

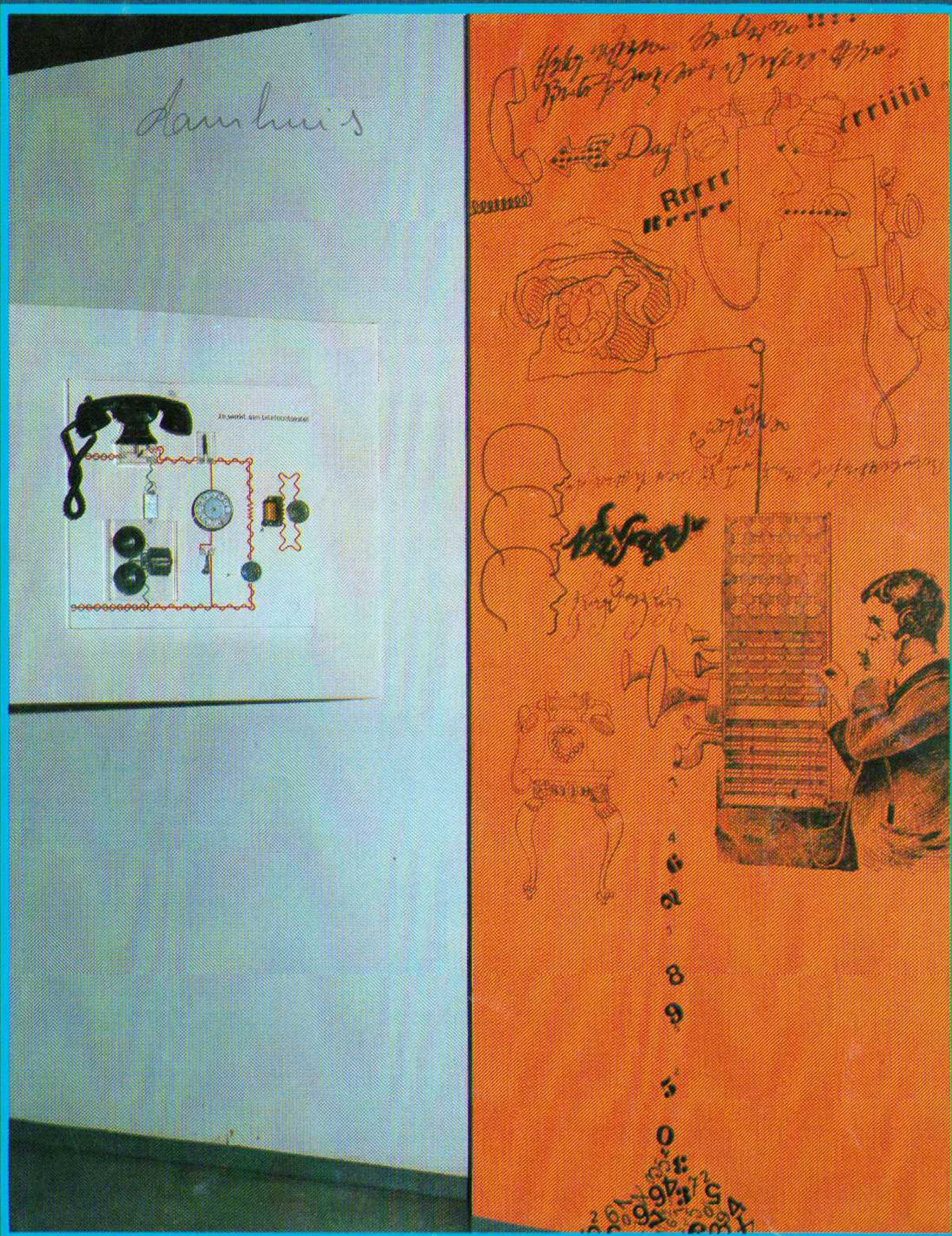
ELKTRONICA

MAANDBLAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS

f 3.80 Bfr. 70

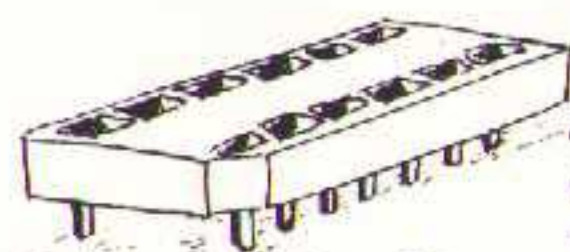
83|3

• Tijdschakelaar • Micro-elektronica •
Betere plaatweergave • Zaagtandgenerator



DE BOER

OOK VOOR
CONNEC-
TOREN!



IC-VOETEN
-VERTIND
-VERGULD
-WIRE WRAP
-AANPERS.

-PROGRAMMEERVOET

545.0000	IC voet	6 pen	vertind	1,05
545.0002	IC voet	8 pen	vertind	0,40
545.0004	IC voet	8 pen	verguld	1,25
545.0006	IC voet	8 pen	wire wrap	1,85
545.0008	IC voet	10 pen	vertind	0,95

545.0010	IC voet	14 pen	vertind	0,45
545.0012	IC voet	14 pen	verguld	1,50
545.0014	IC voet	14 pen	wire wrap	3,20
545.0016	IC voet	16 pen	vertind	0,55
545.0018	IC voet	16 pen	verguld	1,70

545.0020	IC voet	16 pen	wire wrap	3,45
545.0022	IC voet	16 pen	ZIF	16,95
545.0024	IC voet	18 pen	vertind	0,65
545.0026	IC voet	18 pen	verguld	2,00
545.0028	IC voet	18 pen	wire wrap	3,80

545.0030	IC voet	20 pen	vertind	0,65
545.0032	IC voet	20 pen	verguld	2,30
545.0034	IC voet	20 pen	wire wrap	5,00
545.0036	IC voet	22 pen	vertind	0,75
545.0038	IC voet	22 pen	verguld	2,55

545.0040	IC voet	22 pen	wire wrap	5,10
545.0042	IC voet	24 pen	vertind	0,80
545.0044	IC voet	24 pen	verguld	2,60
545.0046	IC voet	24 pen	wire wrap	5,25
545.0048	IC voet	24 pen	ZIF	31,95

545.0050	IC voet	28 pen	vertind	0,85
545.0052	IC voet	28 pen	verguld	3,10
545.0054	IC voet	28 pen	wire wrap	6,90
545.0056	IC voet	28 pen	ZIF	39,95
545.0058	IC voet	40 pen	vertind	1,20

545.0060	IC voet	40 pen	verguld	4,40
545.0062	IC voet	40 pen	wire wrap	9,80
545.0064	IC voet	40 pen	ZIF	39,95
545.0068	IC	kontakten MOLEX	per mtr	22,50
546.0001	DIP	konnektor 14p.	soldeer	4,80

546.0003	DIP	konnektor 14p.	aanpers	6,60
546.0005	DIP	konnektor 16p.	soldeer	4,80
546.0007	DIP	konnektor 16p.	aanpers	7,60
546.0009	DIP	konnektor 24p.	soldeer	6,10
546.0011	DIP	konnektor 24p.	aanpers	14,15

546.0013	DIP	konnektor 40p.	aanpers	19,30
551.0001	DIN41612	64p	ab fem print	9,25
551.0003	DIN41612	64p	ab fem aanpers	49,95
551.0005	DIN41612	64p	ab male haaks	10,90
551.0007	DIN41612	64p	ab fem recht	12,05

96, 64, 32



DIN
41612

BESTELLEN:

U kunt schriftelijk of telefonisch bestellen. De bestellingen worden verzorgd door onze afdeling Postorders, welke is gevestigd in Eindhoven. Gelieve Uw bestelling dus te richten aan:

DE BOER ELEKTRONIKA B.V.
AFDELING POSTORDERS
KLEINE BERG 39-41
5611 JS EINDHOVEN Telefoon: 040-448229

Openingstijden Postorderafdel.

Maandag	13.00 uur - 18.00 uur
Dinsdag	09.00 uur - 18.00 uur
Woensdag	09.00 uur - 18.00 uur
Donderdag	09.00 uur - 18.00 uur
Vrijdag	09.00 uur - 18.00 uur

technische vragen:

Technische vragen kunt U stellen op woensdagmiddag van 16.00 - 18.00 uur. Er is dan een technische medewerker aan de telefoon.

openingstijden winkels:

Onze winkels zijn op de gebruikelijke tijden open.

Maandag: Winkels in Helmond, Den Bosch en Dordrecht gesloten.

Winkel in Eindhoven geopend van 13.00 tot 18.00 uur.

Koopavond: In Dordrecht en Den Bosch op donderdag tot 21.00 uur.

In Helmond en Eindhoven op vrijdag tot 21.00 uur.

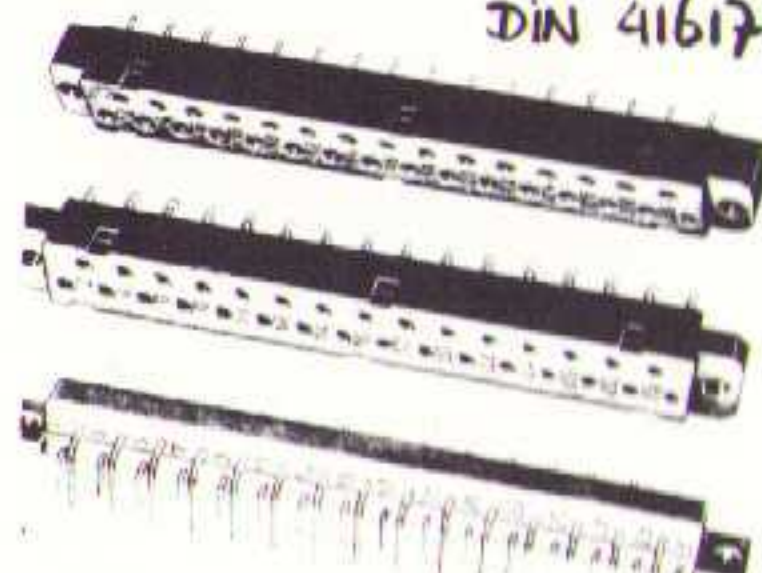
Zaterdag: Alle winkels open tot 17.00 uur.

Alle in deze advertentie genoemde prijzen zijn onder voorbehoud en kunnen gewijzigd worden. De prijzen zijn INCLUSIEF 18% BTW.

551.0011	DIN41612	64p	ac male haaks	9,10
551.0013	DIN41612	64p	ac male recht	11,10
551.0015	DIN41612	64p	ac fem print	14,35
551.0017	DIN41612	64p	ac fem sold	14,35
551.0019	DIN41612	64p	ac fem haaks	28,80

551.0021	DIN41612	64p	ac fem aanpers	27,15
551.0031	DIN41612	96p	abc male haaks	12,90
551.0033	DIN41612	96p	abc fem print	19,65
551.0035	DIN41612	96p	abc fem sold	22,45
551.0069	KAP	voor ac en abc typen		14,10

DIN 41617



13, 21, 31

552.0001	DIN41617	13p	male haaks	2,40
552.0003	DIN41617	13p	fem soldeer	2,70
552.0005	DIN41617	13p	fem print	2,70
552.0011	DIN41617	21p	male haaks	2,75
552.0013	DIN41617	21p	fem soldeer	3,40

552.0015	DIN41617	21p	fem print	3,40
552.0021	DIN41617	31p	male haaks	3,10
552.0023	DIN41617	31p	fem soldeer	3,85
552.0025	DIN41617	31p	fem print	3,85
553.0001	delta-ribbon	14p	male sold	9,80

553.0003	delta-ribbon	14p	male pers	22,35
553.0005	delta-ribbon	14p	fem sold	9,80
553.0007	delta-ribbon	14p	fem pers	21,70
553.0009	delta-ribbon	14p	fem chass	8,90
553.0011	delta-ribbon	24p	male sold	15,50

553.0013	delta-ribbon	24p	male pers	26,00
553.0015	delta-ribbon	24p	fem sold	15,50
553.0017	delta-ribbon	24p	fem pers	26,45
553.0019	delta-ribbon	24p	fem chass	11,25
553.0021	delta-ribbon	36p	male sold	19,15

553.0023	delta-ribbon	36p	male pers	34,80
553.0025	delta-ribbon	36p	fem sold	19,15
553.0027	delta-ribbon	36p	fem pers	33,00
553.0029	delta-ribbon	36p	fem chass	15,50
553.0031	delta-ribbon	50p	male sold	26,50

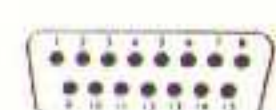
553.0033	delta-ribbon	50p	male pers	31,50
553.0035	delta-ribbon	50p	fem sold	26,50
553.0037	delta-ribbon	50p	fem pers	30,95
553.0039	delta-ribbon	50p	fem chass	19,25
554.0001	sub D 9p	male soldeer		3,95

554.0003	sub D 9p	male wire wrap		5,95
554.0005	sub D 9p	male haaks print		8,15
554.0007	sub D 9p	fem soldeer		5,65
554.0009	sub D 9p	fem wire wrap		8,95
554.0011	sub D 9p	fem haaks print		10,55

E-9



A-15



B-25



C-37



D-50



SUB D

554.0013	kap voor sub D 9p		6,70
554.0021	sub D 15p	male soldeer	5,65
554.0023	sub D 15p	male wire wrap	8,25
554.0025	sub D 15p	male haaks print	11,95
554.0027	sub D 15p	fem soldeer	9,00

554.0029	sub D 15p	fem wire wrap	13,55
554.0031	sub D 15p	fem haaks print	16,00
554.0033	kap voor sub D 15p		6,70
554.0041	sub D 25p	male soldeer	7,70
554.0043	sub D 25p	male wire wrap	11,80

554.0045	sub D 25p	male haaks print	17,85
554.0047	sub D 25p	male aanpers	34,20
554.0049	sub D 25p	fem soldeer	11,65
554.0051	sub D 25p	fem wire wrap	20,65
554.0053	sub D 25p	fem haaks print	24,70

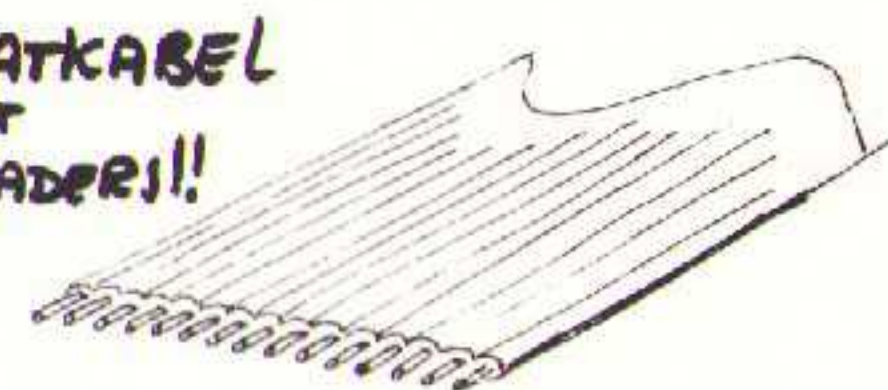
554.0055	sub D 25p	fem aanpers	34,20
554.0057	kap voor sub D 25p		7,40
554.0061	sub D 37p	male soldeer	10,75
554.0063	sub D 37p	male wire wrap	16,60
554.0064	sub D 37p	male haaks print	25,60

554.0065	sub D 37p	fem soldeer	16,70
554.0067	sub D 37p	fem wire wrap	29,60
554.0069	sub D 37p	fem haaks print	35,50
554.0071	kap voor sub D 37p		7,60
554.0081	sub D 50p	male soldeer	14,15

554.0083	sub D 50p	male wire wrap	21,70
554.0085	sub D 50p	male haaks print	34,05
554.0087	sub D 50p	fem soldeer	21,80
554.0089	sub D 50p	fem wire wrap	39,30
554.0091	sub D 50p	fem haaks print	47,85

554.0093	kap voor sub D 50p		8,00
554.0095	vergrendeling voor sub D's		1,40

FIATKABEL
TOT
64 ADERS!!



588.0001	10aderige	bandkabel grijs	3,60
588.0003	14aderige	bandkabel grijs	4,85
588.0005	16aderige	bandkabel grijs	5,55
588.0007	20aderige	bandkabel grijs	6,85
588.0009	26aderige	bandkabel grijs	8,65

588.0011	34aderige	bandkabel grijs	11,05
588.0013	40aderige	bandkabel grijs	11,95
588.0015	50aderige	bandkabel grijs	14,65
588.0017	64aderige	bandkabel grijs	25,30

betalen:



1. Vooruitbetalen.

-Op girorekening 2155669 met f 5,00 extra kosten. Vermeldt duidelijk wat U wilt bestellen op de strook mededelingen.

-Op bankrekening 15.00.48.394 van RaBoBank te Eindhoven. Gaarne duidelijk schrijven wat U wilt hebben, want anders ontvangen wij Uw bestelling nogal verminkt blijkt in de praktijk.

-U stuurt ons een groene betaalkaart, een girobetaalkaart of een eurocheque, met een apart briefje erbij wat U wilt bestellen. Zorg er voor, dat de cheque getekend is en van alle nodige nummers voorzien.

-U stuurt ons een getekende giro-overschrijvingskaart. We zoeken Uw bestelling bij elkaar, vullen het juiste bedrag in en zenden Uw kaart door aan de PCGD. Na ontvangst van Uw overschrijving sturen wij de bestelde goederen.

2. Rembours.

U betaalt het bestelde aan de postbode. Wij rekenen f 9,00 extra.

3. Op rekening.

Niet mogelijk. Met sommige bedrijven is er een afspraak omtrent op rekening levering. Raadpleeg hierover eventueel onze administratie.

LET OP VOLGENDE
ADVERTENTIE MET
DE BOER'S 10 JARIGE
FEESTANBIJ-
DINGEN!

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.
Teneinde 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 van deze maand
toont de werking van de
telefoon, zoals deze in het NINT
werd getoond. Dit soort
leerzame opengewerkte
modellen op elektronica gebied
vindt men in het NINT. Het NINT
is nu aan het verhuizen, doch
begin april is men weer welkom
in de Tolstraat te Amsterdam.



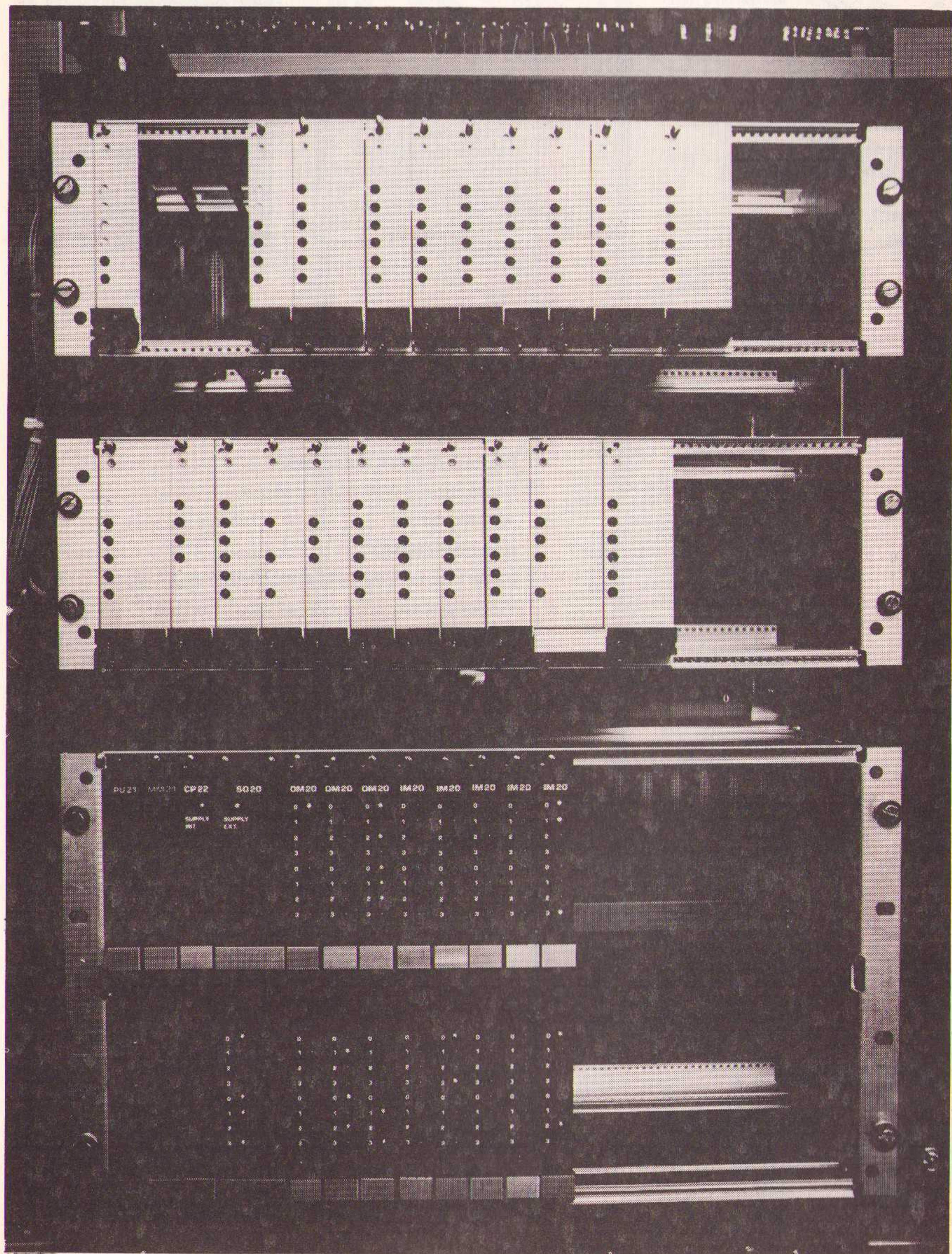
Inhoud

5e jaargang no 51
maart 1983

Micro-elektronica	2
Punt-streep	9
Digitale tijd klok met interval	12
Microcursus microprocessors	19
Aktieve filters	24
Analoog-digitaal	29
Experimenten met de analoge trainer 27	35
Videospellen	37
Het experimenteren met digitale schakelingen	43
Wat is een goede hoofdtelefoon	45
Draadloos in- en uitschakelen (de zender)	47
HP-IL een nieuw toverwoord	49
Betere plaatweergave met AM	51
Radio-communicatie	53
Lezerspost	56
Experimenten met de analoge trainer 28	57
Verklarende woordenlijst	60

Adverteerders

De Boer	II	Nijhuis	63
ABC-tjes	8	Reinaert	63
Bergsoft	11	Rietsema	63
Muiderkring	34	Bekende adressen	64
Marc communicatie		DIL Elektronica	III
Nederland	62	Muiderkring	IV



Peter Stuivenberg.

1. De microprocessor als hart van de moderne afstandbediening.

Micro-elektronica goed handelsartikel in de jaren 80.

In één jaar tijd zijn in Eindhoven, Enschede en Delft Centra voor Micro-Elektronica (CME's) opgericht. Het Delftse centrum, een initiatief van TNO, en de TH Delft, is tot nu toe de enige die goed uit de startblokken is gekomen. Zo er sprake zou zijn van onderlinge concurrentie moeten de centra in Enschede en Eindhoven flink hun best doen om de op Delft opgelopen achterstand goed te maken.

Concurrentie? Dr. J. A. Walhoff, voorzitter van de op 6 september j.l. opgerichte Stichting Centra voor Micro-Elektronica (SCME) praat liever over een goede onderlinge samenwerking met een passende taakverdeling. Die mening is ook directeur ir. G. A. Schwippert, hoofd van het Delftse CME toegedaan. „Er zijn enkel en alleen drie centra”, aldus Schwippert, „om de regionale drempels zo laag mogelijk te houden”. Hij wijst er volledigheidshalve op dat het TNO-TH centrum zo snel aan de weg kon timmeren, omdat er binnen TNO al veel langer behoefte was aan coördinatie en centrale bereikbaarheid van de verschillende micro-elektronica werkzaamheden in de eigen organisatie.

Doel

Het doel dat de drie centra nastreven is kleine en middelgrote bedrijven adviseren en ondersteunen bij het invoeren van de micro-elektronica techniek bij de vernieuwing van het produkt of het productieproces. Ook wordt gekeken of het mogelijk is om nieuwe bedrijven van de grond te krijgen, die dan in de micro-elektronica een fatsoenlijke boterham kunnen gaan verdienen. Schwippert: „De maatschappelijke gevolgen van de introductie van de micro-elektronica is enorm. De chip ko-

men we dagelijks tegen in auto's, hi-fi en huishoudelijke apparatuur, gereedschap, energie- en milieuproblematiek, humanisering van de arbeid, scholing enz. enz.”. De belangstelling bij het bedrijfsleven voor de CME activiteiten is dan ook aanzienlijk. In de korte tijd van het bestaan van het centrum in Delft heeft het team van Schwippert zo'n 200 adviezen gegeven en met een 50-tal bedrijven serieuze contacten gelegd. Het ging in de meeste gevallen om toepassing van de elektronica in winkelsystemen, administratieve automatisering met behulp van kleine personal computers, datacollectie en -verwerking, voortgangscontrole, programma-automaten voor industriële machines, sensoren voor temperatuur, druk en verplaatsing, fabricage-technieken van elektronische produktontwikkeling enz. enz. „Vaak blijkt”, zegt Schwippert, „dat naast technische problemen andere zaken een rol spelen die tegelijkertijd of kort daarop moeten worden aangepakt zoals industriële vormgeving, de kans op een redelijke markt, de verkoopkanalen, de financiering, welke steun er is te krijgen en waar die is te halen, hoe en door wie het produkt kan worden gemaakt, opvullen van macro-economische kennislacunes in het bedrijf, kosten-baten analyse van de voorgenen werkzaamhe-

den enz. enz.”. Gezien al deze problemen is het van belang dat de CME's over een kern van ervaren medewerkers beschikken. Ook dat de centra een wederkerend beroep kunnen doen op kennis aanwezig bij andere bedrijven of organisaties. Wat de kosten betreft merkt Schwippert op, dat deze soms een te grote belemmering vormen voor het doorzetten van een project. Ook dat de beschikbare tegemoetkomingen in de lasten door de bestaande subsidie- en kredietregelingen van het ministerie van Economische Zaken en van de daarmee geïllieerde diensten veel te weinig worden benut. „Mijns inziens is het geven van hulp bij het opstellen van de kredietaanvragen (ontwikkelingskrediet en micro-elektronica krediet, red.) een eveneens niet te verwaarlozen taak van de CME's”, aldus Schwippert.

Voorbeelden

De aard van de in behandeling genomen projecten loopt, zoals hierboven reeds is geschetst, sterk uiteen. Om echter een indruk te geven hoe stimulerend de CME's voor het bedrijfsleven kunnen zijn, onderstaand twee voorbeelden van projecten die door het centrum in Delft deels gerealiseerde, deels lopende projecten.

Op afstand bedienen van bruggen

Het elektrotechnisch bureau Langezaal & Inniger bv in Leiden maakt al sinds de zestiger jaren bedieningsystemen voor bruggen. In 1973 werd



2

voor het eerst „afstandsbediening” ingevoerd. Vanaf de hefbrug in Alphen aan de Rijn wordt sindsdien de 300 meter verderop liggende Steekterbrug bediend. Voor de waarneming van het water- en wegverkeer zijn 5 beeldschermen in het systeem opgenomen. Een kleine 10 jaar verstrijken en met medewerking van het CME Centrum in Delft wordt de microprocessor als hart van de moderne afstandsbediening geïntroduceerd. Vanaf de Aardammerbrug in Ter Aar wordt de 3 kilometer (!) verder gelegen Zegerbrug in Alpen aan de Rijn bediend. Twee microprocessoren, één op de Aardammerbrug en één op de Zegerbrug, communiceren met elkaar via een kabel. De brugwachter op de Aardammerbrug kan via zijn 6 beeldschermen beoordelen of de Zegerbrug al dan niet moet worden geopend. Als hij de verkeerssituatie op de weg en op het water veilig acht, drukt hij op een knop en prompt gaan de landverkeersseinen aan, de slagbo-

men neer, de brug open, de scheepvaartseinen op veilig enz. enz. De (voor)geprogrammeerde microprocessoren van Ter Aar en Alphen aan de Rijn verzorgen dan het openen en sluiten van de brug. Storingen zoals een stoplicht dat niet werkt of een slagboom die niet soepel loopt worden door de microprocessor schriftelijk, compleet met datum en tijd, gemeld. De volgende stap zal nu zijn dat meerdere bruggen vanaf één punt worden bediend. En de kosten: als het een beetje meezit niet meer dan de prijs van een brugwachtershuisje!

Energie zuinig schakelen

Havema, een kleinbedrijf gespecialiseerd in hotelteleviesystemen, voorzag een afnemende markt - Nederland is al zo'n beetje volgekabeld - voor haar activiteiten. Het bedrijf zocht en vond een ander produktie-idee, namelijk een Universeel Controle- en Communicatiesysteem (UCC) voor de be-

bouwde omgeving. Het produkt leunt tegen de oude bedrijfsactiviteiten aan, maar biedt vele nieuwe aansluit- en ontwikkelingsmogelijkheden voor andere diensten. Met behulp van TNO voor de ontwikkelingswerkzaamheden en dankzij de bemiddeling van de Rijksnijverheidsdienst voor (gedeeltelijke) subsidiëring en het ministerie van Economische Zaken voor een micro-elektronica kredietverlening, is in korte tijd het UCC systeem ontwikkeld. Voor het systeem is bovendien octrooi aangevraagd en ook zijn er reeds orders voor levering verkregen. Het UCC tijdperk werd geschreven met het idee om de eenvoudige co-axiale kabel die voor de kabeltelevisie wordt gebruikt, voor meerdere doeleinden te benutten. Is het niet mogelijk, zo vroeg Havema zich af, om naast audio- en videosignalen ook sturingssignalen over zo'n kabel te geleiden. Havema ging te rade bij de Nederlandse Industrie, maar de kennis van hoog- en laag-frequente technieken en van computers bleek

2. De Aardammerbrug in Ter Aar.

onvoldoende toegankelijk. Uiteindelijk kwam het bedrijf in contact met het eerder genoemde CME centrum, hetgeen resulteerde in een modulator en een demodulator. Naast audio- (achtergrondmuziek, oproep, brandmelding en dergelijke), en videosignalen (bewaking, berichtgeving, dataverwerking) kunnen honderden stuur- en schakelsignalen ten behoeve van verlichting, pompen, motoren, kleppen, toegangsvergrendelingssystemen, verwarmingsregeling met behulp van magneetventielen op de radiatoren enz. worden verzonden. Bij elkaar zijn wel 2000 contacten via één en dezelfde draad mogelijk. Het op afstand aan- en uitschakelen van honderden lichtpunten onafhankelijk van elkaar is een zeer aanspreekbaar en ook een zeer energiebesparend voorbeeld. In of bij elke lichtarmatuur wordt een schakel-eenheid aangebracht, die vanuit een centrale kan worden gestuurd. De centrale kan worden gekoppeld aan een aanwezigheids- en/of toegangscontrolesysteem. Zodra iemand binnenkomt worden de lichtpunten in zijn of haar werkruimte „paraat” geschakeld. De verlichting wordt echter pas operationeel nadat de in de werkruimte aanwezige lichtnetschakelaar wordt overgehaald. Bij het verlaten van het gebouw wordt weer de aanwezig-

3. De glasvezelkabel voor beeldvorming met 3 koperaders voor de bediening en signalering. Deze kabel brengt over een afstand van welgeteld 3000 meter informatie over van de

heidsmelding gepasseerd en schakelt de schakeleenheid ongeacht de stand van de lichtnetschakelaar, de verlichting uit. Niet alleen in kantoorgebouwen maar ook in bijvoorbeeld hotels kan deze toepassing een aantrekkelijke besparing op het elektriciteitsverbruik opleveren. In hotels kan het haakje, waaraan de sleutel bij het verlaten van het hotel wordt opgehangen, als micro-schakelaar worden uitgevoerd. De schakelaar wordt overgehaald en de verlichting gaat uit. Overigens kan zo'n systeem ook daglichtafhankelijk schakelen. Wanneer er voldoende daglicht binnenkomt, hetgeen wordt gemeten met een sensor, kunnen lichtpunten worden uitgeschakeld. Aangezien ieder lichtpunt apart kan worden uitgeschakeld is het mogelijk slechts een deel van de lichtpunten uit te schakelen. De lichtpunten bij het raam kunnen dus eerder worden uitgeschakeld dan de lichtpunten verder van het raam verwijderd.

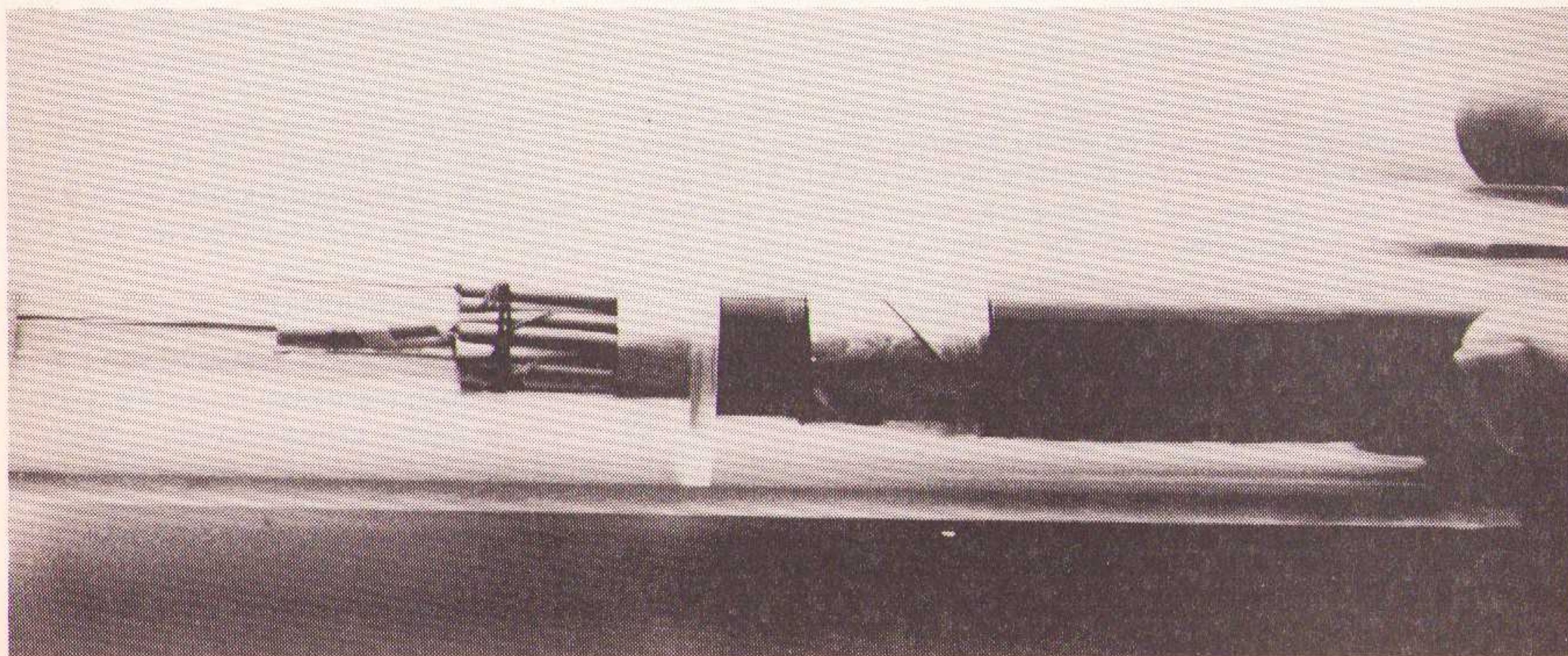
Mogelijkheden

In bovengenoemde voorbeelden heeft toepassing van een serie geïntegreerde circuits (IC's) zin gehad. De toepassing van dergelijke circuits in een door een microcomputer gestuurd proces of apparaat, behoeft namelijk niet altijd

Aardammerbrug in Ter Aar naar de Zegerbrug in Alphen aan de Rijn.

onmiddellijk doelmatig en economisch te functioneren. Nader onderzoek kan soms uitwijzen dat het effectiever is om bijvoorbeeld in een broodbakkerij geleidelijk aan over te stappen van de voorheen gebezigde mechanische of elektro-mechanische (relais)besturingen via de zogeheten „programmable logic controller” (PLC) naar de microcomputer. Een PLC is een stuurstuk die een „verkapt” micro-processor bevat (het sturende deel van een microcomputer) en die werkt als een elektronisch relais-systeem met extra's. Een proces van niet al te lang durende geleidelijkheid kan de basis zijn voor een goede aanpassing van het bedrijf en de gelegenheid bieden het personeel op te leiden. Op deze wijze lopen de met de invoering van micro-elektronica gepaard gaande investeringen ook niet te snel op. De mogelijkheden van het toepassen van de micro-elektronica in onze maatschappij zijn echter legio. Een Amerikaanse onderzoeksinstantie komt tot een lijst van ruim 50.000 mogelijkheden.

Kijken we naar een aantal belangrijke toepassingsgebieden, dan is dat bij de sector *verkeer en vervoer* het meten („integrated sensors”), optimaliseren en sturen („processors en actuators”) zowel Otto- als Dieselmotoren en van





4

de voertuigen. Op het gebied van *energie* zijn de besparingen interessant die kunnen worden verkregen door meten, regelen en optimaliseren. Ook kan worden gedacht aan het regelen en opwekken van energie en het omzetten van energie (kolen?) met

door een processor gestuurde vermogenslektronica en stuur- en controlelektronica voor zon- en windenergie. Ten behoeve van het zeer uitgebreide terrein van de *industriële productie* staat in de diverse industrietakken voor computers gestuurde apparatuur

opgesteld. Ook in de produkten zelf kan micro-elektronica zijn toegepast. Het gaat dan om sectoren als de vliegtuigbouw, elektrotechniek of bouwkunde en om apparatuur voor zowel ontwerp („computer aided design, CAD), voorbereiding („computers aided engineering”, CAE), fabricage („computer aided manufacturing”, CAM) als controle („computer aided testing”, CAT) van productie of produkt. (Op het laatste, te weten CAD, CAE, CAM en CAT komen we t.z.t. in een artikel nog uitgebreid terug).

Dienstverlening

Ondanks de vele mogelijkheden van de micro-elektronica moet het duidelijk zijn dat het dienstverlenend karakter voorop moet blijven staan. Elektronica moet worden ingezet onder zeer verschillende omstandigheden en moet voldoen aan een gevarieerd behoeftenpakket, voorgeschreven door het onderzoek waar het om gaat of

Vele instanties in Nederland bemiddelen als intermediair in kennis zoals de Transferpunten, Rijksnijverheidsdienst, Ingenieursbureau's, Adviesbureau's enz. enz. De Centra voor Micro-Elektronica in Delft, Eindhoven en Enschede onderscheiden zich vooral van deze intermediairs door hun specialisatie in de micro-elektronica. De centra werken geheel bedrijfsmatig en schakelen zo nodig ook het commerciële bedrijfsleven in. Zodra er sprake is van een duidelijke opdracht-omschrijving en zodra er gericht werk wordt verricht, zullen de gebruikelijke tarieven worden gehanteerd. De opdrachten zijn dus „betaalde”.

Van de drie centra is het centrum in Delft een initiatief van TNO, de overheid en in samenwerking met de Technische Hogeschool (TH) in Delft. Naast adviezen aan het bedrijfsleven verricht het centrum in Delft ook onderzoek aan sensoren. Net als het centrum in Enschede, dat bovendien nog onderzoek verricht aan actuatoren, small business systems en onderwijskundige toepassingen.

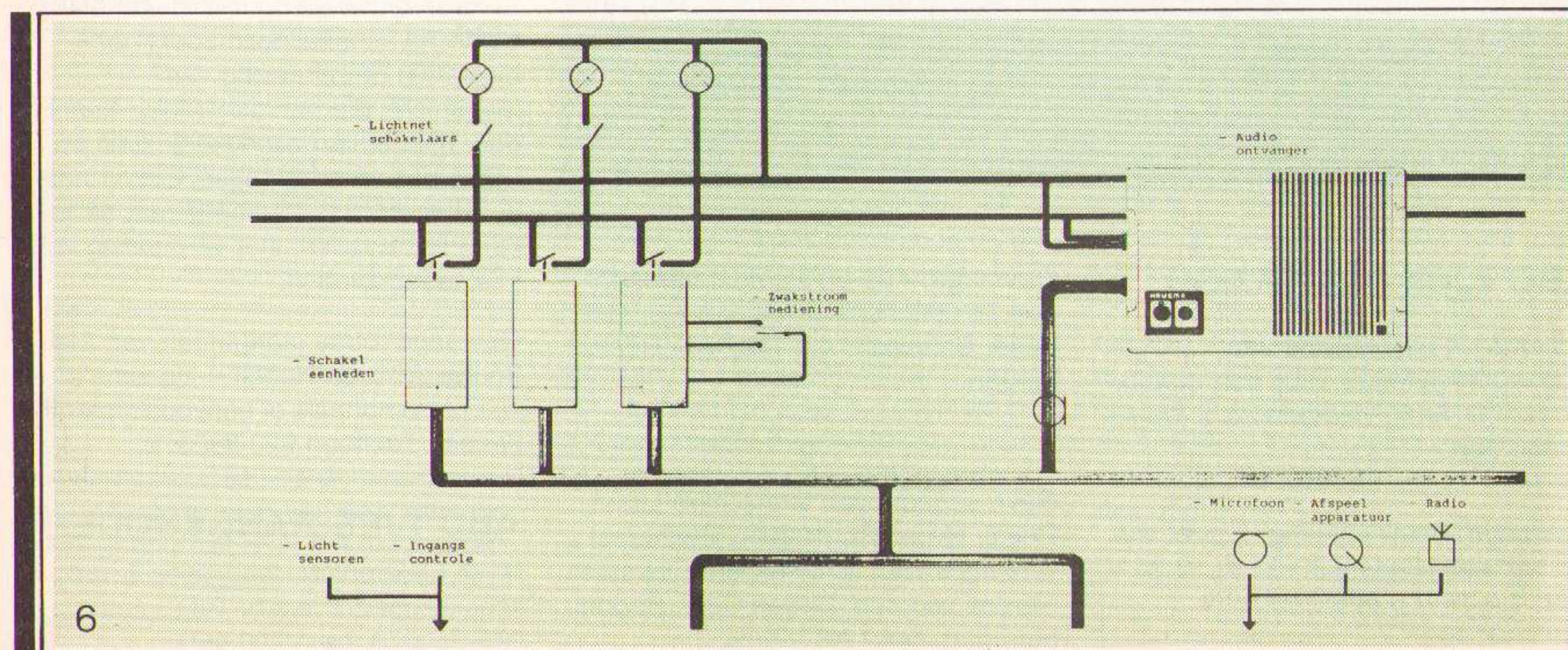
4. De Zegerbrug in Alphen aan de Rijn.

5. Vanaf deze bedieningslessenaar op de Aardammerbrug heeft de brugwachter de Zegerbrug totaal onder controle. Via de monitor kan hij het water- en wegverkeer volgen. Ook kan hij gebruik maken van een geluidsverbinding om eventueel instructies te geven of vragen te beantwoorden.

6. Het universeel Controle- en Communicatiesysteem (UCC) zoals ontwikkeld door Havema in samenwerking met het centrum voor micro-elektronica in Delft. De co-axiale kabel verzorgt de transmissie van digitale signalering. Het ontstane systeem heeft verschillende toepassingsgebieden die gecombineerd kunnen worden gebruikt. Vandaar ook de naam: universeel controleren en communiceren. De voordelen van de coaxiale kabel zijn met name de lage kosten van het installeren. Bij huidige audiosystemen bijvoorbeeld worden meeraderige kabels gebruikt die hogere installatiekosten met zich meebrengen.

door de discipline die in het geding is. Dit vraagt een grote mate van flexibiliteit. Toepassing van elektronica kan onder meer de volgende effecten tot gevolg hebben:

- Vermindering van fouten, vergissin-



gen en storingen. Dit kan door bijvoorbeeld stap voor stap instructie te geven met behulp van projectie op een beeldscherm bij de bediening van de apparatuur of bij het doen van metingen.

- Verhoging van de efficiency van een bepaald proces of een meetprocedure, doordat in korte tijd meer informatie wordt verkregen.
- Vergroting van de kwaliteit en een betere kwaliteitsbeheersing. Dit geldt bij productieprocessen door een betere afstelling van de machines en een gemakkelijker controle op de werking. Mogelijkheden biedt ook het waarnemen van de toestand waarin onderdelen verkeren door aangepaste sensoren in een data-verwerkend netwerk.

- Vermindering van eentonige routinematige handelingen.
- Langduriger automatische werking van een apparaat.
- Vermindering van omvang en gewicht van de hulpapparatuur. Dit is onder meer van belang bij foto- en filmmapparatuur, bij in het menselijk lichaam in te brengen instrumenten en dergelijke.
- Een vergroting van de inzetbaarheid van bepaalde apparaten doordat functies vrij programmeerbaar zijn.
- Simulatie van eenvoudige processen of onderdelen van processen kan worden gerealiseerd onder andere met behulp van „computer graphics” voor chemische technologie of netwerk-analyse.
- Toepassing van „on-line” rekenkun-

dige bewerkingen en data-opslag, bijvoorbeeld ten behoeve van statistische gegevens voor het vullen van verpakkingen in een „verpakingsstraat” of het analyseren van meetresultaten van chemisch onderzoek.

Tot zover een blik in de micro-elektronica-keuken. In de toekomst zullen vele „persoonlijke” en industriële microcomputers worden voorzien van vrij grote geheugen capaciteiten. De chip is dan ook nog lang niet uitontwikkeld, getuige de recente introductie van de zogeheten „Very Large Scale Integrated Circuits” (VLSIC).

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 Muiderkring BV, advertentieafdeling, Postbus 10, 1400 AA BUSSUM.

ABC'TJES GEVRAAGD

Schema en beschrijving van M.D.-voorversterker voor een draaitafel. R. v. d. Kruk, Vletkade 28, 2725 AX Zoetermeer.

Gevraagd: Bouwtekening + print layout van een voeding 30-35 V; 12-20 V; 25V; 7.5-15 V 5 amp. Tel. 04951-41491.

Gevraagd: Kop-en-element van Len-co-L75-platenspeler (bajonet). J. Goderie, Chopinstr. 49, 7482 AH Haaksbergen.

Gevr. schema van telmachine Litton Royal. Model RC 126MK. Eventueel schema's voor lichteffecten. Onkosten worden vergoed. M. van Crey, Begoniastraat 6, 5462 AS Veghel.

Te koop gevraagd: Free Radio Magazine F.R.M. juli-aug. 1982. Tevens Elektronica ABC jan. 1980. H. Kosa, Beverwijk. Tel. 02510-20519.

Schema's van Philips BX653A en Erres KY457. Mogen ook copy's zijn. J. Sappema, Capella 20, 7904 BD Hoogeveen.

Ervaren ontwerper/publicist van elektronische schakelingen zoekt hobbyisten in de omgeving van Maastricht, die hun elektronica-kennis door middel van avondkursussen op hoger peil willen brengen. Schrijf naar J. Verstraten, B. Lambertstraat 43 te 6245 HG Eysden, met vermelding van interessegebieden.

Gevraagd: oude jaargangen van Elektronica ABC en Hobbit + schema's van pre-emphasis of eenvoudig mengpaneel. Telefoon 020-833372.

ABC'TJES AANGEBODEN

Mykit Elektronica Hobbydoos 7 150 schakelingen. T.e.a.b. Tel. 075-350670 (na 18.00 uur).

J. L. Molema

Punt-streep, streep-punt-punt-punt, streep-punt-streep-punt

Oefenen, en wat daar bij komt kijken . . .

Het onder de knie krijgen van de code lijkt gemakkelijker dan het is, je zult menig zweetdruppeltje laten, vóór je jezelf een volleerde marconist kunt noemen. In het bestek van dit verhaal zou een complete cursus seinen en opnemen veel te ver gaan, daarvoor kun je beter een boek raadplegen. Maar daarom kun je wél een begin maken, en een aantal tips en ezelsbruggetjes in het achterhoofd houden. We hebben in het begin al melding gemaakt van de manier waarop je de code het gemakkelijkst onthouden kunt: de klanken „dit” (kort, een punt dus), en „dah” (lang, de streep) blijven makkelijker in je geheugen als compleet teken dan de combinatie van strepen en punten. Begin dus maar direct om de letters en cijfers te groeperen aan de hand van hun klanken. Zo hebben de letters E, H, I en S en het cijfer 5 uitsluitend korte klanken, terwijl de T, de M, de O en het cijfer nul alleen maar lange klanken hebben. Probeer deze negen tekens eerst maar eens regelmatig te seinen, telkens in groepjes van drie verschillende, dus bijvoorbeeld:

E S I S E H I H E H E I E I 5
H 5 E 5 S I

Let voorlopig alléén op de tussenruimte tussen de punten van één letter en maak je nog niet druk om de pauzes tussen twee afzonderlijke letters, dat komt later wel in orde. Doe het maar kalmpjes aan, neem er de tijd voor en

doe het over als je een fout maakt. Je zult ontdekken dat je vrij snel je eigen missers in de gaten hebt! Hier volgt een rijtje van zeven lettercombinaties die uitsluitend met strepen worden gemaakt:

M O T T M O O T Ø M T O
Ø T M T O M

Zoals je ziet is het cijfer nul aangegeven als Ø, dit om verwarring met de letter O te vermijden. Ook met de „streep-letters en -cijfers” is het in het begin niet zo belangrijk hoe lang de tussenruimte tussen de complete letters is; wat wel goed geoefend moet worden is de tussenruimte tussen de strepen onderling. Vooral als je met z'n tweeën oefent is het een prima manier om de code goed te leren als je de afzonderlijke letters en cijfers netjes en regelmatig seint, en de pauzes tussen de letters en cijfers extra lang maakt om de ander de gelegenheid te geven het geseinde te „herkennen”. Let maar op, die extra wachttijd wordt gaandeweg ingekort als je regelmatig oefent, en dat gaat nog vanzelf ook! Het leren van de code moet ook gaandeweg gebeuren: niet alle tekens tegelijk maar telkens in groepjes van ongeveer vier of vijf. Als we - zoals aangegeven is - beginnen met de E, de H, de I, de S en het cijfer 5, zullen we die er eerst goed in moeten krijgen vóór we aan de streep-tekens beginnen.

Hebben we eenmaal de T, de M, de O en het cijfer Ø onder de knie, dan halen we de eerder geleerde tekens nogmaals van stal en gaan die opnieuw

oefenen! Zo kun je uitkomen op een nieuwe reeks tekens waarin je ze alle negen gebruikt:

M O E S O H E M 5 E S Ø I M 5 T H
O E Ø O S T E

Gewoon doorbijten, ook al valt het niet mee. Iedere keer opnieuw een paar tekens erbij leren en de voorgaande reeks repeteren. Van lieverlede zul je het hele alfabet, alle cijfers en leestekens in de grijze massa moeten stampen, en als het eenmaal zover is, dat je vrijwel onmiddellijk een willekeurig woord of zelfs een hele zin uit de krant in morse kunt omzetten dan heb je het ergste gehad! Werk je met een 'maat', dan gaat het opnemen van geseinde tekens ongeveer even snel!

Hou in elk geval voorlopig het tempo zo laag mogelijk! Snelheid is op geen stukken na zo belangrijk als regelmaat. En over die regelmaat kun je nóg iets belangrijks in het achterhoofd houden: de beste methode om het seinen goed en regelmatig te leren is de zogenaamde tel-methode. Hoe die werkt is gemakkelijk te onthouden: we stellen de tijdsduur van een punt (en dus óók de tijdsduur van de tussenruimte tussen punten en/of strepen van een complete letter) vast op één tel. De streep duurt dan drie tellen. Als we nu een willekeurig woord nemen en dat omzetten in het „tel-systeem”, dan zou dat er als volgt uitzien (het woord luidt: met):

één-twee-drie-(rust)-één-twee-drie-
(langere rust)-één-(langere rust)-
één-twee-drie

We zien dat we eerst drie tellen nemen (voor de eerste streep van de M), dan één tel rust, vervolgens weer drie tellen (nu voor de tweede streep van de M), hierna komt er een langere rust, want de eerste letter is nu compleet. Laat de tegenpartij maar even puzzelen om van die twee strepen een letter M te maken. Nu seinen we een punt (één tel) en wachten weer een poosje, zodat de ander er zeker van kan zijn dat er voorlopig wéér een letter compleet is: die éne piep moet de E zijn! Tenslotte sein je een streep van drie tellen en die stelt de letter T voor. Op deze wijze kun je een mooi regelmatig „seinschrift” ontwikkelen, dat in het begin wel niet zo snel gaat maar waar een beginnende luisteraar tenminste duidelijk letters van kan maken. Je zult merken, dat het tempo vrij regelmatig omhoog kan zonder dat we letters of cijfers „missen”. Ook de pauzes tussen de cijfers en letters van een woord worden gauw korter, ze moeten uiteindelijk slechts drie tellen duren. Als een woord of een cijfergroep compleet is, wachten we zeven tellen.

Tenslotte nog iets over het oefenen zelf. Wie elke dag een half uurtje (niet langer maar ook niet korter) met de sleutel oefent, zal snel op een redelijk niveau kunnen seinen en opnemen. In het begin nog wel wat langzaam, maar ook dat is tijdelijk. Als je alleen oefent kan een cassette recorder een handige „luisteraar” zijn, die feilloos eventuele zwakheden registreert, en bij het leren opnemen van telegrafiesignalen is hij een nog belangrijker hulpmiddel. Wie onregelmatig, te kort of te lang achter elkaar oefent boekt waarschijnlijk veel minder resultaat.

De laatste - en misschien wel de belangrijkste - raadgeving luidt: houd vol! En we sluiten dit verhaal af met een aantal korte oefeningen, die stap-voor-stap alle letters, cijfers en leestekens bevatten.

Oefening 1

eis hse 5se hi5 ise ie5 she 55e sis ii5
5he eih hs5 ei5 ehi 5ei hsi i5s 5ie ehs

hee ehi 555 eee iii his eis seh hhi e55
hie sie eis hes 5h5 shi he5 sss hhh
hhe 555 ie5

Oefening 2

tot mot tom Ømt omØ mto ott mom
mmt tto otm ØtØ mØt tØt ott ttØ tmt
ooØ Omt ØØØ ttt mmm ØØt tto mmØ
otØ mmØ ooo moe tos mie hoe 5ot
Ø5e iot est tim hm5 iso t5m hms oØ5

In de volgende oefeningen nemen we een tweetal leestekens mee. Dat zijn de punt en de komma, en verder komen er een aantal letters bij; de cijfers vergeten we evenmin. In oefening 3 gaan we van start met de punt en de letters a, b, d en n, in oefening 4 voegen we de komma toe en we gaan de cijfers 1, 2, 3 en 4 leren. We breiden de lettergroepen uit tot vier stuks om het wat moeilijker te maken.

Oefening 3

badn n.ba daab anna da.n .nad ban.
band naba aand baan adna nada bnnd
n.b. .dd. adab ba.d band ba.a. b.ba
abba naad aan. bami tien asb5 Ødb.
maas idam nood boot an5. bitØ hm.5
nosi

Oefening 4

12,3 3,14 4231 1,3, 423, 1,43 4,42
1434 2,22 3331 4231 11,2 1423 33,,
2331 ,,1 4233 1234 4231 1111 11,1
1332 4422 ,2,2 t,25 3m.Ø 4sØ boe2
biet 22n2 e4Ød ,d.5 stom 2is2 h,15
4.ia

Intussen kennen we al 19 tekens. Dat gaat de goede kant op. We gaan weer een schepje er bovenop doen, we gaan groepen van vijf letters, cijfers en leestekens maken en omdat het aantal verschillende codes toeneemt gaan we nu ook een regel extra oefenen. De volgende oefeningen bevatten als nieuwe letters: de u, de v en de w, alsmede de cijfers 6 en 7, we pikken ook nog wat leestekens mee: het breukteken (/), het koppeltteken (-) en

de dubbele punt (:).

Oefening 5

uvw67 w6u7w vuu6u w66v7 76767
vuuwu v7wuv 66v7w u666u 76vwu
67uwv u7wwv wwwuu uwv7u ww6u6
vuuuu vvv77 77776 uvw76 u6u6v ti-
mes hoes6 13,u5 abba 3 0,51e st03.
,7vua vodde snuit 6vtiØ 123,h mooiØ
5atØ4 stoom is,de beste aan3Ø 5n6,1
svand esi7w

Oefening 6

-:/: ::--- ///: -:/: ::-/- --// - ---- /-/-/
:--: ://: haas: 3:2h/ no:Øs 4-had
vuu/7 ats-3 biod: tuin, 7-3/a met-3
u4wh:h boete et/na vbnaØ 25Ø,-
nieuw wet:2 itsa5 4one. steun 13,7e
wonen west/ a.5,Ø ionui bodem pbna-
tinus Ø5:we 5/20,

In de oefeningen 7 en 8 komen de letters g, k, l en p erbij en het cijfer 8. Verder gaan we de letters c, r, f, j en x oefenen en het laatste cijfer, de 9. We beginnen telkens met één regel nieuwe tekens en maken de oefening compleet met letter- en cijfergroepen waarin de eerder geleerde codes zijn verwerkt.

Oefening 7

gpl8k klppg lpp8 888lk pll88 kk8pl
glg8k lpgkl p88lk plgk8 lopen weg/8
bsØ5g 6:8gk pinda kwik: ve-to klomp
oost8 klep/ 58Ø/s oogkl eppen mot,7
125,7 2k2:s :klap logik a:8/4 is2,
pleeg kind: 25nee -368- gevat in,de
eisØw ie,54 tante plug,

Oefening 8

c9rfj 99xfj jffx 9x9x9 rf9cx jf99x xf9j
cxfff rj9r 999rj 12ter 34:9j acht8 negen
rood; bladØ ucrof dorp4 vaa1: do2-g
57i:/ 8.5,u eØ.,u 7gcit a1v/k rso46
kfl98 m5dnØ chris x-tal jiff: papie rtjes
morse codes ciit schat 25/98 ho-jo
wevak

Er ontbreken nog enkele letters en

leestekens, die we in de nu volgende oefeningen zullen meenemen. We kiezen voor oefening 9 het vraagteken (?) en de apostrof (') plus de laatste letters van het alfabet: de q, de y en de z. In oefening 10 tenslotte komen de overige tekens aan bod: het aanhalingsteken ("), het plusteken (+), haakjes openen en sluiten en het scheidingsteken dat in breuken gebruikt wordt. We nemen ook het onderstrepingssteken mee en het is-gelijkteken. In tegenstelling tot de eerste acht oefeningen gebruiken we voor de laatste twee oefeningen geen kolommetjes meer, maar gewone, leesbare tekst. Daar gaan we!

Oefening 9

In 's-Gravendeel is onlangs een hyper-moderne computer in bedrijf genomen door de firma XYZ. Wij vroegen de directeur of het apparaat, dat 3.250.000,- heeft gekost, de investering waard was. Wilt u dat weten? luidde zijn antwoord. Ik zeg het u niet, omdat er qua rendement nog

geen voorspelling te maken is. Wij hopen dat het type, dat nu in bedrijf genomen is op den duur zichzelf terugbetaalt, nietwaar?

Oefening 10

De onderwijzer legde uit waarom $5\frac{1}{2} + 7\frac{1}{4}$ niet zonder meer kon worden opgeteld. Verder schreef hij op het bord: $3,5 = 3\frac{1}{2}$. Daarna vertelde hij de aanwezige kinderen wat de woorden „quotient”, „product” en „exponent” betekenden. Hij zei: „Wie heeft er geen fout in de laatste optelling?” De jongen, die op de achterste bank zat, stak zijn vinger op (hij was de enige) en de onderwijzer liet hem naar het schoolbord komen. „Schrijf de som maar eens op, denk je dat je dat kunt?”, vroeg de meester. De jongen pakte het krijt en begon te schrijven: $2\frac{3}{4} + 4\frac{3}{4} = 7\frac{1}{2}$. De leraar vroeg hem de getallen nu in decimale breuken om te zetten. Op het bord verscheen: $2,75 + 4,75 = 7,5$. Meesters goedkeuring volgde: „Prima”.

Zo, dat waren de tien oefeningen. Je hebt nu vrijwel alle gangbare codes gehad, alleen het vergissingsteken (ach punten) hebben we niet gebruikt. Verder kan nog worden opgemerkt, dat de letter y en ij hetzelfde zijn en dat dit eveneens geldt voor het vermenigvuldigingsteken en de letter x. Er zijn nog wat tekens aan elkaar gelijk: het plusteken en de code voor „einde bericht”, de dubbele punt als leesteken en het deelteken zijn trouwens ook identiek. In het echte telegrafieverkeer worden er nog een aantal speciale codes gebruikt, en letters met een accent (zoals bijvoorbeeld in het woord „één”) hebben ook nog een aparte code. Wie daarover meer wil weten kan - zoals eerder opgemerkt - beter een boek raadplegen. Misschien zijn dit verhaal, het sounderapparaatje en de oefeningen een opstap naar een carrière als marconist, en wie het voorlopig nog voor de aardigheid probeert: veel succes toegewenst!

BERGSOFT ZALTBOMMEL

electronica componenten

MC 6802 p. st. f 13,95	LM 1886 p. st. f 27,10
MC 6821 p. st. f 6,45	LM 1889 p. st. f 11,85
MC 6850 p. st. f 6,75	LM 350 K p. st. f 18,95
S 50240 p. st. f 21,50	TRAFO 10 V 4 A p. st. f 26,96

PHILIPS METAALFILM-WEERSTANDEN 330mW - 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 398,—
Dat is 5,45 cent per stuk.

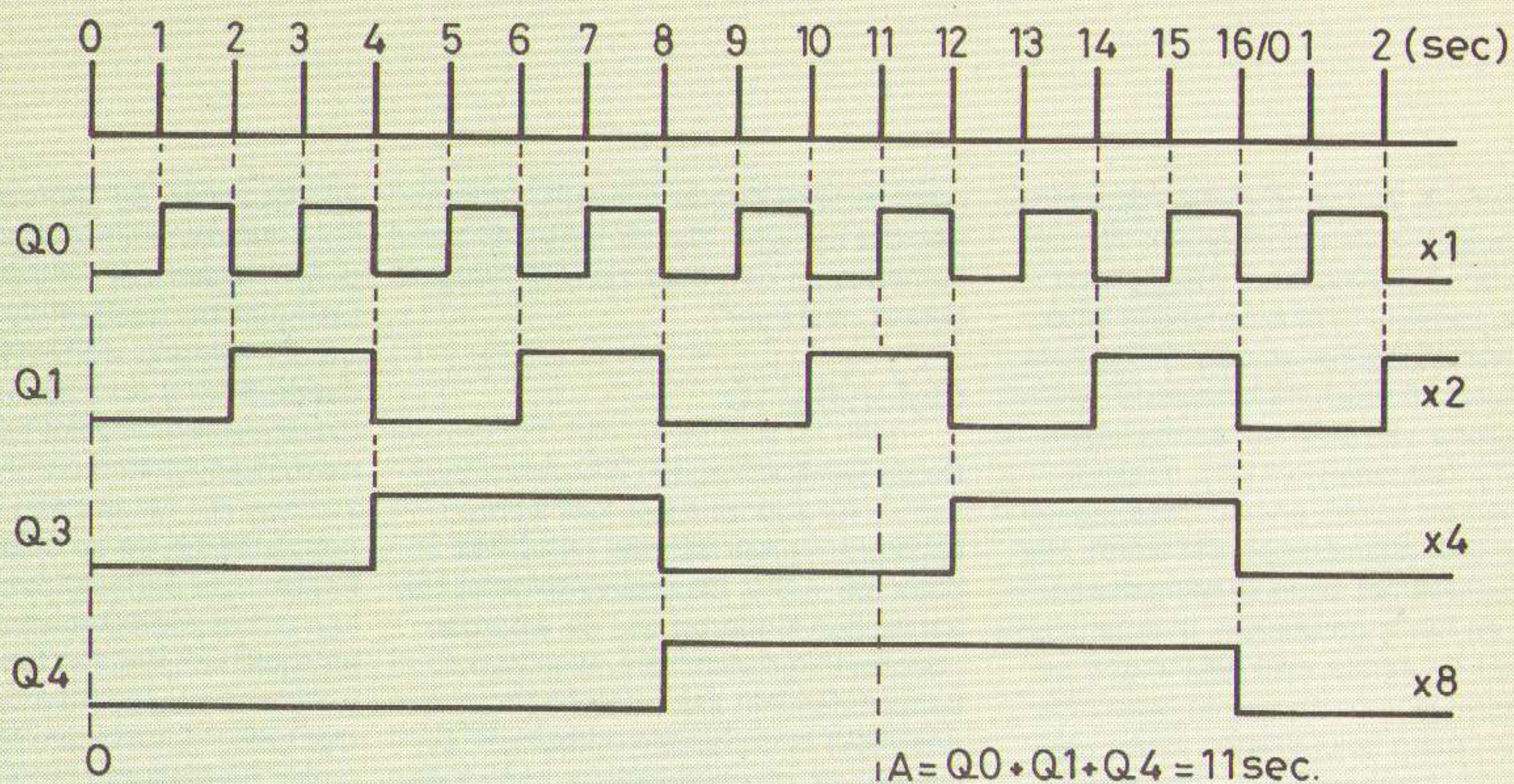
Aanvulpakketten worden ook geleverd!

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

NEC	4116 200 ns p. st. f 5,27
7805 TO-220 1 A . . . f 2,05	2114 300 ns p. st. f 4,85
7812 TO-220 1 A . . . f 2,05	2114 200 ns p. st. f 6,25
Andere Typen 1 A . . . f 2,28	2732 EPROM p. st. f 16,45
PHILIPS	BINNENKORT LEVERBAAR
10st. LED 5 mm rood . f 3,30	TDB 2033 p. st. f 14,95
10st. LED 5 mm groen f 3,30	50 LED's 5 mm RD/GN f 15,—
10st. LED 5 mm geel . f 3,50	SUPERLED
10st. LED-houder . . . f 1,20	RD/GN p. st. f 5,81

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 alleen de kosten daaraan verbonden, of bij vooruitsturen (getekende) betaalkaart c.q. cheque en postzegels voor porto bijsluiten. Teveel retour.
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.



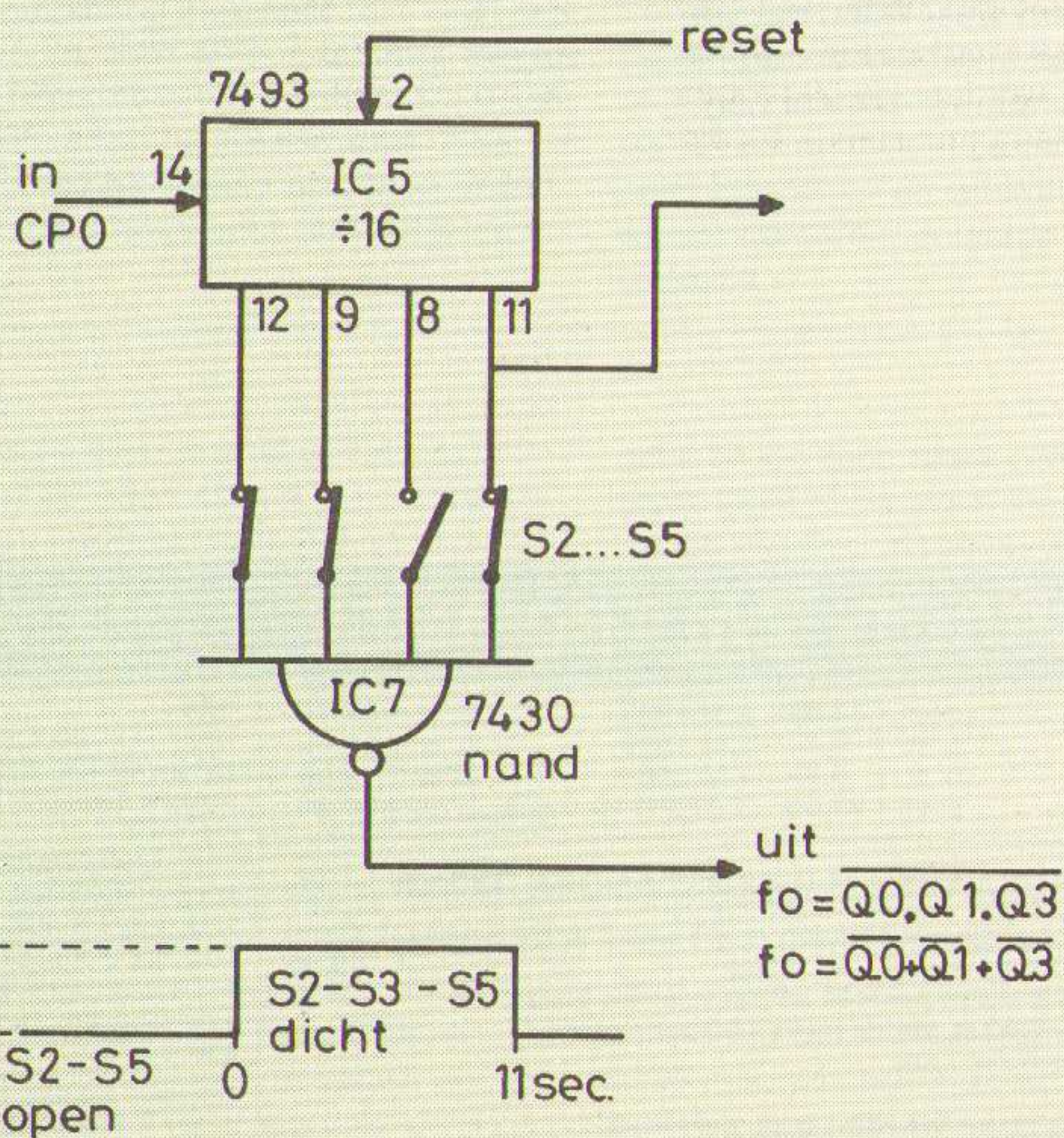
Functie-tabel

Binaire teller

Klok

CPO

	Q0	Q1	Q2	Q3
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1
16/0	0	0	0	0
1	1	0	0	0



S. J. Hellings

Een digitale tijdklok met interval (interval-timer)

Deel II Hoofdstuk 4. De werking van de voorgeprogrammeerde tellers IC5 en IC6

De twee tellers zijn verantwoordelijk voor de juiste keuze van de aantallen, waarmee de basiseenheden moeten worden vermenigvuldigd; in fig. 8 is een grafische voorstelling van deze gang van zaken afgebeeld.

Deze tellers zijn zuivere binaire delers zonder „inwendige” reset; de uitwendige reset geschiedt zodra 2 „hoog” wordt; hierbij worden alle uitgangen (Q0 t/m Q4) laag (nul-stand), terwijl de teller stopt totdat de reset weer laag wordt. De besturing van de reset geschiedt via de inverter IC10 (1); zodra de ingang hoog is, zal de uitgang laag worden en de teller start - wordt daarentegen de ingang laag, dan worden 3 en 2 hoog; de teller gaat naar nul en stopt.

Zodra de gekozen uitgangen van IC5, resp. IC6 „hoog” worden, zal de uitgang van de NEN (NAND) IC 7 laag worden, waardoor de schakeling „omslaat” van de „on” naar de „off” fase; nu komt IC8 in actie, die op zijn beurt de „off”-fase beëindigt, zodra de gekozen uitgangen „hoog” worden.

In het tijd-volgorde diagram van fig. 8 is deze gang van zaken nader weergegeven; stel, dat we 11 eenheden gekozen hebben, dan betekent dit de schakelaars $1 + 2 + 8 = 11$ (S2-S3-S5). Uit het diagram kunnen we waarnemen, dat na 11 sec. zowel Q0, Q1 en Q4 hoog zijn, waardoor de uitgang van IC7 (8) laag wordt en een nieuwe cy-

clus aanvangt.

Met betrekking tot de werking van de NAND-poorten IC7 en 8 moeten we het volgende bedenken:

a) Staan alle keuze-schakelaars „open”, dan zijn alle ingangen „hoog” (open betekent in TTL „hoog”!) en zal de uitgang 8 laag zijn; deze toestand treedt op bij eenmalig gebruik van de timingcyclus.

b) Zodra één of meer keuzeschakelaars gesloten zijn, doch één (of meer) ingangen van de NAND nul zijn, dan is de uitgang 8 hoog.

c) Zodra alle gekozen ingangen van de NAND hoog worden (onder invloed van de tellers IC5 en IC6), dan zal de uitgang 8 laag worden; is deze NAND „gekozen”, dan slaat de cyclus om; is daarentegen deze NAND niet gekozen, dan wordt ook de uitgang laag (de timing gaat normaal verder), doch dit heeft verder geen gevolgen.

Het resetten van de tellers via TS2 dient zeer snel te geschieden, zodat er geen tel-impulsen verloren gaan; de tijdsduur van deze reset-impuls wordt daarom in nanosec. (10^{-9}) gemeten.

Hoofdstuk 5. Het automatisch overschakelen van de 'aan' naar de 'uit'-cyclus (en omgekeerd); de eenmalige cyclus

In fig. 9 is het principe van deze schakeling weergegeven, terwijl het bijbehorende tijd-volgorde diagram in fig. 10 afgebeeld is.

In fig. 11 is een cyclus weergegeven van 4 eenheden (sec.) „aan” en 8 sec.

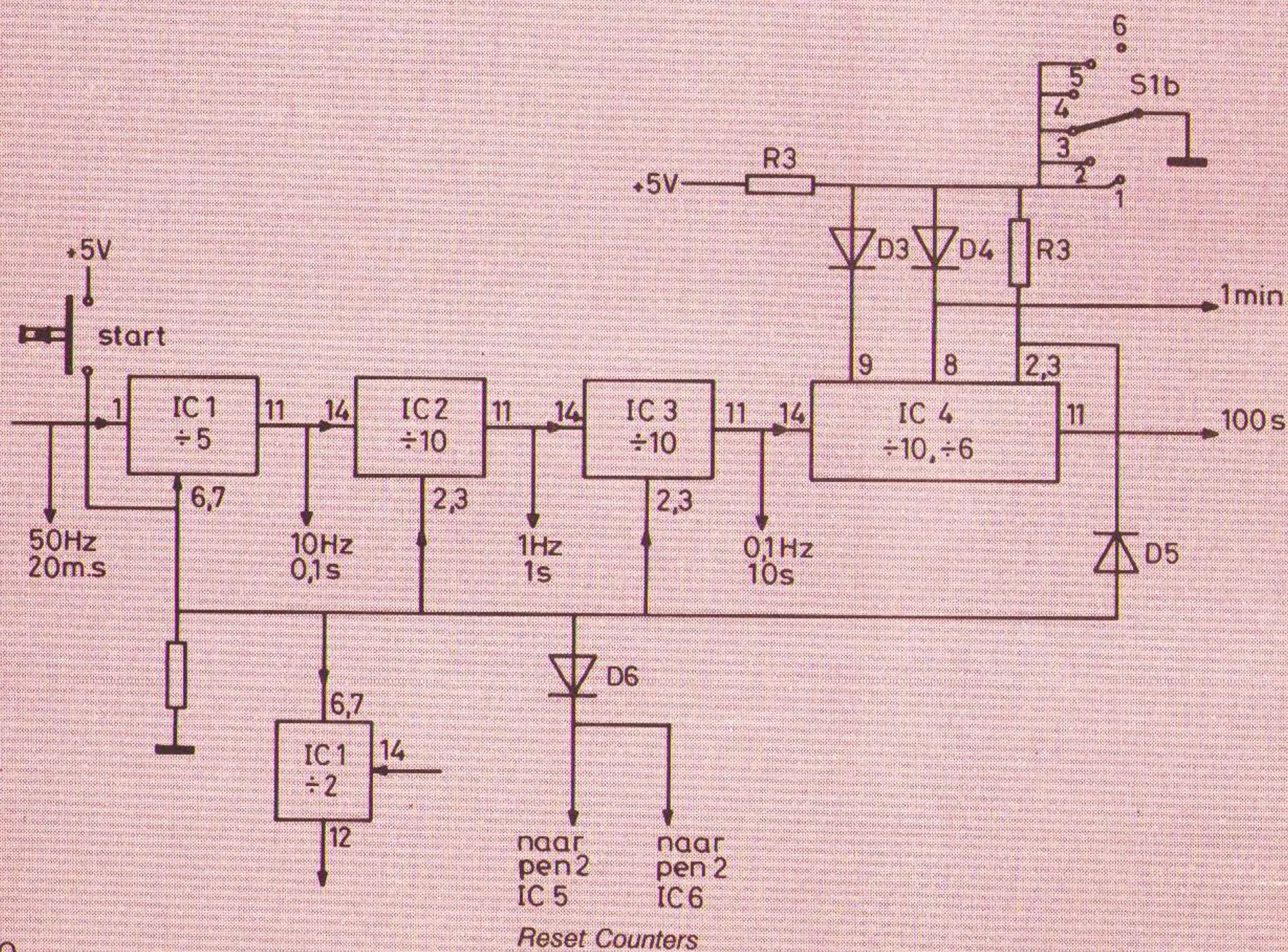
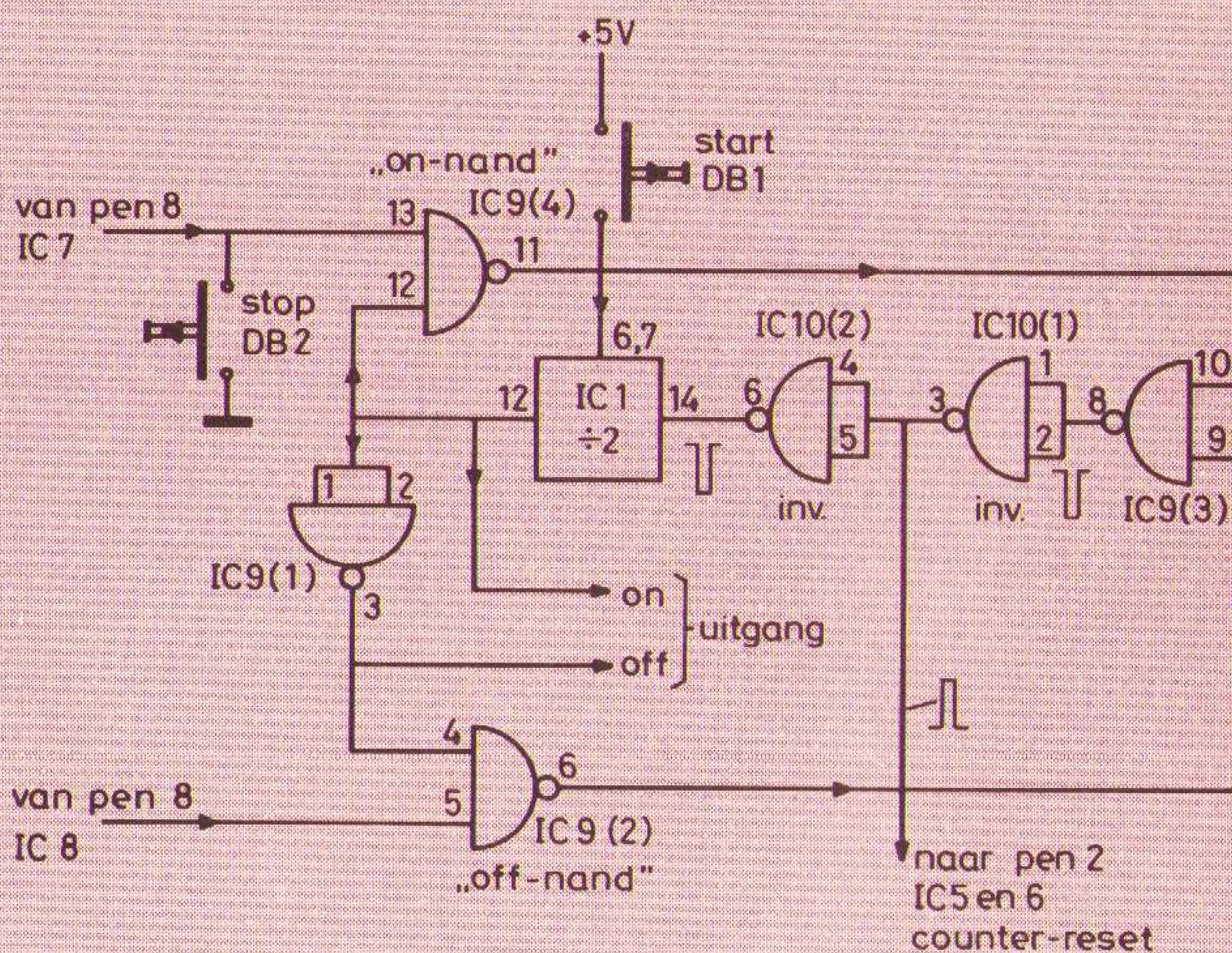
„uit”; hierbij zijn S4 en S13 gesloten. De tweedeler IC1 (12-14) bepaalt nu welke cyclus gekozen wordt; in dit geval is 12 hoog en, via de inverter IC9 (1), is de „off”-uitgang laag. Hierdoor blijft de uitgang 6 van IC9 steeds hoog, onafhankelijk van de ingang 5 (Off-NAND). Van IC9 zijn nu de ingangen 12 en 13 allebei hoog; de uitgang 11 is laag, zodat de uitgang 8 van IC9 steeds hoog is.

Deze situatie blijft bestaan, totdat de gekozen ingang van de NAND IC7 hoog wordt; op dat moment zal de uitgang 8 laag worden en daarmee de uitgang 11 van IC9 hoog; beide ingangen van IC9 (9 en 10) zijn nu hoog, waardoor de uitgang 8 plotseling laag wordt. Hierdoor ontstaan twee effecten:

a) De twee-deler (flip-flop) IC1 slaat om via de twee inverters IC10 (1) en IC10 (2), waardoor de uitgang 12 laag wordt, de ingang 12 van IC9 hoog en de ingang 4 laag via de inverter IC9 (1). Hierdoor wordt de „off”-cyclus ingeschakeld, terwijl de „on”-cyclus nu buitenspel staat.

b) Via de inverter, gevormd door IC10 (1) wordt een pos. impuls aan de tellers IC5 en IC6 (punt 2) gelegd, waardoor de tellers gereset worden op nul. Zodra de tellers gereset zijn, worden beide uitgangen 8 van IC7, resp. IC8, hoog; de uitgang 11 van de NAND IC9 levert een 1 ($12 = 0$), terwijl de uitgang 6 een 0 levert (4 en 5 beide 1); hierdoor wordt de uitgang 8 van IC8 weer plotseling hoog, waarmee de reset-impuls wordt gesloten.

De teller loopt nu in de 8-sec. cyclus, totdat na 12 sec. de ingang 5 van IC9



Figuur 9: Automatische omschakeling.

Figuur 10: 'Start' (Reset) van de frequentie-delers, van de 2-deler van de counters.

laag wordt; dat inmiddels na 8 sec. de ingang 1 van IC9 laag geworden is (on-cyclus) maakt geen verschil. De ingang 9 van IC9 wordt nu plotseling hoog, de uitgang 8 wordt laag, waardoor weer een nieuwe reset-impuls optreedt en de cyclus weer van voren af begint met de „on”-fase. Zo kan dit spel onbeperkt doorgaan, zonder dat ook maar één timing-pulse verloren gaat; het geheel blijft „synchroon” met het net en met de ingestelde tijden. Schakelen we voor het eerst in, dan zal de uitgang 12 (Q0) van IC1 laag zijn - dit houdt in, dat we starten in de „off”-fase en gaan na de ingestelde tijd over in de „on”-fase. Dit geval kan zich voordoen, indien wij bijvoorbeeld na een zekere tijd een apparaat gedurende een bepaalde tijd willen inschakelen, waarbij we er wel rekening mee moeten houden, dat de cyclus doorloopt! Wensen wij echter te starten in de „on”-cyclus, dan behoeven we slechts op de start(set)-knop te drukken - hierbij slaat de twee-deler IC1 om, waardoor de „on”-cyclus gekozen wordt. Wensen we de „on”-cyclus om één of andere reden te stoppen, dan behoeven we slechts op de stop-knop te drukken; hierdoor wordt uitgang 8 van de NAND IC7 laag, waardoor de schakeling omslaat naar de „off”-fase. Bij eenmalige toepassing wordt alleen de „on”-cyclus gebruikt - alle schakelaars van de „off”-fase staan dan open. Punt 8 van de off-NAND IC8 is dan steeds laag, de punten 6 en 9 van IC9 steeds hoog, zodat de besturing van IC9 alleen door de ingang 10 wordt bepaald.

De schakeling start weer in de „off”-fase; drukken we nu op de start-knop, dan slaat de schakeling om in de „on”-fase waarbij de „on”-uitgang hoog blijft overeenkomstig met de door de schakelaars S2 t/m S9 gekozen tijden.

Hoofdstuk 5 Het 'setten' en 'resetten' van de frequentie-delers en van de tellers

Indien bij het inschakelen direct de

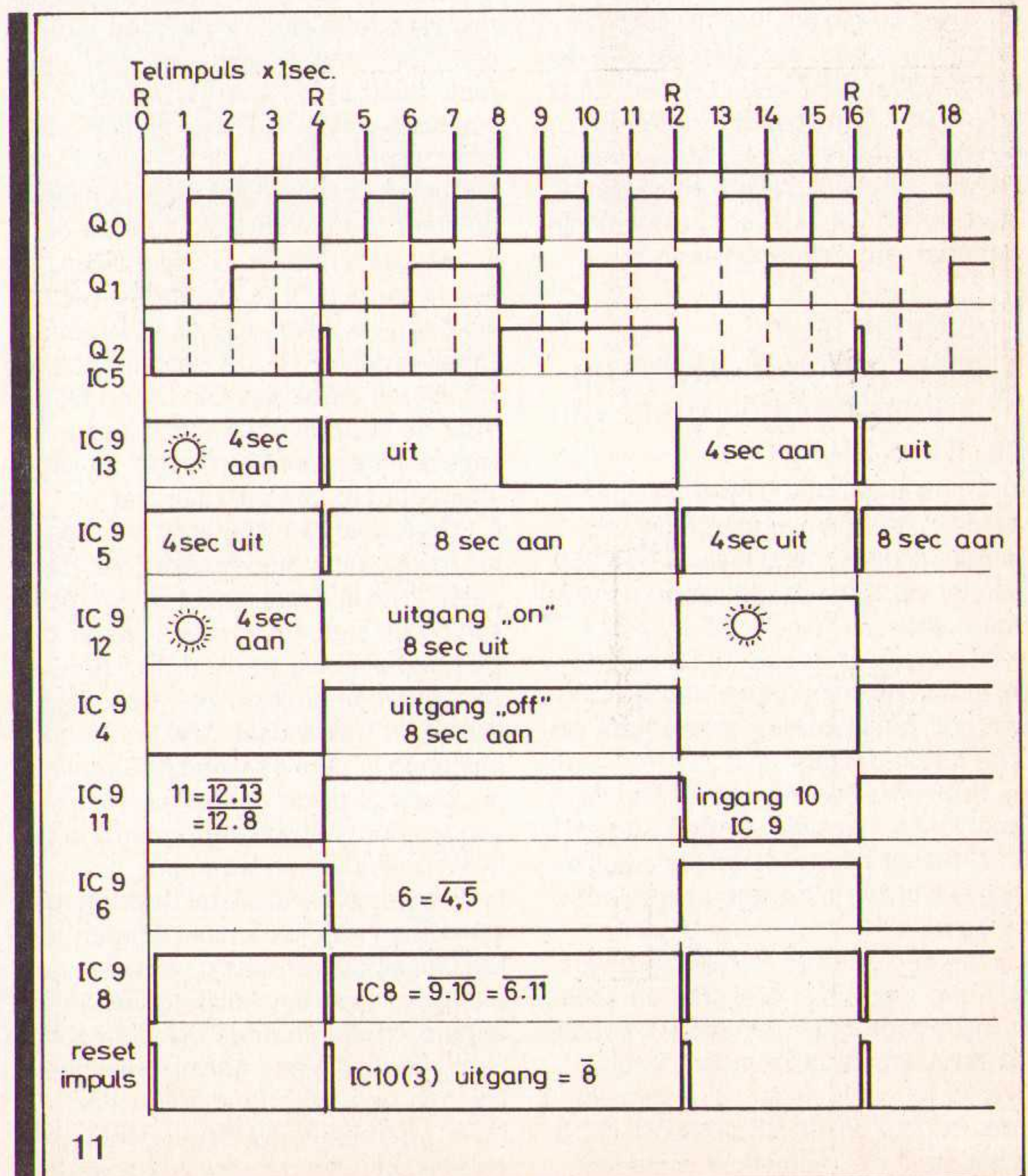
Figuur 11: Tijd-volgorde-diagram 4 sec. in, 8 sec. uit continu (automat.).

juiste tijden voor de on- en off-fase bereikt moeten worden, is het noodzakelijk, dat de delers (met uitzondering van IC1) en de tellers op nul staan; bij voorafgaande uitschakeling zouden deze in willekeurige standen kunnen achterblijven, waardoor de eerste fase niet juist is; vooral bij eenmalige toepassing is het uitermate belangrijk, dat de hele timing correct verloopt. Dit wordt nu bereikt door het drukken op de start(set)-knop; hierdoor wordt een pos. spanning gelegd aan de „set”-ingang van IC1 (waardoor Q0 hoog wordt en 12 eveneens), terwijl deze spanning ook gelegd wordt aan de „reset”-ingangen van de overige delers en, via D6, aan de tellers, waar-

door deze allen op 0 staan. Als gevolg van de aangelegde 50Hz wisselspanning lopen de delers nu achtereenvolgens „vol”, waarbij in de juiste tijdsrelatie de uitgangen 11 weer laag worden (zie ook de tijd volgorde diagrammen van figs. 5, 6 en 7). Gelijktijdig zijn ook de tellers IC5-6 gereset via de keten in fig. 9 afgebeeld.

Door het drukken op de „stop”-knop slaat de schakeling weer om in de „off”-fase en blijft daar bij de eenmalige schakeling wachten, totdat weer opnieuw op de start-knop gedrukt wordt.

Een bijzonder probleem vormt nog de schakeling van de 6-deler IC4; hierbij moet de reset-ingang 2-3 tweemaal



Figuur 13: Opstellingsplan van de onderdelen.

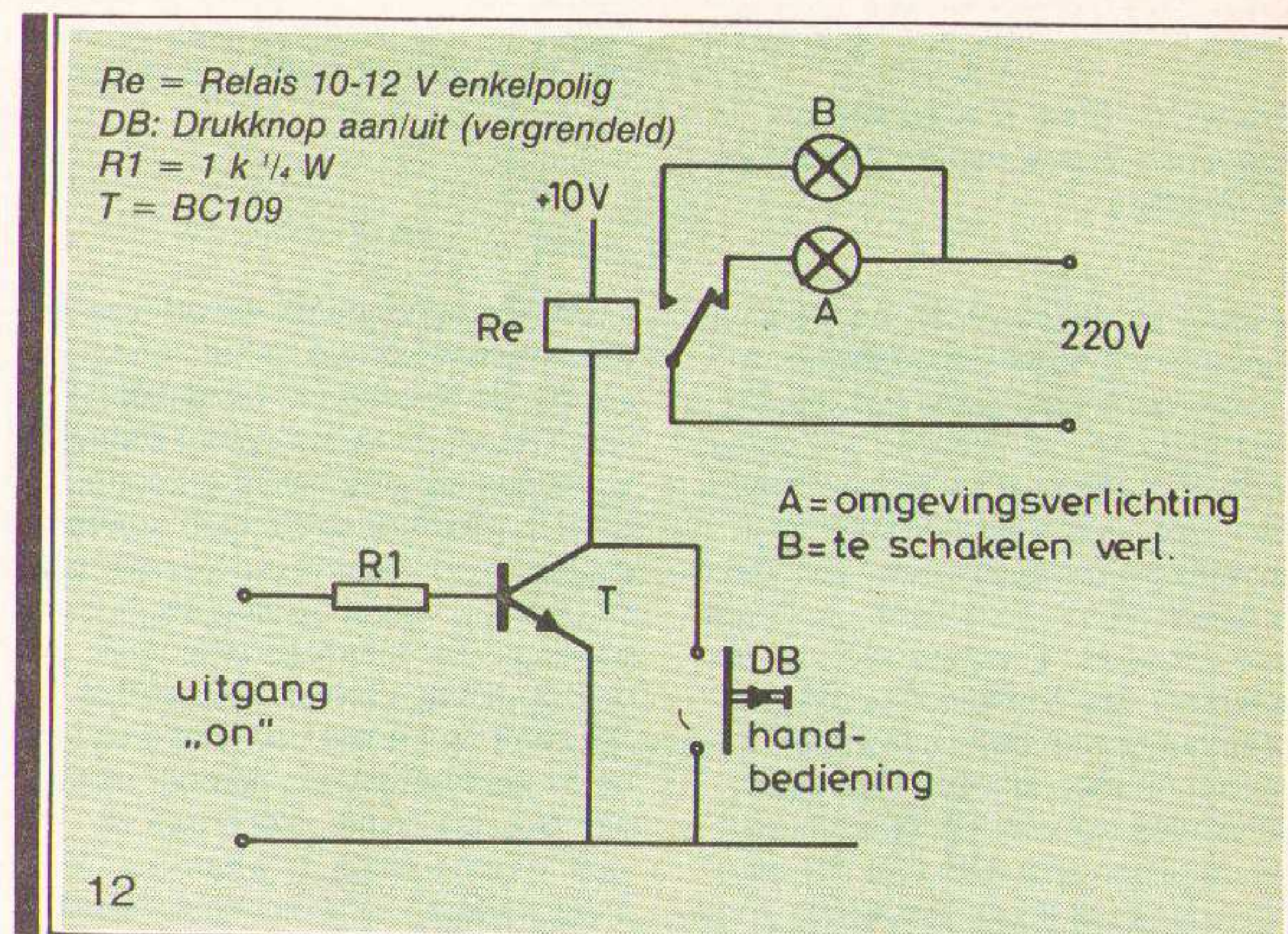
gebruikt worden, nl. voor het resetten op 0 en voor het resetten na de zesde telimpuls (zie ook fig. 7). In de stand 10-deler zorgt S1b ervoor, dat de bovenzijde van R7 steeds „geaard” is - hierbij treden geen problemen op. Bij toepassing als 6-deler „zweeft” dit punt echter t.o.v. aarde, zodat reset via de laag-ohmige R6 niet toegestaan is; dit wordt zeer elegant opgelost door het aanbrengen van de weerstand R7 en de matrix-diode D5 (zie fig. 10). Voor de werking van de tien-deler maakt de aanwezigheid van R5 geen verschil; de reset bij 0 geschiedt „normaal” via 2, 3. Bij toepassing als 6-deler moeten de reset-ingang 2-3 vrij van aarde zijn om resetting mogelijk te maken; dit wordt bereikt door aanwezigheid van de diode D5. Zodra de uitgangen 8-9 hoog worden, zal ook de onderzijde van R7 hoog worden; de diode D5 zal dan sperren, zodat de resetting ongestoord kan plaatsvinden. Zonder R7 zal de reset-keten via het aardcontact van S1b kortgesloten zijn, wat uiteraard niet toegestaan is.

Hoofdstuk 6 Het operationeel gebruik en de uitbreidingsmogelijkheid van de interval-timer

a) Continu-gebruik. Zowel de „aan”- als de „uit-cyclus kunnen ingesteld worden op ieder getal tussen 1 en 255, waarbij als tijdbasis gekozen kan worden tussen 20 msec., 100 msec., 1 sec., 10 sec., 100 sec. of 60 sec. Er moet wel rekening gehouden worden met gelijke tijdsbasis voor de aan- en voor de uit-cyclus.

b) Eenmalig gebruik. Hierbij kan de „aan”-fase ingesteld worden tussen 1 en 255 eenheden met dezelfde keuzemogelijkheden in de tijden als bij continu-gebruik.

Zolang één of meer schakelaars van de „aan”-fase in staan, start de schakeling steeds in de „uit”-fase; bij continu-gebruik gaat deze automatisch over in de „aan”-fase - bij eenmalig gebruik door drukken op de start-knop; ingrijpen in de „aan”-fase is steeds



mogelijk door drukken op de „stop”-knop.

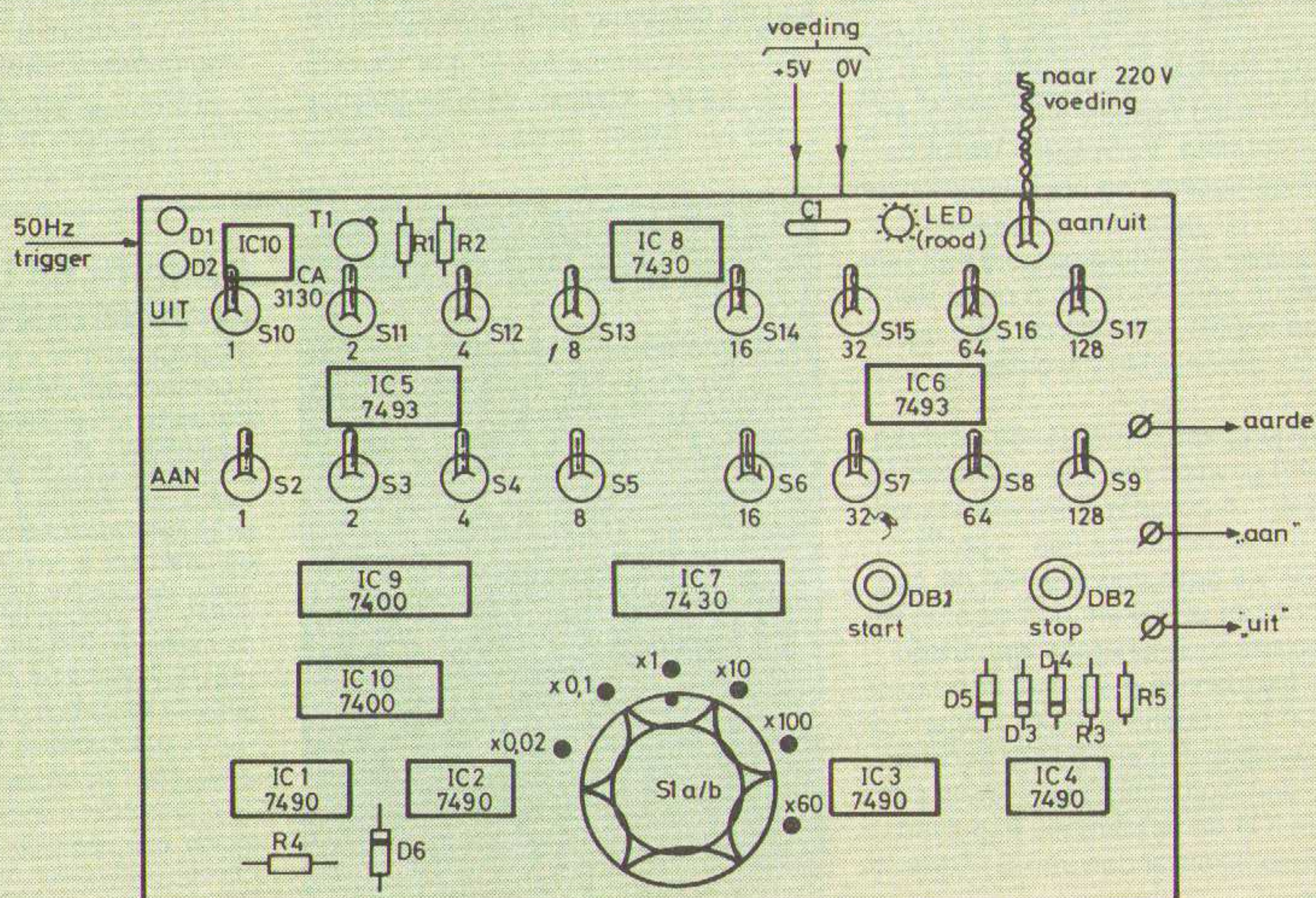
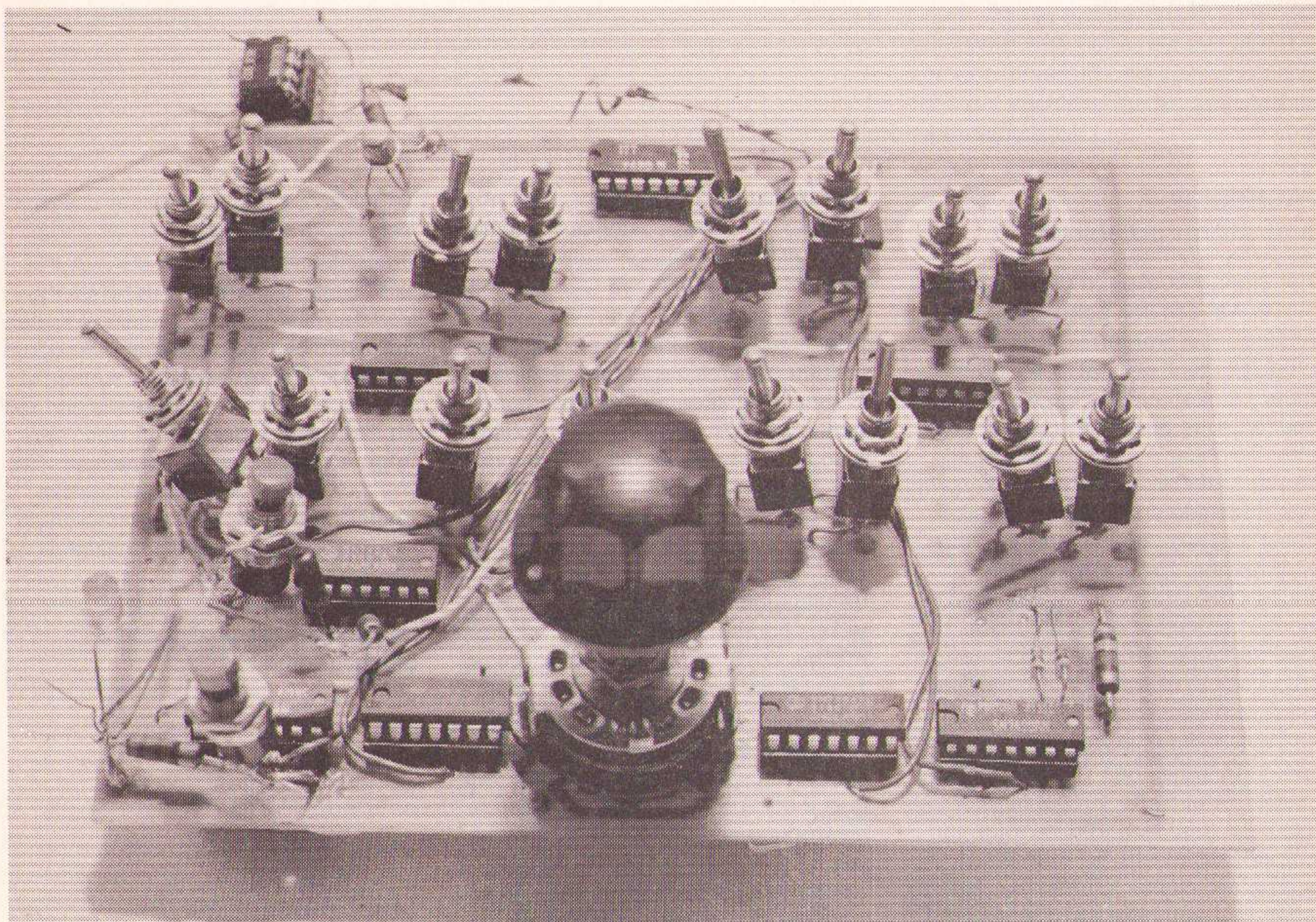
Wensen we de cycli synchroon met de minuten, resp. de uren te doen verlopen, dan moet de som steeds 60 sec. resp. 3600 sec. (60 min.) bedragen. Het starten kan exact op de klok plaatsvinden.

Bij toepassing uitsluitend als eenmalige timer (belichtingsklok) kunnen de schakelaars S10 t/m S17 vervallen, IC8 (waarbij punt 8 „geaard” moet worden), de delers IC3 en IC4 met de schakelsectie S1b, de weerstanden R3, R6 en de diodes D3, D4 en D5. Voor de keuzeschakelaar S1a zijn twee standen toereikend ($\times 0,1 \times 1$ sec.) waardoor het „bereik” gaat van 0,1-25,5 sec. of 1-255 sec. We moeten er rekening mee houden, dat de „aan”-cyclus direct ingaat bij het drukken op de start-knop; indien we de cyclus niet onnodig wensen te verlengen, moet dit drukken zeer kort geschieden. Uitwendige „elektronische” besturing is heel eenvoudig te realiseren door de beide drukknopen te vervangen door transistoren, waarbij in de basis gestuurd kan worden.

In de meeste gevallen zal de uitgangschakeling aan het lichtnet worden gelegd teneinde verlichting, verwarming e.d. te kunnen schakelen; teneinde dit te bereiken kan aan de „aan”-uitgang heel eenvoudig een transistorschakeling met een relais worden opgenomen, waarbij het „verbreek-contact” gebruikt kan worden om de donkere-

kamer-verlichting uit te schakelen (fig. 12).

Het aantal uitbreidingsmogelijkheden van de timer is vrijwel onbeperkt en kan geheel aangepast worden aan de persoonlijke eisen. De tijdbasis kan nog uitgebreid worden met uren door achter IC4 weer een 1:36 deler (uitgaande van 100 sec.) of een 1:60 deler (uitgaande van minuten) op te nemen. Door het aanbrengen van een 1:24 deler kunnen zelfs dagen als tijdbasis gebruikt worden; uiteraard moet hierbij op de reset gelet worden. Ook wat betreft de tellers zijn de uitbreidingsmogelijkheden onbeperkt; iedere nieuwe teller vergroot het bereik met een factor 8! De volgende geeft 256, 512, 1024 en 2048 eenheden met een maximum van 4095; wensen wij bijvoorbeeld een dagprogrammering met minuten als basis, dan komen we op 1440 min.; de kortste „uit” periode is dan 1 min., zodat we op 1439 min. „aan” en 1 min. „uit” moeten programmeren. Ook kunnen we ons laten wekken met intervallen van 1 minuut gedurende b.v. 5 min. maar dan wel met een aparte 2-deler, afgeleid van de 1 min.-impuls en een 5-teller. In fig. 12 is tenslotte nog een uitgangschakeling met een stuurtransistor en een relais aangegeven; hierbij kan het relais ook met de hand bediend worden, teneinde de belichtingsapparatuur in de fotografie te kunnen instellen, alvorens met de belichting aan te vangen.



Hoofdstuk 7 Het storingszoeken

Het storingszoeken in digitale technieken is wel een vak apart, waarin enige routine moet worden verkregen; zo mogelijk dient een oscilloscoop met meer kanalen aan de ingang (bij voorkeur tot 4) te worden toegepast en ook met „strobing”, waarbij ieder stukje van de tijdbasis „uitvergroet” kan worden, teneinde snelle verschijnselen, zoals terugslagimpulsen te kunnen waarnemen. Dat een dergelijke scope „getriggered” moet kunnen worden spreekt welhaast vanzelf. Daar de verschijnselen in de intervaltimer zich in de verdere trappen vrij langzaam afspelen, is het gewenst, een uitwendige „klokgever” te gebruiken, in dit geval een gewone toongenerator, waarbij de frequentie met een factor 10 (500 Hz), 100 of 1000 kan worden opgevoerd. Bij toepassing van lagere frequenties kunnen we daarentegen met een gewone voltmeter (of een LED) constateren, of een in- of uitgang hoog of laag is.

Allereerst wordt de voedingsspanning gemeten op alle betreffende punten in de schakeling (tussen 5 en 5,1V) en de aardpunten. Vervolgens wordt de scope getriggered op het lichtnet en de uitgang TS1 gemeten, dit moeten mooie vierkante impulsen zijn met een amplitude van 5V. Is dit in orde, dan kan de impulsvorm aan de uitgang 11 van IC1 gecontroleerd worden volgens fig. 5.

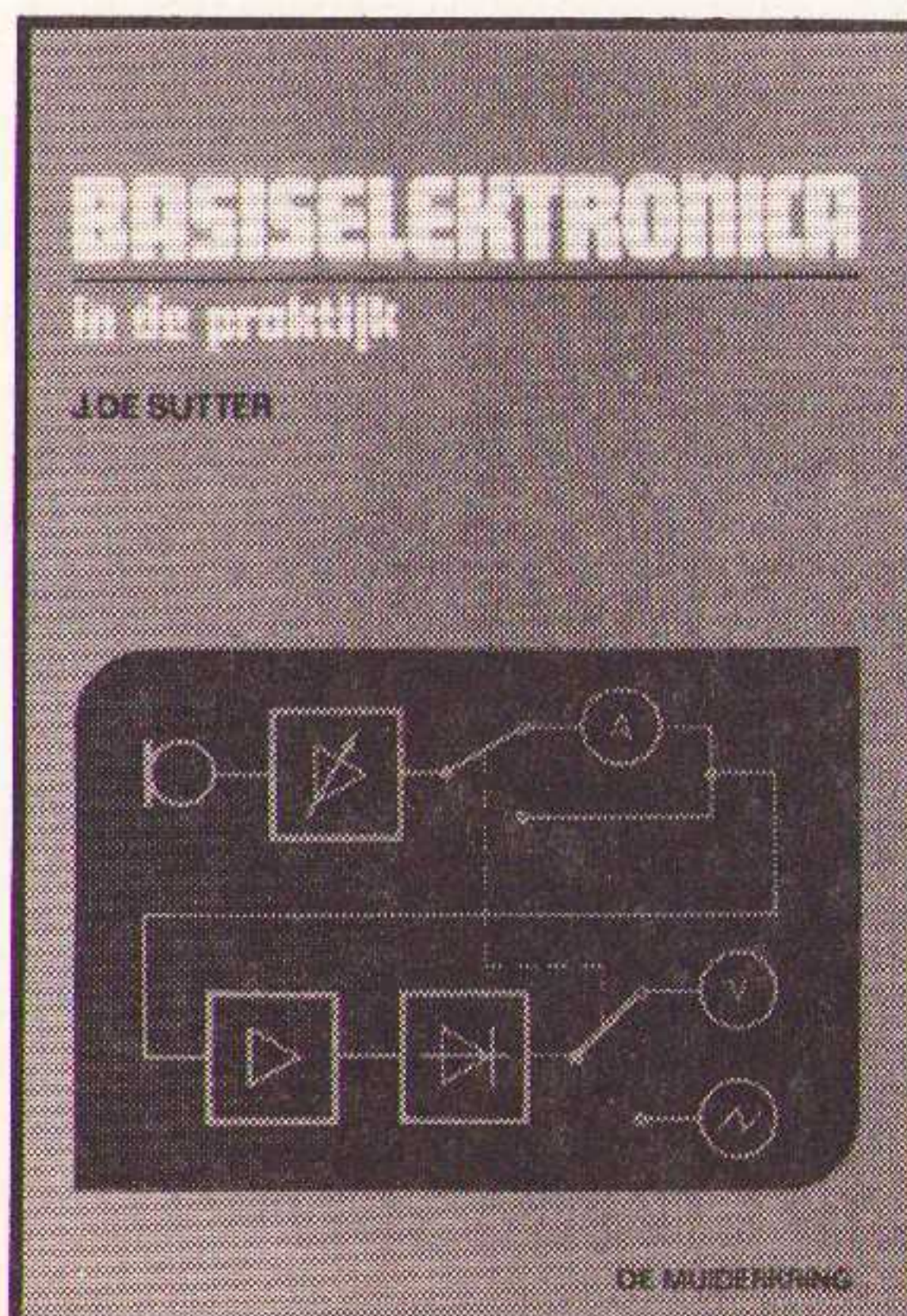
De werking van de volgende deeltrappen kan gewoon met een voltmeter op 11, resp. 14 gecontroleerd worden volgens het schema van figs. 6 en 7; wensen wij deze impulsen op de scope zichtbaar te maken, dan moeten we een aparte toongenerator gebruiken en de frequenties resp. met een factor 10, 100 en 1000 vermenigvuldigen. Is de werking van alle delers gecontroleerd, dan wordt nagegaan, of op punt 14 van IC5 de betreffende impulsen via de schakelstanden van S1 terecht komen.

Nu komt de werking van de start-knop

aan de beurt; bij drukken op DB1 moet uitgang 11 van IC1 hoog zijn, alle andere uitgangen daarentegen laag.

Alle schakelaars S2 t/m S17 worden op „uit” gezet en de start-knop DB1 ingedrukt; de tellers IC5 en IC6 worden nu gereset, zodat alle uitgangen hiervan laag moeten zijn. De uitgangen 8 van IC7 en IC8 moeten beide laag zijn; maken we één van de ingangen laag (aarden van 1, 2, 3, 12 etc.) dan moet de uitgang hoog worden. Plaatsen we nu S1 in de stand van 1 sec., dan zien we achtereenvolgens de uitgangen van IC5, resp. IC6 beurtelings hoog worden volgens het schema van fig. 8; zonder „reset” loopt deze teller geheel vol om na 16 telimpulsen weer „gereset” te worden. Hiervoor moet de reset van de tellers „laag” zijn; dit kan bereikt worden door punt 9 of 10 van IC9 even te „aarden”. De werking van de NAND-poorten van IC9 en IC10 kan „statisch” bepaald worden door steeds even één van de ingangen te „aarden”; de uitgang moet dan steeds hoog zijn. Dynamisch kan dit gebeuren aan de hand van de

impulsen uit het tijdvolgorde diagram van fig. 10. Gebruiken we weer de 1-sec. als tijdbasis, dan kunnen alle spanningsvormen, met uitzondering van de reset-impuls, gemakkelijk met een voltmeter gecontroleerd worden; voor controle op de scope kunnen we bijvoorbeeld S1 in de eerste stand (50 Hz, 20 msec.) plaatsen of weer een hogere klokfrequentie toepassen. In fig. 13 is tenslotte een mogelijke opstelling van de diverse onderdelen aangegeven; bij voldoende belangstelling ligt het in het voornemen, zowel voor de intervaltimer (continu) als voor de fototimer (eenmalig) een print uit te brengen.



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

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

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

Forrest M. Mimms

Fig. 1 - In zijn eenvoudigste vorm kan een three-state buffer als een schakelaar worden afgebeeld (boven). Eronder staat het logische symbool met de waarheidstabel.

Microcursus microprocessors

deel 4, Bus georiënteerde logica en microprocessor organisatie.

In deze aflevering gaan we in op drie-toestanden logica die het mogelijk maakt data van een schakeling naar één of meer andere schakelingen te sturen over een gemeenschappelijke serie verbindingen. Zo'n gemeenschappelijke serie verbindingen wordt een „bus” genoemd. Tevens zullen we iets vertellen over de organisatie van een microprocessor.

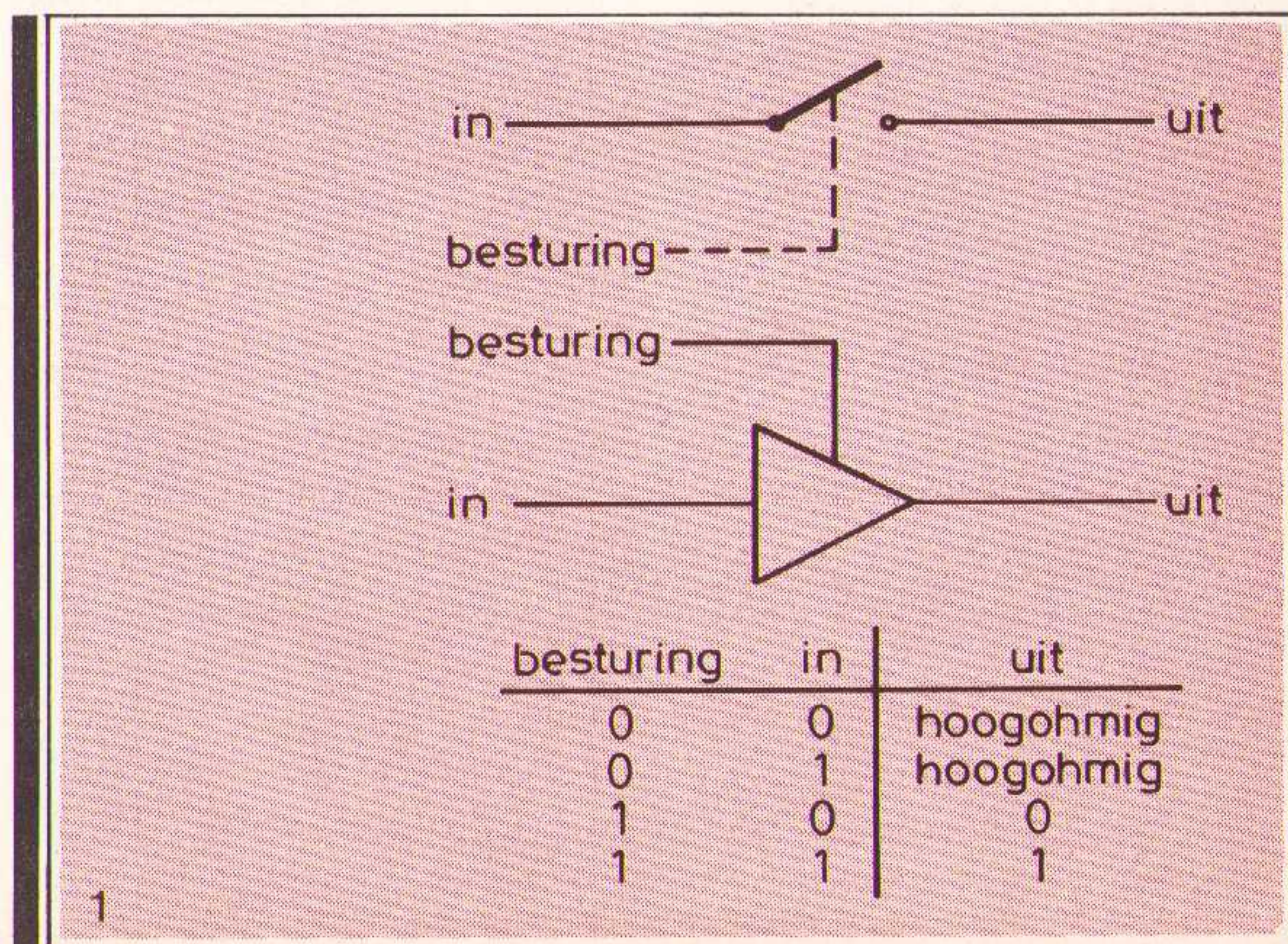
Drie-toestanden logica

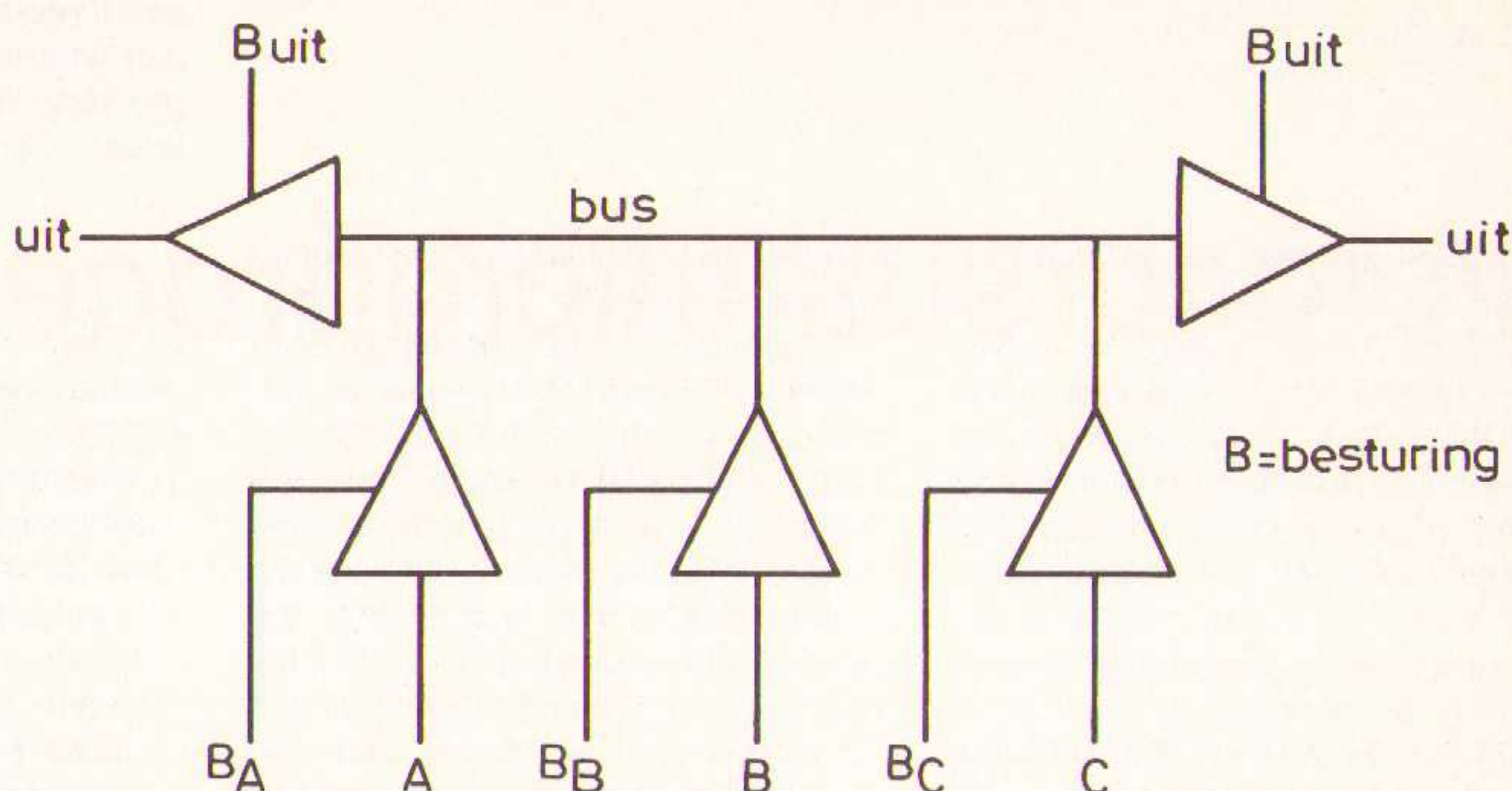
Tot nu toe hebben we het gehad over elementaire logische poorten, combinatorische en sequentiële logische schakelingen en geheugens. We zijn nu bijna klaar om deze verschillende schakelingen te gaan gebruiken als bouwstenen voor een microprocessor. Voordat we echter zo ver zijn, moeten we nog een nieuw soort logische schakeling introduceren en wel de poort met drie toestanden. Ongetwijfeld herinnert u zich uit deel 1 dat de uitgang van alle tot nog toe behandelde schakelingen '0' of '1' was en in het geval van meerdere uitgangen combinaties daarvan. Dit staat bekend als de logica met twee toestanden. In de drie toestanden logica (three-state logic) is er een derde toestand waarin de uit-

gang hoog-ohmig is. In de hoog-ohmige toestand is de uitgang elektronisch losgekoppeld van de poort. Het lijkt alsof er een schakelaar tussen zit, die is geopend. Tijdens normaal bedrijf, wanneer de schakelaar is gesloten, verschijnen de nullen en énen normaal op de uitgang. In fig. 1 is een eenvoudige three-state buffer te zien. Als de sturingang logisch 1 is kan de buffer zijn logische toestand (0 of 1) doorgeven naar zijn uitgang. Maar als de sturingang logisch 0 is dan wordt de uitgang hoogohmig. Hij „zweeft” dan. Van alle elementaire poorten zijn three-state uitvoeringen verkrijgbaar. En voor wat betreft samengestelde schakeling zoals flipflops, tellers, registers enz., daarvan bestaan in veel

gevallen uitvoeringen met three-state uitgangen. De three-state logica maakt het mogelijk om de uitgangen van twee of meer logische schakelingen op een gemeenschappelijke geleider aan te sluiten. Die geleider heet een „bus”. Bij de twee-toestanden logica is dat niet mogelijk omdat sommige uitgangen logisch 0 en andere uitgangen logisch 1 kunnen zijn.

Met three-state logica kunnen veel uitgangen op dezelfde bus worden aangesloten, mits men er voor zorgt dat slechts één uitgang actief is. Alle andere uitgangen moeten hoogohmig zijn. In fig. 2 zijn een aantal three-state buffers op een gemeenschappelijke bus aangesloten. Als u deze figuur beter bekijkt ziet u, dat de sturingangen





2

het mogelijk maken dat de data van elk van de drie ingangen naar één of beide uitgangen wordt gedirigeerd. Deze werking lijkt op die van een multiplexer en three-state logica wordt dan ook wel gebruikt in plaats van multiplexers. Belangrijker is echter dat het in de schakeling van fig. 2 mogelijk is om de data in twee richtingen over de bus te laten lopen. Dat is de reden dat een three-state bus ook wel bi-directioneel wordt genoemd.

Register naar Register Data transport

Iedere microprocessor bevat één of meer registers voor opslag van data. In de three-state logica vindt men een uitmuntende methode om data van een register naar een ander register te transporteren.

In fig. 3 ziet u drie 4-bit registers die onderling door een gemeenschappelijke, uit 4 geleiders bestaande bus zijn verbonden. De uitgangen van ieder register zijn via three-state buffers met de bus verbonden. Hierdoor is het mogelijk de uitgangen en de ingangen van een register op dezelfde buslijn aan te sluiten. In de figuur heeft ieder register drie sturingangen, nl. lees, schrijf en klok. Als op de leesingang van een register een logische 0 staat, bevindt de uitgang zich in de hoogohmige toestand. De data in het register is losgekoppeld van de bus en dus ook van de andere registers. Door op de leesingang een logische 1 te zetten

worden de three-state buffers geleidend en de data in het register komt op de bus. Bedenk daarbij wel dat er nooit uit meer dan één register tegelijkertijd mag worden gelezen. Anders ontstaan kortsluitingen tussen registers. Men spreekt dan van „bus congestie”. Data die op de bus staat kan in één of meer registers worden geschreven door de schrijffingang van het gekozen register logisch 1 te maken. Door de eerstvolgende klokpuls wordt de data in het register gezet (of de registers).

Laten we, uitgaande van fig. 3, eens proberen data uit register A in register C te zetten. Eerst maken we de leesingang van A logisch 1 en vervolgens de schrijffingang van C. Als de klokpuls komt wordt de data van A gecopieerd in C. De data die in register A stond blijft bewaard, maar de data in register C wordt overgeschreven en is verloren. Uitgaande van deze eenvoudige spelregels kunt u de inhoud van registers A, B of C naar één of beide andere registers transporteren. Hoe zou u de sturingangen bedienen om bijvoorbeeld het datawoord van register C in de registers A en B te zetten?

Organisatie van de besturing

We zijn nu bijna in staat om te begrijpen hoe een microprocessor in elkaar zit. Laten we eerst de besturingsingangen van de drie registers in fig. 3 eens ordenen. Er zijn negen mogelijke ma-

nieren om het datatransport tussen de registers te laten verlopen: A naar B, A naar C, B naar A, B naar C, C naar A, C naar B, A naar B en C, B naar A en C, en C naar A en B. Een makkelijke manier om deze mogelijkheden overzichtelijk te maken is in de vorm van een tabel. In deze tabel zetten we dan ook de vereiste signalen voor de sturingangen.

Handeling	Besturingsingangen					
	A _L	A _S	B _L	B _S	C _L	C _S
A → B	1	0	0	1	0	0
A → C	1	0	0	0	0	1
B → A	0	1	1	0	0	0
B → C	0	0	1	0	0	1
C → A	0	1	0	0	1	0
C → B	0	0	0	1	1	0
A → B en C	1	0	0	1	0	1
B → A en C	0	1	1	0	0	1
C → A en B	0	1	0	1	1	0

Bij ieder van de negen mogelijke manieren van data overdracht blijkt een binair stuurwoord te horen. Bij een microprocessor heten deze woorden micro-instructies. Vaak is het daarbij nodig dat er meer dan één transport plaatsvindt. Uitgaande van fig. 3 zou een mogelijke volgorde van datatransport kunnen zijn: A naar B, B naar C en C naar A. Uit de tabel kunnen we aflezen dat daarvoor de volgende micro-instructies nodig zijn.

100100
001001
010010

Bij een microprocessor heet zo'n reeks

Fig. 2 - Three-state buffers die zijn aangesloten op een gemeenschappelijke bus. Aangezien de data twee kanten op kan, nl. naar links of naar

rechts, wordt zo'n bus bidirectioneel genoemd.

elkaar opvolgende micro-instructies een micro-routine. Microprocessors zijn uitgerust met een speciaal gedeelte voor de besturing dat automatisch de micro-routines opwekt voor het interne data-transport. Behalve het datatransport worden er ook andere zaken door verzorgd.

De Microprocessor

Het is onmogelijk de functie van een conventionele digitale schakeling ingrijpend te wijzigen zonder de zaak opnieuw te bedraden. Bij een microprocessor is dat totaal anders. Door eenvoudigweg een reeks van binaire woorden die in het geheugen zijn opgeslagen te veranderen, kan een microprocessor veel totaal verschillende dingen doen.

Door zijn programmeerbare natuur is de microprocessor in wezen gelijk aan de centrale verwerkingseenheid in een digitale computer. Een microprocessor aangevuld met een paar geheugenchips is een microcomputer. Tegenwoordig zijn er microprocessors die behalve de processor ook geheugen bevatten. Dit worden „single chip microcomputers” genoemd. Al kan een microprocessor deel uit maken van een microcomputer, toch zijn er talloze minder opzienbarende maar even belangrijke toepassingen. We noemen de besturing van verkeerslichten, elektronische weegschalen, intelligente testapparaten en zakrekenmachines. Bij het merendeel van deze toepassingen is het programma permanent in een ROM opgeslagen. Vaak zijn er zelfs meerdere ROM's aanwezig met verschillende programma's waardoor het systeem voor meer dan één taak geschikt is.

De organisatie van een Microprocessor

De eenvoudigst denkbare microprocessor bevat de volgende onderdelen: een programmateller die stapsgewijs de geheugenplaatsen doorloopt, een paar data- en instructie-registers en

een rekenkundige logische eenheid (arithmetic logic unit, ALU). In fig. 4 is een mogelijke opbouw te zien in samenhang met een besturings- en adres- en databussen. In feite is er niets opmerkelijks of ongewoons aan de verschillende deelschakelingen. Maar de manier waarop ze op de bussen zijn aangesloten is wel belangrijk. Laten we onze aandacht eens richten op de taken die elk van de deelschakelingen verricht.

Het besturingsgedeelte

Dit is het zenuwcentrum van de microprocessor. Een gemiddelde microprocessor kan in willekeurige volgorde vijftig verschillende instructies uitvoeren (we komen hier nog op terug!). Het is de taak van het besturingsgedeelte om deze instructies, één tegelijk uit de ROM of RAM te halen, ze te decoderen en ze dan middels een reeks micro-instructies uit te voeren, waarna de volgende instructies worden gepakt.

De programmateller

De programmateller houdt bij in welk deel van het programma de processor bezig is. Eigenlijk is het een gewone teller waarvan de uitgangen worden gebruikt als adres-ingangen voor het externe geheugen waarin het programma en de data zijn opgeslagen. De programmateller is mede met de adres- en databus bepalend voor de hoeveelheid woorden die door een microprocessor kan worden „geadresseerd”. Dit zijn er voor een 4-bits programmateller 16 (2^4), voor een 8-bits programmateller 256 (2^8) en voor een 16-bits programmateller 65536 (2^{16}).

De programmateller doorloopt stapsgewijs het programma. Bij iedere stap wordt de waarde van de programmateller één hoger. Er zijn echter instructies die tot gevolg hebben dat de programmateller met een nieuw datawoord wordt gevuld. Dit datawoord is dan een nieuw adres geworden van-

waar de volgende instructie wordt gehaald. Hierdoor kan de microprocessor naar verschillende delen van het programma „springen” (branch, jump) of een bepaald gedeelte van het programma meerdere keren doorlopen (een lus, in het Engels gebruikt men „loop”). Sprongen en lussen kunnen voorwaardelijk of onvoorwaardelijk zijn. In het eerste geval krijgt de programmateller alleen een nieuwe inhoud als aan een bepaalde voorwaarde is voldaan. Dit zou bijvoorbeeld kunnen zijn, een negatieve uitkomst bij een berekening.

Registers

De microprocessor bevat meerdere registers voor de tijdelijke opslag van data, adressen en instructies. Het adresregister bevat het adres van de programmateller totdat van de besturingseenheid de opdracht komt om een nieuw adres te halen. Het instructie register bevat de uit het geheugen afkomstige instructie totdat deze is uitgevoerd en een volgende instructie is gehaald. Daarnaast zijn er een aantal dataregisters die als tijdelijke opslagplaats dienen. Dit kunnen ook uitgangsbuffers zijn. In het accumulatorregister worden de uitkomsten bewaard van handelingen die de ALU heeft verricht. Sommige accumulatorregisters kunnen hun inhoud met één verhogen of verlagen of een plaats naar links of rechts schuiven. Meestal verloopt al het datatransport van en naar de microprocessor via de accumulator. Het is daarom het belangrijkste register in een microprocessor.

Rekenkundige Logische Eenheid (ALU)

De ALU kan rekenkundige of logische handelingen verrichten op één of twee data-woorden. De accumulator is ten nauwste betrokken bij de ALU. Gewoonlijk bevat de accumulator één van de woorden. Het eindresultaat van de ALU-operatie wordt in de accumulator gezet.

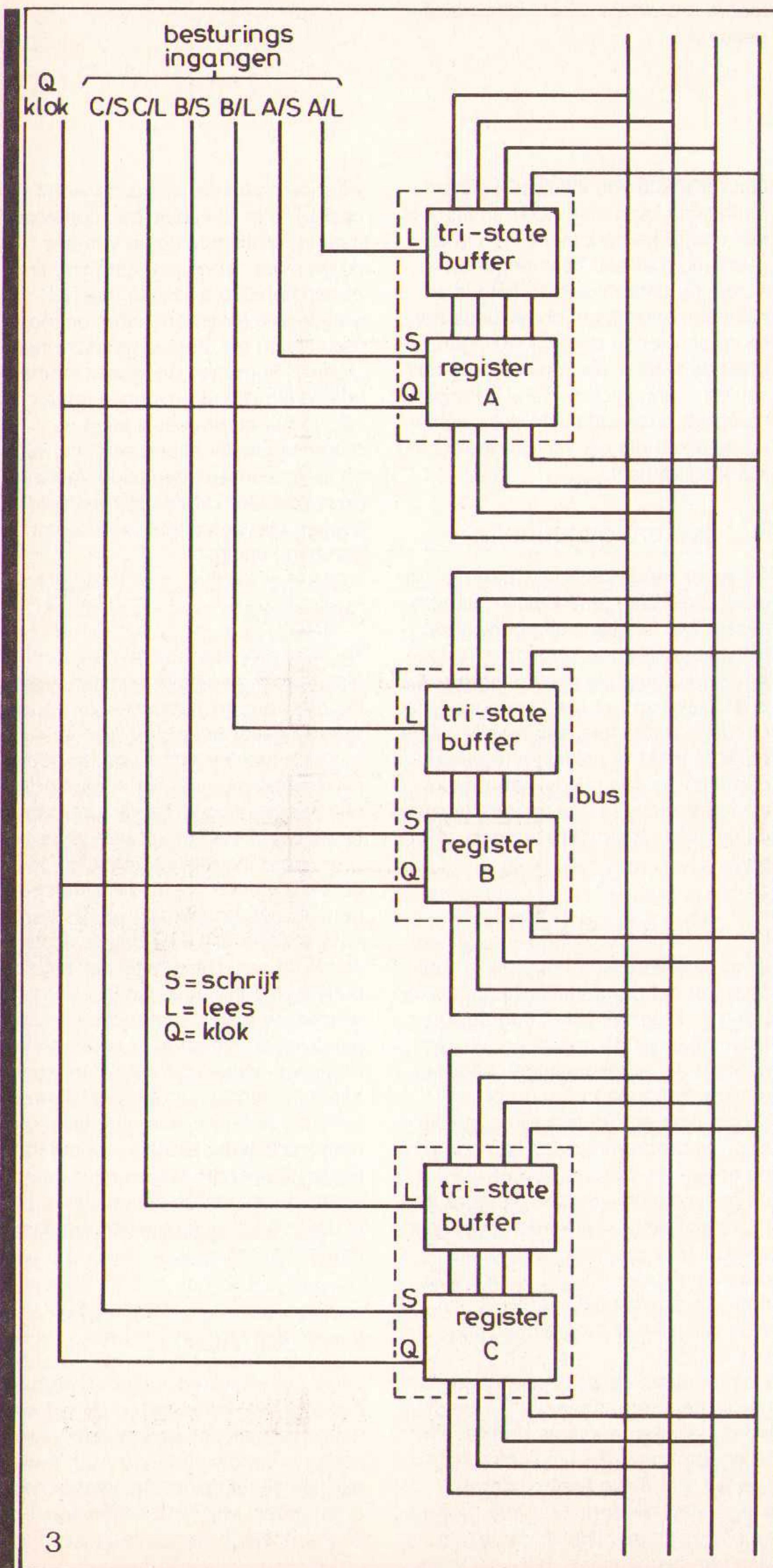


Fig. 3 - Drie 4-bit registers zijn hier aangesloten op een gemeenschappelijke bus met vier geleiders. Tussen de registers en de bus zijn three-state

Programmeren

Tot nu toe hebben we steeds de nadruk gelegd op de hardware aspecten van microprocessors. Hardware is belangrijk, maar zonder software; dus de programma's die de microprocessor vertellen wat te doen, heeft het systeem geen praktisch nut. Je zou kunnen zeggen dat de software voor een microprocessor is wat de recepten zijn voor een kok! Een gemiddelde microprocessor kan tientallen instructies uitvoeren en het is de taak van de programmeur deze zo te combineren dat de microprocessor een bepaalde taak gaat verrichten.

Een bij microprocessors algemeen voorkomende instructie is „Laad de accumulator” of eenvoudigweg „LDA”. Door deze instructie wordt de accumulator geladen met het datawoord dat in het programma direkt op de instructie volgt. Tussen twee haakjes, LDA is een verkorte schrijfwijze van de instructie. Zo'n verkorte schrijfwijze wordt door programmeurs een „mnemonic” genoemd. Andere bekende instructies zijn: JMP (jump, spring onvoorwaardelijk naar het aangegeven adres), JZ (jump on zero, spring als een speciale flipflop nul bevat), JP (jump on positive, spring als

Telefonisch vragenuurtje

U kunt uw problemen vaak het beste en zeker het snelst kwijt per telefoon. U krijgt dan in de meeste gevallen direct antwoord en u kunt uw vraag nader toelichten. Bij schriftelijk vragen worden vaak belangrijke feiten vergeten waardoor het vaak erg moeilijk is om het juiste antwoord te geven.

's Maandags tussen 16.00 en 17.00 uur zit er iemand klaar die alle spullen bij zich heeft om technische vragen te beantwoorden betreffende alle bouwontwerpen uit Elektronica ABC. Telefoonnummer 01745-5867.

buffers opgenomen. De drie sturingen zijn: lees, schrijf en klok.

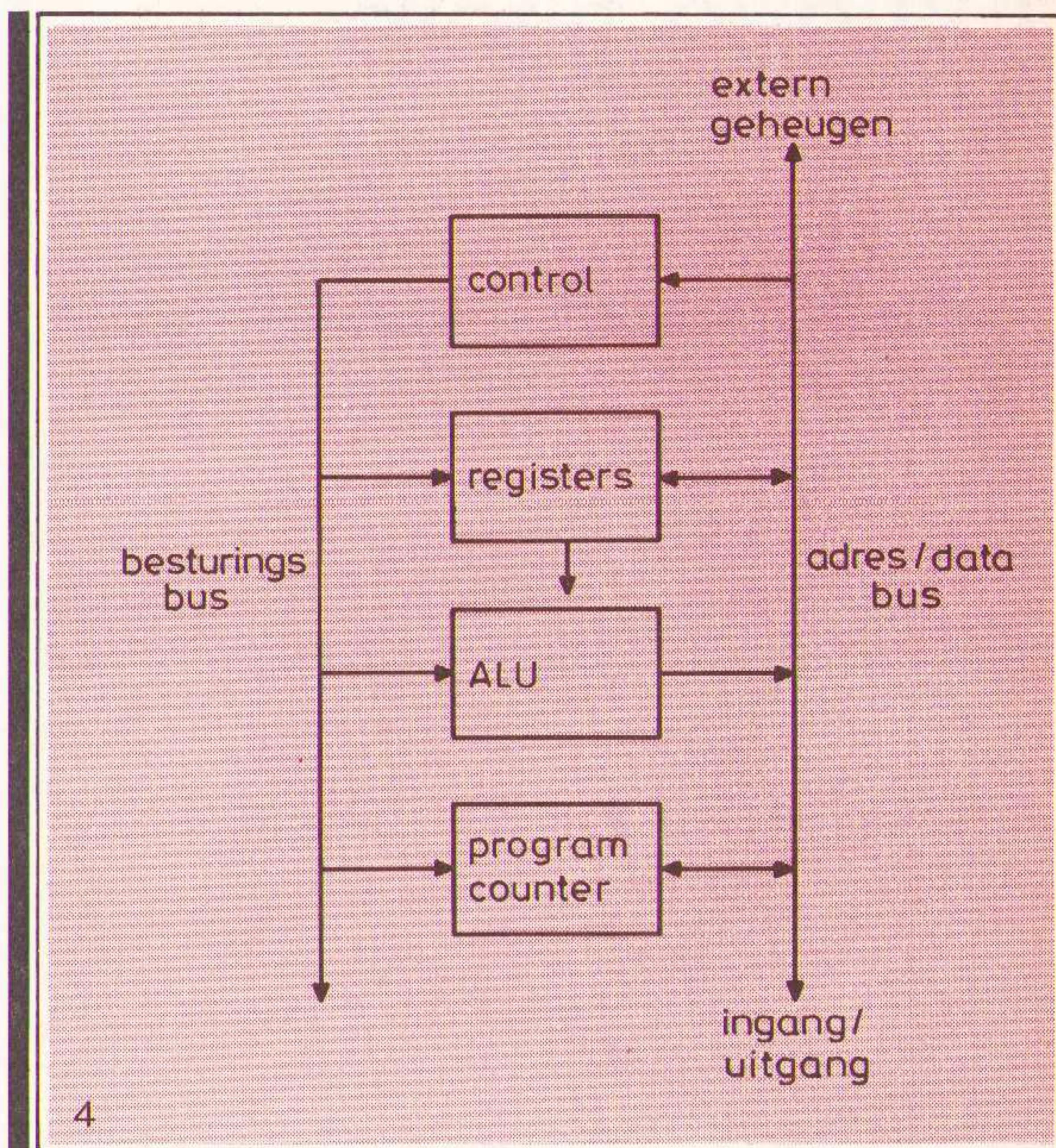
Fig. 4 - Mogelijke opbouw van een eenvoudige microprocessor. Het besturingsgedeelte is het zenuwcentrum. De programmateller doorloopt het programma stapsgewijs. Het

register dient voor de tijdelijke opslag van data en de ALU voor rekenkundige en logische handelingen.

de uitkomst van een handeling positief is), CLA (clear accumulator, maak de inhoud van de accumulator 0), ADD (tel de inhoud van de accumulator en een dataregister bij elkaar op en zet het resultaat in de accumulator), MOV (move, copieer de inhoud van een register in een ander register), RAL of RAR (rotate accumulator left or right, schuif de inhoud van de accumulator een plaats naar links of rechts) en HTL (halt, laat de microprocessor stoppen). Dit is een willekeurige greep uit het instructierepertoire van een bepaalde microprocessor. Bij andere typen kunnen de instructies verschillen. De resultaten ontlopen elkaar echter niet veel en zijn tekenend voor de flexibiliteit en kracht van de microprocessor in het algemeen.

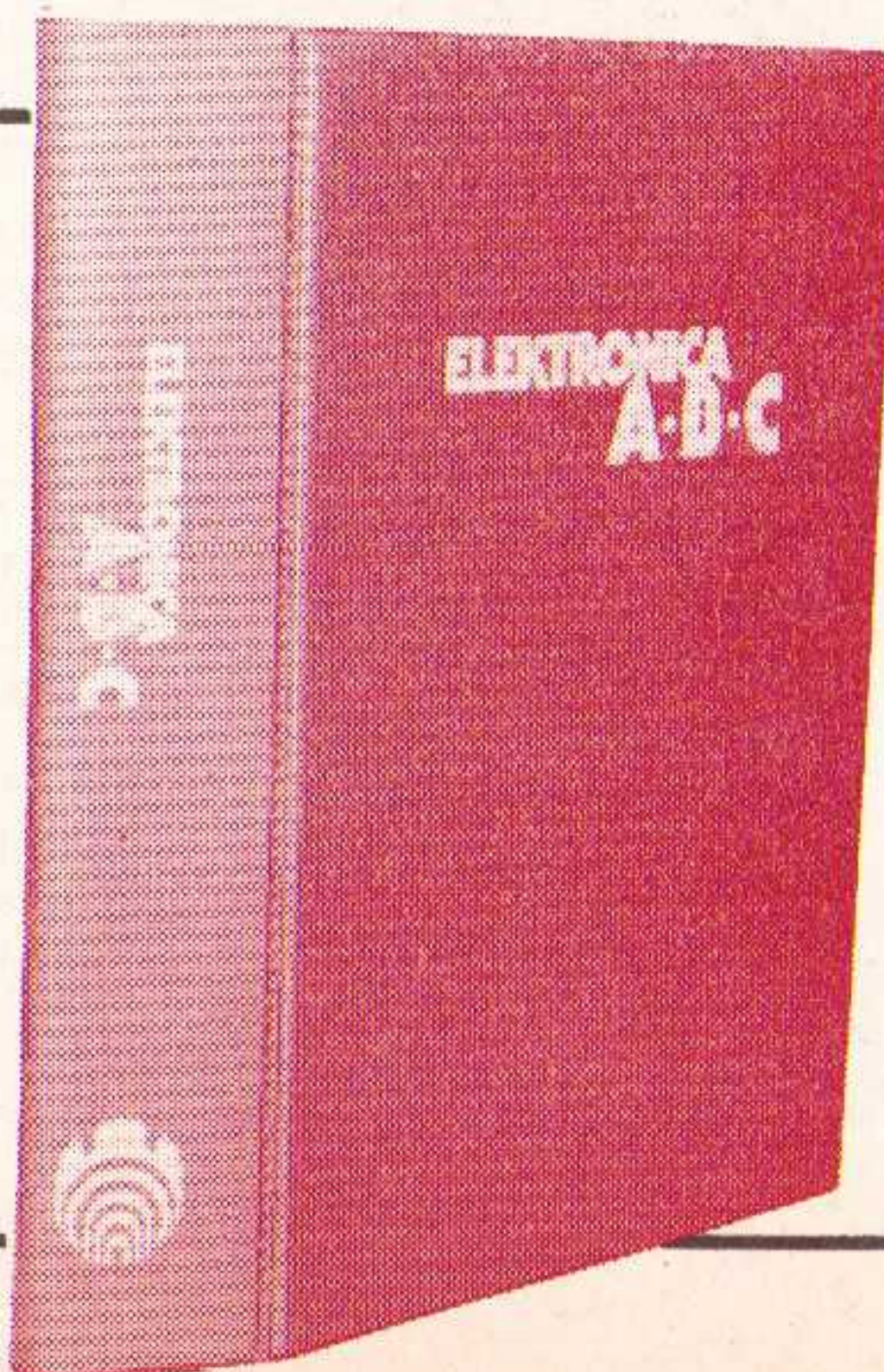
Volgende maand

Stellen we PIP-2 aan u voor; een eenvoudige Programmeerbare Instructie Processor. Met PIP-2 kan het hoe en waarom van veel fundamentele microprocessorhandelingen worden gedemonstreerd. We zullen de werking van PIP-2 gedetailleerd beschrijven en ook leren hoe hij moet worden geprogrammeerd.



Verzamelband

In 1982 zijn weer 11 nummers van Elektronica ABC verschenen, die het waard zijn om bewaard te worden. U kunt ze natuurlijk op een stapeltje in de kast leggen, maar het is natuurlijk veel fraaier om zo'n handige verzamelband te gebruiken. Naast de 11 nummers die u in de band kwijt



kunt, kan er ook een inhoudsopgave voor heel 1982 in.

Bestelnummer	020.003
Prijs	12.50
Porto	4.25

De Muiderkring BV

Postbus 10
1400 AA Bussum
02159-31851

Ir. S. J. Hellings

Aktieve filters

Hoofdstuk 6: De Overeenstemming van Aktieve Filters met L-C-R-kringen.

Indien we ons iets verder in de werking van actieve filters willen verdiepen, dan is het nuttig ook de 'gewone' L-C-R-kringen eens te bekijken; de conventionele filters zijn immers uit deze elementen samengesteld.

Hierbij gaan we uit van de serie-kring, zoals deze in fig. 6a is afgebeeld; de zelfinductie L en de condensator C zijn 'ideaal' verondersteld.

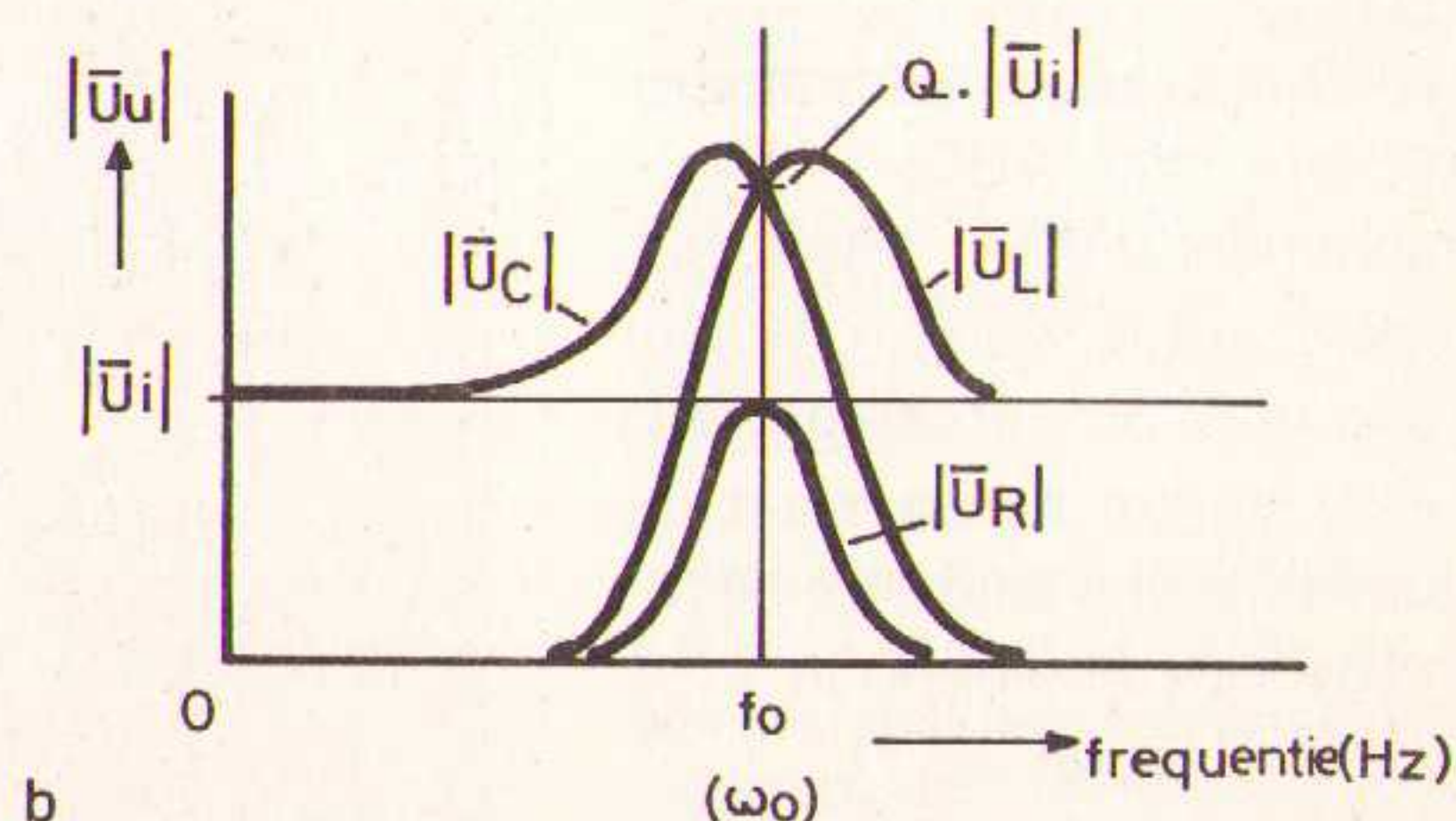
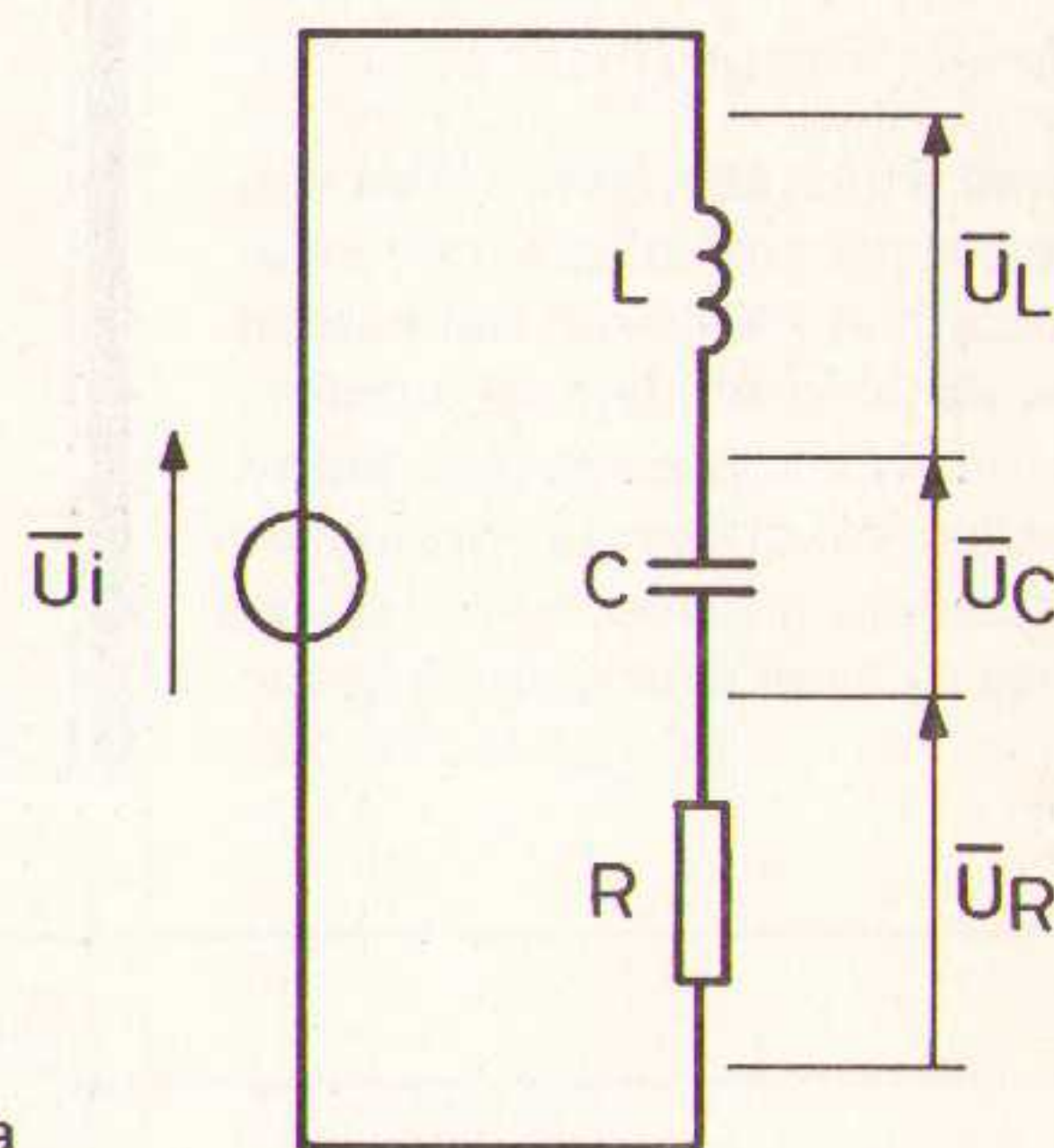
Aan de kring wordt een constante ingangsspanning $\bar{U}_i$ gelegd, waarvan de frequentie vanaf 0 tot een zeer hoge waarde wordt gevarieerd; we meten nu de spanningen over de spoel, de condensator en de weerstand. Het streepje boven de $\bar{U}_i$ wijst erop, dat we hier te maken hebben met de wisselstroom- of complexewaarde (waarbij we rekening moeten houden met de fasehoek!); daar we echter de absolute waarde meten, staan er aan weerszijden van de $|\bar{U}_i|$ twee verticale streepjes!

In de grafiek van fig. 6b is het verloop van de drie spanningen, als functie van de frequentie f , weergegeven. Beschouwen we eerst de condensatorspanning $\bar{U}_C$, dan zal deze voor de frequentie '0' (gelijkspanning!) gelijk zijn aan de ingangsspanning $\bar{U}_i$; de

stroom in de kring is dan nul. Verhogen we de frequentie, dan neemt de kringstroom toe en daarmee de spanning over de condensator $\bar{U}_C$; deze spanning bereikt een maximale waarde, iets voor het punt, waarbij de kringstroom maximaal is. (Resonantie, waarbij $f = f_0$ of wel $\omega = \omega_0$).

Neemt de frequentie nu nog meer toe, dan neemt de kringstroom weer af, terwijl de reactantie (schijnbare weerstand) van de condensator ook afneemt; deze afname gaat dus 'dubbel op' en de spanning daalt snel. Het verloop van de spanning over de condensator vertoont veel overeenkomst

6



met dat van het laagdoorlaatfilter, afgebeeld in fig. 6a.

De spanning over de zelfinductie L vertoont een tegengesteld verloop; voor zeer lage frequenties is de schijnbare weerstand van deze spoel eveneens zeer laag, zodat de spanning klein is. Neemt nu de frequentie toe, dan nemen zowel de kringstroom als de schijnbare weerstand toe; de spanning over de spoel stijgt snel. Iets voorbij de resonantiefrequentie bereikt deze spanning een maximum om vervolgens weer te dalen door de afname van de kringstroom, totdat de spanning over de spoel gelijk geworden is aan die aan de ingang ($\bar{U}_i$).

Het verloop van deze spanning vertoont dus veel overeenkomst met dat van het hoogdoorlaatfilter volgens fig. 6b.

De spanning over de weerstand U_R komt geheel overeen met het verloop van de kringstroom $\bar{I}_K$; $\bar{U}_R = \bar{I}_K \cdot R$. Bij de resonantie-frequentie

$$(\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \text{ of wel } f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \sqrt{L \cdot C}})$$

zal de spanning over R precies gelijk zijn aan de ingangsspanning $\bar{U}_i$.

Het verloop van de spanning over R komt overeen met dat van het bandfilter, afgebeeld in fig. 6c.

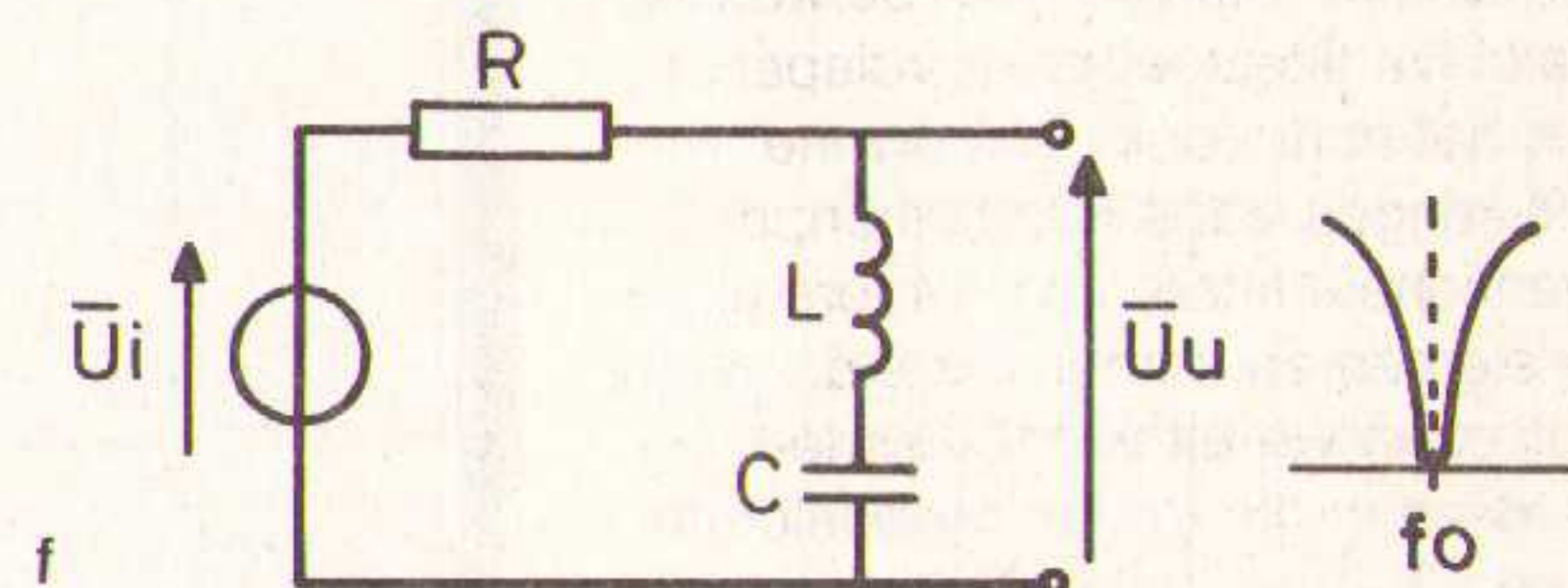
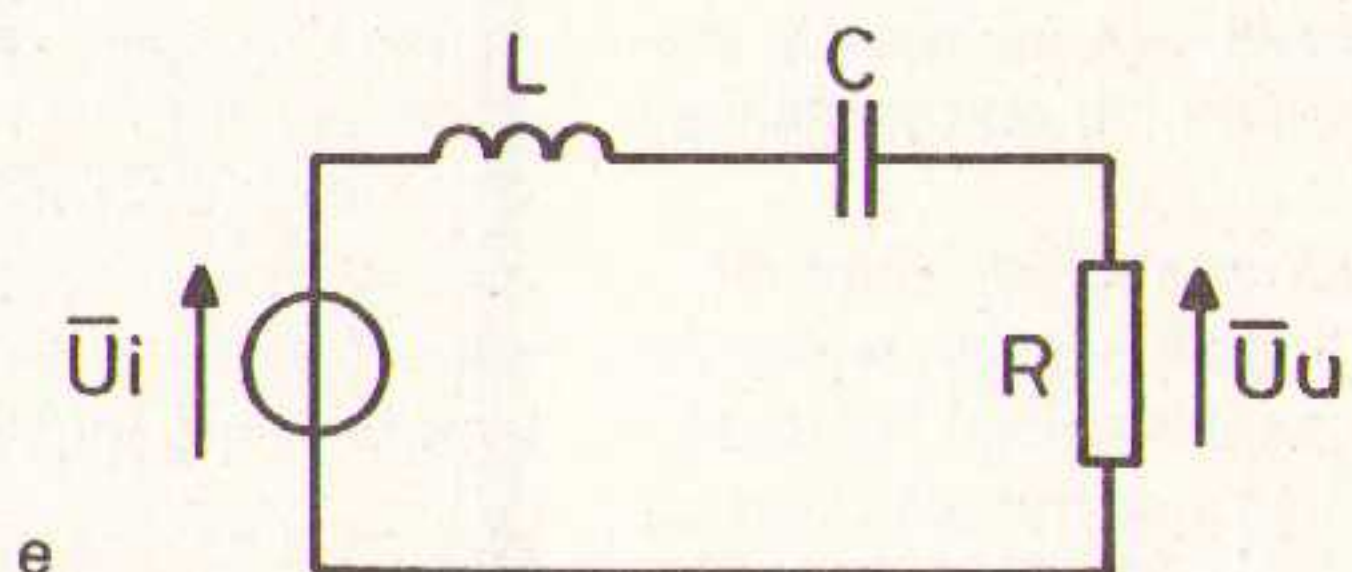
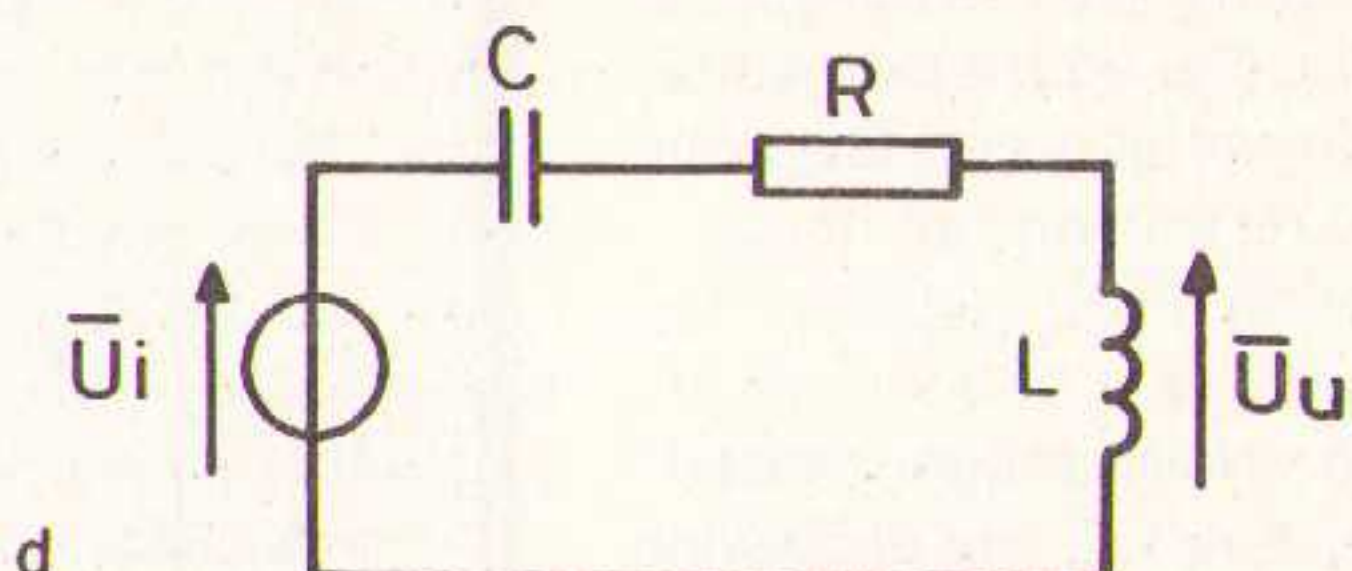
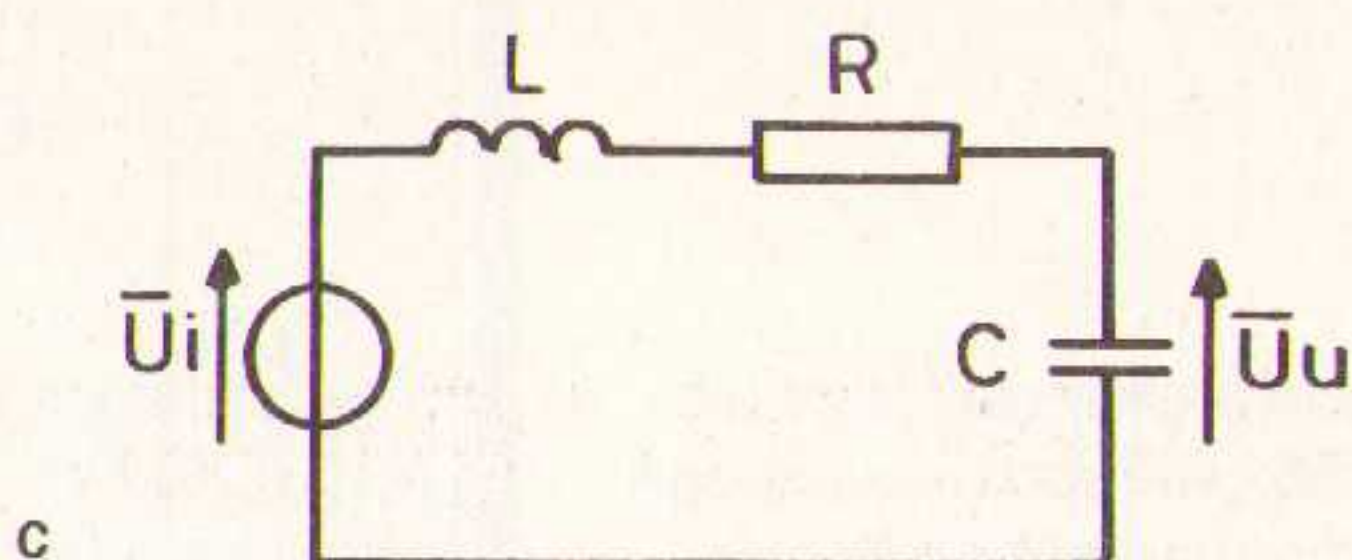
Bij de resonantie-frequentie zijn de spanningen over de spoel en over de condensator gelijk - deze bedragen Q -maal de ingangsspanning $\bar{U}_i$. Deze Q of 'kwaliteitsfactor' speelt een belangrijke rol in het ontwerp van de actieve filters; hoe hoger deze Q , hoe groter de 'opslingering' van de spanning over L en C , wat in een filterontwerp ongewenst is.

De waarde van Q bedraagt:

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{\omega_0 \cdot L}{R} = \frac{1}{\omega_0 \cdot R \cdot C}$$

Daar de uitgangsspanningen steeds 'tegen aarde' afgenomen worden, dient de schakeling iets gewijzigd te worden en wel volgens de figs. 6c t/m 6f.

6



Hierbij komt de schakeling van fig. 6c weer overeen met het laagdoorlaatfilter, fig. 6d met het hoogdoorlaatfilter, fig. 6e met het banddoorlaatfilter, en last but not least, fig. 6f met het bandstopfilter.

In de laatstgenoemde schakeling komt de som van de spanningen over L en C aan de uitgang; daar bij resonantie deze spanningen gelijk zijn, doch tegengesteld in fase, zal de uitgangsspanning juist nul worden; deze frequentie wordt niet doorgelaten of 'gesperd'. Een dergelijk 'zuigfilter' wordt veel in ontvangers toegepast ter voorkoming van 'doorslag' van signalen op de middenfrequentie via antenne en mengtrap naar de m.f. versterker, waardoor de beruchte 'fluitjes' ontstaan.

Hoofdstuk 7 De opbouw van actieve filters.

In de meeste actieve filters gebruiken we een 'maal 1' versterker aan de uitgang; de bedoeling van deze 'maal 1' versterker (emissor-volger) is om te zorgen voor een hoge ingangsimpedantie en een lage uitgangsimpedantie. Hierbij moeten we de aandacht erop vestigen, dat er wel degelijk een categorie actieve filters bestaat, waar-

bij het 'aktieve element' zelf als versterker werkt - hierdoor is weer een nieuwe categorie van schakelingen mogelijk.

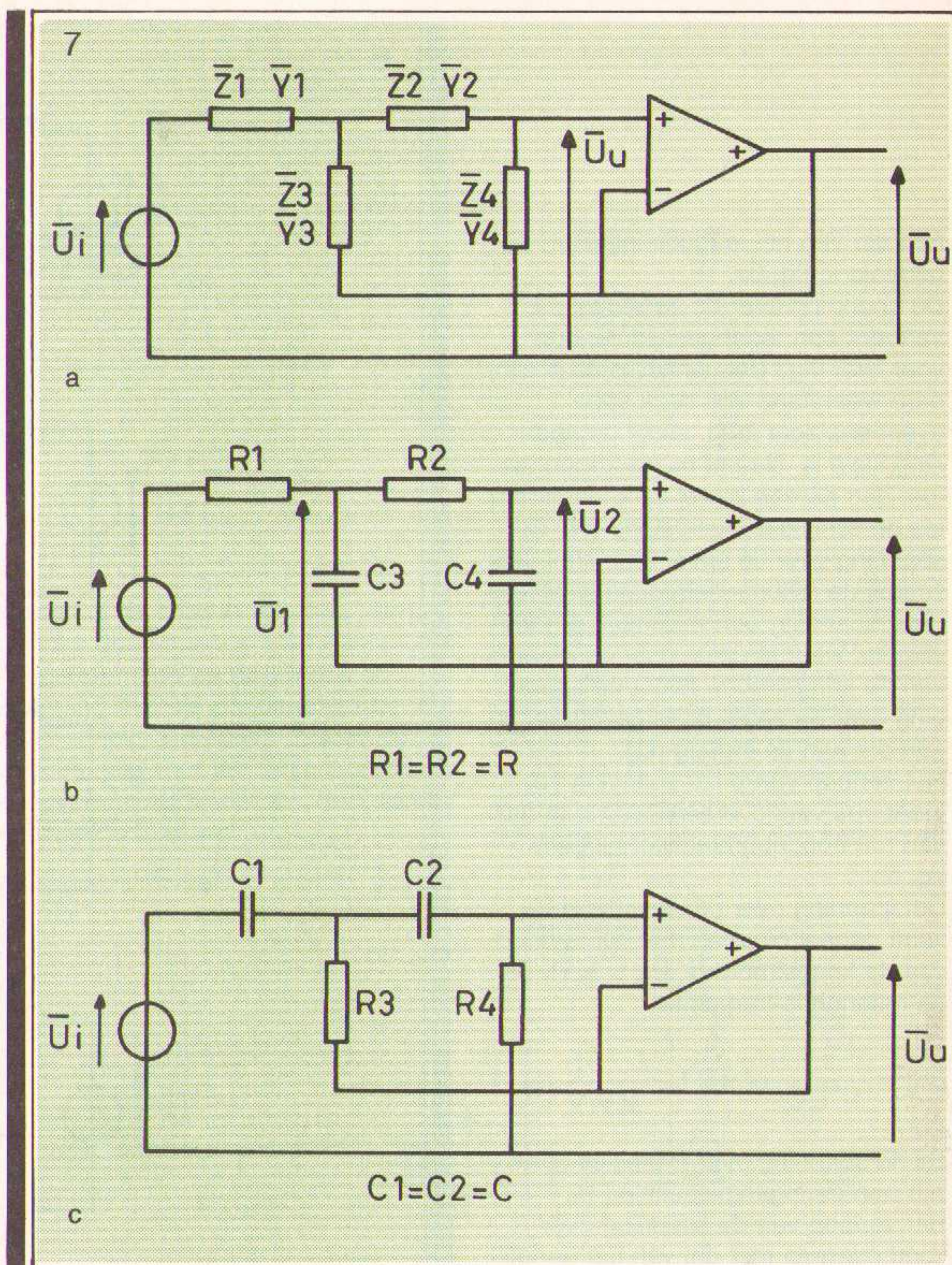
Het meest gebruikelijke 'basis-type' is afgebeeld in fig. 7a, de meest gebruikelijke uitvoeringen van een laagdoorlaatfilter in fig. 7b en van het hoogdoorlaatfilter in fig. 7c.

In de basis-schakeling hebben we te maken met vier impedanties (admittanties) $\bar{Z}_1$, $\bar{Z}_2$, $\bar{Z}_3$ en $\bar{Z}_4$; uit praktische overwegingen kunnen we hiervoor weerstanden (R) of condensatoren (C) kiezen. In feite hebben we allen te maken met reactanties (X) en resistanties (R).

Voor een laagdoorlaatfilter komt dit neer op de schakeling volgens fig. 7b, waarbij we de weerstanden R_1 en R_2 gelijk kiezen; hierdoor bereiken we de hoogste waarde van Q, terwijl het ontwerp wat eenvoudiger wordt.

Het overeenkomstige hoogdoorlaatfilter is in fig. 7c afgebeeld, waarbij de impedanties $\bar{Z}_1$ en $\bar{Z}_2$ voorgesteld worden door de condensatoren C_1 en C_2 , de impedanties van $\bar{Z}_3$ en $\bar{Z}_4$ door de weerstanden R_3 en R_4 . De nummering van de onderdelen komt derhalve overeen met die in het 'basisschema' van fig. 7a. Voor het bereiken van een maximale kringkwaliteit en voor vereenvoudiging van het ontwerp nemen we hier de condensatoren C_1 en C_2 gelijk ($= C$).

Het banddoorlaat- en sperfilter zijn wat gecompliceerder van opbouw - deze zullen we later bespreken.



Hoofdstuk 8; De invloed van de Q-factor op de weergavekarakteristiek; het ontwerp van de laagdoorlaatsectie.

Het laag-doorlaatfilter wordt in de radio- en communicatie-techniek zeer veel toegepast; in vele schakelingen moet de bandbreedte aan de 'bovenzijde' begrensd worden, ten einde ongewenste verschijnselen te vermijden. In de audio-techniek is het weinig zinvol signalen uit te zenden van zulk een hoge frequentie, dat ze 'überhaupt'

niet hoorbaar zijn; ook kan van belang zijn de ruis, b.v. afkomstig van grammofoonweergave, te beperken. (ruisfilters). Een ideaal filter zou een volmaakt rechte karakteristiek tot het afsnijpunt moeten hebben en daarna 'steil' omhoog - ideaal is dit ook weer niet, daar bij impulsgeluiden (bv. van slagwerk afkomstig) zeer ongewenste uitslinger- verschijnselen kunnen optreden - wat goed voor het ene is, deugt nu eenmaal voor het andere niet! De opslingering, als in fig. 6b is afgebeeld, is voor een filter ongewenst - toch laten we vaak een 'beetje' opslingering toe, juist om daarmee een steilere afsnijding te verkrijgen! Het ontwerp van een filter is nu eenmaal een compromis tussen vaak tegenstrijdige belangen.

De werking van het L.D.-filter volgens fig. 7b is eenvoudig - voor lage frequenties is de reactantie van beide condensatoren zo groot, dat de weerstanden geen rol spelen - de weergave gaat 'recht-uit'. Daar de OpAmp als emitter-volger is geschakeld (100% tegengekoppeld) is de versterking precies 1x. Daar de OpAmp 1x versterkt, zal deingangsspanning van beide ingangen gelijk zijn aan de uitgangsspanning $\bar{U}_u$, daar de verschilspanning van de OpAmp vrijwel nul is.

Neemt de frequentie steeds verder

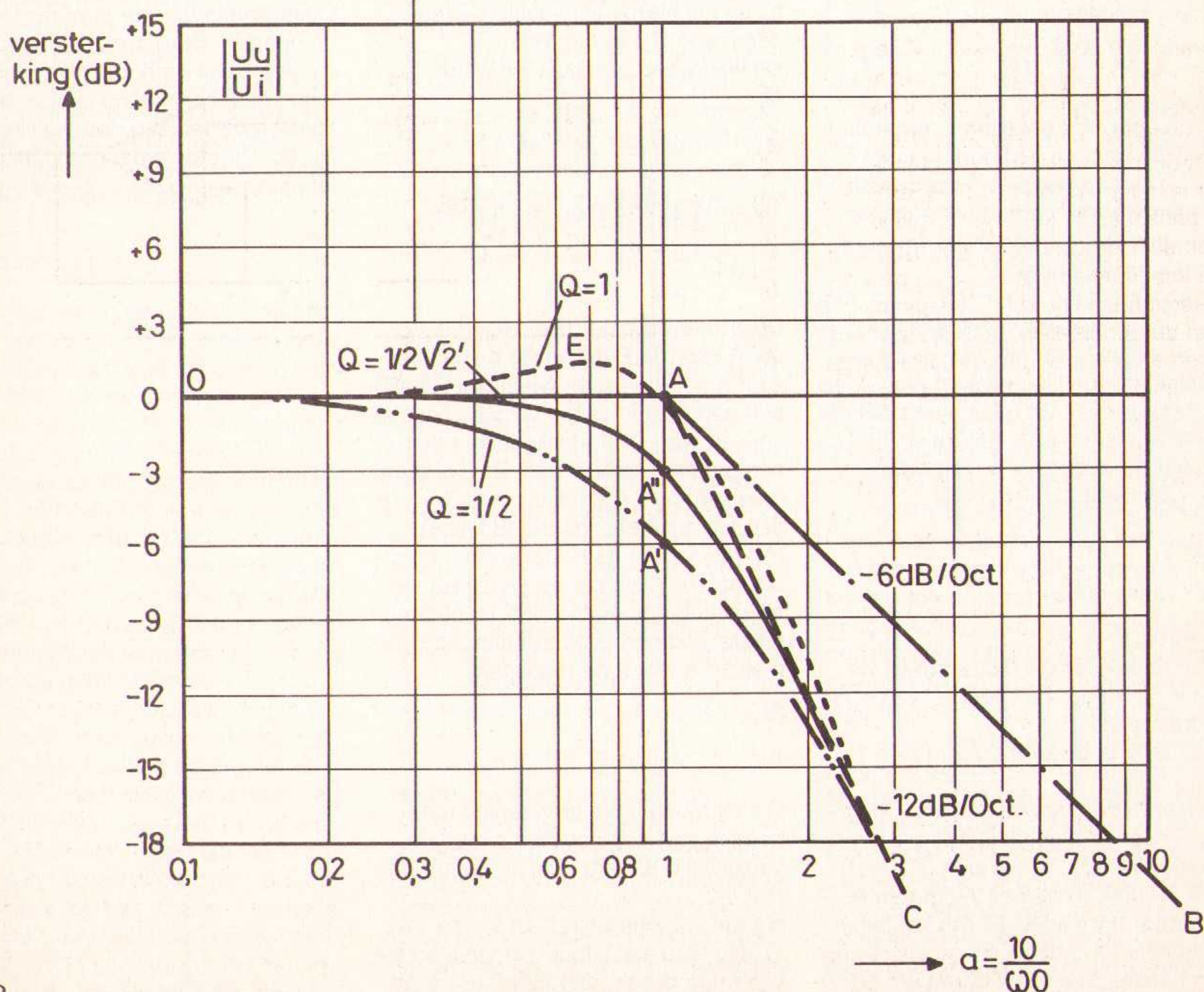
toe, dan zal deingangsspanning U_2 dalen en wel met 6 dB/Oct. (zie ook 4b). Nu gaat ook de andere ingang van de OpAmp dalen, waardoor C_3 ook in het spel komt - deze komt min of meer tegen aarde, zodat we nu te maken hebben met een dubbel R.C.-filter zodat de daling nu 12 dB/Oct. bedraagt (fig. 5c en 5d). Maken we nu de beide condensatoren ook gelijk, dan krijgen we exact de weergave volgens de schakeling van fig. 5c; we zouden hierdoor weinig voordeel halen! Het grote voordeel van de schakeling volgens fig. 7b is nu,

dat door ongelijke keuze van beide condensatoren veel betere resultaten verkregen kunnen worden, waarbij zoveel mogelijk van de 'nuttige' frequenties worden doorgelaten en de ongewenste worden afgesneden.

In fig. 8 is het verloop van de weergave-karakteristiek ($\frac{|\bar{U}_u|}{|\bar{U}_i|}$ als functie van

de frequentie) weergegeven voor verschillende verhoudingen van C_3 t.o.v. C_4

De 'ideale' frequentie-karakteristiek



wordt in fig. 8 voorgesteld door de rechte lijnen OAB met een afsnijding van -6dB per Octaaf en volgens de lijn OAC met een helling van -12dB/Oct. (twee secties). Hierbij is het punt A het 'kantelpunt' of het afsnijpunt, waarbij de doorlaat overgaat in de afsnijding.

Bij het ontwerpen van een dergelijke filtersectie zijn er twee factoren van belang, nl. de ligging van het kantelpunt A en de kwaliteitsfactor, die we kiezen; indien we $R_1 = R_2 = R$ nemen, dan houden we over:

$$f_K = \frac{1}{2\pi \cdot R \sqrt{C_3 \cdot C_4}}$$

De kwaliteitsfactor Q:

$$Q = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{C_3}{C_4}}$$

Uit de door ons gekozen waarde van Q volgt direct de verhouding van C_3/C_4 ; bij een gegeven waarde van R kunnen we aan de hand van de kantelfrequenties de werkelijke waarden van C_3 en C_4 bepalen.

Indien we Q laag kiezen ($Q = 1/2$), dan verloopt de weergave volgens OA'C in fig. 8; we zien, dat we een groot stuk 'nuttige' frequenties missen (van A tot A', liefst 6 dB!). Dit geval komt geheel overeen met de twee gelijke secties uit fig. 5c) de weergave is 'bi-kwadratisch', waarbij $C_3 = C_4 = C$.

$$\frac{|\bar{U}_u|}{|\bar{U}_i|} = \frac{1}{(1 + a^2)}$$

waarin $a = \omega \cdot R \cdot C$.

Deze lage kwaliteitsfactor zullen we niet kiezen door het 'verlies' aan nuttige frequenties.

Veel beter is de keuze voor $Q = \frac{1}{2} \sqrt{2}$.

De hiermede overeenstemmende karakteristiek is afgebeeld in fig. 8 volgens de lijn OA''C; we zien, dat het punt A'' veel dichterbij A ligt dan A', waardoor het verlies bij het kantelpunt beperkt is tot 3 dB in plaats van 6 dB, een aanzienlijke winst derhalve. Bij deze keuze van Q loopt de karakteristiek

teristiek nog juist vlak - er treedt net geen 'overshoot' op; we noemen dit ook wel 'optimal flat' of naar de ontwerper 'Butterworth-responsie'. Alhoewel een overshoot een nog betere benutting geeft van de gewenste frequenties bestaat het gevaar van 'ringing' wat, speciaal bij video-versterkers, zeer ongewenst is. Ook gezien de eenvoudige berekeningen wordt vaak de Butterworth-responsie gekozen.

Voor $Q = \frac{1}{2} \sqrt{2}$ wordt $C_3 = 2 \cdot C_4$.

$$\text{De kantelfrequentie } f_K = \frac{1}{2\pi \cdot R \sqrt{2 \cdot C_4}}$$

Kiezen we nu R en de kantelfrequentie f_K , dan is hieruit eenvoudig C_4 (en daarmee C_3) te bepalen.

De weergavekarakteristiek wordt nu:

$$\frac{|\bar{U}_u|}{|\bar{U}_i|} = \frac{1}{\sqrt{(1 + a^4)}}$$

Hierin is a de verhouding tussen

$$\frac{f}{f_K} \quad \text{of} \quad \frac{\omega}{\omega_0}$$

Deze (eenvoudige) uitdrukking is typisch voor de Butterworth-responsie; voor $a = 1$ verliezen we slechts 3 dB. Met een enkele sectie volgens fig. 7a kunnen we in het afsnijgebied nooit een grotere steilheid dan -12dB/Oct. bereiken; bij 3 secties is dit $3 \times 6 = 18\text{dB/Oct.}$, bij 4 secties 24dB/Oct. etc. Het mooie van de Butterworth responsie, dat, ook passen we een groot aantal secties toe, het 'verlies' bij het kantelpunt nooit groter wordt dan 3 dB! Bij n-sectie's wordt de responsie:

$$\frac{|\bar{U}_u|}{|\bar{U}_i|} = \frac{1}{\sqrt{(1 + a^{2n})}}$$

Hierbij moeten we er rekening mee houden, dat deze secties onderling verschillen, anders gaat de redenering niet op!

Nu zijn we, wat betreft de keuze van Q, nog lang niet uitgepraat - maken we deze nog groter, dan treedt er opslinging op; dit wordt grafisch door de

lijn OEAC voorgesteld, hierbij is $Q = 1$ gekozen. Naar de ontwerper van deze theorie wordt de karakteristiek 'Chebyshev-responsie' genoemd.

Voor $Q = 1$ moet $C_3 = 4 \cdot C_4$ worden; de kantelfrequentie f_K :

$$f_K = \frac{1}{4\pi \cdot \sqrt{C_4}}$$

Uit de gegeven waarden van f_K en R zijn weer de waarden van C_3 en C_4 te bepalen.

De weergavekarakteristiek wordt nu:

$$\frac{|\bar{U}_u|}{|\bar{U}_i|} = \frac{1}{\sqrt{(1 - a^2 + a^4)}}$$

Opvallend is hier de term met $-a^2$ in de noemer; deze 'trekt' de frequentiekarakteristiek omhoog. Hierdoor vertoont deze schakeling veel overeenkomst met het laag-doorlaatfilter van fig. 6c. De grootste 'opslingering' treedt op bij $a = \frac{1}{2} \sqrt{2}$ en is ca. 15%.

Jos Verstraten

Analoog-digitaal

In de eerste delen van dit artikel hebben we ons bezig gehouden met technieken om een digitale code om te zetten in een analoge spanning, de zogenoemde DAC-schakelingen. Vervolgens komen de omgekeerd werkende schakelingen aan de beurt: de analoog naar digitaal omzetters, ook afgekort als ADC's. Zoals reeds gezegd in de inleiding zijn er een aantal schakelingen die gebruik maken van DAC's in een terugkoppel-systeem. Deze schakelingen komen het eerst aan de beurt.

De RAC-ADC

RAC staat voor „ramp and compare”, maak een zaagtand en vergelijk deze. Het principe van deze schakeling komt er op neer, dat we een teller sturen met een clock-oscillator, de uitgangen van deze teller aanbieden aan een DAC en de analoge uitgangsspanning van deze schakeling in een comparator vergelijken met de om te zetten ingangsspanning. Als beide spanningen aan elkaar gelijk zijn, stopt de teller. Het hart van zo'n schakeling is de vertrouwde DAC en vandaar nog even in het kort de eigenschappen.

Een DAC zet een bepaalde ingangscode van enen en nullen om in een gelijkspanning, waarvan de grootte bepaald wordt door de „gewichten” van de hoge digitale signalen. Een teller met 7 digitale uitgangen Qa tot en met Qg kan in totaal 128 stappen doorlopen. Iedere digitale uitgang heeft een „gewicht”, de eerste flip-flop 1, oplopende tot 64 voor de laatste flip-flop Qg (zie afb. 19). De uitgangsspanning van een DAC is voor iedere stap uit de

telcyclus gelijk aan de som van de „gewichten” van de hoge uitgangen, vermenigvuldigd met een bepaalde constante. Deze constante is de analoge resolutie van de DAC, met andere woorden de minimale uitgangsvariatie bij het overschakelen van de ene teltoestand naar de daarop volgende. Als een teller, die continu pulsen telt, een DAC stuurt, dan zal de uitgang van deze schakeling een trapvormige spanning opwekken, waarvan iedere stap gelijk is aan de analoge resolutie van de schakeling. Nu naar de schakeling van de RAC-ADC, getekend in afb. 20.

De schakeling is opgebouwd uit een door een flip-flop aan en uit te schakelen oscillator. Deze schakeling stuurt pulsen naar de tellingang van een 8-bits teller. De acht uitgangen gaan enerzijds naar de ingangen van een DAC, anderzijds vormen zij de uitgangssignalen, waarop de digitale code komt te staan, overeenkomend met de grootte van de ingangsspanning. De uitgang van de DAC wordt in een comparator vergeleken met de om te zetten ingangsspanning U_{in} . De comparator-uitgang stuurt de reset van de flip-flop.

Een omzetting van de analoge ingangsspanning in zijn corresponderende digitale code begint met het aanleggen van een smalle positieve start-puls op de set van de flip-flop en de reset van de teller. De Q van de bistabiele gaat naar „H”, de inhoud van de teller gaat naar nul. Alle digitale uitgangen zijn „L”. De DAC interpreteert dit en de analoge uitgang van dit

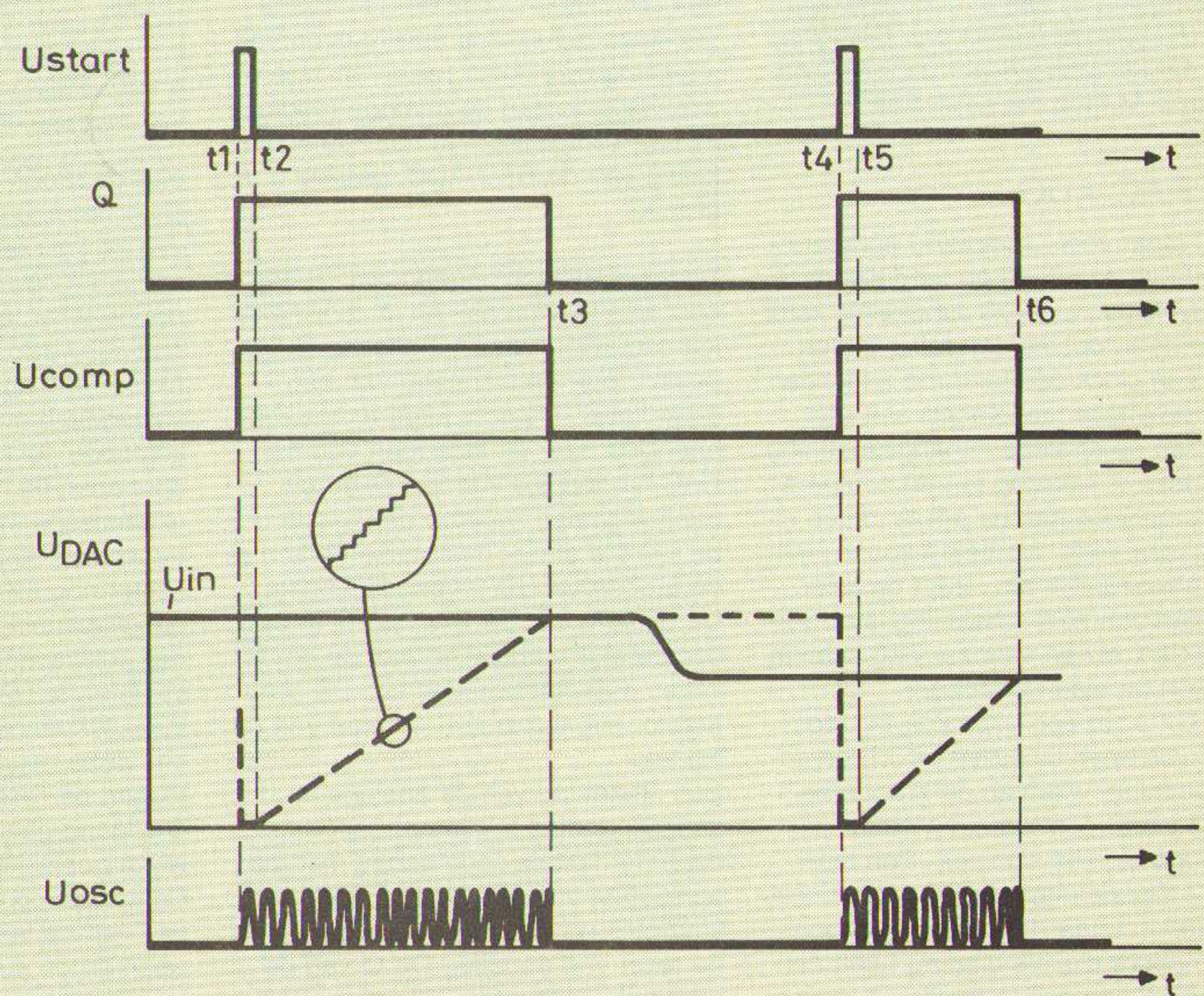
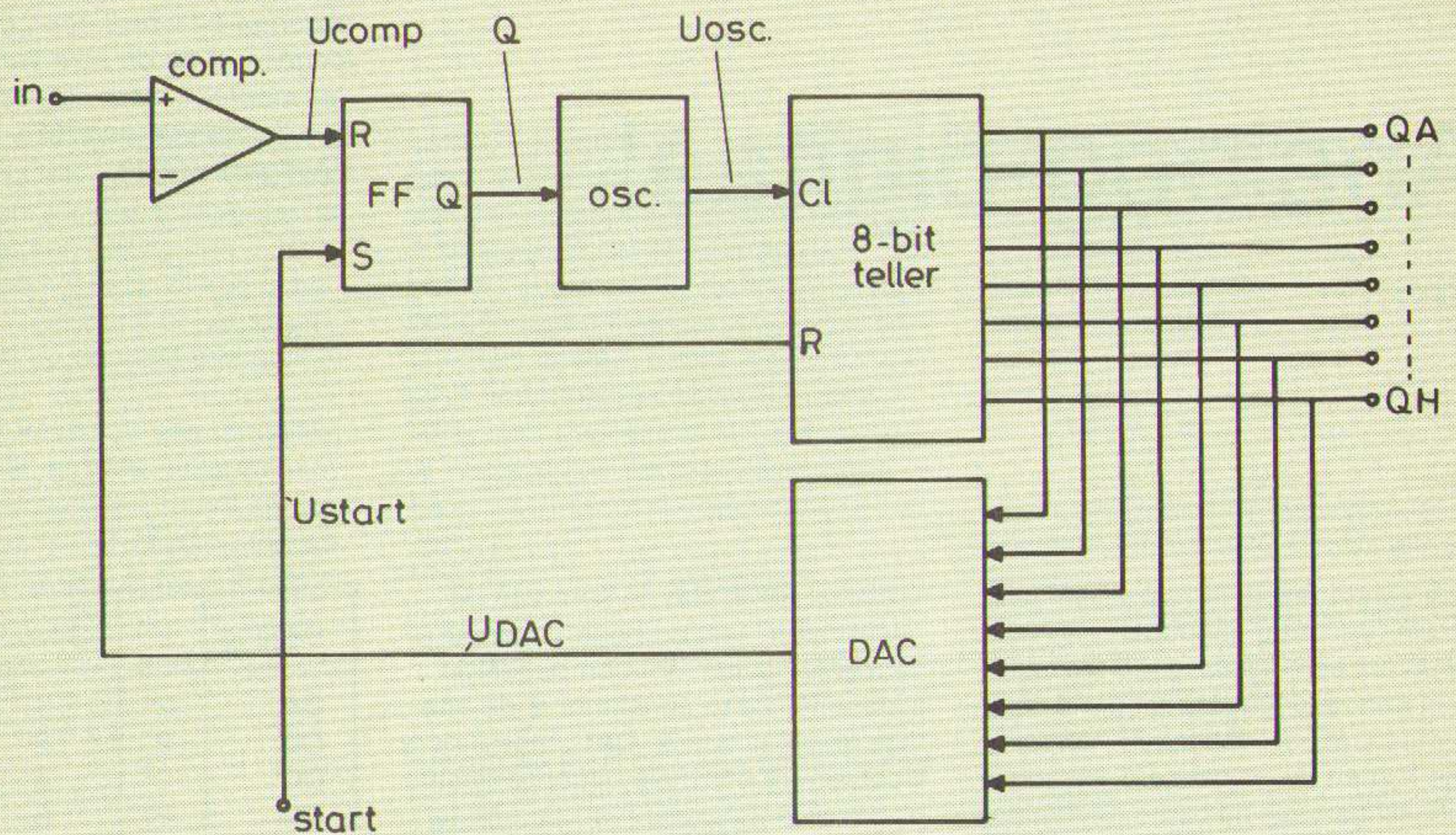
Afb. 19. Ook analoog-naar-digitaal omzetters werken volgens de „gewichten”-schaal. Aan iedere uitgangs-bit wordt een „gewicht” toegekend en de som van die „gewichten” moet steeds gelijk zijn aan de waarde van de ingangsspanning.

Uitgang	2^n	„Gewicht”	Code
QA	2^0	1	LSB
QB	2^1	2	
QC	2^2	4	
QD	2^3	8	
QE	2^4	16	
QF	2^5	32	
QG	2^6	64	MSB

Afb. 19

blok gaat ook naar nul volt.

Door het hoog worden van de uitgang van de flip-flop, kan de oscillator pulsen gaan opwekken. Deze pulsen sturen de teller, maar zolang de startpuls nog aanwezig is gebeurt er verder niets. Eerst op tijdstip t_2 wordt de teller vrijgegeven en deze registreert de inkomende pulsen. De 8 uitgangen doorlopen de normale binaire code, de uitgangsspanning van de DAC gaat trapvormig stijgen. Deze spanning is echter nog steeds lager dan de ingangsspanning, zodat de comparator een positieve uitgang levert. Op tijdstip t_3 wordt de DAC-uitgang gelijk aan de ingangsspanning. De comparator klappt om, deze negatieve spanningssprong triggert de reset van de flip-flop. De Q-uitgang gaat naar nul, de oscillator wordt geblokkeerd. De teller stopt. Conclusie: op t_3 staat er op de uitgangen van de teller een digitale code, waarvan de som van de gewichten overeen komt met de grootte van de ingangsspanning. De analoog naar digitale omzetting is een feit! Op t_4 start een tweede omzetting. De ingangs-



Afb. 20. De RAC-ADC vergelijkt deingangsspanning met het „gewicht” van een digitale code, opgewekt door het sturen van een teller. Als dat

„gewicht” gelijk wordt aan deingangsspanning stopt de teller.

spanning is ondertussen verlaagd, waardoor de omzettingstijd kleiner is. Op t6 wordt de DAC-uitgang gelijk aan deingangsspanning en de omklappende comparator stopt de omzetting.

De RAC-ADC is vrij goedkoop op te bouwen, maar heeft wel een groot nadeel: hij is ontzettend traag. Vóór iedere omzetting wordt de teller immers gereset en moet de digitale code weerom vanaf „L”, - - - , „L” starten. De snelheid van de omzetting wordt dus bepaald door de frequentie van de oscillator (hoe hoger de frequentie, hoe steiler de trapspanning van de DAC) en de grootte van deingangsspanning.

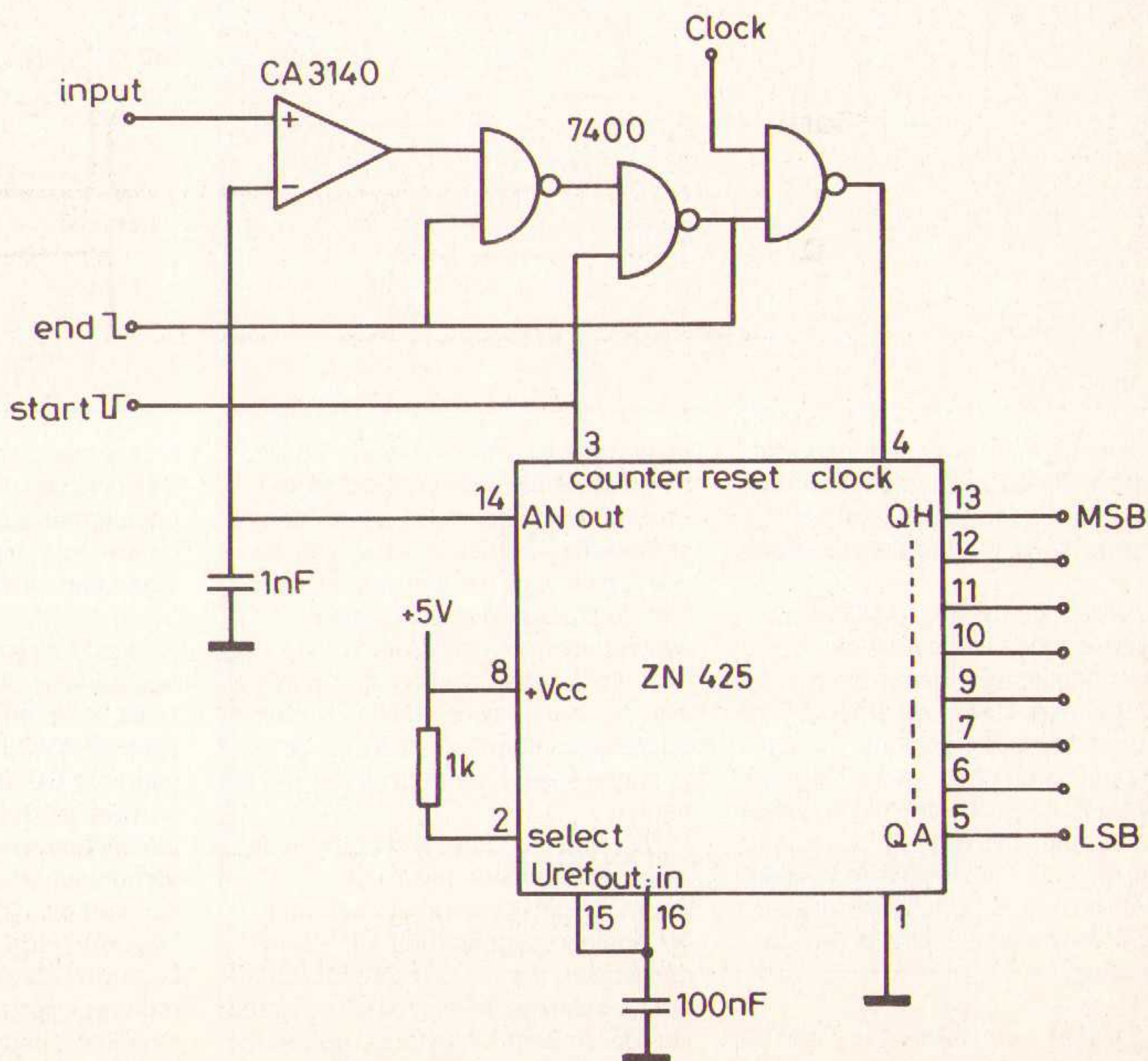
Die omzettingstijd is de belangrijkste eigenschap van een ADC. Een voorbeeldje ter verduidelijking. Stel dat we een audio-sigitaal willen vertragen. We zetten het signaal om in een 8 bits digitale code. We willen een zeer goede schakeling bouwen en vandaar dat we ook signalen met een frequentie van 20 kHz nog willen verwerken. Dan moeten we toch wel 100.000 keer per seconde hetingangssigitaal gaan „bemonsteren”, zoals dat heet. Of: 100.000 keer per seconde het analoge signaal omzetten in een digitale code. Een omzetting kan bijgevolg slechts 10 μ s duren. Een 8 bits teller heeft 256 stappen. Deze stappen moeten in maximaal 10

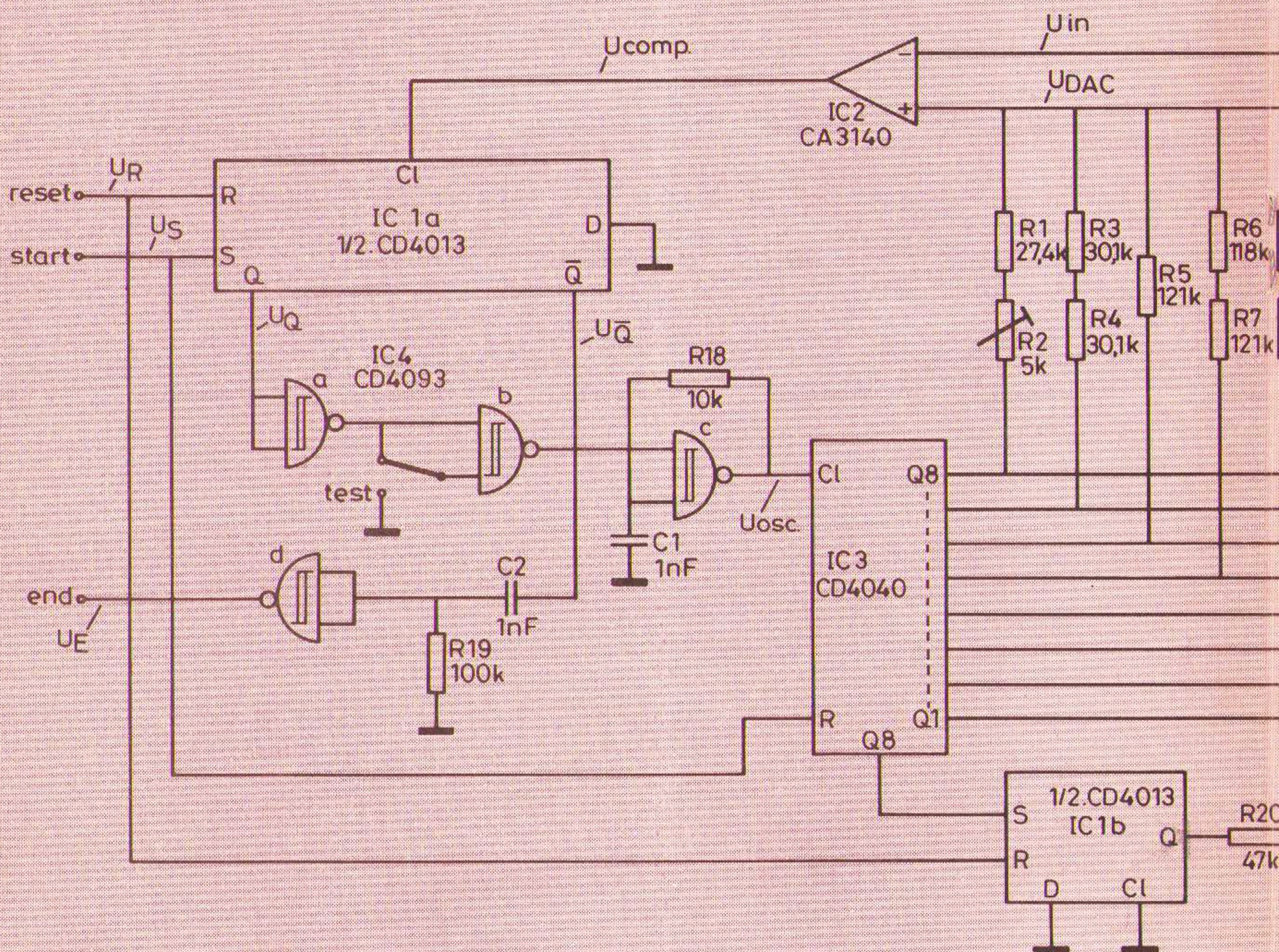
Afb. 21. Een praktische schakeling van een RAC-ADC met een kant-en-klaar ADC-IC van Ferranti, de ZN 425.

μ s worden doorlopen. Een stap duurt: 0.04 μ s!

De frequentie van de oscillator bepaalt de tijdsduur van de stap. Men kan berekenen dat de oscillator dan een frequentie van 25 MHz moet hebben! Het spreekt voor zich dat het verwerken van zo'n hoge frequentie niet zomaar met de bekende huis-, tuin- en keuken-IC's kan, we belanden in de professionele elektronika.

Bovendien is een 8 bits omzetter eigenlijk niet nauwkeurig genoeg voor het vervormingsvrij omzetten van een geluidssigitaal. De nieuwe digitale audio, die er zit aan te komen, gaat zelfs tot 16-bits omzettingen. Het zal duidelijk zijn dat de simpele RAC-ADC





22

dan door de mand valt. Vandaar dat men naarstig op zoek is gegaan naar snellere systemen van AD-omzetting en die gaan we uiteraard ook bespreken.

Toch willen we de RAC-ADC niet afsluiten zonder enige praktische schakelingetjes. Een ieder die met micro-computers stoeit, zal vroeg of laat de behoefte voelen analoge signalen door zijn computer te laten verwerken. De RAC-ADC is dan in feite de enige omzetter, die zich voor zelfbouw laat lenen. En zelfs met goede resultaten, als we geen al te hoge eisen stellen aan de verwerkingssnelheid van de schakeling.

Afb. 21 geeft een praktische schakeling van een RAC-ADC met een speciaal IC: de ZN 425 van Ferranti. In dat

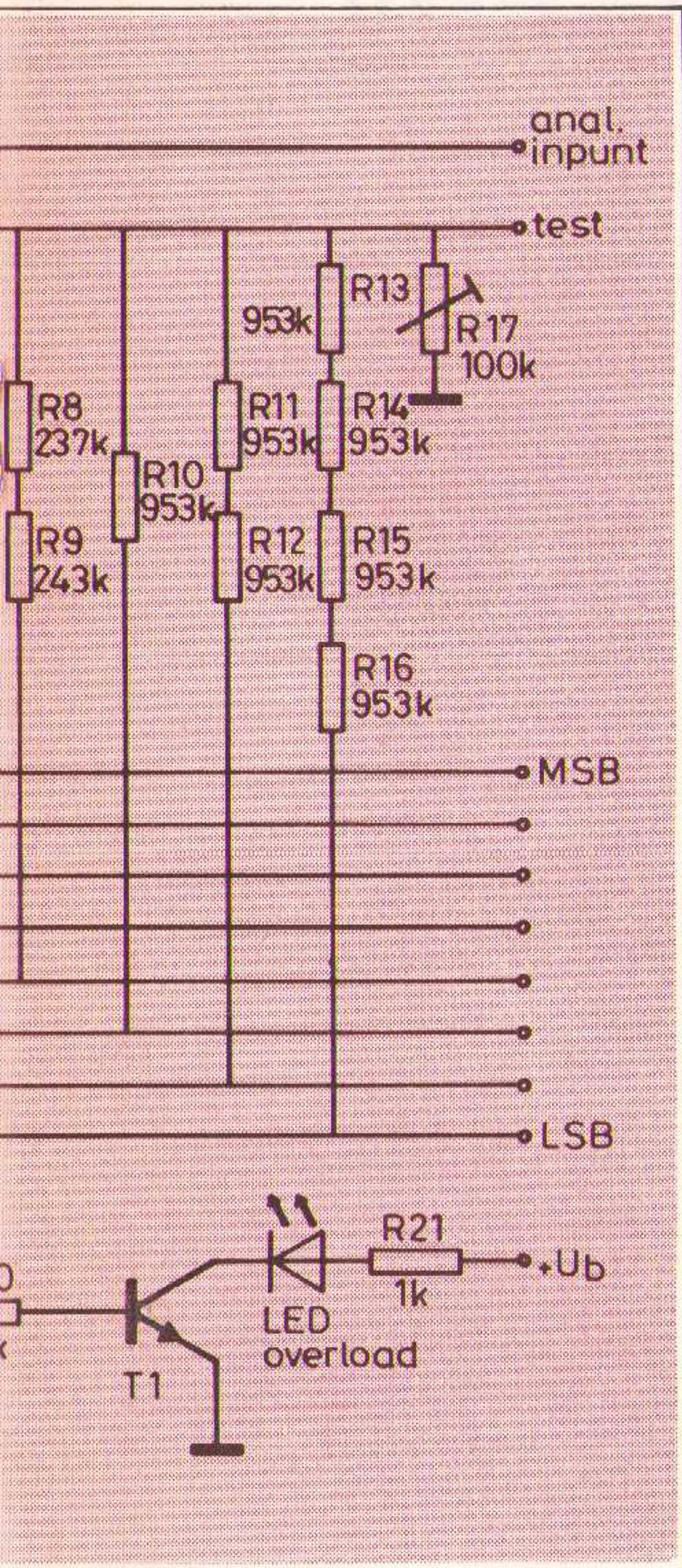
IC is de teller, de DAC en de spanningsreferentie voor de DAC ingebouwd. We hebben dus alleen een comparator, een clock-generator en wat logica voor het aan- en uit sturen van de clock nodig. Een simpel systeemje met drie IC's!

Ook hier hebben we een start-puls nodig, die een uit twee NAND-poorten opgebouwde flip-flop stuurt en de „counter-reset” aansluiting van het IC bedient.

De flip-flop stuurt de derde poort open, zodat de oscillator-pulsen de „clock”-ingang van het IC bereiken. De analoge uitgang (pen 14) stuurt een ingang van de comparator, de ingangsspanning de tweede. De uitgang van de op-amp bedient de tweede ingang van de set-reset flip-flop. De condensator van 1 nF over de ana-

loge uitgang van de ADC onderdrukt de „glitches” van de schakeling. De uitgang van de flip-flop levert een negatieve spanningsprong bij het beëindigen van een omzetting.

Nu kost dat speciale Ferranti-IC toch nog steeds f 40,00 en bovendien, wie heeft dat in huis? Vandaar dat we een simpele ADC hebben opgebouwd met courante COSMOS IC-tjes en een handjevol 1% weerstanden. Het schema is afgebeeld in afb. 22. De werking van de schakeling volgt uit de grafieken van afb. 23. De DAC is opgebouwd uit een CD 4040 teller met gebufferde uitgangen en een netwerk met gewogen weerstanden R1 tot en met R17. Als oscillator doet een simpele Schmitt-trigger poort uit een CD 4093 dienst. De flip-flop is opgebouwd



met een helft van een CD 4013, de tweede flip-flop uit dat IC kunnen we dan gebruiken voor het opbouwen van een „overload”-indicatie.

De comparator-functie is toevertrouwd aan een snelle op-amp CA 3140. Als we de „test”-schakelaar S1 sluiten, dan ligt een ingang van poort b aan de nul, zijn hoge uitgang zet poort c aan het oscilleren. Met een oscilloscoop op de „test”-uitgang kunnen we dan de uitgangsspanning van de DAC door middel van R2 afregelen op een mooie trapvorm. Met dit trimmertje kunnen we de invloed van de 400 ohm uitgangsimpedantie van de gebufferde uitgangen van de teller compenseren. Door middel van R17 kunnen we de grootte van de trapspanning instellen op de gewenste waarde. Deze grootte is afhankelijk van de grootte van het te

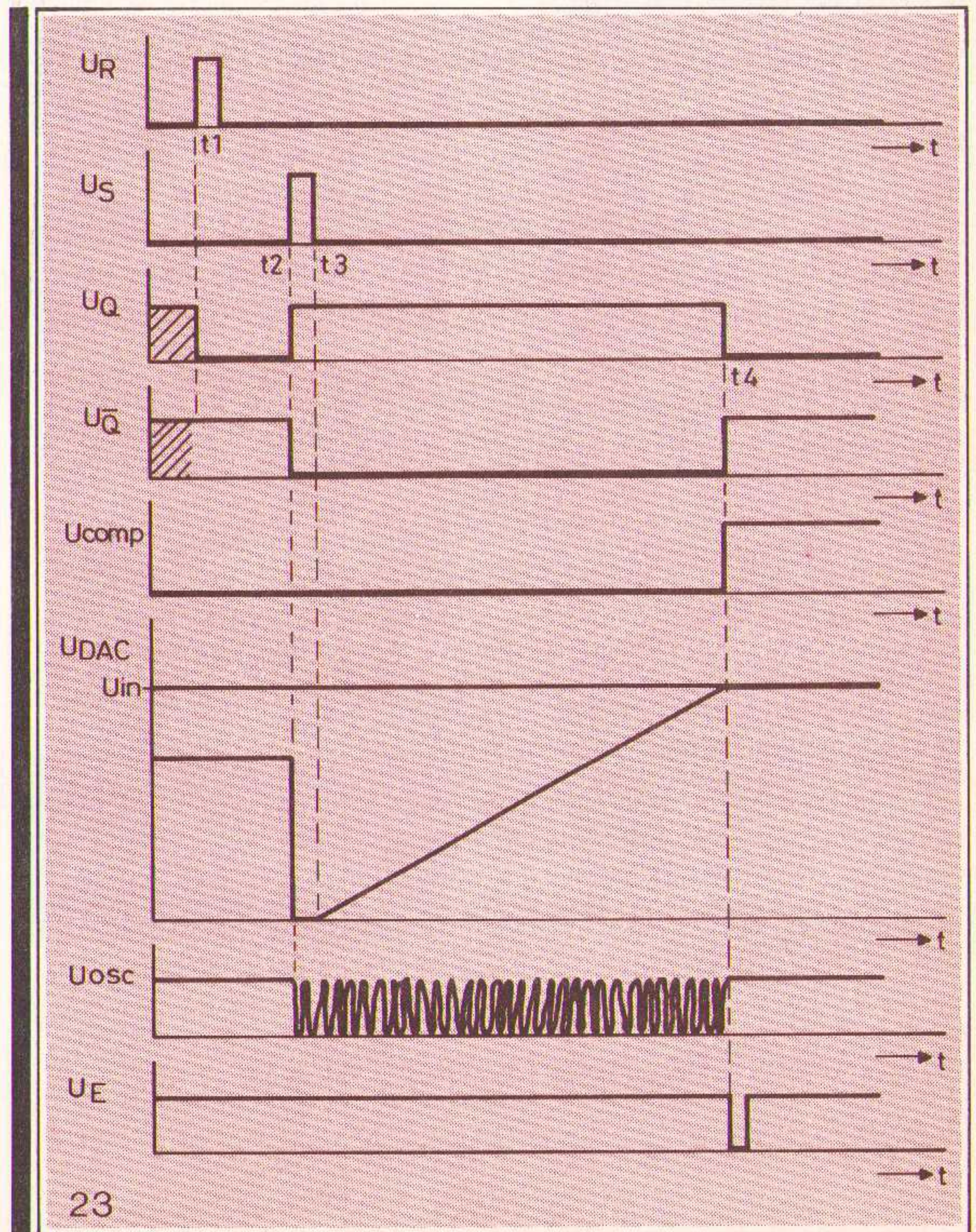
Afb. 22. Een goedkoop zelf na te bouwen schakeling van een RAC-ADC is weliswaar niet erg nauwkeurig, maar ideaal voor het inlezen van analoge waarden in het

verwerken ingangssignaal. De trap moet iets groter zijn dan de maximale ingangsspanning. Nadien zetten we de schakelaar om en kunnen het systeem starten door eerst een smalle positieve reset-puls aan te leggen en nadien een gelijkvormige start-puls. Na de omzetting levert de „end”-uitgang een negatief pulsje af. Met dit signaaltje kunnen we de computer sturen, zodat deze de digitale informatie in zijn geheugen inleest. De „overload”-indicatie is best handig. Als de ingangsspanning groter wordt

geheugen van een μP -systeem.

Afb. 23. Het pulsen-verloop van de schakeling van afb. 22.

dan de maximale waarde van de trapspanning, dan zal de comparator niet omklappen, zodat de flip-flop IC1a niet wordt gestuurd en de oscillator blijft oscilleren. De teller draait dan gewoon rondjes en er komt geen eind aan de cyclus. Door de tweede flip-flop te sturen met de achtste uitgang van de teller, gaat de LED oplichten en weten we dat de ingangsspanning te groot is. Na een reset en het verlagen van de ingangsspanning is de schakeling weer op „stand-by”.

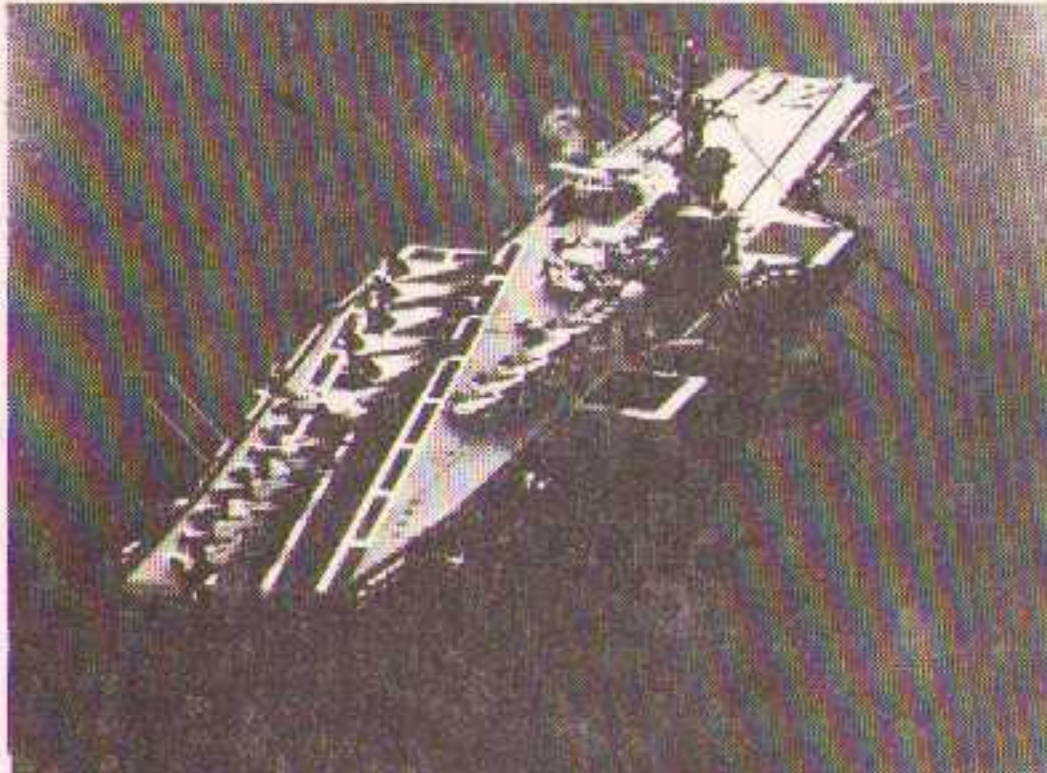


"BOUWTEKENINGEN" Modelbouwers opgelet!!



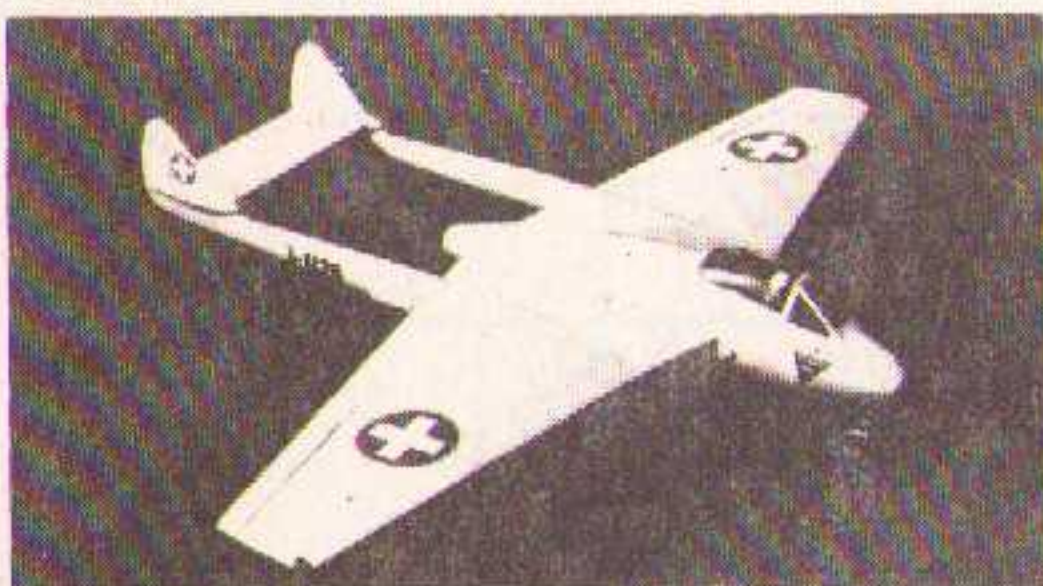
Concept 80 III von F. K. Ries
M-Jacht
Länge 1290 mm, Breite 284 mm
SchiffsModell 4/78 ff.

f 25,-



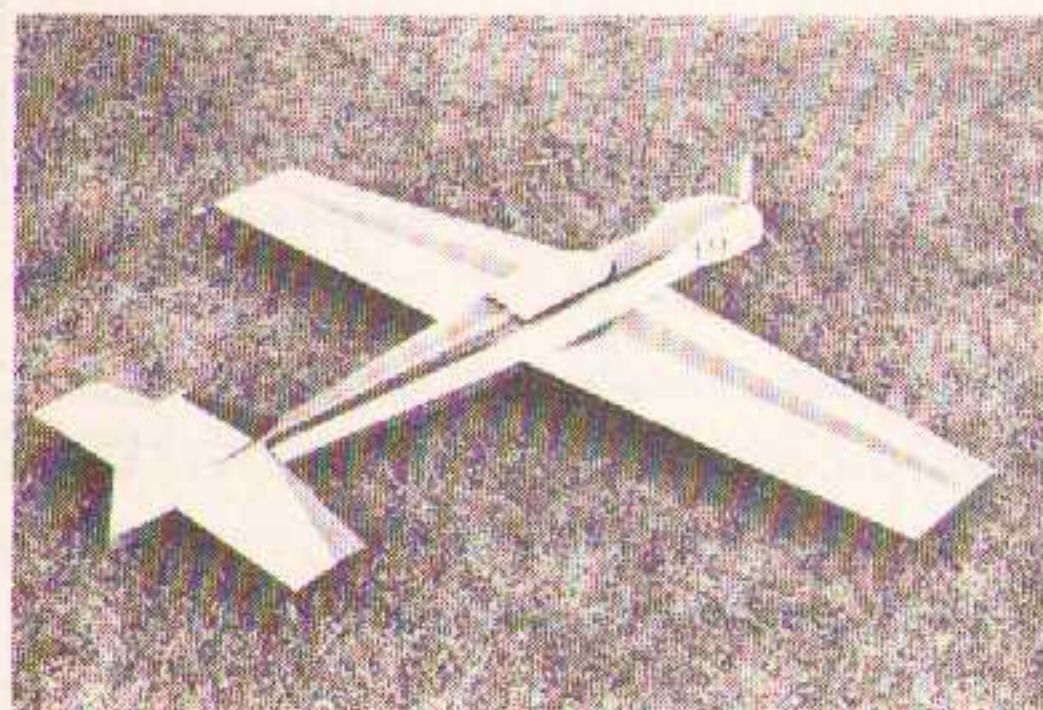
Flugzeugträger CV 42
F. D. ROOSEVELT von D. Lübbesmeyer
Länge 1490 mm M 1:200
Schiffsmodell 1/81

f 30,-



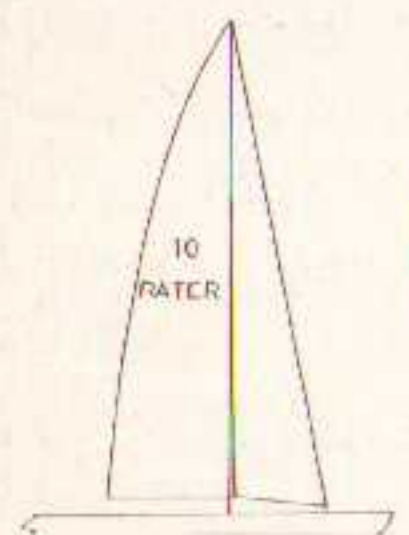
Vampire DH-100 von V. Fry
Spw. 1,50 m, Motor 10 ccm
Modell 8/81

f 37,50



Challenge von T. Schulz
Spw. 1,78 m, Motor 10-15 ccm
Modell 12/81

f 27,50



Concept 81 von F. K. Ries
10-Rater
Länge 1500 mm, Breite 340 mm
SchiffsModell 1/82

f 17,50



Lenkwaffenkreuzer Josephus DANIELS
von Dirk Lübbesmeyer
Länge 835 mm, M 1:200
SchiffsModell 10/80

f 17,50



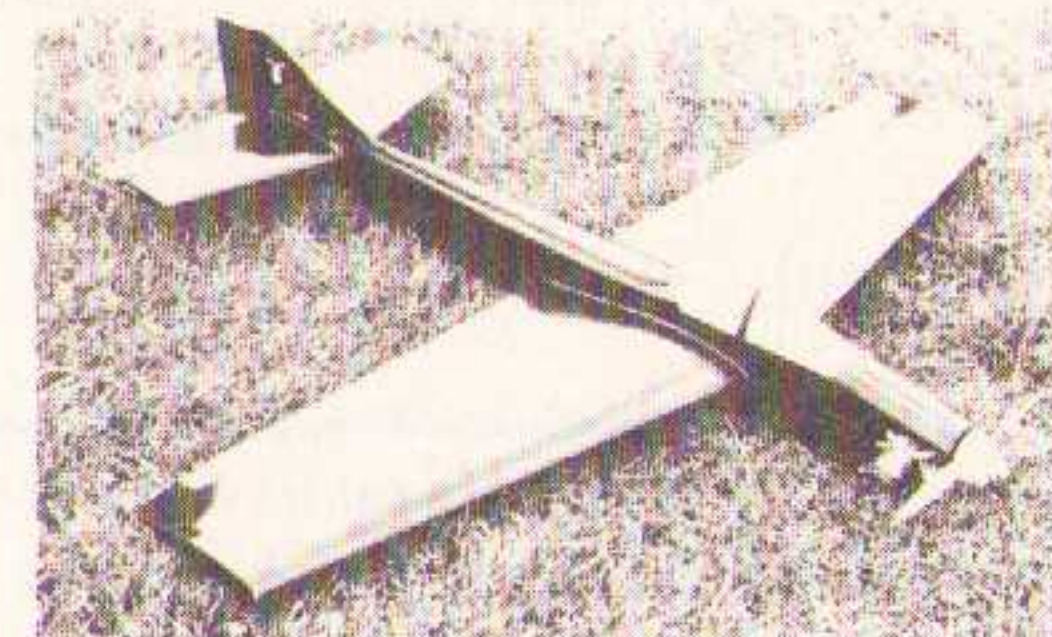
Motorsegler Mimos von K. C. Natersky
Spw. 1,30 m, Motor 0,5 ccm
Modell 10/81

f 17,50



Zlin 226 T von B. Bosák
Spw. 1,48 m, Motor 6,5 ccm
Modell 6/81

f 17,50



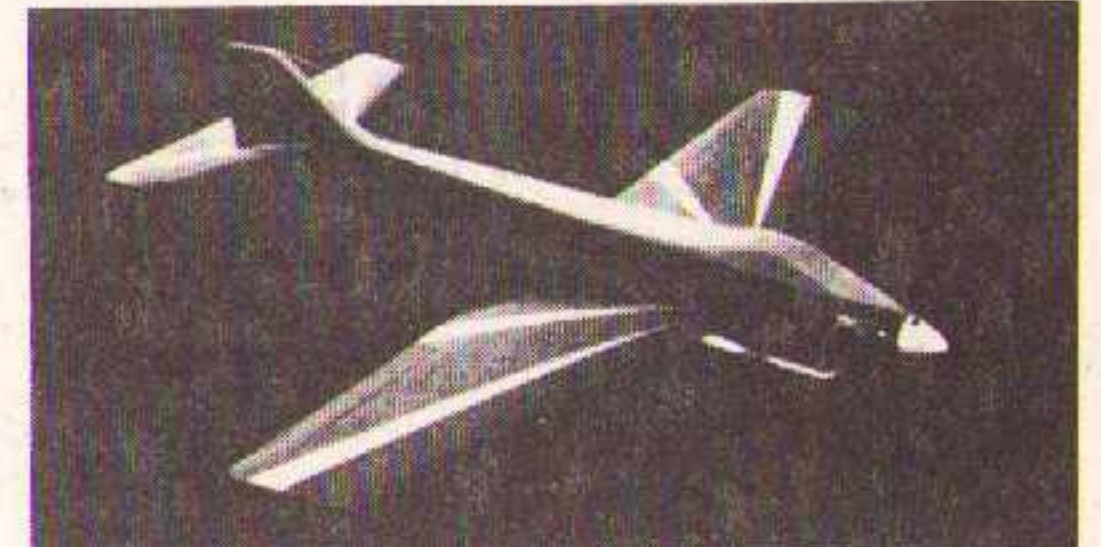
Imagination von P. Erang
Spw. 1,40 m, Motor 6,5-10 ccm
Modell 3/82

f 27,50



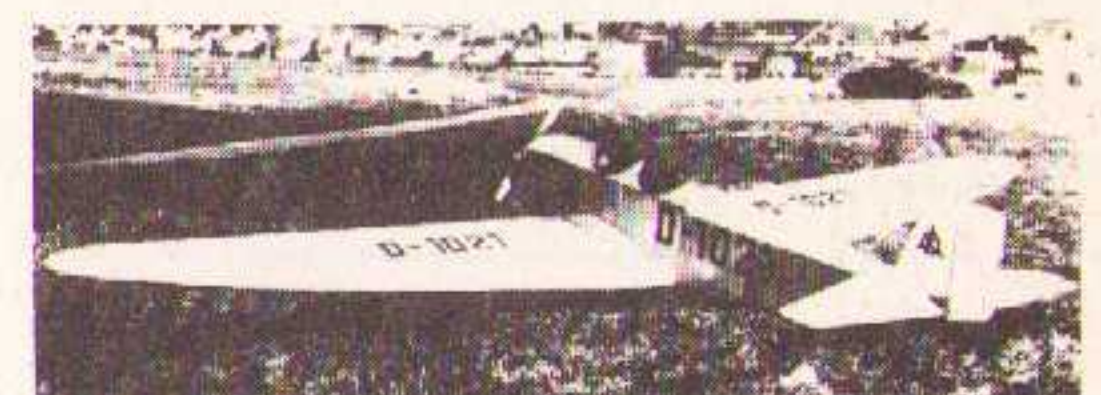
Reiher III von D. Draheim
Spw. 3,16 m
Modell 11/81

f 40,-



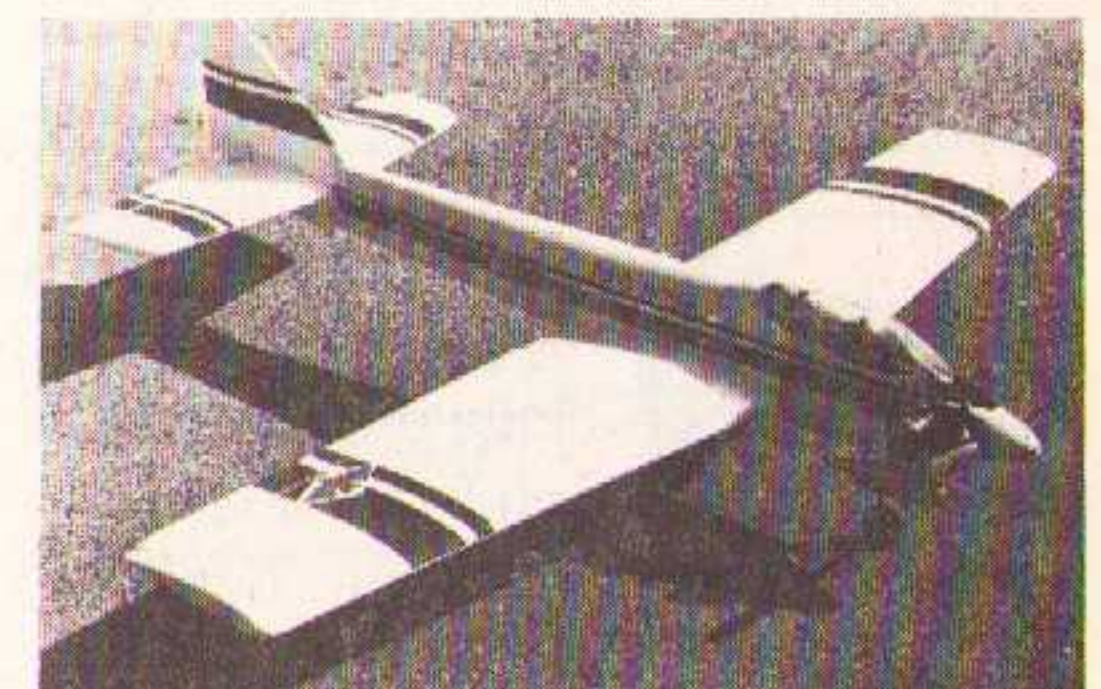
Claudius Einziehfuß von R. Müller
Spw. 1,60 m, Motor 10 ccm
Modell 1/81

f 22,50



Klemm L 20 von E. Wagener
Spw. 3,25 m, Motor Boxer 2 x 9,95 ccm
Modell 7/81

f 60,-



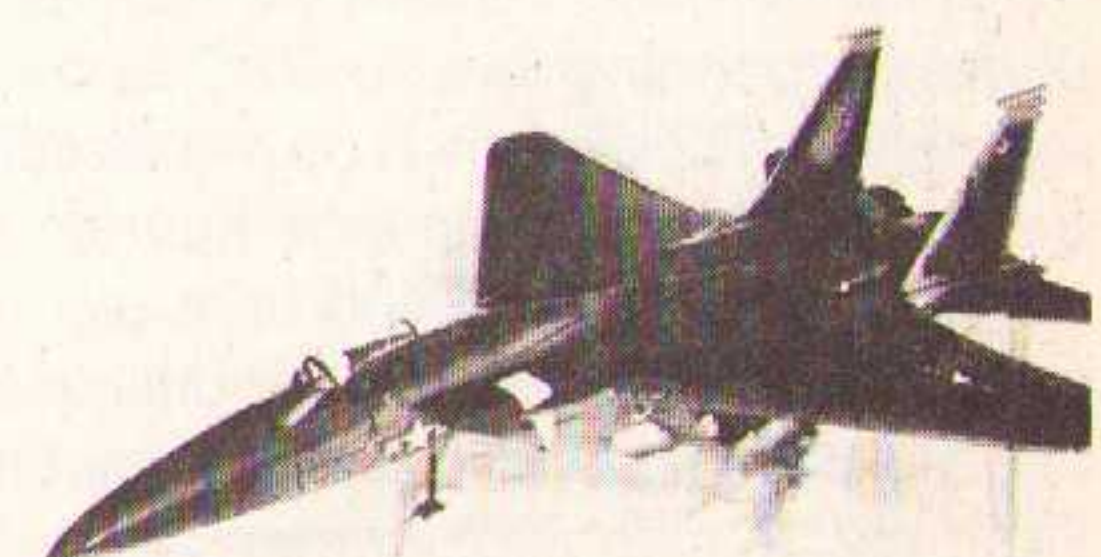
Crown von P. Bosák
Spw. 1,56 m, Motor 10 ccm
Modell 10/81

f 27,50



ANT 25 von P. Bosák
Spw. 2,50 m, Motor 1,7-3,5 ccm
Modell 12/81

f 25,-



F-15 von P. Bosák
Spw. 1,17 m, 10-15 ccm
Modell 6/82

f 63,50

TE BESTELLEN BIJ:
uitgeverij de muiderkring bv
postbus 10 1400 AA bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214

Jos Verstraten

Figuur 1. De werking van een delay: de voorflank van een puls wordt een tijd Δt vertraagd.

Experimenten met de Analoge trainer - 27

De flip-flop als vertrager

Vertragingen (of delay's) worden vaak toegepast in de digitale elektronica. Een voorbeeld: Een inbraak-alarm heeft een aktiveringsknop. Drukt men die in, dan heeft men nog 20 seconden tijd om het pand te verlaten, alvorens het alarm afgaat. Deze vertraging wordt verzorgd door een delayschakeling.

Er zijn diverse soorten vertragingsschakelingen. De eenvoudigste is getekend in figuur 1. Bij dit delay wordt alleen de voorflank van de puls met een tijd Δt vertraagd. In rust zijn in- en uitgang op massa-potentiaal. Een positieve puls aan de ingang op tijdstip t_1 resulteert in een vertraagde puls op tijdstip t_2 . Als de ingangspuls op tijdstip t_3 wegvalt, dan houdt achter ook de uitgangspuls het voor gezien. Er zijn delay's waarmee we niet alleen de voorflank, maar ook de achterflank van een puls kunnen vertragen (de pulsbreedte blijft dan constant) en er zijn zelfs schakelingen waarmee we een korte puls in de tijd kunnen opschuiven. Met andere woorden: de ingangspuls is alweer verdwenen, vooraleer de delay een uitgangspuls opwekt.

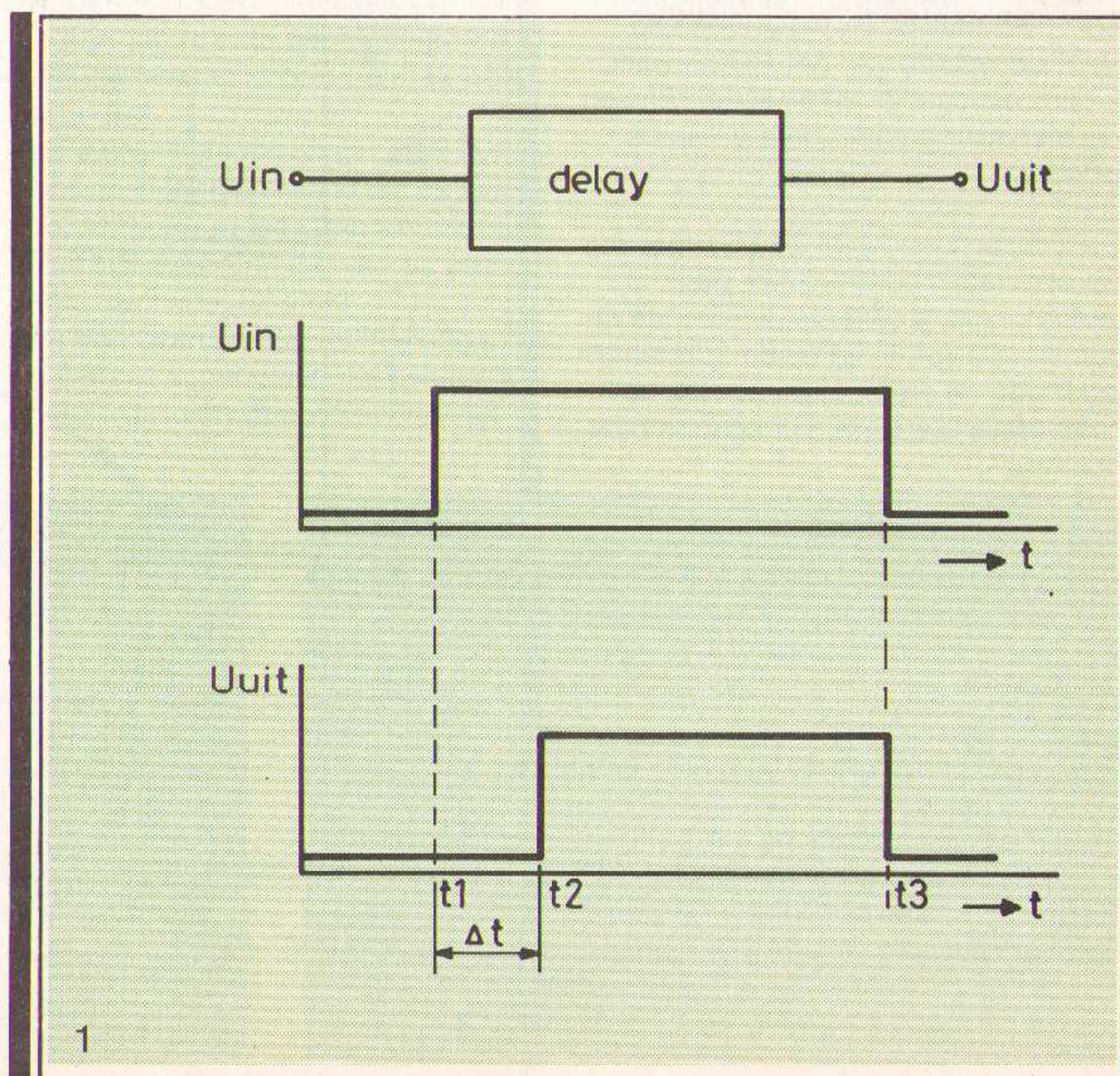
Volgens de klassieke digitale methode

worden dit soort schakelingen opgebouwd met geïntegreerde monostabiele multivibratoren, zoals de SN74121 voor TTL of de CD4047 voor CMOS. Als we geen al te hoge eisen stellen aan de schakelsnelheid (dus werken in een laagfrequente gebied), dan kunnen we delay's net zo eenvoudig met op-ampjes opbouwen.

Figuur 2 geeft een voorbeeld van een schakeling, die de voorflank van een

(positieve) puls met een instelbare tijd vertraagd.

De grafieken van figuur 3 geven uitsluitend, over de werking. De op-amp is in feite geschakeld als comparator. De drempelspanning wordt ingesteld op de helft van de positieve voedingsspanning door middel van de spanningdeler R2 - R3. Als de ingangsspanning nul is, dan staat de negatieve input van het IC op een positievere spanning dan de niet-inver-



Figuur 2. Een delay, opgebouwd uit een RC-integrator en een comparator.

Figuur 3. De spanningen van de schakeling van figuur 2.

terende ingang. De uitgang 'zou' de negatieve voedingsspanning opzoeken. Zou, want de diode D2 zorgt ervoor dat de uitgang van de op-amp niet lager kan gaan dan -0,7 V.

Dit is niet noodzakelijk, maar in de digitale elektronica werken we met standaard-niveaus en daarbij is het meestal de gewoonte dat een '0' overeenkomt met nul volt.

Let op! Niet ieder type op-amp laat toe dat we zijn uitgang met een diode kortsluiten naar massa. De 741 kan onbegrensd worden kortgesloten, hierbij kan het dus wel.

Stel dat op tijdstip t_1 een positieve puls aan de ingang verschijnt. Door R1 loopt een stroom, die de condensator C1 gaat opladen. De spanning op de positieve ingang stijgt. Op tijdstip t_2 wordt de spanning op deze ingang gelijk aan de drempelspanning op de inverterende ingang. De schakeling klapt om. De uitgang van de op-amp wordt positief.

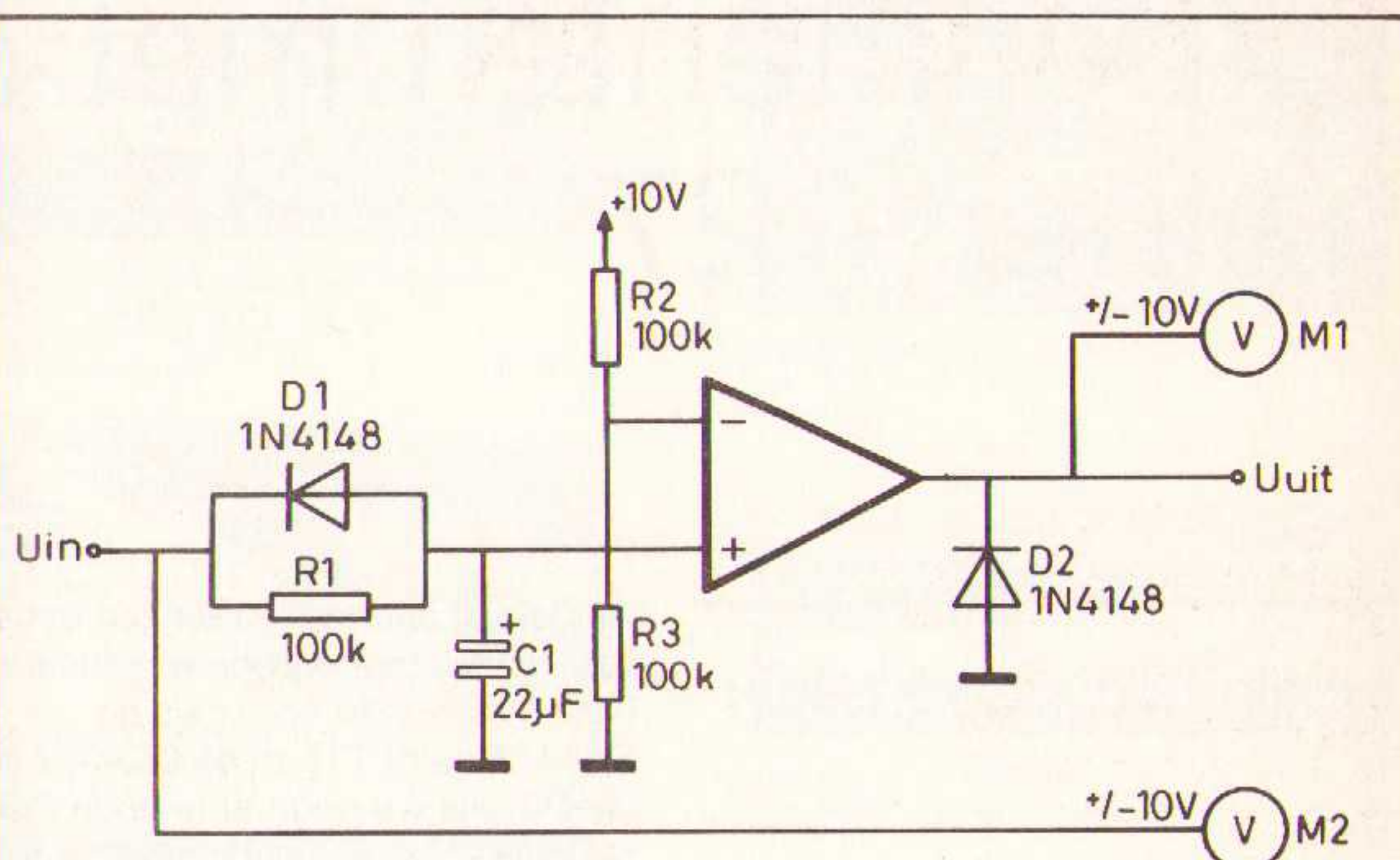
De tijdvertraging Δt wordt bepaald door de waarde van het RC-netwerk tussen de ingang van de schakeling en de niet-inverterende ingang van de op-amp.

Op tijdstip t_3 verdwijnt de ingangspuls. De opgeladen condensator gaat nu dadelijk ontladen via de geleidende diode D1. De spanning op de +IN wordt lager dan de drempel op de -IN, de comparator klapt om. De uitgang gaat naar nul.

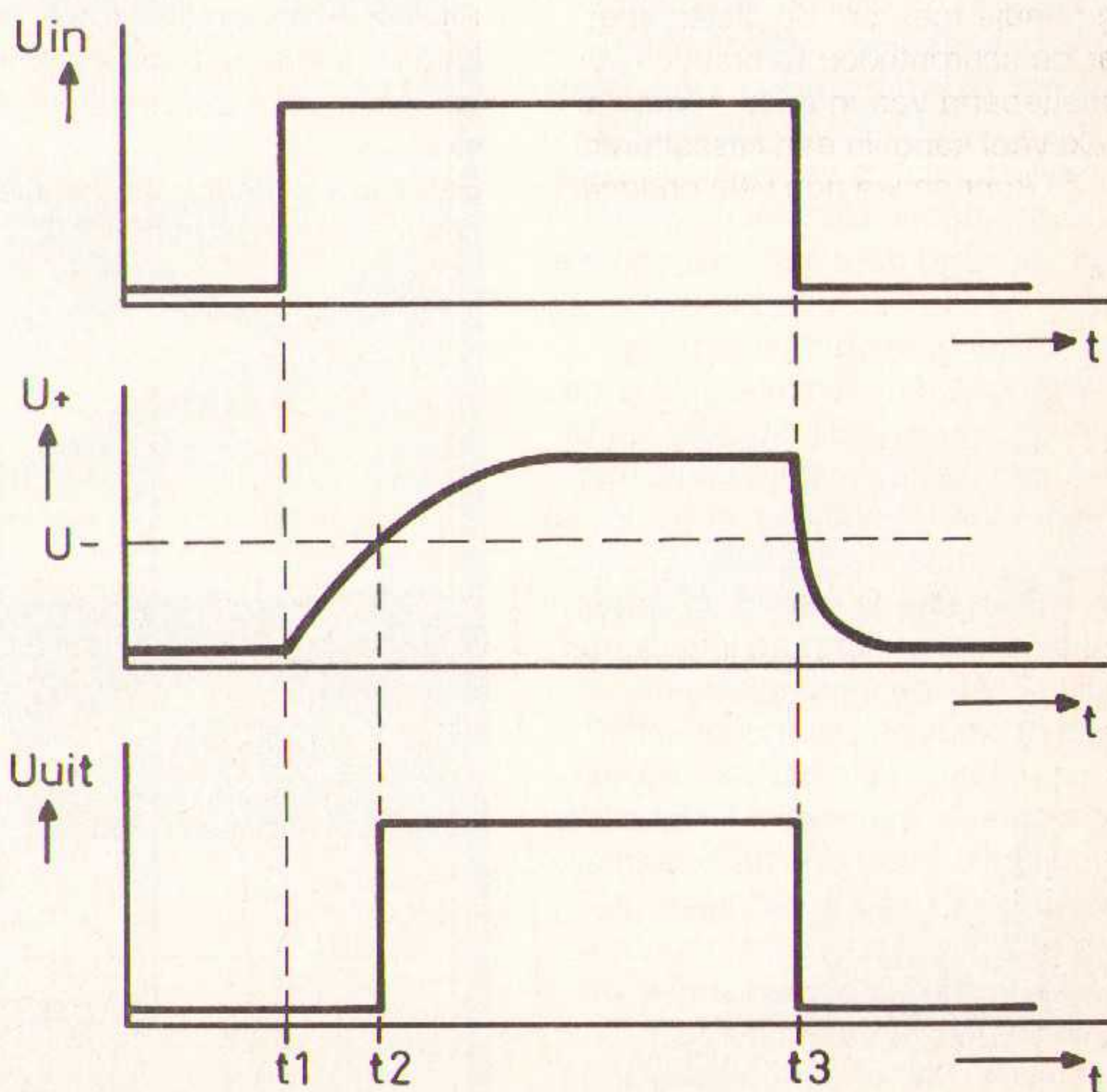
Bouw deze schakeling op de trainer en experimenteer met de schakeling: hoe kun je ook de achterflank vertragen, of hoe kun je alleen de achterflank vertragen?

Even een opmerking.

De 'digitale' puls van 0 tot +10 V kunnen we simuleren door een van de gelijkspanningspotmeters op +10 V in te stellen en om te schakelen tussen 10 V en 1 V met de tuimelschakelaar. De spanning wipt dan heen en weer tussen +10 en +1 V, deze laatste waarde is laag genoeg om als '0' te worden geïnterpreteerd.



2



3

B. Belper

Afb. 1. ET the Extra Terrestrial van Atari, zoals het begint.

Afb. 2. ET in een der diepe putten, waar ook een onderdeel ligt voor zijn interplanetaire telefoon.

Videospellen

De laatste tijd bereikt ons regelmatig de vraag: „Zijn de videospellen niet slecht voor de televisie?”. Zonder nadere uitleg is daar geen directe neen als antwoord op te geven.

Wat bij de videospelcomputers voorop moet staan is de kwaliteit. Is deze in orde dan ontstaan geen problemen. Immers een slechte kwaliteit doet nergens goed en zo geldt dat ook in dit geval.

Een platenspeler is zo goed als zijn naald. Is deze niet o.k. dan helpt hij een handje mee om de platen snel naar de schroothoop te brengen. Een cassetteband van inferieure kwaliteit maakt veel kapot in een cassetterecorder. Zo kunnen we nog vele onderwerpen aanroeren.

Is het videospel van een onbekend merk, dan moet u voorzichtig zijn. De bekende en ondertussen gerenommeerde merken, zoals Intellivision, Atari en Philips hebben een speciale voorziening die ervoor zorgt dat de te-

levisie wordt beschermd. Zij voorkomen het inbranden van de beeldbuis. Wat is het geval: blijft een stilstaand beeld (erg) lang op het scherm zichtbaar, dan ontstaat plaatselijk een sterke lichtconcentratie. Dat heeft tot gevolg dat de fluorescentielaag van de beeldbuis kan worden aangetast. Om dit soort gevallen te voorkomen heeft bijvoorbeeld Intellivision een systeem ingebouwd dat na vijf minuten (na de knoppen voor het laatst te hebben beroerd) het beeld donker maakt. Bij Atari wordt de intensiteit van de kleuren tot de helft gereduceerd en verandert het kleurbeeld om de paar seconden.

Een extra limitering bij dat alles is nog eens de signaalspanning die de videospelcomputer afgeeft aan de televisie. Deze ligt lager dan die van bijvoorbeeld een videorecorder.

Met de bovenstaande opmerkingen in ogenschouw genomen, kan worden gesteld dat een videospelcomputer

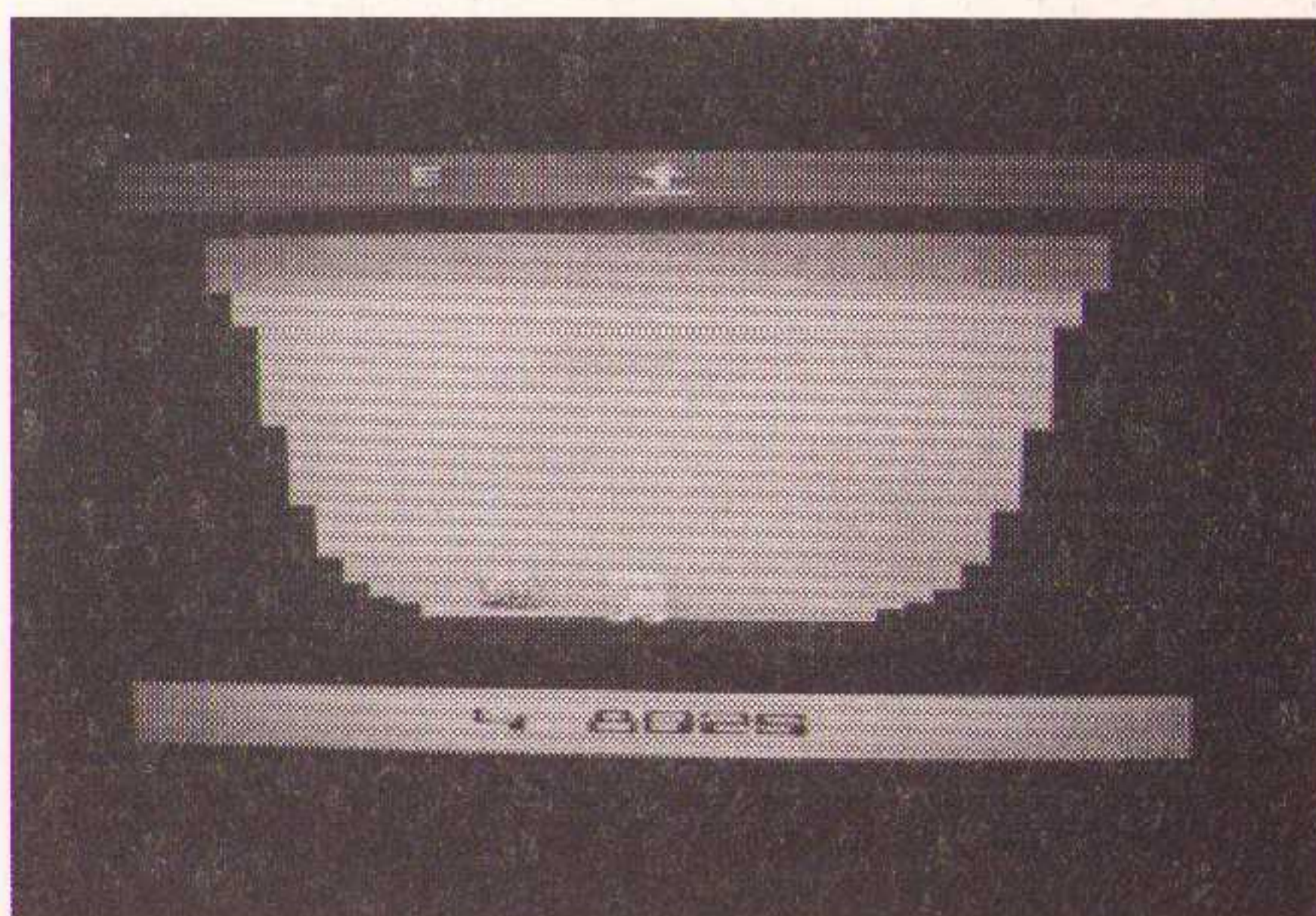
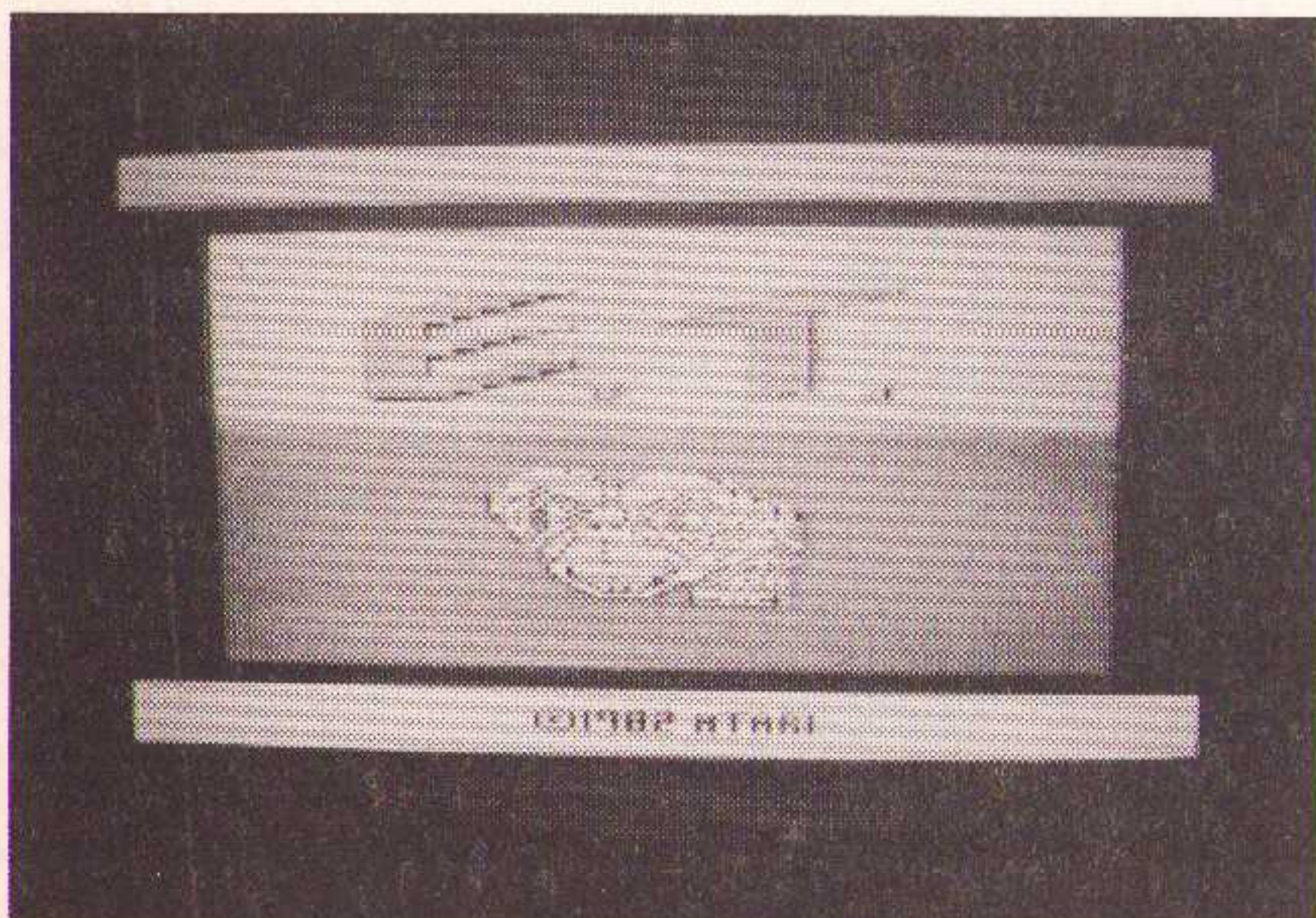
geen gevaar oplevert voor uw televisie.

Terug naar de spellen

Als extra aanvulling op het geschrevene geven we bij ieder spel een beknopt overzicht in tabelvorm. In deze aflevering wordt daarmee begonnen. Het geeft precies dat weer, voor hen die geen tijd hebben om het hele artikel te lezen, wat de resultaten waren bij de beoordeling. Zij missen dan wel veel interessante informatie, maar hebben wel het essentiële van het spel.

Deze maand komen aan bod:

ET the Extra-Terrestrial van Atari.
Space Hawk van Intellivision.
Amidar van Parker.
Demon Attack van Imagic.
4 op 1 rij van Philips.



ET the Extra-Terrestrial

ET is een videospel gebaseerd op de gelijknamige film. Het behoort daarmee tot de science-fictionspellen. Het wordt gespeeld op de Atari spelcomputer met behulp van een stuurknuppel. Het is slechts geschikt voor één persoon. De ervaring leert dat het spel lang kan duren en veel behendigheid en slimheid vergt. Maar laten we eerst even vertellen wat de bedoeling is.

Uw opdracht is om ET op alle mogelijke manieren te helpen en bij te staan. Zodra ET is geland, moet hij eerst de drie stukken van zijn „interplanetaire telefoon” zoeken. Er zijn zes plaatsen te doorkruisen. Elk van deze plaatsen bevatten zogenoemde krachtzones. ET kan hiervan gebruik maken en beschikt dan over buitengewone gaven. Deze zones staan goed in de beschrijving vermeld en we gaan daar niet dieper op in.

Vier van de zes zijn bezaaid met diepe putten. In deze putten zijn ook de onderdelen te vinden voor zijn interplanetaire telefoon. U hoeft ze niet allemaal te doorzoeken. Omdat ET over verschillende krachten beschikt, afhankelijk van de aanwezige krachtzones, is het mogelijk dat een onderdeel op een aparte wijze wordt aangegeven. Het moet zich dan wel in één van de valkuilen bevinden die op dat moment zichtbaar zijn. Hoe, verklappen

Afb. 3. ET wordt belaagd door een FBI-agent. Op dit deel bevinden zich het FBI-gebouw (links), het wetenschappelijk Instituut (rechts) en het huis van Elliot onder.

wij niet, zelf spelen.

Het vijfde veld herbergt Elliots huis, het wetenschappelijk instituut en het FBI-gebouw. De zesde plaats is een bosachtige omgeving waar ET landt en van waar hij ook moet vertrekken.

Heeft hij alle stukken bij elkaar, dan kan hij op slechts één plaats zijn ruimteschip oproepen. Hierna moet hij snel naar de landingsplaats worden gevoerd, want veel tijd is er niet. Is deze tijd verstreken, dan moet het ruimteschip opnieuw worden opgeroepen.

ET beschikt over een bepaalde hoeveelheid energie, zijn voedsel zeggend. Dat gaat snel op, vooral als hij een paar maal voor niets in één van de valkuilen of diepe putten is gevallen.

ET's pogingen om weg te komen verlopen niet helemaal volgens plan. Hij komt veel hindernissen tegen. Zo kan een FBI-agent zijn onderdelen van zijn telefoon afnemen, of één der wetenschappers pakt hem op en brengt hem voor een onderzoek in het wetenschappelijke instituut.

Het twee-dimensionale spel zit vol kleuren en de geluiden zijn goed te noemen. Het lopen van ET is hoorbaar, het vinden van een onderdeel of het afnemen door een FBI-agent resulteert in een kenmerkend geluidje. De aflopende klok, tussen het oproepen van het ruimteschip en het zich begeven naar de landingsplaats, werkt zenuwslopend.

In ieder nieuw spel wordt de plaats van

Afb. 4. Het Intellivision spel Space Hawk. In het midden de ruimtejager. Aan de rechterzijde, even boven het midden is een ruimtehavik zichtbaar. Het verschil tussen de kometen en de dodelijke gaswolken is herkenbaar.

de onderdelen en die van de krachtzones veranderd.

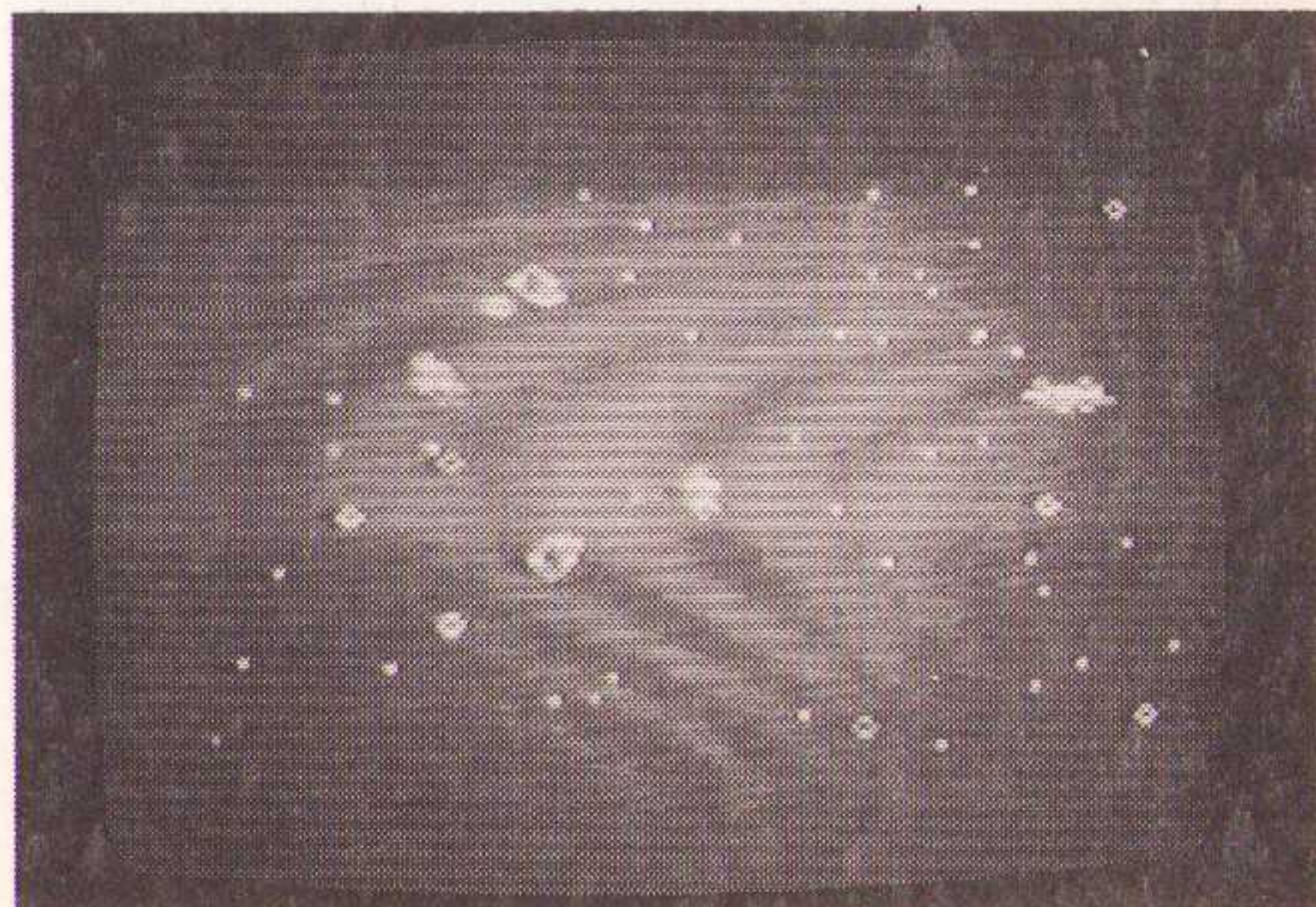
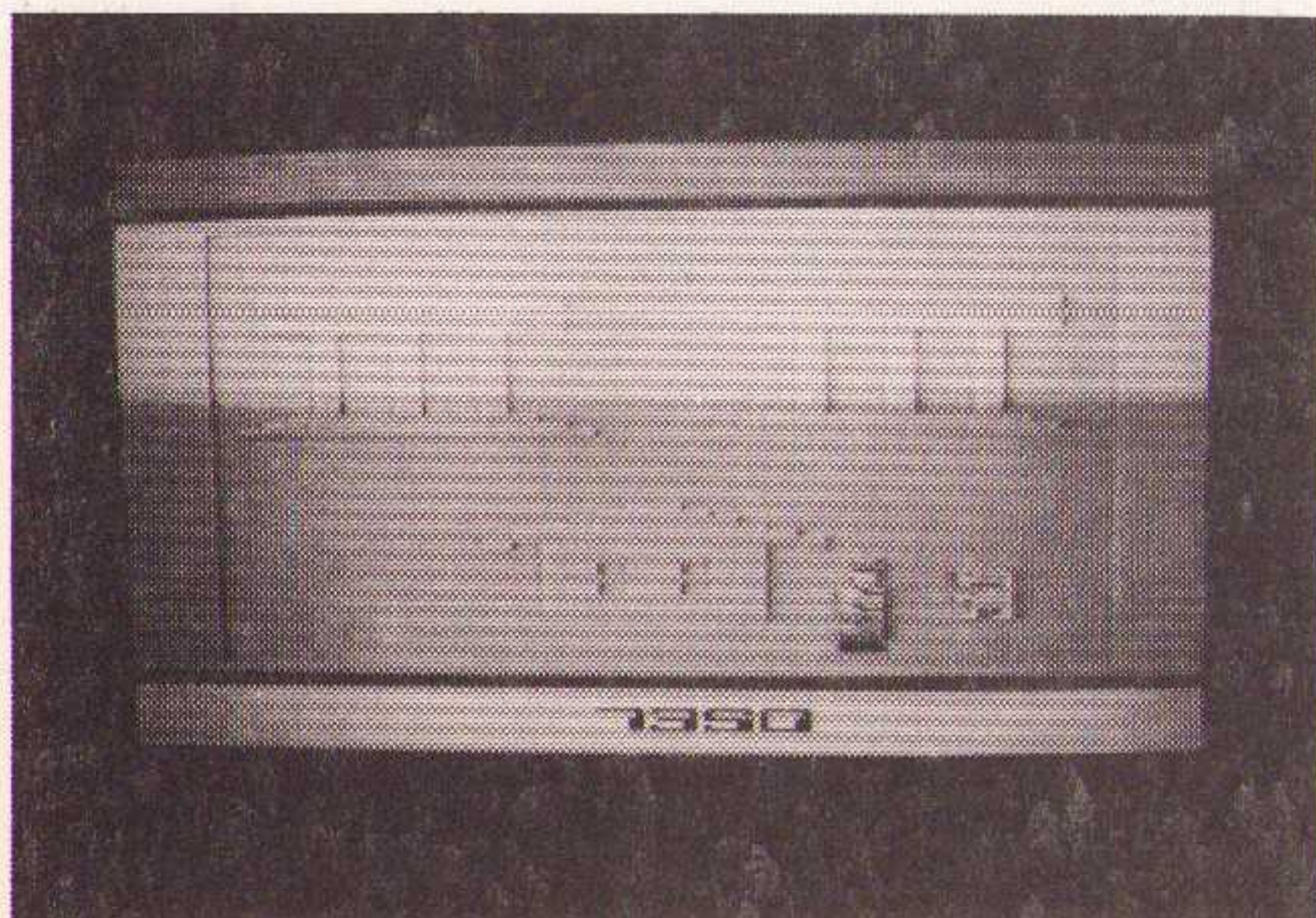
In de beschrijving worden enige aanwijzingen gegeven om te winnen, doch hier nog een: voordat u ET iets laat meenemen, moet u eerst de ruimteschip-oproepzone opzoeken. Van hier uit kan het reddende schip worden opgeroepen. Zoek daarna de landingsplaats op. Onthoudt goed waar deze plaatsen zich bevinden. Ga daarna op zoek naar de onderdelen voor de interplanetaire telefoon. Neem ze nog niet mee, maar zoek ze eerst alle drie op. Weet u waar ze zich alle drie bevinden probeer ze dan achter elkaar te pakken. Snel naar de oproepzone en daarna naar de landingsplaats. Het avontuurlijke spel zit vol verrassingen. Het begint nu pas.

Space Hawk

Deze videospelcassette van Intellivision is bedoeld voor het Intellivision basisapparaat en kan door één of twee personen worden gespeeld.

Het doel van dit tot de science-fiction categorie behorende spel is om in de ruimte zo lang mogelijk in leven te blijven en daarbij veel punten proberen te vergaren. U, de jager, beschikt over een zogenoemde gasstraler. Hiermee kunt u de ruimtehaviken proberen uit de weg te ruimen. Geen gemakkelijke opgave. Een ruimtehavik moet namelijk driemaal worden geraakt.

De jager wordt ondertussen bestookt



Afb. 5. Amidar, een videospel van Parker Brothers voor de Atari spelcomputer. Bijna alle vakjes zijn geveerd.

met dodelijke gaswolken, kometen en zogenoemde amoebes. Amoebes zijn pulserende grijze klodders materie die de jager achtervolgen. Zij kunnen niet worden vernietigd met de gasstraler. Er is maar één ontsnappingsmogelijkheid aanwezig, maken dat u wekomt in de hyperruimte. Vier speelsnelheden zijn aanwezig. De langzaamste is als start goed om alles onder controle te krijgen: het vuren met de gasstraler, de richting waarin wordt geschoten en het zich verplaatsen. Voor het verplaatsen zijn verschillende mogelijkheden aanwezig. Genoemd is al de hyperruimte. Hierbij komt u in een compleet ander gedeelte van de ruimte terecht. Voor normale verplaatsingen hebt u de keuze over directe- en indirecte-aandrijving. Bij de laatstgenoemde wordt de massa van de jager mee ingecalculleerd. Dat wil zeggen na een korte impuls op de aandrijfkraketjes blijft u voortdrijven, zoals in werkelijkheid ook zou geschieden. In de stand „direct” geldt dat niet, na iedere verplaatsing staat de ruimtejager meteen stil als de raketjes worden afgezet. Tijdens het spel kan van het een op het ander worden overgeschakeld. De directe aandrijving genoot bij ons de voorkeur. Zij gaf meer controle over de jager en bleek beter te functioneren (lees hogere score). Hetzelfde geldt voor de snelheid van beweging van de jager. Gekozen kan worden tussen „smooth” en „quick” (langzaam en

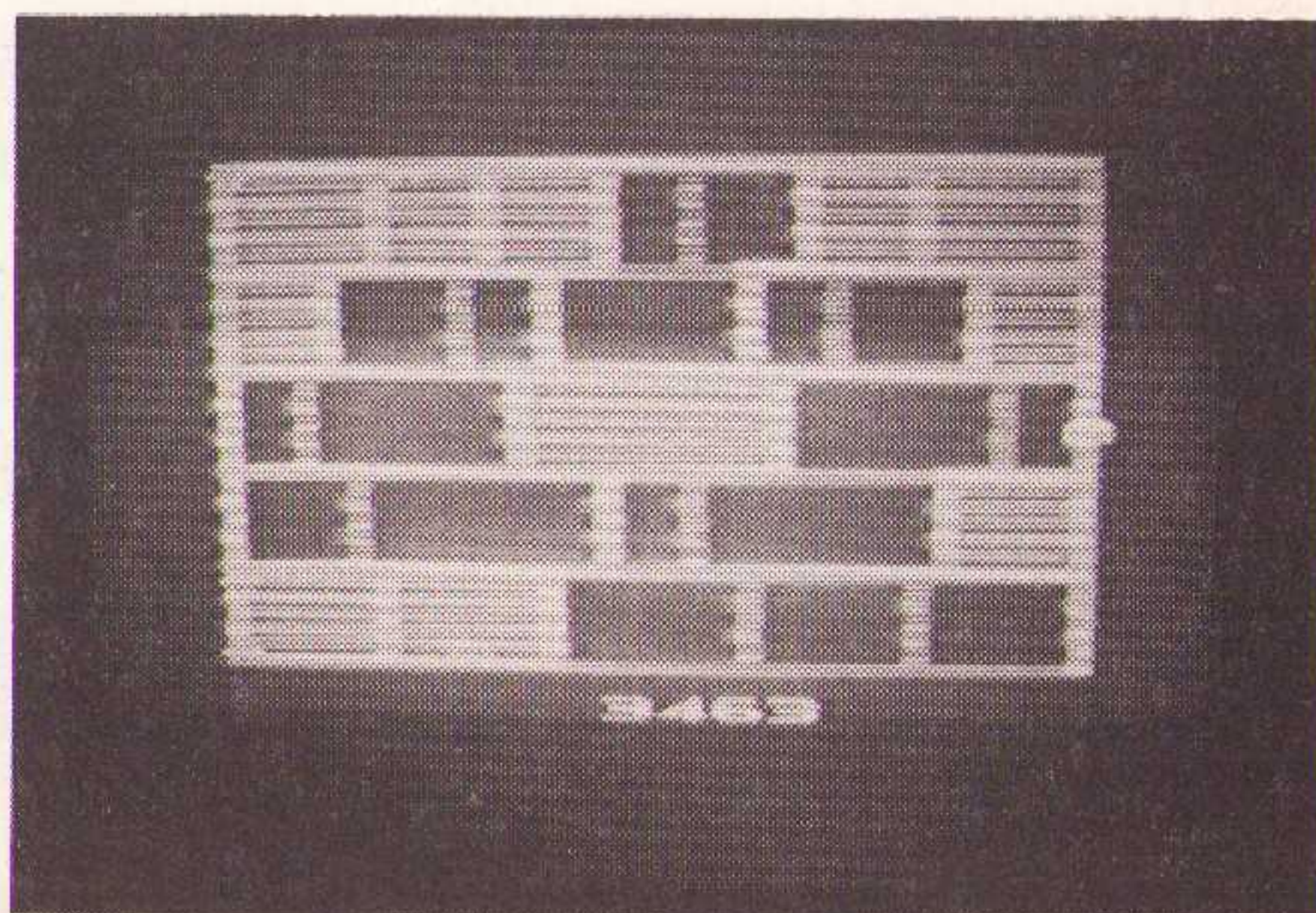
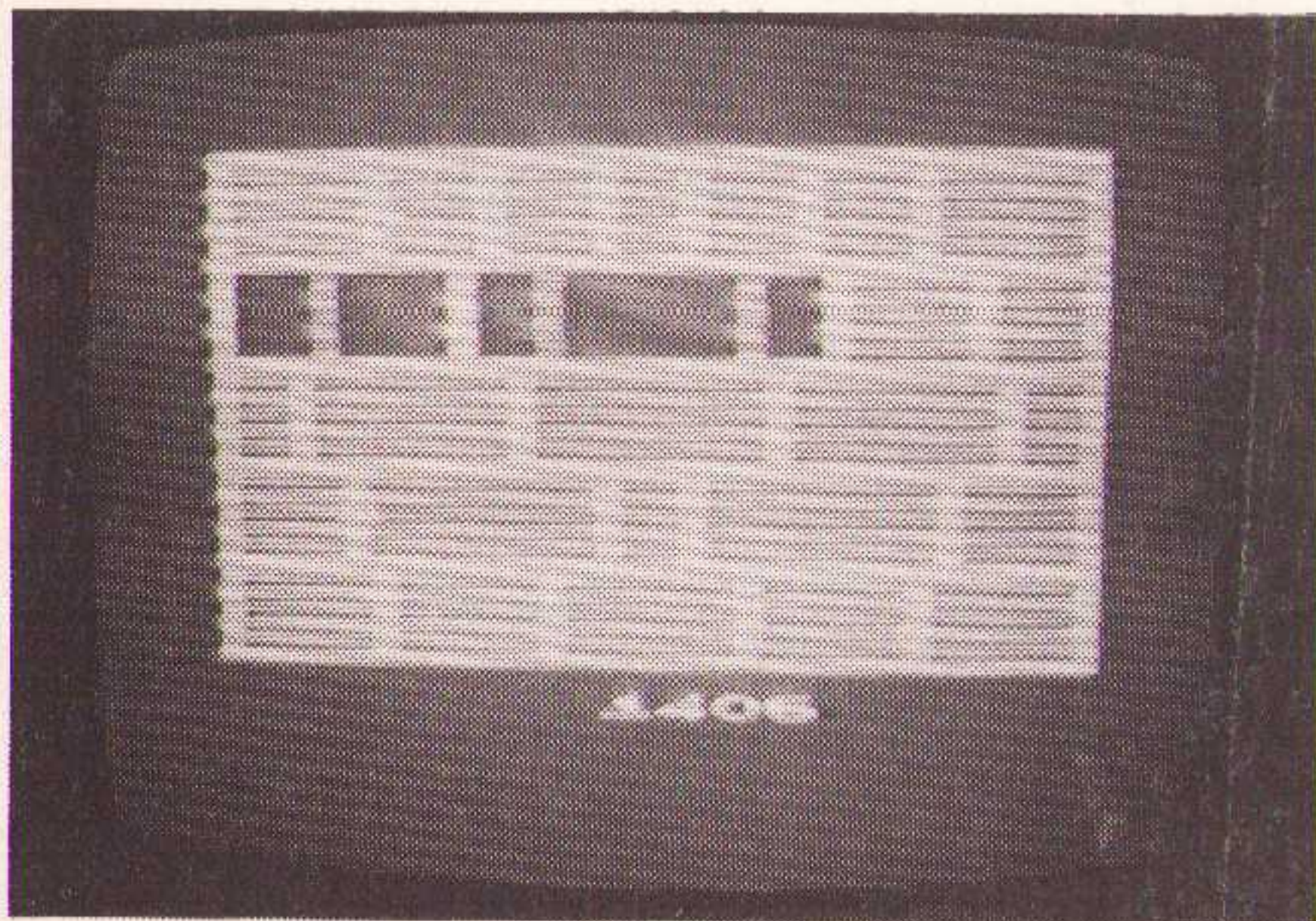
snel). Snel geeft een beter resultaat. De jager gaat dan niet langzaam rond maar staat direct in de positie waarin u hem wilt hebben. Voor het afvuren van de gasstraler, kan deze op twee standen worden gezet: automatisch vuren en enkel schots. Enkel schots had op den duur toch de voorkeur. Het maakt een betere en snellere reactie mogelijk. Hoe hoger het puntenaantal wordt, des te meer jagers worden aan de reserve toegevoegd. In eerste instantie zijn het er vijf. Verloopt het spel naar wens, dan breidt zich deze reserve gestadig uit. Wel onder steeds moeilijker omstandigheden, zoals snellere gaswolken en amoebes. Uiteraard wordt daarbij verondersteld dat u geen jagers verliest. In de praktijk blijkt het spel uren achtereen te worden gespeeld, voordat het zo moeilijk wordt dat het niet meer is te houden. Het wordt met één of met twee personen gespeeld, daarbij moet van te voren worden afgesproken wat de een en welke functies de ander neemt. Tevens kan één der spelers als saboteur optreden. Deze laatste mogelijkheid veroorzaakte veel hilariteit, bovendien werd de speeltijd daardoor drastisch omlaag gebracht. Het beeld is twee-dimensionaal en vertoont veel details. De kleuren zijn beperkt. Zij het dat de gaswolken

Afb. 6. Een gorilla verloren, het begint weer opnieuw met de volgende.

verschillende kleuren bezitten en dat de aandrijving van de jager opvlamt als deze wordt ontbrand. De geluiden zijn niet onaangenaam. Wat wel irritatie opwekte was het twee-tonige signaal dat opklonk als het spel in moeilijkheidsgraad toenam. Dat klonk ver boven alles uit. De eerste keer schrokken we ons een hoedje. Na het geluidsniveau daarop te hebben aangepast was het te doen.

Amidar

Amidar behoort tot de behendigheids-spellen en is afkomstig van Parker Brothers. Er is veel reactie en snelheid nodig om het ver te brengen. Deze spelcassette is bedoeld voor de Atari spelcomputer en de besturing geschiedt met behulp van een stuurknuppel. Het wordt door slechts één persoon gespeeld. De rode knop op het bedieningsorgaan heeft een speciale functie, doch daarover later. Het doel van het spel is om zoveel mogelijk vakjes, in een in vakjes verdeeld veld, te verven. In eerste instantie bent u een gorilla die achterna wordt gezeten door woeste krijgers. Deze krijgers proberen de gorilla op te eten. Het is dus de bedoeling om uit hun handen te blijven en toch zoveel mogelijk vakjes te verven. Zijn alle hokjes tenslotte gedaan, dan verandert de gorilla in een verkwast die door varkens achterna wordt gezeten (hoe verzinnen ze het). De race begint weer van voren af aan



In iedere ronde staan er drie gorilla's ter beschikking (die uiteraard in verkwasten veranderen als het zover is en in de daarop volgende ronde veranderen de verfrillers weer in gorilla's). De zijde van het vakje die de gorilla heeft geverfd wordt blauw. Zijn alle vier de zijden van een vakje op deze wijze behandeld, dan wordt het hele hokje blauw.

U kunt kris-kras door het veld over de lijnen lopen, al naar eigen goeddunken. De krijgers zijn sneller dan de gorilla, dat geldt ook voor de varkens. Zij zijn sneller dan de verfriller. Dus wegrennen is er niet bij. Er zijn echter enige belangrijke punten in het voordeel van de gorilla. De krijgers gaan altijd het eerste hoekje om dat ze op hun weg tegen komen. Bevindt zich tussen de gorilla en de krijger een zijweggetje, dan gewoon afwachten. Wel oppassen voor de speurder die alleen maar langs de buitenrand loopt.

Is de gorilla ondanks alle voorzorgsmaatregelen toch ingesloten, dan beschikt hij over een geheim wapen dat hij slechts vier keer per gorilla kan inzetten: de rode knop.

Wordt deze knop ingedrukt, dan veranderen de woeste krijgers in schimmen en kan hij (de gorilla) snel door ze heen lopen. Snel want ze veranderen binnen enige tellen weer terug in woeste krijgers.

Er is in het spel een ogenblik waarop de gorilla (of verkwast) wraak kan ne-

Afb. 7. Demon Attack van Imagic voor het basisapparaat van Intellivision. Het laserkanon staat op het oppervlak van de maan. In de rechterkant, even onder het midden is nog juist een deel van de aarde zichtbaar.

men. Wat is namelijk het geval? Zodra het laatste van de vier hoekvakjes geheel is geverfd, veranderen de krijgers in kippen. Nu proberen om zoveel mogelijk kippen te grazen te nemen. Er achteraan gaan heeft geen zin, ze zijn sneller. Op de loer liggen en een goede kans afwachten voordat u het laatste hokje gaat verven. Na zo'n vijf seconden klinkt er een pingeltje ten teken dat de kippen veranderen in hun oorspronkelijke gedaante: krijgers. En dan is het weer wegwezen. Het spel is afgelopen als alle gorilla's zijn opgegeten. Voor ieder compleet veld, waarin alle vakjes dus zijn geverfd, wordt een extra gorilla aan het totaal toegevoegd en bereikt u de volgende ronde. Het maximale aantal blijft echter wel gehandhaafd op drie.

Het beeld is twee-dimensionaal. Na iedere ronde verandert het netwerk van kleur. De krijgers en de gorilla zijn goed te onderscheiden, mede door de kleurverschillen. Hetzelfde geldt ook voor de varkens en de verfriller. De blauw gekleurde vakjes geven het beeld een extra dimensie. Over de grafische weergave valt verder weinig te zeggen. De detaillering is goed. De geluiden zijn van allerlei aard: pingeltjes als de kippen veranderen in krijgers, hun oorspronkelijke gedaante. Ploeps als er een lijn is geverfd en een ringel als een hokje is volgekeurd.

De moeilijkheidsgraad wordt langzaam opgevoerd. Zo worden de eerste beide

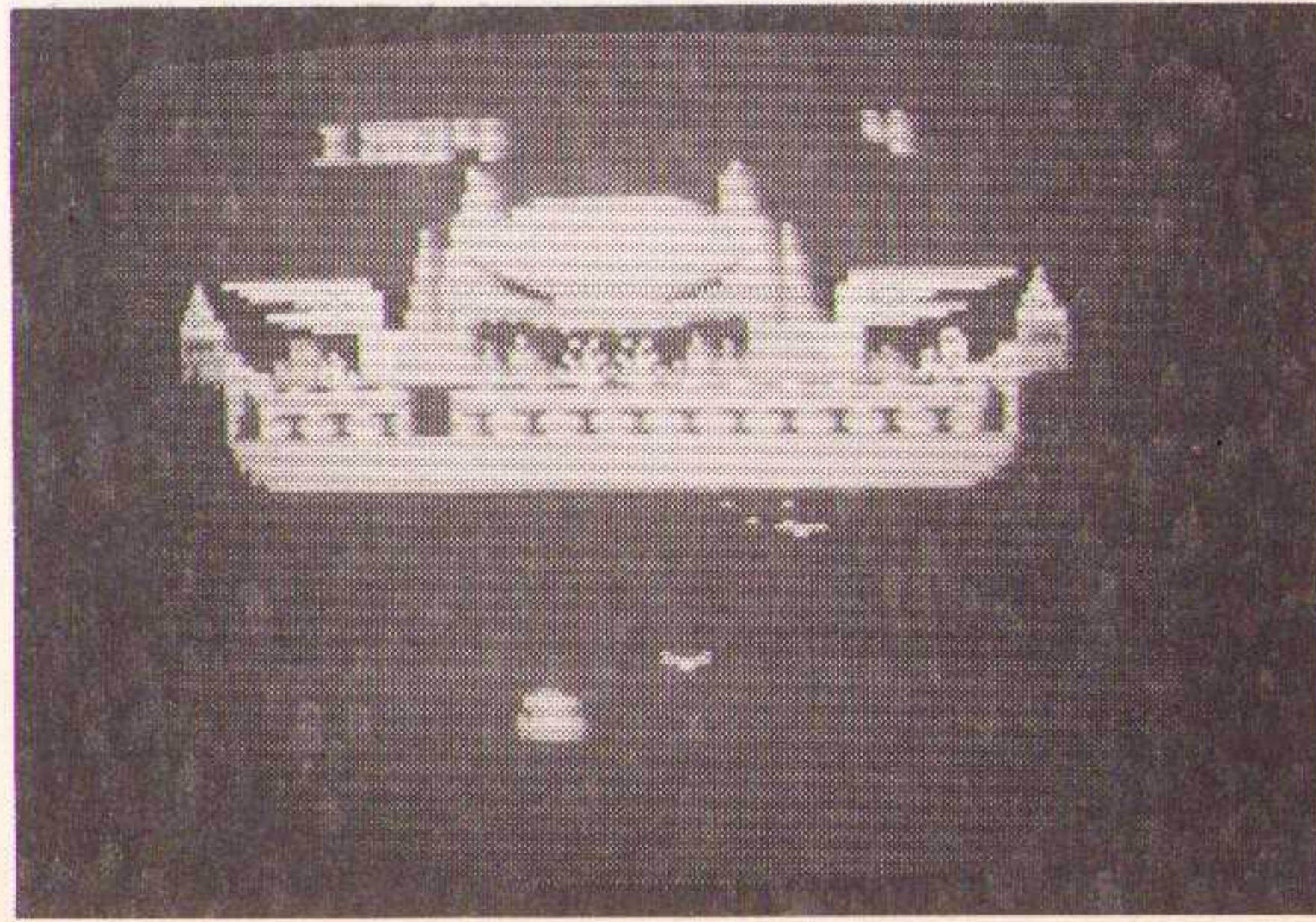
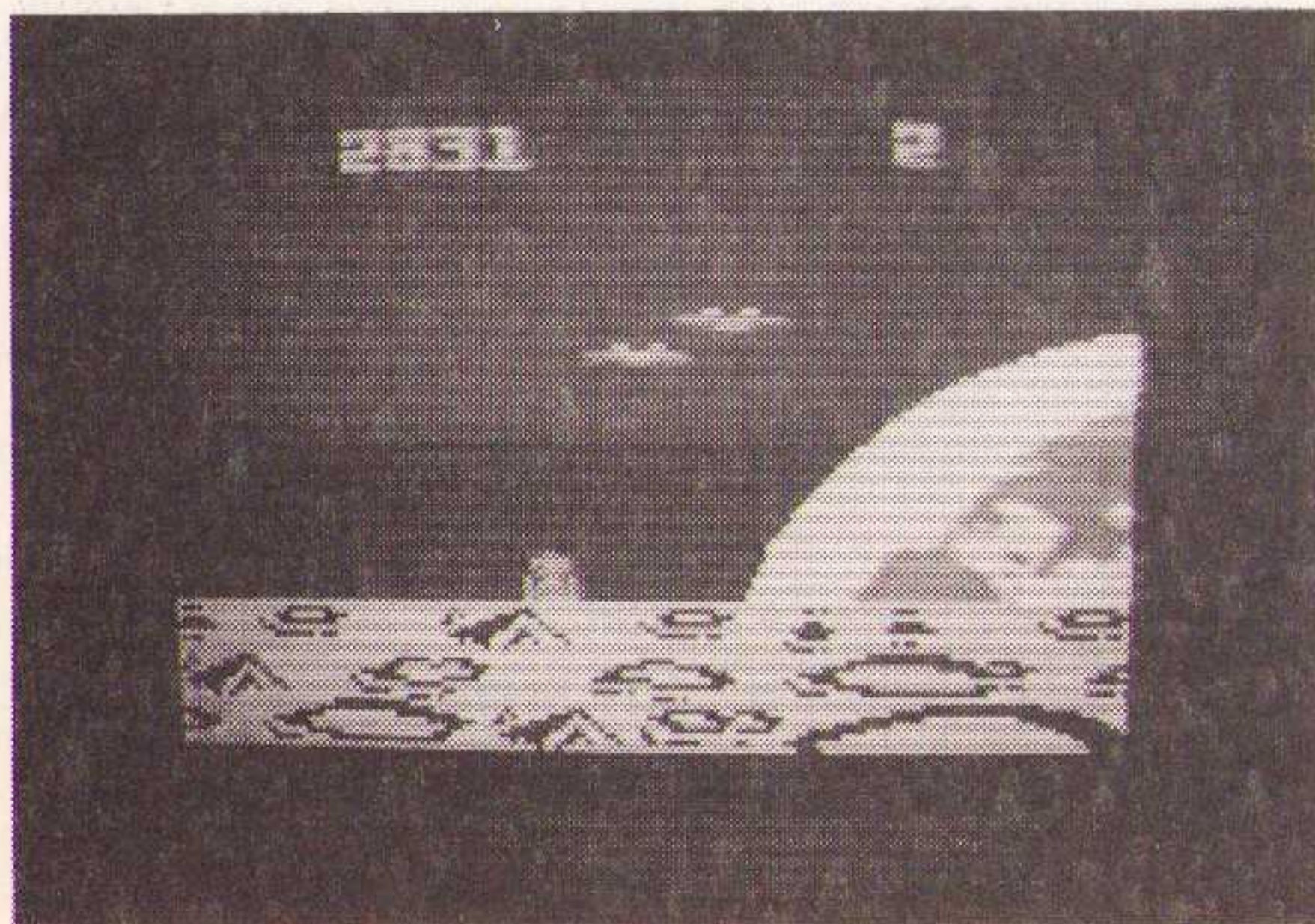
Afb. 8. Patrouilleschepen vallen het laserkanon aan. Zij beschermen het vlaggeschip: Pandemonium.

ronden langzaam gespeeld met vijf krijgers en/of varkens. Vanaf de derde ronde wordt het pas echt gevaarlijk, dan zijn er zes tegenstanders en gaan zij steeds sneller lopen. In de zesde ronde tenslotte, lopen ze het snelst. Daarna blijft de moeilijkheidsgraad constant.

Dus wie de zesde ronde eenmaal heeft weten te bereiken weet wat hem verder staat te wachten. Amidar werd met veel inzet gespeeld. Het bij ons bekende hoogste puntenaantal ligt op 19300. In de teams werd het met 18700 bijna geëvenaard. Dus probeer het uit en tracht de score te verbeteren.

Demon Attack

Demon Attack is afkomstig van Imagic. Alweer zullen enige onder u zeggen. Inderdaad, echter nu voor het basisapparaat van Intellivision. Dat is niet het enige verschil. Qua grafische vormgeving, beeldpresentatie en kleuren is hij beter dan de videospelcassette Demon Attack voor de Atari. In eerste instantie stonden wij sceptisch tegenover deze cassette. „Is hij werkelijk beter dan die voor de Atari?” vroegen we ons af. Na hem in het apparaat te hebben gestoken en te hebben gespeeld bleek het sceptisch zijn ongegrond. De detaillering is inderdaad beter. Het doel van het spel, het vernietigen van buitenaardse wezens die de aarde aanvallen, is gelijk gebleven. U staat



Afb. 9. Vier op één rij, een educatief spel van Philips.

Afb. 10. De poes heeft nog slechts één zet nodig om te winnen. Dat is af te leiden uit het strategische sterktegetal: 125.

nu echter op de maan en ziet in de verte de aarde liggen. Tot uw beschikking staan drie laserkanonnen die over een ongelimiteerde vuurkracht beschikken. Hierbij kan worden gekozen uit automatisch vuren en het schot voor schot vuren. In totaal komen drie golven aanvallers op u af. De eerste golf bestaat uit gevleugelde „warriors”. De tweede golf uit terroristen met tentakels en de laatste wordt gevormd door gebonden bommenwerpers. Iedere golf die u weet te overleven betekent een extra laserkanon. Doch maximaal zes stuks. Zijn alle demonen van de eerste drie aanvalsgolven vernietigd, gebeurt er plotseling iets vreemds. De motoren van uw laserkanon worden gestart en u verheft u van het maanoppervlak de ruimte in. Plotseling doemt het vlaggeschip van de demonen op: Pandemonium. Zo snel mogelijk moet worden getracht dit schip „in de lucht te laten vliegen”. Dat gaat niet zo maar. Hij beschikt over een knipperend beschermingsschild en over patrouilleschepen die het laserkanon belagen. Zij moeten worden vernietigd of worden ontweken. Een combinatie van beide is het enige dat werkelijk voldoet. Verdwijnt het scherm dan wordt de „window of vulnerability” zichtbaar (we vonden dit zo een prachtig gevonden naam dat we hem hebben laten staan). Wordt één van de afgegeven laserstralen zodanig geplaatst dat hij hierdoor heen gaat en

daarna de kern van Pandemonium treft, dan is het schip verloren en brokkelt hij voor uw ogen uiteen. Het laserkanon verplaatst zich weer naar het oppervlak van de maan. Staat hij daar, dan volgt de volgende serie aanvallen. Ditmaal zijn de aanvallers wat sneller en gooien ze bovendien nog draaiende bommen. Staat het laserkanon in de buurt van de explosie, die ontstaat als hij op de maanbodem explodeert, dan wordt het laserkanon mee vernietigd. Zijn wederom drie golven van acht aanvallers afgeslagen, volgt weer een reis door de ruimte naar het volgende vlaggeschip. Zo gaat het door. Bij de Atari-versie kon van de aanvallers worden gewonnen. Of dat hier in deze versie ook kan? Wij weten dat niet. Nog niemand van de teams is zo ver gekomen.

Naast de normale afvuurprocedure met recht omhoog gaande schoten, zijn ook zogenoemde „tracer”-schoten mogelijk (volgschoten). Dat houdt in dat het afgevuurde projectiel kan worden bestuurd met hulp van het laserkanon. Tevens kan uit normale en zeer snelle schoten worden gekozen. Een boeiend spel, dat met één, twee personen of beide in een coöperatieve samenwerking kan worden gespeeld. In totaal zijn er vier variaties mogelijk. Het beeld is twee-dimensionaal en zit vol kleuren. De detaillering is goed, uitstekend zelfs. De geluiden zijn niet irriterend, integendeel zelfs melodisch.

Langzaam stijgt de toonhoogte van de aanvallers, afhankelijk van het aantal dat is vernietigd. Het reizen naar het Pandemonium gaat gepaard met een compleet melodietje, evenals de terugkeer naar het oppervlak van de maan. Iedere golf aanvallers heeft een eigen specifiek geluidje.

Een spel dat alle spelers boeide, zowel de ouderen als de jongeren.

4 op 1 rij

Vier op een rij is de titel van een spel-cassette van Philips voor haar Videopac spelcomputer. Het is een educatief spel. Het wordt ook wel kat en hond genoemd. De bedoeling is om in een speelveld, bestaande uit acht verticale kolommen en zes rijen, vier ballen op één rij te krijgen. Zij mogen zowel horizontaal, verticaal als diagonaal op een rij liggen. Boven langs het speelveld loopt een poes of een hond. Zij worden om de beurt getoond, afhankelijk wie van de beide spelers aan de beurt is. Het spel kan met twee personen worden gespeeld, óf één persoon tegen de computer. De jachthond en de poes worden met behulp van de stuurknuppels naar de gewenste plaats gedirigeerd. Het dier heeft een bal in zijn bek die hij in een van de verticale kolommen kan deponeren. Welke kolom dat wordt bepaald door u. Aan de rechter onderzijde is een getal zichtbaar. Het zogenoemde strategische getal. Hoe hoger dit getal



is des te meer kans bestaat er om vier op een rij te krijgen. Bij 125 bij voorbeeld is nog slechts één nodig om de winnende vier te volmaken.

Aan de linker onderzijde wordt het aantal gewonnen (verloren) partijen weergegeven. Het dier dat voor staat grijnst, in tegenstelling tot de verliezer, hij trekt een gezicht van . . . , bekijk het maar. Een gewonnen partij met de winnende combinatie wordt duidelijk aangegeven.

Het beeld is twee-dimensionaal. Het speelveld met de gaten heeft een eigen kleur. De poes en de jachthond veranderen van kleur. Afhankelijk van wie er begint is zijn of haar kleur rood. De tegenstander is groen. De geluiden zijn normaal. Een melodietje voor de winnaar, stappende geluiden als een van de beide dieren loopt. Het spel kent drie moeilijkheidsgradaties. In de hoogste stand moet u werkelijk van goede huize komen, wilt u de computer verslaan. Een extra interessante mogelijkheid is de computer om hulp vragen, of laat beide, micropoes en microhond (beide worden door de computer bestuurd), tegen elkaar spelen.

Het spel werd met veel plezier gespeeld, het werkte soms op sommige spelers zelfs verslavend.

ET	SLECHT	MATIG	REDELIJK	GOED	UITSTEKEND	OPM.
BEELDPRESENTATIE			●			2D
DETAILLERING				●		
KLEUR				●		
GELUID			●			
SPELINHOUD			●			
ALGEMENE BEOORDELING			●			
	BEHENDIGHEID	SF	KANS	WEDSTRIJD	EDUCATIEF	
CATEGORIE		●				

SPACE HAWK	SLECHT	MATIG	REDELIJK	GOED	UITSTEKEND	OPM.
BEELDPRESENTATIE			●			2D
DETAILLERING				●		
KLEUR			●			
GELUID			●			
SPELINHOUD			●			
ALGEMENE BEOORDELING			●			
	BEHENDIGHEID	SF	KANS	WEDSTRIJD	EDUCATIEF	
CATEGORIE		●				

AMIDAR	SLECHT	MATIG	REDELIJK	GOED	UITSTEKEND	OPM.
BEELDPRESENTATIE		●				2D
DETAILLERING			●			
KLEUR			●			
GELUID			●			
SPELINHOUD				●		
ALGEMENE BEOORDELING				●		
	BEHENDIGHEID	SF	KANS	WEDSTRIJD	EDUCATIEF	
CATEGORIE	●					

DEMON ATTACK	SLECHT	MATIG	REDELIJK	GOED	UITSTEKEND	OPM.
BEELDPRESENTATIE				●		2D
DETAILLERING					●	
KLEUR				●		
GELUID				●		
SPELINHOUD				●		
ALGEMENE BEOORDELING				●		
	BEHENDIGHEID	SF	KANS	WEDSTRIJD	EDUCATIEF	
CATEGORIE		●				

4 OP 1 RIJ	SLECHT	MATIG	REDELIJK	GOED	UITSTEKEND	OPM.
BEELDPRESENTATIE			●			2D
DETAILLERING		●				
KLEUR		●				
GELUID			●			
SPELINHOUD					●	
ALGEMENE BEOORDELING			●			
	BEHENDIGHEID	SF	KANS	WEDSTRIJD	EDUCATIEF	
CATEGORIE					●	

S. J. Hellings

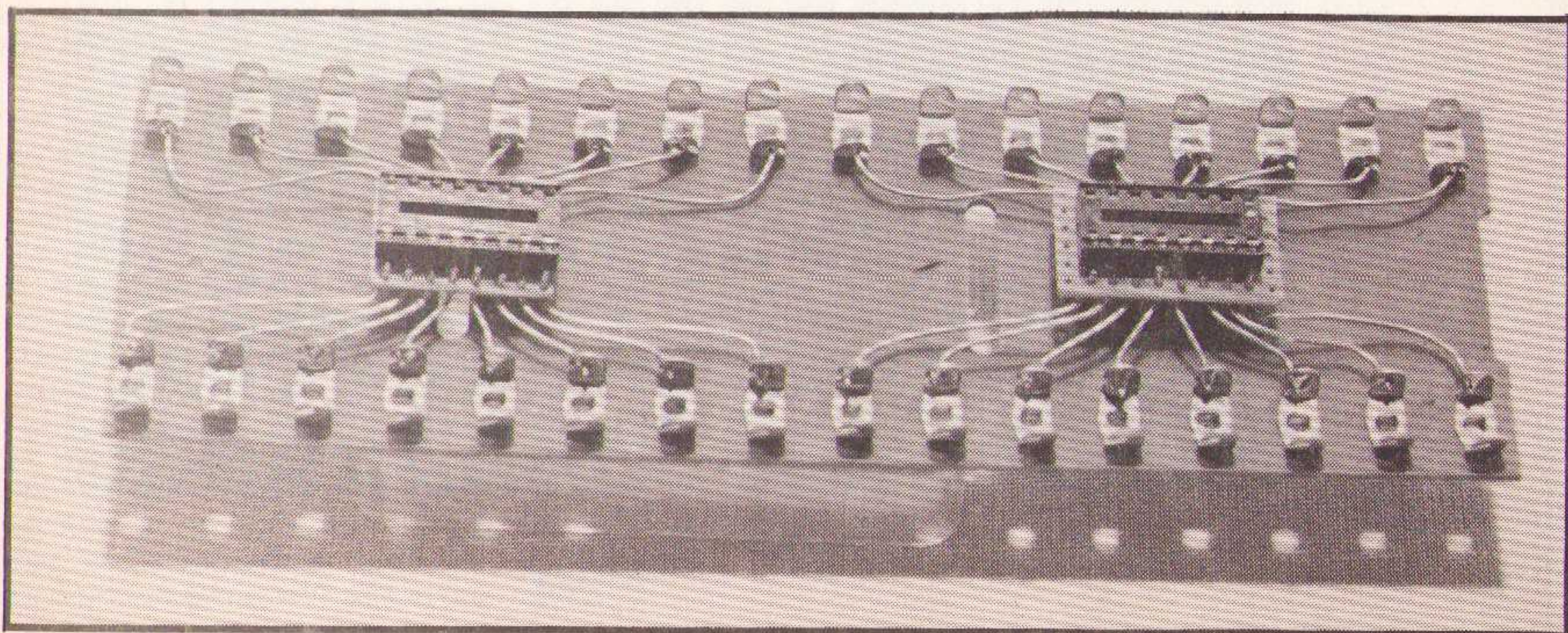
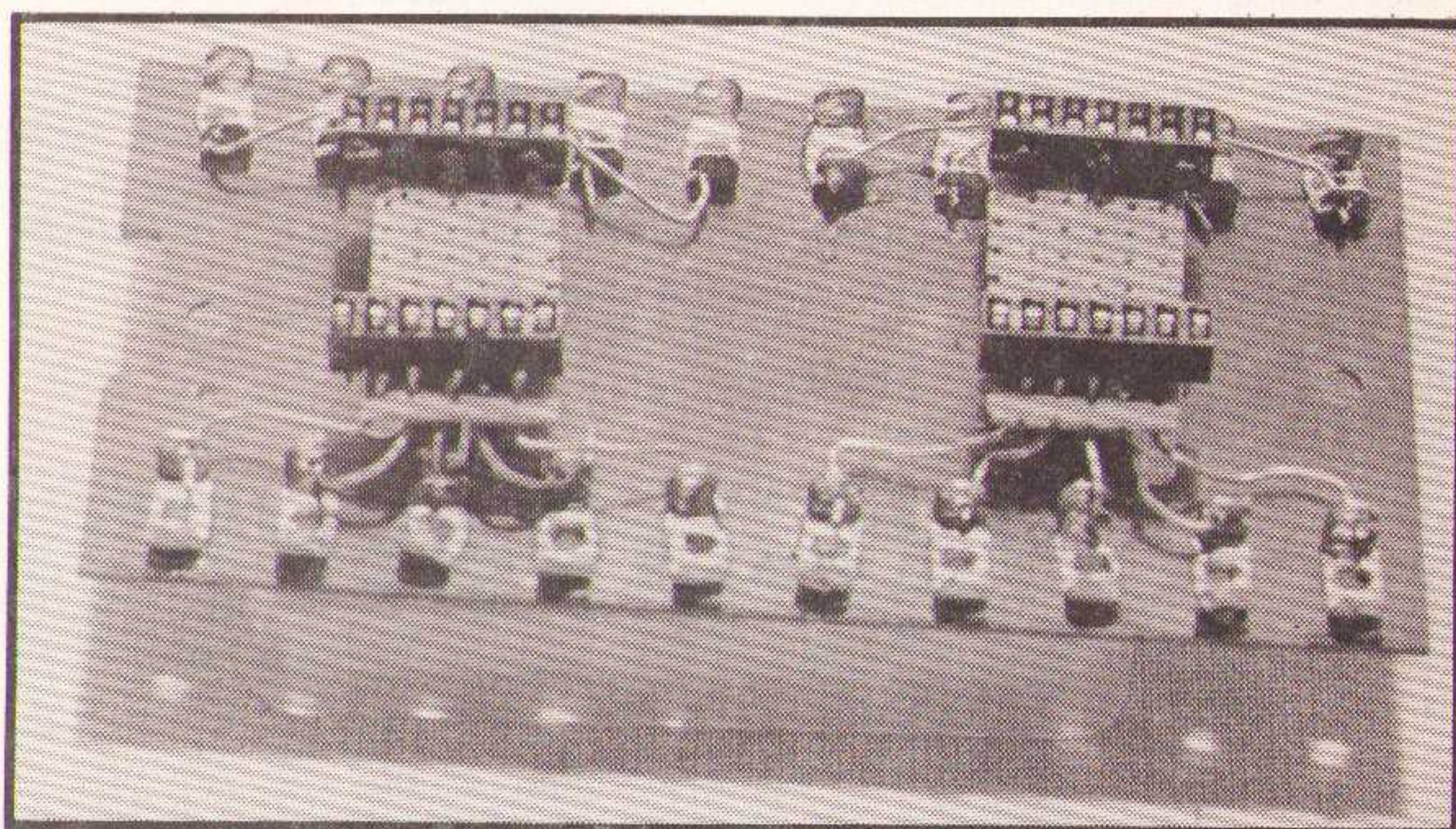
Het experimenteren met digitale schakelingen

Bij het experimenteren met digitale schakelingen, die als regel uit IC's zijn opgebouwd, worden nogal eens moeilijkheden ondervonden bij het aansluiten van de bedrading aan de pennen van het IC. Het spreekt welhaast vanzelf, dat we de bedrading niet direct aan het IC kunnen solderen, maar ook het solderen aan de IC-voeten moet bij voorkeur maar éénmaal geschieden. Verder zijn de afstanden tussen de aansluitpennetjes zo klein, dat er in feite alleen maar een vaste bedrading aangebracht kan worden. Als bouwstenen gaan we normaliter uit van het 14, resp. 16-pens IC en de LED-IC's, die als regel 10 aansluitingen bezitten; deze componenten moeten 'flexibel' in de bedrading opgenomen kunnen worden. Hierbij kunnen we van verschillende 'filosofieën' uitgaan; de IC's kunnen óf direct op de printplaat worden gesol-

deerd, óf door middel van een voetje worden gemonteerd. In het eerste geval heeft ieder plaatje zijn 'eigen' IC, in het tweede geval kunnen allerlei types IC worden toegepast, waardoor dit

systeem veel flexibeler is.

Voor de montage gaan we steeds uit van 'Vero-board' met drie gaatjes per eiland - ook kunnen doorlopende strip-pen toegepast worden, die op de juiste



plaatsen onderbroken (gekrabd) moeten worden.

Het aansluiten van de uitwendige bedrading dient te geschieden aan pennetjes ('paaltjes'), lipjes, oogjes of e.d.

In fig. 1. is aangegeven, hoe het IC direct op de print gemonteerd wordt; als aansluitpunten worden 'paaltjes' gebruikt met een klein 'sterretje' eromheen teneinde het paaltje vast in het gaatje aan te kunnen brengen.

Daar de steekafstand van 0,1' veel te klein is voor het aansluiten van de bedrading hebben we de steek vergroot tot 3E (0,3'), terwijl de pennetjes tevens 'verscherfd' zijn aangebracht om de onderlinge afstand wat te vergroten.

Het nadeel van deze eenvoudige opstelling is, dat bij wijziging van het type IC in de schakeling het hele plaatje losgesoldeerd moet worden -

daarom verdient de toepassing van een IC-voet de voorkeur. Deze voet kan op geheel gelijke wijze als het IC worden aangebracht en verbonden met de uitwendige 'paaltjes'. Het spreekt welhaast vanzelf, dat de bedrading bij voorkeur aan de bovenzijde van het plaatje dient te worden aangebracht. Gezien de vrij dunne pennetjes dient de bedrading hieraan te worden aangepast - het aloude 'schelledraad' is hiervoor zeer geschikt.

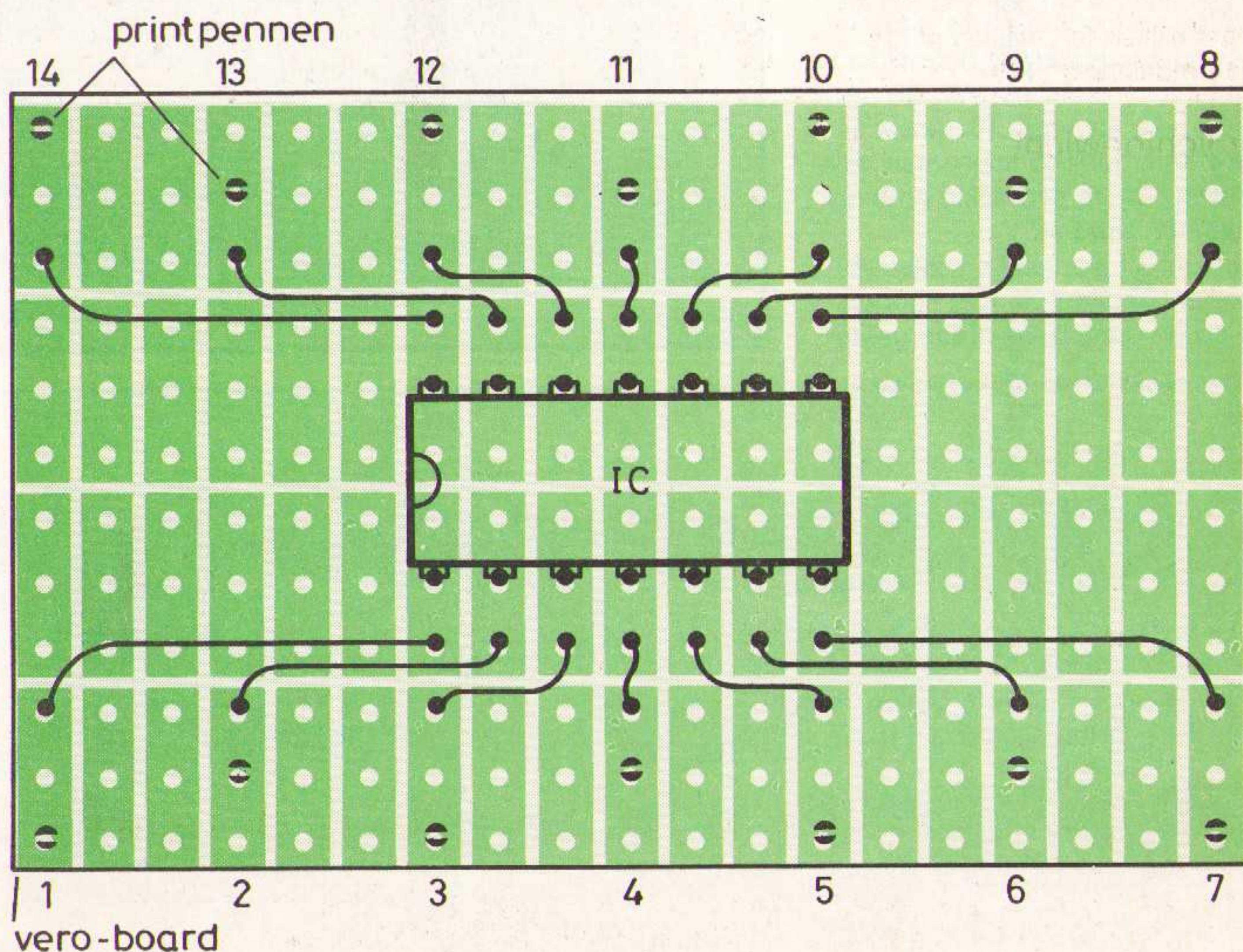
Een heel robuuste en elegante oplossing wordt gevormd door het aanbrengen van het IC op het plaatje Vero-board en daarna het geheel monteren op een contact-strook, zie ook de foto's.

Het IC-voetje wordt eerst op een plaatje Vero-board gemonteerd, terwijl het geheel daarna op de contact-strook wordt aangebracht en doorver-

bonden; het montage-draad is voldoende stevig om het IC te dragen. Het verdient aanbeveling, steeds twee IC's naast elkaar te monteren, terwijl ook een voldoende voorraad van 14- en 16-pens aanwezig moet zijn.

De cijfer-LED's zullen als regel ook op houders worden gemonteerd, teneinde uitwisselbaarheid met de 'echte' schakeling mogelijk te maken. Indien deze houders niet gemakkelijk te verkrijgen zijn, kan men deze eenvoudigweg zelf maken door een 14-pens voet in het midden door te zagen en beide helften te monteren op het Vero-board - tijdens de montage kan de cijfer-LED als 'mal' dienst doen.

Het op maat maken van het montageplaatje kan heel eenvoudig geschieden door inkrassen met een scherp mes langs de separaties tussen de eilandjes; dit inkrassen dient aan beide zijden van de print te geschieden.



Wat is een goede hoofdtelefoon?

Een hoofdtelefoon maakt individueel luisterplezier mogelijk. Maar dan moet die hoofdtelefoon wel aan bepaalde eisen voldoen. Zo maar even een willekeurig hoofdtelefoontje kopen is geld weggooien. Want ook een hoofdtelefoon vereist bij de aanschaf eenzelfde zorg als een paar luidsprekers - tenminste, als je er prijs op stelt er langdurig van te kunnen genieten. Want niets is hinderlijker dan geluidsweegevers, of het nu boxen of hoofdtelefoons zijn, die na verloop van tijd niet helemaal blijken te bevallen of die luistervermoeidheid geven.

Sony lichtgewicht hoofdtelefoons van sublieme kwaliteit

Sony is kortgeleden uitgekomen met een uit 6 typen bestaande serie lichtgewicht hoofdtelefoons die zonder meer onder 'de goede hoofdtelefoons' kunnen worden geschaard. Let wel: lichtgewicht hoofdtelefoons. Sinds enkele jaren is de vertrouwde, zware hoofdtelefoon met de grote, oormovende schelpen stilzwijgend aan het verdwijnen. Want de lichtgewicht hoofdtelefoon, met de kleine, oersterke samarium kobaltmagneet, heeft de markt veroverd. Dankzij ook de legendarische Walkman van Sony die zonder de bijbehorende lichte, kleine kwaliteits hoofdtelefoon nooit zo'n succes had kunnen worden.

Maar hoe goed de samarium kobalt hoofdtelefoon ook kan zijn, er zijn toch verschillende merken in de handel die allermint van goede kwaliteit zijn. Dat doet afbreuk aan het imago van de



lichtgewicht hoofdtelefoon die, mits goed gefabriceerd, van een bijzonder hoog kwaliteitsgehalte kan zijn. Dat bespeurden we tijdens het luisteren naar allerhande muziek via drie van de 'betere' Sony-typen, de MDR-50T, MDR-70T en MDR-80T - waardevolle opvolgers van de allereerste lichtgewicht-Sony, de bij de Walkman behorende MDR-3.

Uiterlijkheden

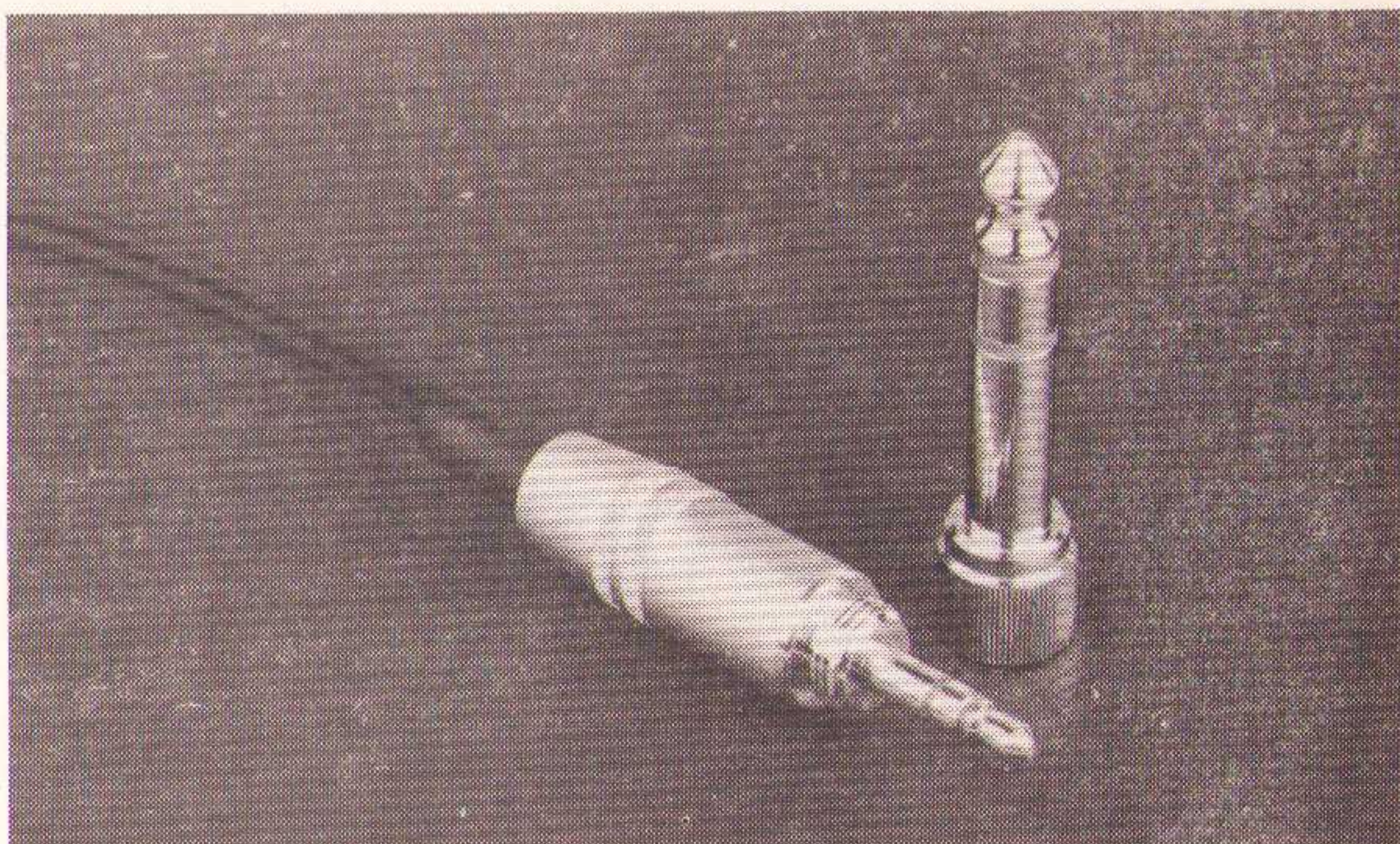
De drie geteste hoofdtelefoons zijn alle drie inderdaad lichtgewicht typen: het topmodel (80T) weegt niet meer dan 60 gram, de twee andere zelfs 45 gram. De smalle, stalen klembeugels zorgen voor een perfecte pasvorm en zijn zeer eenvoudig optimaal in te stellen. Dat houdt in dat de akoestische aanpassing aan het oor eveneens optimaal is. Als men eenmaal luistert heeft men absoluut niet de neiging de schelpen met de hand stevig tegen het oor te drukken om een betere geluidsweergave te krijgen. Dat wil met andere telefoontypen nog wel eens het geval zijn.

De oorschelpen uit zachte, bruine schuimstokkussentjes die ook na langdurig luisteren geen enkele vermoeidheid veroorzaken. Deze hoofdtelefoons zitten gewoon lekker, hoe lang je ook luistert. Opvallend is het lange snoer van liefst 3 meter. Dat kan handig zijn, natuurlijk, maar vaak is die lengte te groot, bijvoorbeeld bij gebruik in combinatie met een portable of Walkman. Het dunne, lichte snoer kan echter worden opgerold en met een klembandje worden vastgezet.

Een ware vondst is de universele, door Sony ontwikkelde aansluitplug, waarmee alle nieuwe hoofdtelefoons zijn uitgerust. De eigenlijke plug is een miniplug die in portable apparatuur past. Over de stift van dit plugje is een dikker stift geschroefd die inwendig contact met de kleine stift maakt. En deze dikke stift past in de 6.3 mm klinkbus van het normale cassettedeck of de HiFi-versterker. Aansluitproblemen zijn er dus niet met deze hoofdtelefoons: gewoon een kwestie van op- of afschroeven van de dikke stift.

De luisterervaring

En hoe klinken deze kleine wonderjes nu? We zetten de goedkoopste van



deze drie topmodellen, de MDR-50T, op ons hoofd. We horen een bijzonder helder, open geluid, waarnaar niet dan met groot plezier kan worden geluisterd. Kan het nog beter? We luisteren en luisteren en hebben geen kritiek. Dan nemen we de volgende, de MDR-70T. Ja, waarachtig, er is verschil, een minimaal verschil, maar het is er. Bij aandachtig luisteren en vergelijken ontdekken we dat het hoog, het allerhoogst, iets gedetailleerder aanwezig is. En het laag is een fractie voller, robuuster.

Dan zetten we nummer drie, de MDR-80T, op het verwachtingsvolle hoofd. Zou deze toch nog weer iets beter klinken? Maar in welk opzicht dan wel? We krijgen het onmiddellijk te horen: een weergave, zo direct, zo helemaal in het oor zoals je met een hoofdtelefoon eigenlijk nooit hoort. Dit is waarlijk klasse! De diepste bassen, los en open, de hoogste fluitjes, gedetailleerd en zonder enige scherpte, een rijk en vol middengebied - dit hele levendige gebeuren komt niet uit de telefoonschelpen, nee, dat bevindt zich helemaal in het midden van het gehoor. Je luistert ademloos - en je blijft luisteren. Het is waarlijk grandioos. Deze Sony MDR-80T is een briljant.

Het is ook een hoofdtelefoon, blijkt op een zeker moment, waarmee op perfecte wijze bandopnamen zijn te beoordelen. Opnamen die via de hoofdtelefoon worden gecontroleerd (nabandcontrole dus) moeten eigenlijk altijd even met behulp van een paar luidsprekers worden nagecontroleerd,

want altijd is er wel verschil. Nu, met deze 80T is dat nacontroleren absoluut niet nodig, het geeft exact het hele rijke toonspectrum weer zonder iets te verdoezelen. Dit is werkelijk een heel sublieme hoofdtelefoon, de 179 gulden ruimschoots waard.

Enkele technische gegevens

MDR-50T: open systeem, freq.bereik: 18-22.000 Hz, laagohmig, gewicht 45 gram. Prijs f 99.-.

MDR-70T: open systeem, freq.bereik: 16-22.000 Hz, laagohmig, gewicht 45 gram. Prijs f 119.-.

MDR-80T: open systeem, freq.bereik: 16-24.000 Hz, laagohmig, gewicht 60 gram. Prijs f 179.-.

Afbeelding 1 10 kHz zender met een reikwijdte 10...20 M.

T1 en T2 is BC177 of overeenkomend type.

T3 en T4 is BC107 en dergelijke.

Alle weerstanden 1/4 W.

Alle elco's 6 V.

Voor C1, C2 en C3 neme men polystyreene condensatoren.

C1 heeft een werkspanning van 500 V.

Draadloos in- en uitschakelen De zender

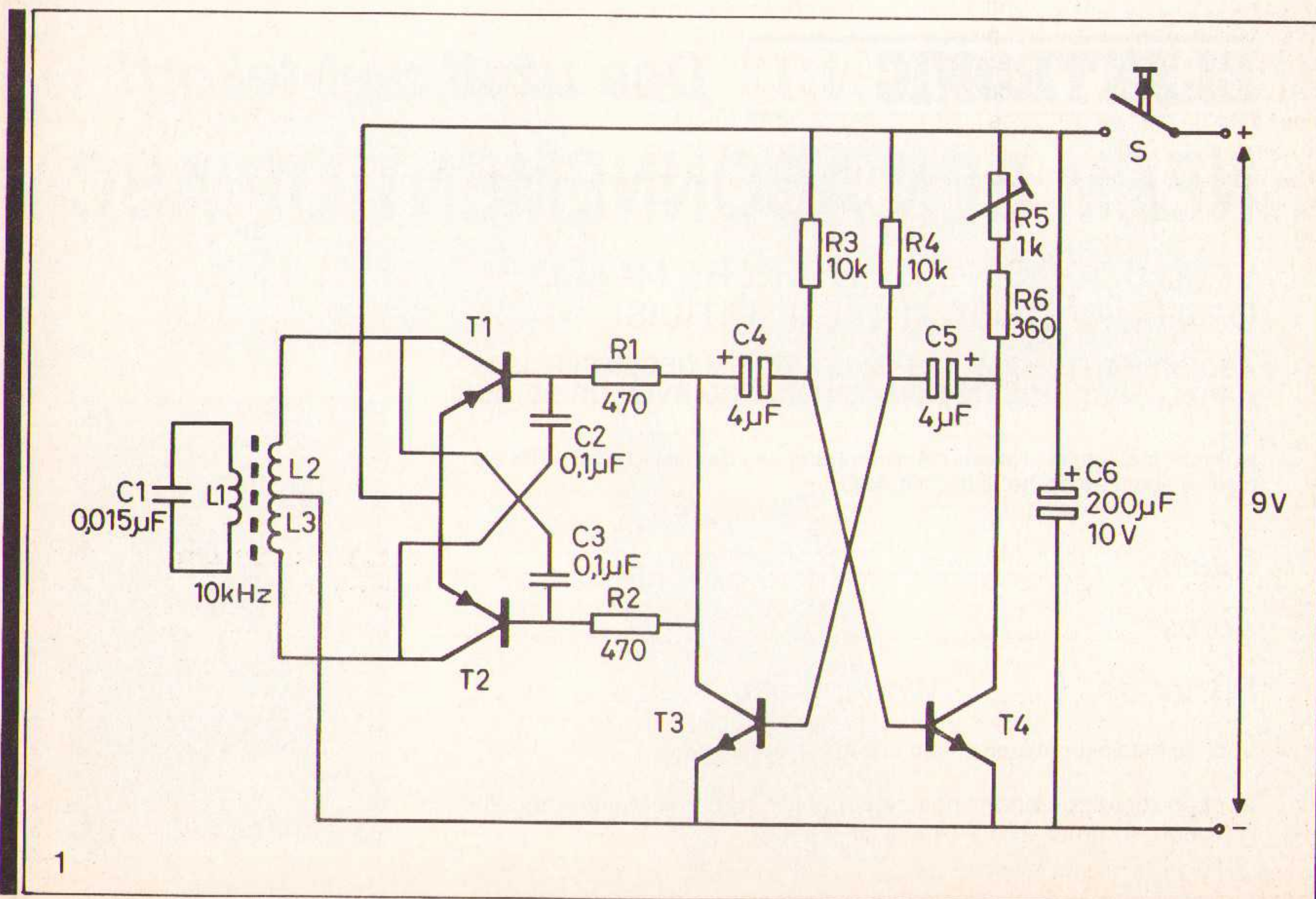
Het is mogelijk om over afstanden tot maximaal 20 meter radiografisch commando's over te dragen zonder dat hiervoor een zendmachtiging van de P.T.T. vereist is. We dienen daarbij gebruik te maken van magnetische golven met grote golflengte, die met de derde macht van de afstand afzwakken en daarmee een beduidend kleiner uitbreidingsgebied hebben dan

electro-magnetische golven met kortere golflengte.

In het hier besproken systeem wekken we rond een ferrietstaaf een magnetisch veld op met een frequentie van 10 kHz, waarvan het voordeel is gelegen dat deze frequentie gemakkelijk door allerlei obstakels en zelfs betonnen muren heen dringt. Het systeem

kan worden gebruikt voor het automatisch in- en uitschakelen van allerlei zaken, die niet direct via een draad te bereiken zijn. Ook onder water kan men er goed besturingsimpulsen mee overdragen.

In afb. 1 zien we een 10 kHz oscillator opgebouwd rond de ferrietantenne met L1, L2 en L3 en de beide transistoren



T1 en T2. De sturing van deze balans-oscillator geschiedt vanuit de astabiele multi-vibrator met T3 en T4, die met een regelmaat van ongeveer 20 Hz de 10 kHz balansoscillator in- en uitschakelt. Behalve dat hiermede batterij-energie wordt uitgespaard, bereiken we daarmee dat we in de ontvanger de 10 kHz impulstrein beter kunnen verwerken. Tevens wordt daarmee een beveiliging tegen de storing ingebouwd.

Om een zo sterk mogelijk veld te kunnen uitstralen moet de lengte van de ferrietstaaf ongeveer tienmaal langer

zijn dan de diameter. Het verdient aanbeveling om twee of meer ferrietstaven naast elkaar te nemen en deze gezamenlijk met het nodige draad te bewikkelen. Onderop komt L1, bestaande uit één lange wikkeling over de volle lengte van de ferrietstaaf met 0,4 mm Cul. Op een ferrietstaaf van 24 cm lengte kunnen dan ongeveer 480 windingen gelegd worden. Over L1 komen L2 en L3, welke in totaal 16 windingen 0,8 mm Cul telt met een aftakking in het midden.

Met een passende condensator van ongeveer 15.000 pF stemt men de

zendspoel af op ongeveer 10 kHz. Het uitgestraalde vermogen van de schakeling van afb. 1 bedraagt 1 W. Doordat de zender intermitterend werkt is het opgenomen vermogen echter minder, en wel al naar gelang de lengte van de pulstreintjes die is gekozen met behulp van R5.

ELEKTRONICA^ABC^B

Doe uzelf niet tekort!

NEEM EEN ABONNEMENT OP ABC

VÉÉL GOEDKOPER, EN IEDERE MAAND
OPNIEUW EN OP TIJD BIJ U THUIS!

**ABONNEMENTSPRIJS f 25.45: LOOPT T/M DECEMBER 1983.
AARZEL NIET, DOE DE BON STRAKS NOG EVEN OP DE BUS!**

Ik wacht niet langer. Noteer mij met ingang van de maand april 1983 als nieuwe abonnee op het tijdschrift ABC.

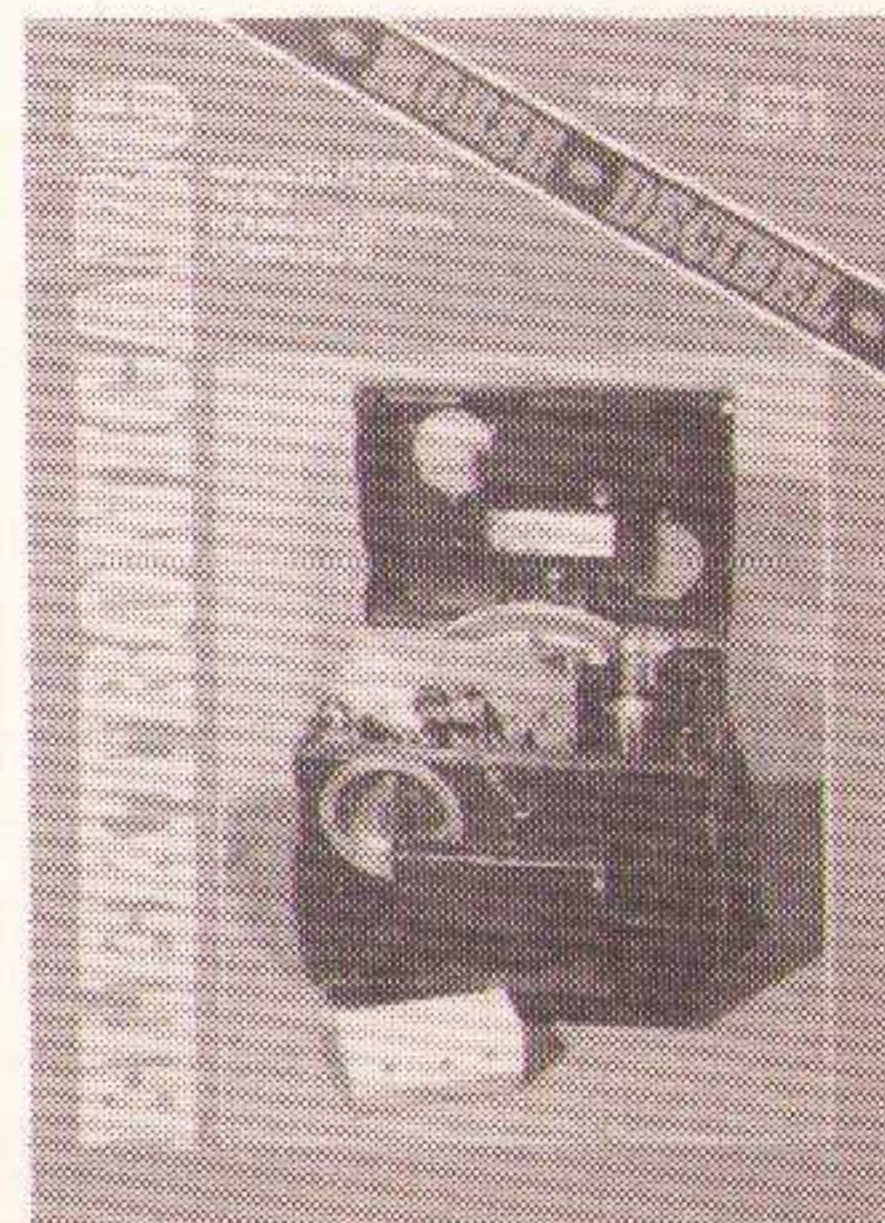
Naam: _____

Adres: _____

Postcode: _____ **Woonplaats:** _____

Voor de betaling ontvang ik een acceptgirokaart.

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



R. Goudschaal

De HP-41CV calculator is door middel van een eenvoudige tweedraadsverbinding gekoppeld met een cassette-eenheid en een thermische printer.

HP-IL een nieuw toverwoord in de koppeling van elektronische apparatuur

HP-IL zal net zo als de „ai-triple-i” (IEEE) zeer bekend worden. Of het evenals de IEEE een internationale standaard voor het uitwisselen van gegevens tussen elektronische apparatuur zal worden is nog niet duidelijk. De voortekenen wijzen wel in die richting omdat niet alleen Hewlett-Packard het in een groot aantal instrumenten

zal inbouwen, maar ook andere fabrikanten zoals b.v. Fluke, hebben zich al achter de HP-IL opgesteld.

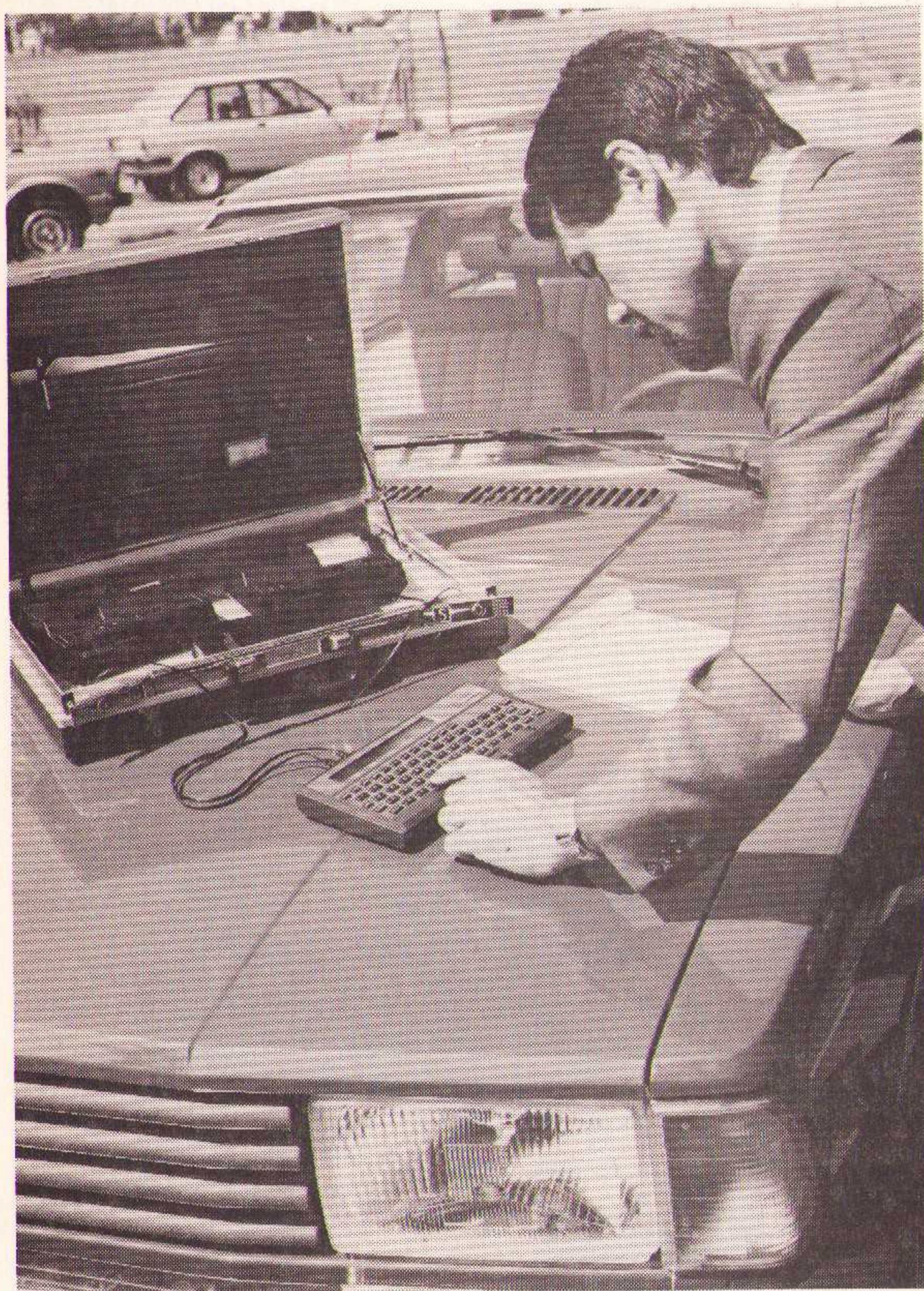
Wat betekent HP-IL nu eigenlijk?

Laten we eerst vermelden dat IL staat voor „Interface Lus”. HP-IL is een

systeem om door middel van 2x twee draden allerlei apparaten met elkaar te koppelen. Door deze koppeling kunnen ze met elkaar communiceren, de één zal b.v. praten (een digitale Voltmeter die zijn gemeten waarde doorgeeft), de andere zal b.v. luisteren (een printer die de meetwaarden op papier vastlegt). Combinaties zijn ui-



De splinternieuwe draagbare computer HP-75C van Hewlett-Packard, gekoppeld via de HP-IL bus met een printer en cassette-eenheid.



tergaard ook mogelijk. Het kenmerkende van de HP-IL is dat de data-overdracht in serie plaatsvindt en telkens één richting op „reist”. Verder dient de lus steeds gesloten te blijven omdat anders een foutmelding wordt genegeerd.

Op de foto ziet u een „eenvoudige” programmeerbare calculator (HP-41) die door middel van een HP-IL interfa-

ce in staat is om als een „controller” op te treden. Hij kan daarin met grote geheugens communiceren of allerlei printers aansturen. Daarmee zijn de mogelijkheden nog niet uitgeput. Hewlett-Packard zal een groot aantal instrumenten en computers uitbrengen die eveneens voor de HP-IL geschikt zijn gemaakt. Zelfs een plotter, monitor of uw eigen TV kan door middel van de HP-41 worden „aangestuurd”.

Interfacekaarten maken het zelfs mogelijk dat de draagbare HP-41 calculator met de serie 80 persoonlijke computers zal kunnen communiceren. Stelt u zich voor: met de „41” neemt u allerlei gegevens op en, met de vast opgestelde computer kunt u die verzamelde gegevens analyseren en opslaan. Door middel van een speciale GP-10 module kan bijna elk extern apparaat geschikt gemaakt worden voor de HP-IL. Ook is mogelijk om de laaggeprijsde (parallele) printers met de GP-10 aan de bus te koppelen. In tegenstelling tot de IEEE (ook wel HP-IB genoemd, met een parallele aansluiting) is de HP-IL een goedkoop communicatiesysteem waarbij voeding met behulp van batterijen voldoende is. Nog een belangrijk aspect is, dat er wel zo'n 30 apparaten in één lus kunnen worden opgenomen met onderlinge (max.) afstanden van 100 meter! Bij de IEEE mogen slechts 10 apparaten met elkaar communiceren, de afstand mag hierbij slechts 10 meter zijn. Door de serie verbinding is de overdrachtsnelheid echter behoorlijk lager nl. max. 1 kbyte/sec voor het gebruik met de HP-41. Max. 5 kbyte/sec voor het gebruik met de HP-80 serie computers.

Voor het eerst is het nu mogelijk om met aantrekkelijk geprijsde apparatuur, elektronische meetinstrumenten te laten meten, in- en uit te schakelen, vrij van het lichtnet te laten opereren, externe apparatuur te schakelen of te regelen, massa-geheugens aan te roepen, allerlei printers aan te sturen, monitoren of uw eigen TV aan te sluiten etc. U zult er ongetwijfeld in de toekomst nog veel meer van vernemen. Aantrekkelijke toepassingen van de HP-IL worden gaarne in Elektronica ABC nader onder de loep genomen.

AM Static Cleaner uitstekende antistatische platenreiniger

Met de dreigende Compact Disc voor de deur doen al degenen die bemoeienis hebben met de analoge zwarte schijf alle mogelijke moeite de kwaliteit van hun produkten zo hoog mogelijk op te schroeven. Dat is te merken aan uitstekende persingen, aan wonderschoon klinkende nieuwe elementen, maar ook aan effectieve reinigingsattributen. Want een zwak punt van de zwarte ribbelplaat is natuurlijk zijn gevoeligheid voor stof en statische ladingen, iets waar de Compact Disc absoluut geen last van heeft.

Permanent resultaat

Wel, van statische ladingen hoeven uw zwarte, analoge platen evenmin nog langer last te hebben, want in een aantal tests hebben we kunnen vaststellen dat er een niet duur, maar uitstekend werkend antistatisch reinigingsmiddel op de markt is gekomen: AM Static Cleaner. De importeur van de gerenommeerde Deense AM-accessoires is Naho BV, die o.m. ook Lenco voert.

Static Cleaner heet grammofoonplaten permanent tegen statische lading te kunnen beschermen, iets wat wij uitvoerig hebben uitgeprobeerd.

Door statische lading worden stofdeeltjes sterk door de plaat aangetrokken en blijven ook tijdens het gebruikelijke schoonborstelen hecht tegen het plaatoppervlak en in de plaatgroeven vastzitten. Ruis, vervorming en extra slijtage zijn het gevolg. De nieuwe AM Static Cleaner rekent, zo hebben we kunnen vaststellen, met al deze ellende definitief af. Een maanden

geleden behandelde plaat is vandaag de dag nog even schoon en antistatisch als vlak na de behandeling.

Trillende haar

We hebben een aantal willekeurige platen genomen, oudere en nieuwere. Zoals bij ons gebruikelijk bleken al die platen in meerdere of mindere mate statisch geladen, hetgeen gemakkelijk

is vast te stellen door de plaat boven wat sigarette-as te houden of door een hoofdhaar in de buurt van de plaat te houden. De asdeeltjes springen met kracht omhoog en de lange hoofdhaar strekt zich trillend en gretig naar de plaat uit.

AM Static Cleaner wordt in een royale, stevige geschenkdooos geleverd. Deze doos bevat een flesje met verstuiver (geen drijfgas dus!) dat ca 150 cc an-



tistatische vloeistof bevat. Die hoeveelheid is goed voor vele tientallen platen. Verder is er een vierzijdig te gebruiken reinigingsborstel en een klein extra borsteltje waarmee de grote reinigingsborstel van opgenomen stof kan worden ontdaan. De reinigingsborstel is in een apart, beschermend en stofwerend plastic doosje ondergebracht.

Slaphangende haar

Volgens de duidelijke, Nederlandstalige beschrijving, brachten we het zeer vluchtige antistatische middel met behulp van de verstuiver in vernevelde toestand op de plaat aan. Die plaat hadden we op de schone binnenhoes gelegd. Even spuiten, daarna in de groefrichting stevig schoonborstelen, klaar. Plaat omdraaien en de andere kant op dezelfde wijze behandelen. Daar het antistatische middel tevens een oplosmiddel bevat worden bij het borstelen alle losse stofjes en vuildeeltjes effectief weggenomen. Het is van belang de hele plaat, inclusief de etiketten, te behandelen, want dan kan het opgebrachte microscopisch dunne filmpje voor permanente afleiding van de statische lading naar het plaatmidden en de geaarde plateau-as.

We behandelden onze platen en constateerden dat de sigarette-as geen enkele neiging meer vertoonde naar de plaat op te springen. Sterker: op de plaat getipte as kon zeer gemakkelijk worden weggeblazen, iets wat met een zelfs enigermate statische plaat absoluut onmogelijk is. En de eerst zo driftig trillende haar bleef netjes slap neerhangen. Niet één uur, of een dag, nee, maandenlang. We hebben de testperiode maar niet over vele jaren uitgesmeerd, want tenslotte is het toch ook wel zinvol het een en ander te publiceren... In ieder geval zijn die lange maanden al een zeer duidelijke indicatie wat betreft de kwaliteit van het spul.

Meteen behandelen

We hebben geconstateerd dat het het beste is een nieuw gekochte plaat meteen met AM Static Cleaner te behandelen. Want oudere platen kunnen door de reiniging vrij veel stofdeeltjes achterlaten die door het borstelen niet allemaal worden meegenomen. Die zetten zich dan op de naald vast. Bovendien kan af en toe wat geknisper en geknak hoorbaar worden. Heel erg is dat allemaal niet, mits de naald maar regelmatig wordt schoongemaakt. En nogmaals stevig afborstelen helpt ook. Maar is de plaat eenmaal brandschoon, dan blijft hij dat ook. En opvallende stofjes kunnen, zoals gezegd, na behandeling simpelweg worden weggeblazen.

Hoorbaar resultaat

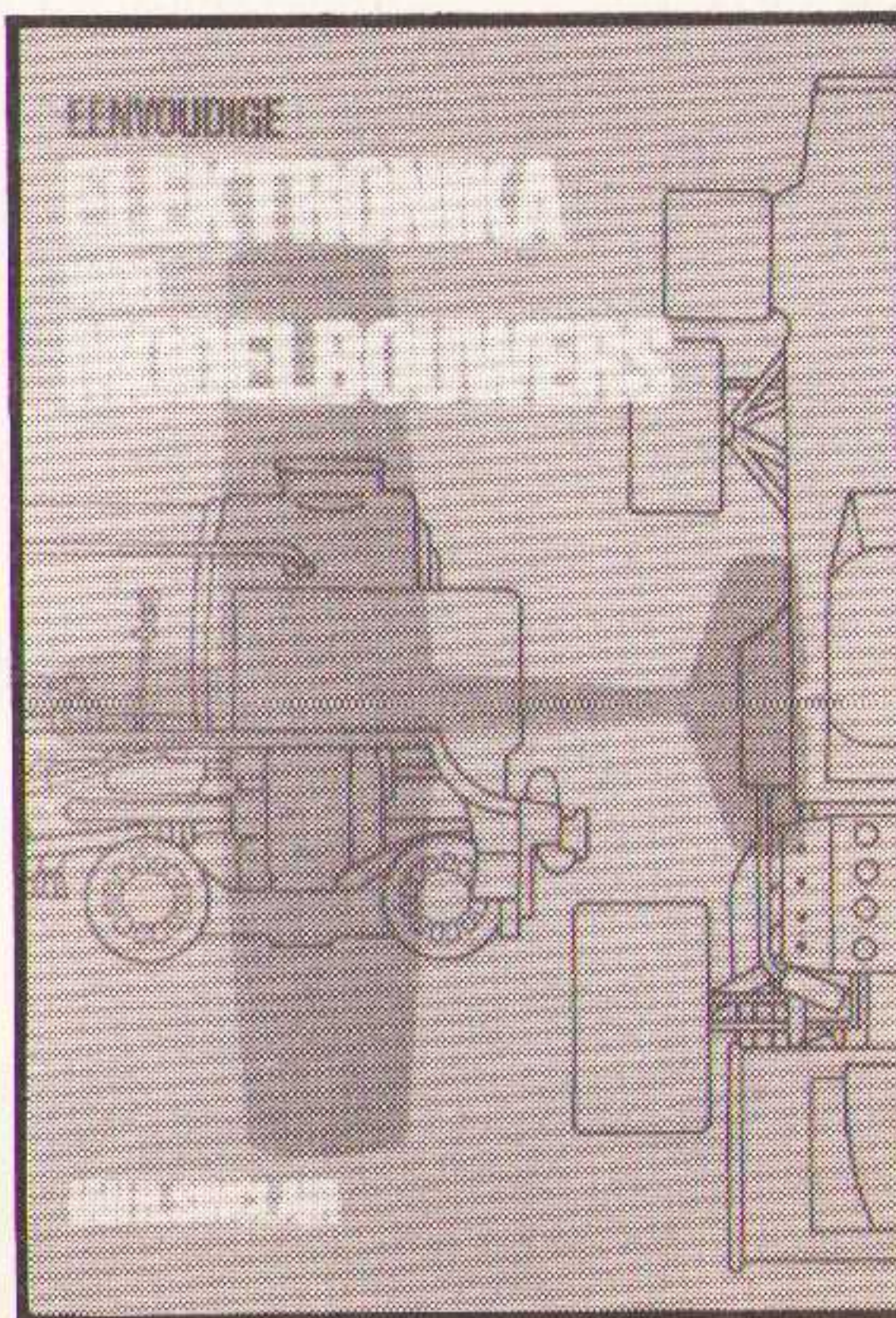
Na verdamping van het vluchtige middel (een kwestie van enkele tientallen seconden) blijft er een nauwelijks meetbaar filmpje op de plaat achter.

Denk niet dat dit filmpje de fijnere groefmodulaties aantast. Nee, de allerhoogste tonen, de fijnste sprankeltjes komen na de behandeling gaaf en helder uit de luidsprekers. Beter zelfs dan voorheen, want doordat de groefwanden gladder zijn geworden is de wrijving tussen naald en groef ook duidelijk gereduceerd. Dit is te horen. Bovendien vermindert die gladheid de naald- en plaatslijtage.

En dan: wat een genoegen weer eens een werkelijk schone plaat te beluisteren, een helemaal ruis- en spettervrije plaat! Wie dit hoort gaat beslist niet zitten wachten op de alleenzalmakende Compact Disc. Nee, de analoge plaat is veel meer mans dan menigeen beseft. Als hij maar goed schoon is. Welnu, met AM Static Cleaner is dat allerm minst een probleem!

Prijs: 19.95.

Importeur: Naho BV, Prinsengracht 655, 1016 HV Amsterdam, tel. 020-236806.



EENVOUDIGE ELEKTRONICA VOOR MODELBOUWERS

I. Sinclair

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

ISBN 90 6082 196 3

bestelnummer 001 111

f 24.50/Bfr. 468
porto f 4.25

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

Radio-communicatie - grondslagen en werking

Hoofdstuk 17: De ontvanger

17.1 Inleiding

De ontvanger heeft tot taak de ethersignalen voor ons waarneembaar te maken, hetzij hoorbaar, zichtbaar of zelfs voelbaar; in feite gaat het om een omzetting van niet zintuiglijk waarneembare in voor ons detecteerbare signalen. In vele gevallen gaan hoorbare en zichtbare signalen hand in hand, zoals bij de televisie.

Nu is het wel met enige schroom, dat we dit voor de communicatie zo belangrijke onderwerp ter hand nemen - dit is zo uitgebreid, dat er gemakkelijk twaalf dikke boeken mee gevuld zouden kunnen worden! Er gaapt een bijna onoverbrugbare kloof tussen de oude kristalontvanger, het Koomans-schema" en de moderne door een synthesizer gestuurde ontvanger met digitale uitlezing, dat iedere overeenkomst zuiver toevallig genoemd mag worden.

We kunnen de ontvangers verdelen naar de opbouw ervan en naar het gebruiksdoel - beide hangen uiteraard samen.

a) De rechtuit ontvanger. Hierbij wordt het door de antenne ontvangen signaal eerst radio-frequent versterkt, daarna gedetecteerd (gelijkgericht),

audio-frequent versterkt en aan de luidspreker (of telefoon) toegevoerd; dit type hebben we reeds in fig. 10.1.1. afgebeeld.

b) De Super-heterodyne-ontvanger. Hierbij worden alle ontvangen (gewenste) frequenties teruggebracht tot één frequentie (de „midden"- of „tussen"-frequentie) die dan verder versterkt wordt, gedetecteerd, om vervolgens via een audio-versterker hoorbaar gemaakt te worden.

c) De Super-regeneratieve ontvanger. In feite is dit een recht-uit ontvanger, die zo sterk oscilleert op de te ontvangen frequentie, dat deze oscillaties periodiek onderbroken worden („hikken" of „quenching"). Bij een binnenkomend signaal geschiedt dit hikken in het ritme van dit signaal, zodat dit, te midden van het geruis, hoorbaar wordt. Dit type ontvanger, dat een hoge gevoeligheid, een hoog ruisniveau, een zeer gering stroomgebruik paarde aan een zeer slechte selectiviteit en geluidskwaliteit, wordt nog slechts in zeer eenvoudige peilontvangertjes toegepast.

d) De Synchrodyne-ontvanger. Dit type ontvanger duikt, evenals het monster van Loch-Ness, periodiek weer op om daarna geruime tijd onder te blijven, totdat er weer een „kommertijd" in de elektronica-pers uitbreekt - daar we tegenwoordig stof genoeg hebben, blijven de komkommers in de kelder.

Dit - op zich zelf zeer interessante type - komt in feite overeen met een Super-heterodyne ontvanger met een middenfrequentie, gelegen in de audioband, dus van 0-15 kHz. Het ontvan-

gen r.f. signaal wordt gemengd met een hulpsignaal, waarvan de frequentie en de fase nauwkeurig overeenkomen met die van de oorspronkelijke draaggolf; zodoende ontstaan twee zijbanden, waarvan er één „boven" nul ligt en de andere er evenveel onder (zie ook fig. 12.6). Bij het ontvangen van het dicht bevolkte ether-spectrum ontstaan er nogal wat problemen; voor „punt- naar punt" verbindingen met a.m. modulatie is dit type, wat uitermate lineaire detectie geeft, zeer geschikt. Ook met het oog op de snel voortschrijdende digitalisering van de ontvangers zou een verdere ontwikkeling van dit type zeer aan te bevelen zijn.

Wat betreft het gebruiksdoel kunnen we de ontvangers onderverdelen in de volgende categorieën:

a) De algemene ontvanger - meestal portable. De golfbereiken zijn als regel: (lange golf), middengolf, frequentie-modulatie, (één of meer korte-golf banden). Als antenne worden voor L.G. en M.G. de ferriet- (raam-) antenne toegepast, voor K.G. en F.M. de dipool- of staaf- (spriet-) antenne.

b) De „tuner"; middengolf en frequentie-modulatie-zelfde antenne-systemen. Speciaal ontwikkeld voor hoge kwaliteit en gevoeligheid als „onderdeel" van een audio-systeem.

c) De wereld-ontvanger: (semi-professioneel); meestal portable en netvoeding. Golfbereik zeer uitgebreid. Lange golf (145-320 kHz), middengolf (520-1620 kHz) aaneensluitend golfbereik tot 30 (28) MHz, meestal verdeeld in 5 à 6 banden, frequentie-modulatie (87.5-108 MHz) en in sommige

gevallen nog extra banden, zoals de lage en hoge politiebando, de luchtvaartband e.d. De frequentie-instelling geschiedt als regel analoog, maar er is een toenemende trend voor digitale instelling. De aflezing van de ingestelde frequentie is als regel digitaal, wat de instelling van de juiste frequentie enorm vergemakkelijkt.

De ontvangers zijn geschikt voor de ontvangst van a.m. en f.m. gemoduleerde signalen, voor ongedempte en tootelegrafie (beat-oscillator), alsmede voor de ontvangst van enkel-zijband signalen op de k.g. banden met behulp van de zwevingsoscillator, een produkt-detector en een schakelaar voor de onder- of bovenzijband (zie ook fig. 12.7b. en hfdst. 12.7). Het grote bezwaar van deze methode is, dat men moet „scharrelen” met behulp van de zwevingsoscillator, totdat een goed verstaanbaar signaal verkregen is, waardoor vaak een aanzienlijk deel van het bericht verloren gaat.

d) De communicatie-ontvangers (professioneel)

Evenals de wereldontvangers beschikken deze ontvangers over een zeer groot frequentiebereik (150 kHz-30 MHz), waarbij we de ontvangers, spe-

ciaal voor de amateurbanden, moeten uitzonderen. Ook hier is het k.g. bereik verdeeld in een groot aantal banden en geschiedt de frequentie-aflezing digitaal. Behalve voor de ontvangst van a.m. telegrafie en S.S.B.-signalen zijn deze ontvangers ook geschikt voor frequentie- en/of faseverschuivings-signalen (telegrafie, telex), voor facsimile e.d. Het aantal faciliteiten is zeer uitgebreid - bandbreedteregeeling in drie of meer trappen, speciale kristalfilters voor telegrafie-ontvangst, hand- en automatische versterkingsregeling, storingsonderdrukkingen, afstem- en sterktemeters, „bandspreiding” op communicatie-omroep en amateurbanden etc. etc.; de frequentie-instelling kan zowel analoog („op schaal”), digitaal (met ingetoetste frequenties) als met de frequentie-synthesizer plaats vinden.

e) Een enorm aantal **gespecialiseerde ontvangers**, zoals gekanaliseerde ontvangers voor de CB, mobilfoon (politie, brandweer, militair, taxi etc.), luchtvaart, amateurs (140 MHz band), scheepscommunicatie (marifoons), portofoons, televisie, radar, satelliet-communicatie, straalverbindingen etc. etc. Verreweg het grootste deel van de

radio-communicatie speelt zich „gekanaliseerd” af; ook voor de wat lager gelegen frequentie bestaat de neiging tot „kanalisering” over te gaan, wat de storingskansen aanzienlijk vermindert en de opbouw van een verbinding vereenvoudigt; vooral voor S.S.B.-uitzendingen is kanalisatie de enige mogelijkheid tot exacte ligging van de zijband (onder of boven) en de afstand tot de piloot te geraken, waardoor het „gescharrel” tot het verleden behoort.

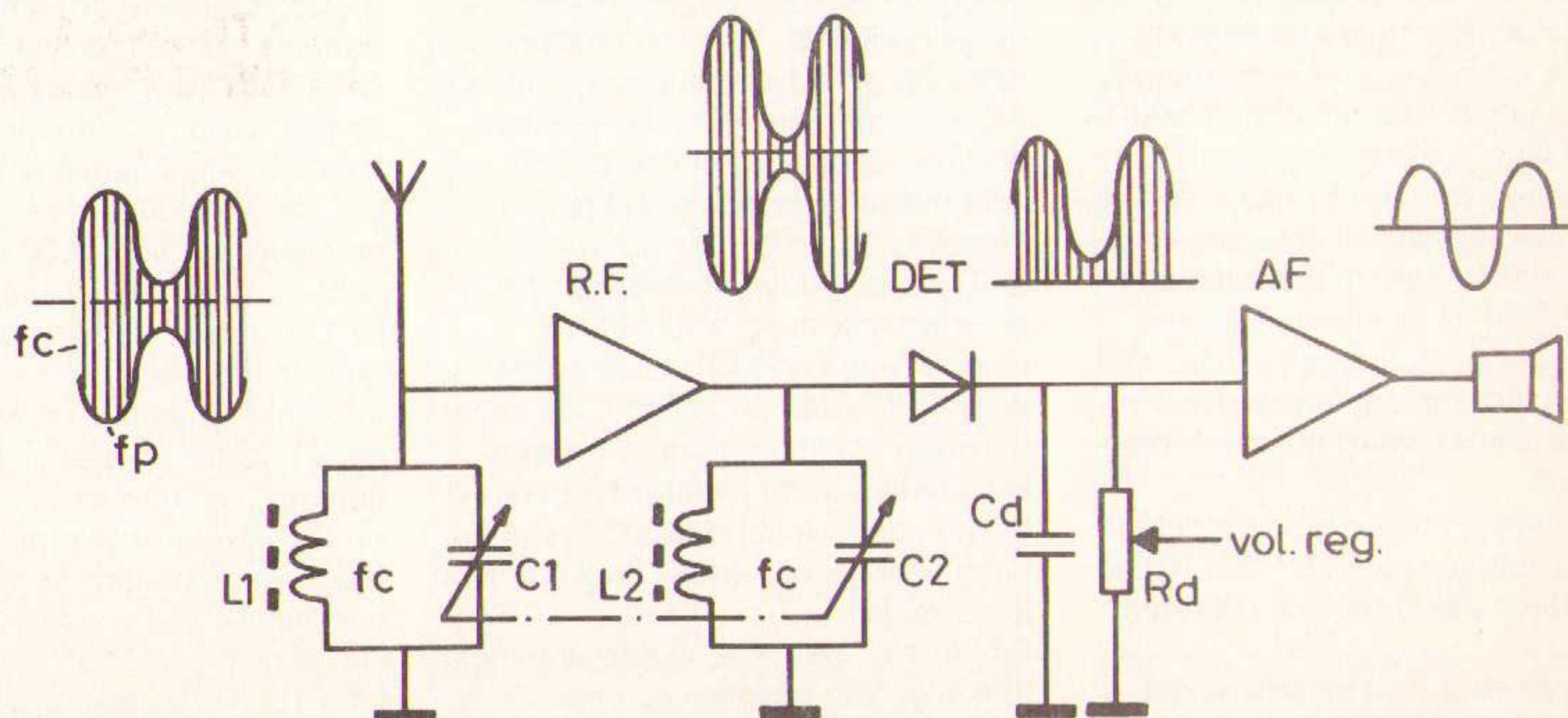
Hoofdstuk 17.1.1.

De rechtuit-ontvanger

Het principe hiervan is in fig. 17.1.1. afgebeeld:

Het principe is simpel; het antennesignaal wordt eerst r.f. versterkt; aan de ingang bevindt zich de afstemkring L_1-C_1 , afgestemd op de te ontvangen frequentie. Aan de uitgang bevindt zich eveneens een afgestemde kring (L_2-C_2), waarna het gemoduleerde signaal (a.m.) door de detector wordt gelijkgericht; de overblijvende r.f. „rimpel” verdwijnt via de condensator C_d naar aarde- de diodeweerstand R_d kan tevens als „volume” regelaar worden toegepast. Na de detectie vindt verder

fig. 17.1.1.



audio-frequente versterking plaats. Vóór de komst van de super-heterodyne was dit type ontvanger, uitgerust met buizen (penthodes) erg populair door de eenvoud en de goede geluidskwaliteit; de detectie geschiedde niet met een diode, doch met een buis als „roosterdetector” geschakeld, waardoor ook een flinke versterking optreedt - tevens kon een deel teruggevoerd worden, waardoor „terugkoppeling” optrad, zodat de gevoeligheid sterk toenam („dempings-reductie”) en de bandbreedte kleiner werd, waardoor de selectiviteit - die zonder meer slecht was - aanzienlijk verbeterde.

Ging men te ver met deze terugkoppeling, dan oscilleerde de schakeling - de „Mexicaanse hond” - waardoor het mogelijk was, ook ongedempte telegrafie te ontvangen door de detector tevens als „zwevings-oscillator” te gebruiken. Deze ontvanger werd wel zonder r.f. versterking toegepast (de „tweelamper” of 0-V-1); door de schakeling te laten oscilleren, kon men tot enige km afstand met elkaar „telegraferen!”

Het grote nadeel van dit type ontvanger is het gebrek aan selectiviteit - de bandbreedte is zo groot, dat meer zenders gelijktijdig hoorbaar zijn. Dit bezwaar was in de oertijd van de radio - toen over een gebied van ca. 1000 kHz slechts een tiental zenders werkzaam was - nog niet zo groot - nu de hele ruimte „gevuld” is met zenders, die allemaal netjes 9 kHz naast elkaar liggen (hopelijk!) schiet de selectiviteit hopeloos tekort.

Voor dit gebrek aan selectiviteit kunnen we twee oorzaken aanwijzen:

a) Het aantal afgestemde kringen (2) is veel te klein voor een voldoende selectiviteit - dit is in fig. 17.1.3 nader weergegeven. Met twee afgestemde kringen verloopt de afstemkromme als bij I is aangegeven - alhoewel de -3dB bandbreedte voldoende klein is (B) zal de „veraf-bandbreedte” (bij -18dB) (B_1) veel te groot zijn om twee naast elkaar gelegen zenders te kunnen scheiden - de „rokken” zijn te wijd! Gebruiken we daarentegen een

groot aantal afgestemde kringen, wat in een super-het. mogelijk is, dan zal de kromme als bij II verlopen; bij eenzelfde -3dB bandbreedte is de -18dB bandbreedte veel smaller, zodat nu wel storingvrije ontvangst van twee naastgelegen zenders wel mogelijk is.

b) De bandbreedte B is zonder meer afhankelijk van de te ontvangen frequentie - indien de „kringkwaliteit” Q is, zal de bandbreedte B eenvoudig gelijk zijn aan:

$$B = \frac{f_0}{Q} \text{ (Hz)}$$

Bedraagt f_0 bv. 1000 kHz en $Q = 100$, dan wordt B gelijk aan $1000/100 = 10$ kHz; bij een f_0 van 10 MHz en eenzelfde Q echter zal ook B het tienvoudige worden oftewel gelijk aan 100 kHz, veel te breed derhalve. Dit is een principeel nadeel van de rechthoek ontvanger, dat vooral bij korte-golf ontvangst sterk spreekt.

De enige manier, om hierin verbetering te brengen is het vergroten van het aantal afgestemde kringen, die echter op de gewenste frequentie moeten worden afgestemd - in de Tweede Wereldoorlog hadden de Duit-

sers een „recht-uit” ontvanger gemaakt met niet minder dan vijf afgestemde kringen! Bovendien moet dit geheel nog voor ieder golfbereik omgeschakeld worden, wat aanleiding gaf tot zeer omvangrijke en kostbare mechanische uitvindingen.

De rechthoek-ontvanger wordt nog wel degelijk toegepast, speciaal voor enkelvoudige kanalen, voor punt-naar-punt verbindingen e.d.

De r.f. versterker heeft allereerst tot taak het r.f. signaal, dat aan de detector wordt aangeboden, te vergroten; het rendement van een detector is voor kleine signalen nl. heel slecht. Door de aanwezigheid van een extra afstemkring wordt de selectiviteit verhoogd, terwijl de „straling” van een genererende detector naar de antenne wordt tegengegaan.



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

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

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

Thyristor-tetrode en programmeerbare UJT

De heer Loust uit Oss wil hier wat meer van weten.

Een uni-junction-transistor is eigenlijk nauwelijks een transistor te noemen. Net als bij een FET spreken we over een drain, een gate en een source. Zolang de gate-spanning t.o.v. de source laag is loopt er geen stroom in de drain. Bij een bepaalde gate-spanning gaat er echter plotseling wel een stroom lopen die nu niet meer van de gate-spanning afhangt. Het lijkt wel een soort thyristor, met dit verschil dat de gate-triggerspanningen hoger liggen en er slechts kleine stromen in de drain kunnen lopen. Bij een programmeerbare UJT is de spanning op de gate, waarbij de UJT in geleiding gaat, afhankelijk van een andere spanning, zodat de waarde van de gatespanning waarbij triggering optreedt dus is "in te stellen".

Een thyristor-tetrode is een thyristor met twee gate-aansluitingen. De ene gate stuurt de thyristor in geleiding t.o.v. de kathode, met de andere gate is de thyristor t.o.v. de anode in geleiding te brengen. In bepaalde schakelingen is deze manier van sturing nodig als we niet van pulstrafo's gebruik willen maken.

Krakende potmeters

De heer Corbeek uit Horsen heeft daar erg veel last van.

De koolbanen in potmeters raken na verloop van tijd vervuild. De stof in de lucht bevat altijd hele kleine zanddeeltjes en het gevolg is dat de koolbanen beschadigd raken, met kraken tot gevolg.

Als noodreparatie kan men dan een scheutje benzine in de potmeter laten lopen en deze daarna een paar maal heen en weer bewegen. Hiermee spoelt men het vuil weg, maar al snel begint het gekraak dan opnieuw. Een beter middel is de potmeters te vervangen door stofdichte types.

Niet ontsteken van het timing flitslicht

De heer Van der Plas uit Katwijk krijgt de thyristor in deze schakeling niet ontstoken met het pick-up spoeltje. De stroompieken in de bobine-kabel dienen in dit spoeltje een spanning op te wekken die de thyristor ontsteekt. Nu zijn er veel thyristoren die nogal ongevoelig zijn en dan lukt dat natuurlijk niet erg goed. Bovendien komt de door u gebruikte ringkern uit de ontstoorspoel van een dimmer en dat magnetische materiaal is er juist voor om pieken weg te werken en niet door te geven. Het gebruik van een echte trafo-ringkern en een gevoelige thyristor zal uw problemen wel eens kunnen verhelpen.

Lichtorgel met burengerucht

Het lichtorgel van de heer Van den Berg uit Puttershoek werkt slechts goed als de muziek heel hard staat. Ik neem aan dat u niet zo'n heel modern lichtorgel bezit, meneer Van den Berg, dus kunt u het beste een ander bouwen.

Hiervoor zijn vele schema's te verkrijgen en ook een bouwpakket bij de firma De Boer te Eindhoven.

Vierkantsvergelijking

De heer Reuser uit Beuningen vond in het ABC nummer 11 van 1980 twee vergelijkingen die niet hetzelfde waren, maar wel hetzelfde opleverden.

Uit de vergelijking $0,6x^2 + 7,26x - 8,4 = 0$ krijgen we door deling met de factor 0,6 de vergelijking $x^2 + 12,1x - 14 = 0$.

Nagalmveer

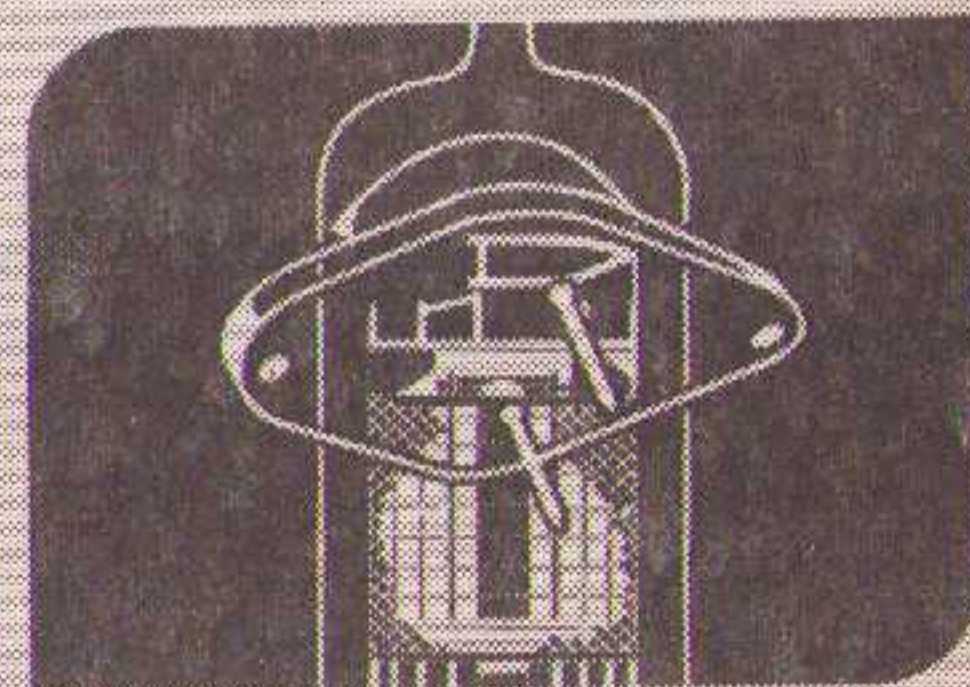
De heer Renes uit Doorwerth wil weten hoe deze aan te sluiten. Nagalmveren zijn eigenlijk vertraginglijnen, die het er op gezette signaal enige millisecondes later aan de uitgang weer af geven. Helaas vragen

ze relatief vrij veel vermogen en geven slechts weinig vertraging.

Voor de veer komt dan ook steeds een versterker die de spanning en het vermogen voor de veer kan leveren.

Tegenwoordig is het daarom veel eenvoudiger om een analoge of digitale nagalm eenheid te bouwen. Het signaal wordt daarbij direct of na digitale omzetting tijdelijk in een geheugen opgeslagen. Hoe langer de nagalmtijd des te meer signalen moeten er in het geheugen worden bewaard. Een voordeel is echter dat de nagalmtijd relatief eenvoudig kan worden ingesteld.

K. REICHARDT



DE MUIDERKRING

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

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

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

Experimenten met de analoge trainer - 28

De op-amp als monostabiele multivibrator

Een monostabiele multivibrator is een schakeling, zie figuur 1, die op commando van een ingangspuls met willekeurige duur een uitgangspuls van constante, maar instelbare duur, opwekt. De pulsbreedte $t_3 - t_1$ van de uitgangsspanning moet onafhankelijk zijn van de pulsbreedte $t_2 - t_1$ van de startpuls.

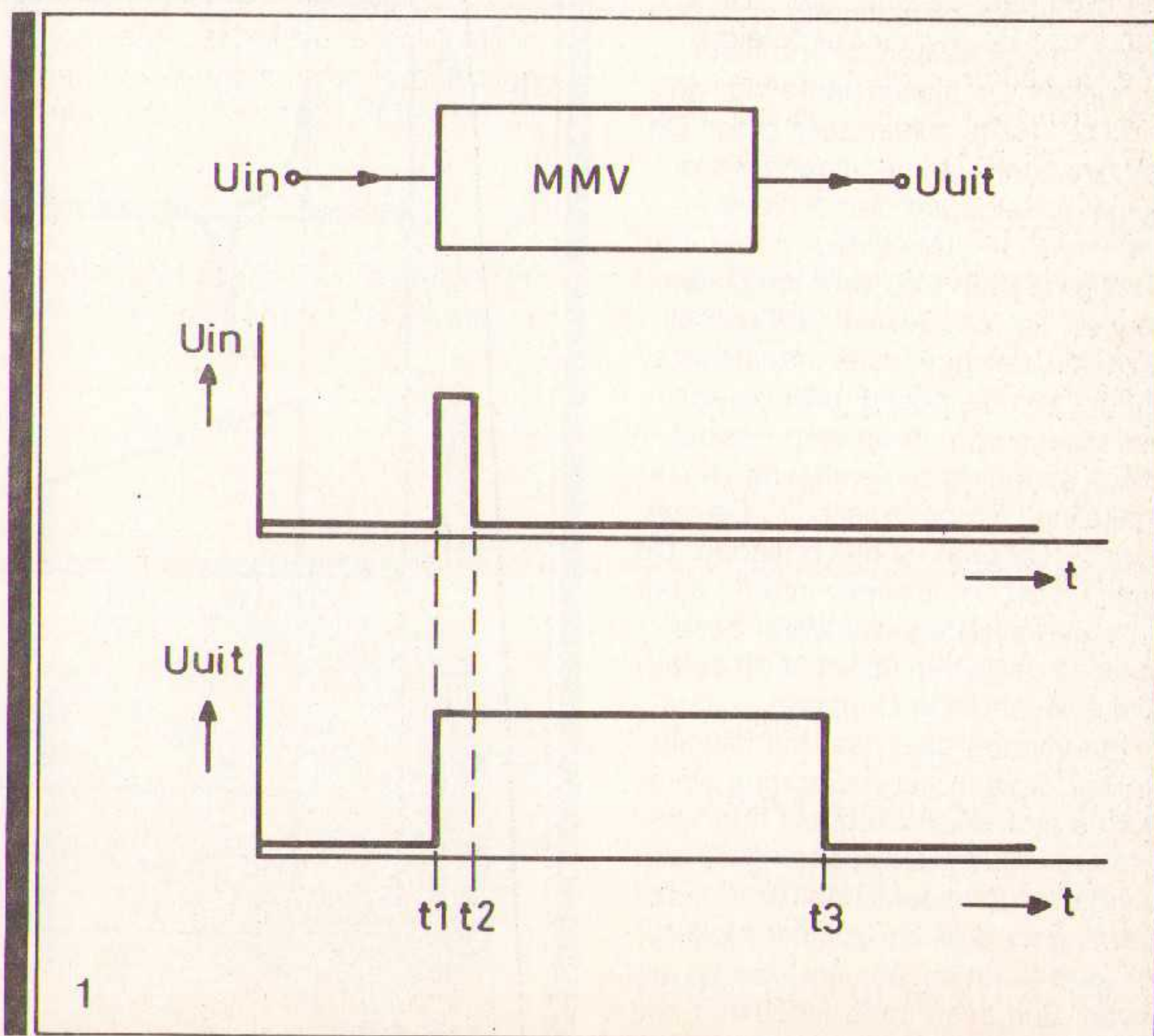
Als we rekening houden met de reeds bekende begrenzingen van op-amp schakelingen in digitale toepassingen (alleen bruikbaar in systemen met lage werkfrequenties), kunnen we MMV's met succes opbouwen met deze geïntegreerde versterkers.

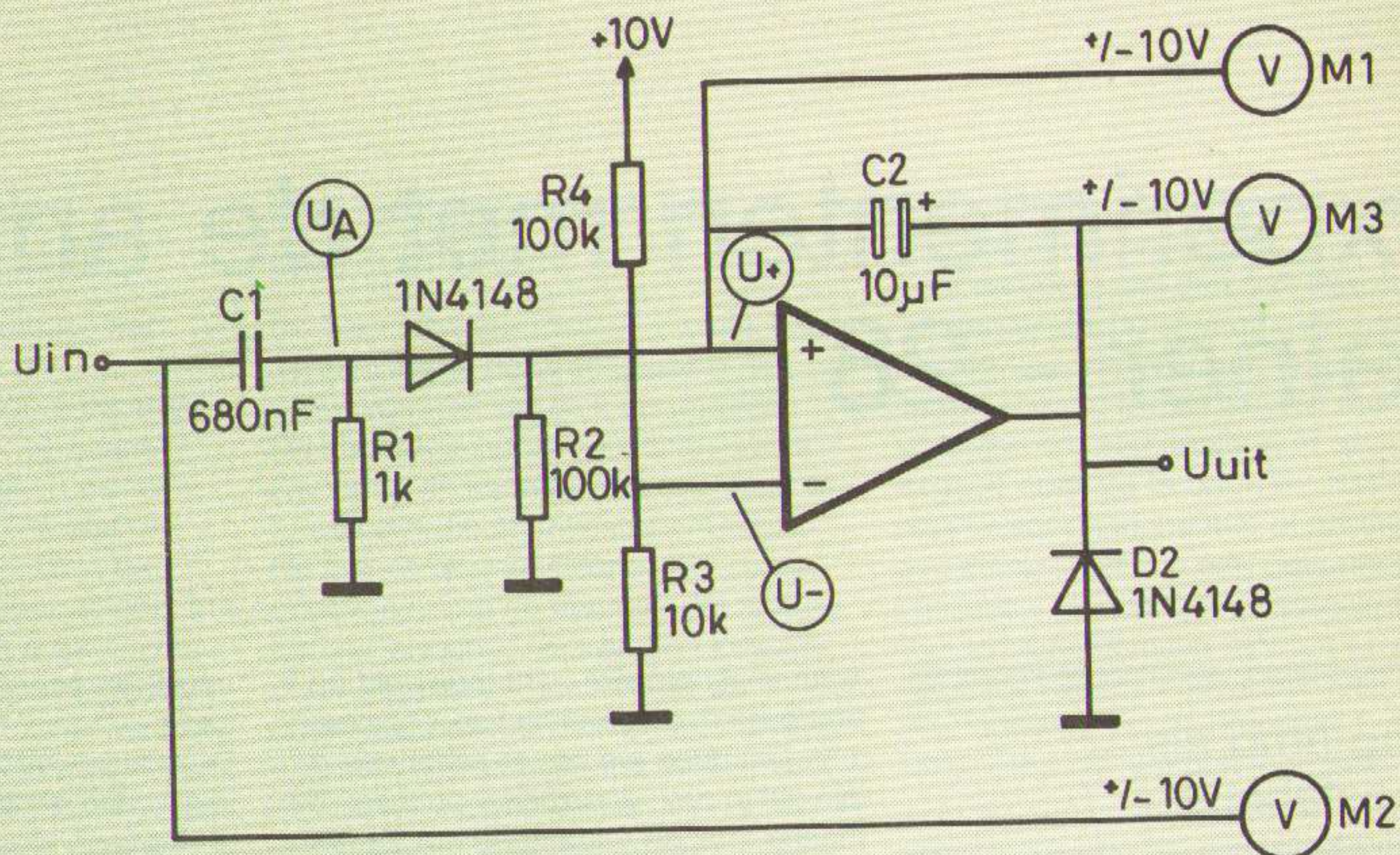
Figuur 2 geeft een op de trainer op te bouwen voorbeeld van een schakeling die op bevel van een smalle positieve puls een bredere positieve puls opwekt. De ingangspuls kunnen we weer stimuleren door een van de gelijkspanningsbronnen van de trainer op + 10 V in te stellen en de tuimelschakelaar te bedienen. Stand 1 V komt dan overeen met een logische '0', stand 10 V met een logische '1'. De op-amp werkt (alweer) als comparator. De negatieve ingang is door middel van de

spanningsdeler R4 - R3 ingesteld op een positieve spanning van ongeveer 1 V. Dat doen we om er zeker van te zijn dat in rust, dus zonder puls aan de ingang, ook de uitgang op nul V staat. De diode D2 aan de uitgang zorgt voor het begrenzen van de negatieve uitgangsspanning van de op-amp op $-0,7$ V, gelijk aan logisch '0'. Aan de hand van de grafieken van figuur 3 kunnen we de werking van de schakeling doorgronden. Op tijdstip t_1 schakelen we de schakelaar op de trainer even om van 1 V naar 10 V. Er

verschijnt een positieve puls aan de ingang.

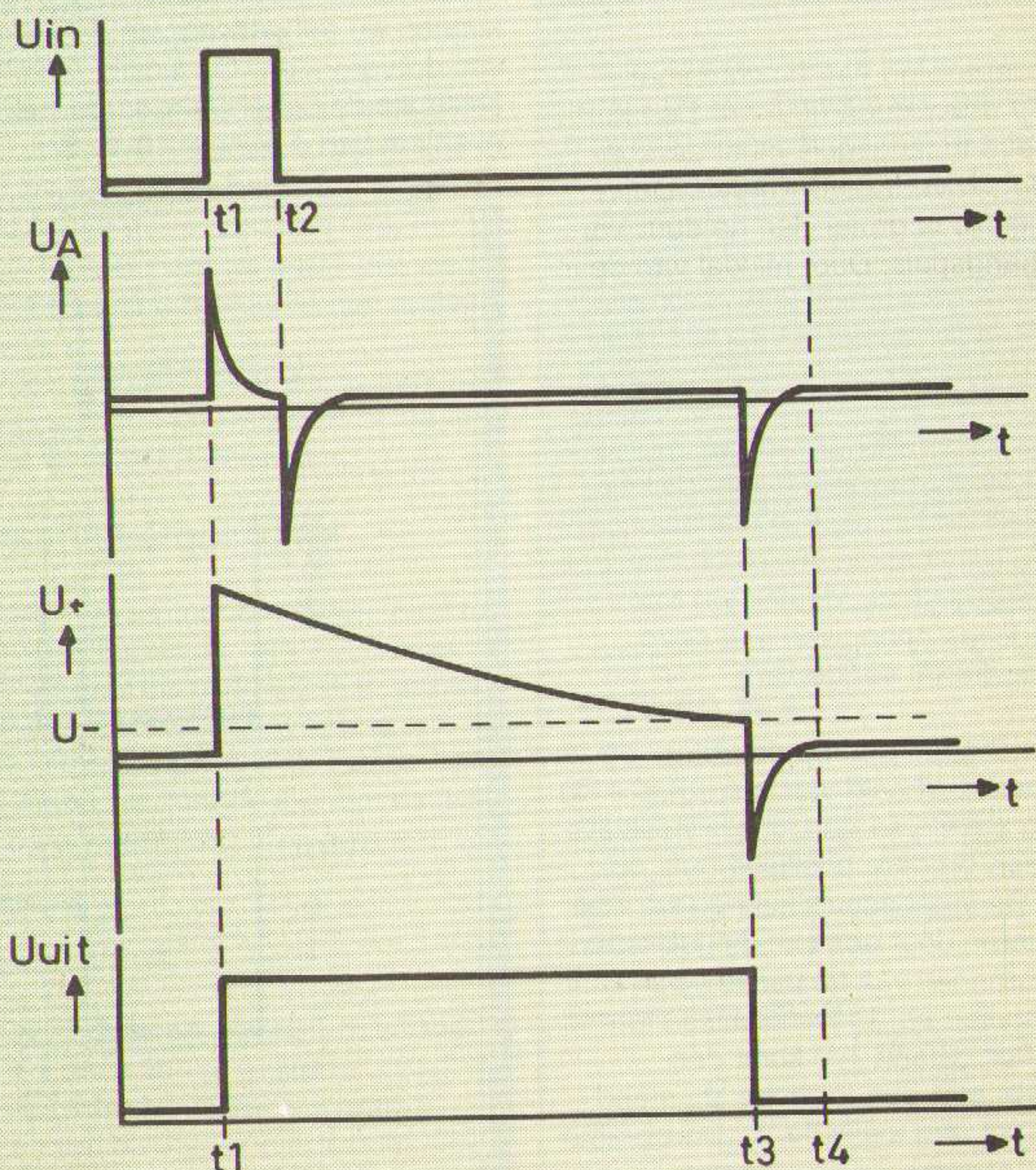
Deze puls wordt door het RC-netwerkje C1 - R1 gedifferentieerd. Alleen de snelle voor- en achterflank worden door de condensator doorgelaten. Over de weerstand ontstaan dus twee zeer smalle naaldpulsjes, een positief pulsje bij het verschijnen van de ingangspuls en een negatief bij het verdwijnen van het signaal. Het negatief naaldpulsje zijn we liever kwijt dan rijk, vandaar de diode D1, die alleen de positieve naald doorkoppelt naar de





2

positieve ingang van de op-amp. Op tijdstip t_1 wordt de positieve ingang dus even veel positiever dan de negatieve ingang. De comparator reageert dadelijk, de schakeling klappt om en de uitgang wordt positief. Tussen de uitgang en de positieve ingang van de op-amp staat ook een differentiator geschakeld. De tijdconstante van de kring $C_2 - R_2$ is echter zeer groot. De positieve flank van de uitgang wordt doorgekoppeld naar de positieve ingang. Door de grote tijdconstante van de kring gaat de elco zeer langzaam ontladen via R_2 . Gevolg: ook na het wegvallen van het smalle naaldpulsje, afgeleid van de ingang, blijft de positieve ingang van de op-amp positief. Ook de spanning op de uitgang van de schakeling blijft op logisch '1'. De condensator C_2 gaat nu dus ontladen. De spanning op de positieve ingang daalt en na een bepaalde tijd wordt deze spanning gelijk aan de +1 V op de negatieve ingang. De comparator klappt om, de uitgang gaat naar nul (tijdstip t_3). Ook deze negatieve sprong wordt door de elco doorgekoppeld naar de positieve ingang. De spanning op dit punt gaat dus opeens naar -9 V. Deze spanning moeten we zo snel mogelijk zien kwijt te raken. Immers, zou dit potentiaal zich even traag afbouwen (via het ontladen van C_2 door R_2) als de



3

Figuur 2. Het schema van een MMV, opgebouwd met een op-amp.

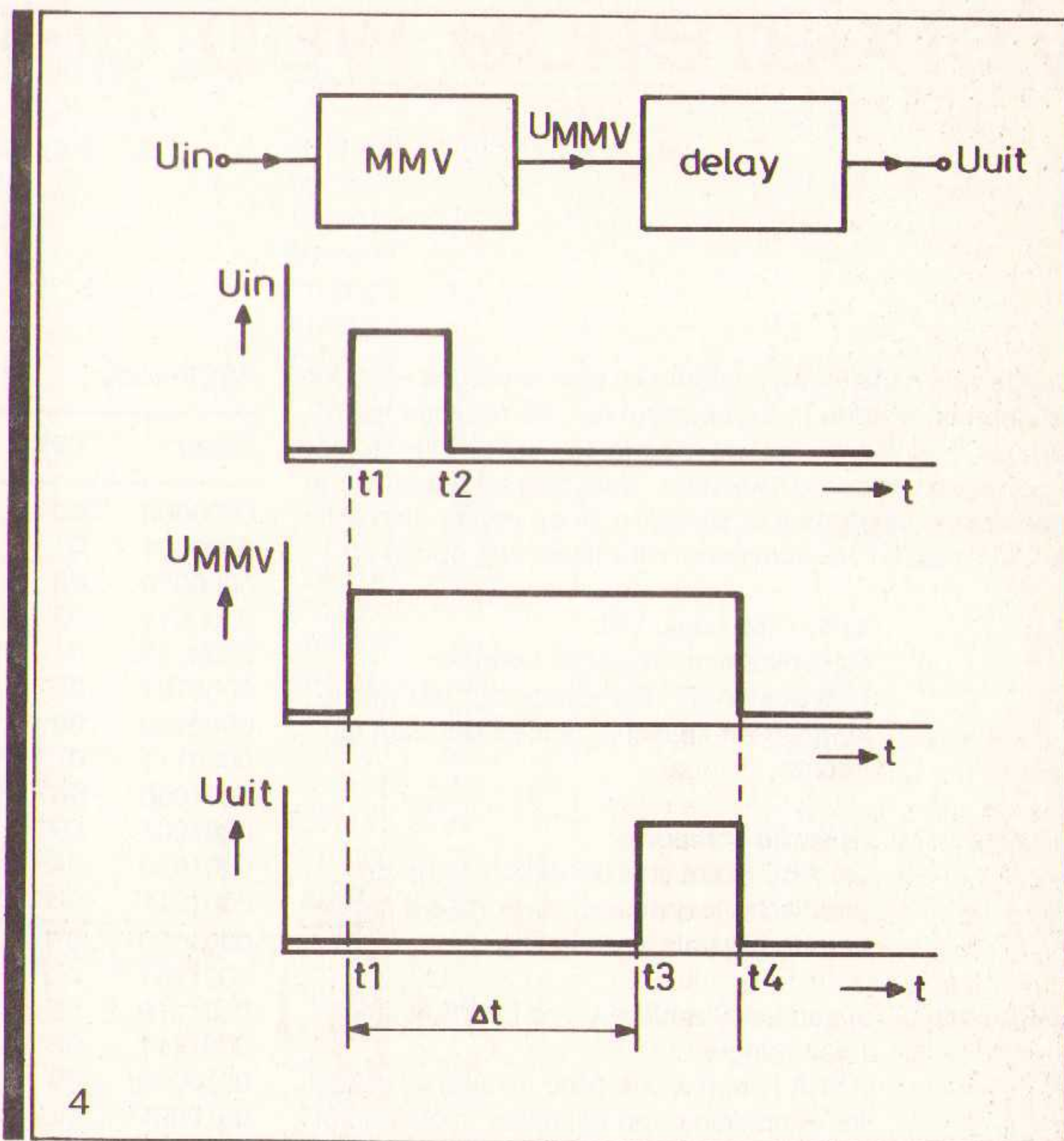
Figuur 3. De spanningspulsen op de diverse punten van de schakeling.

Figuur 4. Een MMV vormt met een delay een pulsvertrager, waarbij de vertraagde puls wordt opgewekt zelfs nadat de oorspronkelijke puls is verdwenen.

positieve spanning na t_1 , dan zou het een hele tijd duren alvorens de schakeling reageert op de nieuwe ingangspuls. De korte positieve naaldpuls, afgeleid van deze nieuwe ingangspuls, zou dan verdrinken in de hoge negatieve spanning op de positieve ingang van de op-amp en de schakeling zou geen uitgangspuls opwekken. Gelukkig gaat D1 geleiden, want de katode is negatief ten opzichte van de anode. De negatieve spanning op de positieve ingang van de op-amp vloeit dus zeer snel af via D1 en R1.

Vandaar op tijdstip t_3 een smal negatief pulsje op U_a . Het is dus van belang de waarde van R1 zo laag mogelijk te kiezen. Op tijdstip t_4 is de condensator ontladen, de schakeling is in rust en bereid een nieuwe monostabiele puls op te wekken.

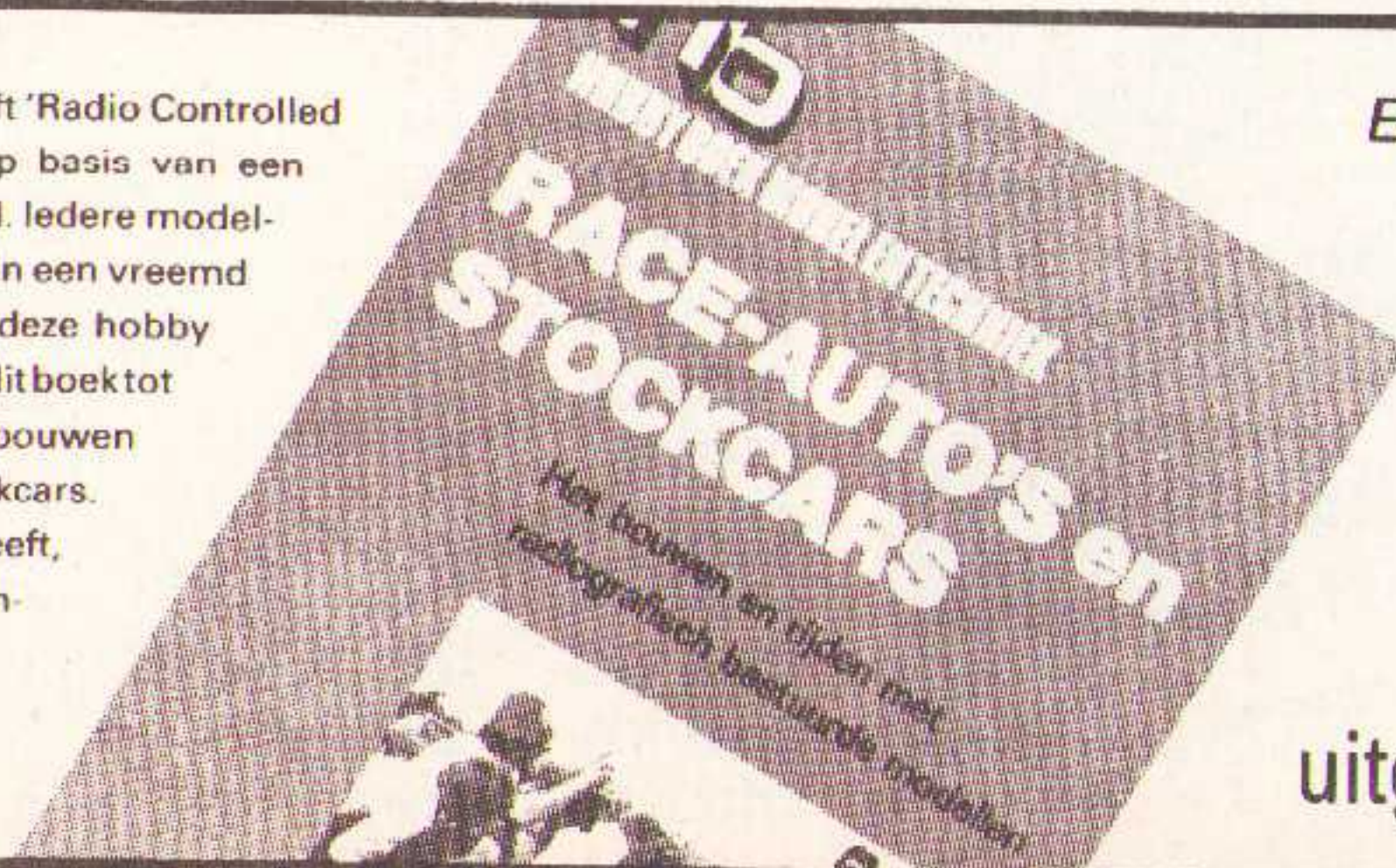
Een toepassing van de combinatie MMV - delay geeft figuur 4. Een korte positieve ingangspuls moet een bepaalde tijd vertraagd worden. De vertragingstijd is groter dan de duur van de ingangspuls. Door middel van de in dit experiment beschreven MMV zetten we de ingangspuls om in een bredere puls. Nadien gaan we de voorflank van deze puls vertragen met de in het vorige experiment beschreven delay-schakeling. Door de juiste keuze



van de tijdbepalende onderdelen kunnen we er voor zorgen dat de ver-

traagde puls net zo breed is als de oorspronkelijke puls.

Als redacteur van het Engelse tijdschrift 'Radio Controlled Model Cars' heeft Dickie Dickson, op basis van een artikelenreeks, een boek samengesteld. Iedere modelautoliefhebber voelde zich als een kat in een vreemd pakhuis, omdat elke informatie over deze hobby ontbrak. Vooral voor de beginner dient dit boek tot steun en leidraad bij de aanschaf, het bouwen en besturen van modelauto's en stockcars. Alles wat met deze hobby te maken heeft, of het nu de bouwdoos, de motor, banden of het circuit betreft, wordt behandeld. Maar ook zij die al jaren racen kunnen nog wel wat van hem leren.



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

bestelnr. 10398

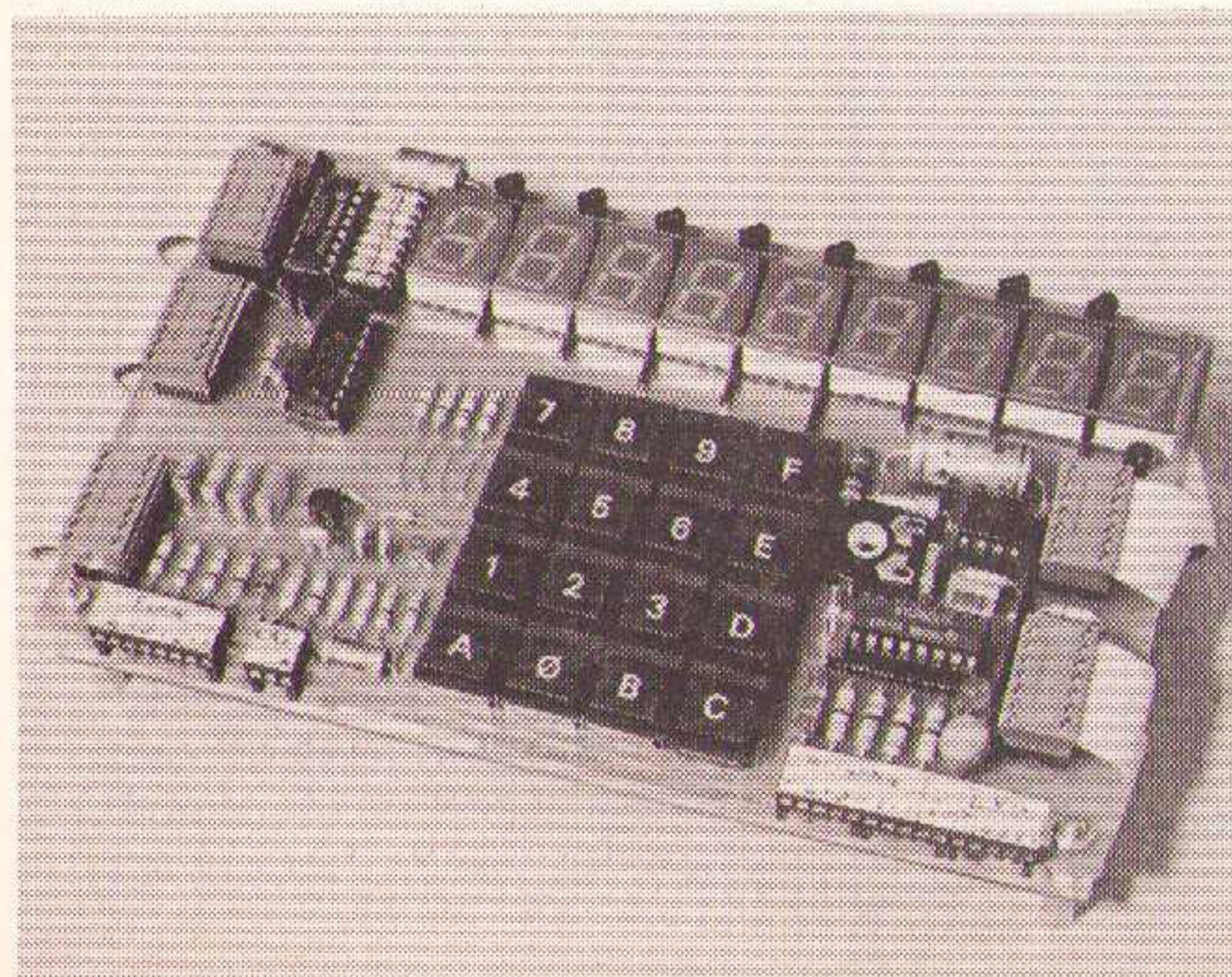
prijs f 32,50 (porto f 4,-)

verkrijgbaar bij de handel in modelbouwartikelen, de erkende boekhandel en uitgeverij de muiderkring bv

Verklarende woordenlijst

Steeds vaker krijgen wij telefoontjes over bepaalde woorden die gebruikt worden in de Microcursus. De redactie heeft dan ook besloten om iedere maand een aantal woorden op te nemen en nader te verklaren. Voorlopig beginnen we in alfabetische volgorde met woorden uit de eerste afleveringen, later zullen we aflevering voor aflevering opnemen.

ALU	Arithmetic Logic Unit Rekenkundige Logische eenheid Een deel in de microprocessor dat rekenkundige en logische handelingen kan uitvoeren.
APCOM	Aplicatie computer De ABC-computer die gericht is op de praktische toepassing, bijvoorbeeld regelen van de centrale verwarming.
ASCII-code	American Standard Code for Information Interchange ASCII is een 7 bits code (tweetallig stelsel) ter aanduiding van bepaalde tekens en/of instructies. Hier volgt de complete tabel met de ASCII-code en haar betekenis.



ASCII-code

Binair	Hex	CTRL	Toets	Betekenis
0000000	00		„NUL”	karakter
0000001	01	A		
0000010	02	B		
0000011	03	C		
0000100	04	D		
0000101	05	E		
0000110	06	F		
0000111	07	G	Bell	- Luidt de bel
0001000	08	H	BS	- Back Space
0001001	09	I		
0001010	0A	J	LF	- Line Feed
0001011	0B	K		
0001100	0C	L	FF	- Form Feed
0001101	0D	M	CR	- Carriage Return
0001110	0E	N		
0001111	0F	O		
0010000	10	P		
0010001	11	Q		
0010010	12	R		
0010011	13	S		
0010100	14	T		
0010101	15	U		
0010110	16	V		
0010111	17	W		
0011000	18	X	CAN	- Cancel
0011001	19	Y		
0011010	1A	Z		
0011011	1B		ESC	- Escape
0011100	1C			
0011101	1D			
0011110	1E			
0011111	1F			
0100000	20		SP	- Spatie
0100001	21		!	- Uitroepteken
0100010	22		”	- Aanhalingsteken
0100011	23		#	- Getaltekens
0100100	24		\$	- Dollar
0100101	25		%	- Procent
0100110	26		&	- Engelse „en”
0100111	27		,	- Apostrof

Binaire	Hex	Toets	Betekenis
0101000	28	(	- Linker haak; rond
0101001	29	)	- Rechter haak; rond
0101010	2A	★	- Asterix
0101011	2B	+	- Plusteken
0101100	2C	,	- Komma
0101101	2D	—	- Minteken (koppelteken)
0101110	2E	.	- Punt
0101111	2F	/	- Schrap
0110000	30	0	
0110001	31	1	
0110010	32	2	
0110011	33	3	
0110100	34	4	
0110101	35	5	
0110110	36	6	
0110111	37	7	
0111000	38	8	
0111001	39	9	
0111010	3A	:	- Dubbele punt
0111011	3B	;	- Punt-komma
0111100	3C	<	- Kleiner dan
0111101	3D	=	- Gelijk teken
0111110	3E	>	- Groter dan
0111111	3F	?	- Vraagteken
1000000	40	@	- 'at' (plaatsaanduiding)
1000001	41	A	
1000010	42	B	
1000011	43	C	
1000100	44	D	
1000101	45	E	
1000110	46	F	
1000111	47	G	
1001000	48	H	
1001001	49	I	
1001010	4A	J	
1001011	4B	K	
1001100	4C	L	
1001101	4D	M	
1001110	4E	N	
1001111	4F	O	
1010000	50	P	
1010001	51	Q	
1010010	52	R	
1010011	53	S	
1010100	54	T	
1010101	55	U	
1010110	56	V	
1010111	57	W	
1011000	58	X	
1011001	59	Y	
1011010	5A	Z	

Binaire	Hex	Toets	Betekenis
1011011	5B	[	- Linkerhaak; recht
1011100	5C	\	
1011101	5D	]	- Rechterhaak; recht
1011110	5E	—	- Onderstreping
1011111	5F		
1100000	60		
1100001	61	a	
1100010	62	b	
1100011	63	c	
1100100	64	d	
1100101	65	e	
1100110	66	f	
1100111	67	g	
1101000	68	h	
1101001	69	i	
1101010	6A	j	
1101011	6B	k	
1101100	6C	l	
1101101	6D	m	
1101110	6E	n	
1101111	6F	o	
1110000	70	p	
1110001	71	q	
1110010	72	r	
1110011	73	s	
1110100	74	t	
1110101	75	u	
1110110	76	v	
1110111	77	w	
1111000	78	x	
1111001	79	y	
1111010	7A	z	
1111011	7B	{	- Accolade; links
1111100	7C		
1111101	7D	}	- Accolade; rechts
1111110	7E	≈	
1111111	7F	DEL	- Delete (verwijder)

BCD

Binary Coded Decimal

Binair gecodeerd cijfer (10-tallig).

Een normaal cijfer (bv 9) wordt omgecodeerd naar een binair getal (1001).

BCD-tellers of 10-delers geven iedere ingangspuls een BCD-getal dat één hoger is dan het voorgaande getal op de uitgang.

0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9

Binair

Letterlijke betekenis „twee”.

Men gebruikt deze uitdrukking voor het tweetallig stelsel „binair stelsel”.

Getallen in het binaire stelsel hebben het grondtal 2, dus iedere plaats geeft een macht van 2 aan.

2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
16	8	4	2	1	(machten 10-tallig)
0	1	0	0	1	(tweetallig)
				→	$1 \times 1 = 1$
			→		$2 \times 0 = 0$
		→			$4 \times 0 = 0$
	→				$8 \times 1 = 8$
→					$16 \times 0 = 0$

Totaal 9 (10-tallig)

BIT

Een bit is één binair cijfer.

In het getal '1001' is de voorste '1' het bit dat de decimale waarde van $2^3 (=8)$ vertegenwoordigd.

Buffer

Een buffer is een poort die de ingangsinformatie onveranderd doorgeeft aan de uitgang.

Men gebruikt de buffer als koppeling tussen twee logische schakelingen die elektrisch niet geheel op elkaar aansluiten.

MULTISCAN® DX

3 BAND MONITORANTENNA VHF-L*VHF-H*UHF

Designed to be THE BEST

NIETS MEER TE BELEVEN OP UW SCANNER?

Misschien komt het wel omdat u beperkt bent in plaatsingsmogelijkheden voor een goede scanner-antenne.

Dat is van nu af aan voorbij!

Dankzij de specifieke eigenschappen van de te-uit-en-te-na geteste MULTISCAN DX drie-band antenne, verruimt zich uw luister horizon met vele, vele kilometers!

OVERAL TE PLAATSEN

Op de zolder, achter het gordijn, aan het balkon of op het dak, met een Multiscan DX haalt u er méér uit.

Door werkelijk onbeperkte plaatsingsmogelijkheden bent u met de Multiscan DX eindelijk in staat de allerbeste antenneplaats te kiezen, waarbij u de ontvangstmogelijkheden tot het uiterste benut!

IN DE PRAKTIJK

HB Rotterdam ontvangen vanuit Nieuwkoop 4 dB/uV sterker dan met een afgestemde dipoolantenne.

Vanuit Utrecht, met de antenne op zolder: 28 van de 37 autotelefoonkanalen!

En zo kunnen we nog wel even doorgaan.

10 JAAR GARANTIE!

Wat van kunststof kan, is van kunststof.

Daarom durven wij de Multiscan DX (als enige) te garanderen voor tien jaar bij buitengebruik.

Gebruikt u hem uitsluitend binnen, dan kunt u hem rustig in uw testament opnemen!

De antenne is voorzien van een handig ophangoog voor gebruik binnenshuis. Voor montage aan balkon of mast is een zwaar verzinkte beugel bijverpakt.

DE MULTISCAN DX: VERKOOPPRIJS 129,-

Tel. onder rembours te bestellen bij:



marc communicatie nederland

STEENWEG 17
UTRECHT C
Tel. 030-319785

Voorts verkrijgbaar bij:

Telemarc	Arnhem
Bombeek	Eindhoven
Stuut & Bruin	Den Haag
Minderhout	Breskens
Ten Koppel	Zwolle
Boons Electr.	Amsterdam
Elopta	Amsterdam
IBO	Eindhoven
Vorstenberg	Groningen
Sommer	Gorichem
Vogel zang	Heerlen
Brammetje Dump	Zeeland
Elra	Rotterdam
Delta Electr.	Kampen
Alpha Electr.	Schiedam
Polak	Breda
Polak	Utrecht
Desiree Camp	Den Bosch
Putto	Apeldoorn

Voor handelsinformatie:
H+H Electronics
Ierlandstraat 78
2034 LP Haarlem
Tel. 023-337951

MARTIN RIETSEMA

VOOR EEN BESTELLING VAN f 82,50 incl. BTW BETAALT U f 75,-

LICHTDIODEN

LED-1	10	LED's rood 5 mm	f 3,75
LED-2	10	LED's groen 5 mm	f 3,75
LED-3	10	LED's geel 5 mm	f 3,75
LED-3A	10	LED's oranje 5 mm	f 3,75
LED-4	10	LED's rood 3 mm	f 3,75
LED-5	10	LED's groen 3 mm	f 3,75
LED-6	10	LED's geel 3 mm	f 3,75
LED-6A	10	LED's oranje 3 mm	f 3,75

LED-CLIPS:

LED-CS	15	CLIP's 5 mm	f 3,75
LED-C3	15	CLIP's 3 mm	f 3,75

PLATTE/SCHAAFLICHTDIODEN:

LED-7	8	LED's rood 5 x 2,5 mm	f 3,75
LED-8	8	LED's groen 5 x 2,5 mm	f 3,75
LED-9	8	LED's geel 5 x 2,5 mm	f 3,75

KOMPONENTEN:

K-1	200	WEERSTANDEN, diverse	f 7,50
K-1A	400	WEERSTANDEN, diverse	f 11,25
K-2	150	KONDENSATOREN, diverse	f 7,50
K-2A	300	KONDENSATOREN, diverse	f 11,25
K-3	75	WEERST. 1% en 2% div.	f 3,75
K-5	75	KONDENSATOREN, 250 Volt	f 11,25
		van 0,01 tot 2,25 uF met code	
K-13	25	ELKO's laagspanning	f 3,75
K-14	pak	BOUTEN enz.	f 3,75
K-16	40	DRAADSTEUNEN enz.	f 7,50
K-17	15	KNOPPEN, diverse	f 3,75
K-20	1	PRINTPLAAT, 165x50 mm voor 5 stuks 16-pins IC's	f 7,50
K-20B	1	PRINTPLAAT, 142x58 mm voor alle DIL-IC's en meerpolige IC's	f 7,50
K-21	1	PRINTPLAAT, 160x100 mm met 2,5 mm banenraster	f 7,50
K-21A	2	PRINTPLAAT, 90x50 mm met 2,5 mm banenraster	f 3,75
K-21B	1	PRINTPLAAT, 175x90 mm 4 mm raster	f 7,50
K-22	50	INSTELPOTMETERS, diverse	f 7,50
K-23	100	AFSTANDSBUSJES, kunststof	f 7,50
K-25	300	SOLDEEROGEN, LIPPEN	f 7,50
K-26	200	SOLDEER, PRINT-PENNEN	f 7,50
K-26B	50	STEKKERS, PRINT-KOPPELINGEN	f 7,50
K-32	25	KROONSTEENTJES, 2-polig	f 3,75
K-33	25	DRAAD-DOORVOEREN, rubber	f 3,75

LET OP: K-PAKS zijn vaak zwaarder. Daarom ingeval van K-PAKS porto f 7,75 per bestelling EXTRA. Het teveel aan porto wordt gerestitueerd.

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, 9401 EK ASSEN. Afd. R.B. Tel. 05920-10875, 's avonds 05927-2997. BTW is in alle prijzen inbegrepen. Giro 3223300 met vermelding van PAK-nummers. Verzendkosten f 2,80 per bestelling (aangegeven f 6,50) ongeacht de grootte van de bestelling/GEEN minimum bestelling. BELGIË: Levering naar België zonder BTW/BTW is in alle prijzen inbegrepen.

POSTORDER en WINKELVERKOOP

Oudestraat 28 - 9401 EK Assen - Tel. 05920-10875

WEERSTANDEN:

10 stuks per waarde:

1/4 Watt, 5% E-12 waarden				
R-15	120 van 10 tot 82 Ohm	f	7,50	
R-16	120 van 100 tot 820 Ohm	f	7,50	
R-17	120 van 1k tot 8k2 Ohm	f	7,50	
R-18	120 van 10k tot 82k Ohm	f	7,50	
R-19	120 van 100k tot 820 Ohm	f	7,50	

1/2 Watt, 5%, E-12 waarden		
R-20	120 van 10 tot 82 Ohm	f 7,50
R-21	120 van 100 tot 820 Ohm	f 7,50
R-22	120 van 1k tot 8k2 Ohm	f 7,50
R-23	120 van 10k tot 82k Ohm	f 7,50
R-24	120 van 100k tot 820 Ohm	f 7,50
R-Totaal: 1200 WEERSTANDEN		f 60,-
Ook leverbaar: 120 stuks één waarde		f 7,50

TRANSISTOREN:

T-6	10	FOTO-TRANSIST. als OC71	f 7,50
T-7	5	UNIUNCTION TRANS. UT46	f 7,50
T-8	15	2N3906 SIL. PNP TUP	f 3,75
T-9	15	BC107 SIL. NPN TUN	f 3,75
T-10	4	2N2904 SIL. PNP	f 3,75
T-11	4	2N1613 SIL. NPN	f 3,75
T-12	3	BD140 SIL. PNP, 1/2 A, 6W, 80V	f 3,75
T-13	3	BD139 SIL. NPN, 1/2 A, 6W, 80V	f 3,75
T-13B	5	TIP50 SIL. NPN, 1A, 40W, 400V	f 3,75
T-15	1	TIP3055 SIL. NPN, Texas	f 3,75
T-16	1	TIP2955 SIL. PNP, Texas	f 3,75
T-17	1	2N3055 SIL. NPN, RCA, TO3	f 3,75
T-17B	3	2N3055, Solitron, TO3	f 7,50
T-MIX	15	TRANSISTOREN, diverse	f 7,50

SPANNINGS-REGELELAARS

VR-5P	3	7805 5 V 1 A pos. TO 220	f 7,50
VR-8P	3	7808 8 V 1 A pos. TO 220	f 7,50
VR-12P	3	7812 12 V 1 A pos. TO 220	f 7,50
VR-15P	3	7815 15 V 1 A pos. TO 220	f 7,50
VR-24P	3	7824 24 V 1 A pos. TO 220	f 7,50
VR-5N	3	7905 5 V 1 A neg. TO 220	f 7,50
VR-8N	3	7908 8 V 1 A neg. TO 220	f 7,50
VR-12N	3	7912 12 V 1 A neg. TO 220	f 7,50
VR-15N	3	7915 15 V 1 A neg. TO 220	f 7,50
VR-24N	3	7924 24 V 1 A neg. TO 220	f 7,50

gegevens en toepassingen

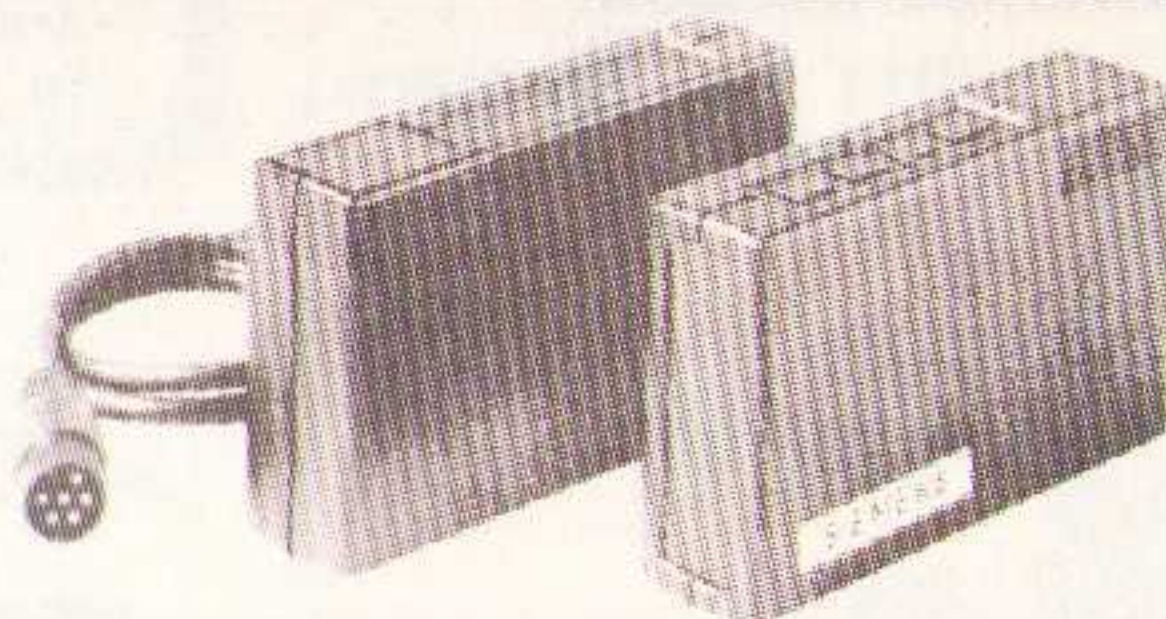
REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor
elektronica en deskundig advies

Blasiusstraat 14-16
1091 CR Amsterdam

Tel. 020-947218
020-658051

Openingstijden:
maandag t/m vrijdag 9-18 uur.



AFSTANDSBEDIENING

Siemens Infrafern infrarood afstandsbediening; zender 25 x 60 x 100 mm, voeding 9V, reikwijdte 15m; ontvanger 25 x 60 x 100 mm, voeding 20... 30V, uitgang 6-polige DIN-plug; universeel systeem voor alle mogelijke toepassingen (garagedeur, diaprojector, licht, TV, enz.). Prijs per set (zender + ontvanger) 2-kanaals f 139,50; idem 4-kanaals f 164,50.

Idem 2-kanaals systeem met dezelfde zender, maar ontvanger en voorversterker voor inbouw (modulen), met schema's (eenvoudig tot 4-kanaals om te bouwen) f 110,-.

Idem 4-kanaals systeem met ontvanger 70 x 155 x 250 mm; ingebouwde 220V voeding; 4 uitgangen elk 220V 1200W; f 650,-.

Bouwdoos voor infrarood geluidsoverdracht, bestaande uit Saba koptelefoon met ingebouwde infrarood-ontvanger en kleine infrarood zender met regelbare audio-ingang. Ideaal om ongestoord zonder lastige kabels naar radio, TV, enz. te kunnen luisteren. Introductieprijs f 148,40.

Deze prijzen zijn exclusief 18% BTW.

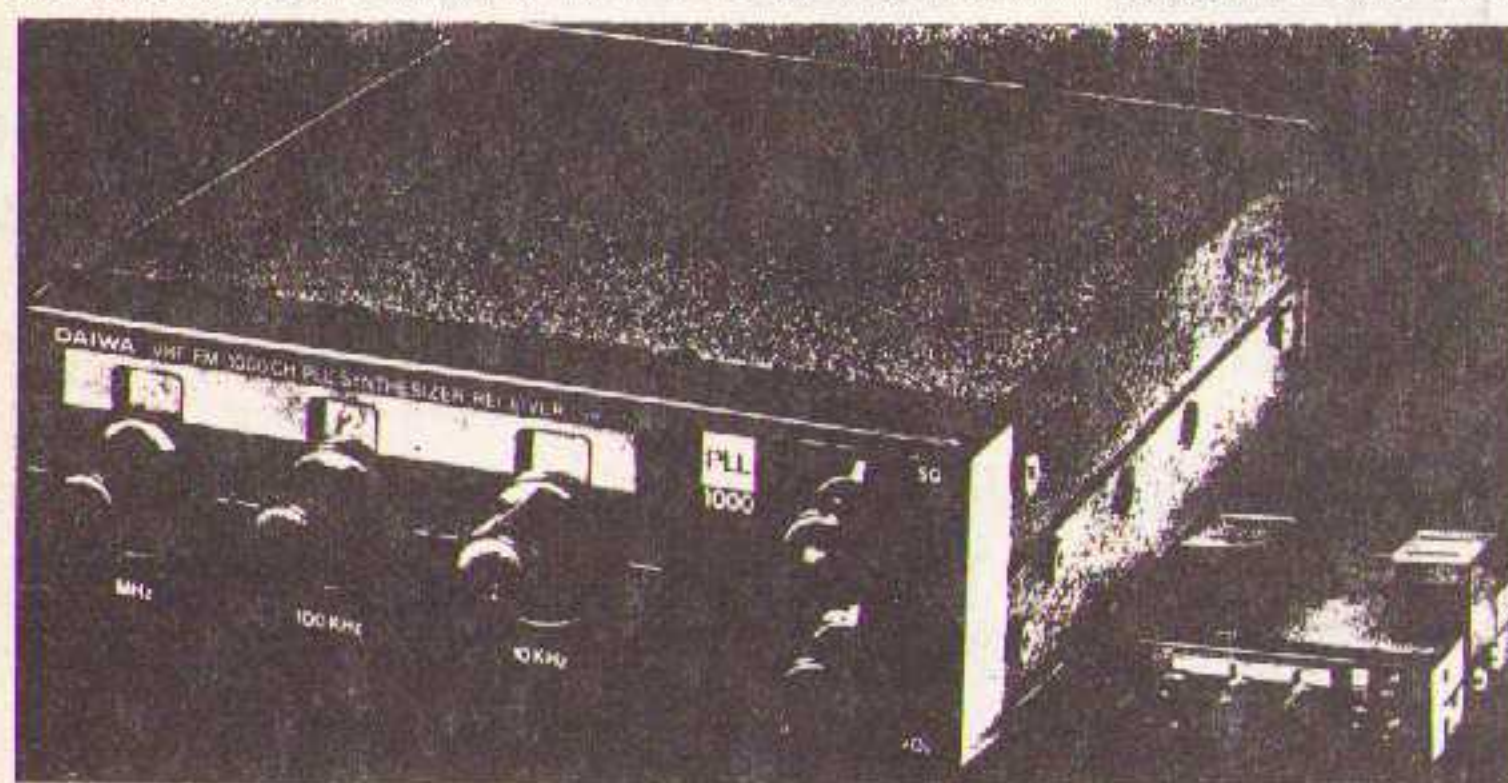
ELECTRONICAHUIS



B.V.

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.

DAIWA VHF F M RECEIVER SR-1000



MODEL SR-1000

SPECIFICATIONS

Frequency coverage	144.000 - 153.995 MHz
Channels	1000 channels in 10 kHz steps plus 5 kHz shift
Receiving mode	FM
IF	First IF: 10.7 MHz Second IF: 455 kHz
Sensitivity	Over 25dB QS (1µV in put)
Selectivity	Over ± 7.5 kHz (-6 dB), ± 15 kHz (-40 dB)
Squelch sensitivity	Less than 0.5 µV
Audio output power	more than 2W at 8 ohm
Semiconductors	2FET, 10 Trs, 5ICs & 11 diodes
Power supply	DC 12V (13.8 V DC rating)
Antenna port	SO-239(socket)
Speaker	Built-in at bottom side
Dimensions	135W x 45H x 155 Dm/m
Net weight	Approx. 0.7 kg
Accessories	earphone, mounting hardwares and screws

PRIJS: 299,-

PRINTER ORIGINEEL ZX-81

299,-

AANBIEDING

10	BC	558 B	1,50	5	CD	4040	8,50
5	CD	4007	3,-	5	CD	4049	5,-
5	CD	4009	9,-	5	CD	4060	9,-
5	CD	4013	3,-	5	CD	4066	4,-
5	CD	4022	11,-	5	CD	4069	3,-

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

FILIALEN: Hengelo, Telgen 11.

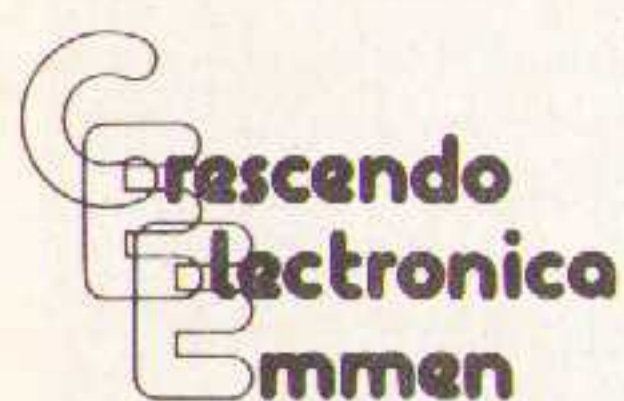
Almelo, Marktstraat 12

Zwolle, Oude vismarkt 29

Alle prijzen zijn incl. BTW echter zonder verzendkosten, rembours + f 9,-

bij vooruitbetaling op giro 821971 + f 6,50

Advertentie prijzen zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voorraad strekt.



**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

Electronicahuis



b.v.

De Heurne 30-32
Enschede
Telefoon 053-315169

MATEMAN

ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444

**ZOUTMAN
ELECTRONICS**

Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858

Electronicahuis



b.v.

Telgen 11
Hengelo
Telefoon 074-917567



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

Electronicahuis



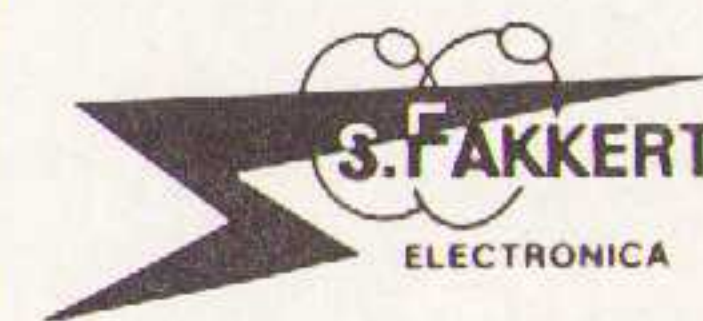
b.v.

Marktstraat 12
Almelo
Telefoon 05490-19191

ELEKTRONICA SHOP

Alle onderdelen - meettoestellen - technische boeken
- kassettes MAXELL TDK - bouwdozen VELLEMAN
+ OPPERMAN - 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

Electronicahuis



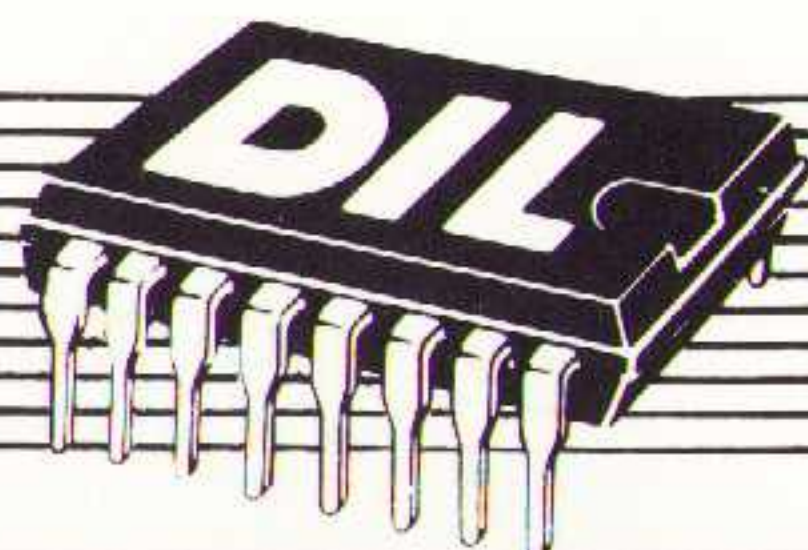
b.v.

Oude Vismarkt 29
Zwolle
Telefoon 038-213804

RITON ELEKTRONIKA
Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772



aanbieding Pantec Meters

PANTEC

type BANANA 99~

SCHOKBESTENDIG + ALLE BEREIKEN
BEVEILIGD + ÉÉNHANDSBEDIENING

Ultracompacte multimeter met 20 k Ω /V in D.C. en
10 k Ω /V in A.C.

- Alle bereiken beveiligd tot 250 V AC - DC.
- Compleet met „buzzer“.
- Schokbestendig tot val van 2 m hoogte.
- Bediening met slechts één vinger.
- Batterijtest inbegrepen.
- Nauwkeurigheid: vanaf $\pm 2\%$ in D.C.
- V D.C.: 0,5 - 5 - 25 - 100 - 500 V.
- V A.C.: 50 - 250 - 1000 V (C max. 750 V).
- I D.C.: 50 μ A - 50mA - 500 mA - 2,5 A.
- R: 0 $\div$ 1 k Ω /0 $\div$ 100 k Ω /0 - 1000k Ω .
- Afmetingen: 173x86x29 mm; gewicht: 200 g.

De meter wordt geleverd inclusief draagtas, meetsnoeren
en reserve zekering.



type PAN 2201

Digitale "auto-ranging" multimeter met 3 1/2 digit vloeibaar
kristal display (L.C.D.)

- Ingangsweerstand 10 M Ω in D.C.- en A.C.-spanning.
- Nauwkeurigheid: $\pm 0,8\%$ rdg in D.C.; $\pm 1\%$ rdg in A.C.;
 $\pm 0,8\%$ rdg in Ohm.
- V D.C.: "Auto" 200m V / 2 V / 20 V / 200 V / 1000 V.
- V A.C.: "Auto" 2 V / 20 V / 200 V / 600 V.
- I D.C. en I A.C.: 200 mA.
- R: "Auto" 200 Ω / 2 k Ω / 20 k Ω / 200 k Ω / 2000 k Ω .
- Lo R: "Auto" 2 k Ω / 20 k Ω / 200 k Ω / 2000 k Ω .
- 200 uur continu gebruik met twee 1,5 V batterijen.
- Automatisch "polariteit - en overbelasting"1"- weergave.
- "Batt" - weergave bij te lage batterijconditie.
- Nul-instelling "zero adj." op laagste Ohm-bereik.
- Afmetingen: 155 x 85 x 30 mm; gewicht 270 g.



TIJDELIJK 219~

type PAN 2101

Digital "auto-ranging" multimeter met 3 1/2 digit vloeibaar
kristal display (L.C.D.)

- Dezelfde kenmerken als de PAN 2201, maar bovendien
met:
- twee bereiken I D.C. en I A.C. extra: /200mA/10A.
- Audio detector "Buzzer" voor doormeten van leidingen;
verder bij overbelasting een konstante pieptoon.



TIJDELIJK 349~

de MICRO PROFESSOR

MPF II

een qua prijs/prestatie verhouding
op het moment ONVERSLAANBARE
MICRO-COMPUTER:

- 64K RAM - 16K ROM - High Res.
Graph. - KTV Interface - Apple Basic
Compatible - Ingeb. speaker - 'Nor-
male' invoer via toetsenbord EN Een-
toets-Basic-kommando's - Afm. 25x
18x3 cm. -



inkl. BTW. **1299~**

Voorlopig beperkt leverbaar!
Vraag (schriftelijk) gratis documentatie

Uitnodiging

vrijdag 11 maart
vanaf 13.30 uur



DIL ELEKTRONIKA

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

VIC 20 demonstratie-middag

**Geachte afgevaardigden van de importeur
laten u dan zien wat zij samen met de VIC-
20 kunnen uitspoken**

partikulieren:

PER BRIEF met ingesloten GBK, BBK
of EUROCHEQUE, wél ondertekenen,
geén bedrag invullen i.v.m. prijswijzigin-
gen of 'uitverkocht' zijn.

plus kaartnummer. -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 verreke-
ning 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).

U weet dat de prijs van deze volks-
computer (opnieuw) verlaagd is en
nog maar **850~**

Maar dat is nog niet alles:
Wie de demonstratie bijwoont (maar
ook degenen die niet kunnen komen)
is er tijdelijk de gelegenheid om een
computer-startset aan te schaffen
voor een bijzondere prijs:

COMPUTER- kosten samen
DATARECORDER- **998~**
BASIC CURSUS

Een hardware en/of software prijslijst
is op schriftelijke aanvraag GRATIS
bij ons verkrijgbaar. DOEN!!!

N.B.
De 40/80 kolomskaart voor de VIC-20
kost bij ons nu: **399~**

POWER voor een 'prikkie'

Krachtputs-darlington BDX66B
(NPN) en BDX 67B (PNP) voor een
slappe prijs:

per stuk: **6.75**
bij min. 10 mix. **5.75**
bij min. 25 mix. **4.95**

Origineel MOTOROLA!
(TO-3, 100V, 20A, 150W, Hfe1000).

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

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

Voor mensen van elke leeftijd en van ieder opleidingsniveau.

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

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

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

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

Vraag **vandaag nog** documentatie aan!

BON voor méér informatie

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

Elektronica (basis-kennis) *)

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

Naam: _____

Adres: _____

Woonplaats: _____

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