuiten ligt
het onzichtbare infrarode en ultraviolet
licht.

Denken we aan licht-emitterende-dio-
des (LED), dan kennen we die in de
rode, groene en tegenwoordig ook
blauwe kleur. Ook zijn er LED's, die in
frarood licht uitstralen, met een door-
gaans gebruikelijke frekwentie van
 $3,4 \times 10^{14}$ Hz, wat overeenkomt met
een golflengte van 900 nanometer (la-
sers zitten eveneens in dit gebied).
Om dit uitgestraalde licht te ontvangen
worden ook speciale infrarood-gevoe-
lige ontvangerdiodes ontwikkeld. De

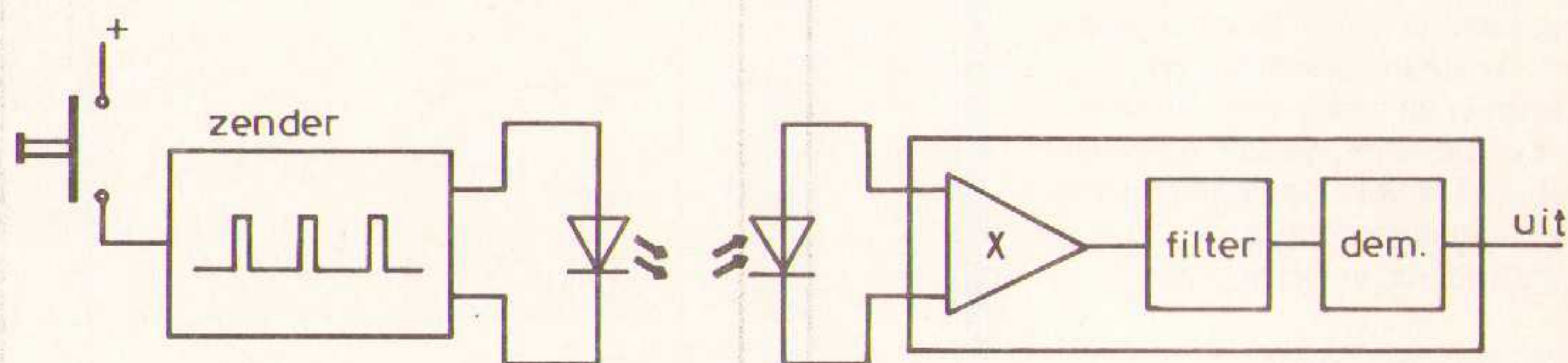
figuur 4 Schema IR-zender.

figuur 5 Pulsgewijs stralen de IR-
LED's krachtige lichtpieken uit.

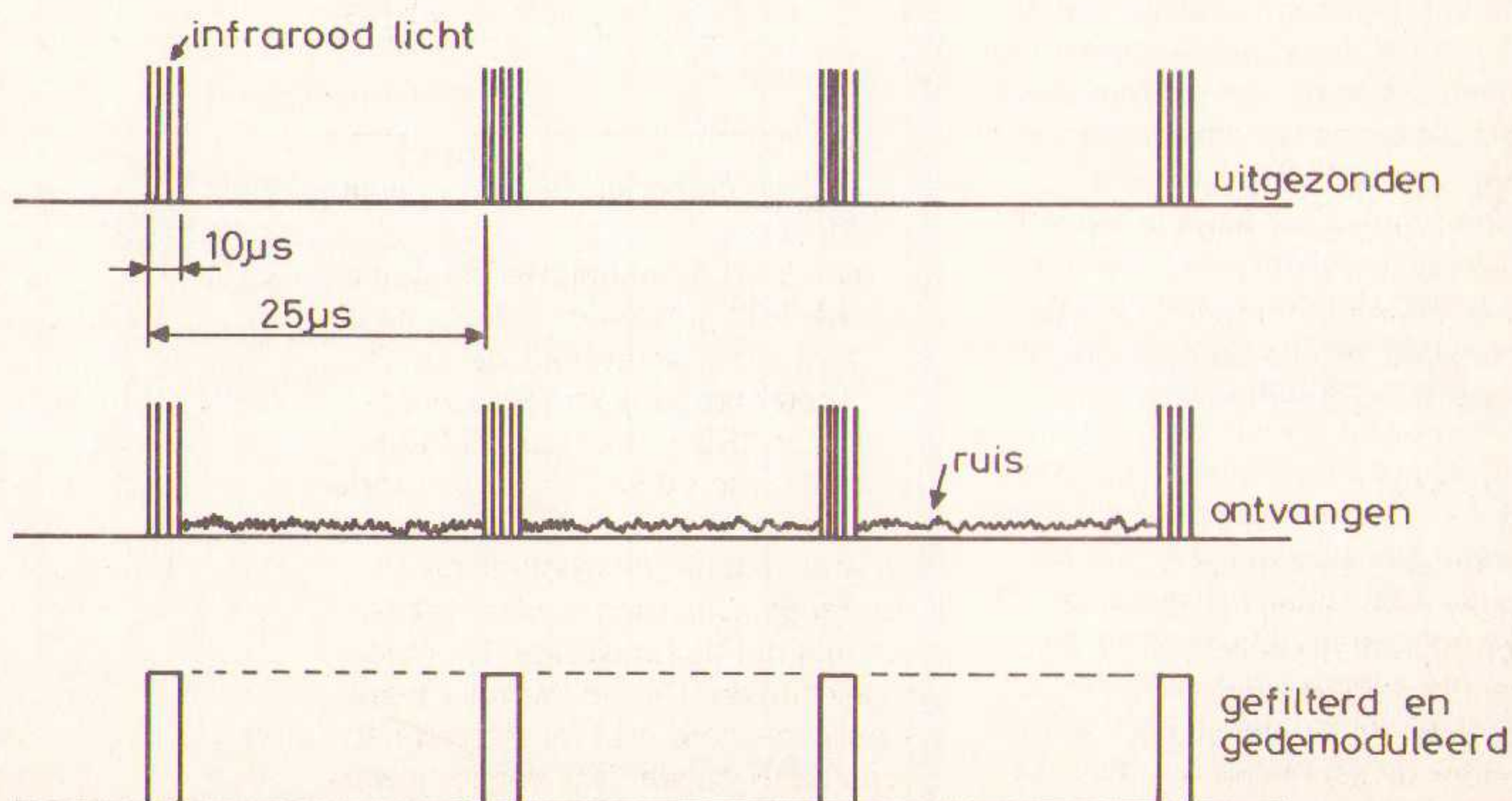
combinatie van beide is geschikt voor
communicatie langs infrarode weg.

Licht als medium

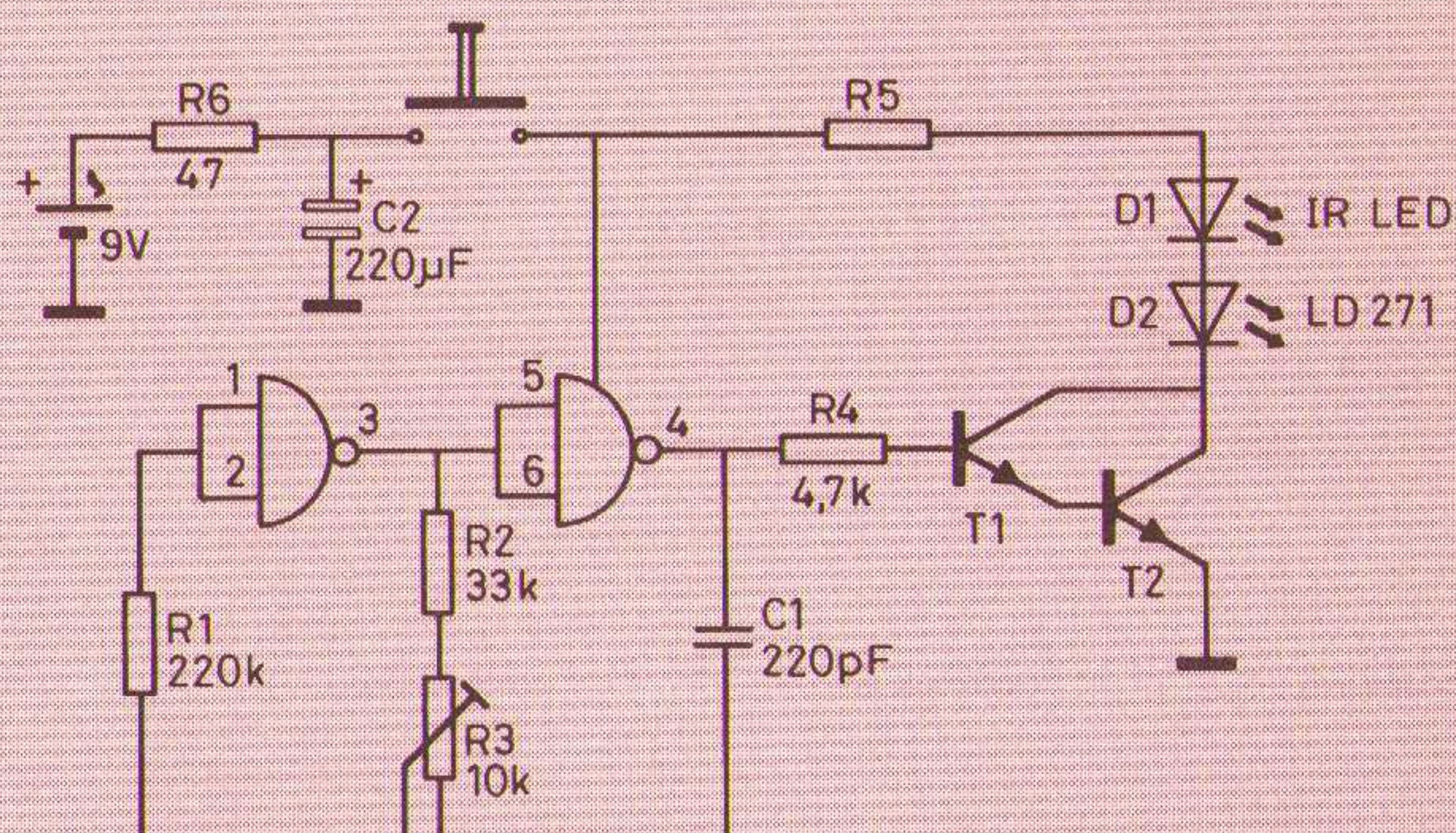
Een voordeel van ultrasone afstands-
bediening t.o.v. afstandsbediening
d.m.v. lichtstralen is de richtingsonge-
voeligheid. Het ultrasone geluid van de
zender plant zich in alle richtingen
voort en wordt veelvuldig terugge-
kaatst. Het vindt dus altijd wel zijn weg
naar de ontvanger. Met een lichtzen-
der en lichtontvanger ligt dat anders:
zender en ontvanger moeten elkaar
kunnen „zien”, omdat er sprake is van
een **lichtbundel**. Met een infrarood
zender moet dan ook op de ontvanger



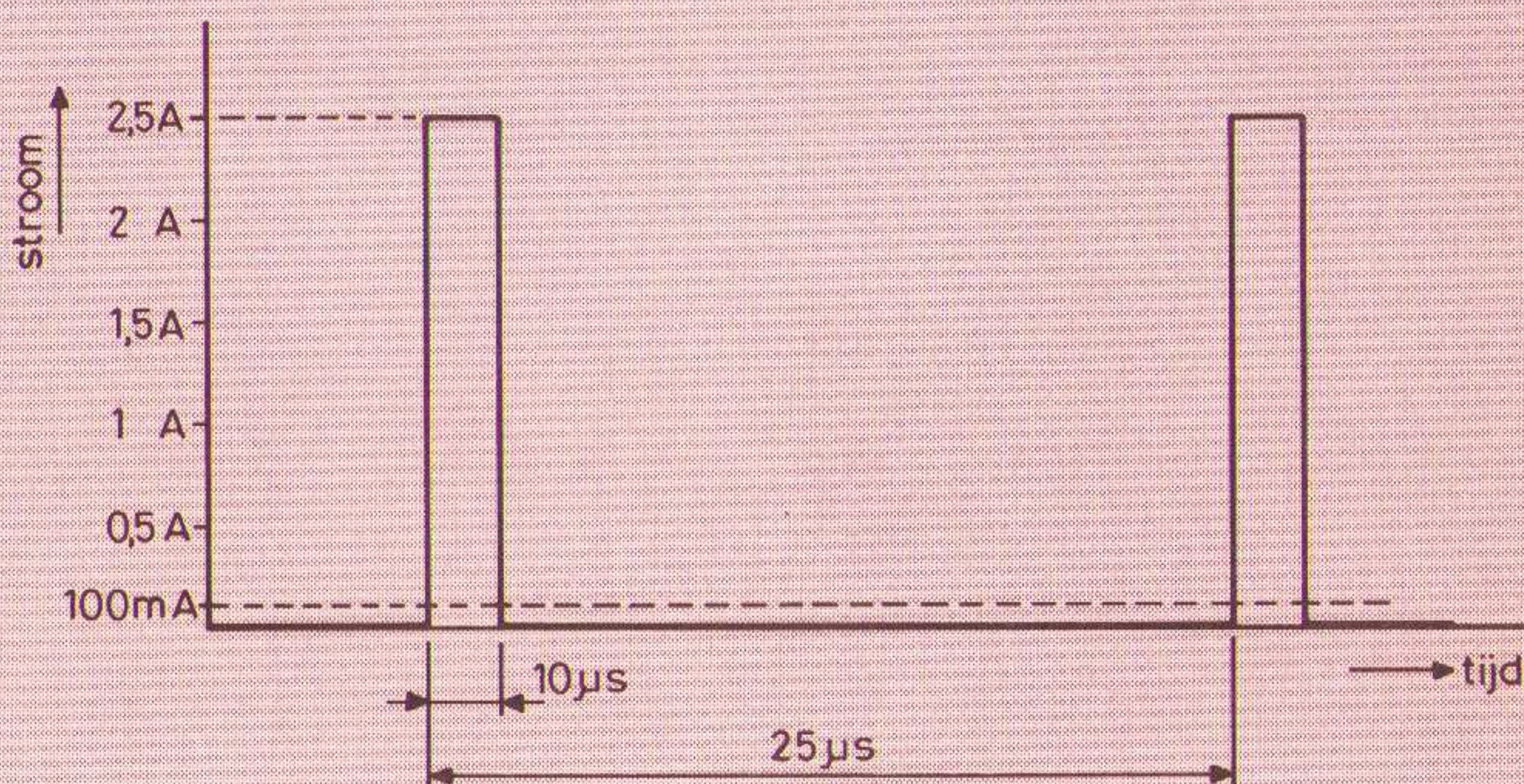
2



3



4



5

worden gericht. Die noodzaak wordt iets minder als de ruimte veel witte vlakken heeft: de reflecterende werking van plafond en muren heeft dan een gunstige invloed op de gevoeligheid van het systeem.

Modulatie

De benodigde elektronica verzorgt onder meer een selectie in de wijze waarop het infrarode licht wordt uitgestraald en ontvangen. Die selectie is nodig opdat de IR-ontvanger het door de zender uitgestraalde licht kan onderscheiden van eventueel aanwezig omgevingslicht.

We spreken van modulatie (aan zen-

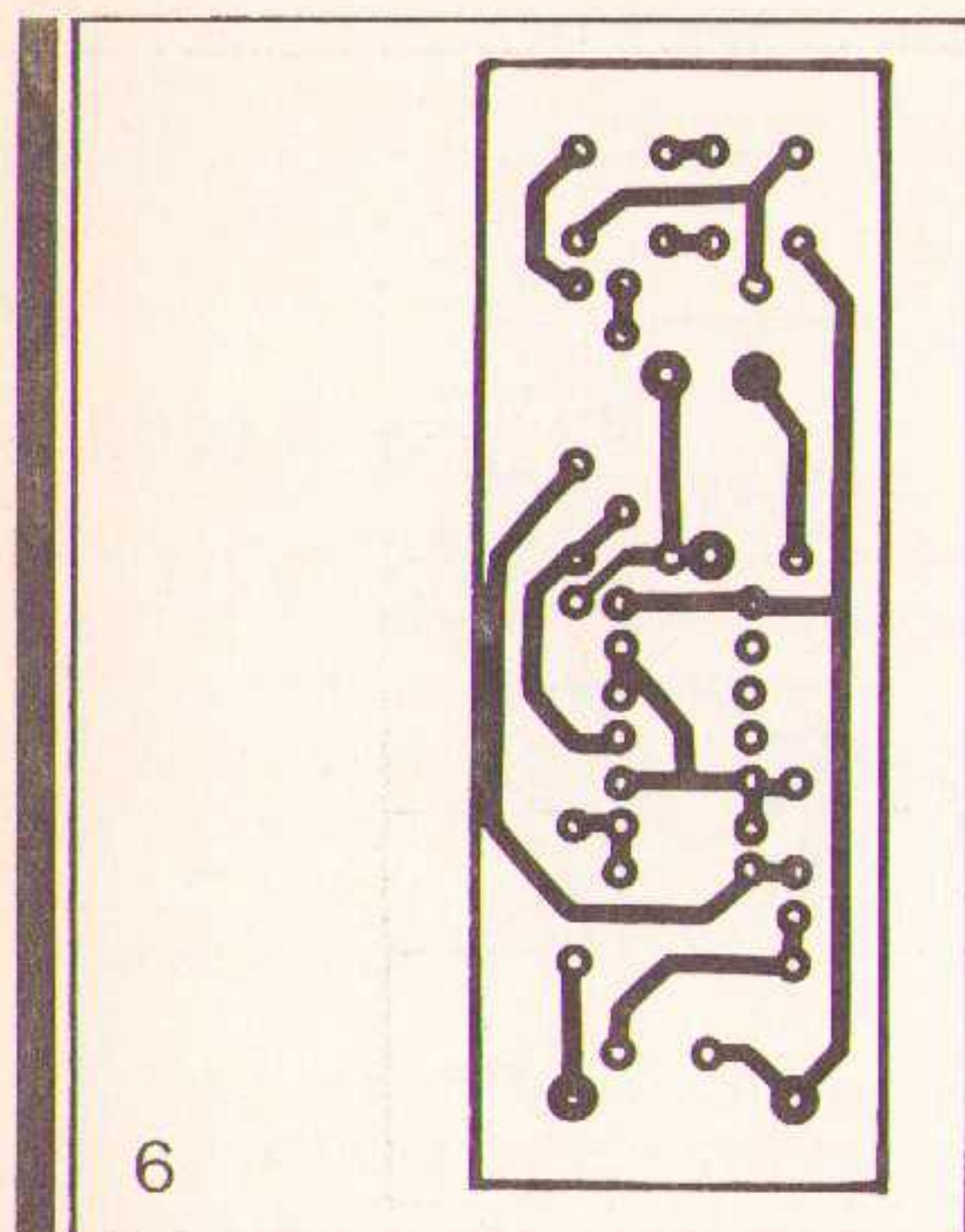
derzijde) en demodulatie (aan ontvangerzijde).

In figuur 2 en 3 hebben we het gemoduleerde licht getekend. Telkens na 25 microseconden schakelen we de IR-LED gedurende enkele microseconden in. De LED straalt dus met een frequentie van 40 kHz ($= 25 \mu s$) korte pulsen infrarood licht uit. Aan ontvangerzijde krijgt de infrarood-diode dit pulserende licht aangeboden, tezamen met het al aanwezige IR-omgevingslicht (ruis). Die ruis wordt zoveel mogelijk gefilterd, dat wil zeggen dat alleen de IR-pulsen flink versterkt worden. Het ontstane 40Khz pulssignaal wordt aangeboden aan een „toon detector”: die reageert alleen op signalen

van één bepaalde frequentie, in ons geval 40 kHz. Zolang hij een 40 kHz signaal ontvangt is zijn uitgang aan, in alle gevallen uit.

Eén kanaal

Met het hierboven beschrevene kunnen we een éénkanaals infrarood afstandsbediening maken. Dat wil dus zeggen: zenden = aan, niet-zenden = uit. Kijken we eerst naar de zender. Het schema is afgebeeld in figuur 4. Wat hierbij belangrijk is: zoveel mogelijk licht uit de infrarood-LED te halen, zonder de LED te beschadigen. Immers, het bereik vanaf de zender tot de ontvanger is dan maximaal.



figuur 6 Printontwerp voor de IR-zender.

We maken gebruik van de LED type LD271; deze is in staat een continue stroom van maximaal 100mA te verwerken en gedurende maximaal 10 microseconden grote stroompieken van ca. 2,5 Amp.

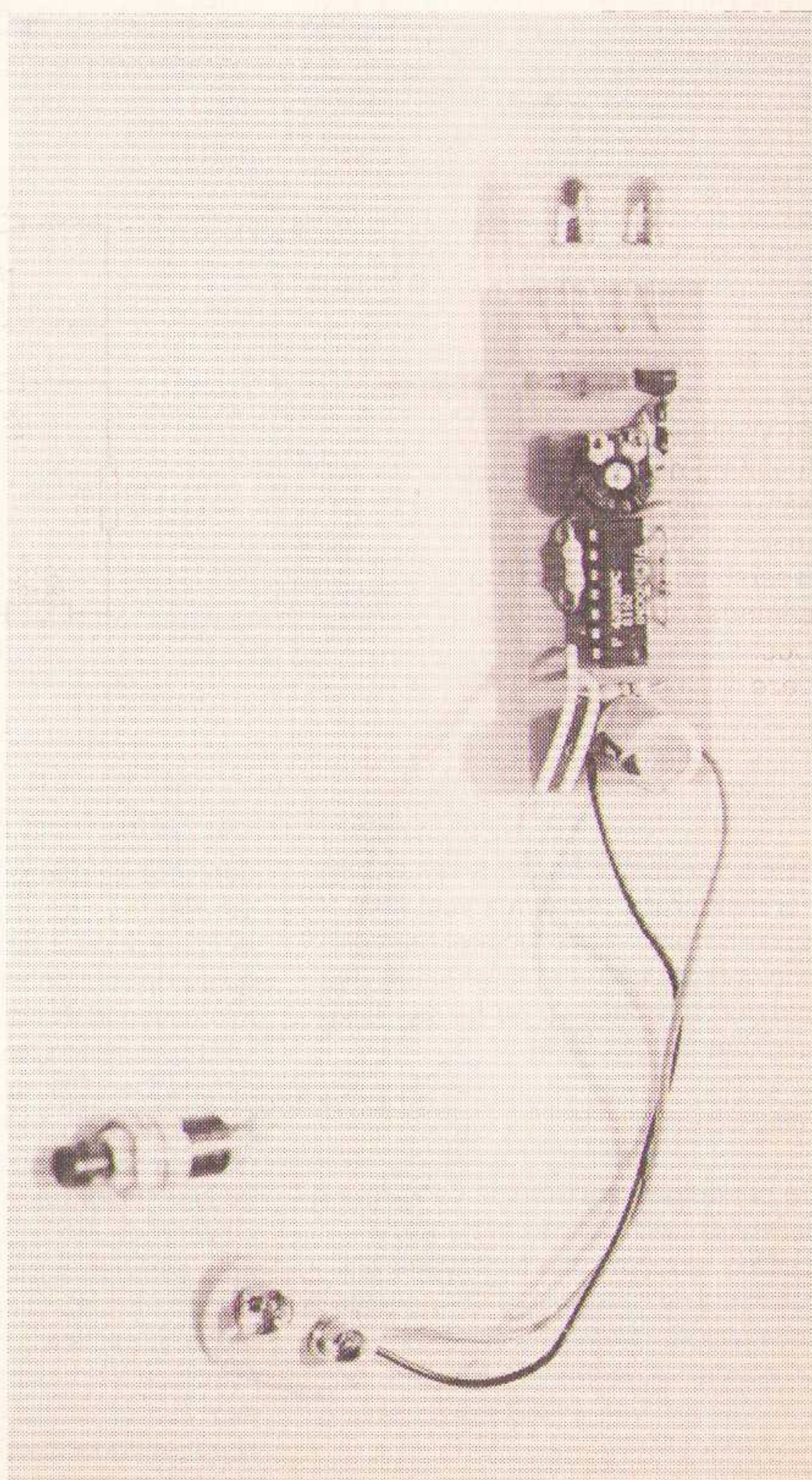
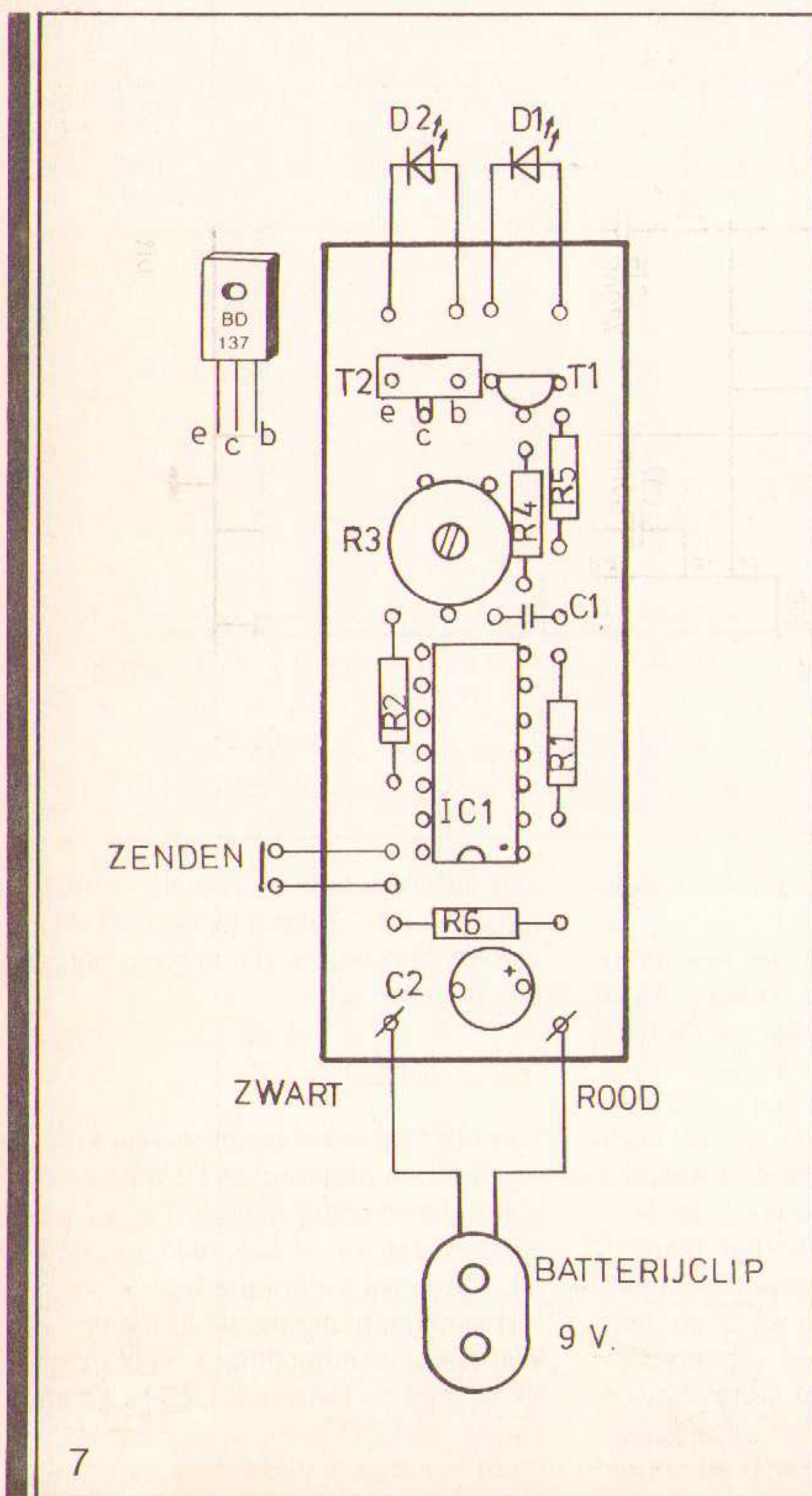
Als we deze piekstromen hanteren, dan moet de periode 25 μ s zijn om op een gemiddelde van 100mA uit te komen, zie fig. 5. Met dit signaal schakelen we de LED's, want we gebruiken er twee in serie. De multivibrator wekt de

figuur 7 Onderdelenopstelling van figuur 6.

frequentie van 40 kHz op (25 μ s).

De weerstand R5 begrenst de stroom daarbij op 2,5A: batterijspanning (9V) minus spanning over de LED's (4V) gedeeld door de stroom (2,5A), dus $R = \text{ca. } 2 \text{ Ohm}$.

In fig. 6 zien we een mogelijk printontwerp van de zender, gemakkelijk zelf te maken, in fig. 7 de bijbehorende onderdelenopstelling. Let bij de montage op de richting van de beide IR-



figuur 8 Schema IR-ontvanger.

LED's: de katode (streepje) is herkenbaar aan een kleine verdikking in het aansluitdraadje vlak onder de LED-behuizing.

Bouw de schakeling in een klein kastje, boor twee gaten in de rand voor de LED(houder)s en leg de batterij met schuimplastic klemvast in het kastje. Als zendtoets wordt een enkelvoudige maakschakelaar toegepast. De print is langwerpige van vorm, zodat deze eventueel in een PVC-buis is in te bouwen, tezamen met de LED's en de batterij.

De ontvanger

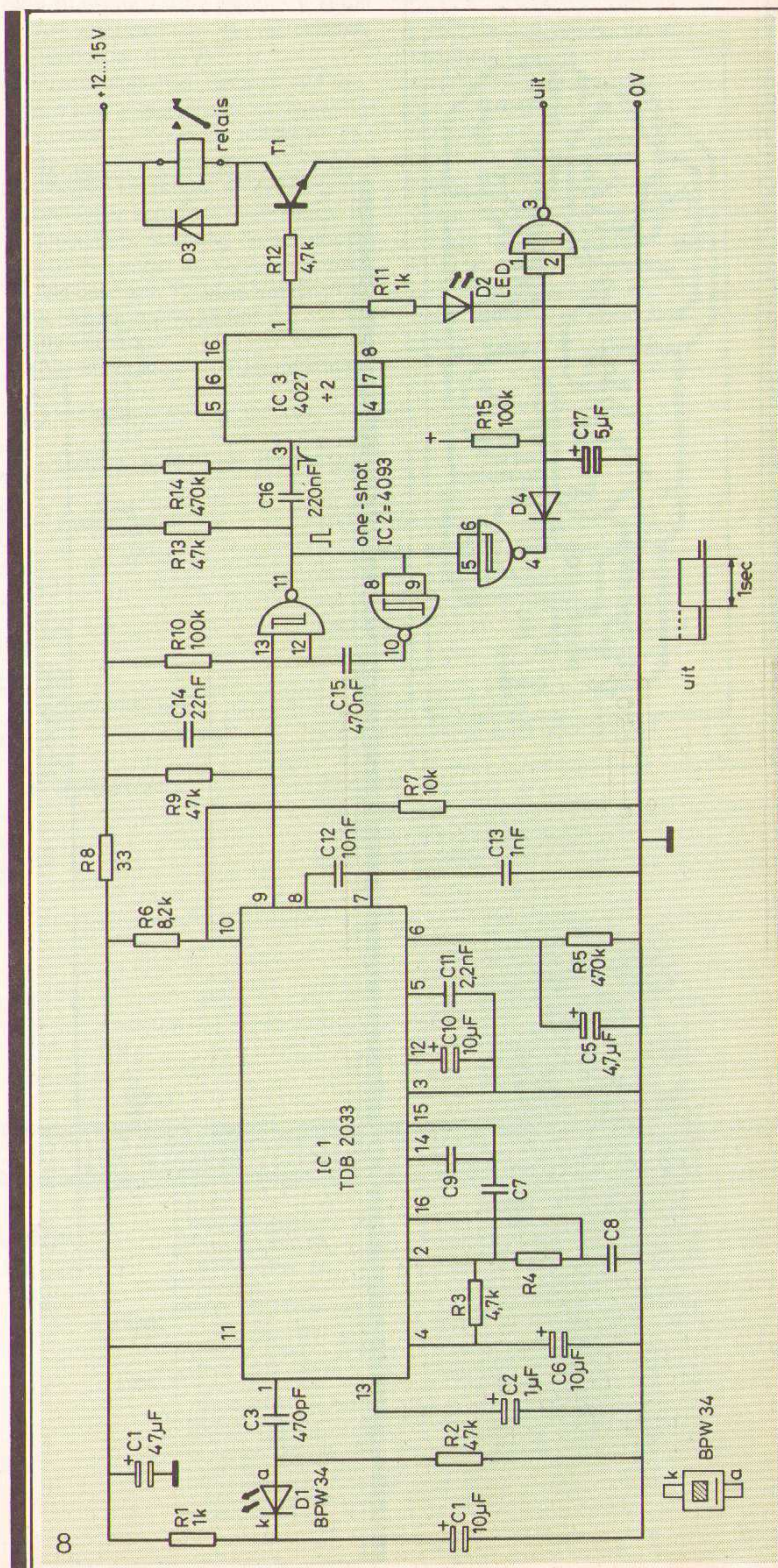
Voor het ontvangergedeelte maken we gebruik van één IC, type TDB 2033. Dit IC omvat de complete versterker, filter en demodulatorschakeling. Zie fig. 8.

Als er pulserend infrarood licht valt op de infrarood diode, type BPW 34 of BPW 50, dan zal een kleine stroomtoename door deze in sperrichting aangesloten diode het gevolg zijn, max. 30 microAmpère. Over de weerstand R2 komt nu een kleine (pulserende) spanning te staan.

Door de voorversterker in het IC wordt deze 10 maal versterkt en vervolgens gefilterd door het smalle-band filter rond C7, C8 en C9, dat alleen frequenties rond 40kHz doorlaat. De pulsspanning wordt verder versterkt (max. 10.000 maal) door de regelbare versterkertrap en dan gedemoduleerd. Het resultaat is beschikbaar op pin 5 over condensator C11.

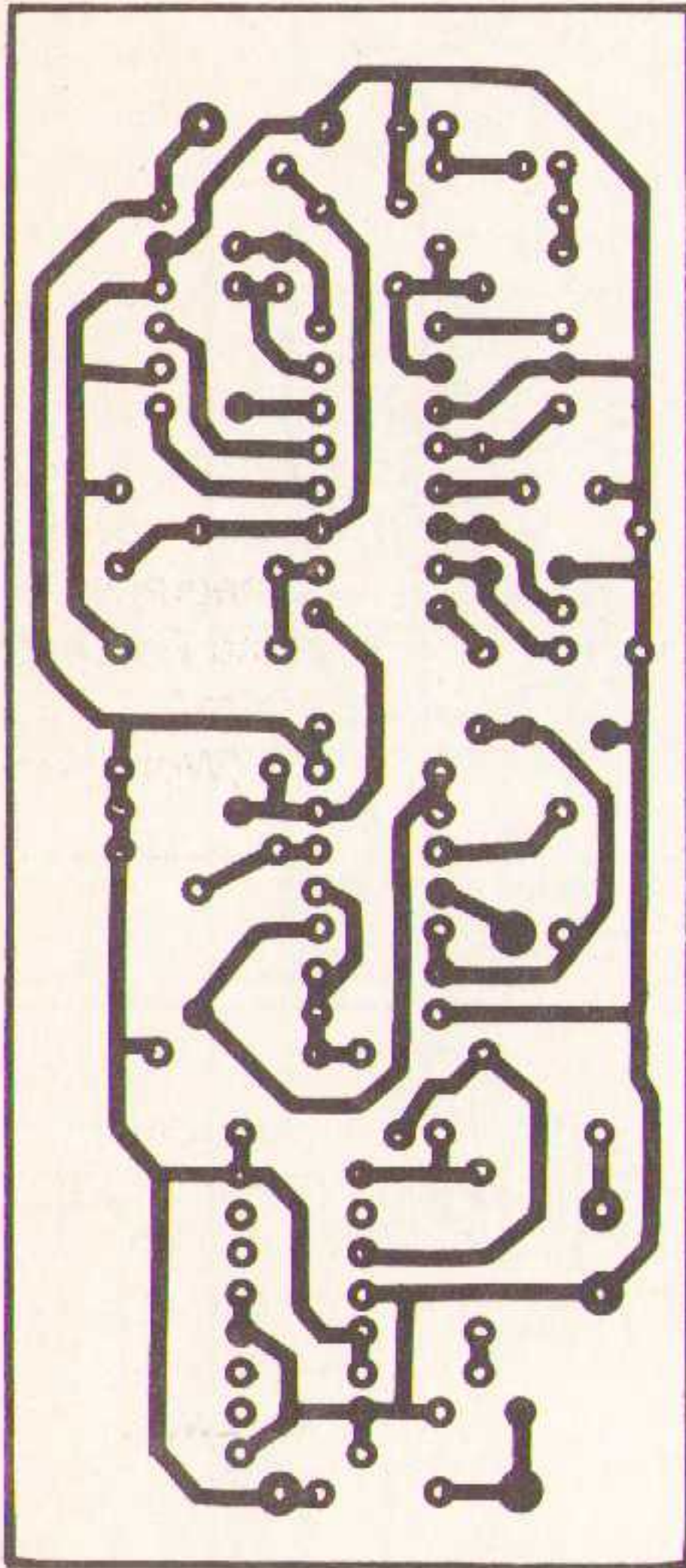
Het IC TDB 2033 beschikt bovendien nog over een comparator, die van de dikwijls nogal grillig verlopende spanning op pin 5 (en op pin 7) een duidelijk AAN/UIT signaal maakt. De uitgang van de comparator is een zgn. open-collector uitgang.

Gezien de enorm hoge versterking van max. 100.000 maal (100dB) is de kans op oscilleren van de schakeling zeer groot: de schakeling gaat dan uit zichzelf signalen opwekken, waar we alleen maar last van hebben. Die signalen worden zoveel mogelijk weggefil-

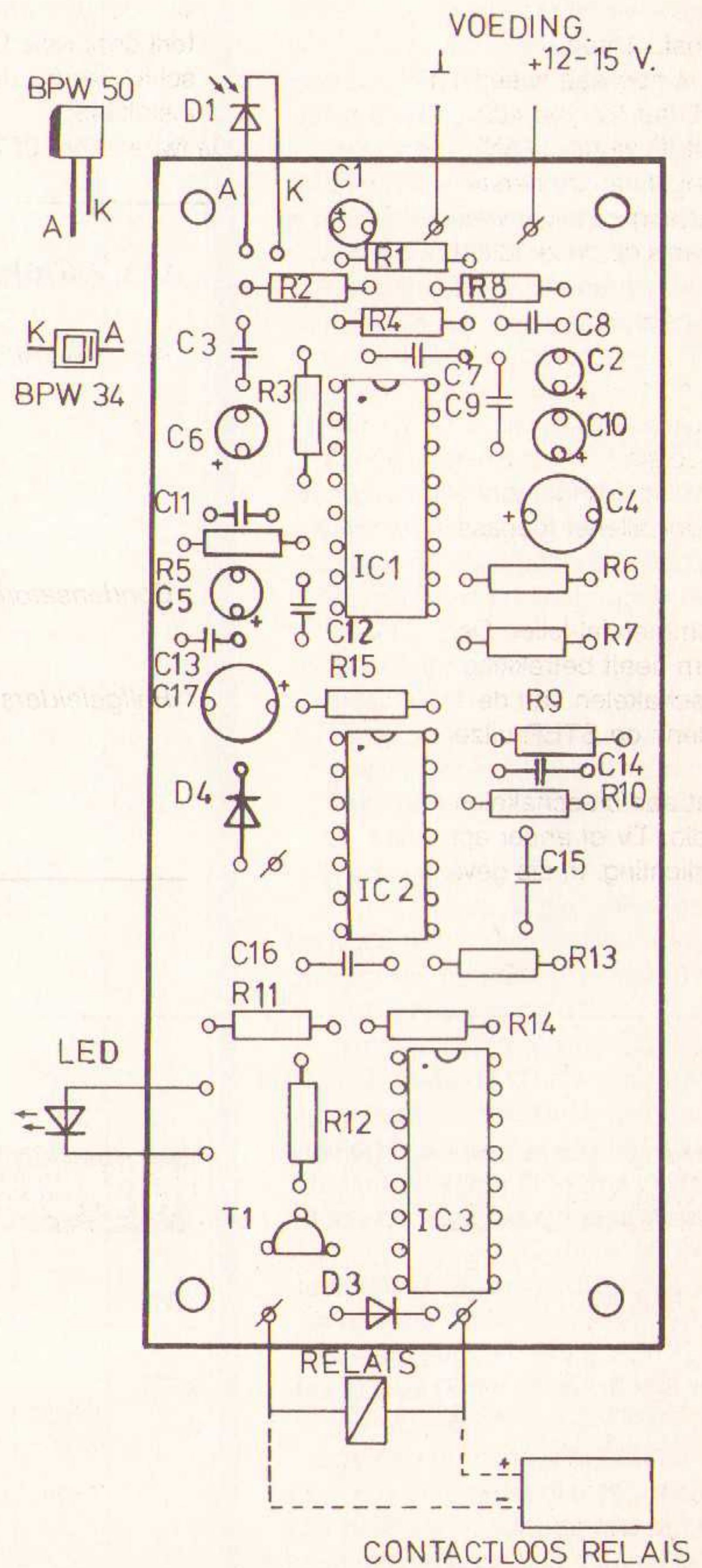


figuur 9 Printontwerp voor de IR-ontvanger.

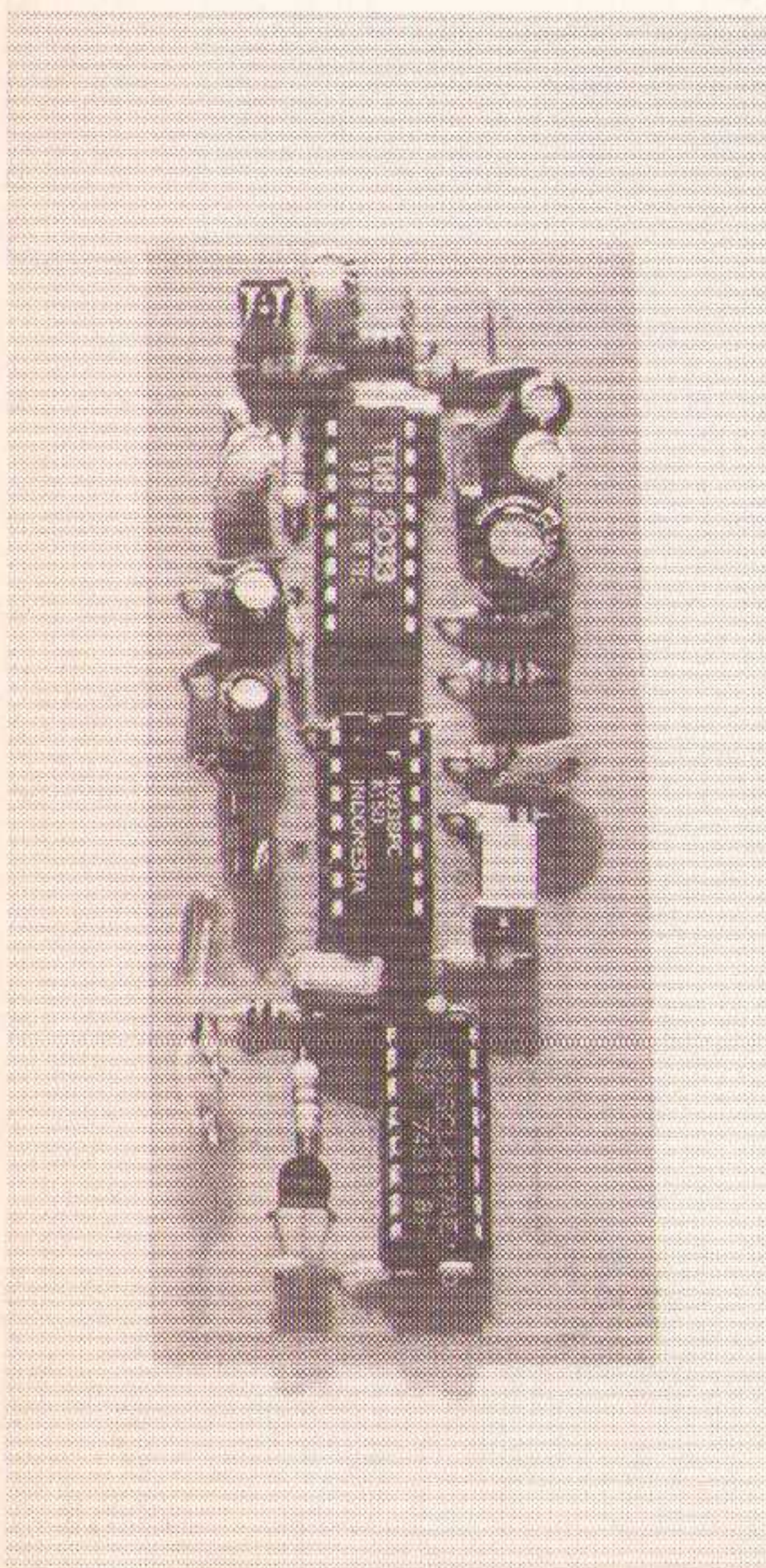
figuur 10 Onderdelenopstelling van figuur 9.



9



10



terd door de vele condensatoren, maar belangrijker nog is het printontwerp. In figuur 9 zien we deze print, in figuur 10 de onderdelenopstelling. Het extra IC type 4093 werkt als een one-shot en verlengt het „AAN”-signaal tot tenminste 0,3 sec.

Op de uitgang van de one-shot is een „AAN”-signaal beschikbaar op de printpen „UIT”: +12 Volt, zolang de zendtoets wordt ingedrukt, gedurende tenminste 1 sec.

Extra is nog een tweedeler toegevoegd, het IC type 4027. De uitgang van dit IC wordt „AAN” (12 Volt) na ontvangst van de eerste zendsignalen. De uitgang schakelt weer „UIT” nadat nogmaals op de zendtoets van de zender wordt gedrukt, „AAN” als wéér wordt gedrukt enzovoorts. In de „AAN”-toestand licht de LED op. Via R11 en T1 wordt bovendien een relais geactiveerd. Dit relais schakelt dus na elke toetsindruk afwisselend aan en uit. Het schakelcontact van het relais kan voor allerlei toepassingen worden benut:

1. Commercial-killer. Deze Engelse term heeft betrekking op het uitschakelen van de TV-luidspreker tijdens de STER-uitzending.
2. Het aan/uit-schakelen van een radio, TV of ander apparaat. Ook verlichting. In die gevallen komt het

ABC-ontwerp CONTACTLOOS RELAIS goed van pas (schakelt 1600 Watt, 220 V).

3. Alarminstallaties. Gebruik een relais met wisselcontact, en neem het rustcontact op in de serieketen van een alarmcentrale (zie ook ABC). Positioneer zender en ontvanger ongeveer één meter van elkaar (deurpost), overbrug de schakelaar van de zender en vervang de batterij door een 12 Volts voeding (beschikbaar op de alarminstallatie).

De tweedeler 4027 komt op de ontvan-

gerprint te vervallen en de printpen („UIT”) wordt verbonden met het knooppunt van R11 en R12. Wanneer de lichtstraal tussen zender en ontvanger nu wordt onderbroken trekt het relais aan, dus opent het rustcontact van het relais. De alarmcentrale reageert hierop met een (vertraagd) alarm. Opmerking: omdat we de schakelaar van de zender nu hebben overbrugd loopt er constant stroom door de IR-LED's, welke echter begrensd wordt door de seriële weerstand R6 op de zender tot gemiddeld 100mA.

(Wordt vervolgd)

Onderdelenlijst IR-zender

<i>Weerstanden</i>	R1	220 kiloOhm	rood-oranje-geel
	R2	33 kiloOhm	oranje-oranje-oranje
	R3	25 kiloOhm	instelpot 10 mm
	R4	4,7 kiloOhm	geel-violet-rood
	R5	1,5 Ohm	bruin-groen-goud
	R6	47 Ohm	geel-violet-zwart
<i>Condensatoren</i>	C1	220 pico Farad	
	C2	220 microFarad	elko 16 Volt
<i>Halfgeleiders</i>	T1	BC 547	
	T2	BD 137	
	D1,2	Infrarood LED	LD 271
	IC	HEF 4093	

BERGSOFT ZALTBOMMEL **electronica componenten**

Unieke aanbieding!

PHILIPS METAALFILM-WEERSTANDEN 330 mW -5%

Hobby-pakket, 730 weerstanden in 73 waarden E-12 reeks
1 ohm-1 Mohm. 10 st. p. waarde voor maar f 49,95
Dat is maar 6,84 cent per stuk en dat voor die klasse!

Prof-pakket, 7300 st. zelfde reeks 100 per waarde f 425,-
Dat is 5,82 cent per stuk.

Aanvulpakketten worden ook geleverd!

Afname 25 p. waarde met een minimum van 250 st. voor f 17,50
(alleen voor afnemers van een Hobby/Prof-pakket)
Dit komt op 7 cent per stuk!

NEC

7805 TO-220 1A f 2,05
7812 TO-220 1A f 2,05
Andere typen 1A f 2,25

PHILIPS

10 st. LED 5mm rood f 3,30
10 st. LED 5mm groen f 3,30
10 st. LED 5mm geel f 3,50
10 st. LED-houder f 1,20

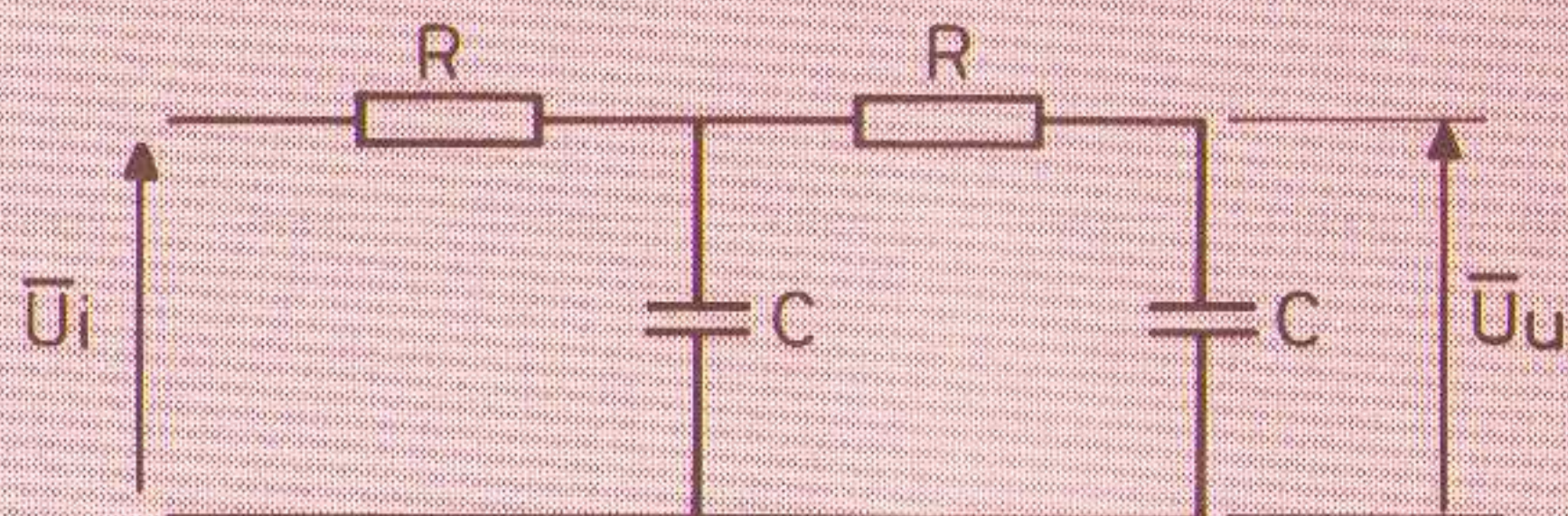
NEC

4116 200ns p.st. f 6,61
4116 300ns p.st. f 4,95

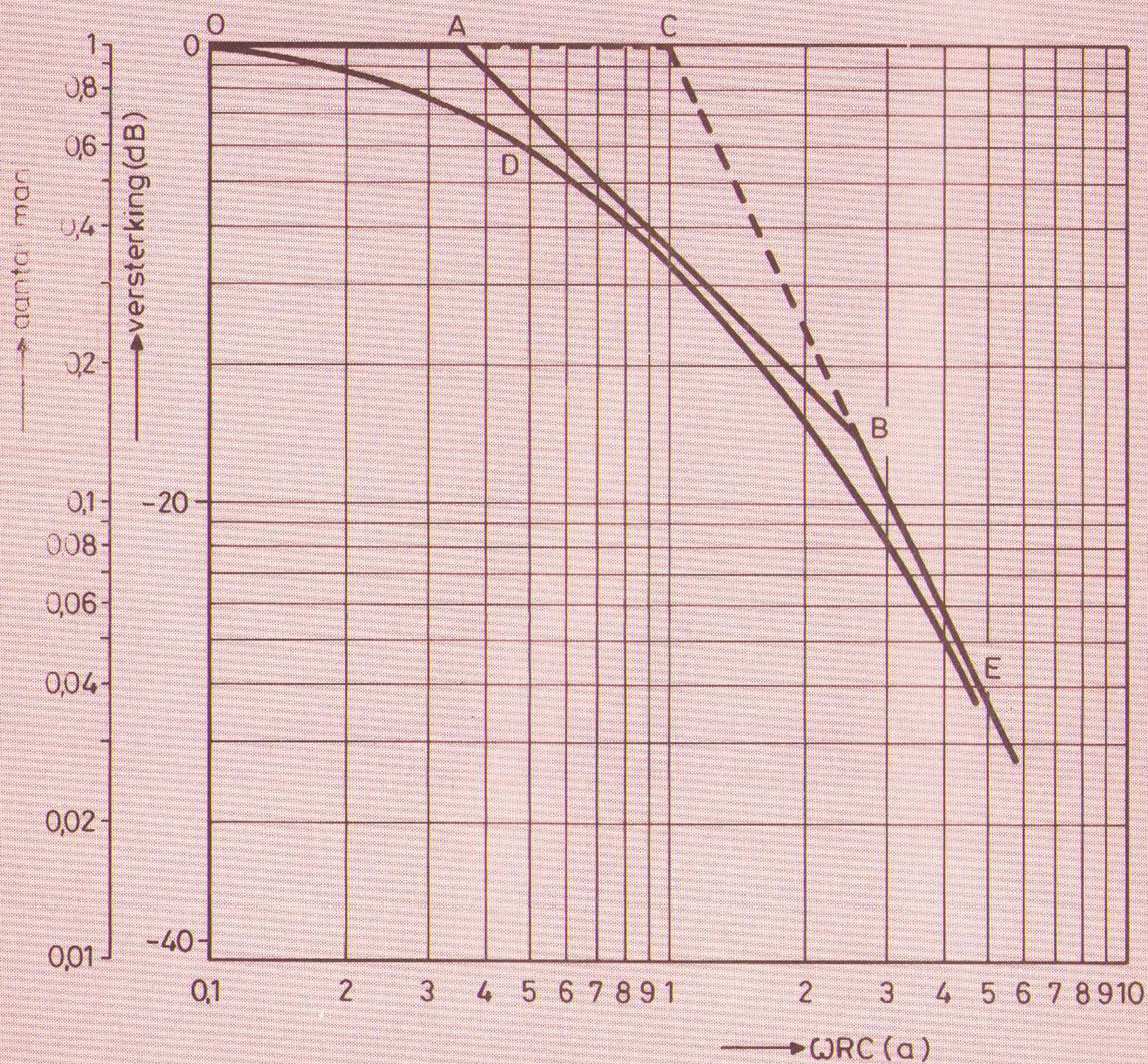
Oók hebben wij vele bekende boeken van Philips, MOTOROLA, NEC, National Semiconductor, INTEL, Mostek, AMD, SGS enz. én ALFAC dealer.

Transistoren, IC's, condensatoren enz. de beste kwaliteit voor een goede prijs!
Bestellen: telefonisch of een briefkaart sturen aan Bergsoft — Zaltbommel, postbus 98, 5300 AB Zaltbommel. Prijslijst f 2,-. Bij order gratis.

Leveringen: Onder Rembours alléén de kosten daaraan verbonden, of bij vooruitbetaling op bankrek. 675000645 bij de NMB te Zaltbommel, dan alléén porto.
Order boven f 150,— en beneden een gewicht van 1 kg. geen extra kosten. Ons bedrijf is telefonisch bereikbaar onder 04180-4749 van 9.00 tot 20.00 uur van maandag t/m vrijdag. Zaterdag van 9.00 tot 17.00 uur. Adres: Bloemkeshof 80, Zaltbommel.



5a



5b

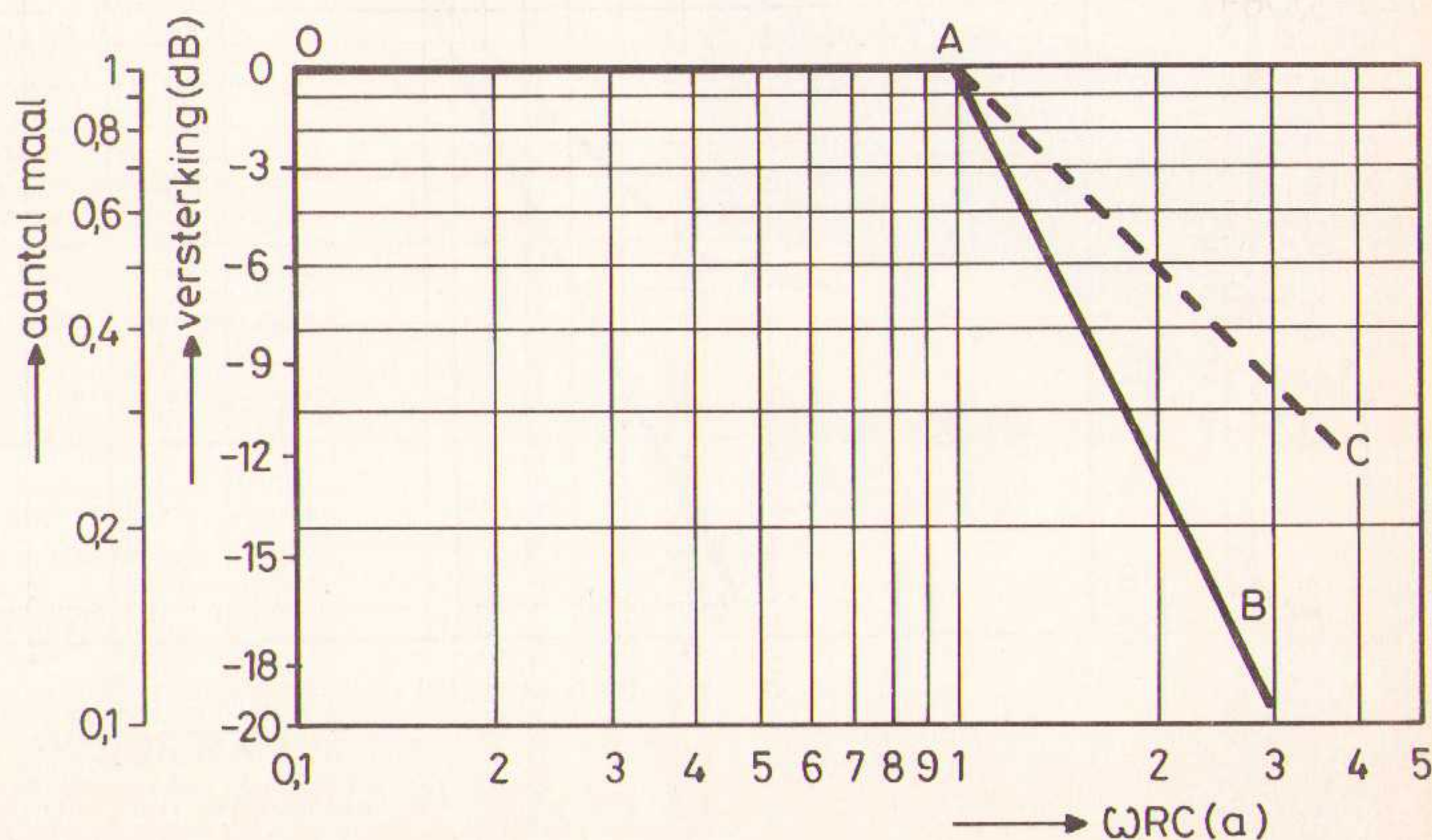
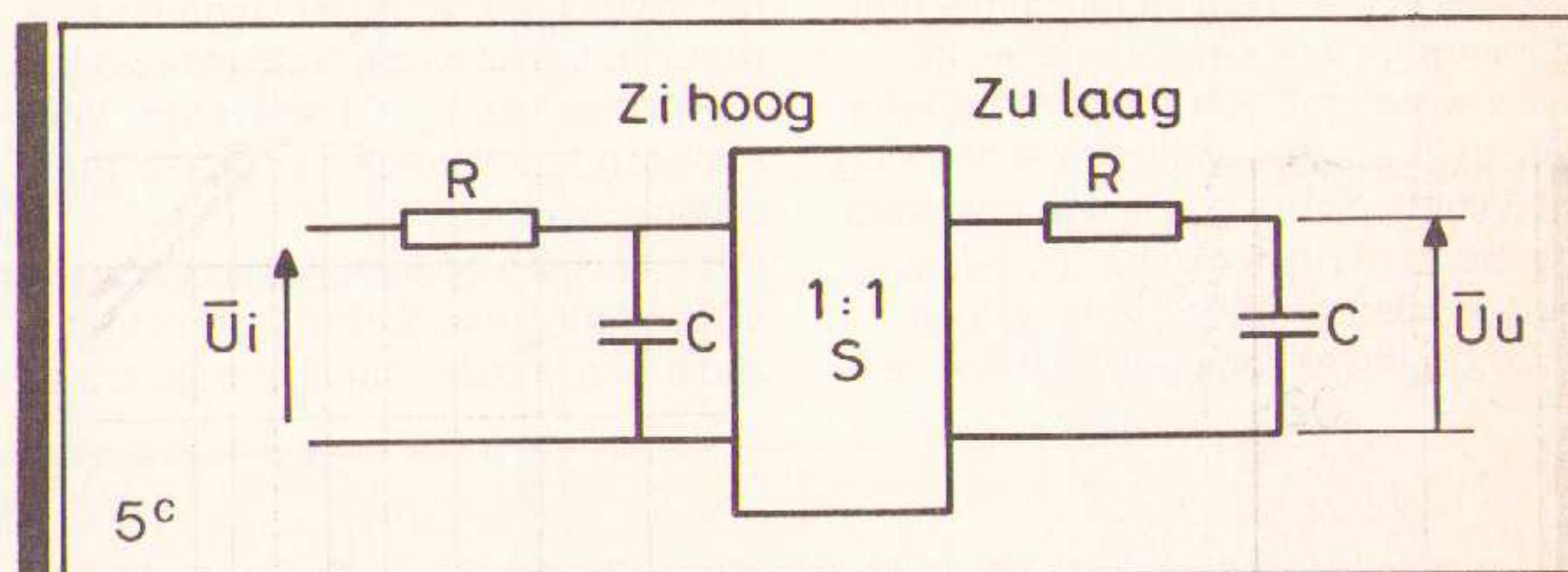
Actieve filters

Hoofdstuk 5: Hoe kunnen we steilere hellingen bereiken?

Uit het voorafgaande is wel duidelijk gebleken, dat de hellingen van de frequentie-karakteristieken veel te 'slap' zijn om als echt filter te dienen; we krijgen veel te veel ongewenste frequenties mee. Nu zouden we kunnen denken, dat, indien we twee gelijk secties achter elkaar schakelen, we ook een helling zouden krijgen, die twee maal zo steil was - dit is echter niet het geval. In fig. 5a en 5b is dit nader aangegeven.

Indien de twee secties elkaar niet zouden beïnvloeden, dan zou de gewenste 'steile' helling ontstaan; de

tweede sectie 'belast' echter de eerste, waardoor een geheel andere karakteristiek ontstaat; deze bestaat -



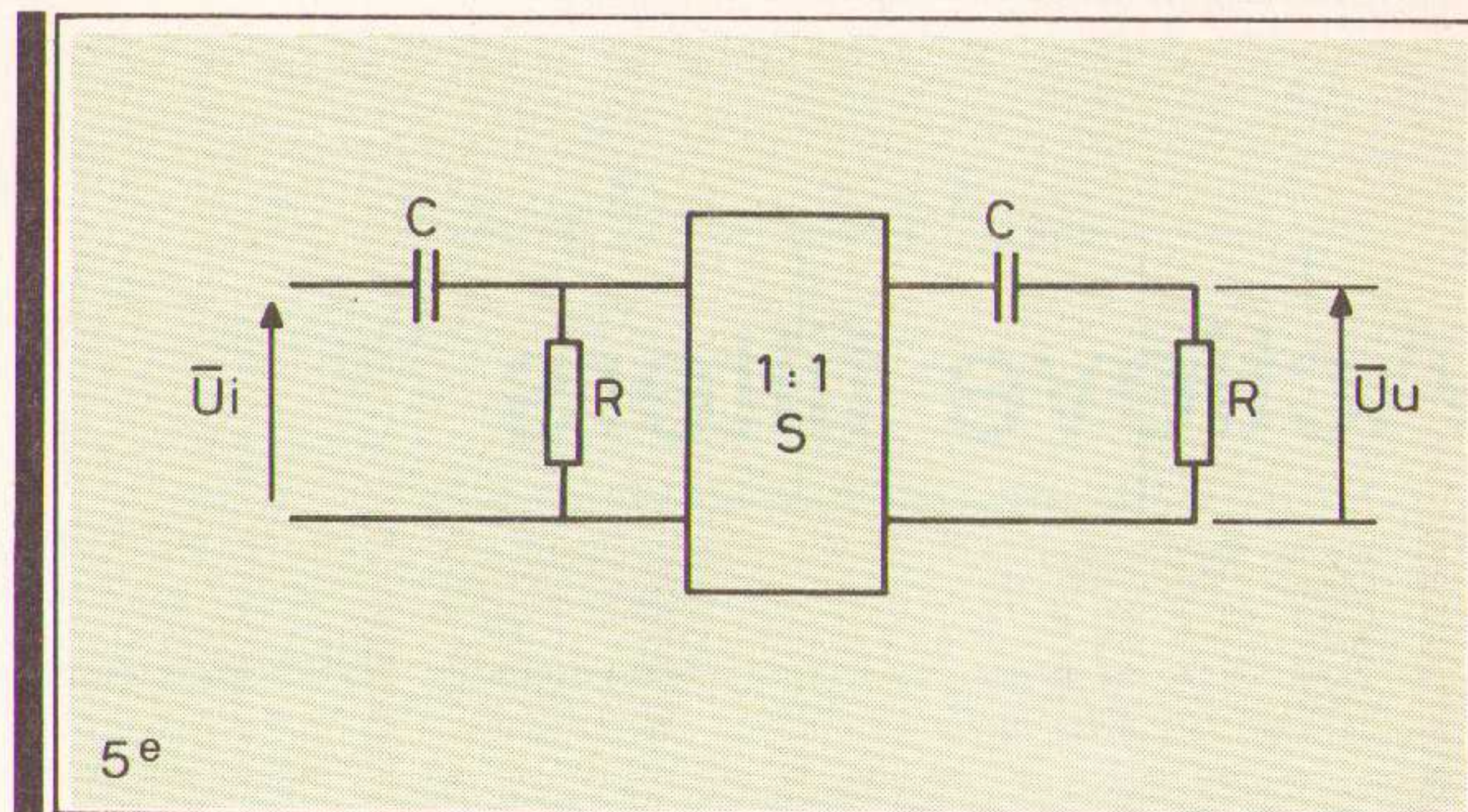
5d

bij benadering - uit drie rechte lijnen, nl. het deel OA voor de lage frequenties, het deel AB voor de 'middelbare' frequenties (dit daalt met -6 dB/Oct.) en het deel BE voor de hoogste frequenties; de 'werkelijke' frequentie-karakteristiek verloopt volgens de 'vloeiende' lijn ODB.

We zien, dat de aldus verkregen karakteristiek verre van ideaal is; we zouden een karakteristiek willen hebben volgens de twee rechte lijnen nl. OC voor de lagere frequenties en de lijn CB voor de hogere; alles, wat ligt in het gebied ABC is feitelijk verlies.

Een veel betere oplossing is het aanbrengen van een 'scheidingstrap' 1:1 tussen de beide filters; dit is in de figs. 5c en 5e weergegeven.

Een dergelijke scheidingstrap moet een hoge ingangsweerstand hebben (waardoor de eerste sectie niet wordt 'belast') en een lage uitgangsimpedantie, waardoor de tweede sectie 'gevoed' wordt met een constant ingangssignaal. Een zeer geschikte schakeling hiervoor is de emitter-volger; hiervoor kan een enkele transistor (FET) toegepast worden of een OpAmp in een emitter-volger schakeling (100% te-



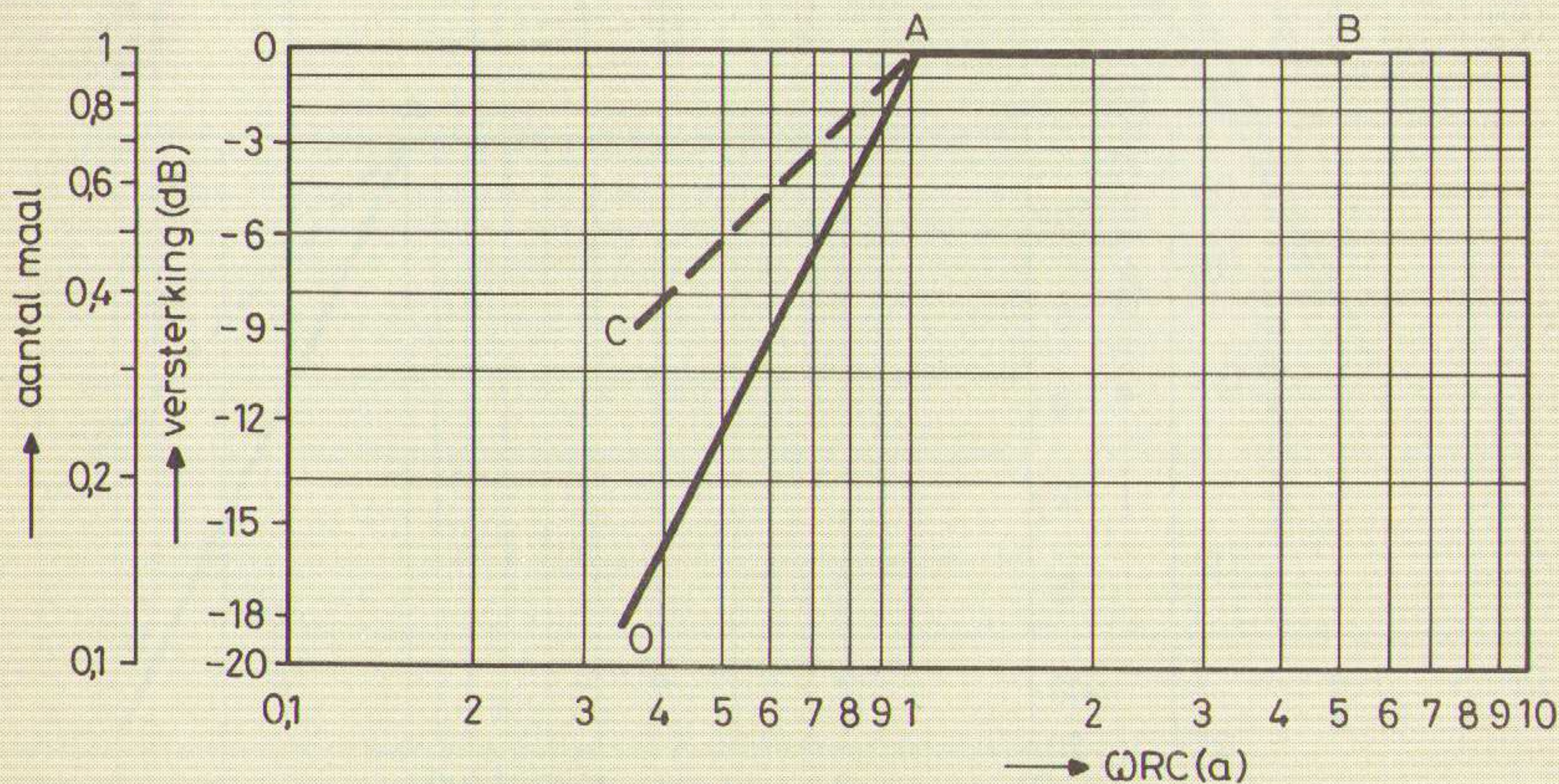
gegekoppeld!).

Daar beide secties nu onafhankelijk van elkaar werken, mogen we beide afzonderlijke karakteristieken vermenigvuldigen; voor het laagdoorlaatfilter van fig. 5c wordt zodoende de karakteristiek van fig. 5d verkregen, voor het hoogdoorlaatfilter van fig. 5e de karakteristiek van fig. 5f.

We verkrijgen zodoende een daling, resp. stijging van $2 \times 6 = 12$ dB/octaaf, zodat veel minder 'nuttige' frequenties

verloren gaan. Ter vergelijking geeft de lijn AC de daling, resp. stijging van één sectie aan; zoals we zien, is er een aanzienlijke winst verkregen van 'nuttige' frequenties.

Alhoewel door toepassing van een scheidingstrap een aanzienlijk beter resultaat kan worden verkregen, is het resultaat toch lang niet 'optimaal'; met 'echte' actieve filters is een veel beter resultaat met de gelijke componenten mogelijk.



REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor
elektronica en deskundig advies

Blasiusstraat 14-16 **Tel. 020-947218**
1091 CR Amsterdam **020-658051**
Openingstijden:
maandag t/m vrijdag 9-18 uur.

**VAN 25 DEC. T/M 2 JAN. WEGENS
INVENTARISATIE GESLOTEN**

GOULD 

Type 500SCB „AA“ of „Penlight“ accu's van een der grootste wereldmerken, tijdelijk voor minder dan de halve prijs.

Deze cellen kunnen in 14 uur met 50mA geladen worden, maar zonder enige schade ook in 4 uur met 150 mA; overladen met 50mA is eveneens onbeperkt toegestaan.

Technische gegevens: capaciteit 500mAh; klemspanning belast 1,2V; afmetingen 140 × 50 mm; gewicht 20 gram; temperatuurbereik -40...+60 °C.

Prijs per stuk f 5,90; vanaf 10 stuks à f 5,-; vanaf 25 stuks à f 4,15; vanaf 100 stuks à f 3,25; vanaf 500 stuks à f 2,72.

Onze nieuwe prijslijst R2/82 wordt u op aanvraag gratis toegezonden. Hierin zijn honderden nieuwe producten en speciale aanbiedingen opgenomen, bovendien ontvangt u een waardebon voor 10% korting die maximaal 4 weken geldig is.

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCL. 18% BTW

e.pro

SYNTHESIZER BOUWKITS

DualVCO	f 177,00	S/H-noise	f 44,50
DualVCF	f 144,50	Dac8b-1v/o	f 123,50
DualADSR	f 109,00	DualDac	f 159,50
DualLFO	f 64,50	Voeding	f 110,50
VCA-Headph.	f 86,75		

(bouwkit met print-comp.-potm.-schema)

SYNTHESIZERS

SPIRIT 2vco-2vcf-2adsr-2lfo-vca-noise	f 895,00
3oct. dig. keyboard als bouwkit	f 745,00

MODULAIR	vco-vcf-adsr-vca-psu-kast-s/h	f 695,00
	noise-dac8b-lfo als bouwkit	f 595,00

SYNTHESIZER IC'S

SSM2033VCO	f 29,50	SSM2056	f 19,50
SSM2044VCF	f 19,50	SSM2012	f 24,50

(data sheets f 2,50 per ic. incl. verzendkosten)

ALUMINIUM FRONTPLATEN

frontplaten opdruk mat zwart (pos.-/-diapos.)

incl. boren van gaten. (max. 20 mm Ø)

(aanlevering van direkt reproduceerbaar materiaal)
tot 99 cm² f 0,17 cm² (dik 1 mm) f 0,19 cm² (dik 2 mm)
van 100 cm² f 0,15 cm² (dik 1 mm) f 0,17 cm² (dik 2 mm)

grotere oplage, ontwerpkosten, andere kleuren en mechanische nabewerkingen op aanvraag.

PRINTEN

print enkelzijdig f 0,06 cm² / print dubbelzijdig f 0,09 cm²
(direkt reproduceerbaar materiaal aanleveren)

Bestellen bij vooruitbetaling:

Synthesizers en bouwkits franko huis

Synthesizer ic's bedrag + f 5,00 verzendkosten.

Rembours alleen bij schriftelijke opdracht + f 9,50 verzendkosten.

Frontplaten en printen, geen geld overmaken u ontvangt juiste kosten opgaaf met verzendkosten.

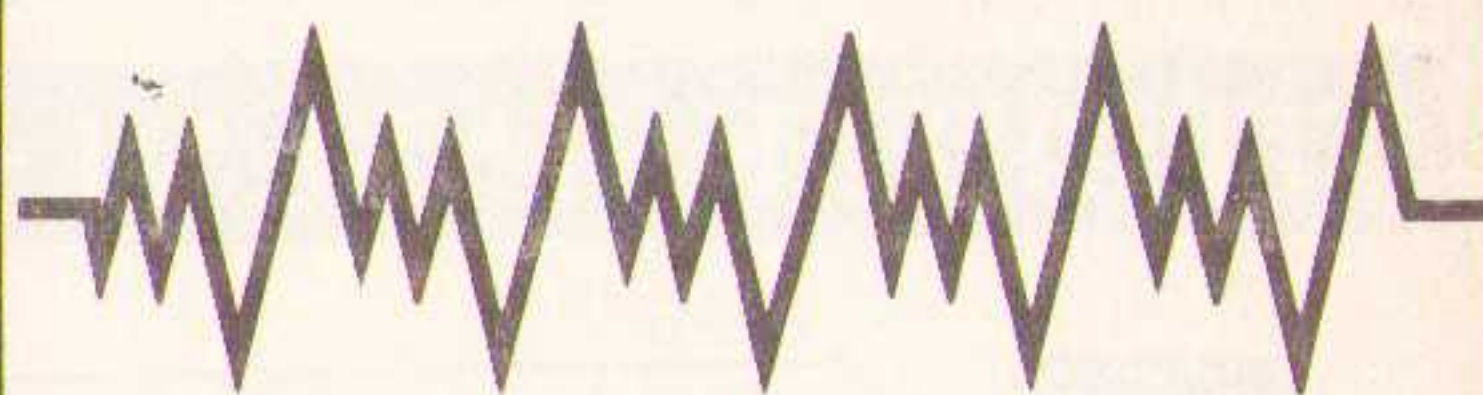
RABO bank Badhoevedorp rek.nr. 38.96.27.763

Giro bank nr. 26.48.44 t.n.v. E.-pro b.v. io.

Jan van Gentstraat 87 1171 GK Badhoevedorp

fyberglasborstels • hardsoldeerapparatuur • elektronikatangen

NIERSTRASZ naarden



Weller WTCP soldeerstation

- door magnastat systeem altijd de juiste temperatuur
- soldeerbout 24V/50W met veiligheidstrafo klasse II
- het meest gebruikte professionele soldeerstation ter wereld
 - diverse hulpstukken: desoldeerstiften, tinbadje, tinzuiger etc.
 - losse magnastat soldeerbout ook in 220V uitvoering

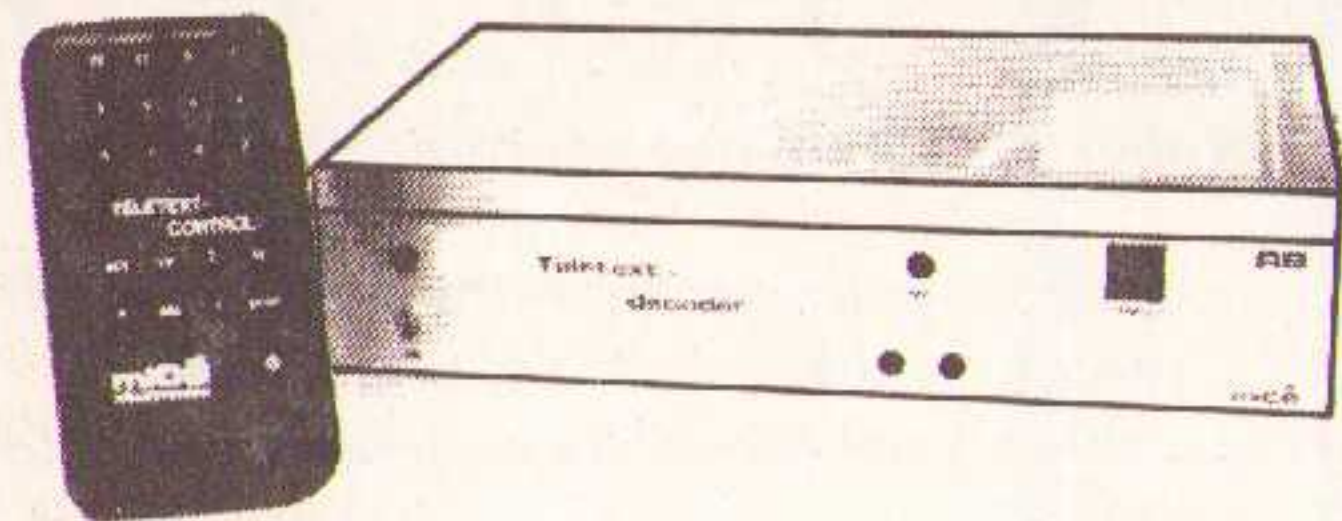


Weller

Productiemiddelen voor Elektronica
Postbus 5099 1410 AB NAARDEN
Energiesstraat 28 1411 AT NAARDEN
Telefoon 02159 - 47724 telex 73385

anti-statische matten anti-statisch

- TELETEKSTSTUNT -



Voor inbouw in het televisietoestel of als "voorzetapparaat". De handleiding is apart verkrijgbaar (f 6,50).

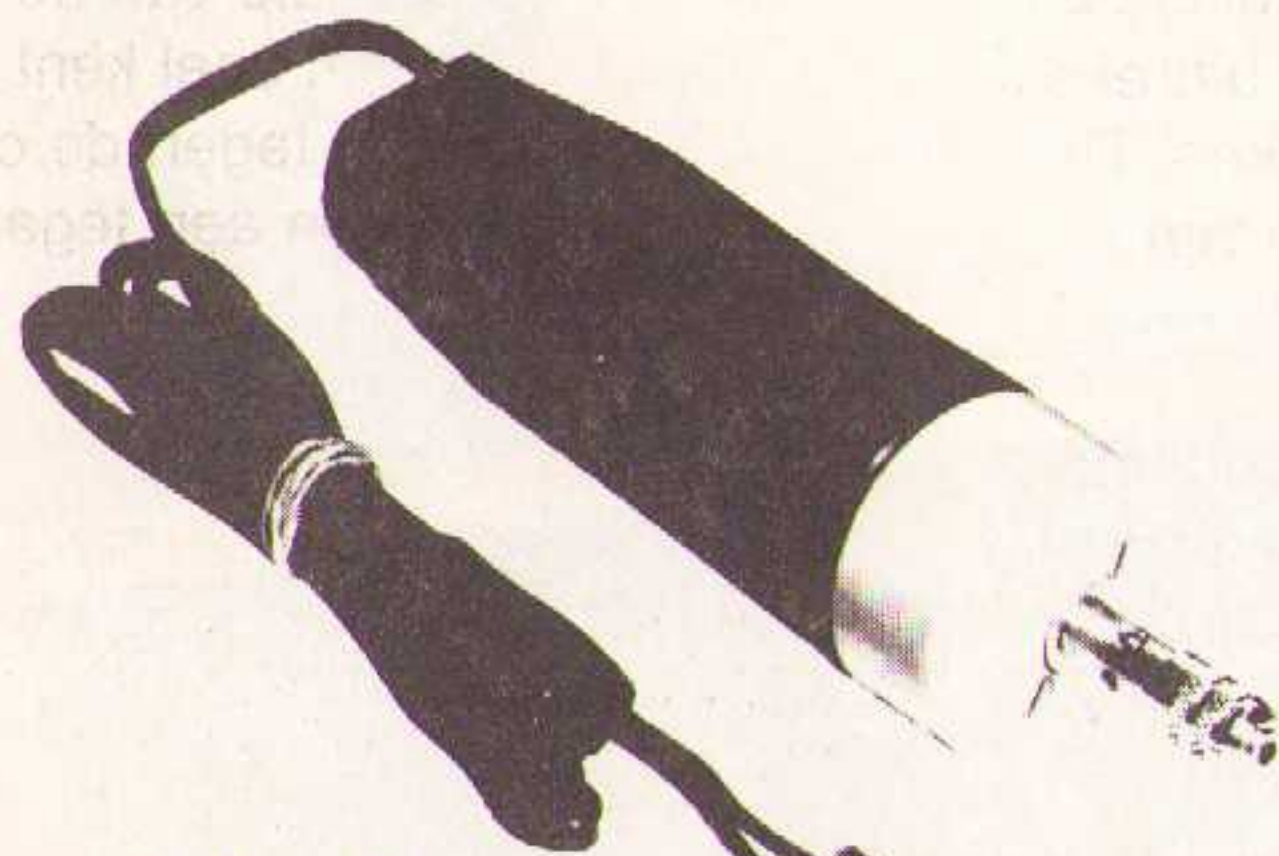
SET 4001 Teletekstdecoder	van 361,00 voor	260,60
SET 4002 Videoschakelaar	van 32,95 voor	24,30
SET 4003 Voeding met trafo	van 58,00 voor	43,95
SET 4004 Kleurenprint	van 71,95 voor	42,65
SET 4005 Infrarood zender met Prestige kast	van 70,60 voor	70,00
SET 4006 Infrarood ontvanger	van 51,60 voor	49,00
SET 4007 VHF/UHF en MF-trap met	van 249,50 voor	231,00
SET 4008 Kanalenkiezer met 10 meerslagsinstelpots Display-unit	van 53,00 voor	32,00
SET 4009 UHF modulator met onderdelen	van 49,50 voor	43,95

Bij gecombineerde aanschaf bijna 100.- extra voordeel:

SET 4001 t/m 4006 Inbouwversie Teletekst	Was 646,10 nu géén 490,50 maar	429.-
SET 4007 t/m 4009 Met deze sets breidt u de inbouwversie uit tot een voorzetapparaat voor aansluiting tussen antenne en T.V.	Was 352.- nu géén 306,95 maar	270.-

COMPLEET VOORZETAPPARAAT NU 699.-

SET 4010 Koppeltrap	45,00
GSA 1047 Blanke metalen kast, 30 x 20 x 8 cm	53,00

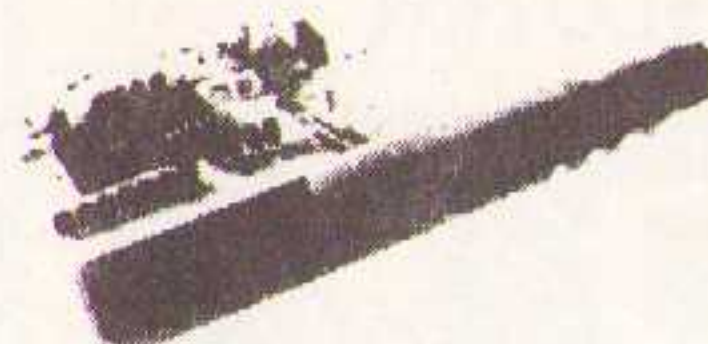


- 9-18 volt
- 12000 toeren per minuut
- compleet met 4 spanklauwen voor gereedschap tot 3,5 mm Ø

Type	Omschrijving	bruto
0400	kabelboormachn. 9-12 V 1,2 A	37,50
0800	kabelboormachn. 12-24V 3A	98.-
0403	machn. + acc. in koffer 1,2A	79.-
0803	machn. + acc. in koffer 3A	139.-
0510	boorstandaard	59.-
0520	flexibele boorslang	59.-
1532	professionele boorkop	24,95
1610	3 slijpstiften	10,95
1620	3 slijpstiften met doorn	10,90
1611	3 slijpstiften	10,95
1624	schuurpapier - drager	9,95
1630	doorslijpschijven 22 & 40	6,95
1631	2 doorslijpschijven 40mm	7,95
1632	6 doorslijpschijven 22mm	8,95

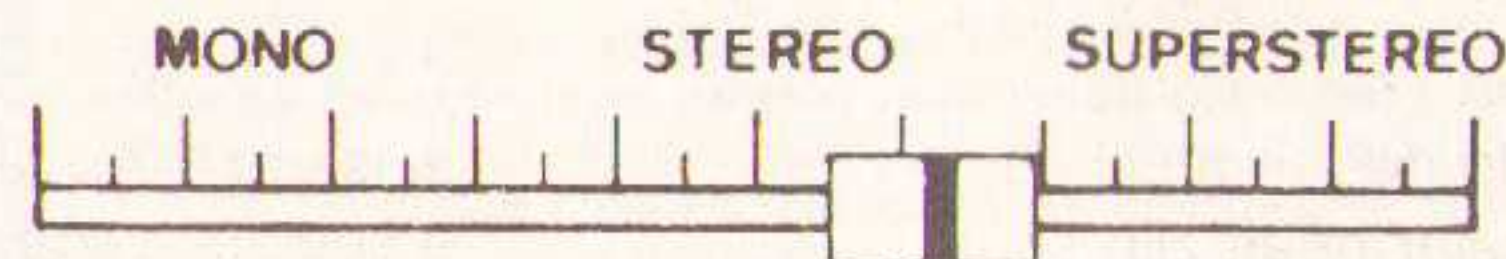
bouwpakketten

908 md voorversterker	28,70
920 contactloos relais	18,00
922 digitale toerenteller	48,00



1001 inbouwvoeding	24,40
1015 thermostaat	33,75
1018 digi timer	87,50
1019 graphic equalizer	65,40
1022 drievoudige dimmer	47,50
1023 3 digit dvm	68,00
1024 dig. universeelmeter	59,00

1027 1,5 amp voeding	20,90
1031 led vu meter	33,45
1033 sinusgenerator	49,95
1041 auto alarm	34,20
1044 schakelklok	98,00
1046 boormachine regelaar	45,00
1048 st basisbreedte regelaar	22,00
1049 CX-expander	75,00
1051 stereo power booster	49,90
1052 alarmcentrale	95,00
1054 stuurversterker	47,80
1059 selector/stuurversterker	65,00



Afstandsbediening

Nu vanuit uw stoel comfortabel de TV of HiFi-versterker bedienen, het cassette-deck en de tuner. En natuurlijk ook de verlichting: lichtpunten in- en uitschakelen en dimmen. De beschrijving compleet met aansluitgegevens voor HiFi, TV en verlichting is apart verkrijgbaar.

SET 3041	Infrarood zender, zwart kastje met 24-voudige schakelaar, print en onderdelen. Werkt een jaar lang op een 9V batterij. Stoort niet op andere infrarood bedieningen.
125.-	

SET 3040	Infrarood ontvanger, gevoeligheid min. 6 meter.
119.-	

- ★ 30 uitgangen (elk 80 mA, 12 V)
- ★ 4 analoge uitgangen (0-12 Volt)
- ★ "groene knop"
- ★ Aan/uit en mute-functie

Deze infrarood afstandsbediening is te combineren met

SET 4003	Voeding voor infrarood ontvanger: 5V en 12V
43,95	

SET 1022	Drievoudige dimmer om drie groepen lampen te regelen (3x 1000W).
47,50	



1640	2 cirkelzaagjes 12 & 19 mm	13,50
1641	2 cirkelzaagjes 16 & 22 mm	12,50
1650	2 polijststiften	7,20
1651	1 polijststift + schijf	6,95
1670	3 staalborstels	9,95
1771	3 messingborstels	9,95
1672	3 penseelhaarborstels	9,75
1700	3 freesjes	7,95
1701	3 freesjes	7,95
1702	3 freesjes	7,95
1706	3 freesjes 5mm	29,95
1712	1 diamantfreesje 1,4mm	18,50
1716	1 diamantfreesje 2,7mm	35,95
1720	4 HSS boortjes 0,4-0,6-0,8-1mm	11,95
1721	4 HSS boortjes 1,2-1,4-1,6-1,8mm	7,95
1722	4 HSS boortjes 2,0-2,2-2,4-2,6mm	7,95
1723	4 HSS boortjes 1,5-2,0-2,5-3,0mm	7,95
4080	4 HSS boortjes 0,8mm	7,95
4100	4 HSS boortjes 1mm	7,95
1792	complete boor & slijpset	39,50
1796	complete accessoireset	34,95
0401	set met 4 spantangen	9,75

LEVERINGSVOORWAARDEN:

onder rembours + 8,50 bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 5,00 verzendkosten.

B. Belper

Videospellen II

Nu, na enige maanden spelen en de spelers daarbij in de gaten houdend, kan zonder meer worden vastgesteld dat iedere speler zo zijn eigen voorkeur heeft. Hoe meer spellen er binnenkomen en hoe meer er wordt gespeeld des te meer dat op valt. Iedere speler heeft zijn eigen categorie spellen waarin hij zich thuis voelt. Tevens kom ik tot de conclusie dat de zeven categorieën, die in eerste instantie zijn opgezet, niet helemaal voldoen aan de eisen. Daarbij komt tevens de reactie van buitenaf: „Zijn vier of vijf onderverdelingen niet genoeg?”. Dit is erg moeilijk en waarschijnlijk is daar niet één-twee-drie uit te komen. Misschien als iedere categorie streng wordt omschreven, maar zelfs dan nog zijn het de spellen die alles weer in de war gooien. Zij vormen de onbekende factor. Ieder spel heeft een eigen gezicht en wordt mede gevormd door zijn schepper. Daarom is het niet altijd eenvoudig om een spel in een bepaal-

de categorie te stoppen. Hierbij komen nog de verschillende meningen die uiteen lopen, zodat het niet in een straatje kan worden ondergebracht.

Naast het werk dat het spelen inhoudt, het is erg tijdrovend, is het boeiend om de spelers gade te slaan bij hun verrichtingen. De reacties en het commentaar dat zij geven is interessant en vaak erg leerzaam. Hiermee kunnen tientallen pagina's worden gevuld, echter, we moeten bij de realiteit blijven en kunnen slechts een uittreksel geven van wat er is besproken. De spellen die aan bod komen zijn:

Activision
Fishing Derby
Stampede

Imagic
Atlantis
Fire Fighter

Intellivision
Star Strike
Basketball

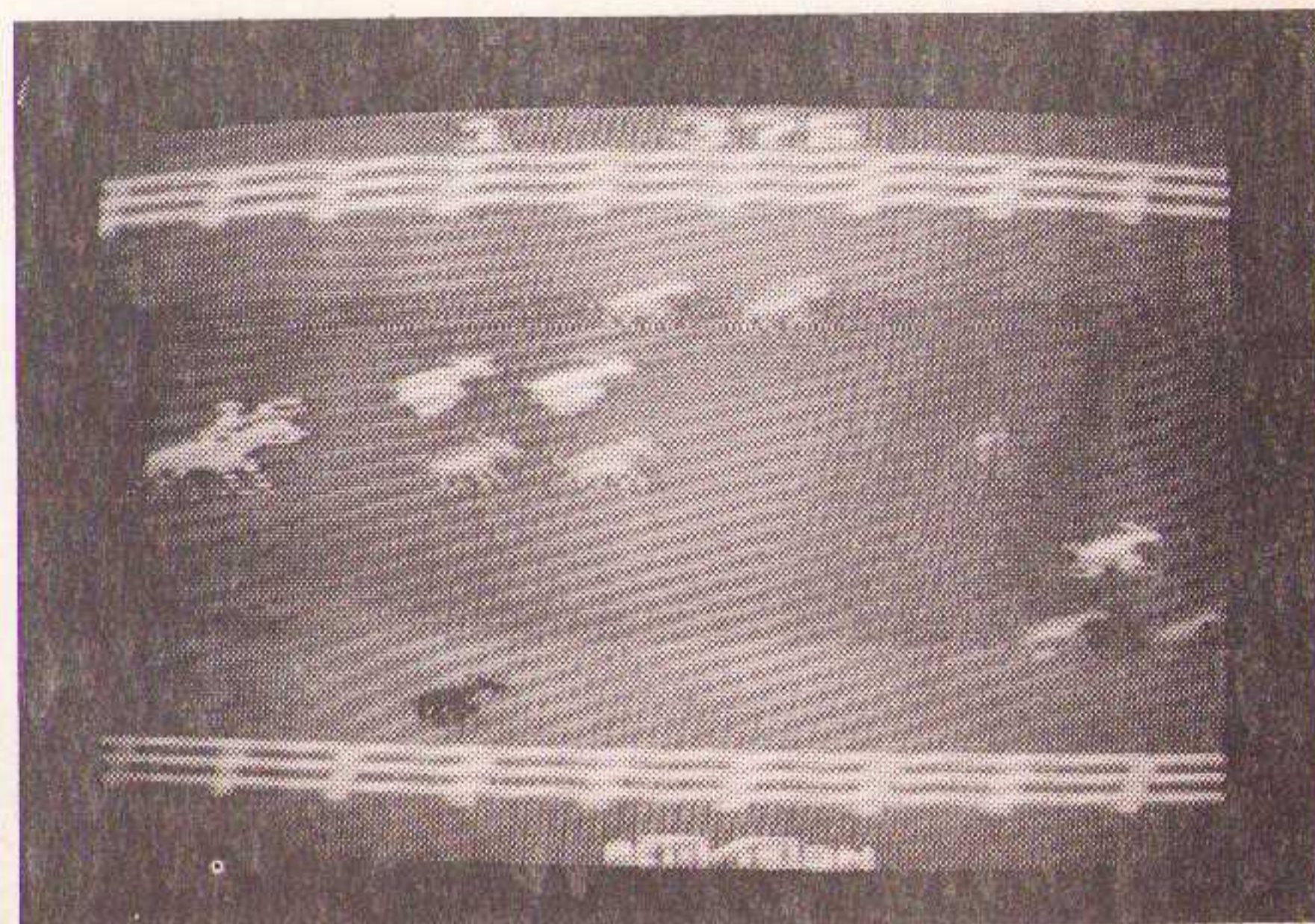
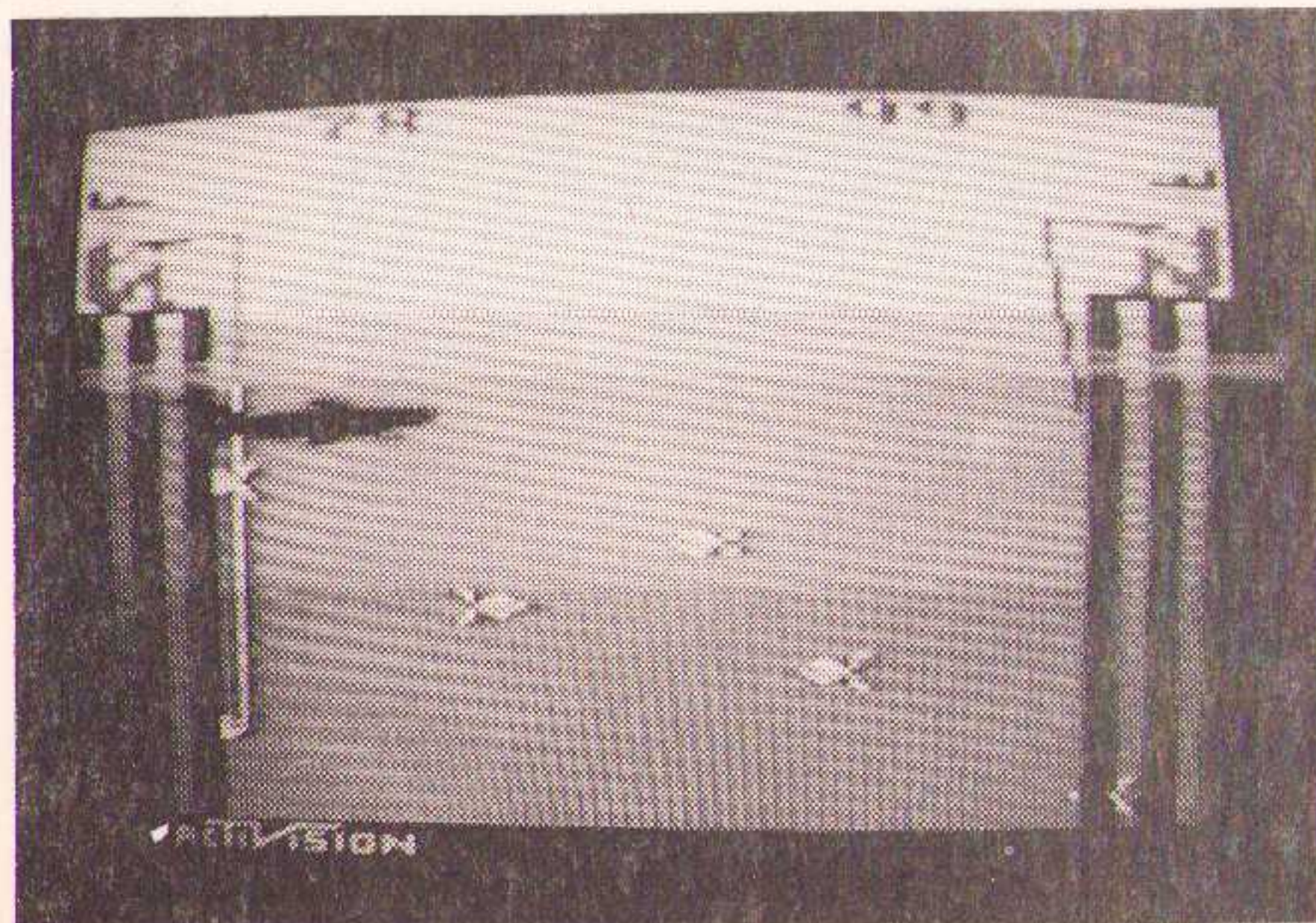
Atari
Super Breakout
Missile Command

Philips
Doolhof en supermind
Pak het geld en neem de benen

Activision

Fishing Derby

Zoals de naam reeds doet vermoeden wordt bij dit spel gevist. Waarbij het de bedoeling is om zo snel mogelijk 99 pond vis te vangen. De speler die dat voor elkaar krijgt heeft gewonnen. De vissen in de onderste lagen van het meertje zijn het zwaarst, maar zijn tevens het moeilijkst boven water te krijgen. Een van de moeilijkheden die men moet overwinnen is de haai. Hij probeert de gevangen vis op te eten. De haai zwemt met verschillende snelheden door het water; soms langzaam soms snel. Bovendien is hij onvoorspelbaar. De spelers hadden de indruk dat de haai zich vooral aan de zijde van de speler met de hoogste punten ophield. Of dat helemaal juist was, was moeilijk te definiëren. De indruk bestond in ieder geval. Het spel wordt op een Atari spelcomputer gespeeld met behulp van de stuurknuppels. Het spel kent twee variaties: het spelen tegen de computer of het spelen tegen een tegenstander.



De stand van de schakelaar die de moeilijkheidsgraad bepaalt, zorgt hierbij voor de nodige spanning. Het spel werd ondergebracht in de categorie behendigheidsspellen. Het twee-dimensionale beeld is duidelijk en goed van kleur. De vissen zijn goed te herkennen, bovendien is de zwarte haai niet over het hoofd te zien. De geluiden zijn matig; tingeltjes als een vis boven water wordt gehaald, een duidelijke smak als de haai een gevangen vis te grazen neemt en een ploeps als een vis aan de haak wordt geslagen. De waardering voor dit spel was een ronde acht.

Stampede

Een cowboyspel voor de Atari spelcomputer, dat met behulp van de stuurknuppel wordt gespeeld. Er moeten zoveel mogelijk koeien en stieren worden gevangen in een opgedreven kudde. En dat is makkelijker gezegd dan gedaan. De snelheid van de koeien is iets waarmee rekening moet worden gehouden. Afhankelijk van het type koe loopt zij harder of langzamer. Bovendien moet worden voorkomen dat je tegen een obstakel botst met het paard, zoals rotsen en verbleekte schedels. Daarbij komt nog dat de kudde moet worden opgedreven, meer dan drie koeien en/of stieren mogen niet worden verloren. Door veel dieren te vangen wordt dat aantal langzaam

verhoogd. Het spel kent acht variaties, die allen door slechts één speler kunnen worden gespeeld. Spel 1 is het eenvoudigst te spelen, bij dit niveau „helper” lopen de dieren rechtdoor en veranderen niet van richting. Spel acht is dienovereenkomstig het moeilijkst, de dieren lopen door elkaar heen en het vergt veel behendigheid en reactievermogen om voldoende dieren te vangen. Het spel valt dan ook onder de behendigheidsspellen. Zijn teveel dieren afgedwaald dan is de vangpartij voorbij. De kleuren en de grafische weergave van de dieren en van de cowboy op zijn paard zijn goed te noemen. Het galopperen van het vee werkt inspirerend. Wordt een der dieren gevangen, dan wordt een klinkende klank vernomen. Hierbij vallen tevens de punten op die daarmee zijn behaald en waar men qua geluid ook niet om heen kan: tak, tak, tak... gaat het per gevangen beest. De beeldweergave is twee-dimensionaal met een driedimensionaal trekje. De algemene waardering lag op een acht.

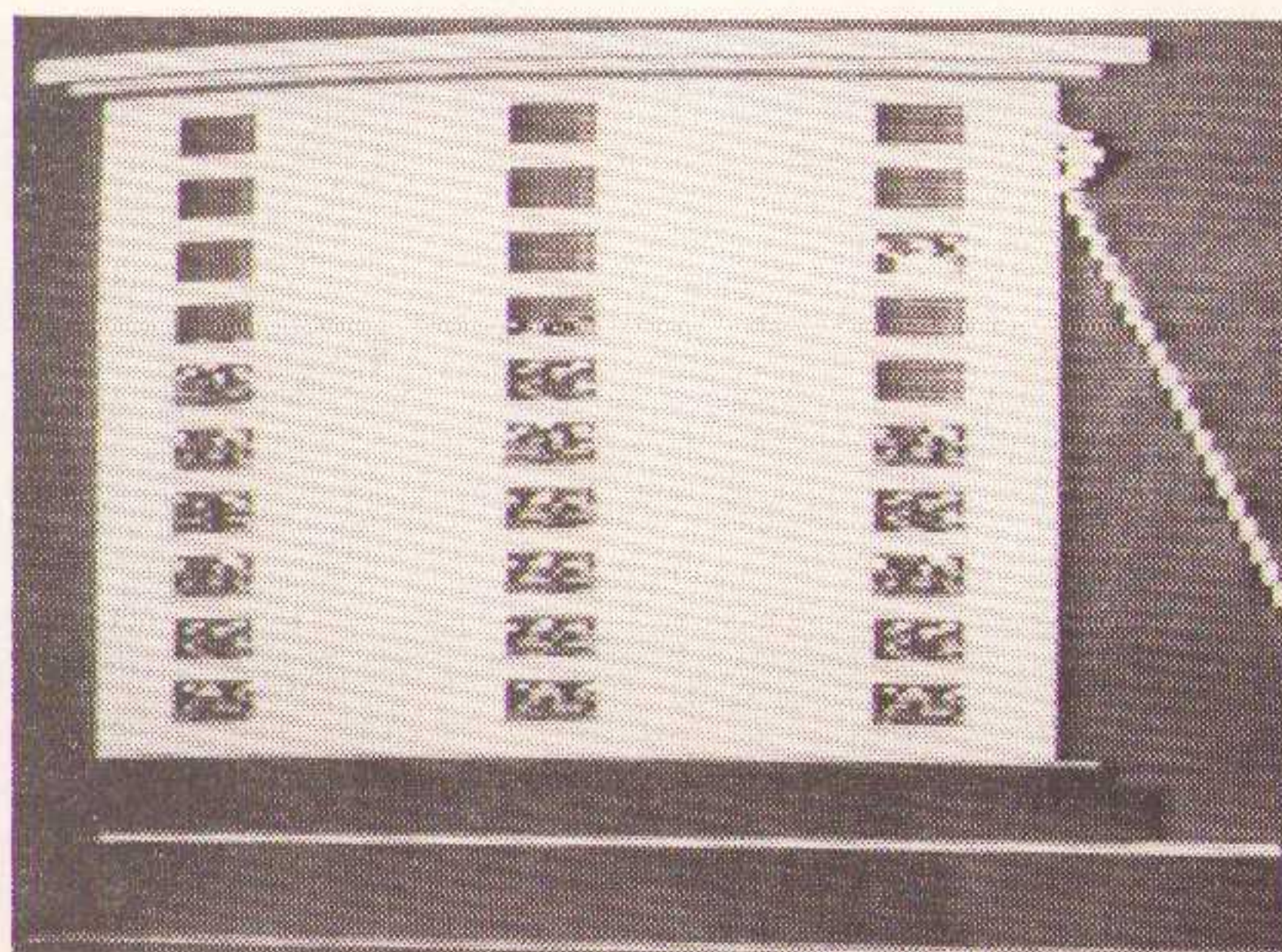
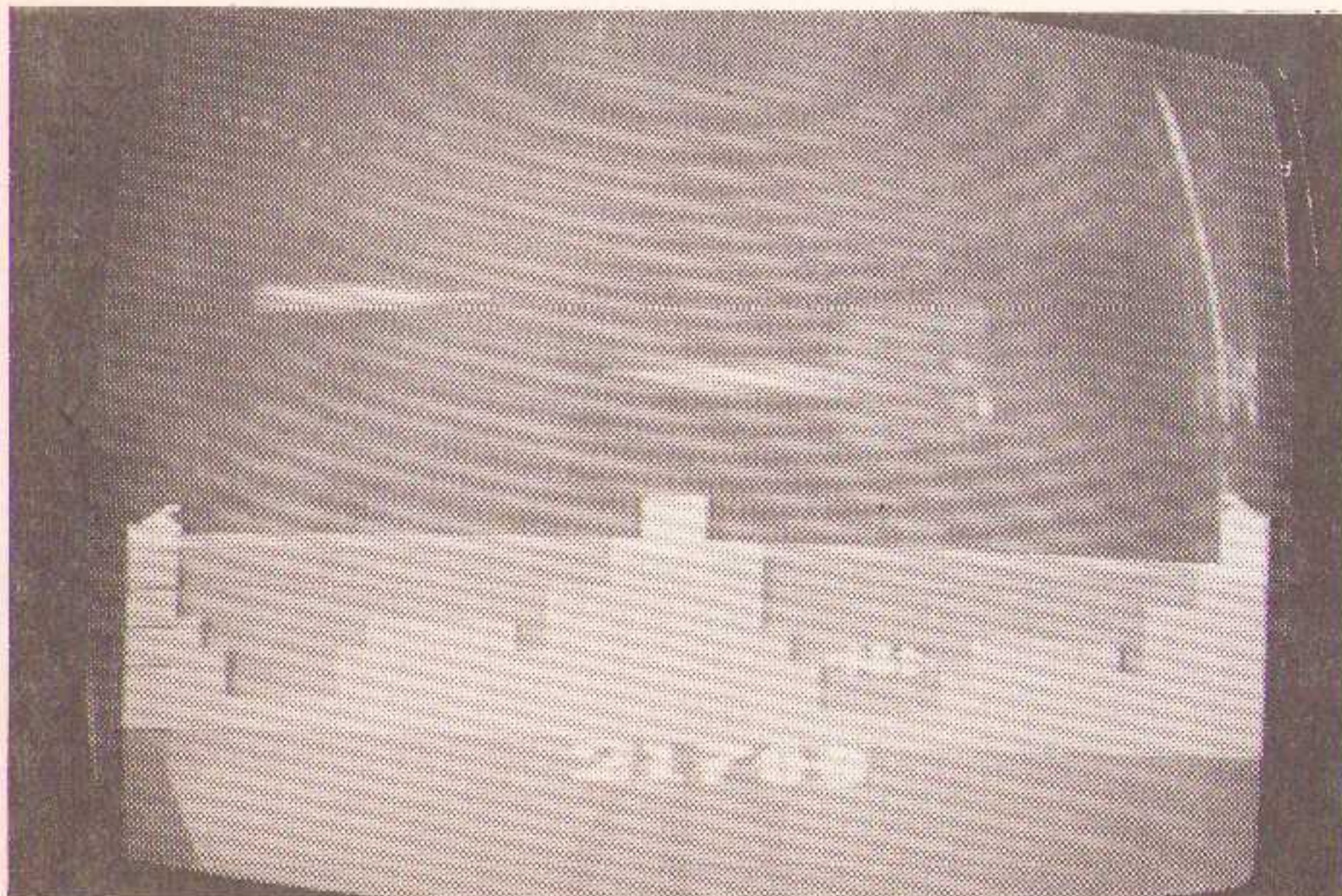
Imagis Atlantis

Atlantis, de verloren stad onder water, wordt in dit spel tot leven geroepen. In dit science fictionachtige spel moet worden voorkomen dat Atlantis wordt vernietigd, het moet van zijn ondergang worden gered. Hiertoe zijn boven water drie defensieve posten opge-

bouwd. Deze posten bewaken de hemel boven de stad en kunnen aanvallers vernietigen. De aanvallen, die op Atlantis plaatsvinden, geschieden in golven. Hierbij moeten zoveel mogelijk vijandelijke luchtschepen uit de lucht worden geschoten. Na iedere aanval die de stad overleeft, komt de volgende nog gevaarlijker aanval. Worden ondanks alle snelheid toch delen van de stad om zeep gebracht, dan is het slechts een kwestie van „tijd” voordat zij weer zijn opgebouwd. Er zijn dan al weer enige aanvallen doorstaan. Het spel vergt veel reactiesnelheid. Het kent vier variaties, waarbij een daarvan geschikt is om met twee spelers te spelen. De geluiden zijn goed, evenals de kleuren en de grafische weergave. Het beeld is twee-dimensionaal. Het werd vooral door de jongeren met veel enthousiasme gespeeld. De algemene waardering lag op een acht tot negen.

Fire Fighter

Als brandweerman is het de bedoeling om iemand uit een brandend gebouw te redden. Al naar gelang het vuur zich verspreidt, klimt het in gevaar zijnde mannetje steeds hoger. Hij kan alleen met behulp van de ladder op de ladderwagen worden gered. De brand kan ook worden geblust, doch er is slechts een beperkte voorraad water voorhanden. Dus zuinig aan en voorzichtig met het water omspringen is



het motto. De snelste brandweerman wint. Ondanks de handicap dat er slechts één speler kan spelen is het spel ondergebracht in de categorie wedstrijdspell. Negen variaties zijn beschikbaar, en wel in de vorm van een steeds hoger wordend gebouw. Hierdoor werd het eenvoudiger gemaakt om de man te redden, immers hoe hoger het gebouw hoe meer tijd men tot zijn beschikking heeft. Bij de laatste variatie werd het gebouw iedere maal dat de man werd gered een verdieping hoger. Het spel eindigt dan nadat alle spelvariaties geweest waren. Hij wordt gespeeld op de Atari spelcomputer met behulp van de stuurknuppels. Het vuur bereikt nooit het dak en de man, wat als een gemis werd ondervonden. Op deze wijze kon namelijk worden afgewacht tot het vuur vanzelf uitging en liep het mannetje naar beneden en kon het alsnog in veiligheid worden gebracht. Het bleek tevens niet mogelijk om met de ladder het dak te bereiken. Werd er niet in geslaagd om het mannetje op de bovenste verdieping te redden, dan afwachten tot het vuur was gedoofd.

Het geluid van het brandende vuur is goed: het knispert en knettert. De kleuren en de grafische weergave van het twee-dimensionale beeld zijn duidelijk en goed. Het spel werd in het begin met veel élan gespeeld, waarbij de snelste tijd lag op negen seconden,

doch dit nam later af. De waardering die Fire Fighter kreeg was een acht.

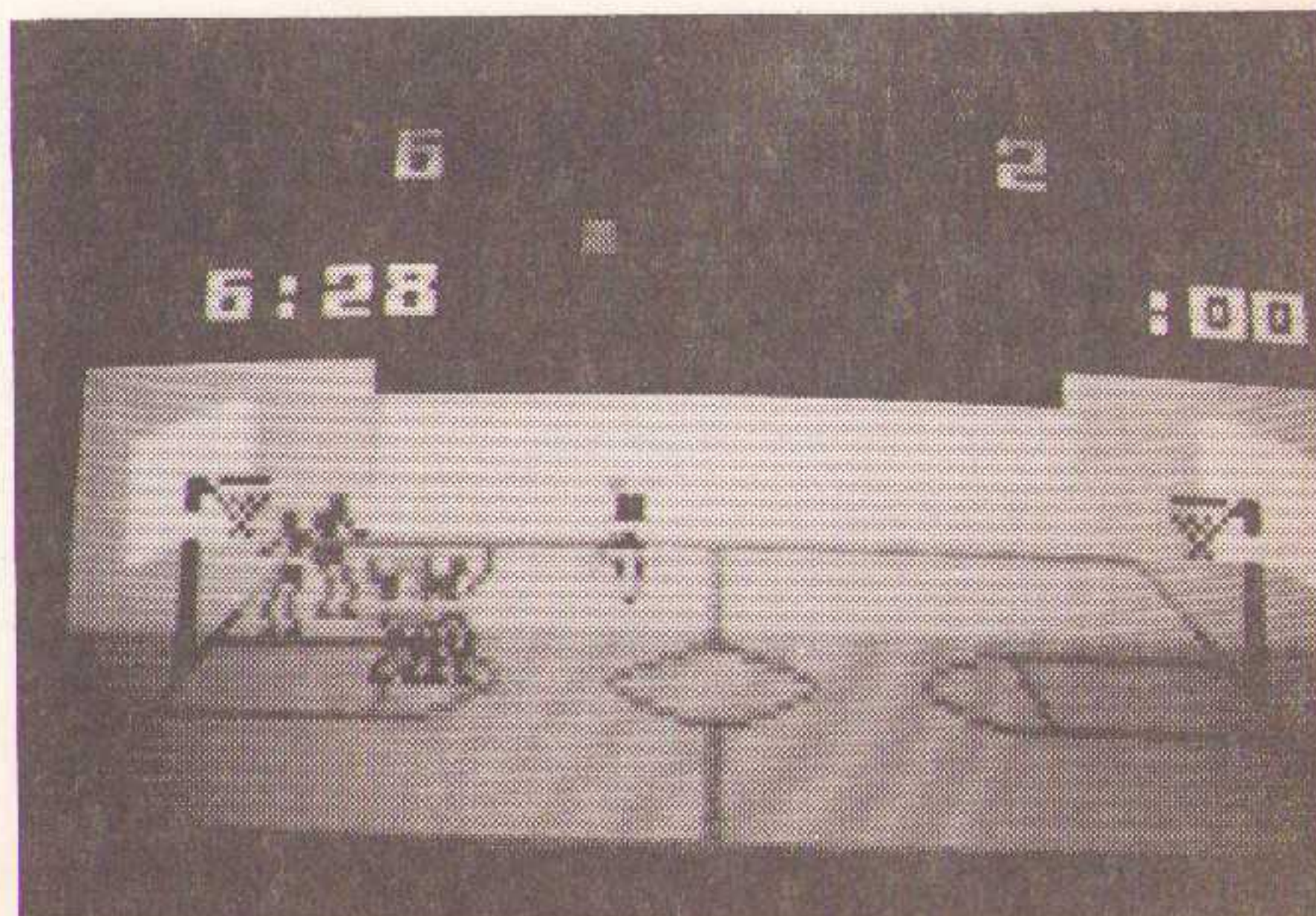
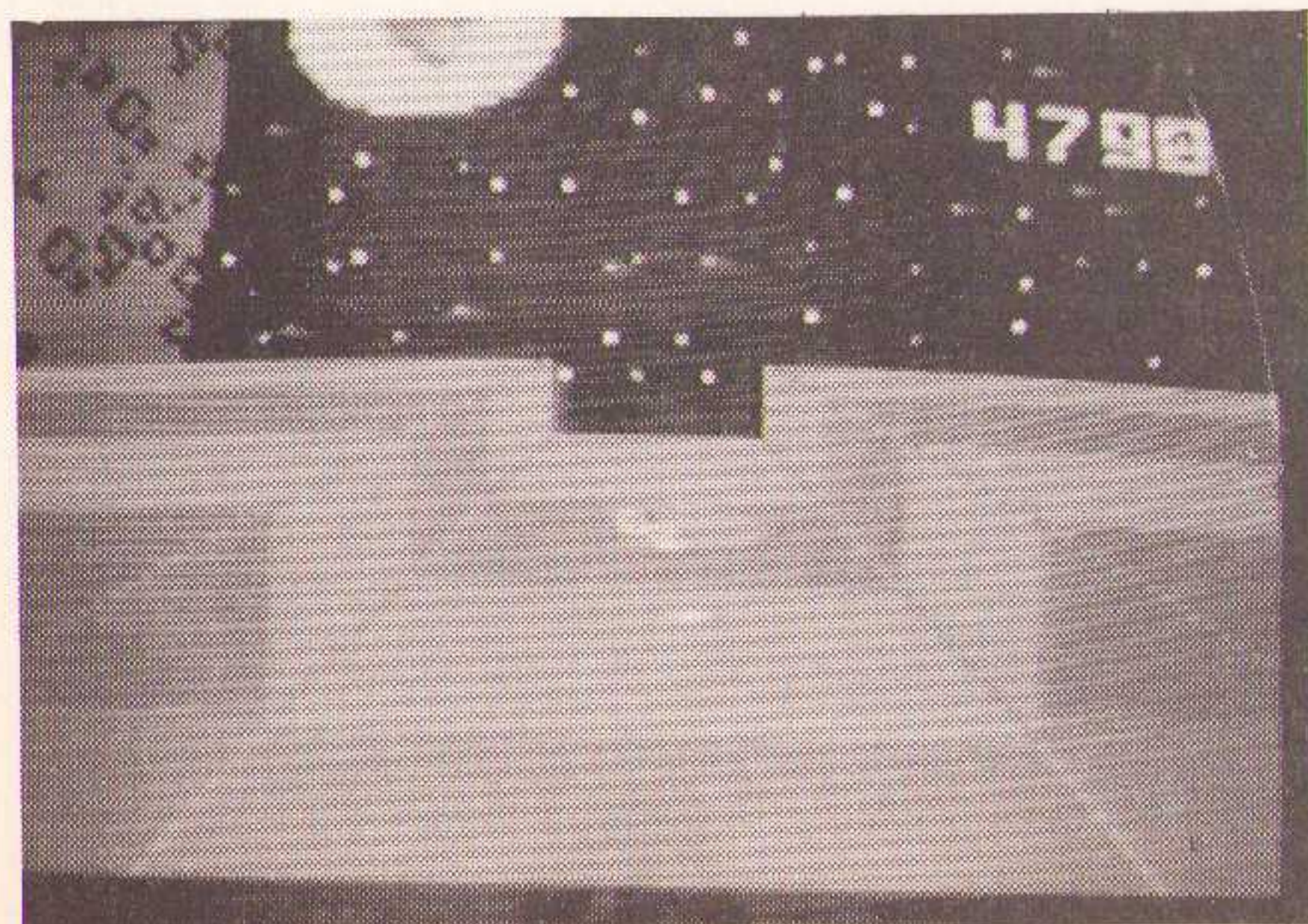
Intellivision Star Strike

Star Strike valt onder de categorie science fiction. Het wordt gespeeld op het basisapparaat van Mattel. De besturingsorganen zitten in het apparaat zelf verwerkt en kunnen derhalve niet als een speciale soort worden onderscheiden. Getracht moet worden de aarde van een zekere ondergang te redden. Hiervoor staat slechts één ruimteschip ter beschikking, waarmee de vijand moet worden vernietigd. De vijand valt met twee vliegende schotels gelijktijdig aan. Hiermee proberen zij te voorkomen dat hun vijf rode speciale schotels worden gebombardeerd. Deze schotels staan in een baan klaar om, als zij weten te ontsnappen, van hier uit de aarde te vernietigen. De tactiek is om in deze lanceringsbaan te blijven en alle vijf te bombarderen. Niet eenvoudig omdat de vijandelijke schotels dat proberen te verhinderen. Wordt het eigen ruimteschip door een van de aanvallers geraakt, dan volgt er een rode vlam. Enige treffers zijn te doorstaan, maar na iedere treffer wordt het ruimteschip langzamer en worden de tegenaanvallen onnauwkeuriger. Het spel wordt met één speler gespeeld, waarbij uit vijf snelheden kan worden gekozen. Bij de hoogste snelheid mag geen enkel doel worden

gemist. De kleur en de grafische weergave van het drie-dimensionale beeld zijn goed, evenals het geluid. Het spel vergde veel behendigheid en was voor de jongeren in het begin moeilijk te spelen. Zij kwamen eerst na een tijdlang oefenen aan hun trekken. De algemene waardering was een acht.

Basketball

Precies wat de titel zegt: basketball. Er wordt volgens de gebruikelijke reglementen gespeeld, hiervoor zorgt de computer, mocht dat eens worden vergeten. Hij speelt voor scheidsrechter. Het veld is overzichtelijk en alles wordt duidelijk weergegeven. Het beeld is drie-dimensionaal uitgevoerd. De kleuren van het speelveld alsmede van de beide spelteams zijn goed te onderscheiden. Het geluid is inspirerend. Wordt een van de regels overtreden, dan geeft de toeter dit hoorbaar aan; de scheidsrechter-computer is niet voor de gek te houden. Als de spelers op het veld komen, dan gaat het publiek juichen. Het gaat ook juichen als er wordt gescoord. Komt de bal niet in de basket terecht, maar treft het de rand dan klinkt het vibrerende metalen terugkaatsgeluid op. De bal komt wederom in het veld terecht. Scoren valt niet mee, de verdediging is goed. Deze blokt op tijd. De beste scoringskansen worden verkregen vanuit een vrij gemaakte positie en door on-



verwachts te schieten. Het spel wordt op een basisapparaat van Mattel gespeeld. Twee spelers zijn uiteraard noodzakelijk om dit wedstrijdspel te kunnen spelen. Dit basketballspel werd door de verschillende teams van spelers meer gewaardeerd dan het voetbalspel van dezelfde firma. Het voldeed meer aan de verwachtingen die zij van het spel hadden. De waardering lag mede hierdoor op een duidelijke acht.

Atari Super Breakout

Het spel „Super Breakout” valt onder de behendigheidsspellen; het vergt veel reactiesnelheid en behendigheid. De bedoeling is om een bakstenen muur, die uit meerdere rijen stenen bestaat, af te breken met behulp van een balletje. Dit balletje wordt steeds in de richting van de muur geslagen met een batje, dat door middel van een der paddles wordt bestuurd. Wordt een der bakstenen door het balletje geraakt, dan verdwijnt deze onder het weerklinken van een muziektoontje. Het toontje is verschillend en loopt in toonhoogte op. Bij het begin van het spel wordt de grondtoon random bepaald. Interessant omdat ieder spel met een andere toon begint. De kleuren zijn helder. Het twee-dimensionale beeld is duidelijk. Breakout kent vijf variaties, genaamd: Breakout, Double, Cavity, Progressive en kin-

derspel. Alle variaties kunnen met één of met twee spelers worden gespeeld. Bij de jongeren sloeg het spel pas later aan. Zij waren op de tekst afgegaan en verwachtten meer dan zij geboden kregen. Bij zowel de jongerenteams als de ouderenteams, waren er enige fanaten onder die er niet genoeg van konden krijgen. De algemene waardering was een volle zeven.

Missile Command

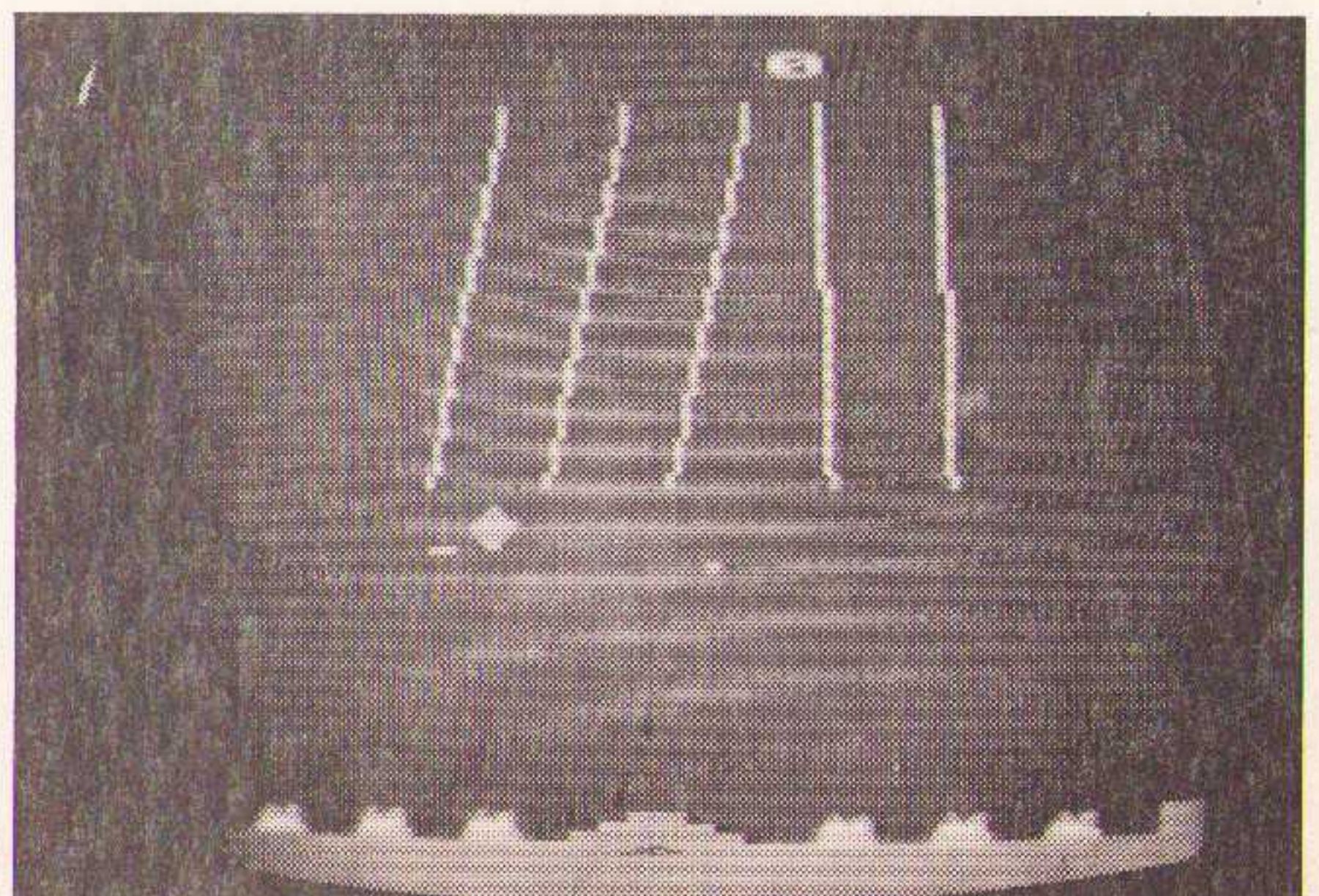
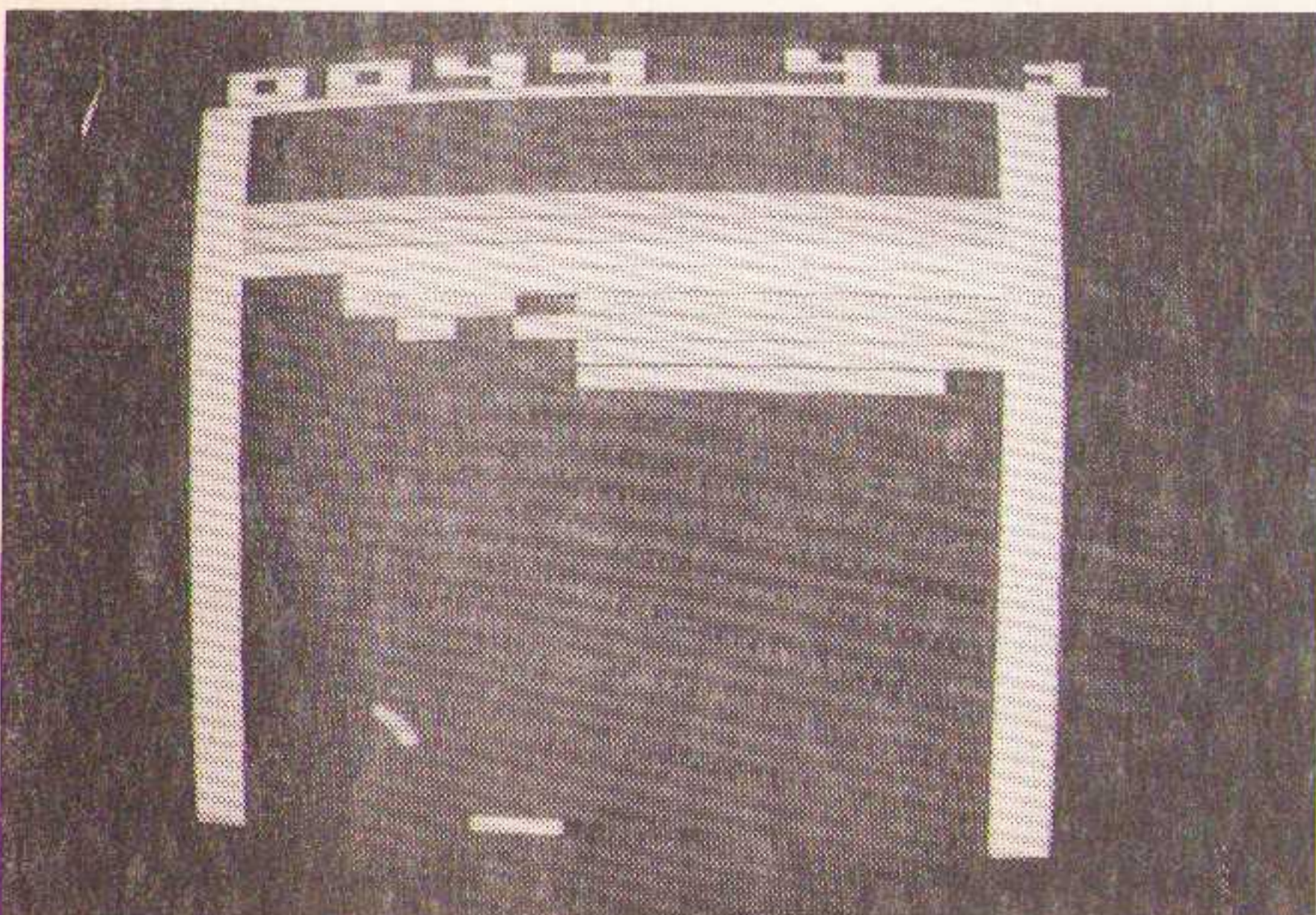
Dit science fictionachtige spel kent 34 variaties. Hiervan zijn de nummers 1 tot en met 17 bedoeld voor één speler en de nummers 18 tot en met 34 voor twee spelers. Tevens vormen 17 en 34 een paar apart, deze zijn bedoeld voor kinderen. Het spel gaat langzamer en de kleintjes hebben de tijd om te richten en te proberen. De bedoeling van het spel is om een gedeelte van een planeet, genoemd Zardon, te beschermen tegen aanvallen van de Kryolieten. Deze vijand tracht met behulp van verschillende soorten raketten de zes steden te vernietigen. De aanvallen komen in golven. Iedere aanval die wordt overleefd, wordt gevolgd door een snellere, met meer raketten en is dienovereenkomstig gevaarlijker. De afweerraketten worden door de stuurknuppels bestuurd. Door de stand van de moeilijkheidsschakelaar te veranderen wordt de verdediging bemoeilijkt. De afweerraketten gaan

langzamer. Worden ondanks de goede verdediging toch steden vernietigd, dan verkrijgt men na een voldoende aantal raketten te hebben onderschept (punten) een bonusstad. Het twee-dimensionale beeld is niet slecht, de grafische weergave is goed en het geluid is precies wat er van wordt verwacht, namelijk ontploffingen en huilende raketten. Vooral de jongeren speelden hierbij alsof hun leven ervan afhing; met zeer veel inzet. De waardering kwam op een acht.

Philips

Take the money and run

De Nederlandse titel van dit spel luidt: pak het geld en neem de benen! Het spel wordt door twee spelers gespeeld op de Videopac G7000, het basisapparaat van Philips. Beide spelers zitten vast in een doolhof. In het begin ontvangt iedere speler 500.000 dollar. Door goede investeringen, beloningen en inkomsten kan dit bedrag groeien. Door belastingen, inflatie, onkosten en door dieven kan het kapitaal worden verminderd. De hier genoemde economische facetten des levens worden door twee robots vertegenwoordigd. Deze zitten samen met beide spelers in het doolhof vast. Zijn de robots wit van kleur, dan vertegenwoordigen ze de goede kanten en moeten ze zo snel mogelijk worden gevangen. Hiermee wordt het beginkapitaal uitgebreid. Zijn



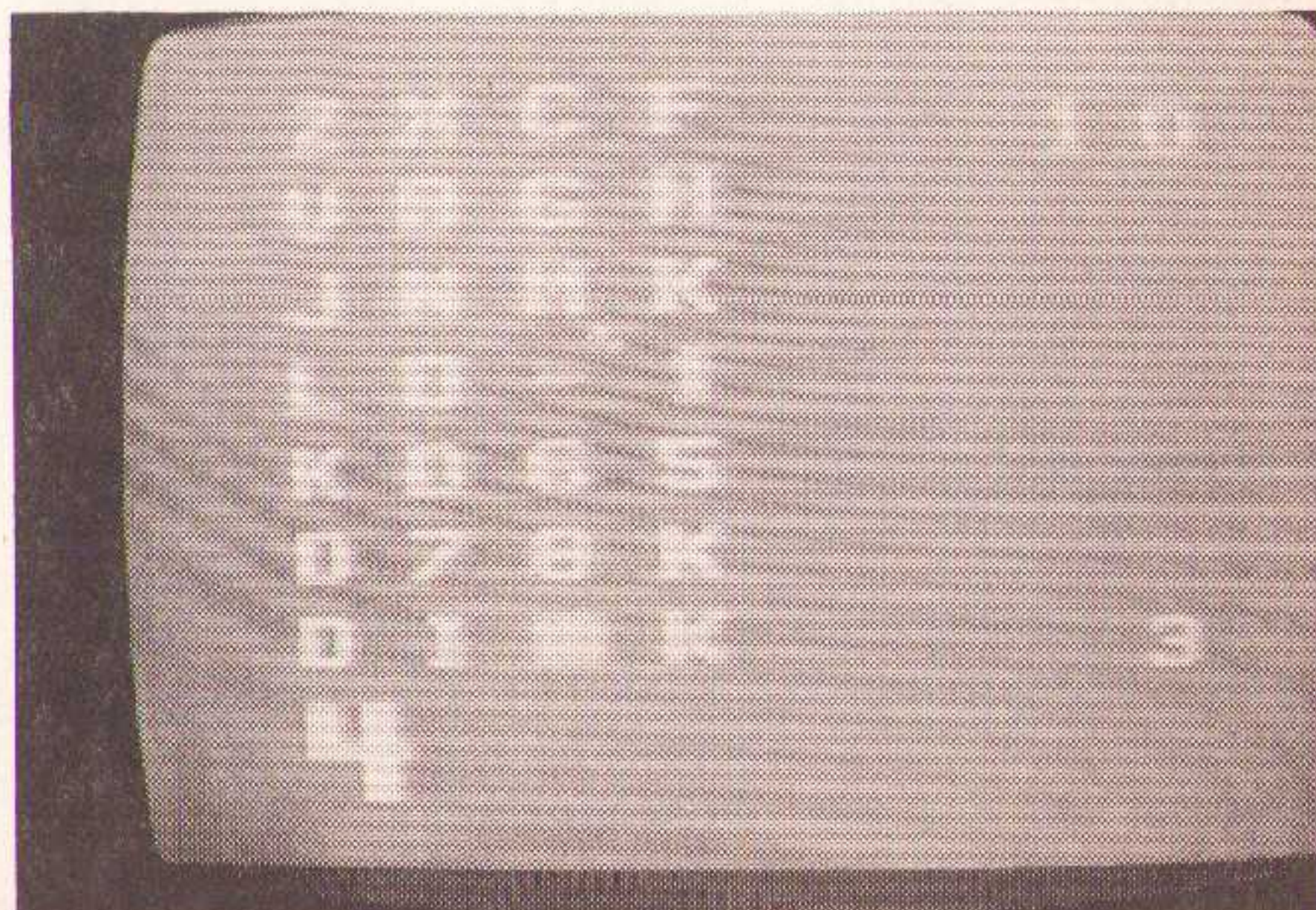
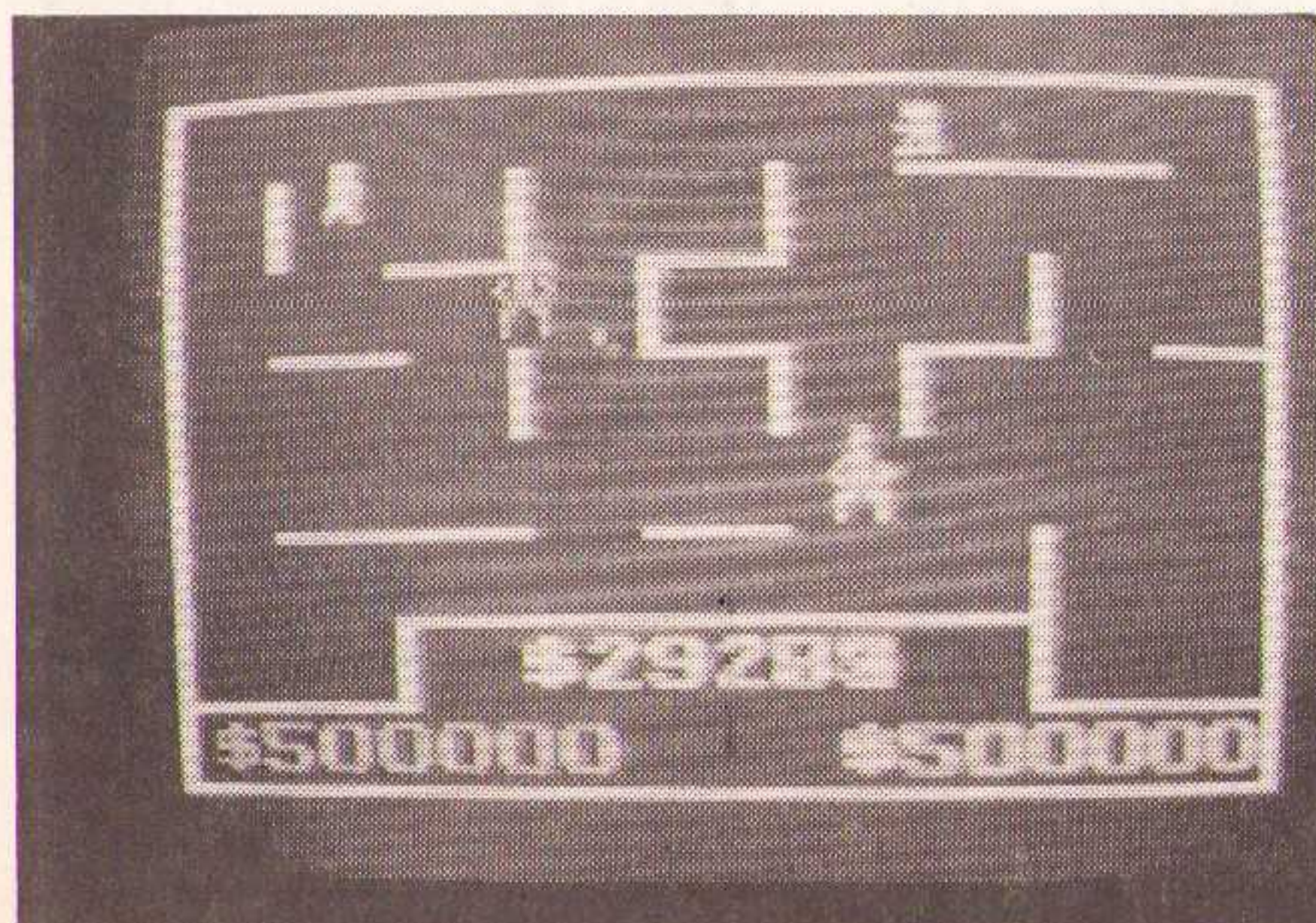
beide robots gepakt, dan wordt een volgend facet van het economische leven aangesproken. Is dit één van de minder gewenste dingen dan krijgt de robot de kleur rood. Probeer dan aan hun greep te ontkomen en probeer ze zo lang mogelijk te ontwijken. Al naar gelang de duur dat ze worden ontweken nemen ook de kosten, die men voor deze ongewenste onderdelen moet afdragen, af. Hetzelfde geldt voor de tijdsduur om ze te pakken te krijgen bij het vergaren van geld. Op deze wijze wordt het kapitaal kleiner of groter, al naar gelang de behendigheid van de speler om zijn figuur door het doolhof te manoeuvreren. Een handicap vormen de lage doorgangen. De robots kunnen hier zo doorheen lopen, maar u moet uw speler zijn hoofd laten buigen. De rode robots gaan langzaam maar zeker steeds sneller lopen, waardoor het ook steeds moeilijker wordt om ze te ontwijken. Diegene die zijn kapitaal heeft weten te verhogen tot 1.000.000 dollar is de winnaar. Dit twee-dimensionale behendigheidsspel werd door alle teams met veel enthousiasme gespeeld. Bovendien duurde een spelletje spelen minstens een paar uur. Vaak moest het worden afgebroken omdat het miljoen niet in één avond werd gehaald. Soms vond één der spelers een positie waarin hij niet door de rode robots kon worden gepakt. Het is dan zijn tegenstander die hem door middel van een truuk toch in

de val kan laten lopen. Meer wordt niet verklapt. Het spel werd met veel genoegen gespeeld. De algemene waardering lag tussen een acht en een negen.

Doolhof en supermind

Een doolhofspel, de naam zegt het al: een doolhof, van waaruit de spelers zo snel mogelijk een weg moeten zien te vinden om er uit te komen. Het spel wordt om en om door twee spelers gespeeld. Beiden krijgen tien verschillende doolhoven voorgeschoteld, van waaruit zij zo snel mogelijk moeten proberen de uitgang te bereiken. De tijd wordt voor iedere speler apart weergegeven en door de computer bijgehouden. Het spel valt onder de categorie behendigheidsspellen. Het is twee-dimensionaal en kent in totaal zestien verschillende variaties. De beide laatste variaties zijn een kat en muisspel. De kat wordt geleid door de computer en de muis door de speler. Het zal duidelijk zijn dat deze variatie door slechts één speler kan worden gespeeld. De kleuren veranderen bij iedere omschakeling van doolhof, wat ertoe leidt dat het doolhof soms onduidelijk wordt aangegeven. Met uiteraard het nodige commentaar van de speler. Over het geluid waren de meningen gelijk; na enige tijd werd het of zeer zacht gezet of helemaal uitgeschakeld. Zo indringend klonken de piepjes en

de bliepjes. Dat kwam vooral bij het kat en muisspel naar voren. Het tweede spel „supermind” kan door twee spelers worden gespeeld, waarbij één de code invoert via het toetsenbord en de ander deze code moet zien te raden, of er wordt tegen de computer gespeeld en geeft hij de code op. In beide gevallen houdt de computer de stand bij; hoeveel maal er reeds is gespeeld, het aantal juiste symbolen op de lijn die niet per se op de juiste plaats behoeven te staan en als laatste voorziet hij het symbool, dat goed is en op de juiste plaats staat, van de kleur wit. Ondanks de hoeveelheid tekens die ter beschikking stonden (alle tekens op het toetsenbord) was men van mening dat het makkelijker te spelen was dan bijvoorbeeld mastermind. Vooral de plaatsbepaling werd door de computer vereenvoudigd, immers het symbool werd wit. Het beeld van het doolhof is twee-dimensionaal, waarbij de kleuren continu veranderen. De geluiden werden soms als irritant ervaren en werden meestal zeer zacht gesteld. Bij supermind gaat het om de tekst en is de vormgeving van het beeld minder belangrijk. Het meest werd er met supermind en met het kat en muisspel gespeeld. De waardering voor deze cassette lag op een kleine acht.



GRATIS*

UNIEK BOEK VOOR NIEUWE ABONNEES OP ELEKTRONICA ABC

*(u betaalt alleen de porto: 2,30)



PLEZIER MET ELEKTRONICA

MK JUNIOR BOEK

Met dit boek kan iedereen leren hoe je een heleboel elektronische dingen zelf kunt maken. Duidelijk wordt verteld hoe elektronica werkt en wat je moet weten als je zelf gaat bouwen.

Als je elektronische dingen maakt, moet je erg voorzichtig en nauwkeurig zijn.

Een kleine vergissing kan er de oorzaak van zijn dat de hele schakeling niet werkt.

Daarom wordt in dit boekje alles wat je wél moet doen (en ook wat je niet mag doen) uitgelegd.

De volgende zelfbouw-apparaatjes worden behandeld:

- ★ raad-spel
- ★ potplant-voeler
- ★ inbraakalarm
- ★ bibberalarm
- ★ miniaturradio
- ★ oortelefoonversterker
- ★ kleine luidsprekerversterker

Als gewone bestelling:

bestelno.: 015.605 9,50
porto 2,30

Abonneer u nu tot en met december 1983 voor 35,-, dan ontvangt u dit boek gratis

Ik wacht niet langer. Noteer mij met ingang van de maand januari 1983 als nieuwe abonnee op het tijdschrift Elektronica ABC t/m december 1983

Naam:

Adres:

Postcode:..... Woonplaats:.....

Voor de betaling ontvang ik een acceptgirokaart.
Het boek wordt mij toegezonden na ontvangst van de betaling.

In open envelop zonder postzegel sturen aan: De Muiderkring BV
Antwoordnummer 224 - 1400 VB Bussum



Jos Verstraten

Figuur 1. De op de uitgangsspanning U_a van een gelijkrichter aanwezige rimpel kan aanleiding geven tot spreidingen op de indicatie van een digitale meter.

Experimenten met de analoge trainer 24

Een anti-ripple filter

Als we met een digitale meter wisselspanningen willen meten, dan kunnen er problemen ontstaan als gevolg van de rimpel die op de uitgang van de gelijkrichter staat. Een aantal digitale metersystemen werkt immers door middel van de sample-methode. Bij dit systeem, voorgesteld in figuur 1, wordt er gedurende een kleine tijd Δt een monstertje van het gelijkgerichte signaal U_a genomen en door middel van een analoog naar digitaal omzetter wordt de grootte van dat monster omgezet in een aantal pulsen, geteld door de meter die zodoende de spanning onder de vorm van een getal presenteert.

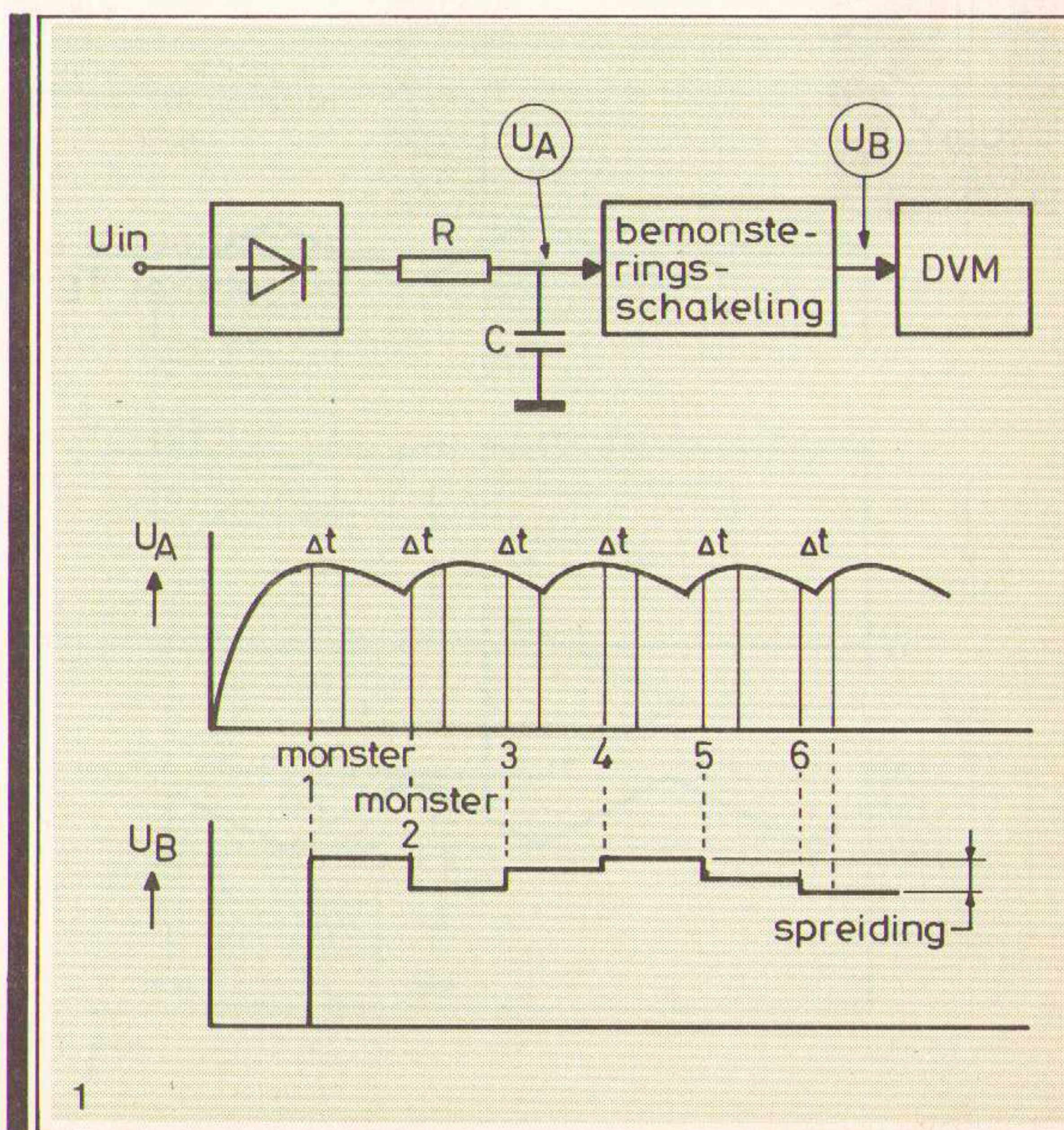
De kans is dan erg groot dat er een spreiding van enige tientallen milli-volt ontstaat op de gemeten waarde, de twee laatste cijfers van de uitlezing gaan voortdurend variëren. Een verschijnsel, bekend onder de naam „jitter”.

Dat is vrij simpel te verklaren. Monster 1 wordt genomen op het moment dat de uitgangsspanning van de gelijkrichter maximaal is. Monster 2, echter, wordt genomen op het moment dat de uitgangsspanning minimaal is. Tussen beide metingen zit een verschil, gelijk

aan de grootte van de rimpelspanning. Nu kunnen we proberen de rimpel zo klein mogelijk te maken door het vergroten van de waarden van de onderdelen R en C . De afvlakking van het gelijkgerichte signaal wordt dan beter, maar het duurt veel langer vooraleer de condensator tot de top-waarde van een nieuwe ingangsspanning is

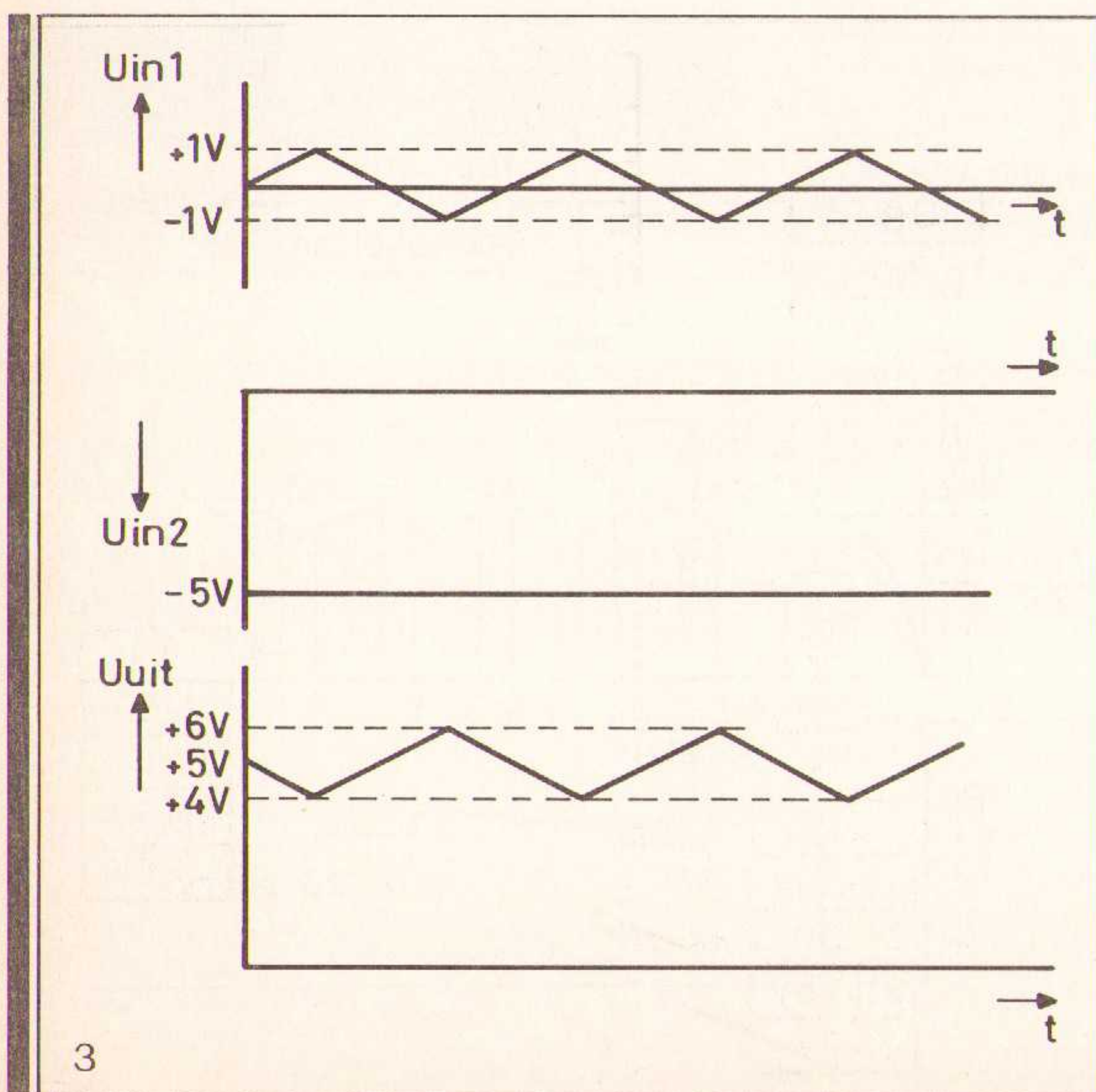
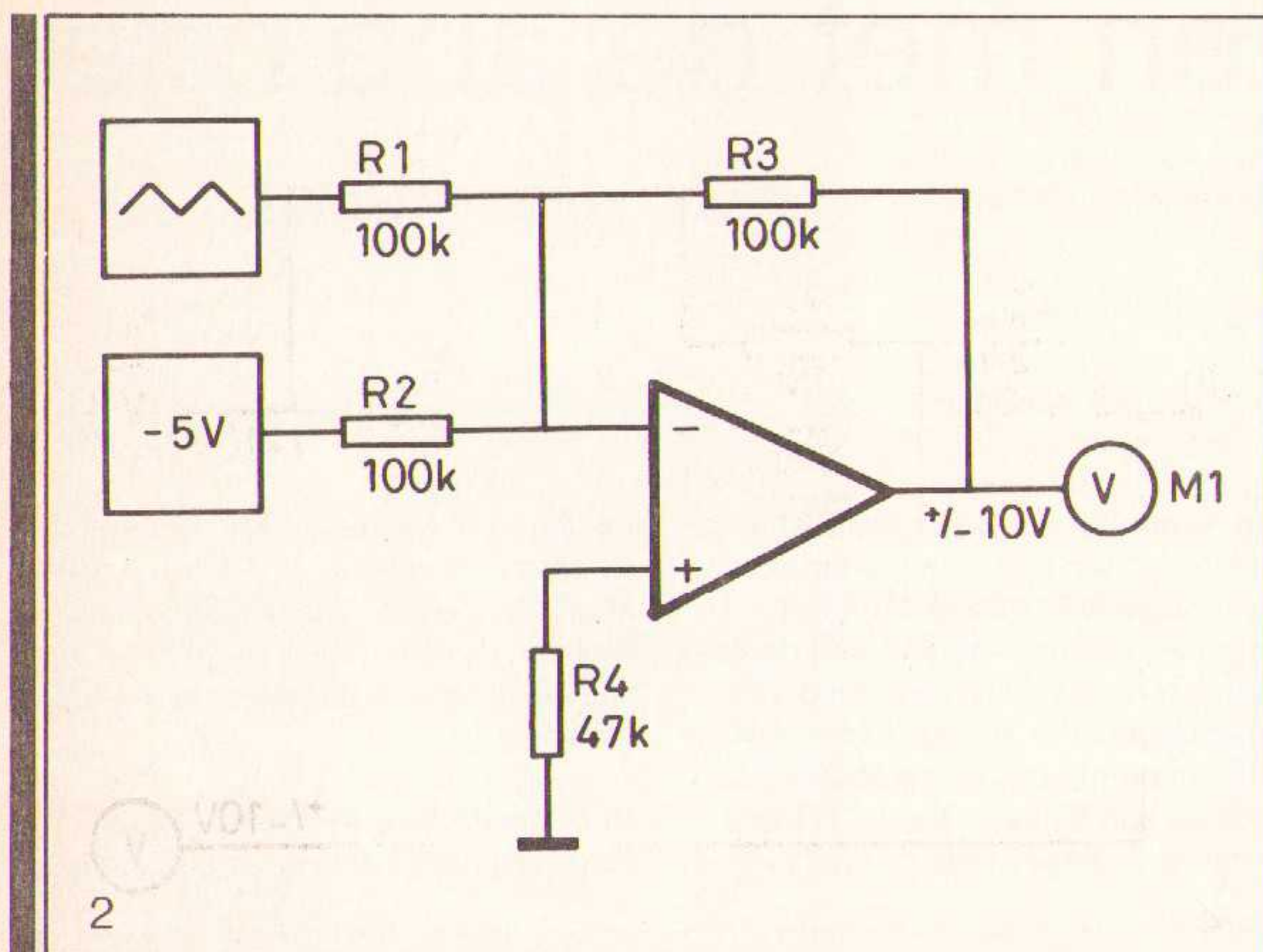
gestegen of gedaald. Met andere woorden: de gelijkrichter wordt trager. Meet maar eens wisselspanningen met een digitale meter! Het duurt soms wel 10 seconden alvorens de uitlezing stabiel is!

Door middel van een simpel op-amp schakelingetje kunnen we een ideaal



Figuur 2. Door middel van een mengertje simuleren we op de trainer een gelijkspanning met er op gesuperponeerde rimpel.

Figuur 3. De in- en uitgangsspanningen van de schakeling van figuur 2.



anti-ripple filter maken, niet geplaagd door enige traagheid van betekenis. Alvorens we met deze schakeling kunnen gaan experimenteren, moeten we uiteraard eerst een gelijkspanning met rimpel opwekken. Ook dat kan met een op-ampje, volgens het schema van figuur 2.

Dat is niets anders dan een inverterende mengversterker (zie experiment 6). Eén ingang wordt aangesloten op een gelijkspanning van -5 V , de andere gaat naar de uitgang van de op driehoek geschakelde functie-generator, met een top-tot-top waarde van 2 V . De schakeling mengt beide spanningen, zodat we op de uitgang een gelijkspanning van $+5\text{ V}$ aantreffen, voorzien van een rimpel van 2 V . Zie de grafieken van figuur 3. De uitgangsspanning van de schakeling varieert tussen $+6$ en $+4\text{ V}$, hetgeen een zeer grote rimpel voorstelt. Zet de frequentie van de driehoek wel op maximale waarde!

Nu de anti-ripple schakeling. Het op de trainer op te bouwen schema is getekend in figuur 4.

We herkennen de in experiment 7 beschreven verschillenversterker. Vier even grote weerstanden ($R3$, $R4$, $R2$ en $R5+R6$), op de voor verschillenversterkers specifieke manier geschakeld rond de op-amp.

Wel twee verschillpunten:

Beide ingangen worden gestuurd door één spanning en tussen de ingang en een van de ingangen van de verschillenversterker staat een RC-kring.

De componenten van die RC-kring, $C1$ en $R1$, moeten zo worden berekend dat zij de rimpelspanning onverzwakt doorlaten. Omdat we bij de trainer zitten met een maximale frequentie van ongeveer 1 Hz , moet die condensator erg groot worden gekozen, $470\text{ }\mu\text{F}$! Bij „normale” schakelingen kan de waarde van de condensator veel lager zijn. Als tweede eis wordt gesteld, dat de waarde van $R1$ zo klein mogelijk moet zijn, vergeleken met de weerstanden van de verschillenversterker. In het voorbeeld van figuur 4 wordt een verhouding van 1 tot 100 aangehouden.

Hoe werkt deze schakeling?

Simpel. De ingangsspanning is opgebouwd uit twee componenten. Een gelijkspanning van $+5\text{ V}$ en een daarop gesuperponeerde wisselspanning van 2 V top-tot-top waarde.

Deze laatste spanning verschijnt op beide ingangen van de verschilversterker. De gelijkspanning, echter, staat alleen op de positieve ingang. Het RC-netwerk spert immers iedere gelijkspanning.

In experiment 7 hebben we aangetoond dat de uitgangsspanning van een verschilversterker gelijk is aan $U_+ - U_-$.

Op de positieve ingang van het rimpel-filter staat de gelijkspanning U_{dc} en de rimpelspanning U_{ac} . Op de negatieve ingang staat alleen de rimpelspanning U_{ac} .

De uitgang van de schakeling is dan gelijk aan:

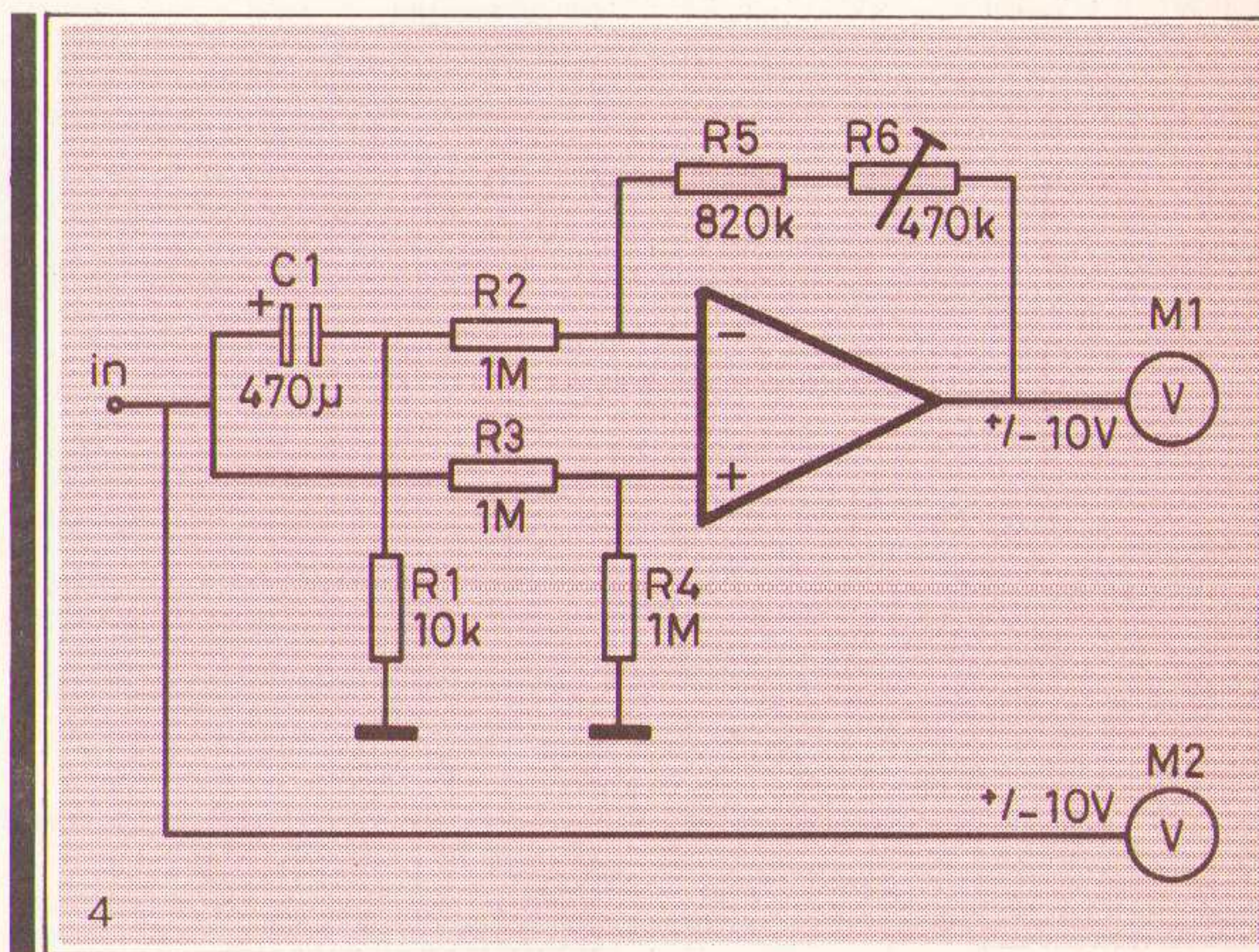
$$\begin{aligned} U_{uit} &= U_+ - U_- \\ &= (U_{dc} + U_{ac}) - U_{ac} \\ &= U_{dc} \end{aligned}$$

De rimpelspanning is verdwenen!

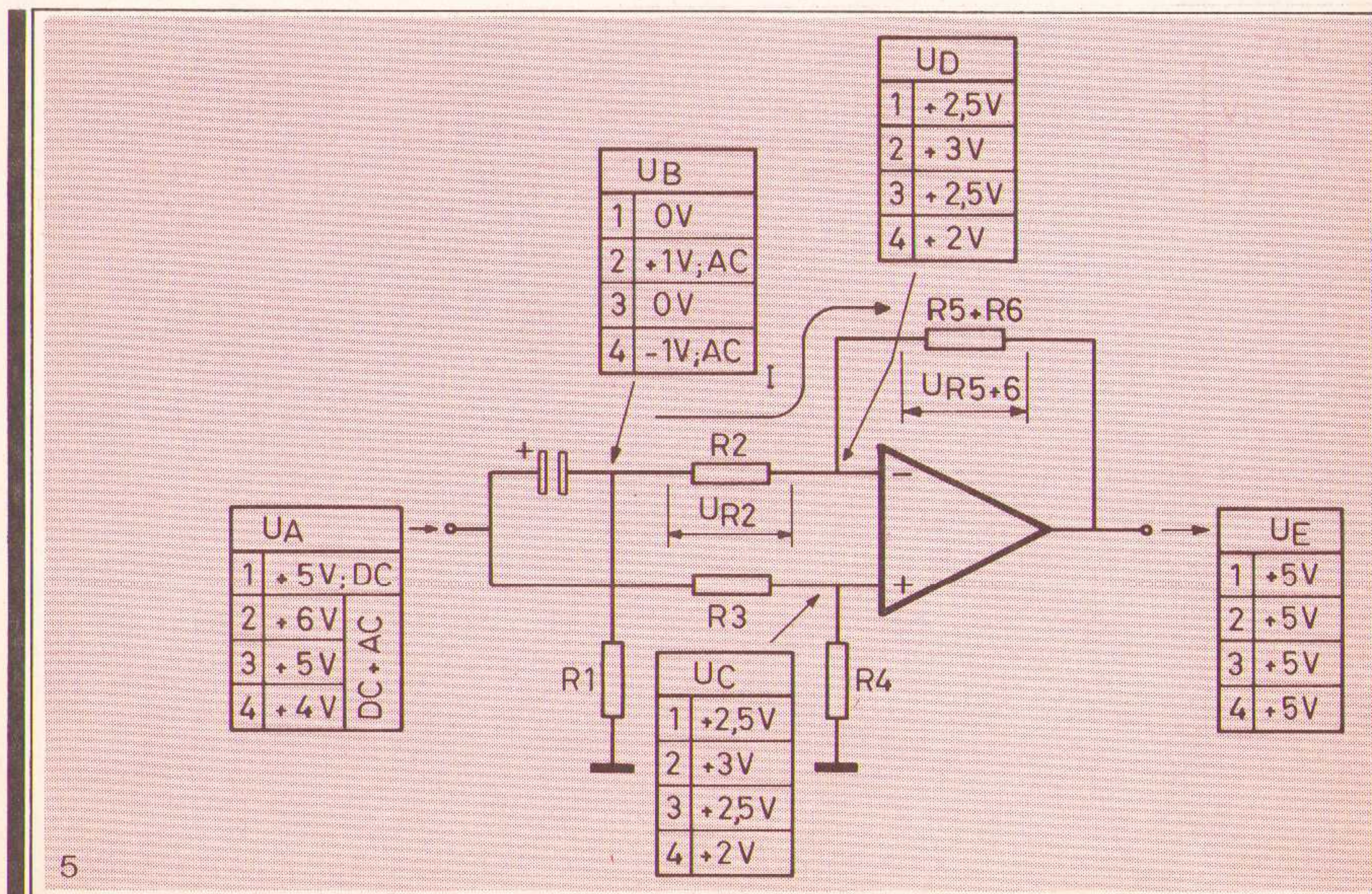
Bouw de schakeling van figuur 4 op door middel van een tweede 741-printje.

Sluit de uitgang van de mengversterker aan op de ingang van het filter. Vergelijk de indicaties op meter M2

Figuur 4. Het schema van een rimpel-onderdrukker.



Figuur 5. Verklaring van de werking van de schakeling door het bestuderen van de potentialen op de diverse punten.



(ingangsspanning) en meter M1 (uitgangsspanning).

Verdraai de trimmer R6 tot de rimpelspanning uit de uitgang is gefilterd. Varieer de grootte van de rimpel en van de gelijkspanning. De uitgang volgt (met enige traagheid, te wijten aan de grote elco) de gelijkspanning

maar reageert niet op de rimpel.

We kunnen de werking van de schakeling ook fysisch verklaren aan de hand van figuur 5.

In deze figuur zijn de spanningen op de diverse punten gegeven voor vier verschillende waarden van de ingangsspanning.

Denk, bij het bestuderen van deze tekening, aan:

- $R2 = R3 = R4 = R5 + R6$
- R1 is verwaarloosbaar klein t.o.v. R2
- R2 en R5+R6 worden doorlopen door een stroom!
- de op-amp zorgt voor gelijke spanningen op beide ingangen.

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 aangeboden

R.B. 73 t/m '82 40 st., Elektr., 30 st., Funkschau, 30 st., C.B. Funk, 27 st., Hobbysk. Break/Break vanaf Nr. 1. 40 st., Elektr. boekjes, Ph. EE dz. 1003 + 5. Tel: 01719-12977.

B & O huiscomp. ZX81-16K uitgebreid geheugen. Veel docum. + dw program. met cass.rec. en/of TV. Alles in één koop f 1000.-. Tel: 02520-20637, na 17.00 uur. (P)

ZX81, Nog enkele snelle Load/Save-routines. Verder o.a. Pacman, Assembler, Musci en zendlogboek. Voor meer informatie: E. Raayen, De Ruyterlaan 22, 3843 EC Harderwijk. Tel: 03410-20653 (na 19 uur).

Te k. een bewegings detector 10 GHz + een bewegingsdetector infra-rood in prima staat. Tel: 02990-34155. (K).

VIC 20 + 40 koloms KLEUREN kaart + 32Kb RAM uitbreiding en geschikt voor het zenden en ontvangen van Videl. 1/2 jaar oud. Tevens 16Kb RAM kaart. C. de Mol, tijdens kantooruren tel: 05197-1735.

ZX81 computer nieuw + ZX printer samen f 519.- (slechts 1 exempl.) keyboard voor ZX81; 54 echte toetsen compl. f 89.- Tel: 015-135417 na 16.00 uur.

Elektronische rekencomputer TI59 + printer PC100C, incl. magneetkaarten, handleiding, adapter, 3 paperrolls + standaard module voor de beslist zeer lage prijs van f 580.-. Tel: 05490-23439 (Almelo) (F).

Te koop voor ieder aannemelijk bod, een zo goed als nieuwe computer. De TRS-80 Basic Level II met 16K Ram-geheugen plus bijbehorend beeldscherm en recorder. Tel: 02513-10087, na 19.00 u.

VIC 20 Software Cass. met 10 progr. o.a. Defenda, Tarzan. Maak f 25.- over op giro 3768381. Voor inl. schrijf J. Strijbosch, Jan de Wittstr. 19, 5037 RD Tilburg.

VIC-20 (5 mnd) basisversie 5K RAM + VIC-User manual + Basic-handl. + TV-mod. + trafo + programma's: ± 19.000 Bfr. (Nieuw 24.000 Bfr). Tel: 03/4855743 (B).

Boeken "Repareren doe het zelf" van Röell, "Basiselektronica" deel 1 en 2 van Kolff, "Ontvangers" van F. A. Sterrenburg. "Zo werkt de Radio", "Zo werken elektronische schakelingen" van Aesberg. Philips Data Handbooks, Components and Materials, part 2 Nov. 1967, Electron. Tubes, Part 4 March 1968, Semi Conductors and Integrated Circuits, part 4 Dec 1970. Deze boeken t.e.a.b. Tel: 070-944070

ABC'tjes gevraagd

Schema van de telequipment scoop type D31. Onkosten worden natuurlijk vergoed. Tel: 045-253443 (B)

Gevr. 3 meter zender 50 - 300 Watt, tevens schema's van zenders. F. Nissen, Sportlaan 34, 5953 KS Reuver.

Gevraagd: schema's van FM-zenders 5 Watt of meer, kopie ook goed (geen stentor). J. v. Elswijk, Hellegatsweg 4, 4797 SM Willemstad (N.B.)

Gevraagd: Alle soorten (LED)-VU-meters voor stereo-apparatuur. Tel: 04951-41491. (H)

Gevraagd STRINGLY FLOPPY met documentatie en aansluitbaar op een PET-computer (OR). B. Verdonk, Margrietstraat 31, Goirle. Tel: 013-343557.

Wie kan mij helpen t.v. K. aan schema/copie van Philips K.T.V. type X.26.K.206/55. L. de Jong, Vianen, Tel: 03473-76348.

Gevraagd: Sinclair ZX-81 home computer. Tegen redelijke prijs ± 350 gulden. G. de Vries, De Teije 8, 8171 BE Vaassen.

Gevraagd: Service schema of kopij van KTV Sharp C-1421G (eventuele vergoeding). Blockx G. Montignystraat 53, 2000 Antwerpen (België).

Wie kan mij helpen aan een (kopie) schema van een 3-meter lineair. Verzendkosten voor mijn rekening. J. V. Dijken, Palembangstr. 16 bis, 3531 EG Utrecht.

Tegen elk aannemelijk bod gevraagd: Radio Bulletin jaarg. 1946 losse nrs. incompl. los in band '47-'48+'53 compl. los in band '50-'51-'52 compl. ingebonden 55 t/m 68 compl. in bewaarband '69 t/m 82. Tevens jaarg. Elektronica ABC 1979-'82 in verzamelband. Tel.: 020-135305.

ELECTRONICAHUIS**Radio Nijhuis****B.V.**

VAAK TELEFONISCH AFWEZIG...?

Neem een **CALL-JOTTER-TELEFOONBEANTWOORDER** + opnemermet Nederlandse
gebruiksaanwijzing en
cassetteband**299.-**hiervoor
kunt u
niet huren!10xBC 547B..... **1.50**1xBDX 65..... **4.50**5xBF961 **10.00**5xBSX45-16..... **6.00**1xBU 208 **4.50**5xTIC 106D THY... **10.00**5z CD 4021 **10.00**1x6821 PUP..... **9.00**MRF 245 **115.00**MRF 450 **40.00****ENSCHDEDE**, 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
verzendskosten, rembours + f 9,-

bij vooruitbetaling op giro 821971 + f 6,50

Advertentie prijzen zijn alleen voor deze maand geldig,
zo lang de voorraad strekt.**Tel. 03410-12991****joop smink**

giro 80 60 41

Smeepoortstraat 23 - HARDERWIJK 3841 EG

x1N40

07 f12,50**100x1N4007 f12,50**100x1N4007 f12,50**100

DIODE 12A 50V 3,-- 10st. 25,=

OPTOCOUPLER MOD718=OPY1264 2,50 10 stuks 10,=



Afstandsbus 8mm-inwendig 3mm draad 150 stuks 7,50

AC187/188K 10 pr. 20,=

BC 109C 10 st. 6,=

BC 141-10 10 st. 9,50

BC 161-10 10 st. 9,50

BC 1778 10 st. 6,=

BC 1788 10 st. 6,=

BC 2378 10 st. 2,50

BC 2388 10 st. 2,50

BC 327-40 10 st. 2,50

BC 328-40 10 st. 2,50

BC 337-40 10 st. 2,50

BC 338-40 10 st. 2,50

BC 516 10 st. 6,=

BC 517 10 st. 6,=

BD 827 10 st. 7,50

BD 828 10 st. 7,50

BD 181 10 st. 35,=

BD 182 10 st. 37,50

MC1468 10 st. 35,=

MC1558 10 st. 25,=

TIP125 10 st. 8,=

UA2805 10 st. 25,=

2N4427 10 st. 27,50

SC1306 10 st. 37,50

SC1307 10 st. 65,=

Thyristor 400volt

5 Amp. 10 st. 10,=

KRISTAL 4Mhz. 3,50

10 st. 25,=

BY 164 10 st. 20,=

L200 7,=

ENKELZIJDIG EPOXY

10x10 10st. 10,=

10x16 10st. 15,=

10x20 10st. 20,=

10x30 10st. 30,=

DUBBELZ. EPOXY

10x10 10st. 7,=

10x16 10st. 10,=

10x20 10st. 15,=

20x20 10st. 30,=

20x25 5st. 20,=

20x40 5st. 30,=

MEETSNOER-
OPHANGREK 13,25KOELPLAAT met 1x BD
235+1xBD434 2,=**MAANDAGMORGEN EN WOENSDAGMIDDAG GESLOTEN****POSTORDERS: REMBOURS + 8.50 OF NA VOORUITBETALING + 5.-**

figuur 7: De schakeling voor direct reagerende circuits.

figuur 8: Schakeling met inloop vertraging.

Professionele alarm-installatie - 2

Schema's

Er zijn 3 circuits met inloopvertraging en vier die onmiddellijk reageren; van elk is in de figuren 7 en 8 het schema van één circuit getekend.

Beginnen we met het schema van het direct-reagerende circuit uit figuur 7. Gestreept is de onderbrekingsketen afgebeeld, waarin de magneetschakelaars of andere alarmdetectoren zijn opgenomen. Als de keten niet onderbroken is dan legt deze de onderkant van weerstand R10 aan massa, dus aan de 0 volt aansluiting van de 12 Volt-voeding. Omdat R10 deel uitmaakt van de spanningsdeler R9/R10 is de spanning op de ingang van de inverter I5 gelijk aan ca. 1 Volt; bij een dergelijk lage ingangsspanning spreken we van het logisch niveau LAAG. De inverter - of omkeerder - maakt hiervan een logisch niveau HOOG, dat op de ingang van de flipflop N4/I5 komt te staan. De uitgang van de flipflop nandpoort N4 is in deze toestand LAAG, dus de LED kan niet oplichten.

Wordt nu de serieketen onderbroken dan wordt de ingang van de inverter I5 via de weerstand R9 HOOG, diens uitgang LAAG, zodat de flipflop omklapt; nu is de uitgang van de nandpoort N4 wel HOOG (ca. 12 V), waardoor de LED oplicht.

Deze LED zal niet meer doven als de onderbreking in de serieketen weer wordt hersteld. Hij geeft dus duidelijk aan dat er een alarmsituatie was in deze keten; is hij gedoofd, dan geeft hij aan, dat de keten veilig is. Daarmee is de functie van de LED in de direct reagerende circuits tweeledig.

Dadelijk zullen we zien hoe deze schakeling met een andere schakeling (fig. 9) wordt verbonden om de alarmgever(s) te activeren.

Het circuit met inloopvertraging is wat gecompliceerder van opzet, zie figuur 8. Het eerste deel heeft veel weg van de schakeling uit figuur 7, alleen zien we enkele condensatoren toegevoegd. Ook is een EXTRA LED aangebracht. Deze LED brandt alleen als de uitgang van de inverter I3 LAAG is, dus als de ingang van I3 HOOG is, dus als de serieketen onderbroken is. Deze LED heeft de signaleringstaak „onraad”. Zodra de keten onderbreekt, geeft condensator C12 een neergaande spanningspuls aan de one-shot N1/I2. De one-shot klappt net als de flipflop uit figuur 7 om, maar valt na enige tijd weer terug in de oorspronkelijke toestand; de LED L8 licht alleen gedurende die tijd op. De duur van die tijd wordt bepaald door de grootte van de condensator C13: hoe groter die condensator, hoe langer de tijd. Deze tijd is de „inloopvertraging”; zodra de inloopvertraging voorbij is, wordt de uitgang van N1 LAAG (de LED L8 dooft). De condensator C15 geeft dan een neergaande spanningspuls aan de flipflop N1/I2; de uitgang van N1 wordt HOOG en de LED L9 licht op. LED L9 is de indicatie dat er een alarm is opgetreden, en zal niet meer doven. De andere LED's doven wel automatisch: L7 bij het herstellen van de onderbreking in de serieketen en L8 na het verstrijken van de inloopvertraging. Zowel de schakeling uit figuur 7 als van figuur 8 wordt op de alarmgeversturing aangesloten; deze is in fi-

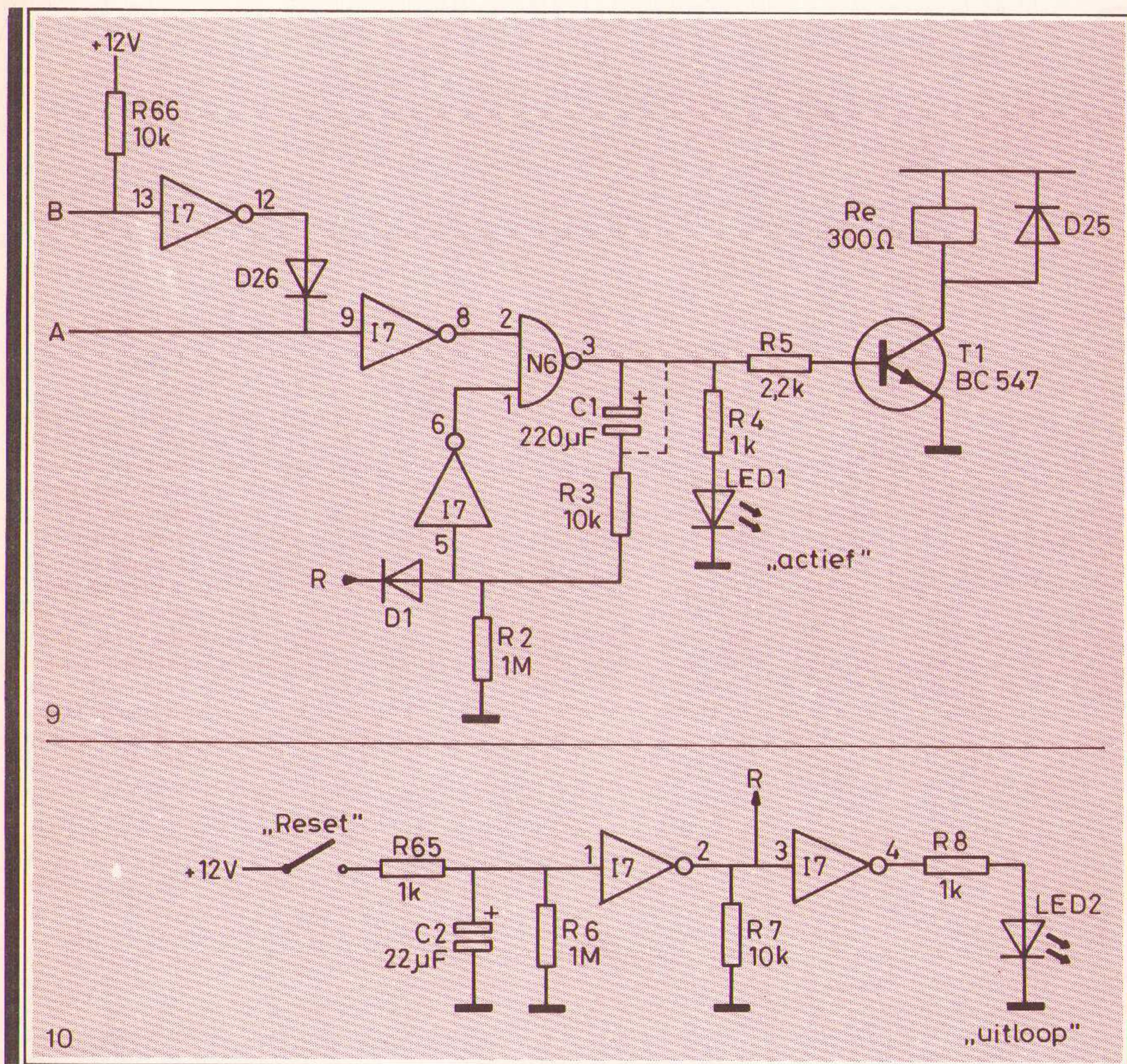
guur 9 getekend. De schakeling begint met een inverter I7, gevolgd door weer een one-shot schakeling, opgebouwd uit N6/I7. De one-shot klappt om bij een neergaande spanning uit I7 (9-8), dus als de ingang van I7 (9-8) HOOG wordt. De tijd dat de one-shot in de omgeklapte toestand blijft, wordt bepaald door de grootte van elko C1; hoe groter, des te langer de alarmtijd. Bij overbruggen van C1 (gestippeld aangegeven) werkt N6/I7 (6-5) als een flipflop, dus klappt niet meer terug; de alarmtijd is dan onbeperkt. Als C1 wel wordt gebruikt is het verstandig een alarmtijd van 5 minuten aan te houden; die periode is in de meeste gemeenten wettelijk toegestaan. Als de sirene namelijk langer dan 5 minuten zou blijven loeien dan is er sprake van geluidsoverlast, en bent u strafbaar.

Gedurende de alarmtijd licht de LED L1 op, ten teken dat het alarm „aktief” is. Ook wordt het relais aangetrokken, waardoor hierop aangesloten alarmgevers geactiveerd worden: sirene, zwaailicht en zelfs een telefonische melder.

We hebben het nog niet over de uitloopvertraging gehad. Alle tot nog toe getekende schakelingen hebben een RESET-aansluiting, in de schema's aangeduid met de letter R. Deze reset is afkomstig van een apart circuit dat we in figuur 10 hebben getekend. We zien hier de schakelaar waarmee we het alarm al dan niet op scherp kunnen zetten, zeg maar een soort aan/uitschakelaar. Dit kan een sleutelschakelaar zijn maar evengoed een gewone schakelaar. Bij sluiten van de schakelaar wordt de ingang van de in-

figuur 9: De sturing voor de alarmgever.

figuur 10: Het resetcircuit (uitloopvertraging).



verter 17 HOOG dus zijn uitgang LAAG. Met dit LAAG-signaal kunnen we alle in de vorige figuren getekende flipflops en one-shots beletten om te klappen: zij blijven in de rust situatie staan, en reageren niet op onderbrekingen in de serieketens.

Halen we de schakelaar om, dan blijft de ingang van I7 nog enige tijd HOOG, dus de reset-toestand blijft nog ge-

handhaafd. Dit komt omdat de condensator C2 nog geladen is; hij ontladtd zich in een periode van ca. 20 seconden. Na die tijd is de ingang van I7 laag, de uitgang HOOG en de reset-toestand opgeheven. Alle circuits zullen nu reageren op veranderingen in de serieketens totdat de resetschakelaar opnieuw gesloten wordt. De periode van 20 seconden is de zgn. uit-

loopvertraging, dat is dus de tijd binnen welke we het pand verlaten moeten hebben na het activeren van de alarminstallatie, dus na het openen van de resetschakelaar. Gedurende de uitloopvertraging licht de LED L2 op, de „uitloop” LED.

De schakeling is verder hier en daar gecompliceerd met condensatoren tegen vals alarm en met blokkeerdiodes,

figuur 11: De print met onderdelen.

figuur 12: Zo komt de print achter het front van de TEKO-kast.

die voor de duidelijkheid niet in de schema's van de figuren 7 tot en met 10 zijn aangegeven, omdat zij slechts details zijn.

De realisatie

Alle tot nog toe behandelde schakelingen kunnen op een experimenteerbordje worden uitgetest, al naar gelang de interesse. In afbeelding 11 is het eindresultaat te zien.

Begin de bouw met het monteren van de draadbruggen, dan de weerstanden en diodes; let op het katodestreepje van de diodes, op de diodebehuizing gemerkt met een dik verfringetje. Hierna worden de 7 geïntegreerde schakelingen aangebracht: soldeer eerst voor elk een IC-voet op de print en let bij het plaatsen van de IC's op de juiste richting, aangegeven door een putje of inkeping aan de kop van elk IC.

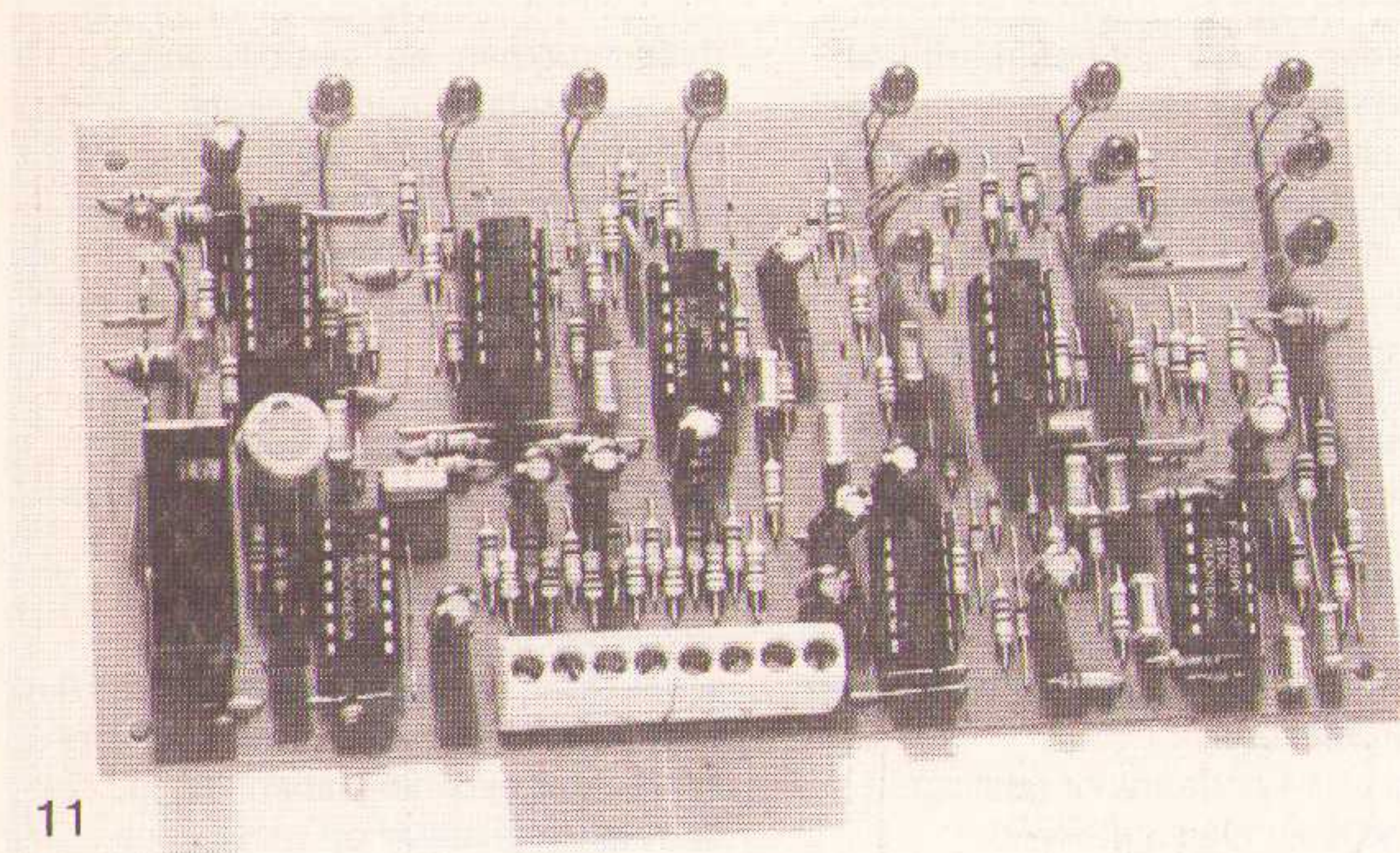
Hierna zijn de transistoren en de condensatoren aan de beurt; denk om de polariteit van de elko's. Voor het maken van de externe verbindingen worden printpennen aangebracht. De LED's komen hoog op de benen te staan, d.w.z. dat de aansluitdraden van de LED's niet afgeknipt mogen worden, maar voor de volle lengte gebruikt worden. De bedoeling is namelijk dat de afgemonteerde print onder de frontplaat van een kast past; bepalend voor de afstand tussen de frontplaat en de print is de hoogte van het relais. Die afstand moet ook door de LED's overbrugd kunnen worden, wat uit figuur 12 duidelijk blijkt.

Een geschikte kast is type P4 van TEKO. De print wordt op afstandsbussen op de bodem van de kast vastgezet; in de frontplaat worden gaten aangebracht volgens de maatschets van figuur 13. Doe dit nauwkeurig opdat de gaten precies samenvallen met de posities van de LED's.

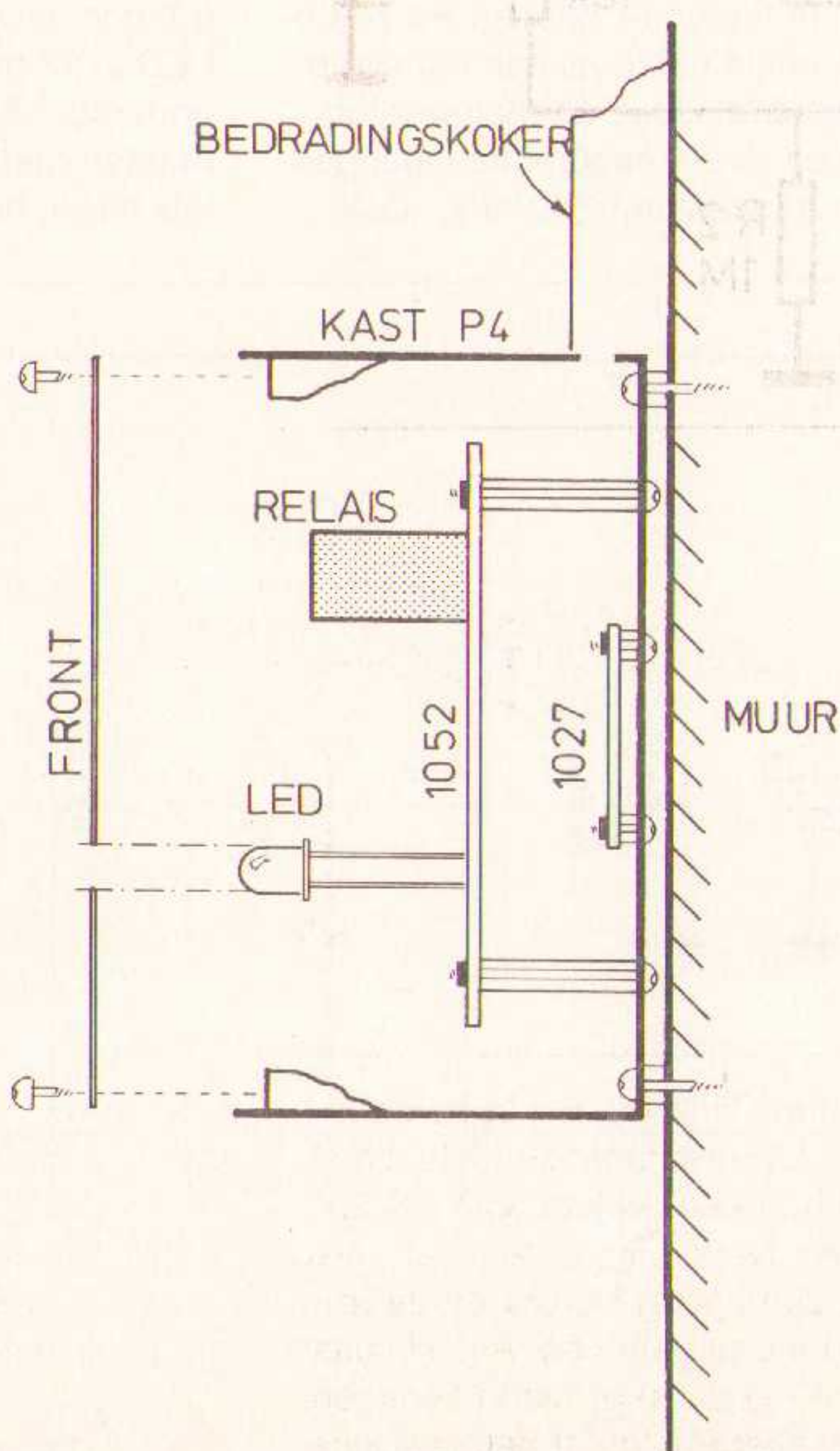
Op de frontplaat kan tekst vermeld worden zoals ook in figuur 6 aangegeven.

Het volledige schema en de bouw

Figuur 14 geeft het volledige schema; we herkennen 3 ingangscircuits met inloopvertraging en 4 direct reagerende circuits. Een uitgebreide LED-signalering geeft constant de situatie van de verschillende circuits aan.



11



12

figuur 13: Maatschets voor de frontplaat.

Voorzover men de alarmcentrale niet in zijn geheel wil bouwen, kan men hieruit gedeelten nemen en op een gaatjesprint opbouwen. Voor de schakeling in zijn geheel is gekozen voor een alles-op-de-print ontwerp waarvan fig. 15 het sporenpatroon toont. De print wordt meegeleverd in het ABC bouwpakket, dat speciaal voor de bouwers van deze Professionele Alarmcentrale werd samengesteld, en dat bij de beter gesorteerde elektronica-winkels verkrijgbaar is. Zij, die de print willen namaken, worden erop geattendeerd, dat als print-materiaal bij voorkeur epoxy gebruikt moet worden, i.v.m. de constructie, waarover dadelijk meer. In figuur 16 is de componentenopstelling afgebeeld.

Aansluiten

Allereerst heeft de alarmcentrale voeding nodig. Deze wordt betrokken van een voeding 12 V 1,5 A. Een sirene sluiten we aan op de relais-

contacten van de alarmcentrale. Gebruik een sirene met een maximale stroomopname van 500 mA en voedt hem uit de ruwe (niet gestabiliseerde) voedingsspanning die de voeding levert, in figuur 17 zijn de onderlinge verbindingen getekend. Denk wel om plus en min van de sirene. Zwaailichten zijn dikwijls 220 Volt, soms echter zijn het 12 Volt-flitslichten. Deze laatste kunnen direct in plaats van of parallel aan de sirene worden gebruikt. De 220 V zwaailichten vereisen een apart relaiscontact, als men tenminste ook van de sirene gebruik wil kunnen blijven maken.

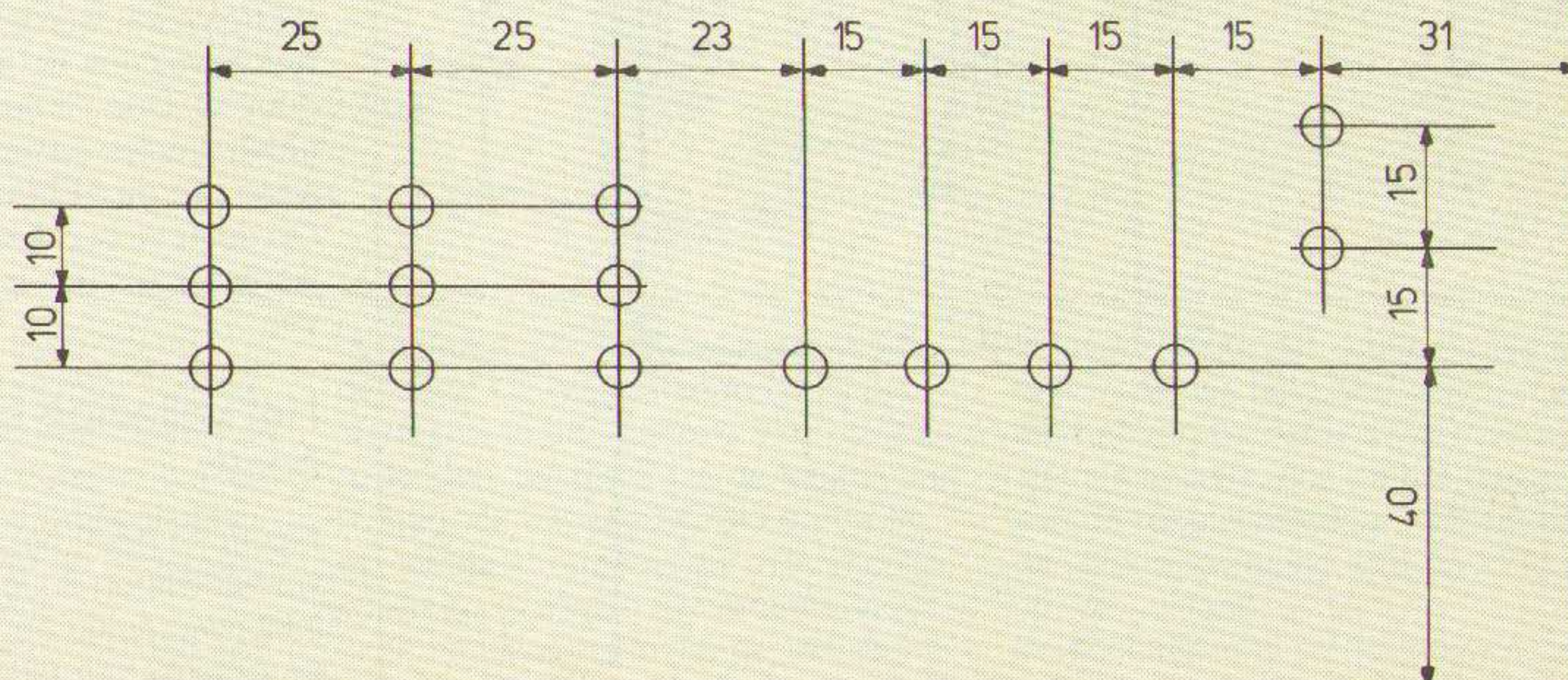
In figuur 14 is daarvoor gestippeld het contactloos relais getekend. Dan zijn er natuurlijk nog de aansluitingen naar de 7 onderbrekingsketens. Deze worden alle aangesloten t.o.v. massa. In figuur 14 hebben we ze getekend. Houd als regel aan dat alle ramen (glasbreukfolie en magneetcontacten) op directreagerende ingangen worden aangesloten (4 t/m 7). Ook

zgn. tamper-schakelaars komen op deze ingangen: dat zijn bijv. magneetschakelaars aan de sirene, aan de meterkast of aan de TEK0-kast, die een alarm verzorgen als de inbreker knoeit (Engels: tamper) aan de alarminstallatie om die onklaar te maken.

Circuits die onderbroken kunnen worden tijdens het binnengaan van het pand worden aangesloten op de vertraagde ingangen 1 t/m 3.

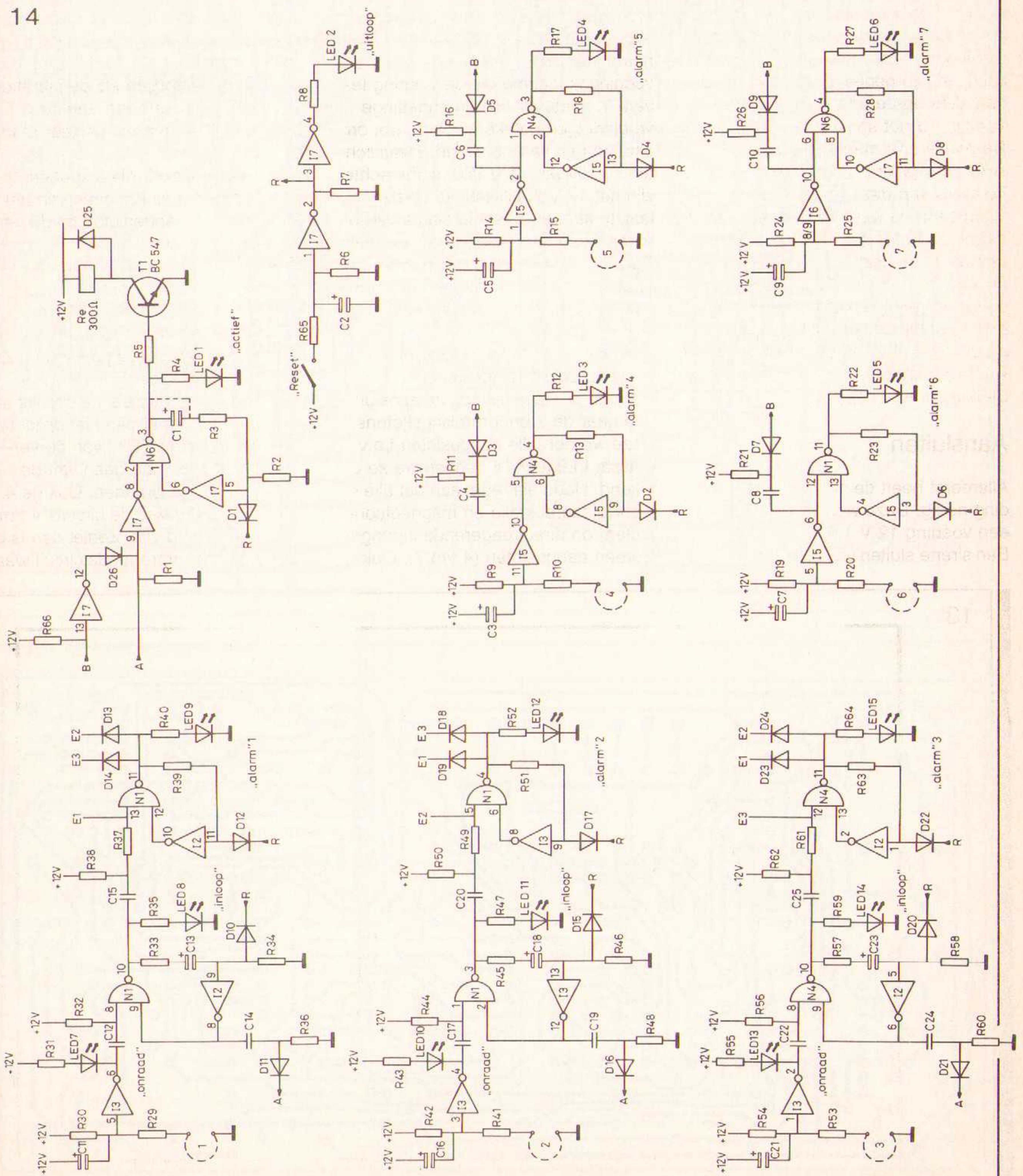
De resetschakelaar kan een sleutelschakelaar zijn of een gewone schakelaar, welke in de zijwand van de TEK0-kast wordt gemonteerd. Schakel eerst de voedingsspanning in. Zet de resetschakelaar op reset - dus gesloten - en controleer de circuits aan de hand van het al dan niet oplichten van de indicatie LED's: van de vertraagde circuits mag geen van de LED's „onraad” branden. Ook de 4 onderste LED's van de circuits 4 t/m 7 moeten gedoofd zijn. Zoniet dan is er iets mis in het betreffende circuit waar-

13

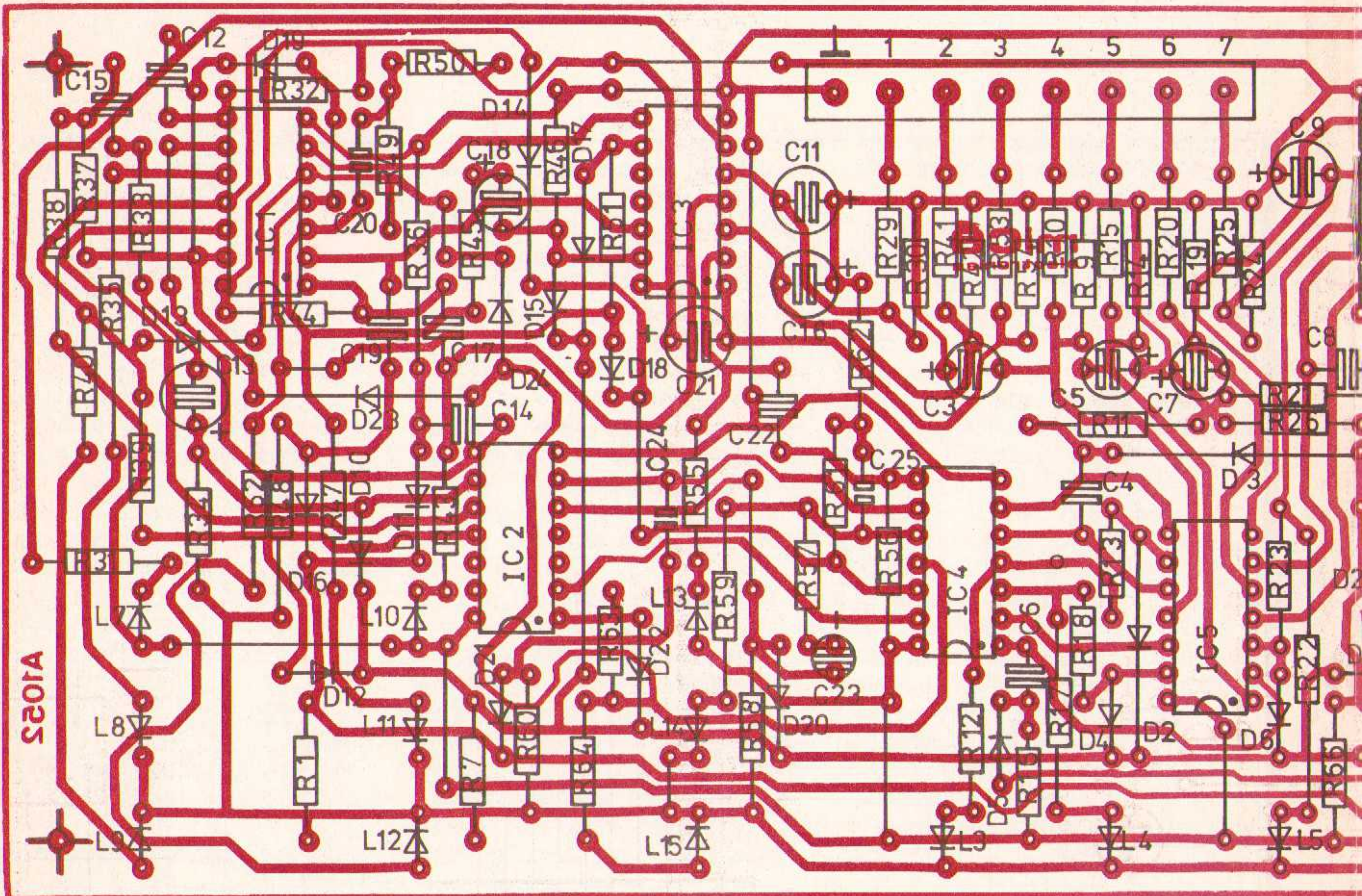


figuur 14: Volledig schema.

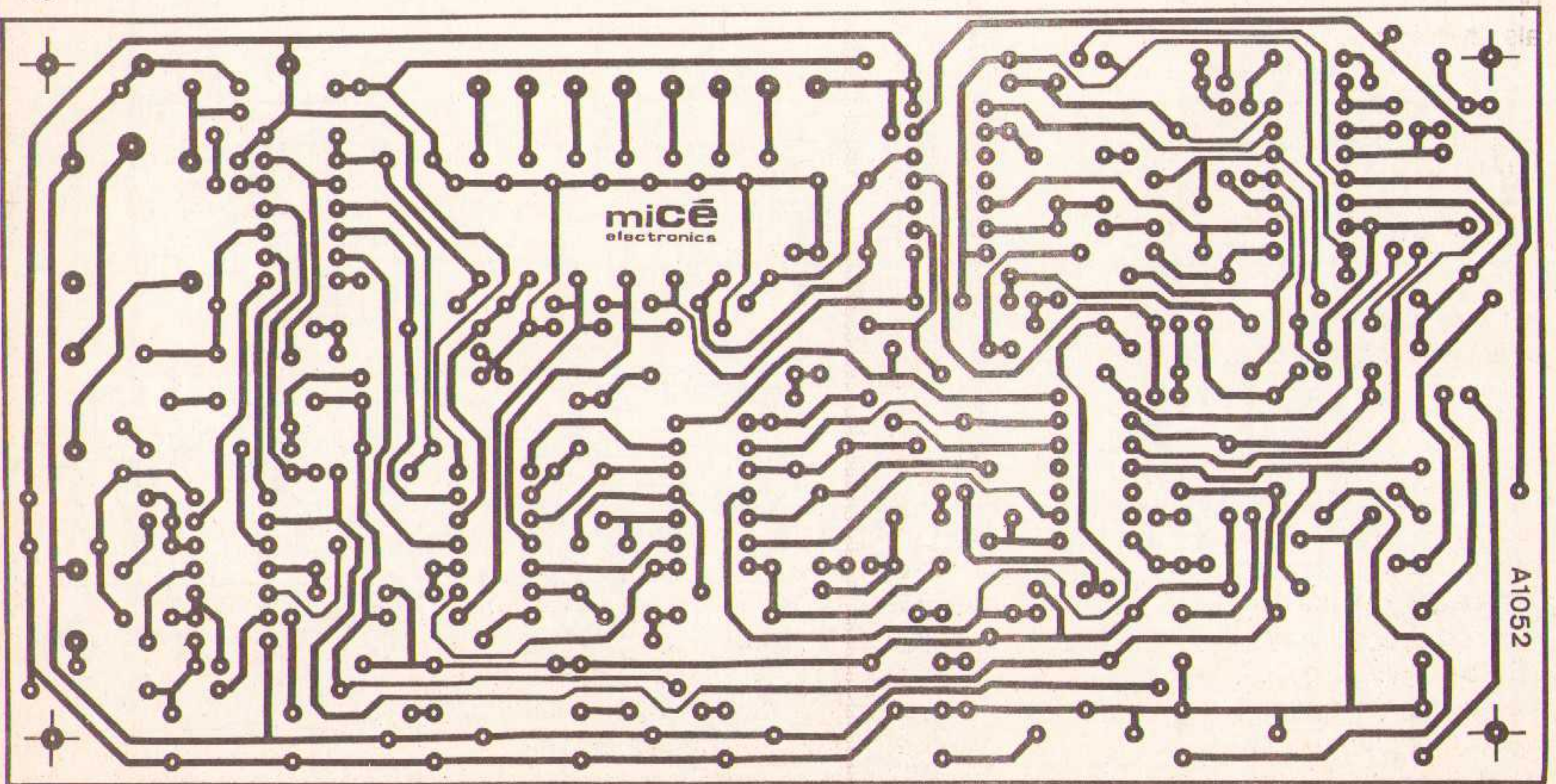
14

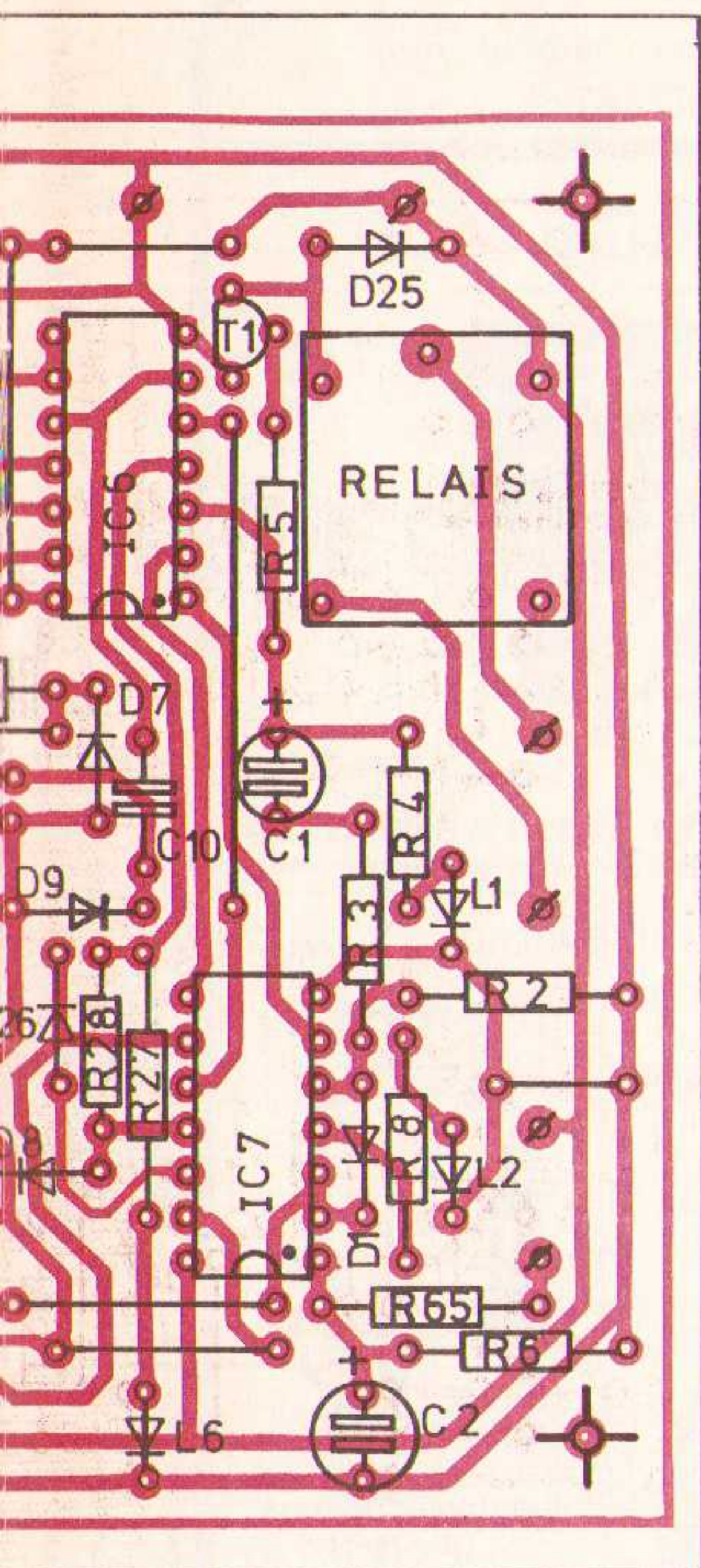


15



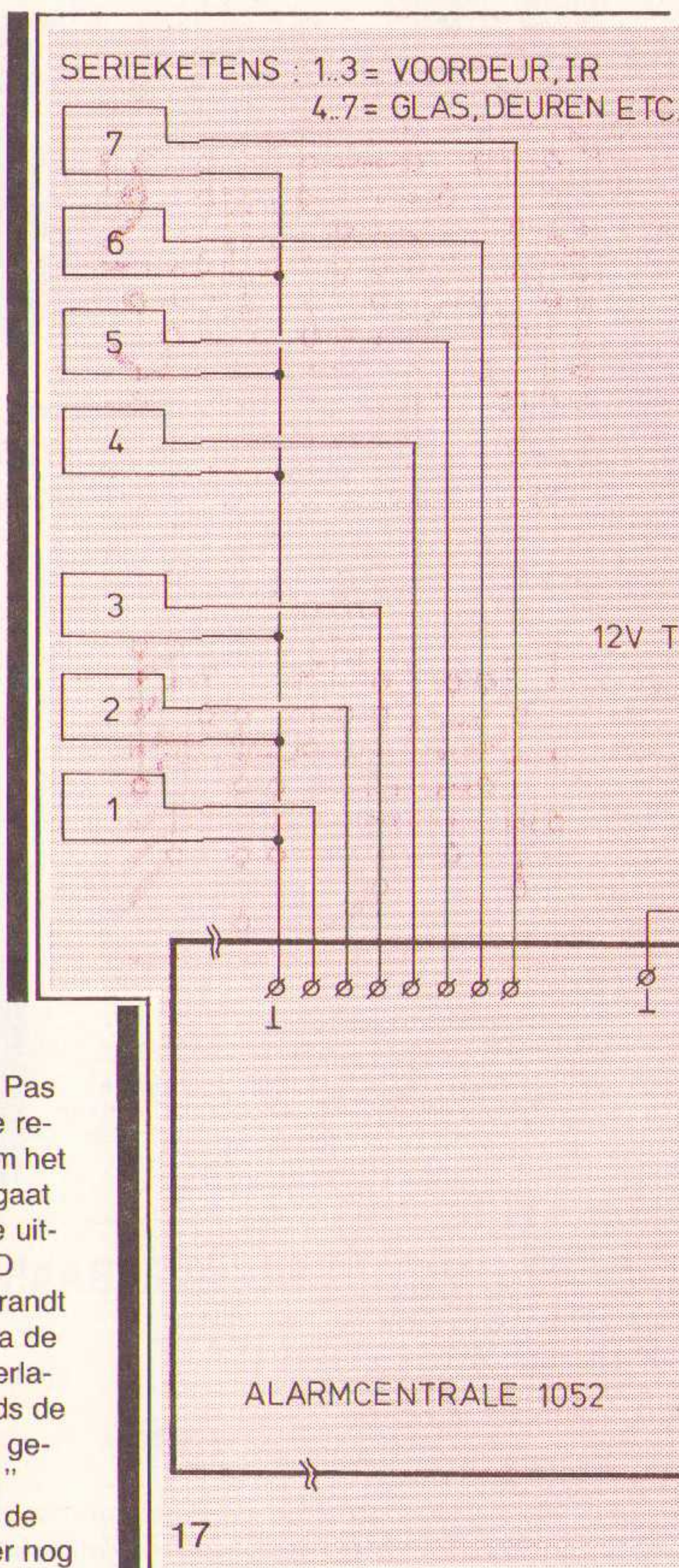
16





figuur 15: Onderdelenopstelling.

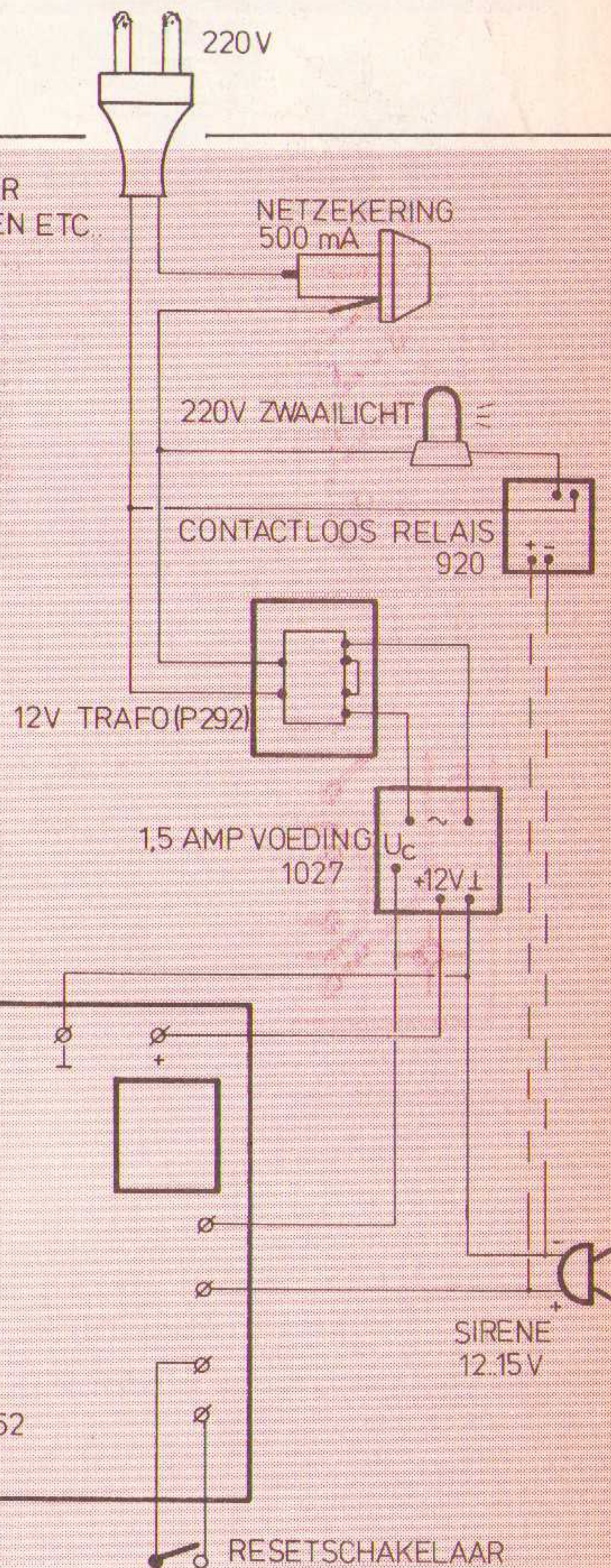
figuur 16: Print lay-out.



van de LED oplicht. Denk aan openstaande deuren, ramen e.d. Pas als alle circuits veilig zijn, mag de resetschakelaar worden geopend om het alarm op scherp te zetten. Daar gaat nog ca. 20 sec. overheen, t.w. de uitlooptijd, aangegeven door de LED „uitloop”; steeds als deze LED brandt zal het alarm niet reageren. Zodra de LED gedoofd is moet het pand verlaten zijn! Bij binnenkomst zal steeds de LED oplichten van de circuits die gepasseerd worden, bijv. „onraad 1” voor de voordeur, en pal daarna de LED „inloop 1”. Er gebeurt verder nog niets. Ook bij het passeren van bijvoorbeeld een infrarood baan, die op circuit 2 is aangesloten: eerst licht „onraad 2” op, pal daarna de LED „inloop 2”; evenzo voor circuit 3. De LED's „onraad” doven meteen na het sluiten van de deuren en na het verlaten van de infraroodbaan. Voordat na ca. 30 sec. de LED of LED's „inloop” gedoofd zijn moet de

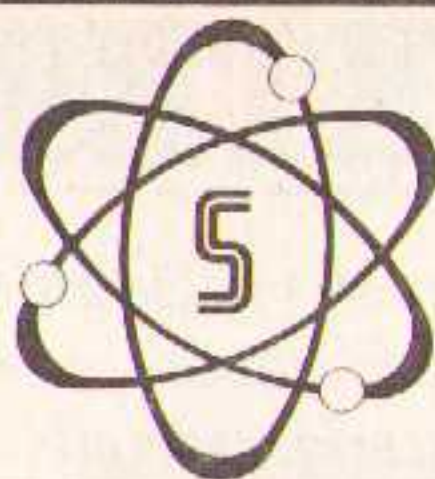
alarmcentrale bereikt zijn en de resetschakelaar gesloten. Anders zullen de LED's „alarm” oplichten, en bovendien de LED „actief”. Gedurende ruim 5 minuten klinkt de sirene; na die tijd is het weer stil en dooft de LED „actief”. Na een gegeven alarm van 5 minuten zet de centrale zichzelf weer op scherp, en reageert weer als circuits

figuur 17: Bedrading naar de voeding, alarmgevers, resetschakelaar en ingangscircuits.



opnieuw onderbroken worden. Echter, van de eerste drie LED's „alarm” kan er altijd maar één oplichten, namelijk van die keten, waar het eerste alarm optrad.

Dit biedt de controlemogelijkheid tegen vals alarm, zoals eerder in dit artikel omschreven.



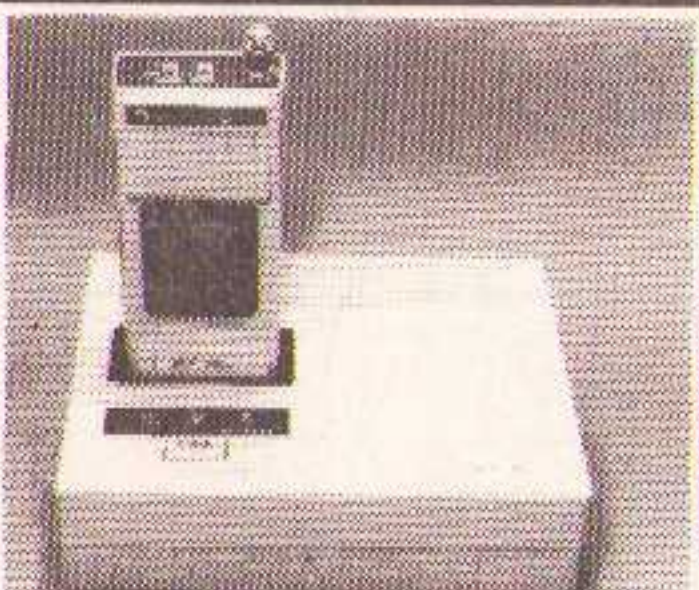
SCOOPER

ELECTRONICS NEDERLAND B.V.

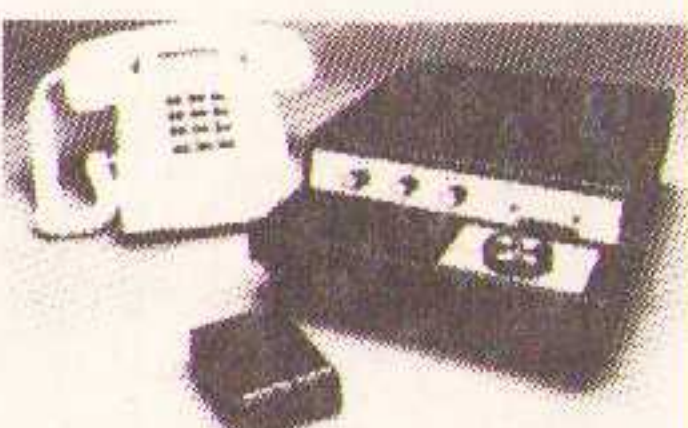
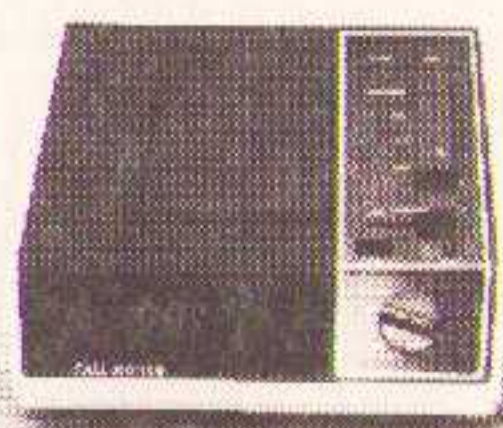
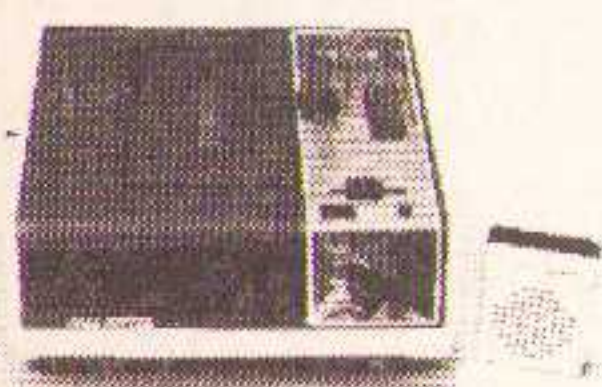
Tel. 020-65 89 00

telex 13128

geen verkoop aan particulieren
informatie bij de handel



Grote sortering draadloze telefoons en
telefoonbeantwoorders, te veel om op te noemen!
Informeer ernaar



AUTO PAGE 4000



Draadloos auto-alarm werkt met
speciale antenne, 8 tot 12 km.
Eenvoudig te installeren

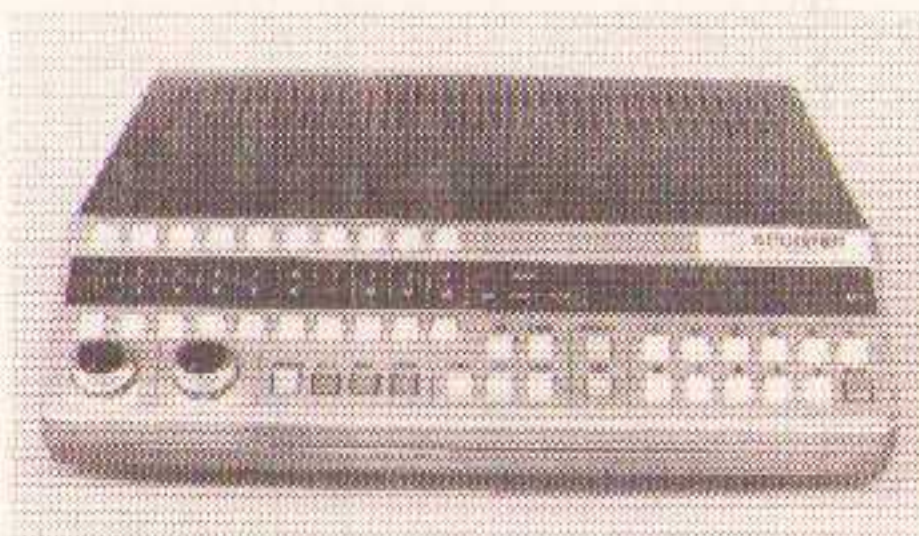
Verder leveren wij Nicad batterijen,
S.W.R. meters, voedingen,
kristallen + div. soorten antennes
en de originele
amerikaanse GDX¹; GDX²



Scooper Scanner Model 3330

Met deze, digitale, 32 kanalen,
kristalgestuurde scanner, kunt U 32
kanalen in de lage- (VHF low), midden-
(VHF high) of hoge band (UHF) scannen.
U kunt automatisch, of m.b.v. manual en
CHSel-knop de kanalen laten scannen.
Met de Delay-knop kunt U de wachttijd van
de te scannen kanalen verkorten.
De scanner werkt zowel op 12 V als op
220 Volt en wordt geleverd incl.
bijbehorende aansluitsnoeren,
gebruiksaanwijzing, antennes en
ophangbeugel met schroeven.

't Neusje van de Zalm
Gevoeligheid?
kan niet beter!!!!!!

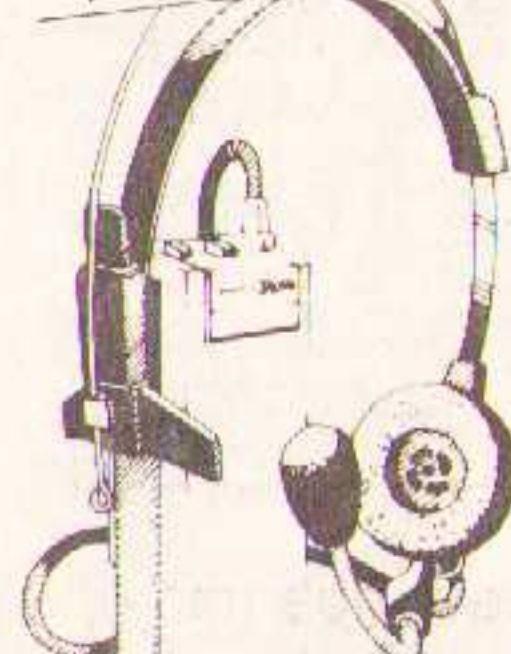


SKYSEARCH COMPUTER SCANNER

• 20 kanalen • VHF L 58-88 MC.
VHF H 144-174 MC. UHF 420-470 MC. • 2
scansnelheden • zoekscanner • Delaytijd
20 sec. • priority kanaal • aansluitingen
voor: • extra luidspreker • tape-recor-
der • aux. • voeding 220 V./12 V. DC.

S
K
Y
S
E
A
R
C
H

+ NIEUW + + NIEUW +
+ TALKMAN + +



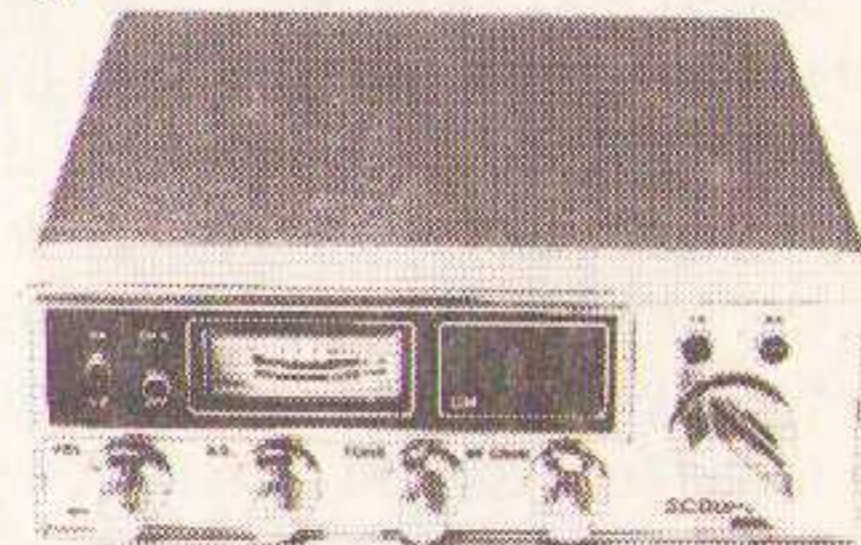
+ NIEUW + + NIEUW +
+ TALKMAN + +

Een sensationeel nieuw
communicatiemiddel. Met
de **Talkman** kunnen twee of
meerdere mensen met el-
kaar spreken tot op 400 à 700
meter afstand.
Zenden en ontvangen ge-
beurt geheel automatisch.



40

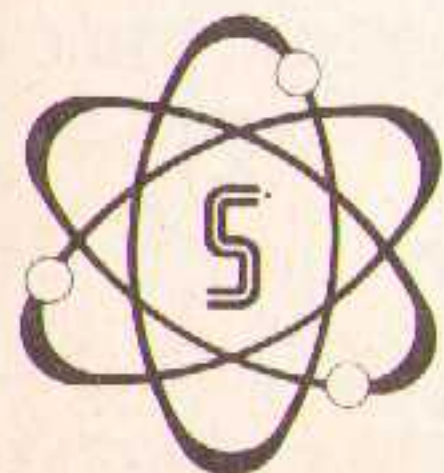
NU LEVERBAAR
2 WATT
KANALEN



SCOOPER 3000
SCOOPER 4000
SCOOPER 5000

geheel nieuw voor SCOOPER ontwikkeld
voor de nederlandse markt in sublieme
Japanse kwaliteit

NEEM GEEN GENOEGEN MET OMBOUW VRAAG SCOOPER KWALITEIT



SCOOPER

ELECTRONICS NEDERLAND B.V.

Tel.: 020-658900 - TELEX 13128

SCOOPER A NAME TO REMEMBER WATCH US GROW

1e OOSTERPARKSTRAAT 212 - 1091 HL AMSTERDAM

Bel voor informatie: 020-65 89 00

Prijzen, kondities op aanvraag.

Forrest M. Mimms

Afb. 1 - De ABC-applicatiecomputer 'Apcom' bevat negen display's en een hexadecimaal keyboard.

Een introductie in de microproceessorotechniek

Microcursus microprocessors deel 1, Getalsystemen

Als u weet hoe microprocessors werken, begrijpt u hun taak in magnetronovens, communicatie-apparatuur, auto's en computers.

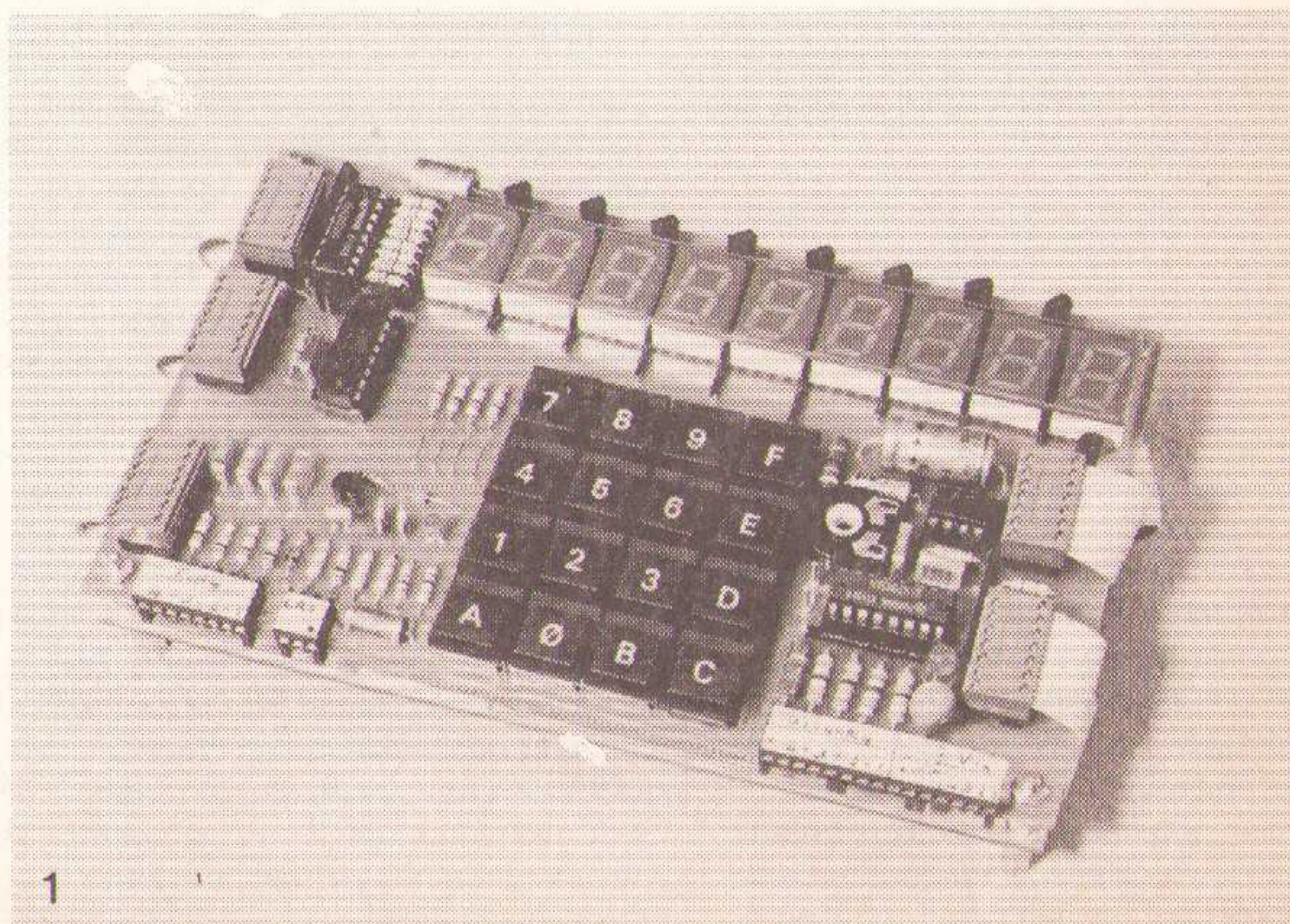
De microprocessor heeft een nieuw tijdperk in de electronica ingeluid. Zoals de transistor de radiobuis heeft verdrongen en de geïntegreerde schakeling in de plaats kwam van vele afzonderlijke transistors, zo kan de microprocessor op zijn beurt tientallen, zo niet honderden IC's vervangen. Conventionele digitale schakelingen zijn hard bedraad en als ze eenmaal in productie zijn kan de functie ervan niet gemakkelijk worden veranderd. Een microprocessor echter, is op dezelfde principes gebaseerd als de centrale verwerkingseenheid in een digitale computer. Voeg er wat geheugen aan toe en hij kan worden geprogrammeerd als digitale stuurschakeling, rekenmachine, computer enz. De meeste electronici, beroepsmatig of hobbyist, weten dat microprocessors bestaan en waarvoor ze worden gebruikt. Computerhobbyisten staan er wel heel dicht bij, omdat de eerste betaalbare hobbycomputers mogelijk werden gemaakt door de introductie

van de 8008 en 8080 microprocessors van Intel. Niettemin zijn microprocessors nog zo nieuw en anders dat veel electronica-hobbyisten zich nog niet vertrouwd hebben kunnen maken met de principes ervan, om over het programmeren nog maar niet te spreken.

De microcursus 'Microprocessors' is een artikelenserie waarin veel fundamentele zaken over digitale logica aan de orde zullen komen, met aan het slot een gedetailleerde beschrijving van de architectuur en werking van PIP-2, een eenvoudige, denkbeeldige microprocessor. Hoewel het best mogelijk is om PIP-2 met TTL-schakelingen op te bouwen, geven we er bij de bouw van de ABC-computer de voorkeur aan

van een bestaande microprocessor uit te gaan. In de aankondiging (vorige maand) is al iets gezegd over de Apcomcomputer en wat de mogelijkheden zijn. Voordat we Apcom gaan bouwen moeten we eerst weten hoe een microprocessor werkt en daarom gaan we vlug beginnen met de microcursus.

De werking van iedere digitale bouwsteen is gebaseerd op de aan- of afwezigheid van een elektrisch signaal. Gebruikmakend van deze elementaire mogelijkheid tot twee toestanden kunnen in het twee-tallig getalsysteem getallen worden weergegeven of handelingen worden aangeduid. De componenten en schakelingen die daarbij worden gebruikt komen in de volgende



1

aflevering aan de orde. Laten we ons, om te beginnen eerst maar eens verdiepen in de eigenschappen van het binaire of digitale getalsysteem en terloops in enige andere getalsystemen.

Getalsystemen

Het decimale getalsysteem, dat uit tien cijfers bestaat, is heel gemakkelijk aan te leren en te gebruiken. Dat werd ons tenminste op school verteld. Maar sta eens even stil bij het rekenen ermee. Om bijvoorbeeld twee willekeurige getallen te kunnen optellen moet men maar liefst honderd verschillende 'regeltjes' voor optellen uit het hoofd kennen. Wat zijn dat voor regels? Wel, het zijn verhoudingen tussen getallen zoals: $1 + 1 = 2$, $4 + 5 = 9$, $3 + 7 = 10$, enz. Eenvoudig? Schijnbaar wel, maar alleen omdat iedereen die honderd regels al uit het hoofd kent.

Zoals u merkt is het 'eenvoudige' decimale getalsysteem eigenlijk helemaal niet zo eenvoudig. En dan hebben we het nog niet eens gehad over de regels die nodig zijn bij aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Al met al loopt het aantal regels eerder naar de duizend dan naar de honderd.

Om te leren rekenen in het decimale stelsel moesten we zes jaar lang naar school; om te leren rekenen in het tweetallige of binaire stelsel volstaan zes minuten. Het binaire systeem heeft slechts twee cijfers, nl. '0' en '1'. Een binair cijfer wordt gewoonlijk bit genoemd (binary digit; digit is cijfer). Om in het binaire systeem te kunnen rekenen zijn maar een paar regels nodig. Dit, bijvoorbeeld, zijn de regels om op te tellen.

$0 + 0 = 0$
 $0 + 1 = 1$
 $1 + 0 = 1$
 $1 + 1 = 0$; overdracht 1 of 10
 $1 + 1 + 1 = 10 + 1 = 11$

Met deze vijf regels kunnen twee willekeurige binaire getallen worden opgeteld. De regels voor aftrekken zijn even eenvoudig en omdat vermenigvuldigen en delen kunnen worden gedaan door herhaald op te tellen, resp. herhaald af te trekken, zijn ook de regels daarvoor heel eenvoudig. Als we de eerste zestien binaire getallen willen weten kunnen we dit snel doen door te beginnen met nul, er één bij op te tellen en

bij de som steeds één op te tellen. Deze procedure heet incrementeren.

0	100	1000	1100
1	101	1001	1101
10	110	1010	1110
11	111	1011	1111

Computerspecialisten noemen dergelijke binaire getallen 'woorden' of 'bitpatronen' omdat ze vaak een instructie of speciale code moeten voorstellen.

Woorden met acht bits komen het meest voor; deze worden bytes genoemd. Een woord met vier bits heet nibble.

Al is binair rekenen gemakkelijk te leren, vanuit het menselijk aspect gezien kleven er grote nadelen aan. Binaire getallen (of woorden) zijn vaak lang, moeilijk hanteerbaar, slecht te onthouden, bijna niet uit te spreken en de nullen en eenen worden gemakkelijk verwisseld. Een decimaal getal van twee cijfers heeft een binair equivalent van zeven cijfers. Het decimale getal 99 is gemakkelijk te onthouden; 1100011 is andere koek! In het verleden hebben computerenthousiasten ezelsbruggetjes en trucjes bedacht om binaire getallen te onthouden en om ze naar decimaal om te zetten. Voor de huidige microprocessor-generatie zijn deze methoden bijna een tweede natuur geworden; reden genoeg om er aandacht aan te besteden.

Omzetten van Binair in Decimaal

De omzetting van een binair getal in zijn decimale equivalent is heel eenvoudig als je je realiseert hoe een decimaal getal is opgebouwd. Bijvoorbeeld: 653 is $600 + 50 + 3$. De plaats van de cijfers in een getal bepalen met welke machtsfactor van tien ze moeten worden vermenigvuldigd. Bijvoorbeeld: $653 = 6 \times 10^2 = 600$

$$\begin{array}{r}
 5 \times 10^1 = 50 \\
 3 \times 10^0 = 3 \\
 \hline
 653
 \end{array}$$

Op dezelfde wijze kunnen binaire getallen worden ontleed - en - in het proces naar decimaal worden omgezet. Aangezien het binaire stelsel maar twee cijfers kent geven de plaatsen van de cijfers in een getal aan met welke machtsfactor van twee ze moe-

ten worden vermenigvuldigd. Dus:

$$\begin{array}{r}
 1001 = 1 \times 2^3 = 1000 \\
 0 \times 2^2 = 0000 \\
 0 \times 2^1 = 0000 \\
 1 \times 2^0 = 0001 \\
 \hline
 1001
 \end{array}$$

We kunnen met het ontledingsproces een stap verder gaan door achter de machten van twee de decimale waarden te zetten en die op te tellen.

$$\begin{array}{r}
 1001 = 1 \times 8 = 8 \\
 0 \times 4 = 0 \\
 0 \times 2 = 0 \\
 1 \times 1 = 1 \\
 \hline
 9
 \end{array}$$

Een nog snellere omzettingmethode is door een reeks afdalende machten van twee naast elkaar te zetten met het binaire getal eronder; zodanig dat de bitjes corresponderen met de machten. Vervolgens tellen we de machten met bijbehorend '1' bitje op. De '0' bitjes slaan we over. Zo kunnen we gemakkelijk 1100110 omzetten.

$$\begin{array}{r}
 64 \ 32 \ 16 \ 8 \ 4 \ 2 \ 1 \\
 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \\
 \hline
 64 + 32 + 4 + 2 = 102
 \end{array}$$

Het omzetten van Decimale Getallen naar Binair.

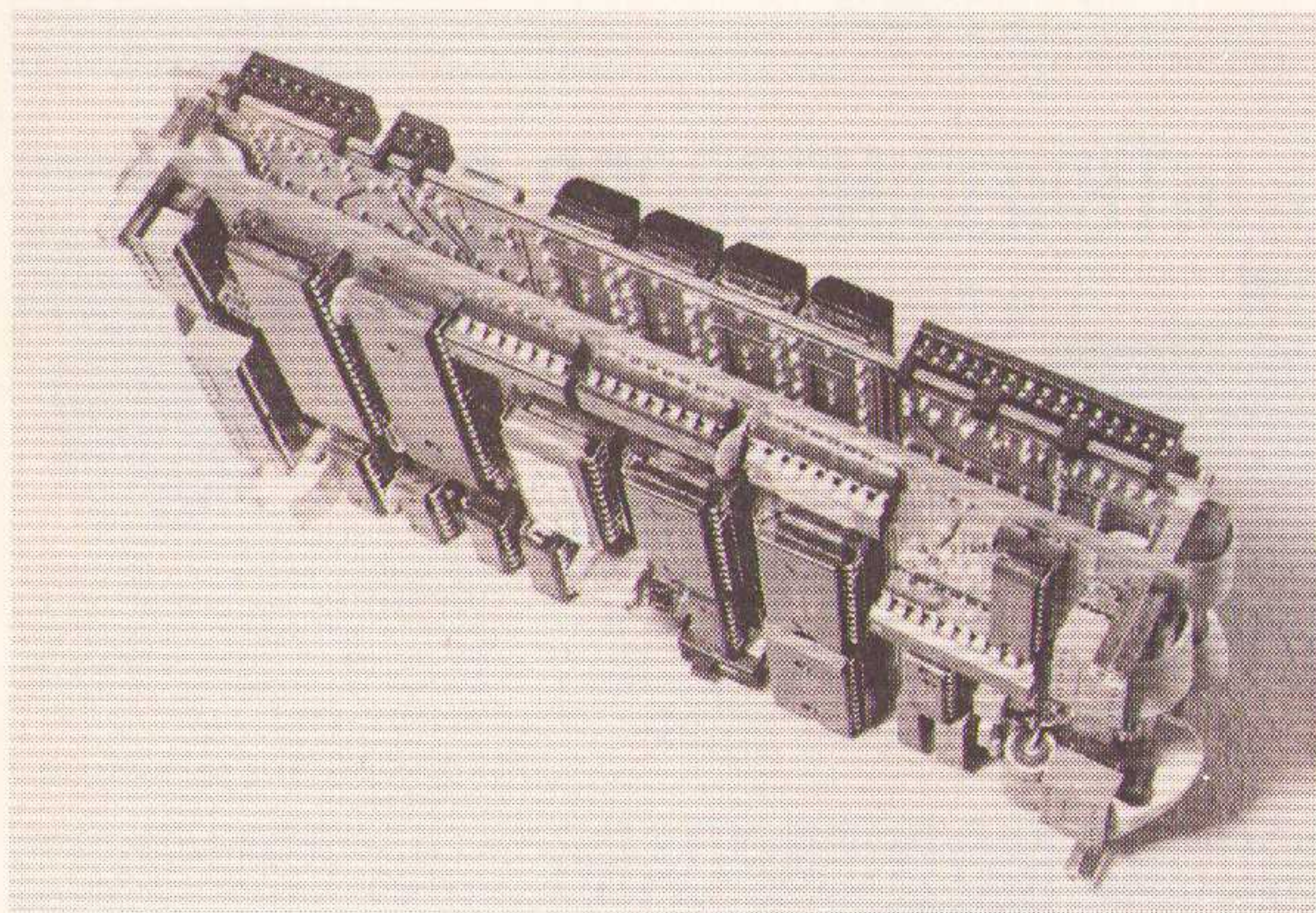
Een snelle manier om een decimaal getal naar binair om te zetten is door het herhaald door twee te delen. De 'resten' van iedere deling, altijd 0 of 1, vormen het binaire getal. Laten we met deze methode maar eens 102 naar binair omzetten.

$$\begin{array}{r}
 102/2 = 51, \text{ rest } 0 \\
 51/2 = 25, \text{ rest } 1 \\
 25/2 = 12, \text{ rest } 1 \\
 12/2 = 6, \text{ rest } 0 \\
 6/2 = 3, \text{ rest } 0 \\
 3/2 = 1, \text{ rest } 1 \\
 \text{blijft over } 1 \\
 102 =
 \end{array}$$

1 1 0 0 1 1 0

Octale en Hexadecimale getallen

Vaak worden binaire getallen gebruikt om computer instructies aan te duiden. Het binaire getal 0111 0110 bijvoorbeeld is het binaire equivalent van het decimale getal 118 maar het is ook de code voor de instructie HLT (halt) van



Afb. 2 - De computerprint en de periferie-print zijn met afstandbussen tegen elkaar gemonteerd waardoor een compacte eenheid is verkregen.

de Intel 8080 microprocessor. Ook worden geheugenadressen in een computer door middel van een binair getal aangeduid. Dus 0111 0110 kan het decimale getal 118 zijn, de instructie HLT of het 119e adres in een computergeheugen. (Het eerste adres is 0000 0000).

Aangezien binaire getallen zo'n belangrijke rol spelen in microprocessors en computers is het nuttig een paar trucjes te leren die de omgang er mee vergemakkelijken. Dit zijn het octale en hexadecimale getalstelsel.

Decimale getallen hebben tien als hun grondtal. Het hoogste cijfer is daarom 9. Octale getallen hebben acht als grondtal; het hoogste octale getal is daardoor 7. Omdat het binaire equivalent van het decimale getal 7 (dit is gelijk aan het octale getal 7) 111 is, is het gemakkelijk een binair getal naar octaal om te zetten door de bits in groepjes van drie te rangschikken en van iedere groep het decimale equivalent te nemen. Op deze wijze wordt het binaire getal 0111 0110.

01 110 110 of octaal 166.

Als men getallen met verschillende grondtallen opschrijft is het gebruikelijk aan te geven wat het grondtal is.

Meestal wordt hiervoor een inferieur gebruikt. Dus 166_8 is een octaal getal, het is ook wat gemakkelijker te onthouden dan 01110110_2 . En het is ook gemakkelijk weer naar binair om te zetten door voor ieder cijfer het binaire equivalent op te schrijven.

1 = 01
6 = 110
6 = 110
01 011 110

Hex getallen hebben zestien als grondgetal. Ze worden algemeen gebruikt om 8-bit bytes in de vorm van een wat makkelijker in het geheugen liggend tweecijferig getal weer te geven. De hexadecimale cijfers zijn: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F. Laat u niet in de war brengen door de letters A t/m F. Voor het binaire en octale stelsel zijn er voldoende decimale cijfers maar voor het hexadecimale stelsel komt men er zes te kort. De letters A t/m F worden gebruikt om de cijfers boven het gebied 0 t/m 9 aan te vullen. Het is eigenlijk heel eenvoudig om een binaire byte om te zetten in

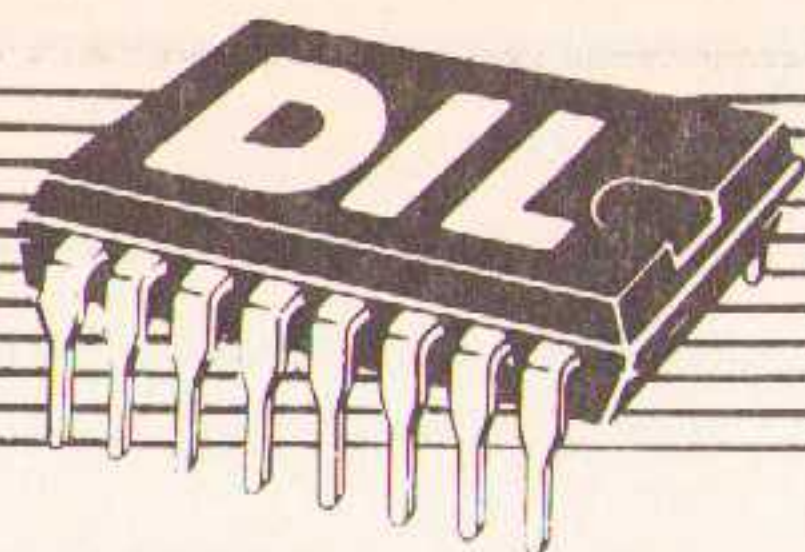
hexadecimaal of kortweg hex. Verdeel eerst de byte in twee nibbles en neem dan voor iedere nibble het overeenkomstige hex cijfer. 1111_2 is F_{16} en 0110_2 is 6_{16} . Dus 11110110_2 is $F6_{16}$. Om een hex getal in binair om te zetten volstaat het om het binaire equivalent van ieder hex cijfer te nemen. Dus $F6_{16}$ is 1111_2 en 0110_2 of wel 11110110_2 .

Tussen twee haakjes, hoewel het correct is om een hex getal aan te duiden met een inferieurtje is dat niet persé noodzakelijk als het een van het alfabet geleende letter bevat. Iedereen snapt dan wel dat het hexadecimaal is. Ook gebruiken sommige computerfirma's het \$-teken als hexaanduiding en ook het #-teken wordt veel gebruikt. Dus $F6E9$ is hetzelfde als $\$F6E9$ of $\#F6E9$.

De meeste microprocessors van tegenwoordig werken met 8 bits adressen instructiewoorden, dus u zult vaak worden geconfronteerd met programma's in octale of hexadecimale notatie. Hoewel het wat tijd kost om aan deze nieuwe getallensystemen te wennen, zult u ze heel gemakkelijk vinden als u meer vertrouwd raakt met microprocessors. Dat geldt met name voor hex. Om alvast te wennen geeft de onderstaande conversietabel de eerste zestien cijfers in de genoemde getalstelsels.

Wordt vervolgd

Decimaal	Binair	Octaal	Hexadecimaal
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F



AANBIEDING

SOLID STATE RELAIS

(U weet wel: 100% veilige scheiding tussen stuur-elektronika/220 Volt en storingsvrije uitschakeling op de 0-doorgang van de netspanning).

Meestal voor amateurgebruik te duur, behalve deze:

15,-

INGANG: 2 tot 30 V DC.

UITGANG: Max. 240 V AC bij 0,5 A. (100 VA)

AFMETINGEN: 40x27x17 mm.

BEHUIZING: zwart kunststof blokje, printmontage.

VIC 20-UITBREIDINGSBORD

nieuw

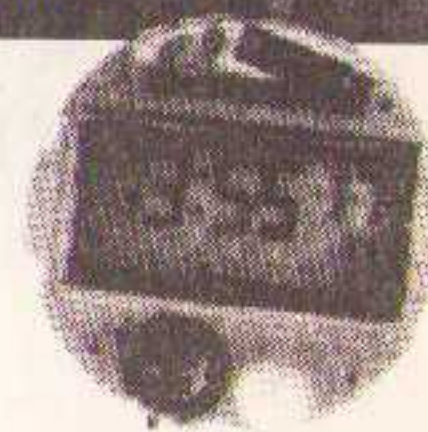


295,-

Professioneel dubbelzijdig/doorge-metalliseerd bord biedt plaats aan zeven uitbreidingsmodulen (RAM-uitbreiding en ROM-packs o.a.). Past in de uitbreidingsconnector achterin uw VIC en wordt gevoed ofwel vanuit de computer ofwel via separate voeding.

Wordt compleet gemonteerd geleverd met o.a. stuurlogica en 1 connector; zelf moet u de zes andere (bijgeleverde!) connectors solderen. Ontbeerlijk bij VIC-uitbreidingen, en veel goedkoper uiteraard, dan bijv. een gekocht moederbord met voeding en behuizing. Gemonteerde en geteste print plus 6 losse connectors.

BIJ-DE-TIJD voor een 'prikkie'



Wij kochten een aantal LCD-QUARZ UURWERKEN; zeer geschikt voor inbouw in portable radio's, recorders, CB-apparatuur, modelspoorwagens of uiteraard als vervanging van defekte quartz-horloges.

-LCD-display 24x12 mm. met 5 mm. cijferhoogte.

-GELIJKTIJDIGE aanwijzing van uren, minuten, seconden, weekdag en datum (12 u. of 24 u. aanduiding), datum voorgeprogrammeerd tot 2009

-Nauwkeurigheid ca. 15 sek./maand; voeding ingebouwde knoopcel (1,5-3uA) wordt bijgeleverd.

-Gebruiksaanwijzing bijgevoegd

-6 maanden (omruil)garantie.

17,95

5 OVER 4

HALF 12

da's leuk, een SPREEKTAAL-KLOK

Geeft loud-en-clear de juiste tijd aan: Zie beschrijving in Radio Bulletin van september.

Alles-op-de-print-ontwerp: trafo, GELE LED-displays 13 mm. hoog, gelijkzetschakelaars.

Afm.: 18,5x16,5x4 cm. (740 soldeer-punten!)

Pakket met print en (geel) stukje per-spex

189,-

Als u liever RODE displays wilt: dezelfde prijs!

N.B. Een afzonderlijke uitbreiding m. uur-gong en sekonde-tik zit er aan te komen!

COMMODORE MOTHERBOARD

nieuw



Fraaie ombouw plus uitbreidingskaart voor diegenen die niet willen/kunnen solderen en tevens hun VIC-20 het uiterlijk van een 'vijfduizend-gulden-apparaat' willen geven.

Inklusief eigen voeding: **648,-**

* Handic-minimum-prijs: vraagt onze prijslijst (schriftelijk a.u.b.) met de GRATIS EKSTRA's bij aankoop van 'dure' VIC-produkten.

komt u 'POWER' tekort?

Bouwpakket voeding 5 Volt bij 5 A. met trafo, print en BLIKSEM-SNELLE OVERSPANNINGSBEVEILIGING.

95,-

ELEKTRONISCH JAARBOEKJE '83.

Uw elektronisch standaardgeheugen, verzorgd door Muiderkring
Advies: meebestellen voor:

10,-



geïnteresseerd in SOFTWARE voor de VIC 20 of de ZX 81

Vraag (per briefkaart a.u.b.) de GRATIS lijst aan!

BUG-BYTE SOFTWARE



VOOR 'ruimdenkende' hobbyisten

25x BC547b	5,00
25x BC548b	5,00
25x BC549c	5,00
25x BC557b	5,50
25x BC558b	5,50
25x BC559c	5,50
100x 1N4148	7,50
50x 1N4002	6,95
50x 1N4004	8,50
50x 1N4007	10,00
25x LED rood 5mm.	7,95
25x LED groen 5 mm.	9,50
25x LED geel 5 mm.	9,50
25x LED rood 3 mm.	9,50
25x LED groen 3 mm.	9,50
25x LED geel 3 mm.	9,50
4x 2N3055 RCA	10,00

BALANS-SLUITING: Onze winkel is gesloten van maandag 3 t.e.m. donderdag 6 januari 1983

DIL ELEKTRONIKA

partikulieren:

PER BRIEF met ingesloten GBK, BBK of EUROCHEQUE, wél ondertekenen, géén bedrag invullen i.v.m. prijswijzigingen of 'uitverkocht' zijn.

-Verzendkosten f 5,-

GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG.

TELEFONISCH of per BRIEFKAART: Levering onder rembours.

-Verzendkosten f 11,25 (tot 1 kg.)

MINIMUM ORDERBEDRAG f 50,-

VOORUITBETALING op POSTGIRO nr. 649943

-Verzendkosten f 5,-

GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG.

BUITENLAND: Eerst folder aanvragen met afwijkende verzendkosten en verrekening BTW.

bedrijven/instellingen:

Levering onder rembours met BTW-nota.

-Verzendkosten f 11,25

MINIMUM ORDERBEDRAG f 50,-

Op rekening: 30 dagen netto, uitsluitend schriftelijke bestellingen en/of afhaalbon.

-Verzendkosten f 5,- voor orders boven f 100,- kleinere orders f 10,-

Al onze gepubl. prijzen zijn INKL. BTW.

winkel geopend:

Dinsdag t/m vrijdag 9.00 tot 18.00 uur, zaterdag van 9.00 tot 16.00 uur.

gesloten:

Maandag (de gehele dag) en vrijdagavond (geen koopavond).

W. Jak

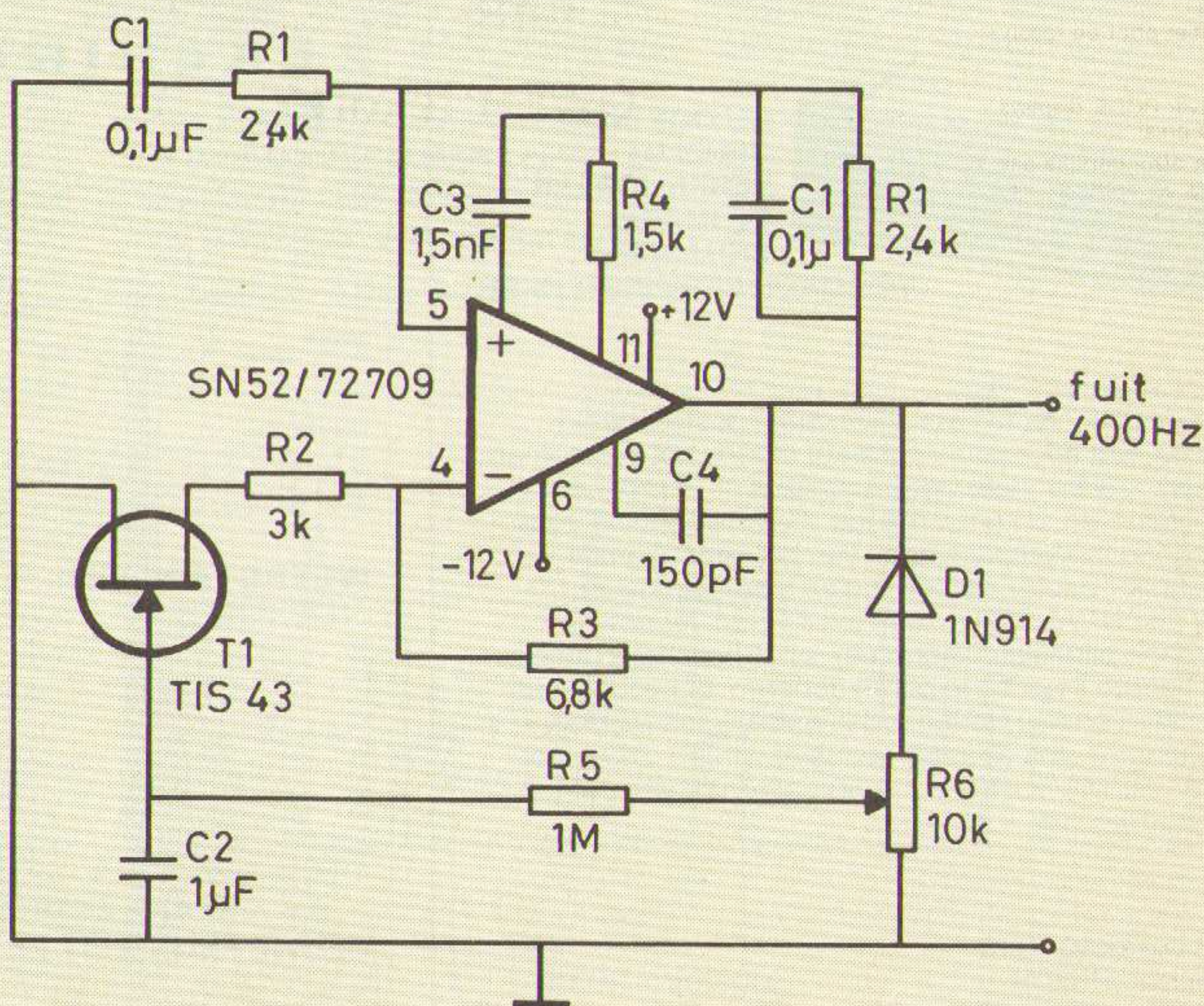
Oscillator met Wienbrug

Omdat de gebruikelijke LC oscillatoren, welke zich bij uitstek lenen voor het opwekken van sinusvormige trillingen, in het gebied van de lage frequenties zeer grote en onhandelbare zelfinducties nodig hebben, past men voor laagfrequente oscillatoren stevast andere schakelingen toe. Voor oscillaties is het nodig een versterker met terugkoppellus te vormen, waarbinnen eveneens de in- en uitgangsfase

se omgekeerd worden, zodat de spanningsschommelingen elkaar versterken.

Voor laagfrequente oscillatoren vallen we zodoende in RC schakelingen, combinaties van louter weerstanden en condensatoren, welke in hun diverse samenstellingen de vereiste fase-omkering bewerkstelligen. Zulke netwerken mogen in beginsel nog verzwakken ook, want de versterker biedt

Afb. 1 Wienbrug oscillator met werkpunts-stabilisatie door middel van een Fet. Hiervoor kunnen we elke Fet toepassen, bijvoorbeeld voor T1 een N-kanaal Fet als de TIS43, BF244 en de 2N3819, of een P-kanaal Fet als de BF245 en 2N3820. Alle weerstanden $\frac{1}{4}$ W. De voeding dient minimaal 18 V te bedragen. In dat geval D1 omkeren.



dienaangaande voldoende reserve. Met de bekende brug van Wien hebben we de beschikking over een fantastisch mooi netwerk, dat met behulp van slechts één dubbele potmeter over een groot gebied is af te stemmen. Dit filter keert de fase overigens niet om, maar dat hindert niet, want dan passen we gewoon een niet-inverterende versterker toe.

Een RC sinusoscillator heeft alleen nog een werkpuntstabilisatie nodig om de sinus onvervormd af te geven. Bij de Wienbrug oscillator doet men dit

door de versterking binnen de terugkoppellus met behulp van een regelbare tegenkoppeling te veranderen. De regeling van de tegenkoppeling nu, die de versterking zodanig reduceert dat de oscillaties zich net onderhouden en niet de pan uitvliegen, is het bijzondere punt van de Wien oscillator. In de schakeling van afb. 1 zien we dit gebeuren met behulp van een N-kanal Fet, die zich binnen kleine spanningsvariaties (<100 mV) als weerstand gedraagt. Deze weerstand is laag als de poort geen potentiaal

heeft en hoog als de poort een regelspanning tot max. 3 V krijgt toegevoerd, positief of negatief, afhankelijk van de Fet.

De regelspanning wordt via D1 van de uitgangsspanning betrokken. Toenevende uitgangsspanning vergroot de tegenkoppeling, welke via R3 wordt verzorgd en daarmee wordt de uitgangsspanning gestabiliseerd. De lol van dit soort stabilisatie is dat hij ook wisselende belasting kan opvangen en dat de uitgangsspanning daarbij constant blijft.

ENHANCER

ENHANCER



NU OOK IN DE
BENELUX
VERKRIJGBAAR,
DE IMAGE-
ENHANCER®
VIDEOKOPIERVERSTERKER

Met de ENHANCER wordt u in staat gesteld beeldverlies, wat doorgaans optreedt tijdens het overnemen van b.v. uw favoriete video-cassette of TV programma, te elimineren. U kunt d.m.v. de „Gain” en „Detail” regelknoppen misaanpassingen van het sync. signaal („geknikt” beeld), helderheid en kleur bijregelen. Met de ENHANCER tussen twee video-recorders (volgens bijgesloten schema) is het bovendien mogelijk slechte kopieën te perfectioneren. Eenvoudig aan te sluiten en met Nederlandse gebruiksaanwijzing. Voeding: 9 Volt adaptor inclusief. Prijs f 269,- incl. BTW. REMBOURS + f 8,50 verzendkosten of na vooruitbetaling + f 5,-.

A.A.B. Postorders
Postbus 90209
1006 BE AMSTERDAM

postgiro: 2931917

MARTIN RIETSEMA

POSTORDER en WINKELVERKOOP
Oudestraat 28 - Assen
Telefoon 05920-10875

SPECIALE AANBIEDING
BIJ AFNAME VAN 11 PAKS: PRIJS f 75,-

ZEKERINGEN



5 x 20 mm - SNEL 100 STUKS

f 7,50
incl.

BESTELNUMMER:

SE-1 100 st. GEMENGD: 5 waarden f 7,50
SE-S 100 st. EEN WAARDE f 7,50
Keuze uit: 150 mA, 250 mA, 500 mA, 1 Amp,
2 Amp, 3 Amp, 5 Amp.
1100 stuks: f 75,- incl. BTW
SE-2 15 st. ZEKERINGHOUDERS, print f 7,50
SE-3 4 st. ZEKERINGHOUDERS, paneel f 7,50

DIODEN

DI-1 75 1N4148 75 mA 75 Volt DUS f 7,50
DI-2 25 1N4246 1 Amp. 400 Volt f 7,50
DI-3 15 BY127 1 Amp. 1000 Volt f 7,50

ZENER-DIODEN

GE-9 20 Zeners 400 mW 3 tot 10 volt f 7,50
GE-10 20 Zeners 400 mW 11 tot 33 volt f 7,50
GE-11 12 Zeners 1 W 3.3 tot 12 volt f 7,50
GE-18 100 Zeners 400 mW tot 10 Watt met test-schema f 7,50

WEERSTANDEN:

in aantallen naar behoefte
1/4 Watt, 5% E-12 waarden

R-1 120 van 10 tot 270 Ohm f 7,50
R-2 120 van 330 tot 1K8 Ohm f 7,50
R-3 120 van 2K2 tot 5K6 Ohm f 7,50
R-4 120 van 6K8 tot 39K Ohm f 7,50
R-5 120 van 47K tot 1M Ohm f 7,50
1/2 Watt, 5%, E-12 waarden
R-6 120 van 10 tot 270 Ohm f 7,50
R-7 120 van 330 tot 1K8 Ohm f 7,50
R-8 120 van 2K2 tot 5K6 Ohm f 7,50
R-9 120 van 6K8 tot 39K Ohm f 7,50
R-10 120 van 47K tot 1M Ohm f 7,50
R-Super: 1200 WEERSTANDEN f 60,-
Ook leverbaar: 120 stuks één waarde f 7,50

LICHTDIODEN

LED-1 20 LED's rood 5 mm f 7,50
LED-2 16 LED's groen 5 mm f 7,50
LED-3 16 LED's geel 5 mm f 7,50
LED-3A 16 LED's oranje 5 mm f 7,50
LED-4 20 LED's rood 3 mm f 7,50
LED-5 16 LED's groen 3 mm f 7,50
LED-6 16 LED's geel 3 mm f 7,50
LED-6A 16 LED's oranje 3 mm f 7,50



LED-CLIPS:

LED-C5 30 CLIP's 5 mm f 7,50
LED-C3 30 CLIP's 3 mm f 7,50

PLATTE/SCHAAL-LICHTDIODEN:

LED-7 15 LED's rood 5 x 2,5 mm f 7,50
LED-8 15 LED's groen 5 x 2,5 mm f 7,50
LED-9 15 LED's geel 5 x 2,5 mm f 7,50

SEGMENT DISPLAY:

LED-10 2 LED-Display MAN 71A/8 mm als DL 707/CQY 71 met gegevens f 7,50

TRANSISTOREN:

T-8 20 2N3906 Sil. PNP TUP f 7,50
T-9 25 BC 107 Sil. NPN TUN f 7,50
T-10 8 2N2904 Sil. PNP f 7,50
T-11 8 2N1613 Sil. NPN f 7,50
T-12 5 BD 140 Sil. PNP f 7,50
T-13 5 BD 139 Sil. NPN f 7,50
T-13B 8 TIP 50 Sil. NPN 40 W f 7,50
T-17 2 2N3055E RCA TO3 f 7,50
T-17B 3 2N3055 TO-3 Solitron f 7,50

PRINT-PLAAT enz.:

PP-1 3 st. Koper Print Plaat 21 1/2 x 31 f 7,50
PP-2 2 st. Markeerstiften, anti-ets stift f 7,50
PP-3 PAK ETSMIDDEL f 7,50
PP-6 8 meter Soldeertin harskerri f 7,50

TIMER

5 NE555 met gegevens f 7,50

GIC-1

5 µA741 met gegevens f 7,50
18 stuks 8-pins IC-voetjes f 7,50

SPAAR ENERGIE: KOOP PER POST

NIEUWE PRIJSLIJST Nr. 26 à f 1,10 op GIRO 3223300

Levering: bij vooruitbetaling OF onder rembours: M. Rietsema, Oudestr. 28, Assen, Afd. R.B. Tel. 05920-10875, 's avonds 05927-2997.

Giro 3223300 met vermelding van PAK-nummers. Verzendkosten f 2,80 per bestelling (aangekend f 6,50) ongeacht de grootte van de bestelling/GEEN minimum bestelling. BELGIË: Levering naar België zonder BTW/ BTW is in alle prijzen inbegrepen.

Afb. 6. Een 3-bits DAC volgens het spanningsgestuurde R-2R principe.

Analoog-digitaal (2)

De DAC met spanningsgestuurd R-2R netwerk

Een veel beter systeem is geschetst in afb. 6. De ingangs-bits sturen ook hier elektronische omschakelaars, die weerstanden ofwel met de massa, ofwel met een spanningsreferentie U_{ref} verbinden. Wel heeft het weerstanden-netwerk bij dit type omvormer duidelijk een heel andere structuur. In de eerste plaats zijn er nu slechts twee verschillende weerstandswaarden nodig, namelijk de basiswaarde R en het dubbele daarvan, $2R$. Problemen met uit de hand lopende weerstandswaarden bij het verhogen van het aantal bits doen zich hier niet voor. In de tweede plaats is de impedantie-verhouding veel evenwichtiger. Iedere schakelaar 'ziet' ongeveer dezelfde impedantie ten opzichte van de massa. De restweerstand van de elektronische schakelaars veroorzaken dan uiteraard veel kleinere afwijkingen in de spanningsniveau's aan de uitgang voor verschillende bit-combinaties aan de ingang. Door deze vrijwel constante impedantie vloeien er door de schakelaars even grote stromen. Er valt dus bij iedere schakelaar een constante spanningsval over de restweerstand, wat een groot voordeel is boven het systeem met gewogen weerstandswaarden. De stromen door de diverse elektronische schakelaars waren daar zeer duidelijk niet aan elkaar gelijk en dus ook de spanningsvallen niet.

Wie de energie ervoor kan opbrengen

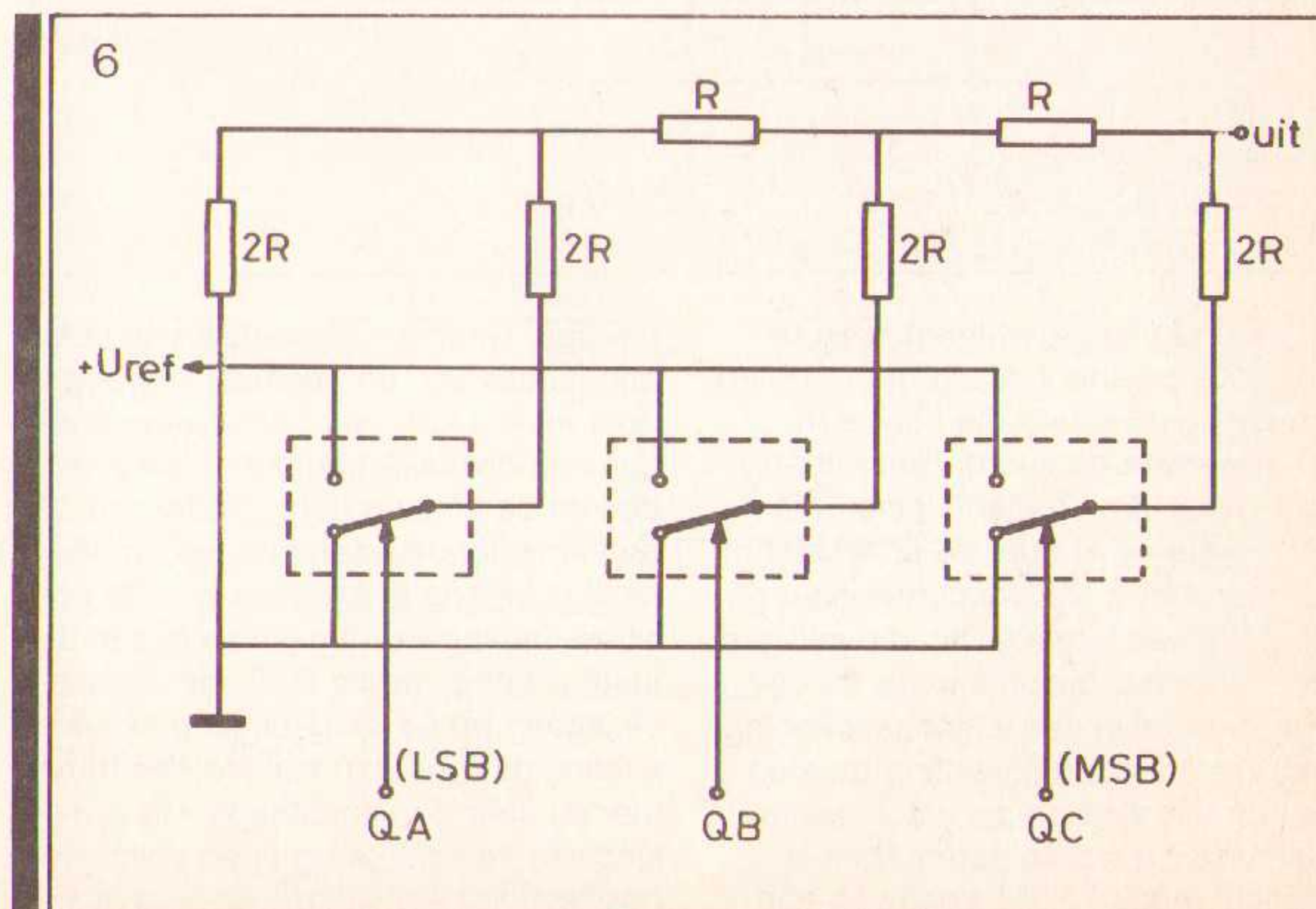
zou, net zoals we dat in afb. 4 hebben gedaan, alle mogelijke combinaties kunnen gaan uittekenen en kijken of het spanningsverloop aan de uitgang inderdaad trapvormig is!

Het zal duidelijk zijn, dat een dergelijk systeem ook zelf op te bouwen is met COSMOS IC's met gebufferde uitgangen. Waarom echter die moeite doen, als er kant en klare IC's in de handel zijn? Ferranti levert een aantal geïntegreerde DAC's volgens het spanningsgestuurde R-2R systeem. Afb. 7 geeft de interne structuur van het ZN 429 IC, een 8-bits digitaal-analoog-omzetter met analoge spanningsuitgang. We moeten alleen de 8 bits (van een TTL-systeem of een op +5V gevoed C-MOS-systeem) aansluiten op de acht digitale ingan-

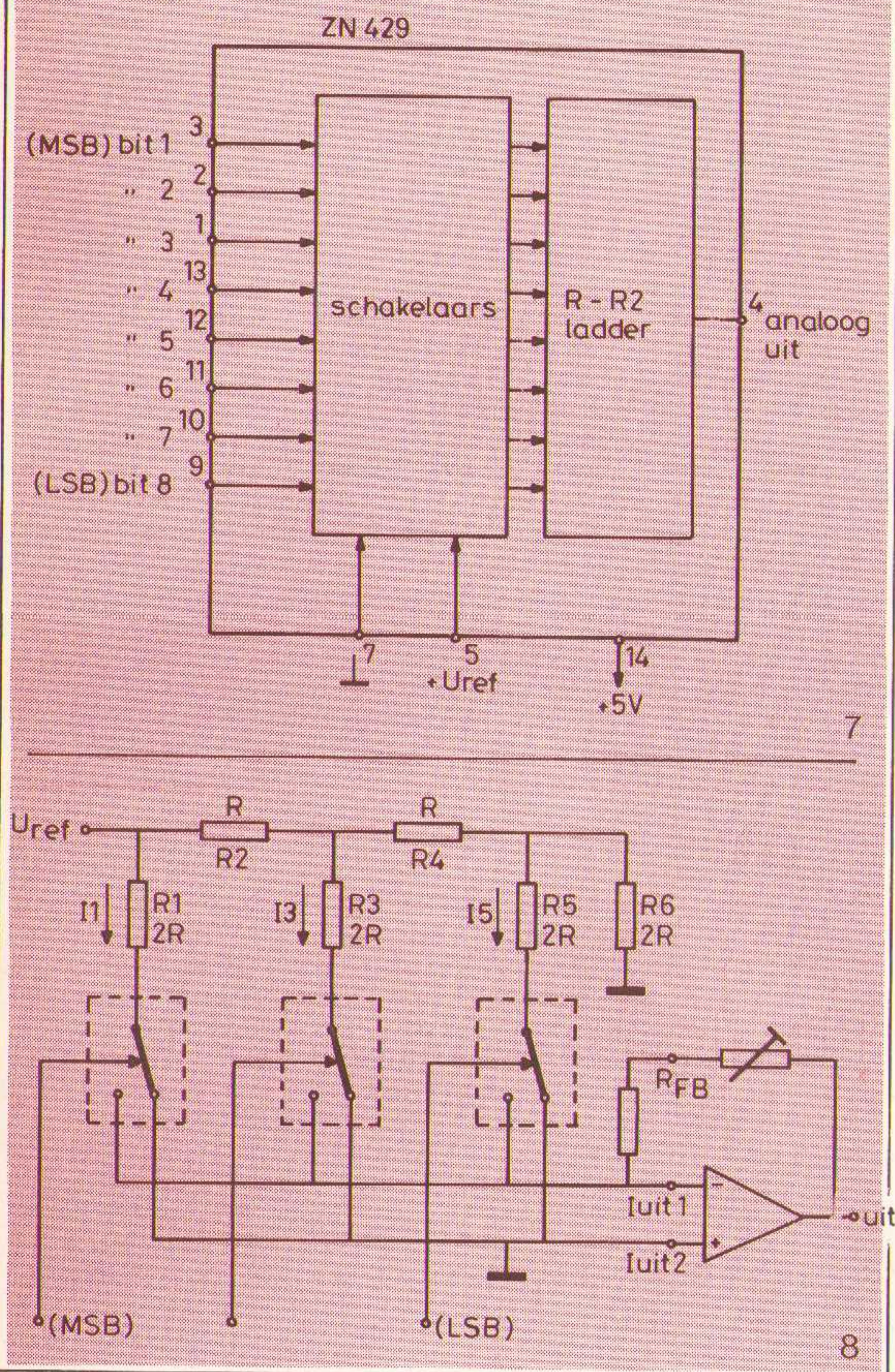
gen van het IC, een referentie-spanning aansluiten op punt 5 en op de uitgang (4) verschijnt een analoge spanning, waarvan de grootte recht evenredig is met het 'gewicht' van de aan de ingang aangelegde digitale code.

De DAC met stroomgestuurd R-2R netwerk

Naast het in de vorige paragraaf behandelde systeem, dat rechtstreeks een spanning op de uitgang opwekt, bestaat er ook een schakeling, die een stroom levert, waarvan de grootte recht evenredig is met het 'gewicht' van de digitale code aan de ingang. Het basis-schema voor drie bits is getekend in afb. 8. Deze schakeling wordt gekenmerkt door het gegeven



Afb. 7. Het inwendige schema en de aansluitcode van het Ferranti ZN 429 DAC-IC, werkend volgens het spanningsgestuurd R-2R principe.



dat ze drie uitgangen heeft. Een uitgang lout1, waaruit de stromen vloeien van die schakelaars die door een 'H'-bit worden gestuurd. Een uitgang lout2, waar de stromen vloeien die worden geleverd door de schakelaars die door een 'L'-bit worden gestuurd. Tenslotte een uitgang Rfb, die gebruikt wordt voor het omzetten van de uitgangsstroom in een uitgangsspanning. Voor deze laatste omzetting moeten we een extra op-ampje inschakelen, geschakeld als sommerende invertierende versterker. U weet wel, een

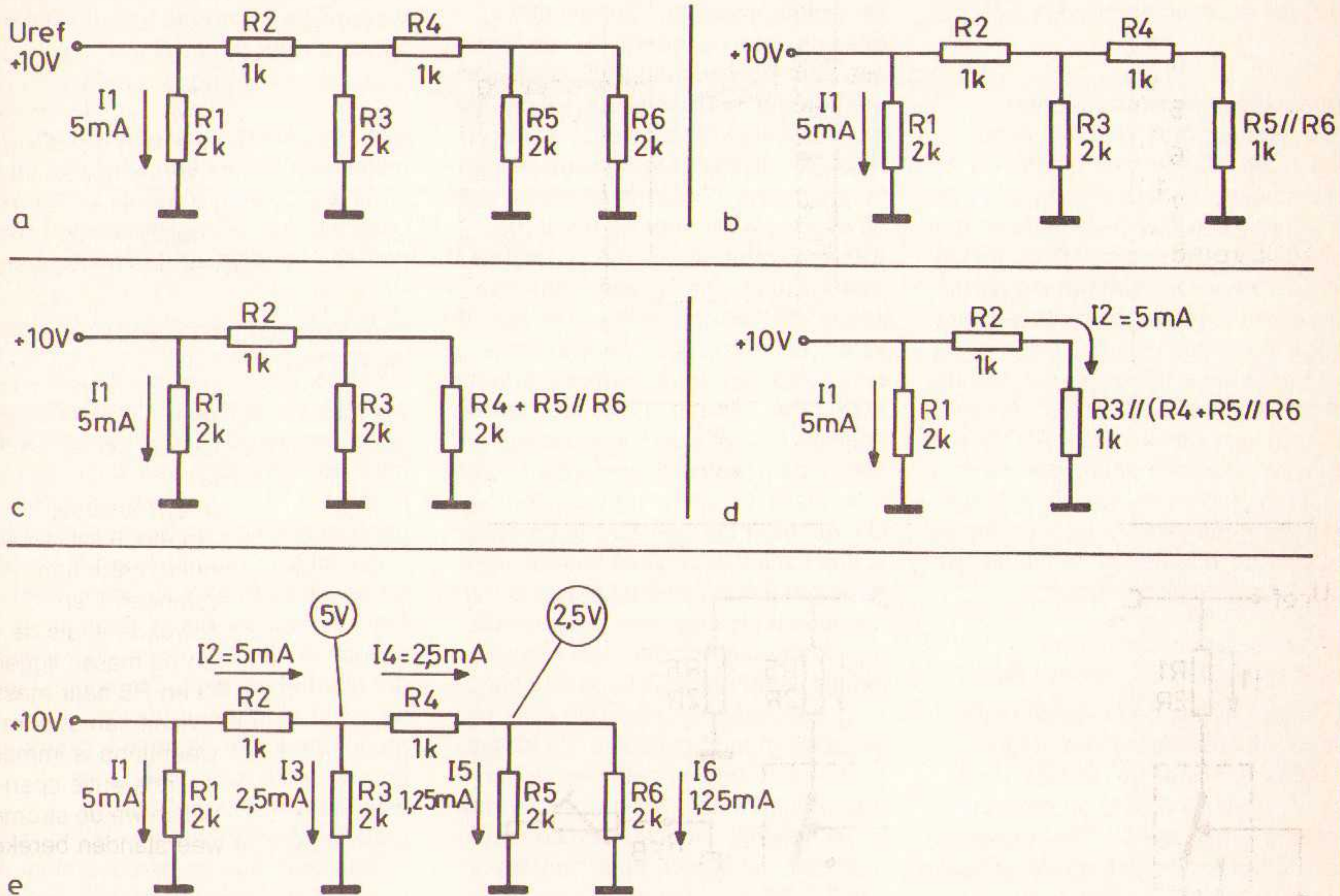
op-amp, waarvan de positieve ingang aan massa ligt, de negatieve ingang door middel van een aantal weerstanden met diverse ingangen is verbonden en de uitgang door middel van een terugkoppelweerstand op de negatieve ingang is aangesloten. De positieve ingang wordt gekoppeld aan de lout2 uitgang van de DAC, de negatieve ingang op de lout1 uitgang en de uitgang gaat (al dan niet via een trimmertje) naar de Rfb uitgang. De werking van de schakeling is als volgt. De positieve ingang van de op-amp (en

dus alle rechter schakelaarcontacten) is verbonden met de massa. Bijgevolg zal de op-amp er voor zorgen, dat ook de negatieve ingang op massa-potentiaal staat. Alle stromen die via de $2R$ -weerstand naar een van de uitgangen vloeien, vloeien ofwel af naar de massa, ofwel naar de negatieve ingang. De ingangsimpedantie van de op-amp is zeer hoog. Bijgevolg kan de som van de lout1-stromen alleen via de terugkoppelweerstand naar de uitgang van de op-amp vloeien. Over deze weerstand wordt een spanning opgewekt, recht evenredig aan de som van de lout1 stromen. Hoe groot zijn deze stromen? Door een eenvoudig herleidingsschema kunnen we aantonen dat deze stromen 'gewogen' waarden hebben. In afb. 9 kiezen we de referentie-spanning gelijk aan $+10V$ en de weerstanden 1 en $2k\text{-}\Omega$. Omdat zowel de $+$ als de $-$ van de op-amp aan de massa liggen, kunnen we R_1, R_3 en R_5 naar massa tekenen. Door R_1 vloeit een stroom van 5 mA . Deze weerstand is immers rechtstreeks met de referentie-spanning verbonden. Willen we de stromen door de overige weerstanden berekenen, dan moeten we eerst de spanningsval over R_2 te weten komen. Dat gaat als volgt: afb. 9b: Vervang de parallel geschakelde weerstanden R_5 en R_6 door de vervangingswaarde van $1\text{ k-}\Omega$; afb. 9c: Vervang R_4 en de parallelgeschakelde R_5 en R_6 door hun gezamenlijke serie-waarde van $2\text{ k-}\Omega$; afb. 9d: Vervang de parallelschakeling van R_3 en de combinatie $R_4 - R_5 - R_6$ door de equivalente weerstand van $1\text{ k-}\Omega$. R_2 staat in serie met een weerstand van $1\text{ k-}\Omega$, door de gezamenlijke weerstand $R_2 + R_3 // (R_4 + R_5 // R_6)$ loopt een stroom van 5 mA . Over R_2 valt $5V$, het knooppunt van R_2, R_3 en R_4 staat op een spanning van $+5V$. De stroom door R_3 is bijgevolg gelijk aan $2,5\text{ mA}$, door R_4 moet het verschil van de stroom door R_2 en de stroom door R_3 vloeien, dus ook $2,5\text{ mA}$. R_5 en R_6 zijn even groot, door beide weerstanden lopen identieke stromen van $1,25\text{ mA}$.

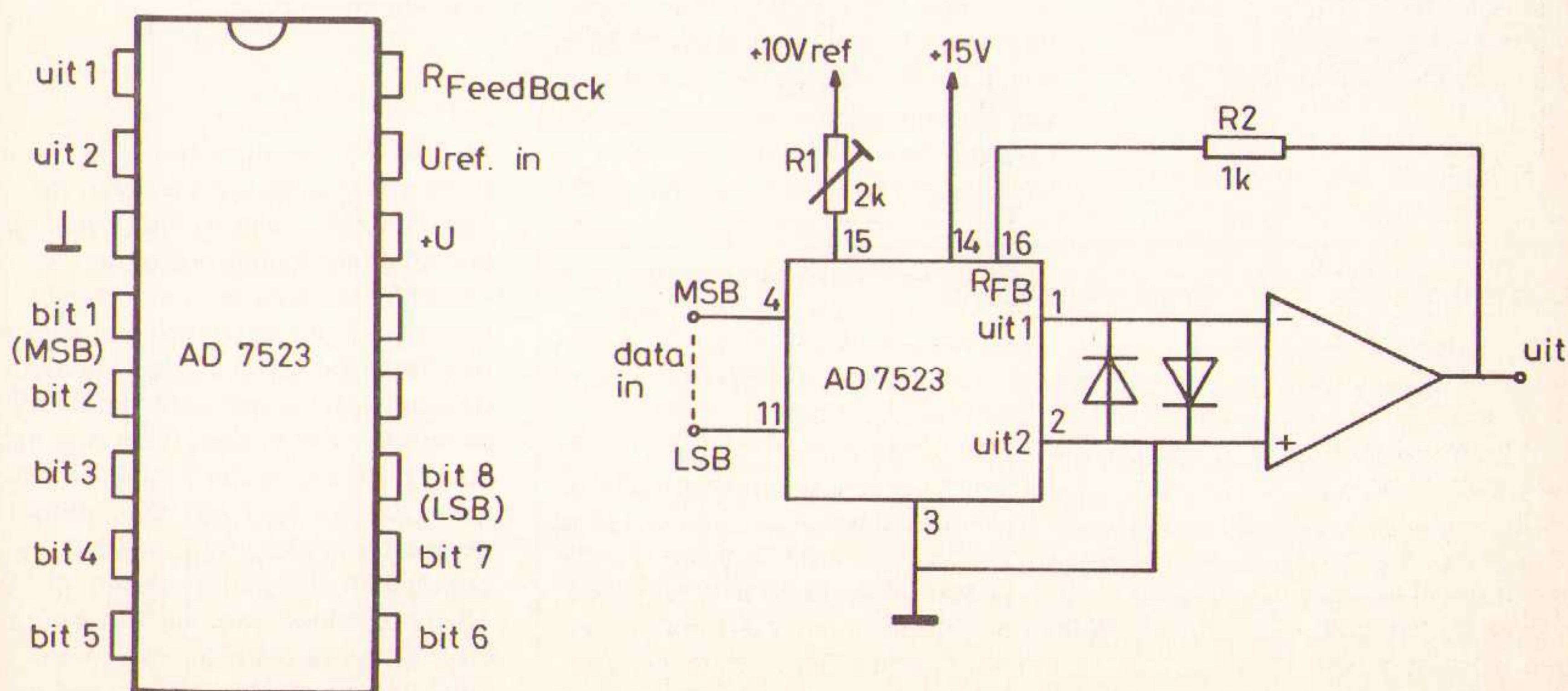
Afb. 8. Het principe-schema van de meest nauwkeurige DAC-techniek. Elektronische schakelaars sturen 'gewogen' stromen naar de ingang van een inverterende op-amp.

Afb. 9. Herleiding van het schema van afb. 8, waaruit we de diverse stromen kunnen berekenen.

Afb. 10. Het Analog Devices AD 7523 IC, met een praktische toepassing van een 8-bits digitaal-analoog-omzetter.



9



10

Afb. 11. Een tabelletje, waaruit we het verband tussen de digitale resolutie (het aantal ingangs-bits) en de analoge resolutie (de minimale stap-spanning aan de uitgang) kunnen aflezen.

Konklusie: de stromen zijn inderdaad 'gewogen', want $I_1 = 4 \times I_2$ en $I_3 = 2 \times I_2$. De stromen verhouden zich als 1 - 2 - 4.

Een praktisch schema met een stroomgestuurde R-2R DAC is getekend in afb. 10. We gebruiken een AD 7523 geïntegreerde acht-bits omzetter van Analog Devices in combinatie met een willekeurige op-amp. Door middel van de trimmer R1 kunnen we de uitgangsspanning afregelen op een bepaalde maximale waarde. Denk er bij dit soort schakelingen wel aan dat de extra inverterende sommeer-versterker zorgt voor een inversie. Als we een positieve referentie gebruiken, dan zal de uitgangsspanning van de schakeling trapvormig van 0V tot -10V lopen, bij stijgende waarde van het totale 'gewicht' van de digitale code!

Eigenschappen van DAC's

De drie tot nu toe behandelde digitaal-analoog-omzetters werken volgens hetzelfde principe. De digitale gegevens worden gelijktijdig op een aantal parallelle lijnen aan de DAC aangeboden. Op ieder moment zet de schakeling het 'gewicht' van deze code om in een analoge spanning of stroom. Het zal dan ook geen verbazing wekken dat we gemeenschappelijke eigenschappen kunnen beschrijven.

Afb. 12. Toelichting van het begrip monotoon/niet-monotoon.

Resolutie:

De digitale resolutie van een DAC geeft gewoon het aantal digitale ingangen aan. Een acht-bit DAC heeft dus een digitale resolutie van 8. Uit de digitale resolutie kunnen we de analoge resolutie afleiden. De analoge resolutie geeft de minimale verandering aan de uitgang weer voor de minst 'gewichtige' verandering van de digitale ingangscodes. Omdat een 8-bits omzetter 256 verschillende codes kan leveren, is de analoge resolutie gelijk aan $1/256$ van de referentie-spanning. In de tabel van afb. 11 hebben we de analoge resolutie voor een aantal DAC's samengevat, gerefereerd naar een referentie-spanning van 10V. Daaruit blijkt dat een 12-bits omzetter al een minimale analoge spanningsvariatie van 2,4 mV heeft! Let wel, dat de resolutie niets zegt over de nauwkeurigheid van de omzetter. De nauwkeurigheid wordt namelijk bepaald door de zorg, waarmee het IC (of de discrete schakeling) is opgebouwd. Zo is het onzin een 8-bits omzetter op te bouwen met 10% tolerantie weerstanden in het netwerk. De theoretische resolutie is dan wel 39 mV, maar door de onnauwkeurigheid van de weerstanden zal de nauwkeurigheid veel lager zijn. Bij de ene trap zal de analoge spanning misschien 50 mV dalen en bij de volgende 20 mV stijgen! Dat is net zoiets als een digitale voltmeter, die tot 1 mV nauwkeurig kan uitlezen, maar die wordt gestuurd uit een spanningsdeler

Afb. 13. Op deze transferkarakteristiek wordt de invloed van offset- en versterkingsfouten toegelicht.

Afb. 14. Een niet te compenseren fout van DAC's is de a-lineariteit. De reële transferkarakteristiek loopt golvend rond de ideale rechte lijn. Uiteraard is dit in de afbeelding zeer overdreven weergegeven, normaal zit de lineariteitsfout rond 0,5 LSB.

met 10% tolerantie weerstanden. De meter zal dan wel een spanning tot op 1 mV aanduiden, maar de betrouwbaarheid van de meting moeten we met een korreltje zout nemen.

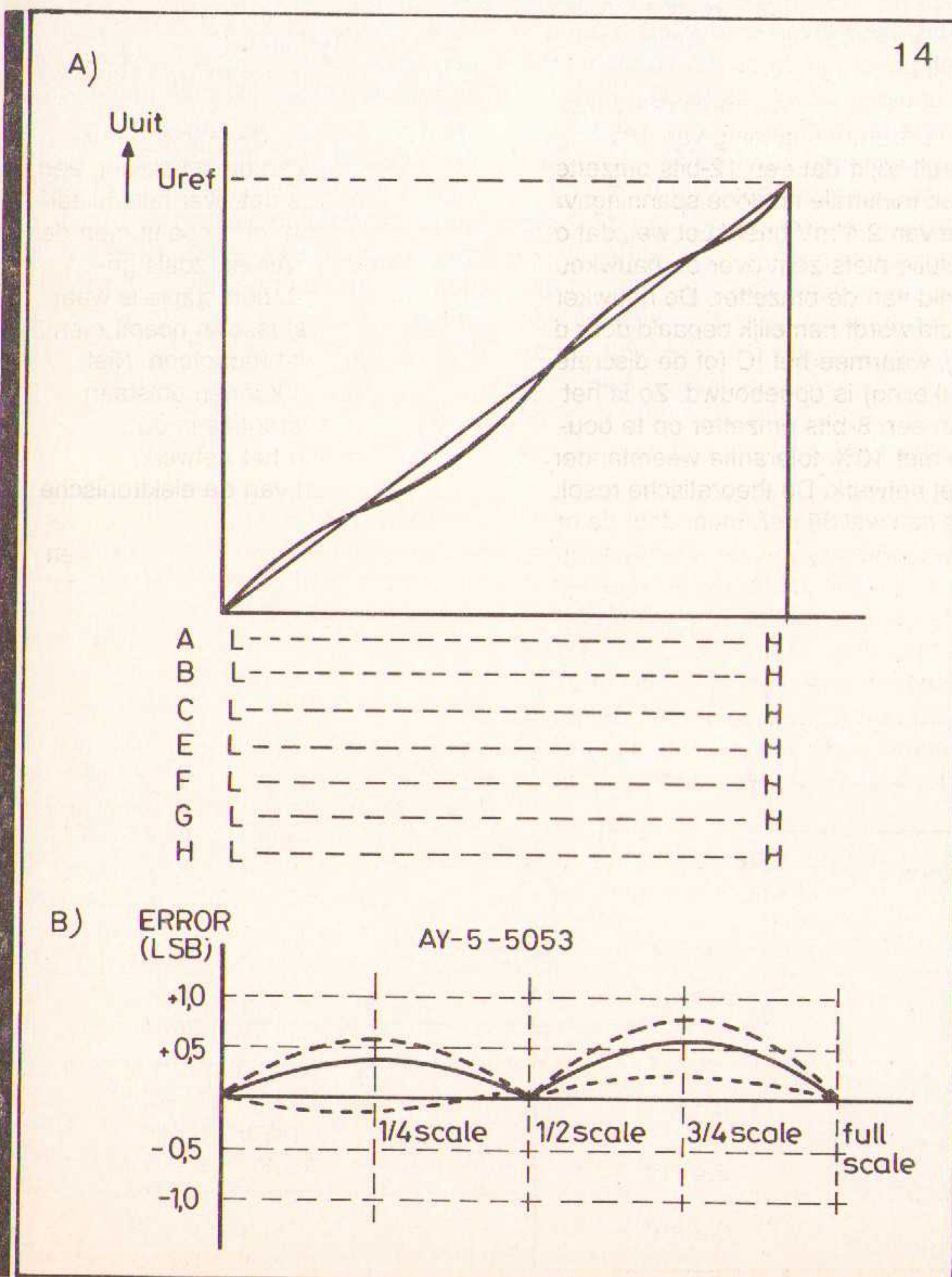
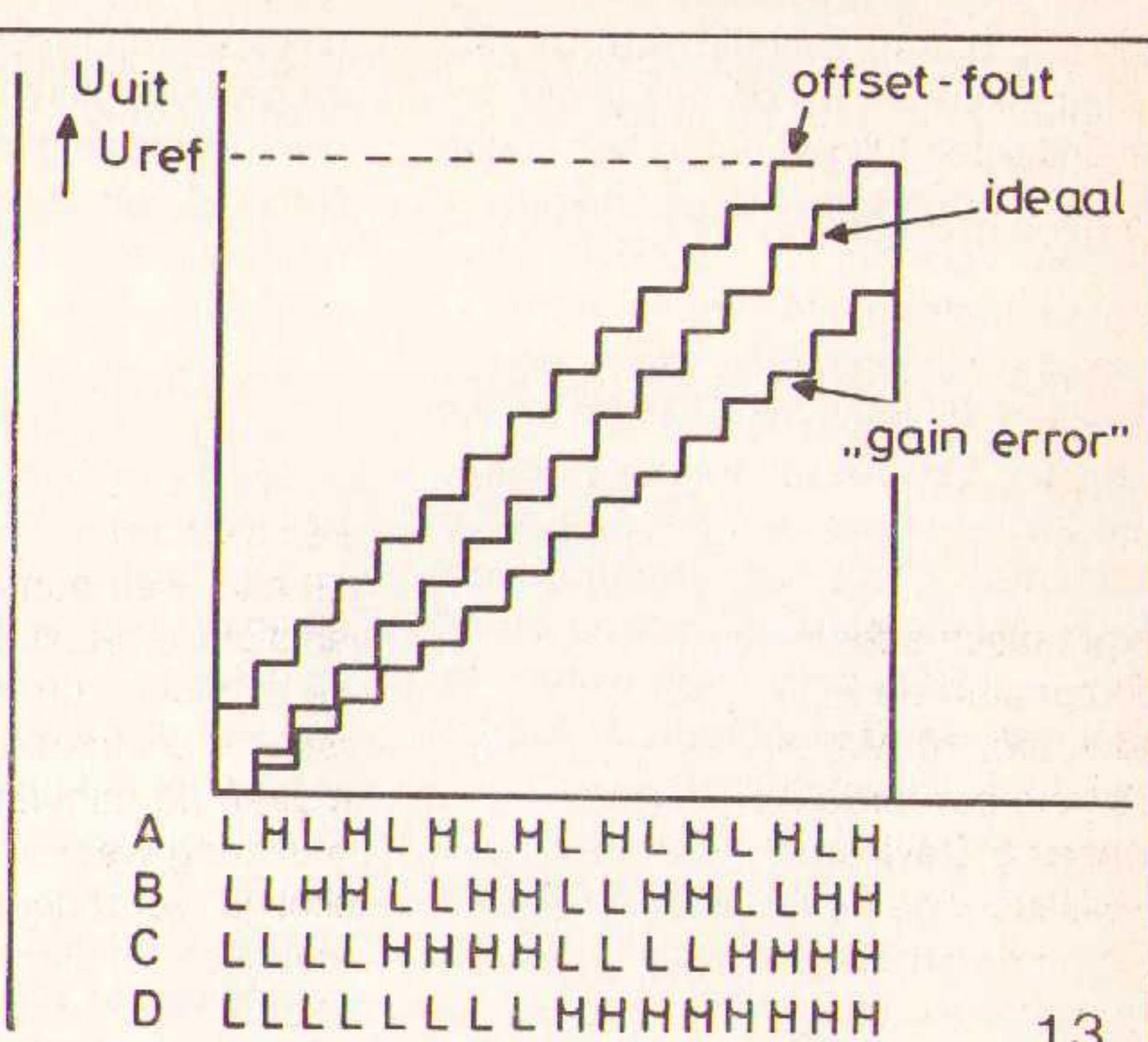
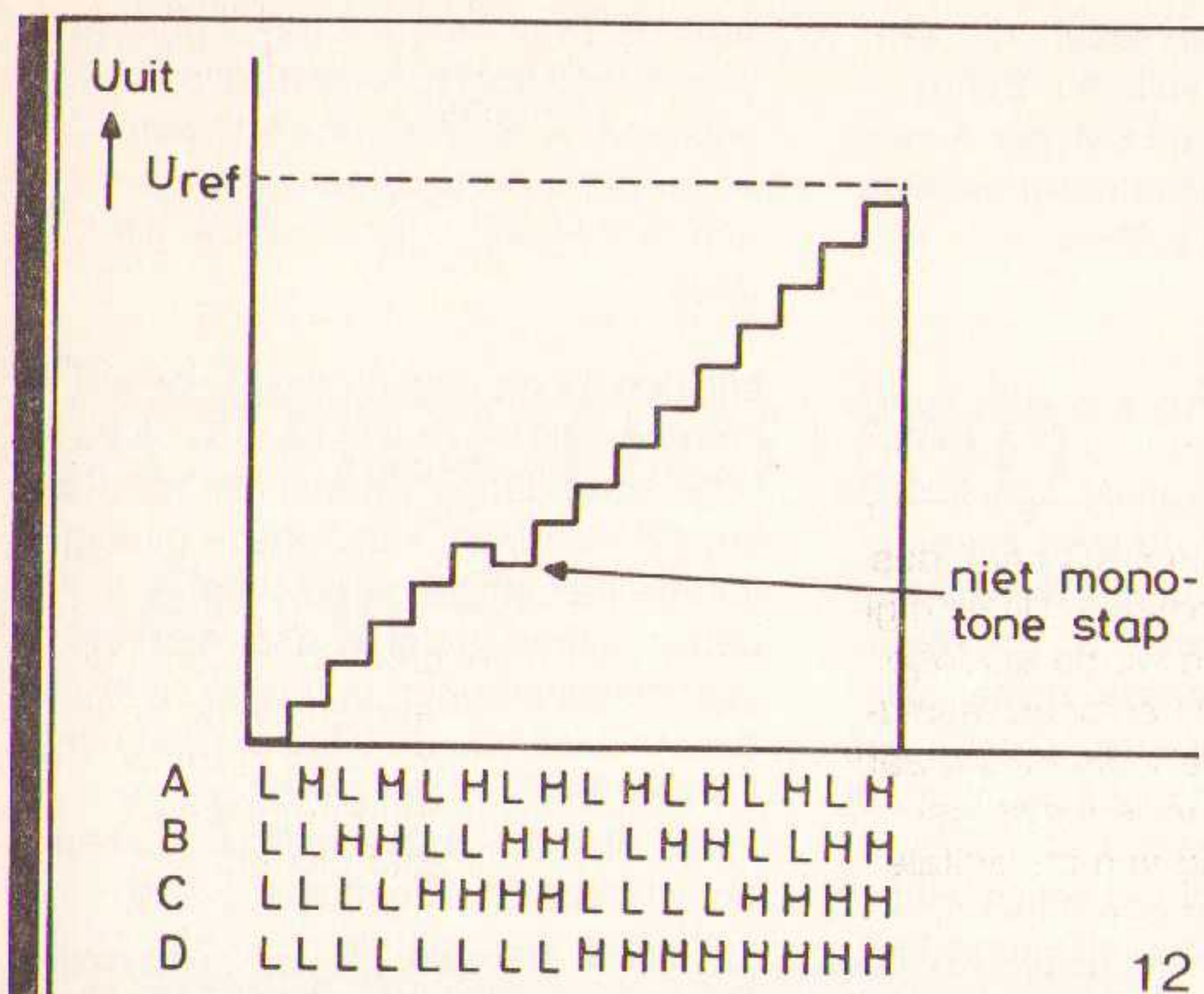
Het monotone karakter van een DAC:

Als men de digitale code aan de ingang van een DAC een 'gewichtseenheid' verhoogt (dus van 'L'-L'-L'-L' naar 'H'-L'-L'-L'), dan moet de uitgangsspanning van de schakeling één trapje stijgen. Als dat over het volledige bereik gebeurt, dan noemt men de DAC monotoon. Als er, zoals geschetst in afb. 12, één stapje is waar dat niet het geval is, dan noemt men de schakeling niet-monotoon. Niet-monotone fouten kunnen ontstaan door te grote toleranties in de weerstanden van het netwerk, restweerstand van de elektronische schakelaars die om een of andere reden niet constant zijn of (bij gewogen netwerken) door verkeerd berekende weerstandswaarden.

Offset-fouten:

Als alle digitale ingangen 'L' zijn, dan moet de uitgangsspanning van de DAC nul zijn. Is dat niet het geval, dan spelen offset-fouten ons parten. Offset-fouten kunnen onder meer ontstaan door restspanningen over de elektronische schakelaars, waardoor de weerstanden niet echt met de massa worden verbonden, maar met een spanningskijve van enige tientallen millivolt. Ook de offset van de in stroomgestuurde DAC's noodzakelijke opamp kan ons parten spelen. In afb. 13 is de invloed van offset-fouten op de transferkarakteristiek van een DAC geschetst. Deze fout is niet zo erg, omdat hij gemakkelijk door middel

Digitale resolutie	Aantal anal. stappen	Vref = 10 V Analoge resolutie
4	16	625 mV
6	64	156 mV
8	256	39 mV
10	1024	9,7 mV
12	4096	2,4 mV
14	16384	0,6 mV



van een afregeling kan worden gecompenseerd.

'Gain error':

Als alle digitale ingangen 'H' zijn, dan moet de uitgangsspanning van de schakeling gelijk zijn aan de referentiespanning (dit bij spanningsgestuurde R-2R omzetters). Is dat niet het geval, dan zegt men dat de DAC een 'gain error' (versterkingsfout) vertoont. Ook deze fout kan men door afregeling wegwerken.

Lineariteitsfouten:

Als we de ingangen van een 8-bits DAC verbinden met de uitgangen van een delerketen en we sturen de clock van de delers met een hoge frequentie, dan moet op de uitgang van de DAC een mooie, lineaire trapspanning verschijnen. De hoogte van ieder trapje zou precies gelijk moeten zijn aan de berekende analoge resolutie. In de praktijk is dat niet zo. De trapjes zullen kleine afwijkingen vertonen en meestal zit daar een golvend patroon in. In afb. 14 zien we een DAC, waarvan de trapgrootte in het eerste vierde deel van de transfer-karakteristiek iets groter is dan berekend, nadien weer kleiner, vervolgens weer groter wordt en tot slot alweer kleiner. Deze fouten kunnen niet worden gecompenseerd en ontstaan door het samenwerken van de toleranties van de weerstanden. Meestal krijgen we van de fabrikant van een DAC een grafiekje als gete-

kend in afb. 14b aangeleverd. Uit dit grafiekje kunnen we de maximale niet-lineariteit, uitgedrukt in een frakcie van de theoretische stapspanning, afleiden. Voor het AY-5-5053 IC van General Instruments zien we een maximale niet-lineariteit van + een halve stap bij ongeveer 3/4 van de volle schaal. De niet-lineariteit van een DAC zegt ons iets over het al dan niet monotone karakter van het onderdeel. Als de niet-lineariteit binnen de grenzen $\pm 1/2$ LSB blijft, dan weten we zeker dat het IC monotoon is. Hierbij staat 'LSB' voor theoretische stapspanning.

Temperatuurscoëfficiënten:

De temperatuurscoëfficiënten van de weerstanden en de elektronische schakelaars kan men vrij goed onder controle houden. Voor de weerstanden kan men gaan tot 0,001% waarde-variëatie per graad celcius! De restspanning over de elektronische schakelaars kan men tot 50 μ V per graad celcius beperken. Het is echter niet voor niets dat de noozakelijke referentiespanning nooit in het DAC-IC wordt geïntegreerd. Aan deze spanning worden zeer hoge eisen gesteld wat betreft temperatuurstabiliteit.

Neem bijvoorbeeld een 12-bits omzetter. Uit het tabelletje van afb. 11 kunnen we aflezen dat de analoge resolutie gelijk is aan 2,4 mV. 1/2 LSB (de maximaal toelaatbare fout voor monotone werking) is dan 1,2 mV of, ten opzichte van de 10V referentie, 120 ppm (parts per million). In procenten uitgedrukt is dat 0,012%!!! De temperatuurdriift van de referentie mag dan niet groter zijn dan deze extreem lage waarde. Vandaar dat men naarstig op zoek is gegaan naar vervangers van de huis-tuin-en-keuken zenerdiode, die we bij de meeste schakelingen als spanningsreferentie gebruiken, maar die in de verste verte niet voldoet aan de gestelde eisen. Er zijn nu spanningsreferentie IC's in de handel, waar gebruik wordt gemaakt van temperatuurgestabiliseerde chips. In feite een sub-miniatur centraal verwarminkje, maar met een temperatuurstabiliteit van enige tienden graden celcius. Dankzij deze technologie en het ontwikkelen van extreem lage ruis dioden, kan men tegenwoordig span-

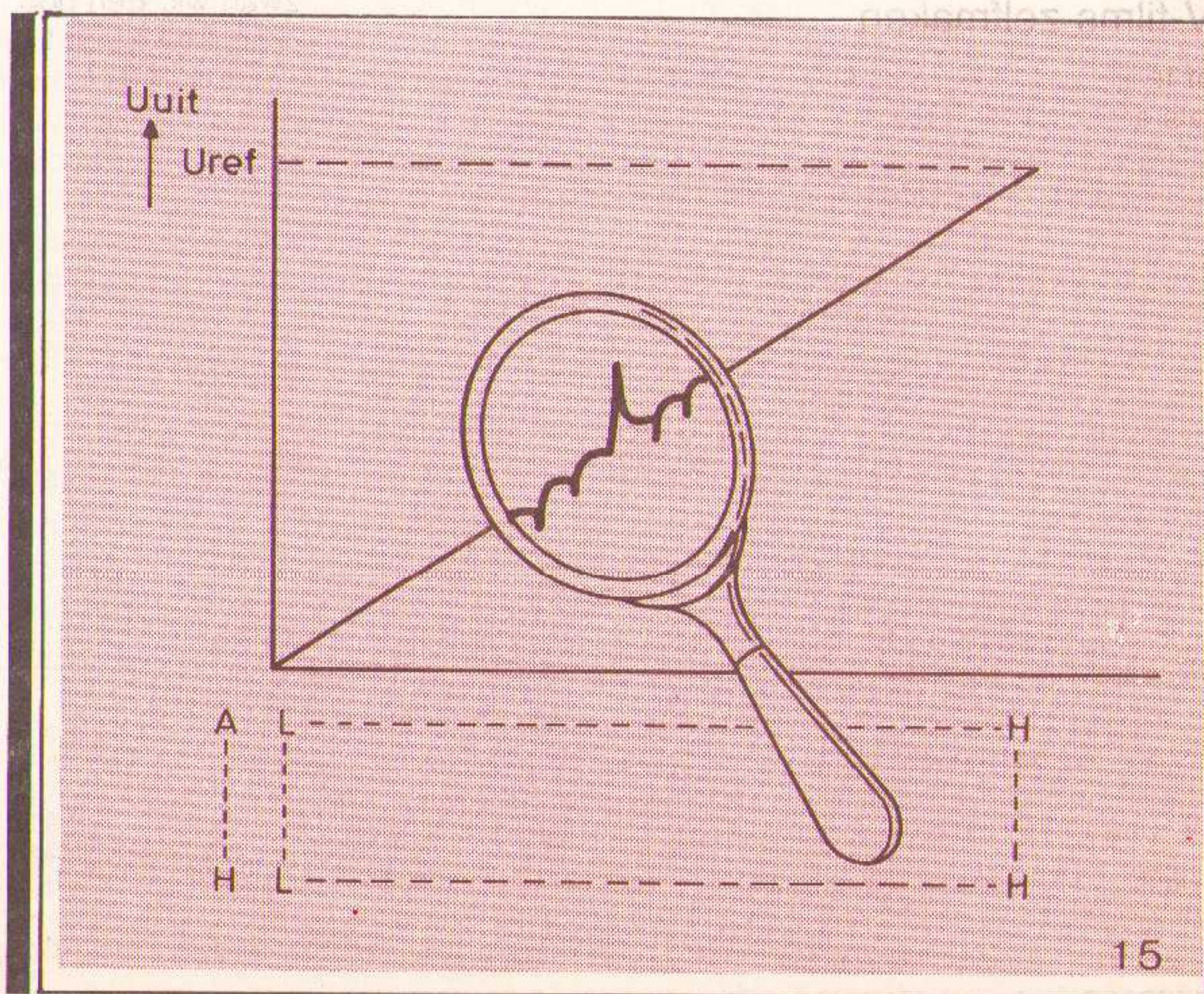
ningsreferenties aanbieden, die aan de gestelde eisen voldoen. Een typisch voorbeeld is de LM 199 A van National, een temperatuur-geregelde referentie met een drift van 0,5 ppm/ $^{\circ}$ C!

De settling time en glitches

Bij het veranderen van de digitale code aan de ingang van de DAC zal er steeds minstens één elektronische schakelaar omklappen. Bij sommige code-varianties schakelen echter alle schakelaars 'tegelijktijd' om. Bij een 4-bits DAC gebeurt dit bij de overgang van 'H'-H'-H'-L' naar 'L'-L'-L'-H'. In dat 'tegelijktijd' zit het venijn. Het omschakelen van een elektronische schakelaar duurt een bepaalde tijd, enige μ s. Bovendien zullen niet alle schakelaars even snel zijn. Dit heeft twee gevolgen. In de eerste plaats dat de analoge uitgangsspanning niet plotsklaps naar de nieuwe waarde, overeenkomstig met het 'gewicht' van de ingangscodes, gaat. De tijd nodig voor het bereiken van de theoretische waarde binnen $\pm 1/2$ LSB noemt men de 'settling time'. Soms wordt deze tijd gegeven voor het omschakelen van één stap naar de volgende, maar dat is uiteraard een veel te optimistische waarde. Echte informatie over de snelheid van de DAC kan men slechts

Afb. 15. Door het niet-ideaal gedrag van de elektronische schakelaars ontstaan na iedere code-wijziging korte, maar grote spanningspieken aan de uitgang, zogenaamde 'glitches'.

afleiden uit de settling time voor wat men noemt 'the major transition', de code-verandering waarbij alle schakelaars omklappen. Het tweede gevolg van de niet ideale schakelaar eigenschappen is dat er ongewenste spanningssprongen optreden bij iedere variatie van de uitgangsspanning. Een en ander is het gevolg van de verschillen in schakelsnelheid tussen de schakelaars. Deze snelle spanningssprongen, getekend in afb. 15, noemt men 'glitches'. De grootte van deze pieken is niet constant, maar afhankelijk van welke schakelaars er bij een actie betrokken zijn. Vandaar dat ze niet zo eenvoudig met laagdoorlaatfilters zijn te verwijderen. Er bestaan wel speciale 'degitcher'-schakelingen, die gebruik maken van ingewikkelde sample-and-hold technieken. Als doe-het-zelfer zult u daar echter wel nooit mee te maken krijgen!



Componenten nieuws



TV-films zelfmaken

Zelf televisiefilms maken van meegemaakte evenementen, zoals een bezoek met de kinderen aan een dierentuin, een trouwpartij, een wedstrijd enz. is op eenvoudige wijze te realiseren met de nieuwe videoset van Siemens. De set bestaat uit de Videocord FM500 en de kleuren-videocamera FA107. De FM500 is speciaal ontwikkeld voor draagbare apparaten. Het systeem maakt gebruik van de video-compact-cassette (CVC), die het formaat hebben van de bekende geluidscassettes. De speelduur is 30, 45 of 60 minuten. Hij kan het geluid en het beeld opnemen, zowel in zwart/wit als in kleur. Het opgenomen kan, via een ingebouwde modulator, op iedere televisie worden afgespeeld. Hij levert zowel stilstaande, vertraagde als versnelde beelden. De FA107 is voorzien van een elektronische zoeker met een 3,8 cm-beeldscherm. Het scherm geeft het opgenomen beeld direct in zwart/wit weer. De automatische diafragma-regeling is gekoppeld aan het mechanisme van het zoom-objectief. Daardoor wordt iedere opname optimaal belicht, ongeacht de brandpuntinstelling. De uiterst lichtgevoelige opnamebuis wordt beschermd doordat het diafragma automatisch wordt gesloten als de camera niet wordt gebruikt. Macro-instellingen tot 10 mm zijn mogelijk. Aan de voorkant bevindt zich een richtmicrofoon, die door middel van een telescooparm kan worden uitgeschoven. Aan de achterzijde

bevindt zich een tweede microfoon, die zowel voor de regie als voor commentaar kan worden gebruikt.

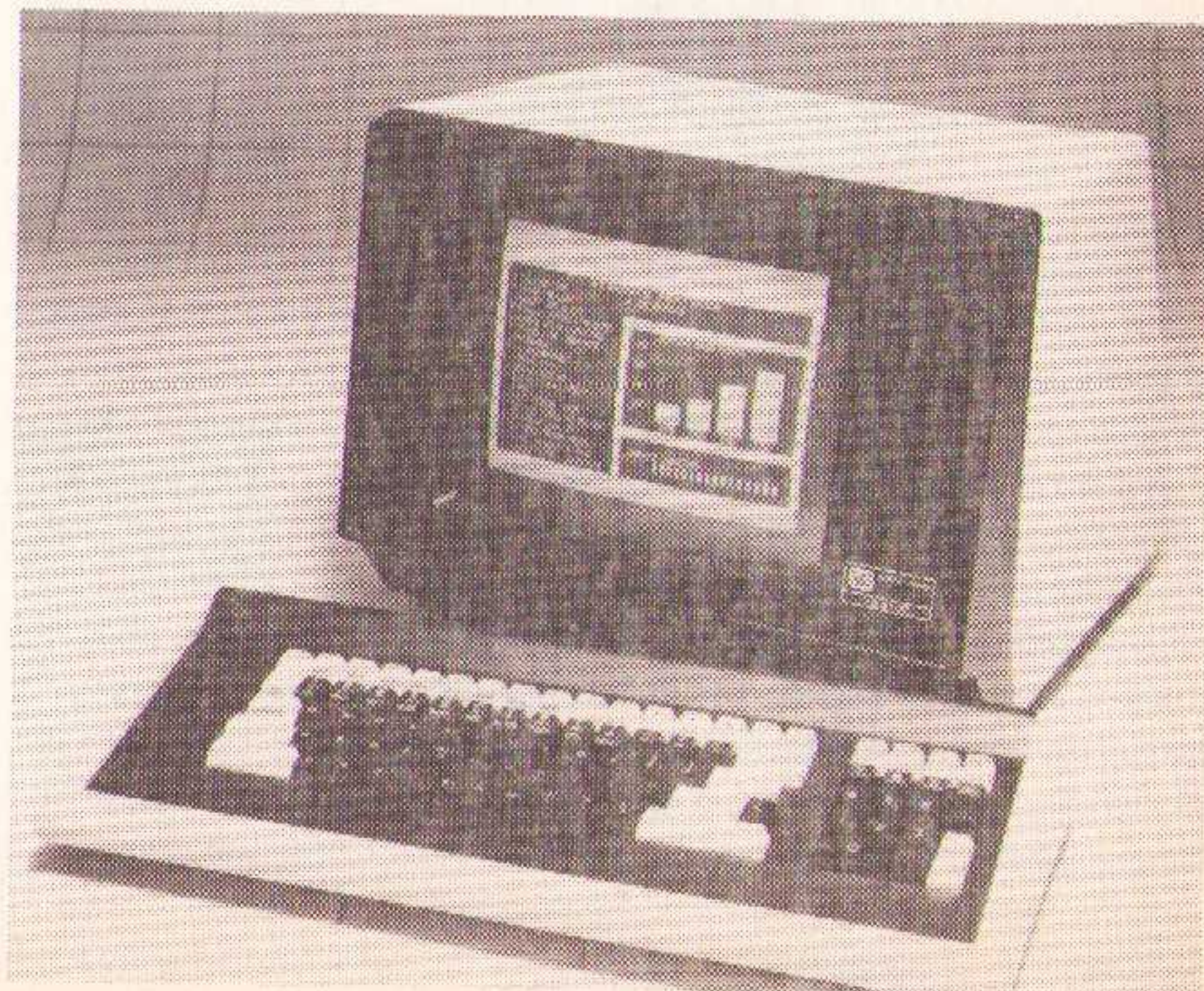
Siemens Nederland NV, Postbus 16068, 2500 BB 's-Gravenhage.

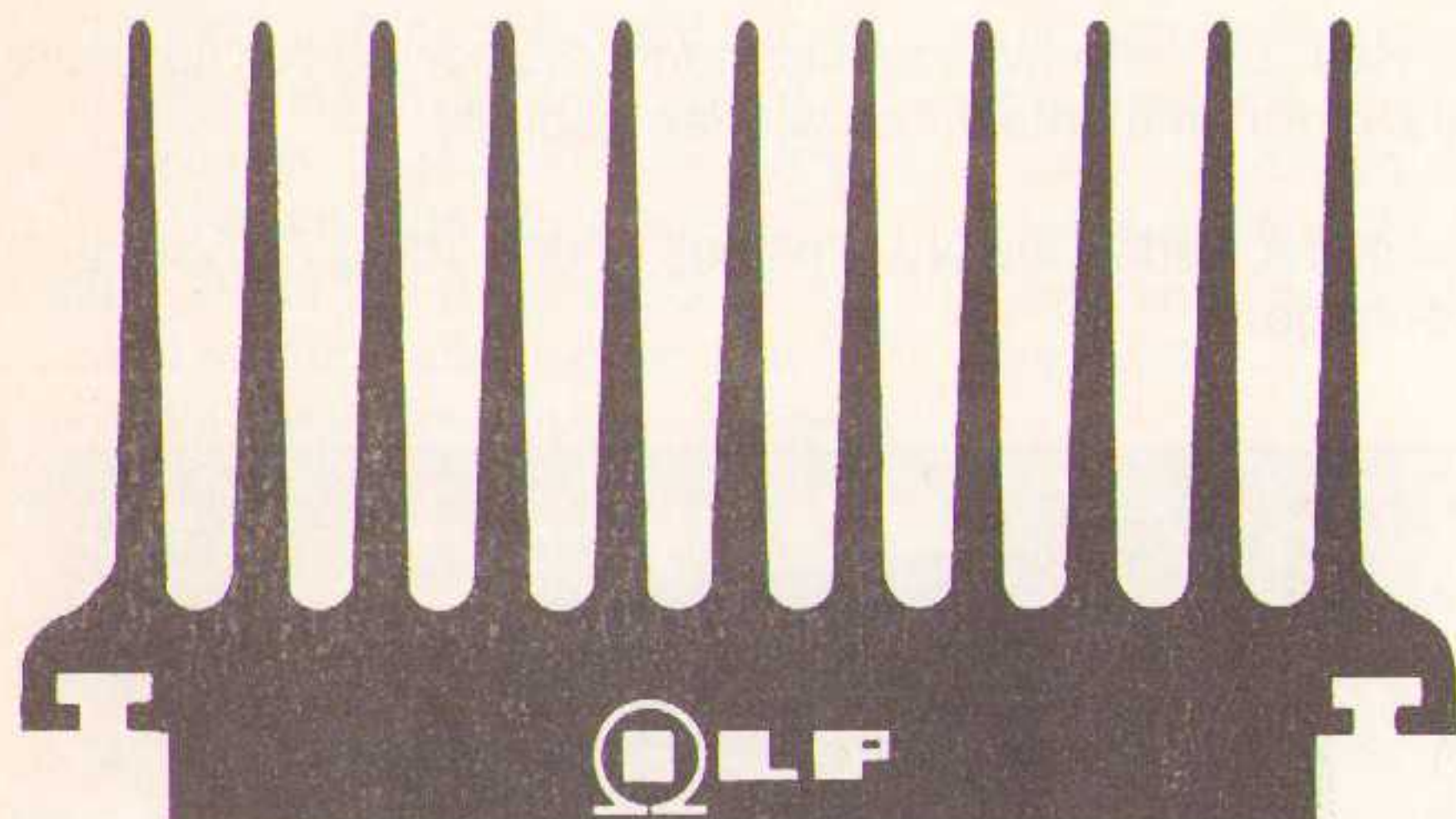


Nieuwtjes van Rodelco

De VC3100, een terminal van Volker Craig Ltd, heeft standaard enige interessante mogelijkheden, zoals vijf manieren om een karakter speciaal te benadrukken, karakters met dubbele breedte, zestien programmeerbare toetsen en de gebufferde edit-mode. Het losse toetsenbord getuigt ervan dat ook aan de bediening is gedacht. Wordt een toets ingedrukt dan verneemt men een hoorbare klik, automatische toets-herhaling, voor het invoeren van getallen is een apart toetsenbordje aangebracht en bovendien is het scherm ontspiegeld en verkrijgbaar in de kleuren amber, groen of zwart/wit. Een goedkope terminal is de VC4404, deze draagt de naam Chat. Standaard bestaat hij uit een los toetsenbord, ontspiegeld scherm, toetsen voor de besturing van de cursor, tien functietoetsen en een zeven maal negen punt matrix karakterset.

Rodelco, Postbus 296, 2280 AG Rijswijk.

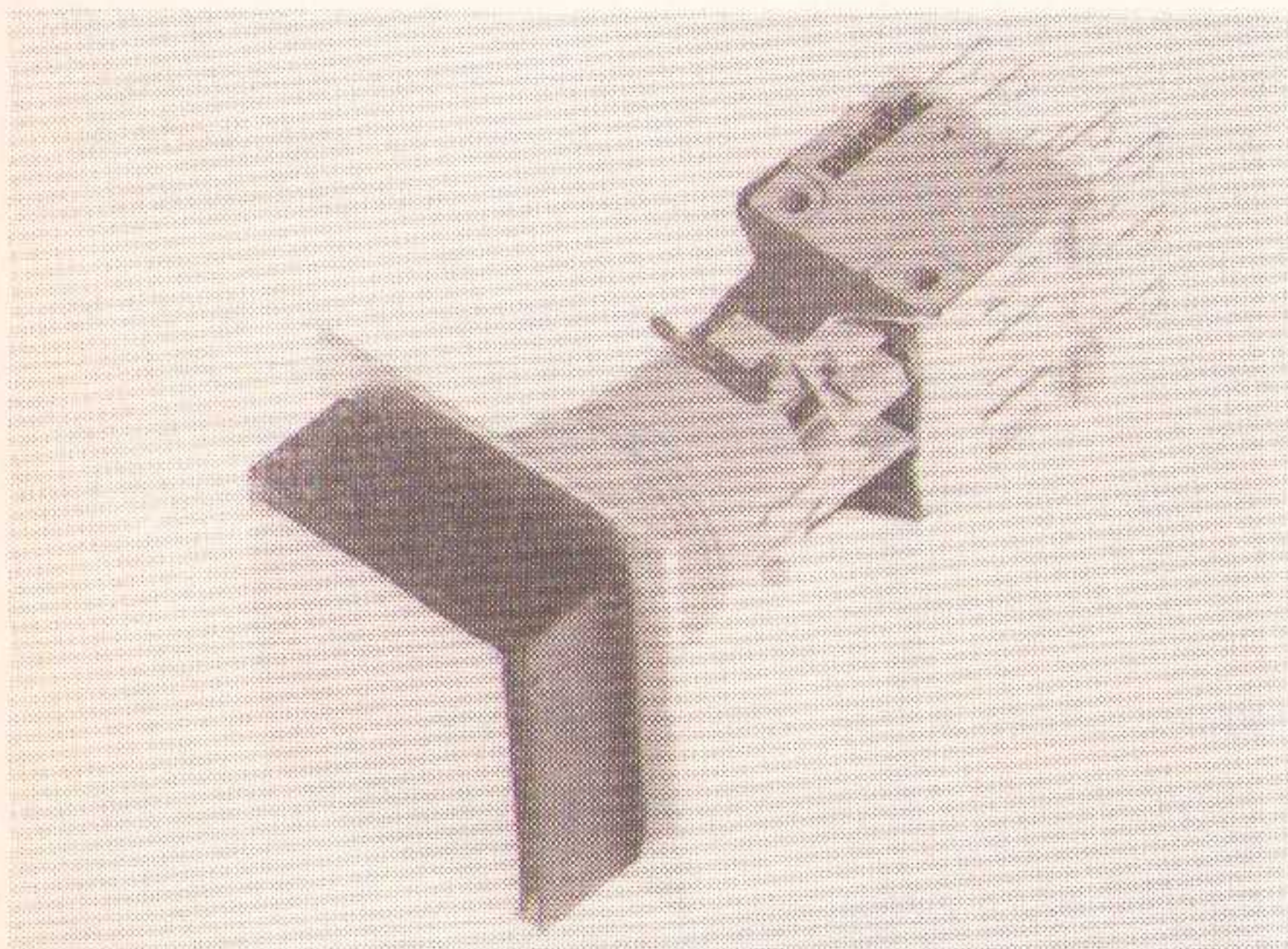




ILP-uitbreiding

De versterkermodule van ILP zijn uitgebreid. Naast de standaardserie eindversterkers is een tweede gekomen: de Heavy Duty module. Deze module voldoet aan de zwaardere eisen die de industriële toepassingen stellen. Ook op deze module, met de daarbij behorende transformator (ringkern), wordt twee jaar garantie gegeven. De module zijn bestand tegen permanente kortsluiting van de uitgang. Na het opheffen van deze sluiting werken ze gewoon verder. Tevens zijn zij beveiligd tegen open uitgangen en tegen oververhitting. De uitvoeringen waarin zij te verkrijgen zijn, zijn: HD120 voor 60 W in acht ohm, HD200 voor 120 W in acht ohm en de HD400 voor 240 W in acht ohm.

Rodel geluidstechniek, Steinwegstraat 37, 7491 KJ Delden.



Verlichte druktoetsen

In het schakelaarprogramma van Swisstac bevindt zich een uitgebreid assortiment van verlichte drukschakelaars, sleutelschakelaars, schakelaarmatrixen en signaalschakelaars. De schakelaars zijn voorzien van één tot drie microschakelaars, die ieder één maal maak- en één maal verbreekcontacten herbergen. De schakelaars kunnen maximaal zes ampère schakelen bij 220 volt. De microschakelaars zijn uitwisselbaar. Bovendien kunnen de schakelaars als vast of als terugverend worden geleverd. De verlichting bestaat uit een telefoonlampje of T1 3/4 midget-grooved lamp, al of niet gekleurd in de uitvoeringen neon, LED of lamp.

Rodelco BV, Postbus 296, 2280 AG Rijswijk.

SANSEI 6200

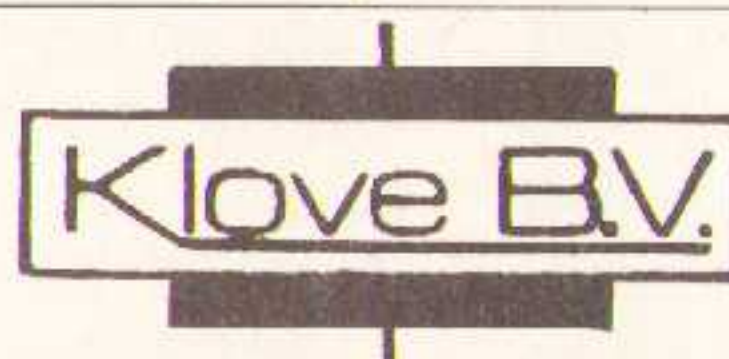
In - circuit TRANSISTOR TESTER



- Test en bepaalt Basis, Emitter, Collector van Signaal- en Power Transistoren in de schakeling en los. (Go-No-Go)
- AUTOMATISCHE PNP EN NPN DETEKTIE.
- DIODE TEST
- TESTSTROOM 1,5-2mA, TESTSPANNING CA 3 VDC
- AFMETINGEN 106 x 160 x 50 (l x b x h)
- PRIJS f 159,- EXKL BTW, INKL 9V BATTERIJ EN TESTSNOER.

Ing. Buro HARTOGS B.V.
Afd. MEETTECHNIEK

Verzamelgebouw Zuid - Strevelsweg 700-603
3083 AS ROTTERDAM - Telf. 010-817833



IMPORT-
EXPORT-
PRODUCTION OF

QUARTZ CRYSTALS

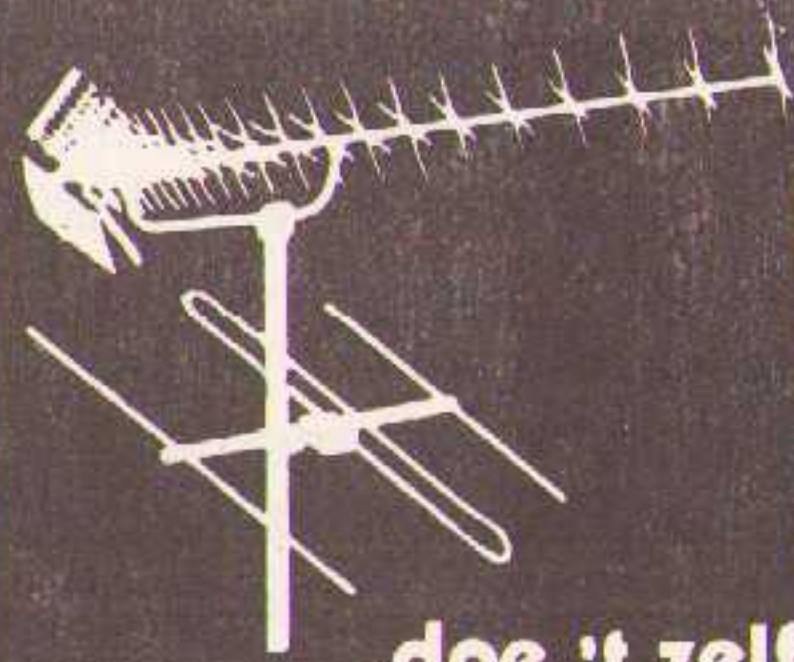
STOCKVOORRAAD ☆ scanners
kristallen voor ☆ C.B. apparatuur
☆ Microprocessors

PRODUKTIE ☆ Mobilofoons
binnen 5 dagen ☆ Portofoons
van kristallen voor ☆ Amateurapparatuur
☆ Industrie
Spoedopdrachten binnen 24 uur

IMPORTEUR van PTT goedgekeurde
EUROCOM KM 180
mobilofoon

LEVERANCIER van mobilofoons,
portofoons en
toebehoren

Stevinstraat 16 Industrieterrein De Zandhorst
1704 RN HEERHUGOWAARD
TEL. 02207-17991
TEL. 02207-16666 TELEEX 57503 KLOVE nl



doe 't zelf
ANTENNES

Bespaar 45 à 55%
door zelf plaatsen

BON

U ontvangt de gratis catalogus.

- ☐ De helpt 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

Radio-communicatie; grondbeginselen en werking

Hoofdstuk 16: Metingen aan zenders

16.1 Inleiding

Na de theoretische beschouwingen in de voorafgaande hoofdstukken ter afwisseling eens wat metingen in de praktijk; hierbij beperken we ons voorlopig tot de reeds besproken types, nl. de telegrafiezender (A_1 , A_2), de telefoniezender met draaggolf en twee zijbanden (A_3) en de enkelzijbandzender (A_3A , A_3) met verzwakte of geheel onderdrukte draaggolf; dit laatstgenoemde systeem is voor de amateurs gebruikelijk. De metingen aan f.m. en p.m. gemoduleerde zenders verlopen in grote lijnen identiek, zij het, dat enige speciale aanvullingen noodzakelijk zijn. Evenals aan een ontvanger kunnen we ook aan een zender vele dingen meten, die echter niet alle voor de amateur van belang zijn; we zullen ons beperken tot die metingen, die met betaalbare apparatuur uitvoerbaar zijn en ook werkelijk zinvol. Hierbij gaan we uit van de zender als 'communicatiemiddel' en niet als 'omroepzender' in HiFi-kwaliteit.

In wezen verschillen de zendermetingen niet zo veel van die aan ontvangers - er bestaan echter belangrijke verschilpunten. Teneinde uitwendige storingen te vermijden, moeten ont-

vangermetingen vrijwel steeds in een afgeschermd ruimte (de 'kooi') plaatsvinden; bij zendermetingen is dat slechts zelden vereist. De meeste belangrijke metingen aan de bovengenoemde types zender zijn: a) Vermogen; b) Frequentie; c) Stabiliteit; d) Bandbreedte van de telefonie-ingang; e) Gevoeligheid van deze ingang; f) Lineariteit van de modulatie (afwezigheid van niet-lineaire vervorming); g) Controle op de eventuele limiter (compressor); h) Modulatie-diepte; i) Ongevenste harmonischen; j) Het seinteken. Voor bezitters van meer geavanceerde apparatuur is de meting van de spectrum-bandbreedte van de uitzending, het gehele frequentie-spectrum, de ruis en de grootte van de intermodulatie-producten eveneens van belang; dit valt echter buiten het bereik van de gemiddelde amateur. Behalve voor metingen aan de complete installatie kan deze meetopstelling ook heel goed gebruikt worden voor het afregelen van de zender zelf; dit is noodzakelijk voor een 'eigenbouw' set of indien we een fabrieksinstallatie op een andere frequentie willen 'aftrimmen'.

16.1.1. De meetopstelling voor metingen aan A_1 , A_2 en A_3 -gemoduleerde zenders.

De 'basis'-meetopstelling is in fig. 16.1.1. afgebeeld:

De toongenerator is verbonden met de microfoon-ingang van de zender; de antenne-uitgang is via een coaxiale kabel (50-52 Ohm) verbonden met de

kunstbelasting RL; bij metingen mogen we nooit de 'echte' antenne gebruiken. Parallel aan de uitgang zijn de verticale platen van de oscilloscope en de ingang van de frequentie-teller verbonden; hierbij moeten we overbelasting van de ingang van de teller vermijden! Als voorbeeld hebben we hier een heel eenvoudige zender gekozen met als enige instelmogelijkheden de gevoeligheid van de microfooningang en de kanalenkiezer; verder is er nog een outputmeter aanwezig, waarmee als regel nog andere metingen verricht kunnen worden.

De toongenerator dient een bereik te hebben van tenminste 10 Hz-10 kHz, voorzien te zijn van een goed geijkte uitgangsverzwakker in stappen tot 1 mV, 10 mV en 100 mV en daartussen goed afleesbaar; is er geen goede geijkte verzwakker aanwezig, dan moet een aparte FET-Voltmeter gebruikt worden voor meting van het toegevoerde audio-sigitaal.

De geijkte verzwakker op de toongenerator zal als regel alleen maar juist zijn, indien deze generator afgesloten is met de juiste weerstand (bijvoorbeeld 300 of 600 Ohm); bij een hoogohmige microfooningang is dit geen probleem, daar we parallel aan de uitgang de juiste afsluitwaarde kunnen aanbrengen. Is de microfooningang daarentegen laagohmig, dan moet een 'aanpassingspadje' aangebracht worden teneinde de juiste afsluitweerstand te bereiken; hierbij moeten we uiteraard de door het padje veroorzaakte verzwakking in rekening brengen - meestal kiezen we hiervoor een rond getal (b.v. 1:10 oftewel -20 dB).

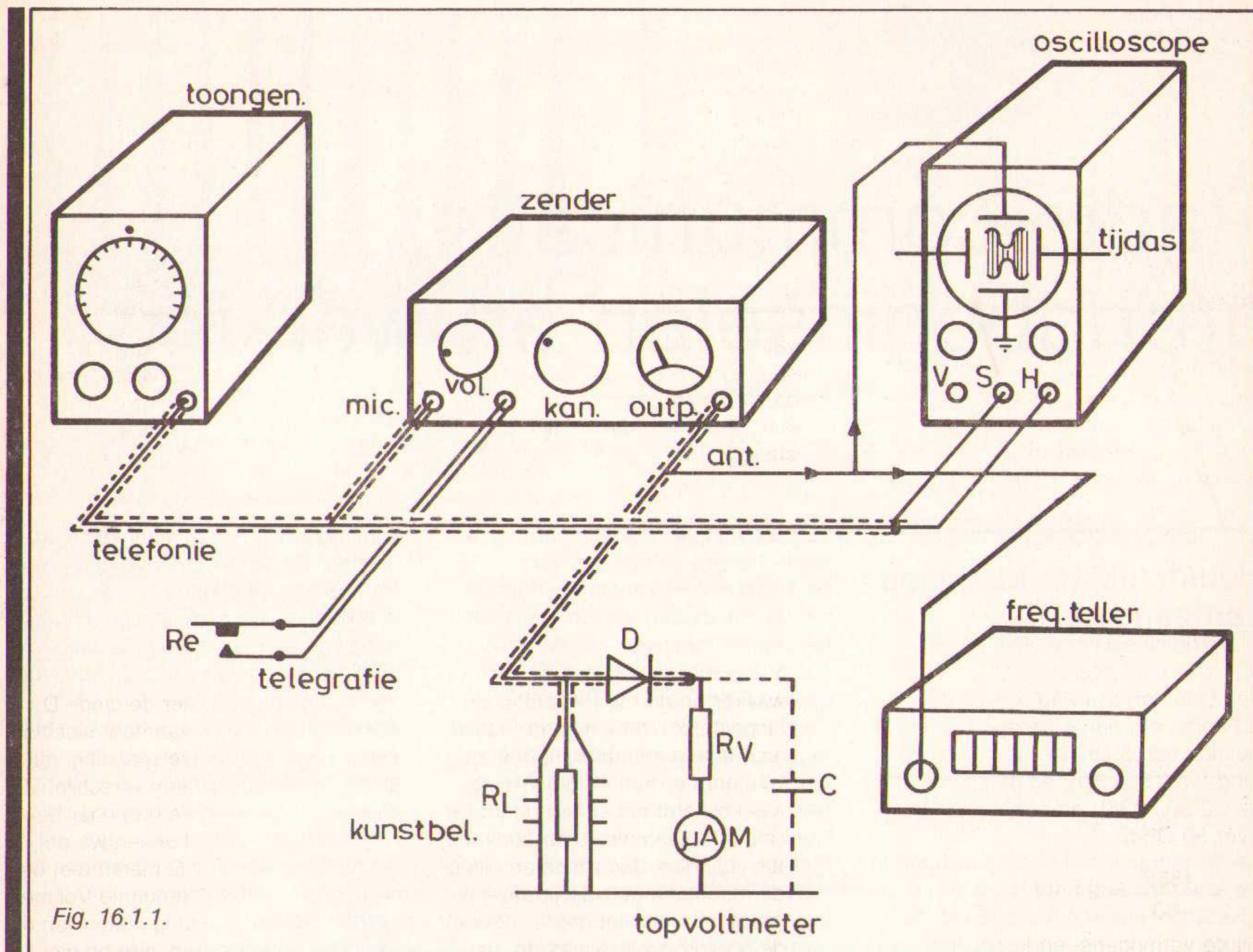


Fig. 16.1.1.

De meeste metingen worden met 1000 Hz uitgevoerd (tenzij de fabrikant een andere waarde opgeeft), waarbij de aanwezige limiter (compressor) zo mogelijk uitgeschakeld wordt.

Daar de meeste oscillografen een te kleine bandbreedte in de verticale versterker bezitten om het zendsignaal door te laten, leggen we dit direct aan de verticale plaat, terwijl de andere 'geaard' wordt; hierbij kunnen we het signaal uiteraard niet meer versterken, doch alleen verzwakken. Wat betreft de gevoeligheid van de afbuigplaten zitten we meestal in de buurt van 25V/1 cm afbuiging; een wisselspanning van 10V_{eff} op de kunstbelasting

$$(P_o = \frac{(10)^2}{50} = 2W) \text{ geeft hierdoor een}$$

top/top afbuiging van

$$\frac{2 \cdot 10 \cdot \sqrt{2}}{25} = 1.13 \text{ cm, niet overdreven}$$

veel derhalve.

De kunstbelasting R_L bestaat meestal uit één of meer, al dan niet gekoelde inductie-arme weerstanden, meestal 'opgedampte' koolweerstanden met zo min mogelijk 'groeven'; de waarde wordt door de fabrikant opgegeven, doch ligt meestal bij 50 of 52 Ohm. Voor de bepaling van het afgegeven vermogen kunnen we zowel de spanning over als de stroom door de weerstand meten; in beide gevallen zou de effectieve of 'werkzame' waarde gemeten moeten worden. Om eens na te gaan, hoe groot deze spanningen, resp. stromen zijn, hebben we het volgende lijstje samengesteld: ($R_L = 50 \text{ Ohm}$).

$P_u \text{ (W)}$	$U_{\text{eff}} \text{ (V)}$	$I_{\text{eff}} \text{ (A)}$
0,5	5	0,1
1	7	0,141
2	10	0,2
5	15,8	0,316
10	22,36	0,44
20	31,62	0,63
50	50	1
100	70,7	1,41

Eenvoudigheidshalve meten we de topwaarde van de wisselspanning met de 'diode-voltmeter', bestaande uit de 'snelle' diode D , de afvlakcondensator C , de voorschakelweerstand R_V en de eigenlijke meter M . De condensator C is niet steeds vereist - bij hogere frequenties is de capaciteit van het stukje coax als regel voldoende voor afvlakking van de h.f. rimpelspanning. Gebruiken we een meter van 50 μA , een voorschakelweerstand van 200 kOhm, dan wordt de 'theoretische' topwaarde $50 \cdot 10^{-6} \cdot 200 \cdot 10^{-3} = 10V$ oftewel

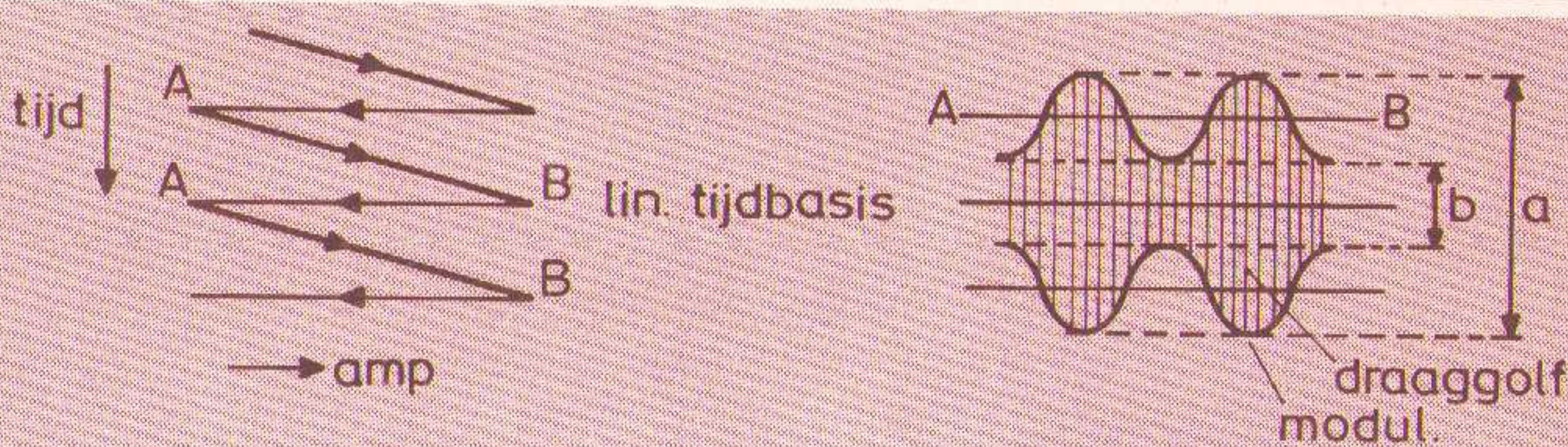


Fig. 16.1.2.

7,07V_{eff}; hier gaat nog ca. 0,7V voor spanningsverlies in de diode af! De 'ijking' van een dergelijke topvoltmeter dient bij voorkeur door vergelijking met een 'echte' effectieve waarde aangevende meter op dezelfde frequentie te geschieden!

De top-top waarde van de wisselspanning over R_i kan trouwens ook heel goed met behulp van de oscillograaf gemeten worden, indien we de verticale gevoeligheid eerst 'ijken' met behulp van een gelijkspanning; bedraagt de verticale verschuiving bijvoorbeeld 20V/cm., en meten we een top/top afbuiging van 5 cm, dan is de topspanning $\frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 5 = 50V$ en de eff.waarde $\frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot 50 = 35V$ en het vermogen over 50 Ohm:

$$P_o = \frac{(35)^2}{50} = 24,5W.$$

Bij de vermogens- en frequentie-meting wordt de modulatie uitgeschakeld. De frequentie-meting is door de komst van de digitale-frequentiemeter een 'fluitje van een cent' geworden; deze frequentie-meting is vooral van belang voor het 'bijtrimmen' van de oscillator-trap voor het instellen op de nominale frequentie. De stabiliteitsmeting is als regel van meer belang voor de fabrikant dan voor de gebruiker; hierbij meet men de uitgangsfrequentie afhankelijk van de aangelegde (net)-spanning, de omgevingstemperatuur, de luchtdruk- en vochtigheid etc. etc. De zender wordt dan in een testruimte (een 'klimaatkast') opgesloten en aan allerlei beproevingen blootgesteld. Ook hier geldt, dat geen onnodig hoge eisen gesteld moeten worden, daar de prijs 'exponentieel' met de eisen toeneemt!

Voor het bepalen van de audio-frequente bandbreedte wordt eerst de frequentie 'nominaal' (meestal 1000Hz) ingesteld, de volumeregeling op de zender eveneens op de nomina-

le waarde, terwijl de oscillograaf-tijdbasis gesynchroniseerd wordt met het signaal uit de toongenerator; bij toepassing van een 'lineaire' tijdas ontstaat de figuur als in fig. 16.1.2 is aangegeven.

De modulatie diepte m:

$$m = \frac{a - b}{a + b} \times 100\%$$

Deze waarde wordt met behulp van de verzwakker op de toongenerator op 30% ingesteld; hierbij mag de aanwijzing van de topvoltmeter niet veranderen, omdat er aan de bovenzijde evenveel bijkomt als er aan de onderzijde afgaat. Gaan we nu de audio-frequentie verlagen, dan zal de amplitude van de modulatie geleidelijk afnemen; is deze afgenomen tot het $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ -deel van de oorspronkelijke waarde, dan

hebben we de onderste grensfrequentie bereikt; deze kan bijvoorbeeld op 300Hz liggen. Verhogen we daarentegen de modulatiefrequentie boven de 1000Hz, dan zal eveneens de modulatie geleidelijk afnemen, totdat ook hier het $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ -deel (-3 dB) van de oorspronkelijke waarde bereikt is; dit is dan de bovenste grensfrequentie (bijvoorbeeld 3400Hz).

Indien de verticale afbuiging op de oscilloscope wat te klein is voor een nauwkeurige meting, kan de verticale versterker direct achter de diode D aangesloten worden, waardoor slechts één helft van de wisselspanning van fig. 16.1.2 op het scherm verschijnt; de versterking kunnen we dan naar behoefte regelen. Ook kunnen we de wisselspanning over C meten met behulp van een audio-frequente Voltmeter. Voor het nauwkeurig meten van de modulatie diepte, de lineaire en niet-li-

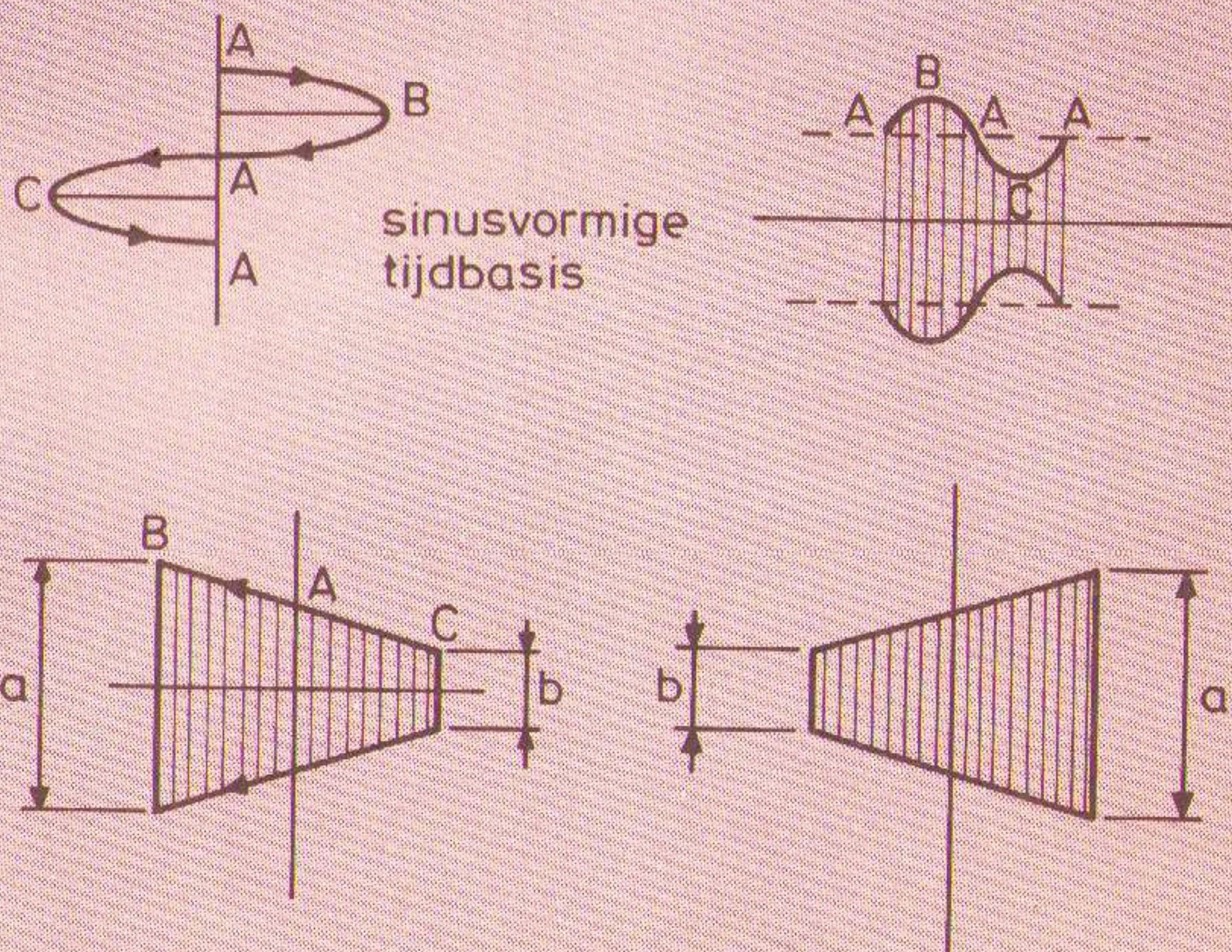


Fig. 16.1.3.

neaire vervorming is de 'sinusvormige' tijdsbasis volgens fig. 16.1.3 zeer geschikt.

De uitgangsspanning van de toongenerator wordt nu aan de horizontale versterker van de oscilloscope gelegd (meestal gebruiken we hiervoor een speciale uitgang van de toongenerator met een constante uitgangsspanning, bijvoorbeeld $1V_{eff.}$), terwijl verticaal weer de spanning over de kunstenne aan de horizontale plaat gelegd wordt.

Door samenwerking van beide sinusvormige signalen ontstaat het modulatie-'tonnetje' volgens fig. 16.1.3a of volgens fig. 16.1.3b, al naar gelang de 'fase' van de wisselspanning aan de horizontale versterker. De modulatie-diepte m :

$$m = \frac{(a - b)}{(a + b)} (x100\%)$$

In de figs. 16.14 (a t/m d) zijn verschillende gevallen afgebeeld.

Bij 100% modulatie wordt $b=0$; het tonnetje loopt netjes in een punt uit; bij overmodulatie zal een deel van de modulatie wegvallen, zodat de amplitude nul wordt, alvorens het einde van de tijdas bereikt is.

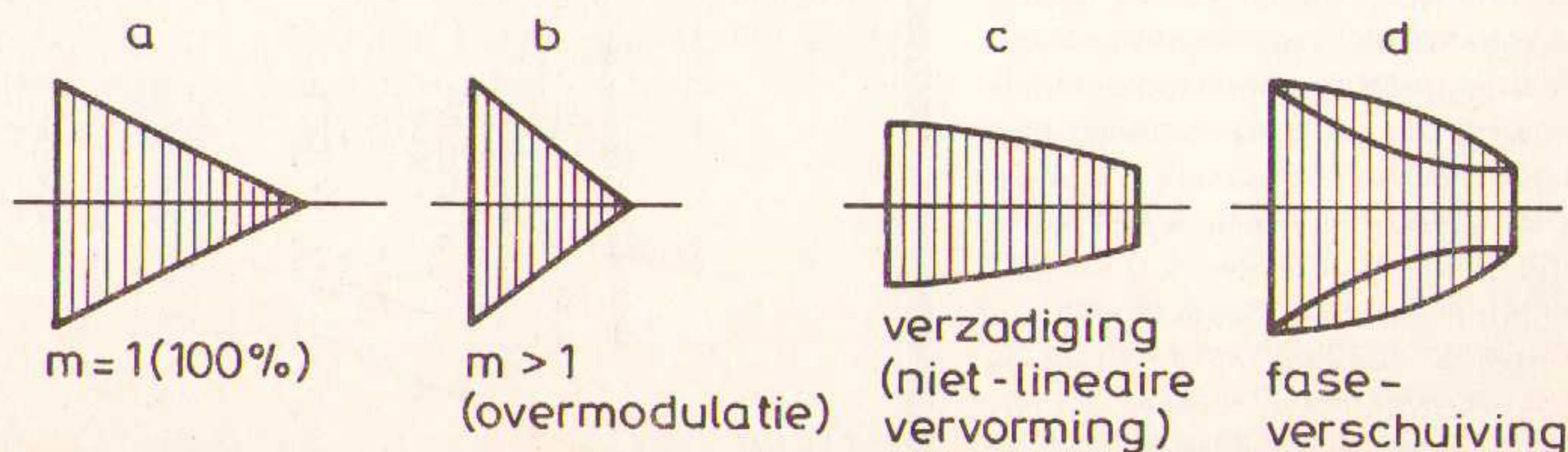
In fig. c is afgebeeld wat geschiedt, indien er niet lineaire vervorming optreedt; de begrenziingslijn is niet langer recht, doch loopt krom, wat op 'verzadiging' wijst. Een dergelijk verloop kan ook ontstaan, indien er een 'limiter' of 'begrenzer' aanwezig is, ter voorkoming van overmodulatie.

Indien er een faseverschuiving optreedt tussen het modulerend signaal, afkomstig van de toongenerator en de 'omhullende', dan ontstaat fig. d; de rechte begrenziingslijnen zijn nu ellipsjes geworden. Dergelijke faseverschuivingen kunnen hinderlijk zijn

bij het toepassen van 'envelop-feedback', waarbij het gedetecteerde r.f. signaal wordt teruggevoerd naar het modulerend signaal ter verkleining van de vervorming.

Voor het bepalen van de 'gevoeligheid' met betrekking tot de microfooningang wordt de 'preset' Vol. op maximum ingesteld en het signaal van de toongenerator zodanig geregeld, dat een modulatie-diepte van 100% bereikt wordt. Een zeer belangrijke meting, speciaal voor de h.h. 'zelfbouwers', is die van de ongewenste uitzendfrequenties, 'spurious-radiation'; meestal bevinden zich deze in een harmonisch verband onder of boven de zendfrequentie. De 'onderharmonischen' ($1/2$, $1/3$, $1/4$ van de zendfrequentie) zijn afkomstig van 'doorstraling' van vermenigvuldigingstrappen vóór de eindversterker; de 'bovenharmonischen' ($2x$, $3x$, ...) ontstaan door de in klasse B of C ingestelde trappen (zie ook figs. 13.4.5 en 13.4.7). Overigens behoeven deze 'spurious' niet in direct harmonisch verband te staan ten opzichte van de zendfrequentie als gevolg van diverse 'mengprocessen' in de zender zelf. De exacte meting van deze spurious dient in een meetkooi te geschieden en wel met behulp van een spectrum-analyzer, waarbij al de nevenfrequenties zichtbaar gemaakt kunnen worden (zie fig. 13.4.7) of met behulp van een gecalibreerde meetontvanger, waarmee de amplitude van iedere spurious afzonderlijk gemeten kan worden. Aangezien dit soort apparatuur als regel niet ter beschikking staat voor de 'gemiddelde' amateur, zullen we hier niet verder op ingaan - met behulp van een 'gewone' ontvanger, die continu afstembaar moet zijn, kan al een indruk over de produktie van ongewenste frequenties worden verkregen; de P.T.T. eist, dat deze geen storing op andere installaties mogen veroor-

zaken. Dit betekent, dat wij in het bijzonder moeten oppassen voor spurious, die officiële diensten zouden kunnen storen of in één van de F.M. of T.V. banden zouden kunnen terechtkomen. Het veroorzaken van T.V. Interference (T.V.I.) heeft al heel wat zendamateurs zeer onpopulair gemaakt (om van erger nog maar te zwijgen!); gelukkig neemt het aantal aansluitingen op de kabel hand over hand toe, waarmee dit probleem gelukkig vrijwel tot het verleden behoort.



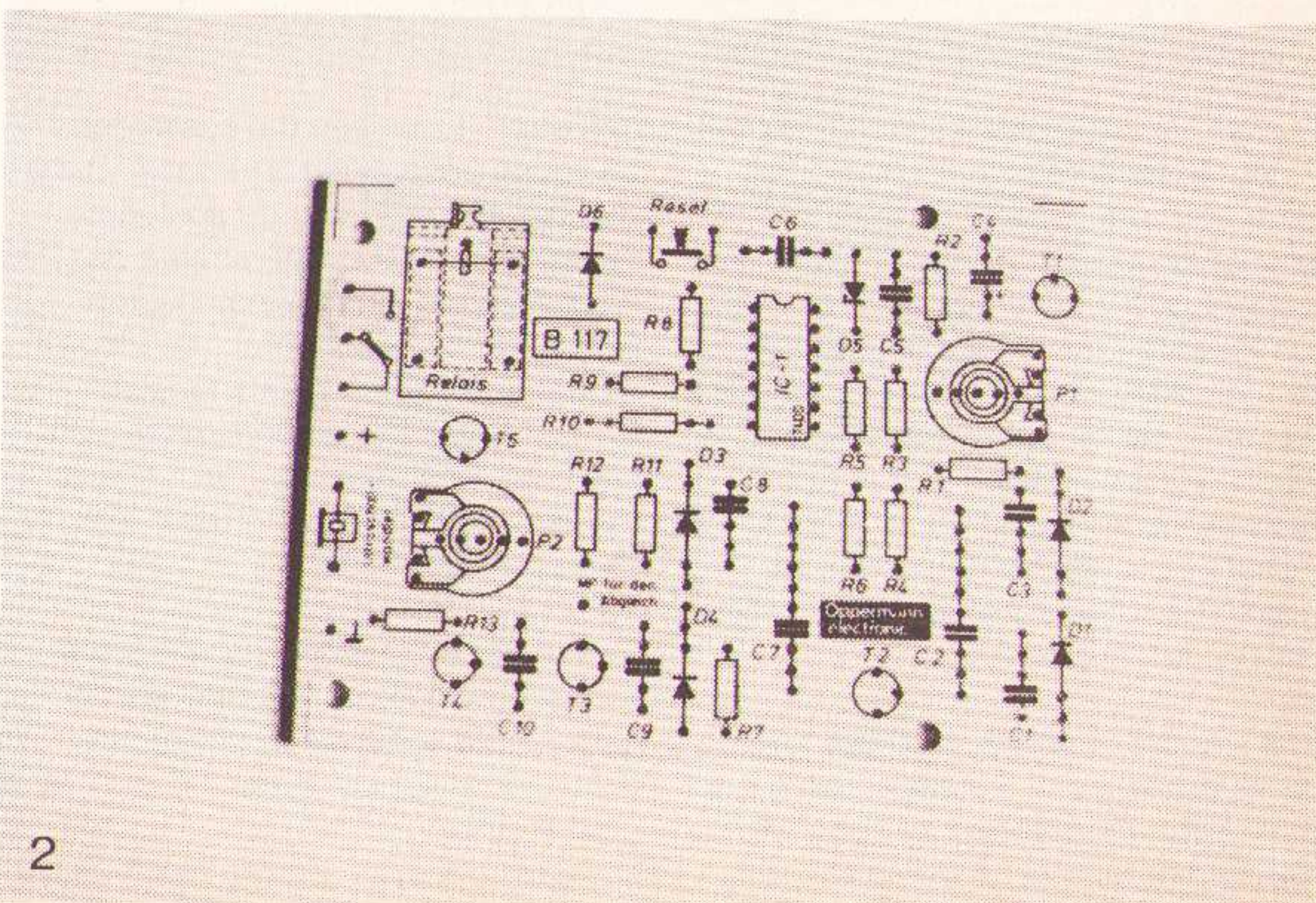
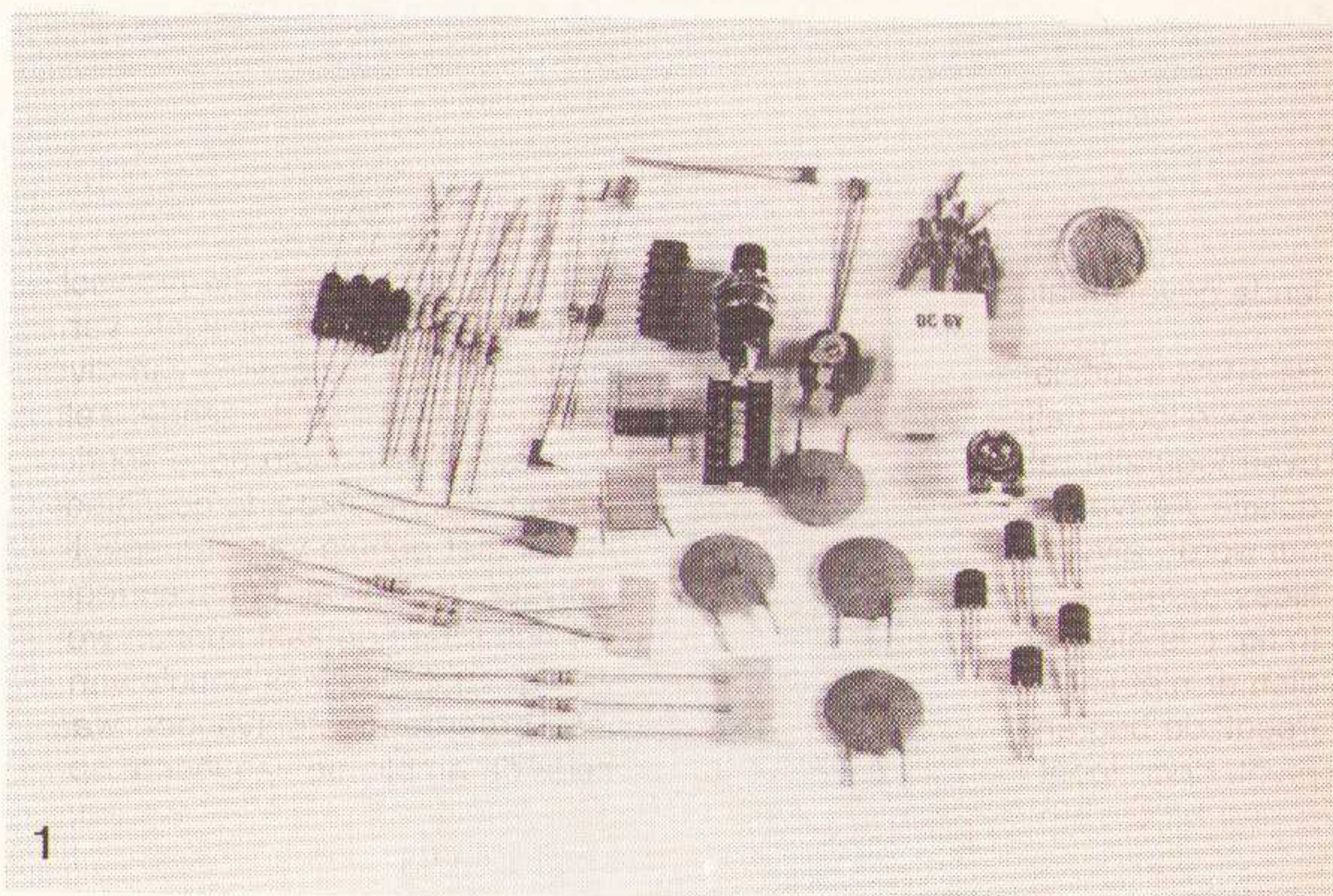
Figs. 16.1.4.

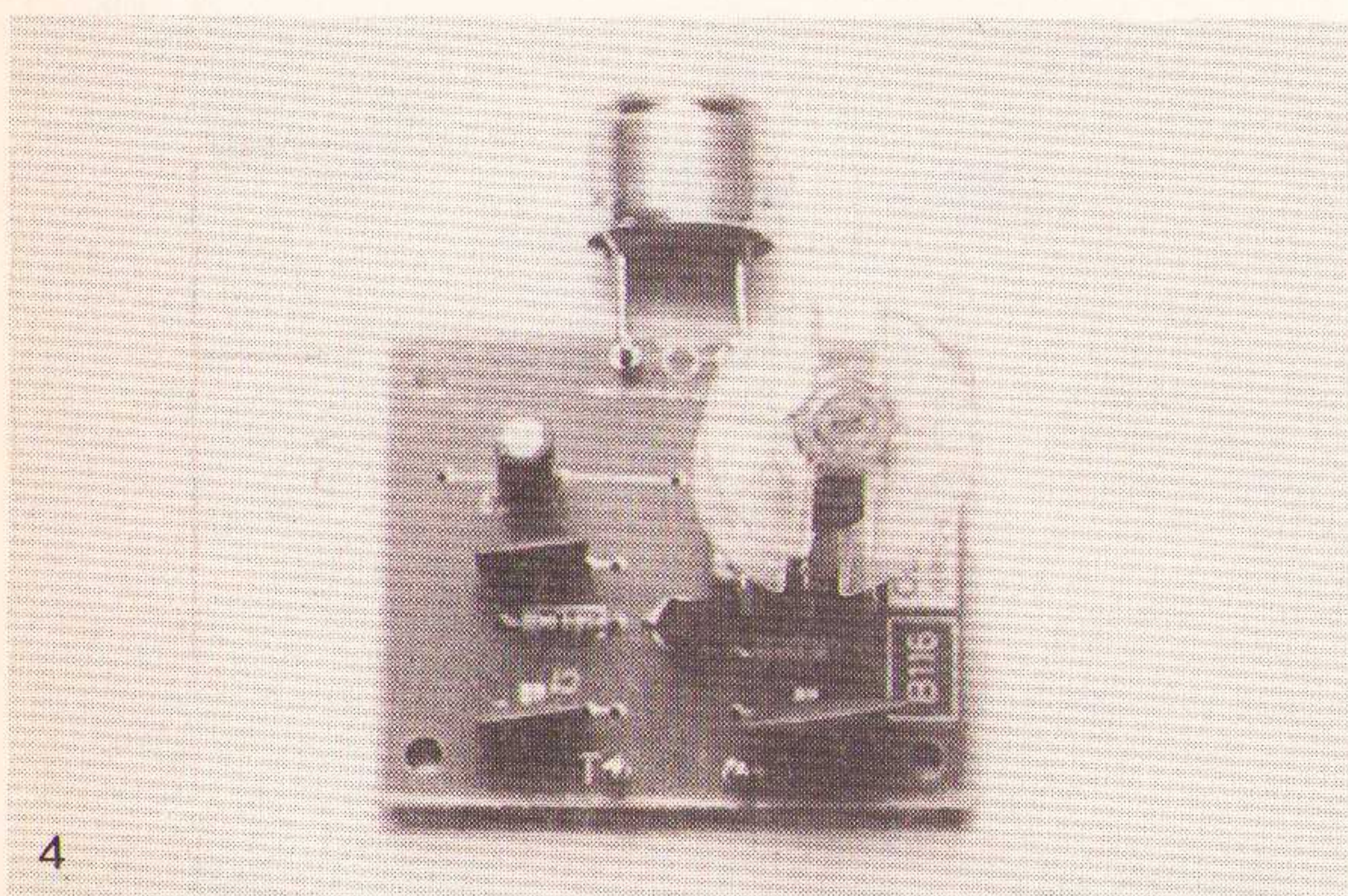
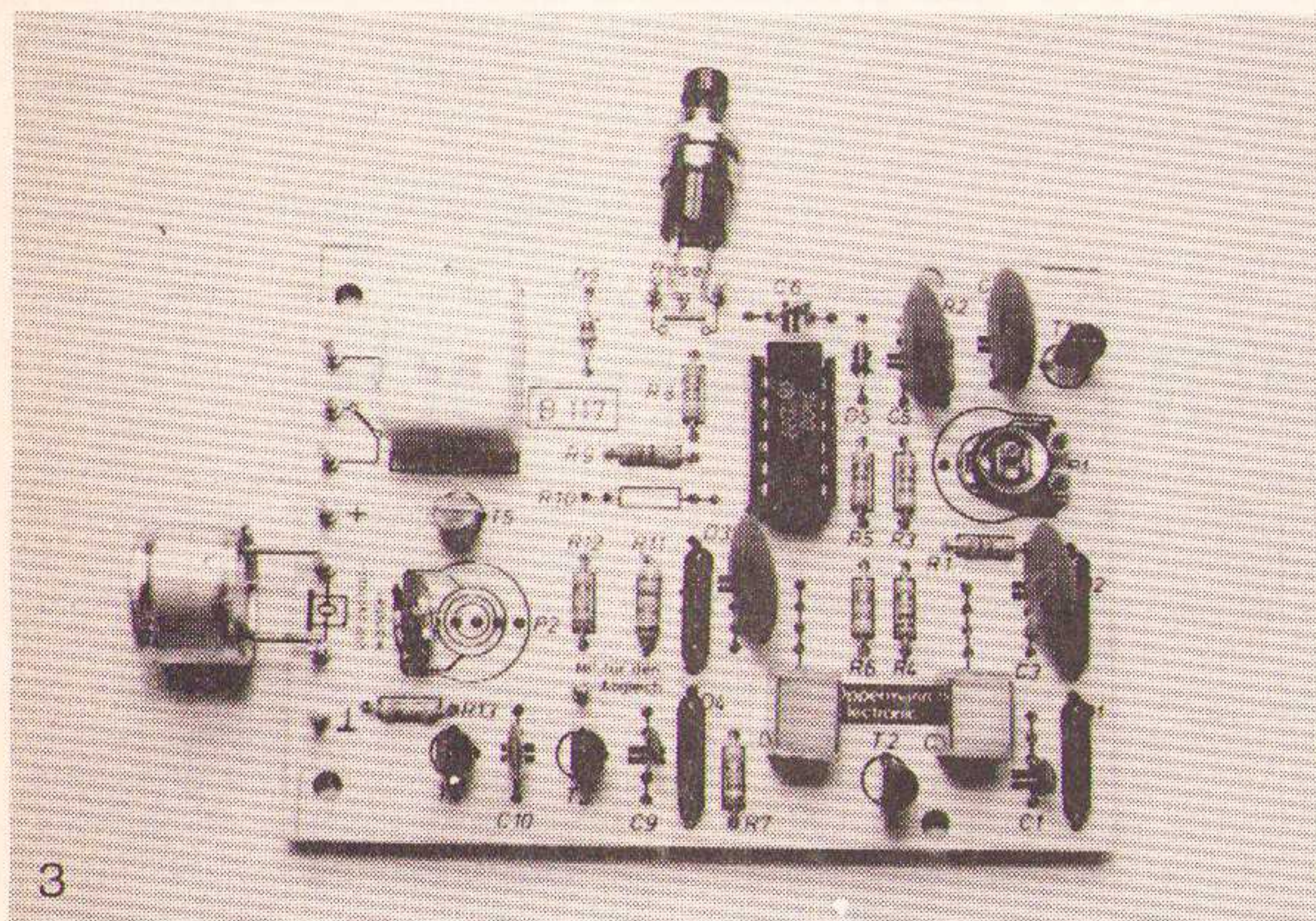
B. Belper

De B117, een ultrasonoor ontvanger

Verleden maand is de B116 besproken, een ultrasonoor zender. Deze zender vormde het eerste gedeelte van een alarminstallatie. Ik wil hier even op terugkomen. Het blijkt namelijk dat het afregelen soms toch op moeilijkheden kan stuiten, doordat de multimeter geen enkele spanning aan geeft. Dit is te voorkomen door in de voedingsleiding een ampèremeter te plaatsen. Dit in plaats van de voltmeter in combinatie met een condensator parallel over het piëzo-elektrisch element. De spoel wordt nu zodanig afge-regeld dat de ampèremeter de maximaal te bereiken stroomwaarde aan-geeft. Bij de testschakeling lag dit op 24 mA. Wordt een speciaal daarvoor bestemde schroevendraaier gebruikt, dan wijst de meter deze waarde ook aan. Neemt men daarentegen een schroevendraaier van metaal dan geeft de meter beduidend meer aan, en in het geval van de testschakeling lag het op 65 mA. Ook de dikte van de schroevendraaier speelde een rol. Houdt dus slechts één ding voor ogen; de meter moet een maximale uitslag vertonen.

Doch terug naar de B117, uiteraard ook een produkt van Opperman en verkrijgbaar bij Radio Bosplein in Katwijk aan Zee. Deze bouwset vormt de grootste schakeling van beide delen. Er worden veel meer onderdelen bij gebruikt, zoals in afb. 1 is te zien. De print is van een duidelijke onderdelen-opdruk voorzien, afb. 2. Het betreffende onderdeel kan in de componentenlijst worden opgezocht. In tegenstelling tot de lijst bij de B116, zijn





de kleuren van de weerstanden nu wel in het Nederlands aangegeven. Het zijn er dan ook wezenlijk meer. De bijgevoegde bouwbeschrijving blinkt niet bepaald uit in duidelijkheid. Wat dat betreft is de Duitse handleiding beter. Een voorbeeld hiervan is het relais. In het Duits, de oorspronkelijke tekst, staat duidelijk „relais”. Dat is in het Nederlands vertaald met „trillingskruisspoel”. Een niet onaanzienlijk misverstand, dat bij velen tot vertwijfeling zou kunnen leiden.

Qua werkwijze en het monteren van de onderdelen zou ik zeggen: volg niet de aanwijzingen op die zijn gegeven. Men begint nl. met „monteer de dio-

den enz.", maar doe dat zoals reeds in de vorige bespreking is vermeld. Begin met het solderen van de soldeerpen-netjes, dan de IC-voet, daarna de weerstanden, de instelpotentiometers, de condensatoren, de dioden, de transistoren en plaats tenslotte het IC. Deze werkwijze en volgorde van plaatsen moet gewoon routinematig worden nagestreefd, om het beste resultaat te verkrijgen.

Ook in deze bouwbeschrijving wordt met geen woord gerept over de werking van de schakeling, een gemis. Alleen al door het leerzame van een dergelijke uitleg.

De bouw is verder probleemloos. Deze

print is eveneens aan de verschillende typen onderdelen aangepast; door onder andere bij de condensatoren rekening te houden met 2 steekmaten. Tevens is rekening gehouden met de verscheidenheid aan instelpotmeters, er kunnen zowel liggende als staande worden toegepast met hun verschillende uitvoeringen.

Heeft men alle componenten, op weerstand R10 na, op de print vastge-soldeerd dan volgt de controle. Alle verbindingen worden gecontroleerd en of de onderdelen op de juiste plaats zijn aangebracht. Klopt het allemaal dan wordt bepaald op welke voedings-spanning de schakeling zal worden aangesloten. Het kiezen van de voe-dingsspanning is afhankelijk van het gebied dat men met de alarmschake-ling wil gaan bestrijken. De spanning mag variëren tussen de 12 en de 20 V. Hierbij levert de schakeling het meest bij 20 V. Bij 12 V werd met de testschakeling een oppervlak beveiligd zo groot als een gewone huiskamer. Hierbij neemt men voor R10 een door-verbinding. Met ingetrokken relais, de schakeling in zijn paraatstand, trok hij 110 mA. Valt het relais af dan trekt hij nog slechts 23 mA. Het IC dat wordt gebruikt is een gewoon TTL-IC. Dat betekent al een verhoogde stroomop-name. Wordt het vervangen door een versie die minder stroom trekt, zoals de 74LS00, dan daalt ook het stroom-verbruik.

Interessant, immers de schakeling trekt dus ook bij aangetrokken relais minder, wat betekent dat er minder vermogen wordt verbruikt. In de praktijk bleek dat een besparing van 15 mA op te leveren.

Wordt de voedingsspanning verhoogd, dan moet R10 worden aangepast. Dat houdt in dat bij een spanning van 13 tot 16 V R10 22 ohm wordt. Volgens de bijgeleverde gebruiksaanwijzing moet deze waarde zich bij de onderdelen bevinden. Doch hij was hier verdwenen. Echter een puur toeval zoals mij later werd verzekerd. Wordt de spanning nog meer omhoog gebracht dan moet R10 op een waarde van 100 ohm worden verhoogd. Deze waarde zat wel bij het pakketje meegeleverd. Hij wordt tot de maximale spanning van 20 V toegepast. Bij 18 V neemt de schakeling in zijn oorspronkelijke versie ongeveer 130 mA op.

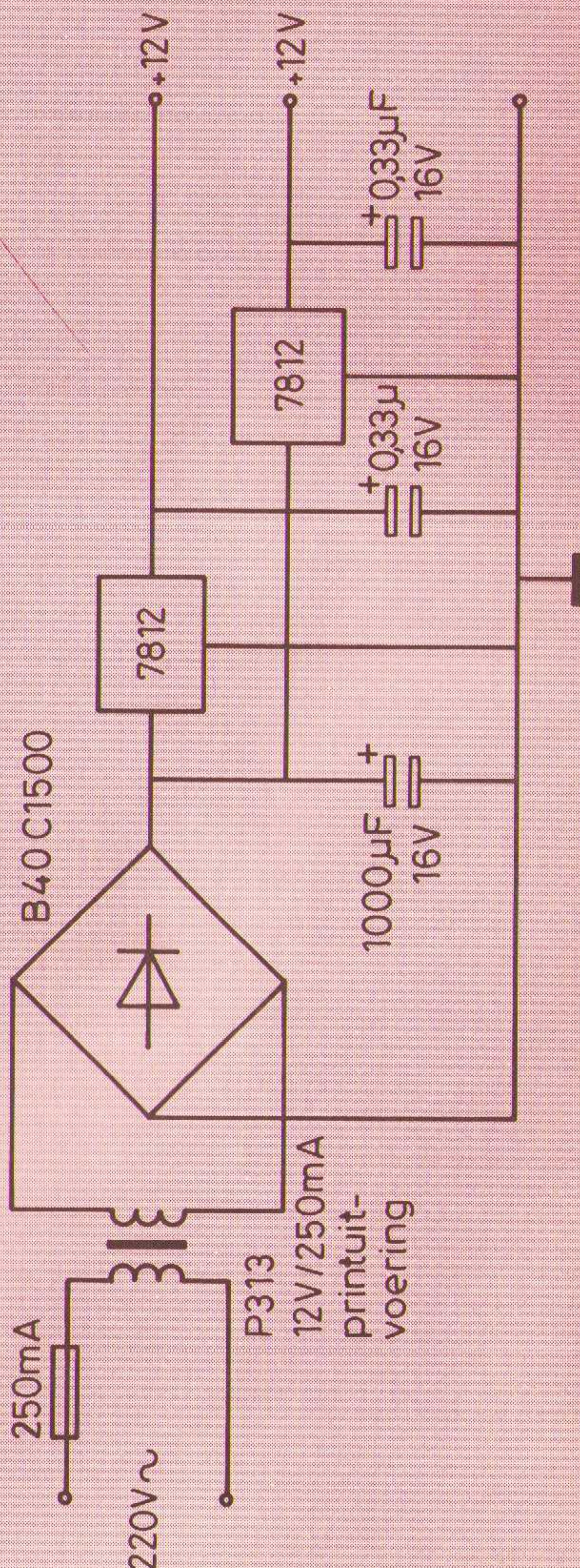
De afregeling van de schakeling is eenvoudig en wordt gerealiseerd met de beide potmeterjes. Dat levert geen enkel probleem op. Hiervoor moeten gewoon de gegeven aanwijzingen worden opgevolgd.

Beide bouw pakketjes werkten direct, na te zijn gebouwd. Dat op zich is reeds een goed teken, aangezien dat wel eens anders is. De schakeling zal zijn nut zeker bewijzen. Hij kost niet te veel en men heeft het plezier van het zelf te hebben gebouwd. Bovendien doet hij zijn werk goed (afb. 3 en 4). Voor een normale beveiliging, van een niet al te grote kamer, voldoet een voedingsspanning van 12 V goed. Bovendien kunnen de beide schakelingen dan in één behuizing worden ondergebracht. Waarbij tevens de voeding in kan worden geplaatst.

Voor de voeding is een klein en handig schakelingetje toegepast. In afb. 5 is het schema hiervan weergegeven. Hij kan zonder problemen op veroboard worden gemonteerd. Wordt de voeding echter in een apart kastje gebouwd, dan kan hij ook nog voor andere doeleinden worden gebruikt.

Terugkomend op de schakeling; bij de test reageerde hij niet op het inschakelen van huishoudelijke apparaten. Gezien de waarschuwing in de gebruiksaanwijzing kan dat echter wel voorkomen. Hiervoor wordt een oplossing geboden. Uiteraard konden wij deze oplossing niet uit proberen, omdat de schakeling goed bleef functioneren. Gezien de reputatie van Opperman mogen wij wel aannemen dat het werkt.

Al met al een leuke schakeling met een nuttige functie in deze tijd, waarbij enige schoonheidsfoutjes in de beschrijving niet al te zwaar mogen tellen. Wel jammer is het ontbreken van een uitleg over het functioneren van de schakeling. Doch dat behoort nog altijd tot de uitzonderingen. Wij kunnen hier slechts op wijzen en zeggen: kan dat nu niet even in een paar woorden worden omschreven.



W. Jak

Authentiek

De nu volgende anecdote is waar gebeurd. Het betreft een jonge en arme, doch talentvolle elektronica knutselaar, die bij gebrek aan middelen om de juiste apparatuur te kopen, een even opmerkelijke als simpele uitweg had gevonden. Toen we jaren geleden kennis met elkaar maakten, klikte het vooral tussen ons door de gemeenschappelijke interesse in de elektronica knutselarij, waarin ik voor hem min of meer een godheid betekende. Na gezien en gehoord te hebben hoe ik mijn tijd vulde, wilde hij zelf ook het onmetelijke gebied van de High Fidelity ter exploratie nemen. Nadat alras bleek dat zijn zakcentjes op geen stukken na pas hielden met zijn vlucht door het elektronica Walhalla, vond hij een even unieke als bizarre manier om aan de benodigde attributen te komen. Toen hij begreep dat in de normale radio-ontvanger, of dit nu een batterij gevoede portable is of een tafelmodel, een versterker voorkomt, waarmee de signalen van zijn pickupje versterkt kunnen worden, belette niets hem om afgedankte radio-ontvangers te gaan gebruiken. Na een paar kleine radiootjes kwam al spoedig een hele flinke. Teneinde de apparaten goed te kunnen inpassen in hun nieuwe functie, wilde onze vriend het nutteloze radio-ontvangerdeel wel van de voor hem bruikbare versterker scheiden. Wat geen zin had moest weg. Heeft een technicus geen moeite het radio-ontvangstgedeelte en het versterkerdeel zo op het oog uit elkaar te houden, ook al zijn beide in een apparaat samengebouwd, voor een leek is dat moeilijk.

De wijze van selecteren, die hij volgde, vormt echter een openbaring. Bij zijn werkwijze schakelde hij het radio-toestel in en speelde hierover op de gebruikelijke manier de grammofoonplaten van zijn keuze. Het radio-ontvangstgedeelte, waarvoor hij geen interesse had en dat bij grammofoonweergave ook niet in werking is, wist hij stapje voor stapje van het bruikbare laag-frequente versterkerdeel af te scheiden door steeds een draad in het inwendige van de radio door te knippen. Wanneer na een knip geen geluid meer uit de luidspreker kwam, of het geluid anderszins geschaad werd, had hij klaarblijkelijk een nuttige verbinding verbroken en deze werd dan ook weer

subiet hersteld. Wanneer het doorknippen van een draad geen gevolgen had, betrof deze verbinding naar alle waarschijnlijkheid een onderdeel van het voor hem nutteloze ontvangstgedeelte en dan kon zo een verbinding en het daarmee verbonden componentje vervallen. Zo heb ik enkele radio-ontvangers tot versterker alleen gereduceerd zien worden. Deze amateur pleegde roofofbouw. Af en toe een opdonder was de enige prijs die hij hoefde te betalen. Het heeft overigens maar kort geduurd, want binnen de kortste keer had hij een echte 2x50 watter op de kop getikt. Een knutselaar is hij nooit geworden.



De Synthese - een revolutionaire weergever

Laat de Compact Disc sinds de jongste Firato in het centrum van de belangstelling staan, laten de computerspelen het leven van velen vullen - dat betekent nog niet dat deze ontwikkelingen de enige belangrijke zouden zijn.

Dat overwogen we toen we in het veelbesproken Novotel waar ten tijde van de Firato verrukkelijke muziekdemonstraties werden gegeven, werden geconfronteerd met een wel heel uniek, baanbrekend luidspreker-, nee klankweergeverontwerp: de Synthese van de in België jammer genoeg wat meer dan in Nederland bekende luidsprekerfabriek Audio Professional. Nu gaat het in Elektronica ABC natuurlijk niet om enthousiasme te kweken voor de allergeavanceerdste, allerdurste apparatuur, maar daar gaat het hier ook niet in de eerste plaats om. Het gaat er om dat we op het spoor zijn gekomen van een wezenlijke vernieuwing op luidsprekergebied en zoiets, nietwaar, mag niet onder stoelen of banken worden geschoven.

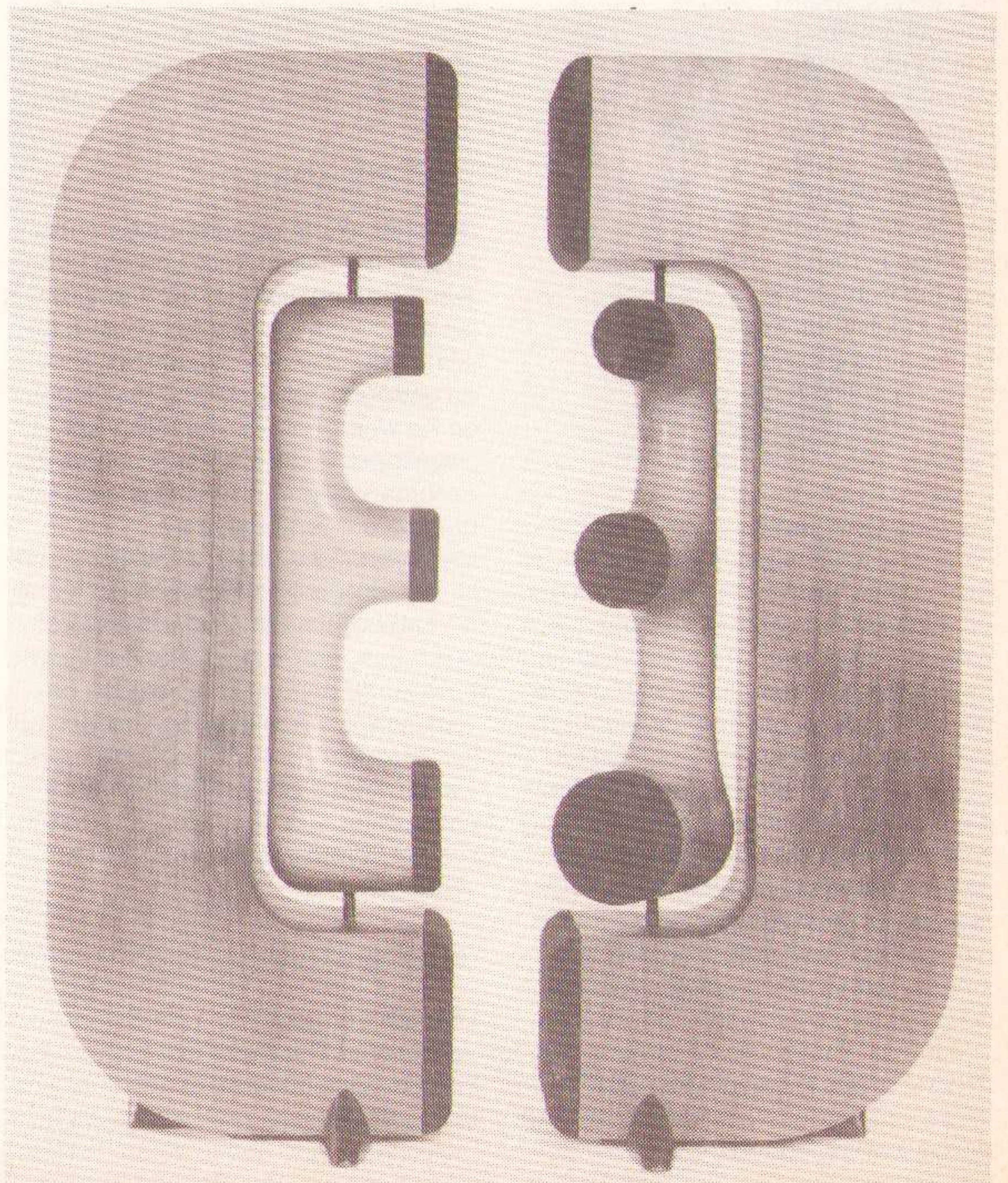
Vorm - klank - mogelijkheden

Wie met dit beslist revolutionaire ontwerp voor het eerst wordt geconfronteerd kan zijn ogen noch zijn oren geloven. Zijn ogen niet omdat hij nog nimmer zo'n wonderlijke vorm heeft ontmoet en zijn oren niet omdat hij nooit heeft kunnen bevroeden dat met een luidspreker zo'n ongemeen fraaie klankweergave kan worden verwezenlijkt. Deze weergever (luidspreker is eigenlijk een te gewoon woord) heet dan

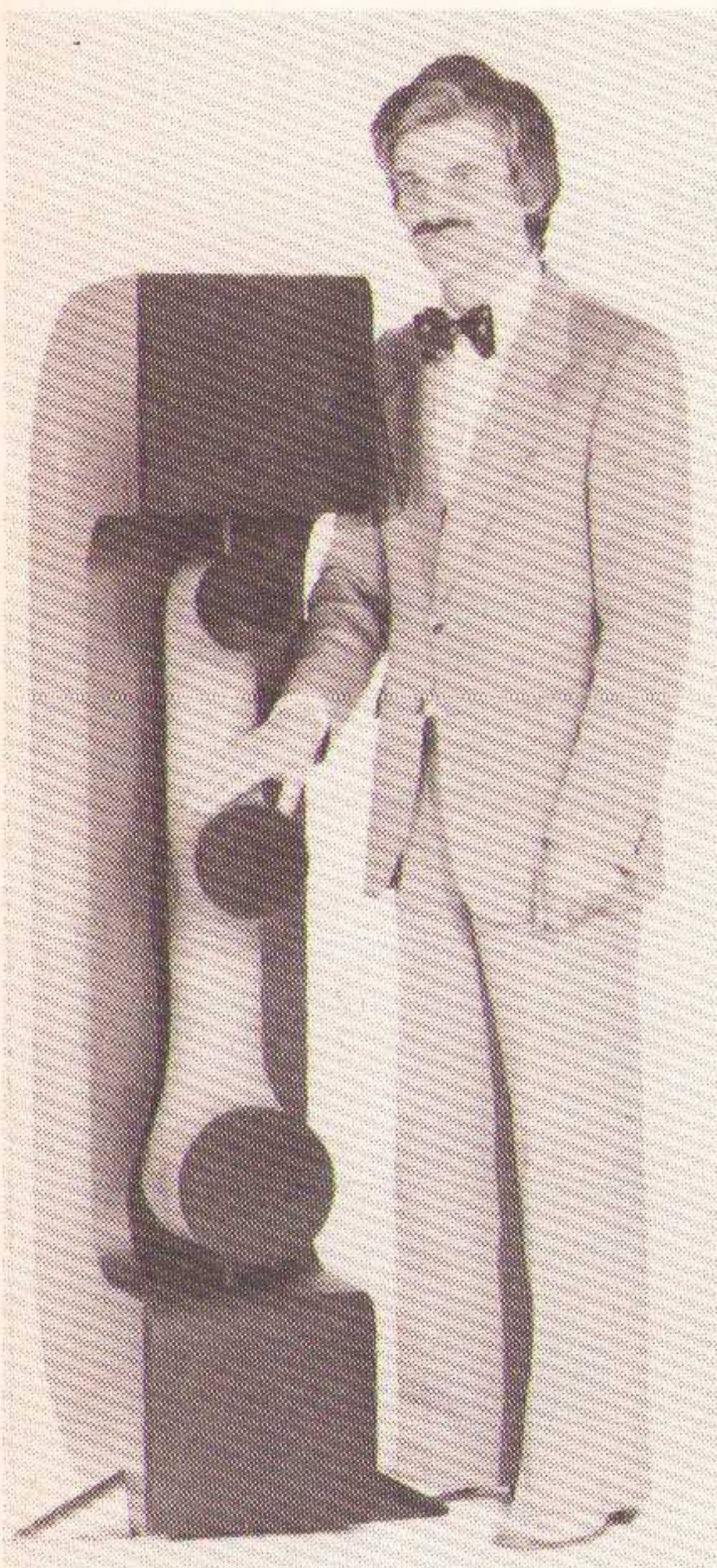
ook niet voor niets „Synthese”: hij is inderdaad de synthese tussen bijzonder schone vormgeving, fabuleuze klankkwaliteit en weergavemogelijkheden.

Harmonieuze vorm

In eerste instantie kijkt men natuurlijk wat vreemd aan tegen het zo opvallend gevormde klankmeubel. We zijn



AP-directeur Ivan Schellekens toont de hoogte van de Synthese.



immers rechthoekige kasten met min of meer vlakke wanden gewend. Maar hier ontwaart men iets geheel nieuws en dan komt al gauw het aspect „wat een boer niet kent...” om de hoek kijken. Maar neem even de rust, ga zitten en neem de evenwichtige vorm in u op. Luister onderhand naar de uitgestraalde muziek - en langzaam daalt een gevoel van pure schoonheid in uw ziel, een grote, bewonderende waardering voor een zó fraaie, zo harmonieuze vormgeving, voor een zo waardig, tijdloos design dat nergens mistaat en waarnaar men steeds wéér wil kijken.

Zoals met alle kunstuitingen zal niet iedereen die schoonheidsbeleving op dezelfde wijze ervaren. Dat hoeft ook niet. Belangrijkste feit is dat hier een

opmerkelijke stap voorwaarts is gedaan op weergevergebied, een stap die wel eens van beslissende invloed kan blijken te zijn op de luidsprekervorm van de toekomst. Het tijdperk van het alleenrecht van de rechthoekige, kolomvormige en vierkante kastvarianties kon wel eens ten einde lopen.

Nieuwe klankbelevens

Nu zou die edele vorm nog niet zo heel veel betekenis hebben als het daarbij bleef. Het betreft immers geen standbeeld, maar een klankkast. Welnu, zoals gezegd: de klankkwaliteit is ronduit fabuleus: opvallend vervormingsvrij en in hoge mate boeiend-ruimtelijk. Meer dan dat: alle muziekinstrumenten zijn los van elkaar te horen en men kan ze als het ware zó aanwijzen, stuk voor stuk. Dat is een heel zeldzame belevens, geloof dat. Een ieder die de hotelkamer van Audio Professional in het Novotel bezocht was diep onder de indruk en vele detaillisten verklaarden nog nooit eerder zo'n fraaie weergave gehoord te hebben. Nu, dat klopte.

Vierwegsysteem

De Synthese is uit twee delen opgebouwd. De basis wordt gevormd door een royale transmissiezuil van 1.87 m. lengte, die geïnspireerd is op de orgelpijp en die dan ook frequenties vanaf de onderste gehoorrens moeiteloos en los weergeeft. Het tweede deel, dat zwenkbaar in de C-vormige zuil is opgenomen, is een driewegsysteem dat de frequentieweergave tot 25 kHz completeert. Het hele vierwegsysteem is zodanig gedimensioneerd dat een werkelijk optimaal fasegedrag wordt verkregen, een fasegedrag dat de zo opvallende ruimtelijke weergave bewerkstelligt. Deze driewegs middenzuil kan afzonderlijk worden georiënteerd, waardoor een zo gunstig mogelijke aanpassing aan de luister- en akoestische omstandigheden kan worden verkregen.

Absolute beveiliging

Hoeveel vermogen kan de Synthese verwerken? Dat wordt niet opgegeven. Want de Synthese heeft een zeer grote belastbaarheid, die hem geschikt maakt voor elke goede versterker om elke weergave nauwkeurig en dyna-

miekvol in de weergeefruimte te brengen. Ten overvloedige beveiliging een ingebouwde operationele versterker de Synthese zeer afdoende: zodra er meer dan 1.5% vervorming optreedt wordt het weergeefniveau met 30 dB verminderd. Overbelasting is dan ook een onbekend verschijnsel bij deze luidspreker.

De Synthese, waarin als het ware alle know how van Audio Professional is samengeballt, is natuurlijk geen goedkoop dingetje, dat kan ook niet. Alle waar is naar zijn geld natuurlijk. Welnu, de prijs van de Synthese ligt iets onder de vijfduizend gulden. Tja, echte koplopers kosten veel geld. Maar gelukkig dat ze er kunnen zijn, want alleen daardoor komen de wezenlijke vernieuwingen, die hun uitstraling tot in de goedkopere regionen hebben, tot stand!

Audio Professional Belgium NV
Vosveld 17
2110 Wijnegem, België

Enkele technische gegevens

Systeem: transmissielijn met effectieve lengte van 1.87 m., met uitfiltering van 3e harmonische. Vierwegsysteem, met oriënteerbare driewegs middenzuil, waarvan de oppervlakteresonantie zijn geëlimineerd.

Frequentiebereik: 20 Hz - 25 kHz, met minder dan 1% 2e harmonische vervorming en minder dan 0.5% 3e harmonische vervorming bij vol vermogen (87 dB/1W/1m).

Gevoeligheid: 87 dB/1W/1m.

Belastbaarheid: voldoende voor natuurgetrouwe weergave (ook wat dynamiek betreft) in royale luisterruimte. Het maximaal toelaatbare vermogen wordt door een operationele versterker gecontroleerd.

Kantelfrequenties: 100 Hz, 700 Hz, 5000 Hz, 12 dB/oktaaf.

Subwoofer: 26 cm conus, lange spreekspoel, lage vervorming, speciaal ontwikkeld voor de Synthese.

Woofer: 17 cm conus.

Middengebiedluidspreker: 11 cm conus.

Tweeter: 26 cm. dome.

Afmetingen: 146x27x54 cm (HxBxD)

Gewicht: 46 kg.

S. J. Hellings

Voeding voor elektronische apparatuur

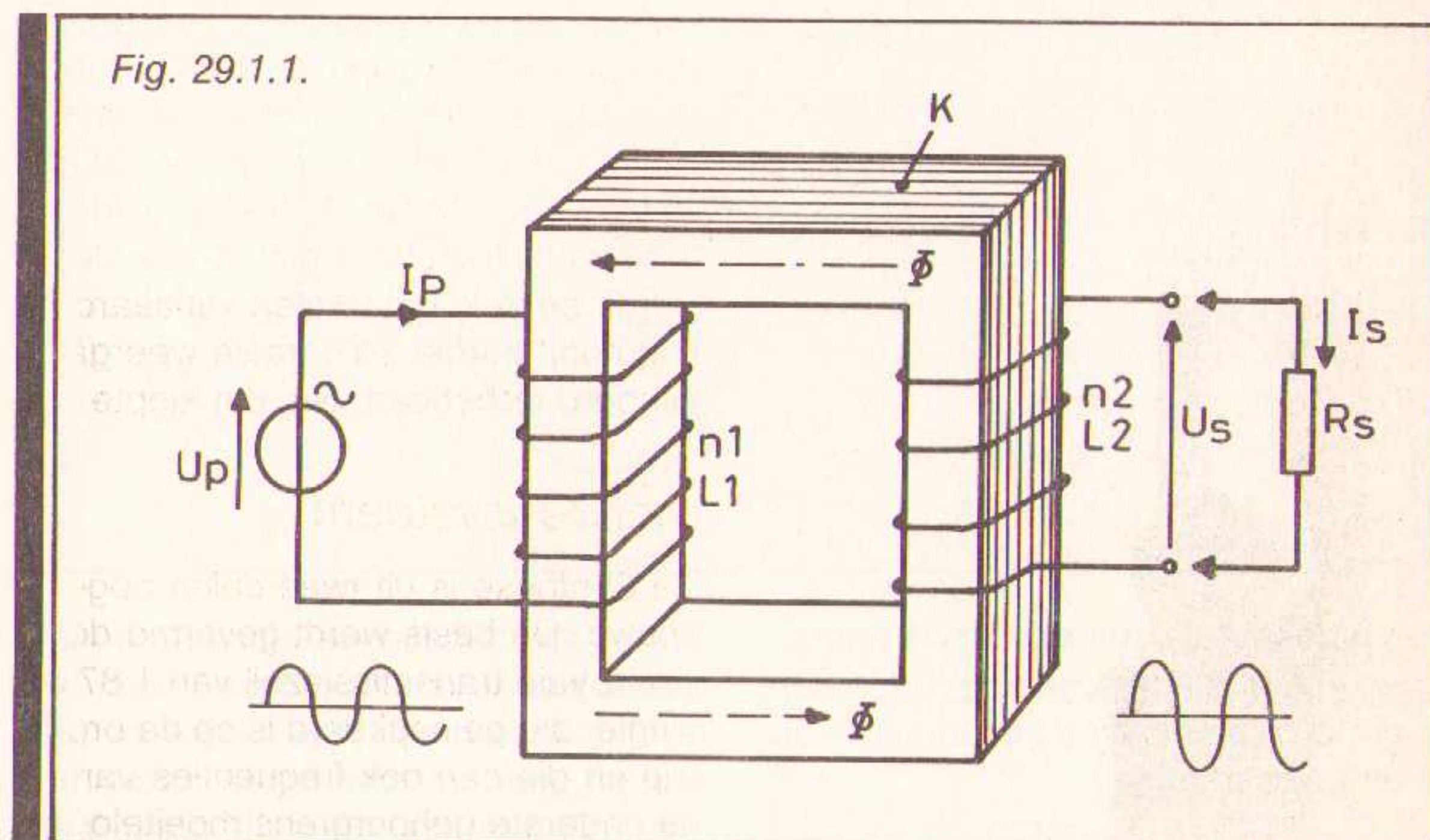
Hoofdstuk 29: de Transformator.

Evenals bij de „continu” voedingen is ook bij de geschakelde voeding de transformator onmisbaar voor het verkrijgen van de juiste uitgangsspanning; er bestaan echter grote verschillen tussen de werking in beide gevallen. Bij toepassing in de continu-werkende voedingen krijgt de transformator een nette wisselspanning toegevoerd met een constante frequentie; bij toepassing in geschakelde voedingen echter moet deze allerlei soorten vierkantsgolven, impulsen e.d. kunnen verwerken.

Een transformator bestaat in principe uit een (weekijzeren) kern met daaromheen als regel één primaire wikkeling (n_1), die op het net is aangesloten, en één of meer secundaire windingen (n_2), die de getransformeerde spanningen aan de verschillende verbruikers (meestal gelijkrichters) toevoeren; in fig. 29.1.1. is een en ander afgebeeld:

Voor vermogensdoeleinden bestaat de kern K meestal uit gelamelleerd dynamoblik; door de primaire wikkeling vloeit de stroom I_p . Zolang de uitgang van de transformator onbelast is, zal deze stroom vrijwel 90° naïjlen t.o.v. de aangelegde spanning (L_1 vormt een vrijwel zuivere zelfinductie). Als gevolg van de stroom I_p ontstaat er een magnetisch veld Φ (flux) in de kern K ; dit veld bevindt zich ook in de wikkeling n_2 , waardoor hier weer een inductiespanning U_s wordt opgewekt. In fig. 29.1.2 zijn de verschillende spanningen en stromen afgebeeld:

Fig. 29.1.1.



Uitgaande van de primaire spanning U_p volgt de stroom I_p 90° later; deze stroom wekt weer een veld $\Phi(t)$ op, dat op zijn beurt de secundaire spanning U_s opwekt. Daar de spanning over n_1 gelijk moet zijn aan de U_p , volgt hieruit dat:

$$U_p = n_1 \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

Ook voor de secundaire geldt, dat:

$$U_s = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \cdot n_2$$

Zolang deze velden gelijk zijn (dus geen „lekverlies”) volgt hier de eenvoudige betrekking:

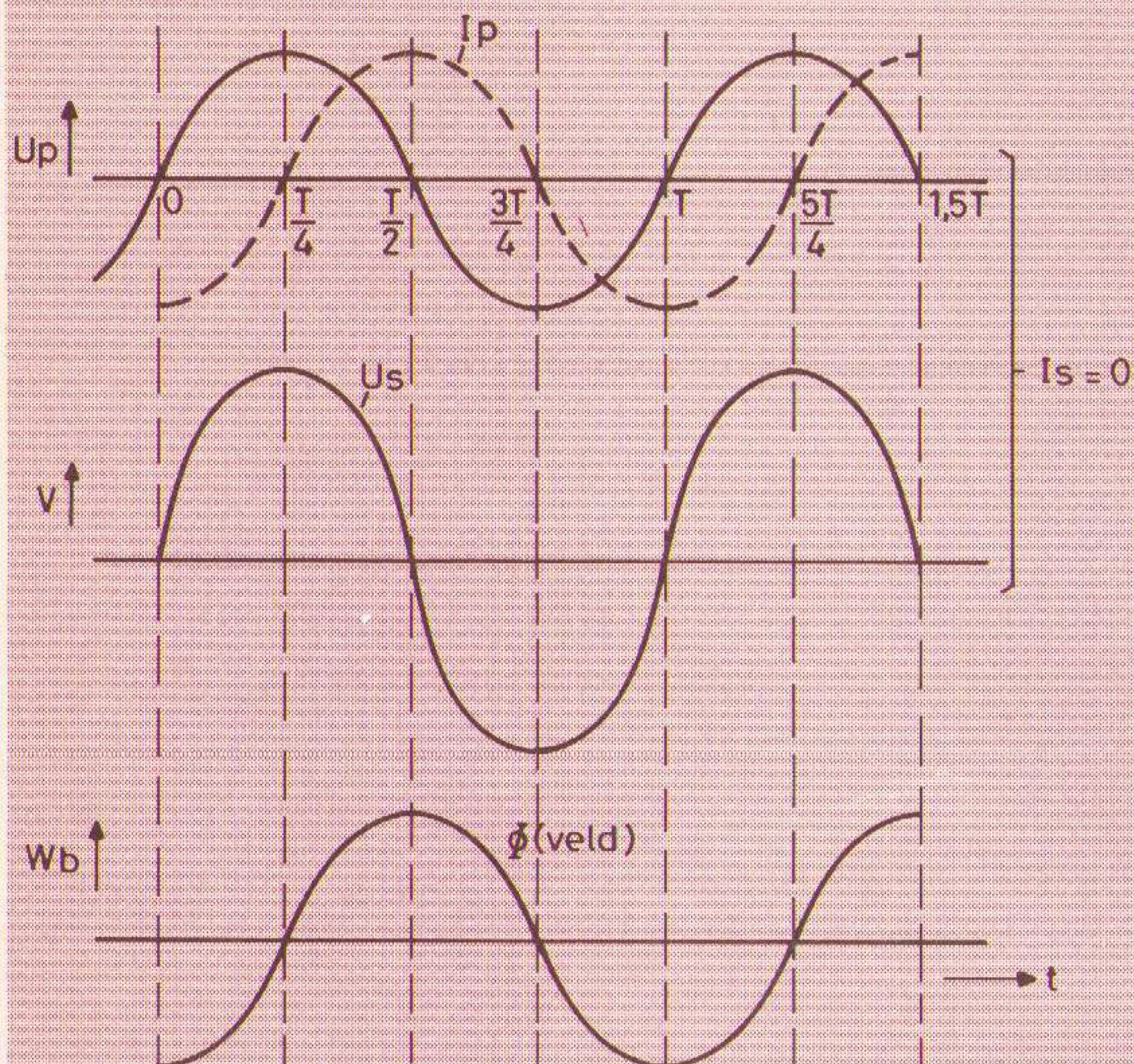
$$\frac{U_s}{U_p} = \frac{n_2}{n_1}$$

De verhouding $\frac{n_2}{n_1}$ noemen we de overzetverhouding.

Zolang U_p constant blijft, moet Φ ook constant blijven, waaruit volgt, dat het „hoofdveld” eveneens constant moet blijven.

Gaan we de transformator aan de secundaire zijde belasten met een weerstand R_s , dan vloeit hierdoor een stroom I_s , dan het aantal „ampère-windingen” $I_s \cdot n_2$ ontstaat er weer een magnetisch veld, dat het oorspronkelijke veld Φ tegenwerkt; het „hoofdveld” zou dus zwakker kunnen, wat niet mogelijk is, zolang U_p constant blijft; het hoofdveld is „getrouwd” aan de primaire spanning U_p . De enige manier, waarop dit hoofdveld constant gehouden kan worden, is door toename van I_p , m.a.w. bij belasting van de secundaire neemt ook de primaire stroom toe. (Dit zou overigens ook niet anders kunnen, daar men anders het „Perpetuum Mobilum” had uitgevonden.) Daar het hoofdveld constant moet blij-

Fig. 29.1.2.



ven betekent dit, dat er aan de primaire evenveel ampèrewindingen moeten bijkomen als er aan de secundaire verloren gaan m.a.w.:

$I_p \cdot n_1 = I_s \cdot n_2$ of te wel:

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{of} \quad \frac{I_p}{I_s} = \frac{n_1}{n_2}$$

De wet voor de stromen is net omgekeerd aan die voor de spanningen; hierbij hebben we de magnetiseringsstroom I_m even buiten beschouwing gelaten.

Bij een „ideale” transformator (dus zonder verliezen of weerstanden) moeten de vermogens aan beide zijden gelijk zijn, dus:

$$U_p \cdot I_p = U_s \cdot I_s; \text{ daar } U_s = \frac{n_2}{n_1} \cdot U_p, \text{ volgt}$$

hieruit voor de stromen:

$$I_s = \frac{U_p \cdot I_p}{U_s} = \frac{n_1}{n_2} I_p, \text{ hetgeen}$$

overeenstemt met het reeds eerder gevondene.

Tot nu toe hadden we aangenomen, dat de transformator „ideaal” was: geen ijzerverliezen, geen koperverliezen en geen „veldverliezen” onderweg; uiteraard zal dat in de praktijk niet het geval zijn. Een meer volledig „vervangschema” is in fig. 29.1.3 aangegeven.

De „eigenweerstand” van de primaire wikkeling bedraagt R_1 (Ohm), die van de secundaire R_2 ; verder gaat niet al

het magnetische veld, afkomstig van de wikkeling n_1 , ook inderdaad door n_2 ; er gaat iets onderweg verloren. Dit „verlies” brengen we tot uitdrukking in de „koppelfactor” k , die steeds iets kleiner dan 1 is; bedraagt k bijvoorbeeld 0,98 x, dan gaat er „onderweg” 2% van de flux, afkomstig van de wikkeling n_1 verloren. Alhoewel dit verlies aan flux op zich zelf niet zo rampzalig is, kunnen toch door dit gebrek aan koppeling - en het daardoor ontstane „lekveld” - zeer onaangename spanningspieken bij in- en uitschakelen optreden, die we bij voorkeur willen vermijden; daarvandaan dat het streven erop gericht is, deze k zeer dicht bij 1 te brengen. Een veel toegepast middel hiertoe is het z.g.n. „bifilair” wikkelen; de primaire en secundaire worden te samen geslagen en als één draad om de kern gelegd. Uiteraard is hierbij de transformatieverhouding 1 : 1, zodat deze methode vaak in balans-transformatoren wordt toegepast.

Ten einde de toch al zo ingewikkelde berekeningen niet nog gecompliceerder te maken dan ze van nature al zijn, beschouwen we de transformator in eerste instantie als „ideaal”, waarbij de primaire en secundaire weerstanden als nul gedacht worden en de koppelfactor $k = 1$ genomen wordt; zodoende komen we tot het vereenvoudigde schema van fig. 29.1.4.

Nu kan bij een transformator de uitgangsspanning in fase of in tegenfase zijn met de ingangsspanning; dit hangt af van de wikkelrichting van de beide windingen en van de aansluitvolgorde. Dit geven we met stippen aan in het schema van de transformator; hiermede geven we de uiteinden aan met gelijke polariteit. In fig. 29.1.4. zul-

Fig. 29.1.3.

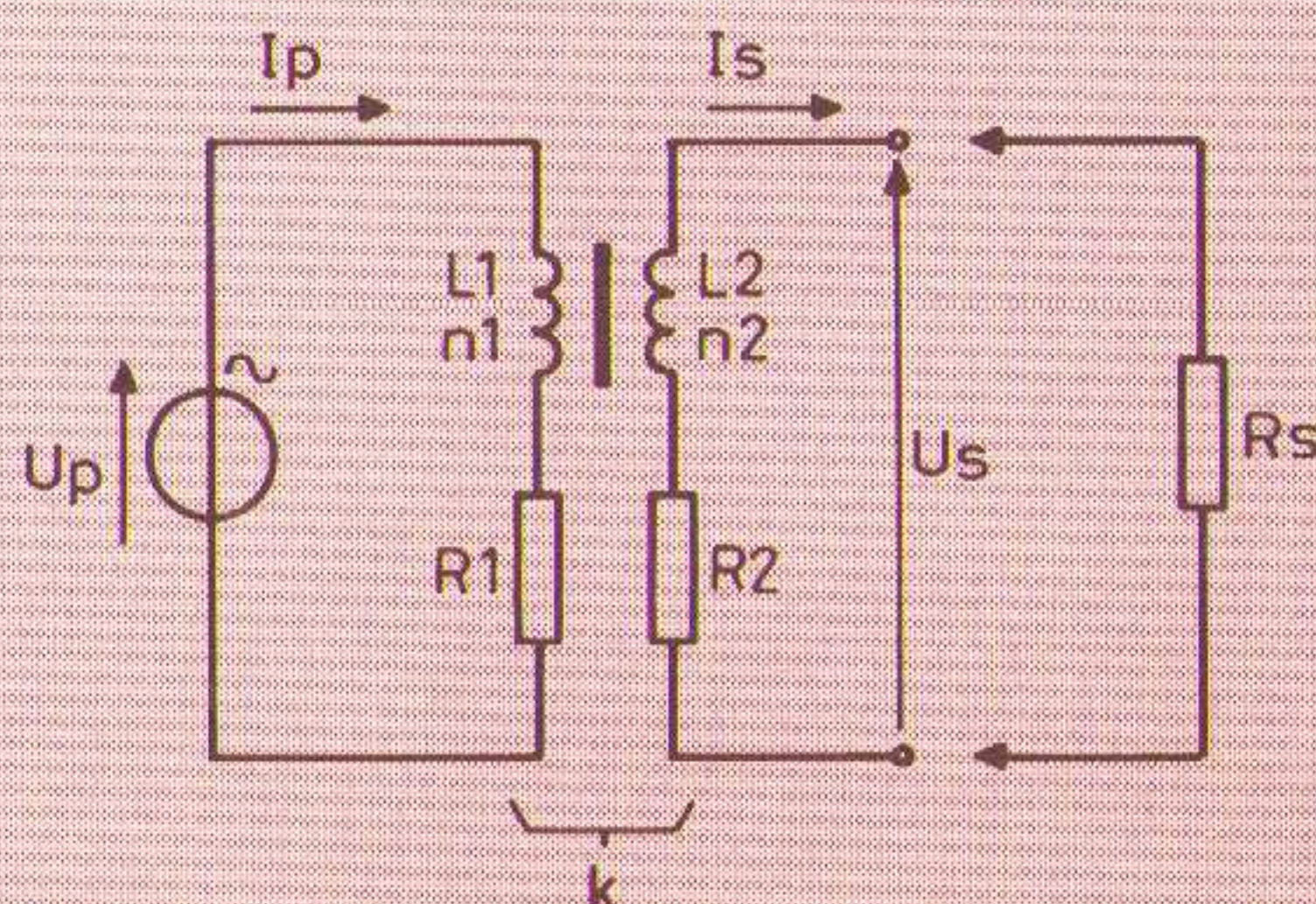


Fig. 29.1.4.

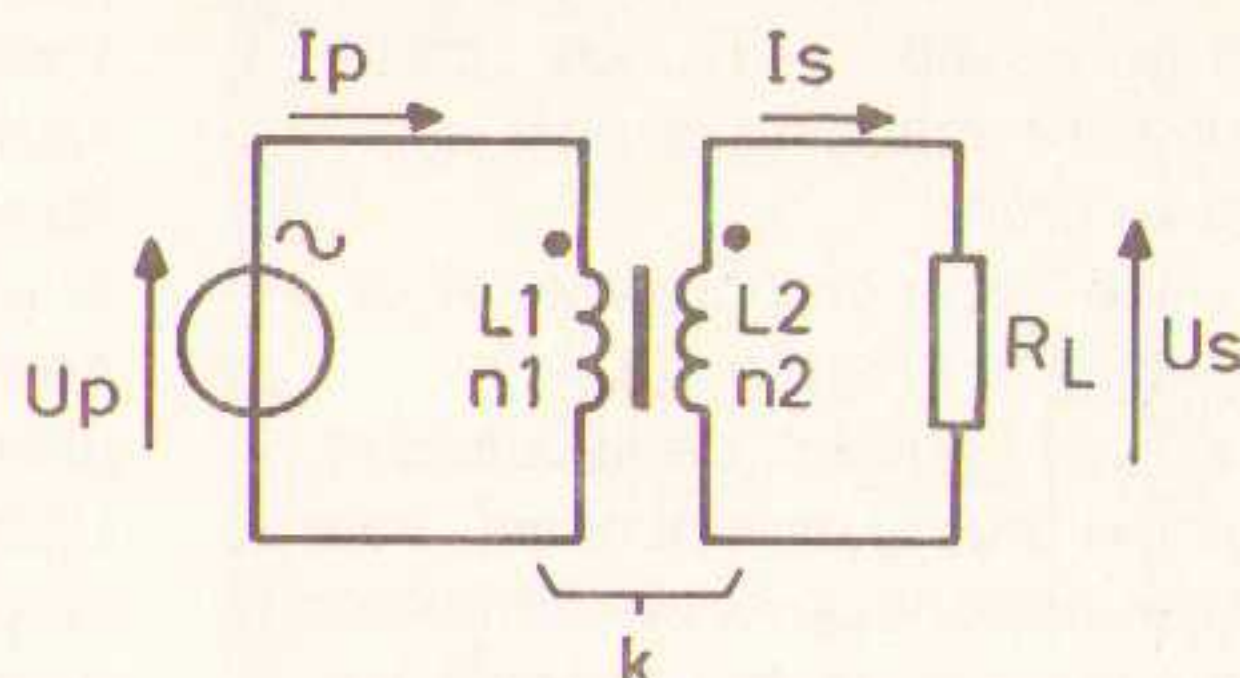
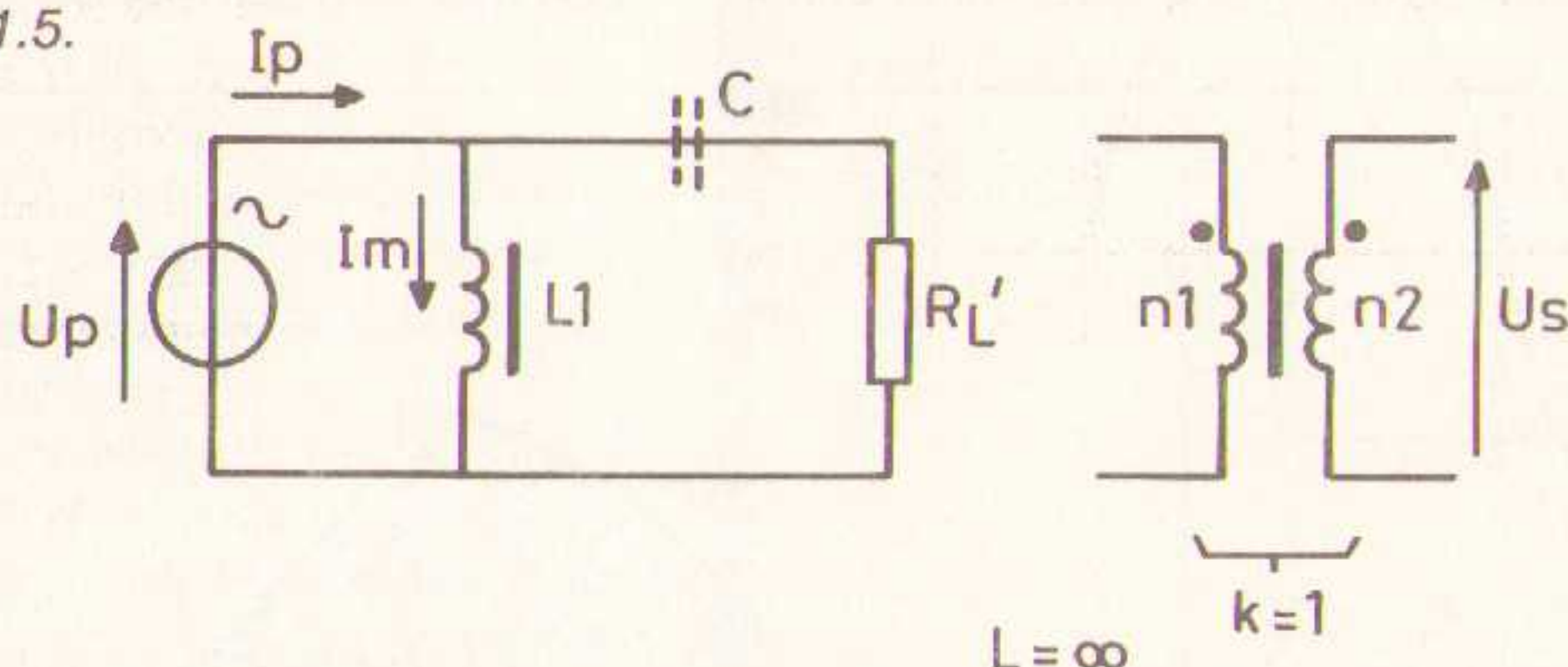


Fig. 29.1.5.



len uit- en ingangsspanning in fase zijn, evenals dit in fig. 29.1.2 is aangegeven. Van de eigenschap, dat men met behulp van een transformator de fase 180° kan draaien, simpelweg door de aansluitvolgorde van één van de wikkelingen om te keren, wordt in de praktijk zeer veel gebruik gemaakt, evenals van de eigenschap, dat een gelijkspanning aan de ene zijde niet aan de andere terecht komt.

Ten einde de berekeningen wat overzichtelijker te maken, gaan we de transformator nog verder uitkleden; we brengen deze terug tot een parallelschakeling van de primaire zelfinductie L_1 met de „getransformeerde” secundaire weerstand R_L' ; hiermede hebben we bereikt, dat we de simpele smoorspoel-theorie op de in wezen veel gecompliceerdere transformator kunnen loslaten! In fig. 29.1.5 is dit proces nader aangegeven; willen we de juiste uitgangsspanning weer bereiken, dan plaatsen we achter de smoorspoel weer een „ideale” transformator met dezelfde wikkelverhouding n_1/n_2 doch met „oneindige” zelf-inducties!

Dit klinkt alles wat ingewikkeld, doch valt bij nadere beschouwing erg mee. Indien we even de magnetiseringsstroom I_m buiten beschouwing laten,

dan zal de primaire stroom $I_p = \frac{n_2 \cdot I_s}{n_1}$ terwijl de secundaire spanning $U_s =$

$\frac{n_2 \cdot U_p}{n_1}$; bedenken we, dat $\frac{U_s}{I_s} = R_s$, dan volgt hieruit na enige berekening, dat de ingangsimpedantie

$$Z_p = \frac{U_p}{I_p} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 \cdot R_s;$$

aan de primaire zijde zien” we een weerstand R_s , die gelijk is aan de „echte” secundaire weerstand R_s , vermenigvuldigd met het kwadraat van de transformatieverhouding. Stel, dat $n_1 = 10$ windingen en $n_2 = 100$ windingen, dan is daarmee de transformatieverhouding $1 : 10$; is de afsluitweerstand R_s gelijk aan 1000 Ohm , dan „ondervinden” we aan de primaire zijde een weerstand R_s' $(0,1)^2 \cdot 1000 = 10 \text{ Ohm}$. Bedraagt de zelfinductie $L_1 = 0,1 \text{ H}$, dan is de „tijdconstante” $\tau = L_1/R_s' = 0,01 \text{ sec}$.

Nu moeten we dit „vervangschema” wel met enige voorzichtigheid hanteren; over de weerstand R_s kan nooit een gelijkspanning komen te staan, vandaar, dat we de scheidingscondensator C (oneindig groot) „symbolisch” ingetekend hebben. Willen we de „echte”, secundaire spanning weer terug hebben, dan moeten we achter deze smoorspel weer een „ideale”, transformator opnemen met dezelfde wikkelverhouding. De stroom door R_L is de primaire stroom en komt derhalve niet overeen met de „echte” stroom door R_L ; ook is de warmte-ontwikkeling in R_L' niet gelijk aan die in de „echte” weerstand R_L .

Hoofdstuk 29.2: Het in- en uitschakelen van de „belaste” transformator.

Zouden wij een „onbelaste” transformator in- en uitschakelen, dan hebben wij in feite alleen te maken met de primaire zelfinductie L_1 ; bij een „afsluiting” van de transformator met een weerstand R_L komt er in feite de „getransformeerde” weerstand parallel aan de primaire winding. In figs. 29.2.1, 29.2.2 en 29.2.3 is dit nader aangegeven:

Fig. 29.2.1.

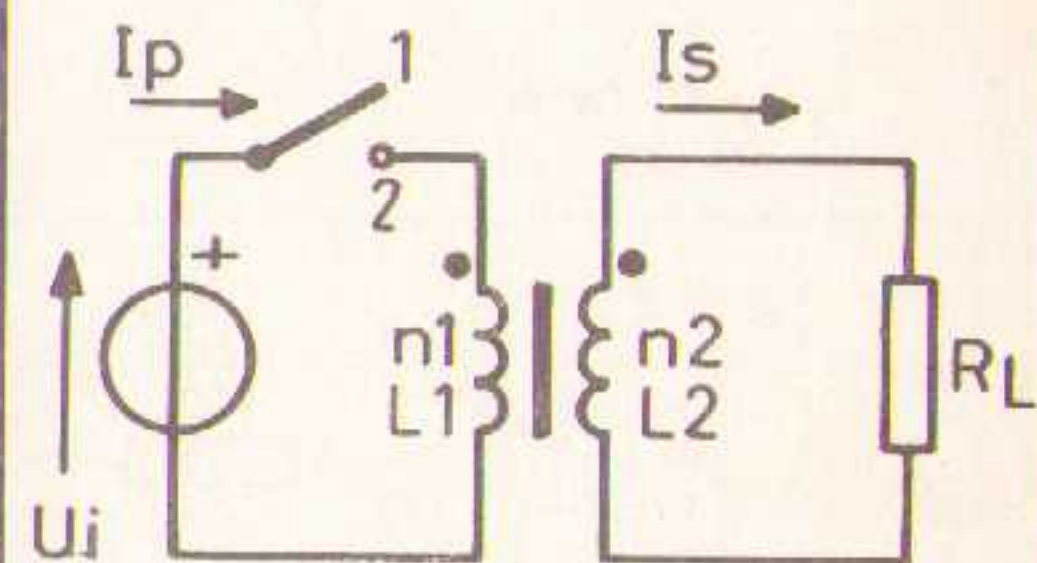
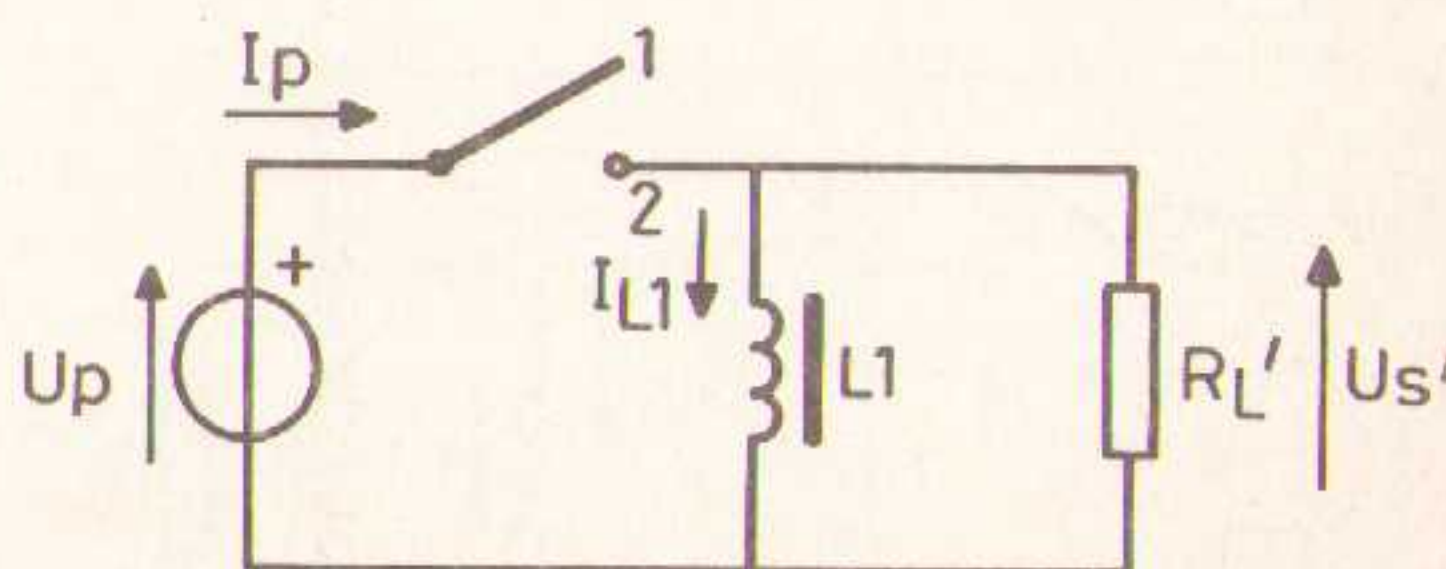


Fig. 29.2.2.



De schakeling volgens fig. 29.2.1 wordt weer getransformeerd tot de schakeling van fig. 29.2.2; zolang de schakelaar S gesloten is, zal de stroom door L_1 lineair toenemen. De primaire stroom I_p bestaat nu uit twee delen, nl. het deel I_{L1} door L_1 en het deel U/R_s' , wat door R_s' vloeit; dit laatste deel blijft constant gedurende de tijd, dat S dicht is. Wordt S nu weer geopend, dan blijft de magnetiseringsstroom I_{L1} lopen; deze vloeit nu door de weerstand R_L' , zodat

de spanning aan deze weerstand van richting omkeert; de beginwaarde is weer gelijk aan $-I_{L1} \cdot R_s'$. De „echte” secundaire spanning is weer n_2/n_1 maal zo groot. Na enige tijd is de oorspronkelijke magnetische energie in L_1 ($= \frac{1}{2} \cdot L_1 \cdot I_{L1}^2$) uitgeput; de secundaire spanning gaat „exponentieel” naar nul. Het oppervlak A_2 zal dan weer even groot zijn als het oppervlak A_1 . Nu is de aanname, dat er zich in de primaire keten geen weerstand zou

bevinden, uiteraard een fictie; in werkelijkheid zal er steeds (enige) weerstand aanwezig zijn. De weerstand aan de secundaire zijde kunnen we gewoon optellen bij R_L . In figs. 29.2.4, 29.2.5 en 29.2.6 zijn de betreffende schakelingen en de impulsvormen weergegeven: Bij het sluiten van S zal de stroom door de primaire winding (I_{L1}) nu niet lineair, doch exponentieel toenemen; de maximale waarde, die deze stroom ooit kan bereiken, is gelijk aan U_p/R_p .

Fig. 29.2.3.

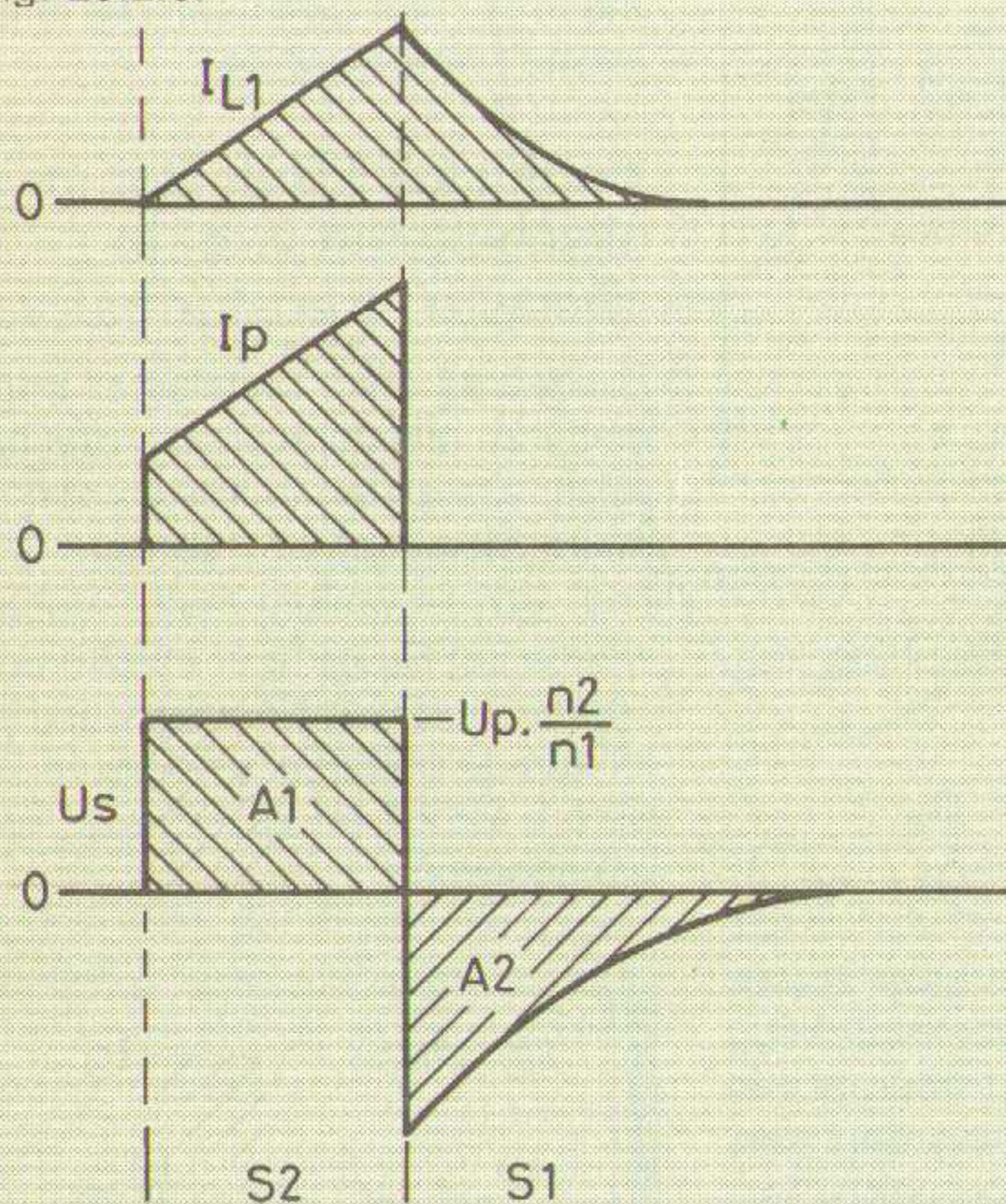


Fig. 29.2.4.

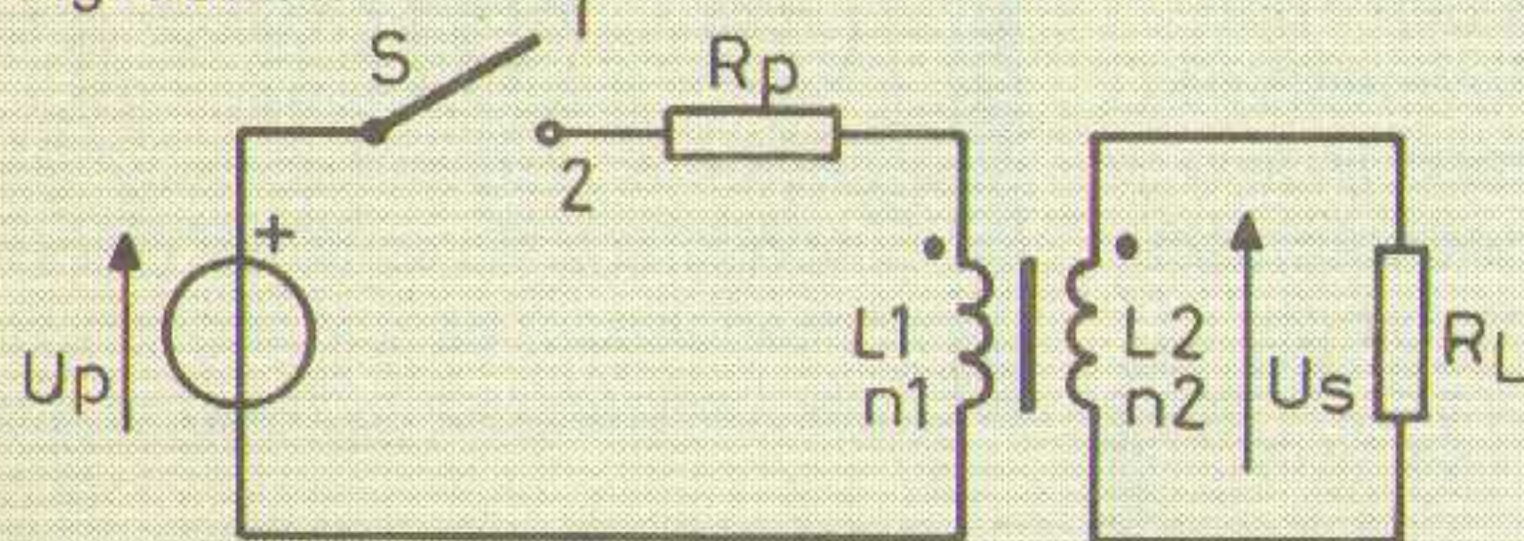


Fig. 29.2.5.

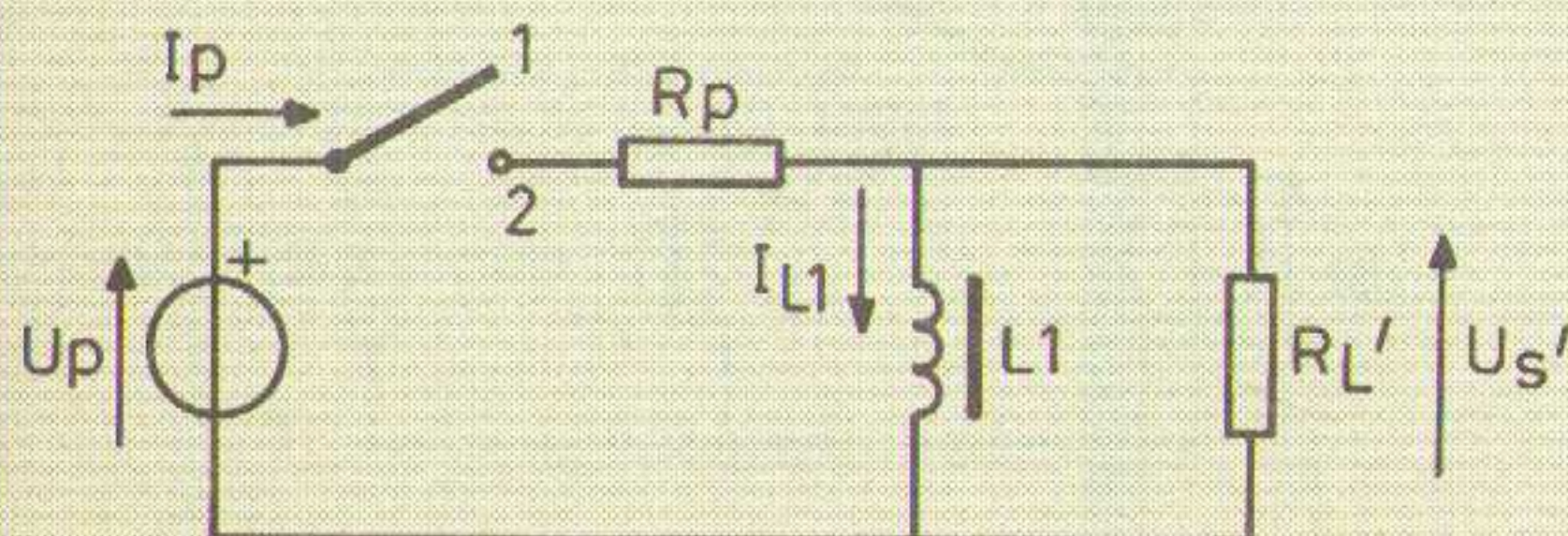
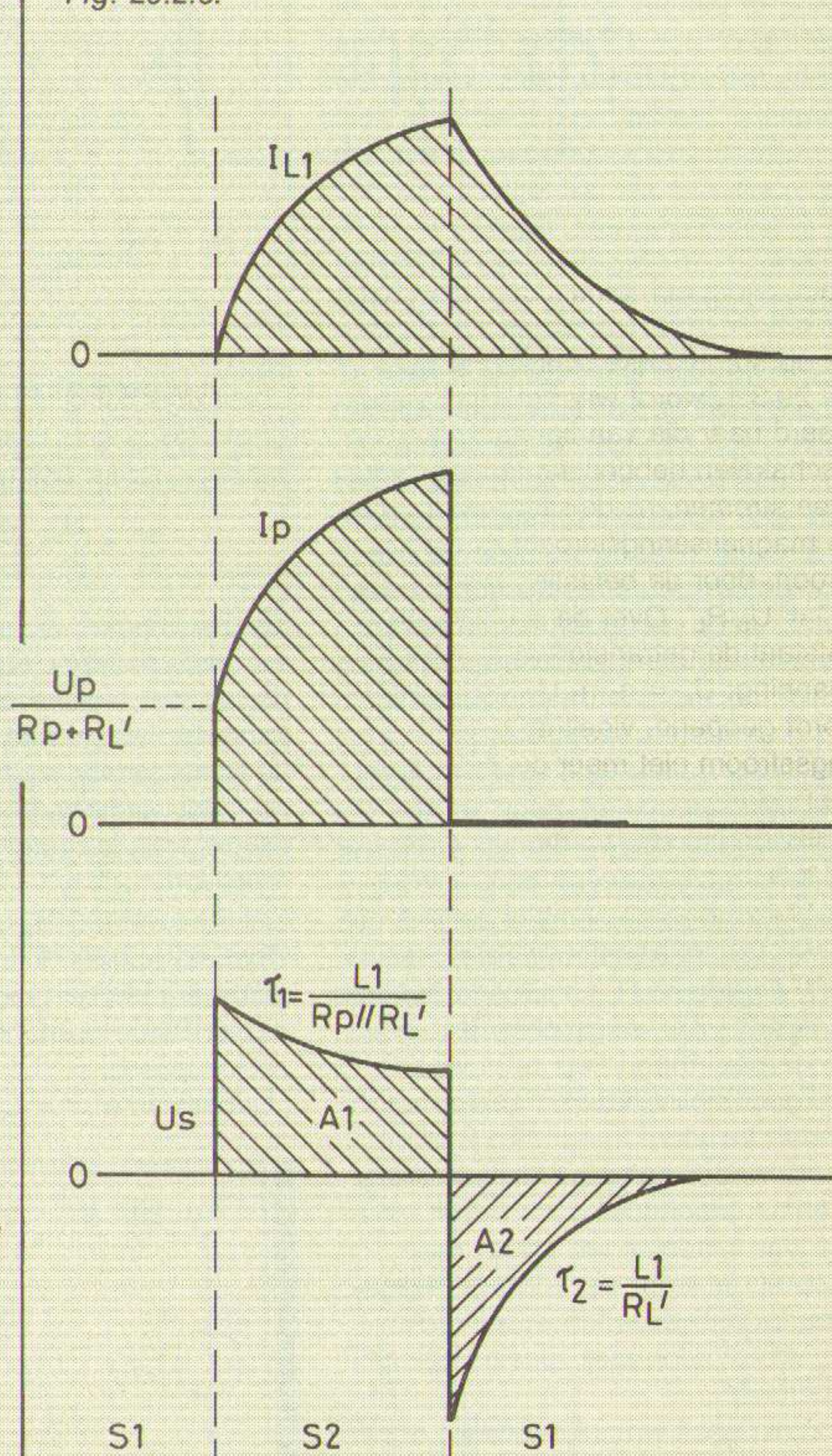


Fig. 29.2.6.



De primaire stroom (I_p) bestaat weer uit twee delen, nl. het deel $U_p/(R_p + R_L)$, wat door de weerstand R_L vloeit en het andere deel, wat door L_1 gaat. Daar de magnetiseringsstroom I_{L1} nu niet lineair, doch exponentieel toeneemt zal de „hellingshoek”, die deze stroom maakt met de horizontale richting, geleidelijk kleiner worden; daar de secundaire spanning evenredig is met deze hoek, zal ook deze exponentieel moeten afnemen; U_s daalt derhalve geleidelijk. Gaat S weer open, dan wordt de magnetische energie uit L_1 weer overgebracht naar de afsluitweerstand; de spanning hieraan draait weer van richting om, waarbij beide (pos. en neg.) oppervlakken gelijk moeten worden.

In vele gevallen wensen wij uitsluitend de positieve helft van de uitgangsspanning; dit kunnen we bereiken door plaatsing van een diode D aan de primaire zijde; een en ander is in de figs. 29.3.1 t/m 29.3.3 afgebeeld:

De oorspronkelijke schakeling volgens fig. 29.3.1. wordt weer getransformeerd naar die van fig. 29.3.2; bij het inschakelen hebben we te maken met twee stromen, nl. de lineair toenemende magnetiseringsstroom I_{L1} en de stroom door de belastingsweerstand $R_L' = U_p/R_L$. Over de secundaire ontstaat de getransformeerde primaire spanning: $U_s = n_2/n_1 \cdot U_p$. Zodra nu S wordt geopend, vloeit de magnetiseringsstroom niet meer door R_L' , maar door de diode D; is deze ideaal, dan is de spanning hierover nul, zodat U_s ook nul wordt. Zouden alle verliezen nul zijn, dan zou de diodestroom „eeuwig” moeten blijven lopen; uiteraard is dit slechts een theoretisch grapje. Wel moet er bij een volgende inschakelperiode terdege rekening gehouden worden met de nog vloeiende stroom door L_1 !

Fig. 29.3.1.

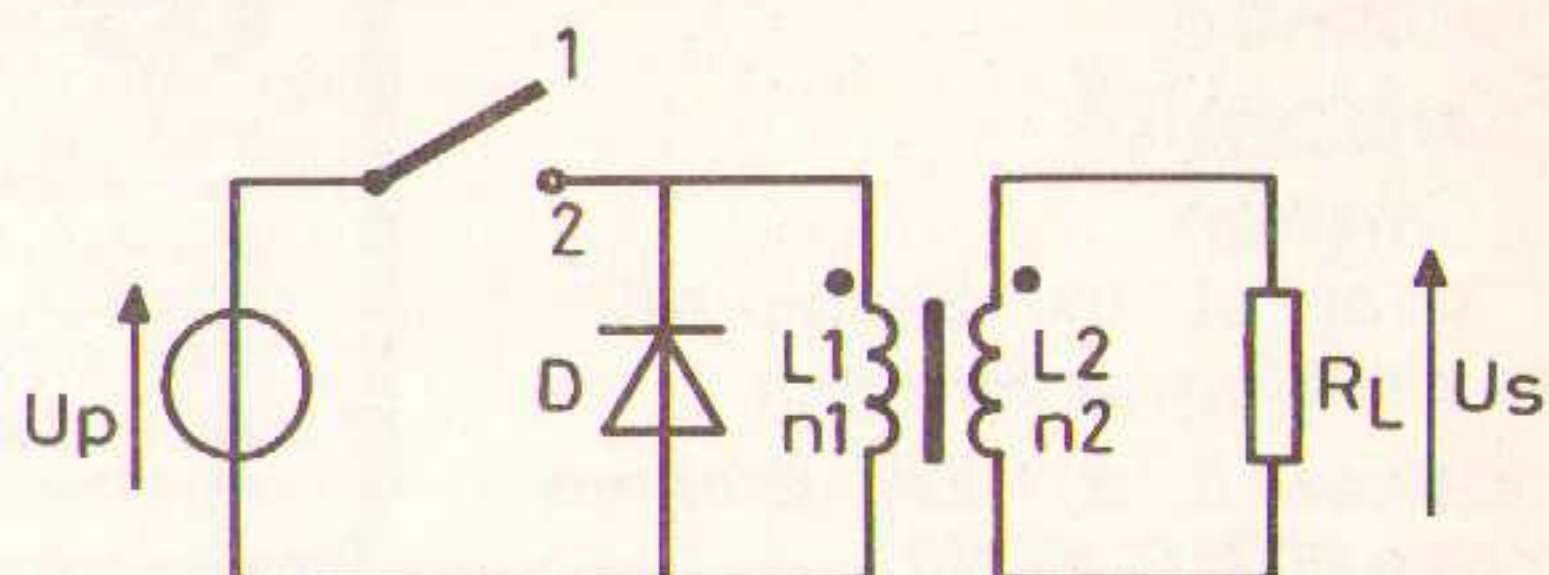


Fig. 29.3.2.

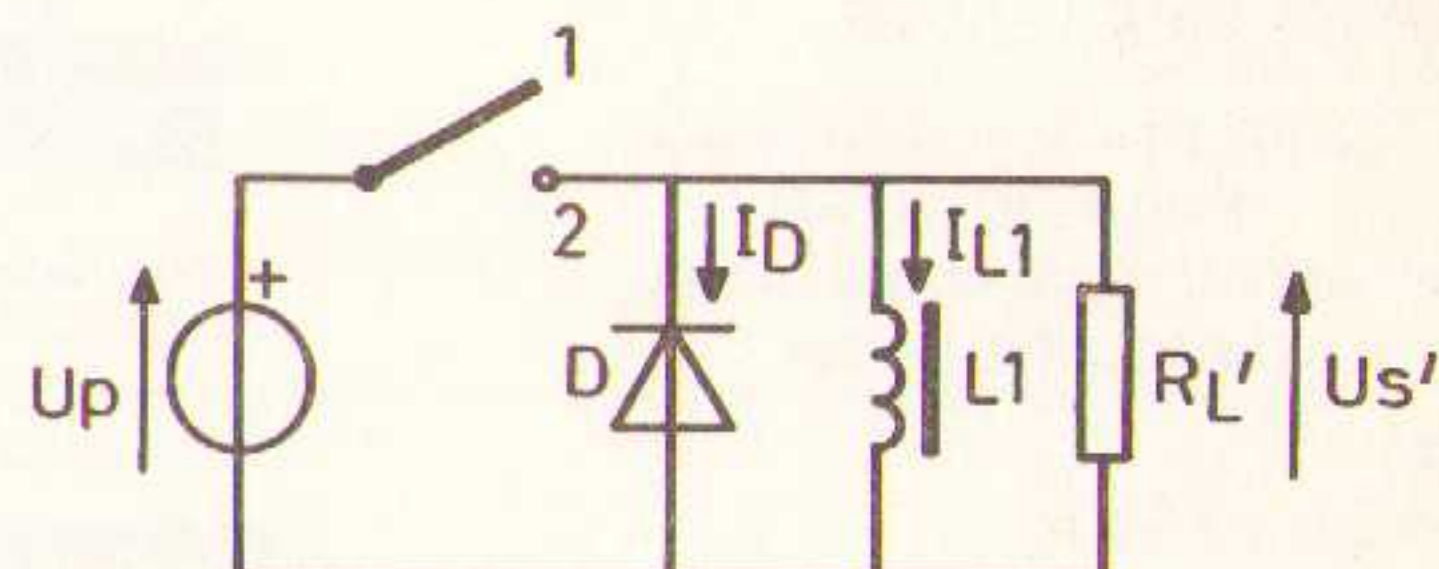
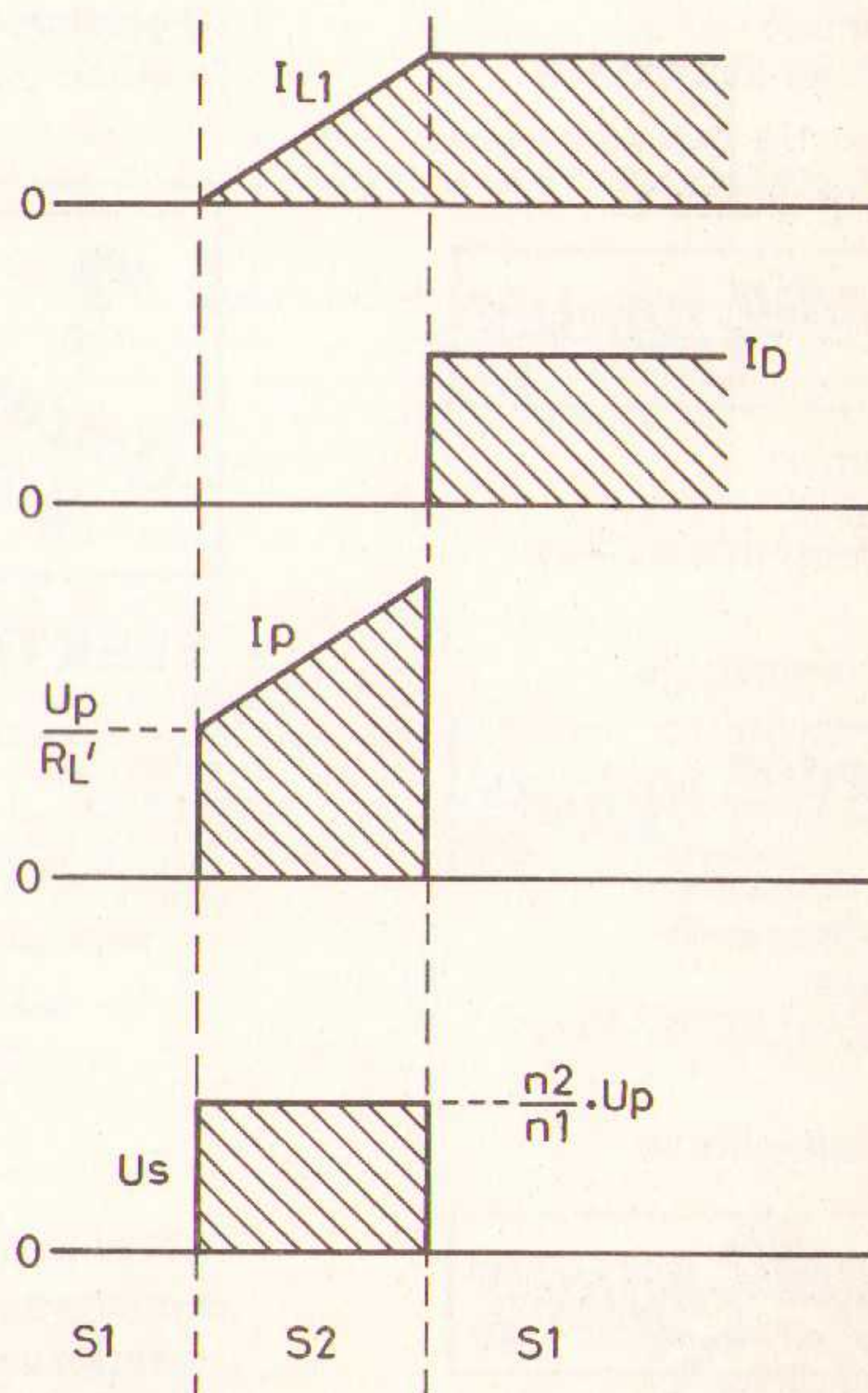
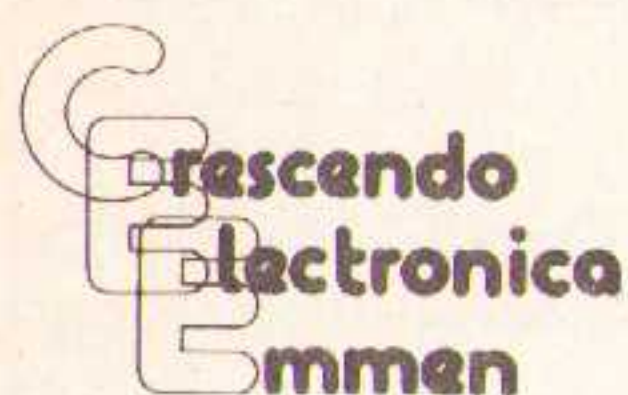


Fig. 29.3.3.





**Crescendo
Electronica
Emmen**
Voor al uw kleine en
grote electronica wensen!
Hoofdstraat 5 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



Diezerpromenade 61 - Zwolle - Tel. 12233

**ELECTRONICA
CENTRUM
ZAANSTAD B.V.**

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941

Elektronicahuis



De Heurne 30-32
Enschede
Telefoon 053-315169



ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444

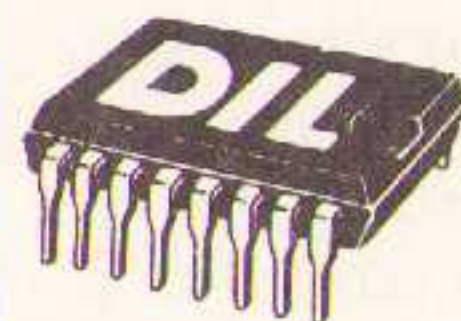


Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858

Elektronicahuis



Telgen 11
Hengelo
Telefoon 074-917567



D.I.L. ELEKTRONIKA
Jan Ligthartstraat 59/61
3083 AL Rotterdam
Telefoon 010-854213

Elektronicahuis

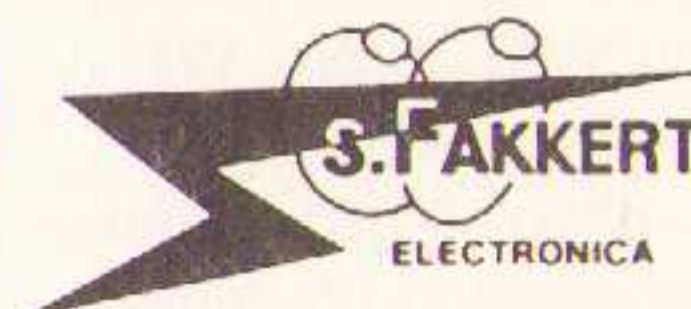


Marktstraat 12
Almelo
Telefoon 05490-19191

ELEKTRONICA SHOP

Alle onderdelen - meettoestellen - technische boeken
- kassettes MAXELL TDK - bouwdozen VELLEMAN
+ OPPERMANN - CANON FOTOKOPIE SERVICE
HIFI radio TV
Open van 16.00 tot 20.00 uur. Za. van 9.30 tot 12.00
uur en van 14.00 tot 19.00 uur. Zo. van 10.00 tot
12.00 uur.

Dorpsstraat 15 - 3650 Lanklaar Dilsen
Tel. 011-755254
België - E.C.B.S. Habets
Steeds tot uw dienst



Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357

Elektronicahuis



Oude Vismarkt 29
Zwolle
Telefoon 05200-13804

RITON ELEKTRONIKA
Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772

ELEKTRONICA VOOR IEDEREEN

A.J. Dirksen

Dit populair geschreven boek is bedoeld als een inleiding tot de elektronica voor zowel LTS-leerlingen als zelfstudie. Naast 'spanning' en 'stroom' worden ook de belangrijkste elektronica-onderdelen duidelijk beschreven.

ISBN 90 6082 107 6
bestelnummer 001 101

fl. 25,75/Bfr. 492
porto fl. 4,25

ELEKTRONICA, BOUWEN EN LEREN

C.J. Both

Aan de hand van 21 nuttige en speelse schakelingen kan de aspirant elektronicus ervaring opdoen in de praktische elektronica. Ook aan de theoretische elektronica wordt de nodige aandacht besteed. Op een voor ieder begrijpelijke wijze wordt uitleg gegeven over de werking van de schakelingen en over de functies van belangrijke onderdelen.

ISBN 90 6082 233 1
bestelnummer 001 109

fl. 21,50/Bfr. 411
porto fl. 4,25

BASISELEKTRONICA IN DE PRAKTIJK

J. de Sutter

Een handboek voor iedereen die elektronische schakelingen uit boeken of tijdschriften wil nabouwen. Naast printplaten maken en solderen wordt aandacht besteed aan de belangrijkste formules en wetten die in de elektronica voorkomen. Aan de hand van talrijke tekeningen legt de auteur de werking uit van verschillende meetinstrumenten.

ISBN 90 6082 183 1
bestelnummer 001 110

fl. 19,50/Bfr. 372
porto fl. 2,30

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

fl. 24,50/Bfr. 468
porto fl. 4,25

VERSTERKERS VAN 1 TOT 90 WATT

K. Reichardt

Een boek voor beginners die meteen aan de slag willen. Met praktisch uitvoerbare schakelingen voor eenvoudige tot ingewikkelde apparaten, die met elkaar een volwaardige geluidsinstallatie vormen.

ISBN 90 6082 113 0
bestelnummer 002 203

fl. 20,50/Bfr. 392
porto fl. 4,25

ELEKTRONICA VOOR BEGINNERS

W.L. Kramers

In dit rijk geïllustreerde boek wordt de lezer bekend gemaakt met de boeiende elektronica-hobby. Daarna wordt deze kennis in praktijk gebracht. Stap voor stap worden de bouw en werking besproken van een uitstekende pick-up versterker, compleet met voeding, voorversterker en toonregeling.

ISBN 90 6082 150 5
bestelnummer 001 108

fl. 20,50/Bfr. 392
porto fl. 2,30

ELEKTRONICA '83 JAARBOEKJE

De Muiderkring

Weer boordevol schema's, formules en tabellen is het nieuwe jaarboekje. Met o.a. extra informatie over het timer-IC NE555, optische halfgeleiders, Schmitt-trigger schakelingen, omroepzenders etc.

ISBN 90 6082 234 X
bestelnummer 017 802

fl. 10,- /Bfr. 191
porto fl. 2,30

MK JUNIOR BOEKEN

PROEFJESBOEK

Heather Armery

Op een voor kinderen begrijpelijke wijze worden een groot aantal verschijnselen uit de natuur en de natuurkunde uiteengezet, bijv. een regenboog, lichtbreking, bliksem etc. Op iedere pagina wordt een eenvoudig en veilig proefje gedaan, aanschouwelijk gemaakt door kleurige tekeningen. Alle proefjes kunnen worden gedaan met eenvoudige hulpmiddelen, zoals soda, een zaklantaarn of plakband.

ISBN 90 6082 206 4
bestelnummer 015 601

fl. 9,50/Bfr. 160
porto fl. 2,30

WAT IS ELEKTRICITEIT

Philip Chapman

Ontdek de geheimen van elektriciteit en leer er mee omgaan.

ISBN 90 6082 205 6
bestelnummer 015 602

fl. 9,50/Bfr. 160
porto fl. 2,30

COMPUTERS

Brian Reffin Smith

Een begrijpelijke gids in het computergebeuren. Stap voor stap worden de werking en toepassing van moderne computers beschreven. Deze uitgave is aangevuld met enkele leuke 'computer'-experimenten en spelletjes.

ISBN 90 6082 221 8
bestelnummer 015 603

fl. 9,50/Bfr. 160
porto fl. 2,30

WEET JE WEETJE OVER BALLONNEN, VLIEG-TUIGEN EN VliegVELDEN, RAKETTEN EN SPACE-SHUTTLES

C. Rawson

Dit uit 32 pagina's bestaande boek vertelt aan de hand van vele gekleurde illustraties over de stormachtige ontwikkeling in de lucht- en ruimtevaart. Niet alleen de geschiedenis krijgt ruim aandacht, ook wordt er een kijkje genomen op een moderne luchthaven en in een lijnvliegtuig.

ISBN 90 6082 218 8
bestelnummer 015 604

fl. 9,50/Bfr. 160
porto fl. 2,30

PLEZIER MET ELEKTRONICA

J.G. McPherson

Een 'elektronica-stripverhaal' waarmee de jonge lezer zich snel zal thuis voelen in de wereld van weerstanden, condensatoren, transistoren en dioden. Duidelijke tekst en verhelderende tekeningen stellen de aspirant elektronicus in staat om een eigen radio, versterker, alarminstallatie en nog veel meer te bouwen.

ISBN 90 6082 223 4
bestelnummer 015 605

fl. 9,50/Bfr. 160
porto fl. 2,30

Binnenkort verschijnen bij de Muiderkring technische kinderboeken over RADIO, TV, VIDEO en THUIS-COMPUTERS.

(Indien niet verkrijgbaar belt u even De Muiderkring.)

Uitgeverij De Muiderkring B.V.

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



Bearcat[®]

COMPUTERSCANNERS

...nog steeds niet te evenaren!



Een reeks digitale scanners met micro-processor. Stuk voor stuk met een heldere, duidelijke display om frequenties, kanaalnummers en alle ingeschakelde functies direkt af te lezen.

BEARCAT 250 FB

50 kanalen en zoekgeheugen tot 64 frequenties.

- Europees frequentiebereik en gevoeligheid: 66 - 88 MHz./0,4 uV/12 dB
- 146 - 174 MHz./0,4 uV/12 dB
- 420 - 512 MHz./0,6 uV/12 dB
- scansnelheid 5 of 15 kan./sec. • prioriteit voor een belangrijke frequentie • automatische 'search' met opslag tot 64 frequenties in het zoekgeheugen • ingebouwde klok • basis/mobiel (220V/12V) • bijgeleverde telescoopantenne.

BEARCAT 20/20 FB

40 kanalen (20+20)

- Europees frequentiebereik en gevoeligheid: 66 - 88 MHz./beter dan 0,3 uV/12dB
- 118 - 136 MHz./beter dan 0,8 uV/10dB
- 144 - 174 MHz./beter dan 0,3 uV/12dB
- 420 - 512 MHz./beter dan 0,6 uV/12dB
- scansnelheid 5 of 15 kan./sec. • prioriteit voor een belangrijke frequentie • search voor onbekende frequenties • delay • basis/mobiel (220V/12V) • AM/FM omschakelbaar op alle frequenties (als optie verkrijgbaar) • bijgeleverde telescoopantenne.

BEARCAT 100 FB

16 kanalen programmeerbare pocketscanner, altijd binnen handbereik.

- Europees frequentiebereik en gevoeligheid: 66 - 88 MHz./0,6 uV
- 138 - 174 MHz./0,6 uV
- 406 - 512 MHz./1,0 uV
- scansnelheid 16 kan./sec. • 'search' voor onbekende frequenties • batterij-indicator • aansluiting oortelefoon • flexibele antenne • 17,5 x 7,5 x 3 cm.

BEARCAT 350 FB

50 kanalen en alfanumerieke display.

- Europees frequentiebereik en gevoeligheid: 66 - 88 MHz./0,4 uV/12dB
- 118 - 136 MHz./0,5 uV/10dB
- 144 - 174 MHz./0,4 uV/12dB
- 420 - 512 MHz./0,8 uV/12dB
- scansnelheid 10 of 20 kan./sec. • automatische en manuele search • prioriteit voor een belangrijke frequentie • statisch geheugen • delay • programmering stations in code tot 8 letters • basis/mobiel (220V/12V) • teller kanaal-aktie • automatische en manuele 'squelch' • bijgeleverde telescoopantenne.

BEARCAT 150 FB

10 kanalen, vingertip toetsenbord, en de voordeligste.

- Europees frequentiebereik en gevoeligheid: 66 - 88 MHz./0,8 uV/12dB
- 144 - 174 MHz./0,8 uV/12dB
- 440 - 512 MHz./1,2 uV/12dB
- scansnelheid 20 kan./sec. • delay ca. 2 sec. • 220V/50Hz • bijgeleverde telescoopantenne.

BEARCAT 300 F

50 kanalen en méér dan 2100 voorgeprogrammeerde frequenties.

- Frequentiebereik en gevoeligheid: 32 - 50 MHz./0,4 uV/12dB
- 118 - 136 MHz./0,5 uV/10dB
- 144 - 174 MHz./0,4 uV/12dB
- 420 - 512 MHz./0,8 uV/12dB
- Op aanvraag ook leverbaar in Europese frequentie.
- scansnelheid 5 of 15 kan./sec. • prioriteit voor een belangrijke frequentie • delay • tijdsaanwijzing • dimmer voor displayweergave • voorgeprogrammeerde frequentiegebieden • basis/mobiel (220V/12V) • bijgeleverde telescoopantenne.

EA Electronics b.v. is alleenimporteur van alle BEARCAT-produkten. Bovendien leverancier van het complete EA-programma voedingen, omvormers, meetapparatuur, antennes en accessoires, portofoons, mobilofoons en micro-

foons, voor industrie en de veeleisende hobbyist.

Voor EA Exclusiefdealers, bel 072-153858 of zie onze voedingenadvertentie in Radio Bulletin/Electronica ABC van vorige maanden.

EA[®] ELECTRONICS BV

Ged. Nieuwe Sloot 113 - 1811 KR Alkmaar - tel. 072-153858 - telex 57572