

ELKROUW ABG

MAANDBLAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS

f3.80 Bfr. 70

831





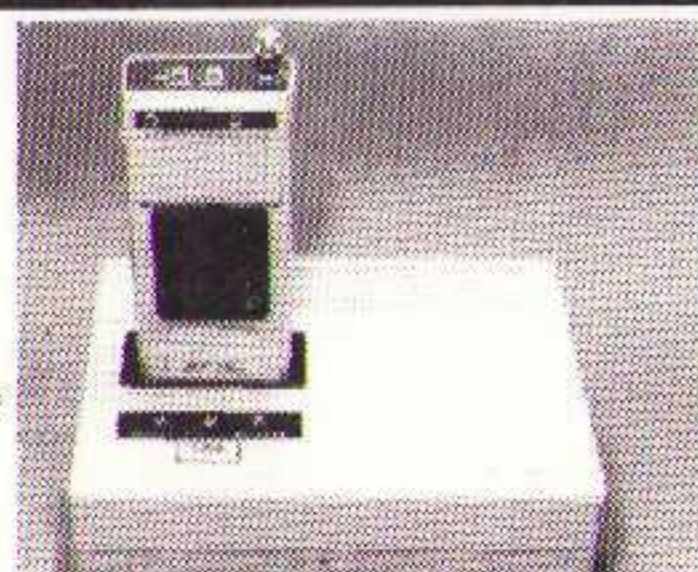
SCOOPER

ELECTRONICS NEDERLAND B.V.

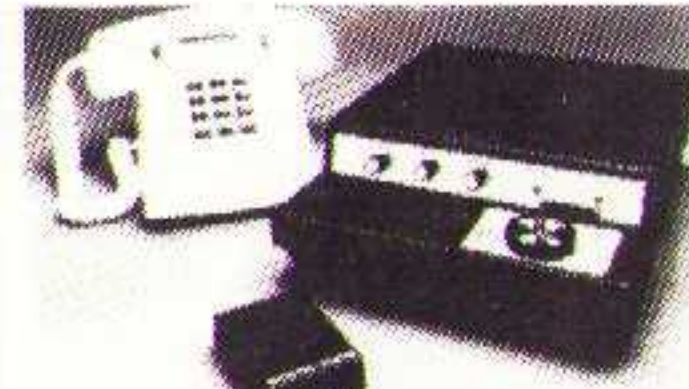
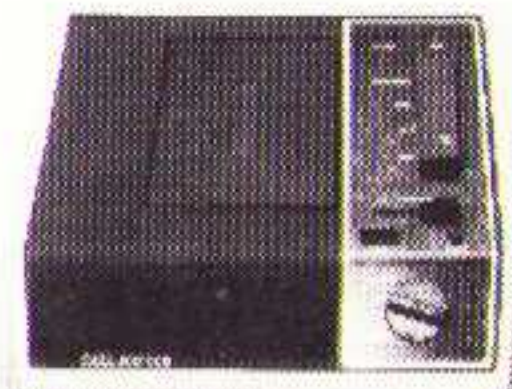
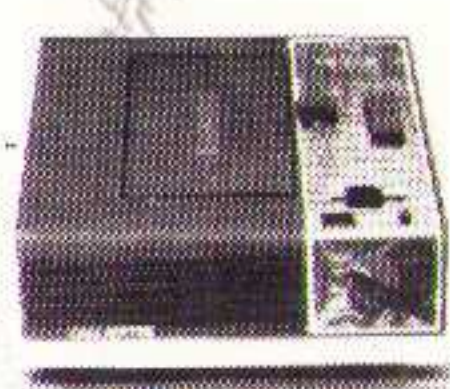
Tel. 020-65 89 00

telex 13128

geen verkoop aan particulieren
informatie bij de handel



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



AUTO PAGE 4000



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

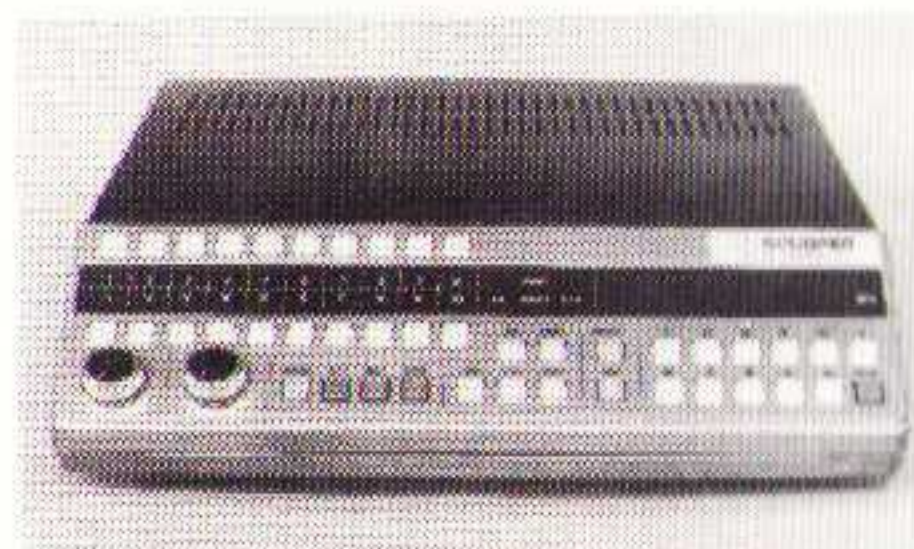
Verder leveren wij Nicad batterijen,
S.W.R. meters, voedingen,
kristallen + div. soorten antennes
en de originele
amerikaanse GDX¹; GDX²



Scooper Scanner Model 3330

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

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



SKYSEARCH COMPUTER SCANNER

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

SKY
S E A R C H

+ NIEUW + + NIEUW +
+ TALKMAN + +



+ NIEUW + + NIEUW +
+ TALKMAN + +

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



NU LEVERBAAR
2 WATT
40
KANALEN



SCOOPER 3000
SCOOPER 4000
SCOOPER 5000

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

NEEM GEEN GENOEGEN MET OMBOUW VRAAG SCOOPER KWALITEIT



SCOOPER

ELECTRONICS NEDERLAND B.V.

Tel.: 020-658900 - TELEX 13128

SCOOPER A NAME TO REMEMBER WATCH US GROW

1e OOSTER PARK STRAAT 212 - 1091 HL AMSTERDAM

Bel voor informatie: 020-65 89 00

Prijzen, kondities op aanvraag.

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



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

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

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

Advertenties
D. Smaalders,
Monique Alandt

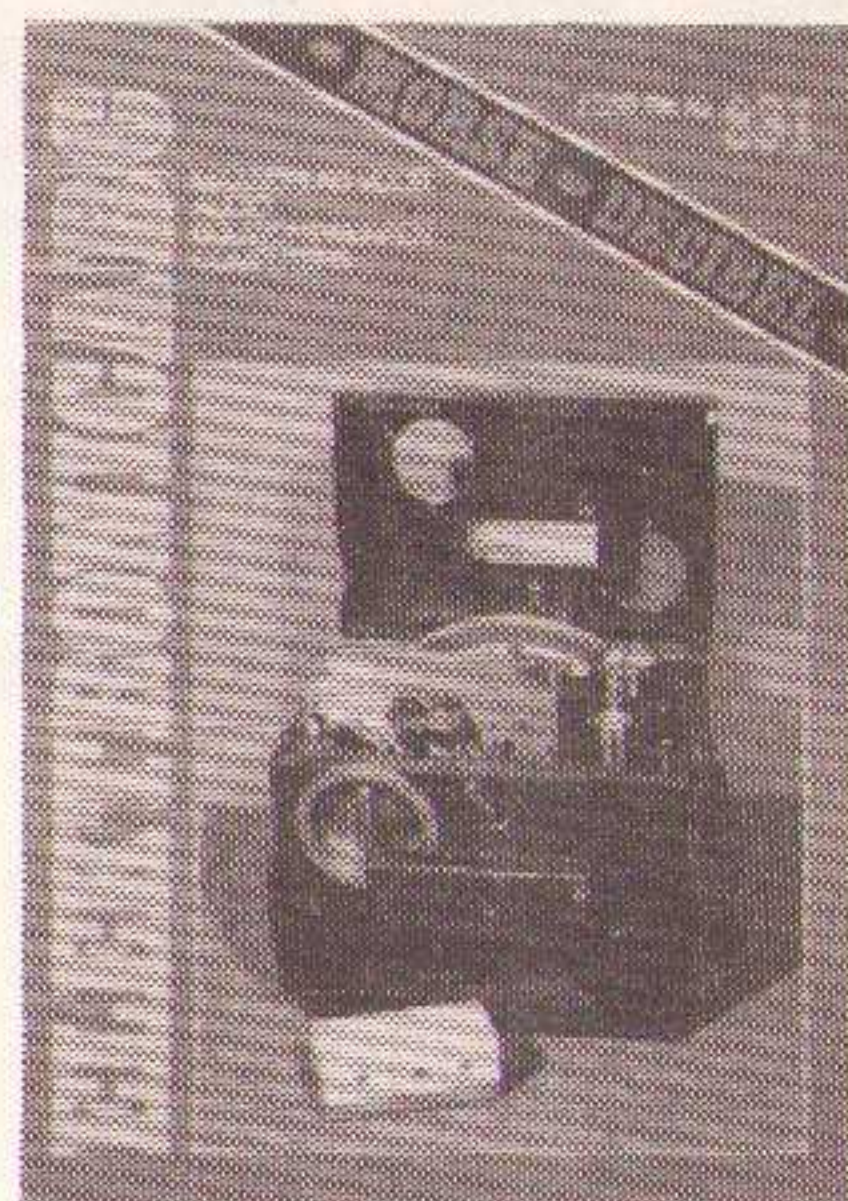
Abonnementsprijs f 35,00 per
vol kalenderjaar.
Losse nummers f 3,80.
Abonnementen worden aan
het eind van ieder kalenderjaar
automatisch verlengd, tenzij
uiterlijk 30 september bericht
van opzegging is ontvangen.
Ten einde vertraging in de
afwikkeling van
correspondentie te
voorkomen, verzoeken wij u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

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

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

Omslag

De omslag toont een morse-schrijver van Siemens & Halske, die in vroeger tijden werd gebruikt om de punten en strepen op te tekenen die een marconist overseinde. Deze morse-schrijver is eigendom van de Stichting Nederlands omroepmuseum. Op de voorgrond een sonderapparaat om het morse snel onder de knie te krijgen.



Inhoud

5e jaargang no. 49
januari 1983

Streep-punt-streep	3
Infrarood afstandsbediening 2	6
Wat is decibel?	11
Enkele korte berichten	15
Radiocommunicatie	19
Analoog-digitaal	24
NINT	26
Alarminstallatie	27
Inhoud Elektronica ABC 1982	32
Microcursus microprocessors	35
Experimenten met de analoge trainer 25	43
Sansui RG-7	46
Videospellen III	49
Stereotest uitzending van Hobbyscoop	53
Schakelen en dimmen	55
Radiomicrofoon	58
Voedingen voor elektronische apparatuur	61

Adverteerders

Scooper	11	ABC-tjes	54
De Boer	2	Nijhuis	54
Nierstrasz	14	Bergsoft	60
Reinaert	17	Aarec	63
DIL elektronika	31	Bekende adressen	64
Muiderkring	34	Muiderkring	III
Joop Smink	34	EA Electronics	IV

DE BOER SPELENDERS- WYS-

**MET DE BOER BOUWPAKKETTEN BLIJFT U
OP DE HOOGTE VAN
MODERNE ELEKTRONIKA**

Melodische deurbel

We kennen ze onderhand allemaal wel, die elektronische deurbellen, die melodien als "Home sweet home" of "Trink Brüderlein trink" kunnen laten klinken. Er is er echter geen een bij die de blanke top der duinen of het Wilhelmus in zijn repertoire heeft. Met dit bouwpakket verandert dat. De toonhoogte is instelbaar over 4 oktaven, de lengte van elke toon is instelbaar. Er is een mogelijkheid aanwezig om pauzes in melodieën te brengen. De klankkleur kan ingesteld worden, de bel is zonder ingrijpende wijzigingen aan te brengen in plaats van de bestaande bel en bezit een ingebouwde versterker (4 Watt). Het bouwpakket bevat alle onderdelen behalve de voedingstrafo (hiervoor kan vaak de bestaande bel-trafo dienen) en de luidspreker..... f 87,25

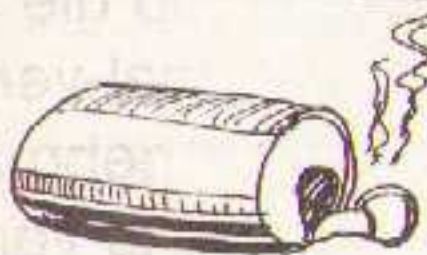


De Hobbit Functiegenerator

Een functiegenerator met een bereik van 0,1 Hz tot ruim 100 KHz behoort tot de meest begeerde instrumenten van zowel de amateur als de professionele elektronicus. Als het dan ook nog gaat om een generator die zowel sinusgolven, zaagtanden en driehoeken als sinusgolven kan produceren met in decaden instelbare amplitude, en eveneens in decaden instelbare frequentiebereik, zal het iedereen duidelijk zijn, dat we hier praten over een professioneel instrument. Rest ons nog te vertellen, dat de units ook los gebruikt kunnen worden.

De generator omvat de volgende pakketten:

HB 130	De eigenlijke generator met de benodigde voeding.....	f 99,75
HB 131	De amplitudemodulator.....	f 25,35
HB 132	De uitgangsversterker.....	f 43,00
HB 133	De blokgoeluitgangstrap.....	f 48,20



BOING!

Pas op!! Dat blikje ontploft!!!

Je pakt een colablikje op...Eerst hoor je een zacht sissend geluid dat snel feller wordt en dan.....BOEM..... Dat is het prachtige effect van deze moderne, vernuftige practical joke. Natuurlijk ook zeer goed bruikbaar als oudjaarsknaller, voor feestjes en noem maar op. Pakket met luidsprekertje en alle componenten kost slechts..... f 27,65



Handige meterautomaat

Voedingsapparaten voor gelijkspanning zijn vaak voorzien van een spanningsmeter met slechts één bereik. Het nadeel hiervan is, dat nooit een nauwkeurige instelling mogelijk is in het onderste gedeelte van de meterschaal. Met dit bouwpakket lost U dit probleem perfect op: er ontstaat een dubbele schaal! Print met alle componenten en een meter kost..... f 59,95

ONTVANGEN

HB 5	Zender voor IR afstandsbediening	f 21,15
HB 6	Ontvanger voor IR afstandsbed.	f 49,70
HB 33	Rogerpiep	f 14,75
HB 47	Zender selectieve CB-call	f 21,95
HB 49	Ontvanger selectieve CB-call	f 23,35
HB 78	Luciferradio (ex. knoopcel)	f 39,30
HB 72	100 Watt powermeter	f 99,00

MODELBOUW

HB 45	Powerknipperlicht	f 21,05
HB 63	Universele LED knipperautomaat	f 13,80
HB 65	Looplichtprint	f 22,70
HB 67	Looplichtprint power-uitbreiding	f 23,30
HB 41	Verkeerslicht	f 20,35
HB 102	Modelverlichting	f 26,30
HB 120	Lopend licht	f 39,75

ALARM

HB 40	Auto-inbraakalarm	f 45,65
HB 38	Inbraakpreventor	f 48,50
HB 118	Multicodeslot	f 58,65

METEN

HB 4	Spanningsmeetpen	f 65,50
HB 7	Reactietijdmet	f 12,45
HB 8	Effectieve spanningsbewaker	f 21,60
HB 16	Vensterindicator	f 94,70
HB 23	Gasmeter	f 15,75
HB 18	Elektronische frekwentieteller	f 23,90
HB 24	Eenvoudige logi-tester	f 15,80
HB 35	Geluidstester	f 99,00
HB 66	Eenvoudige power meter	f 19,80
HB 72	100 Watt power meter	f 19,95
HB 25	Universele comparator	f 27,50
HB 35	Universele spanningsindicator	f 46,50
HB 109	L.F. pulsak	f 71,30
HB 116	Eenvoudige capaciteitsmeter	f 49,20
HB 126	Milli-ohm meter	f 21,55
HB 125	LED uitsturingsschakel	f 99,75
HB 122	Optisch/akoestische vloeistofbew.	f 25,35
HB 130	Functiegenerator hoofddprint	f 43,00
HB 131	Functiegenerator amplitudemodulator	f 27,80
HB 132	Functiegenerator uitgangsversterker	f 27,80
HB 137	Universele opamp tester	f 27,80

AUDIO

HB 9a	Versterkersysteem met OM 931	f 107,45
HB 9b	Versterkersysteem met OM 961	f 110,25
HB 21	Balans- en volumeregeling (schuif)	f 42,50
HB 22	Toonregeling met schuifpotmeters	f 39,50
HB 17	Postfading	f 94,75
HB 58	Audiosquelch	f 23,70
HB 70	Van alles en nog wat versterker	f 61,05
HB 15	Antiplopschakeling	f 42,00
HB 101	Booster voor versterkertjes	f 31,50
HB 103	Universele mikrofoonversterker	f 16,20
HB 107	Geluidstovenaar	f 109,00
HB 106	Stereoknijper	f 28,55
HB 119	Frekwentiewals (schuifpots)	f 51,75
HB 100	Expander met NE570	f 51,35
HB 123	Solid state selector	f 25,05
HB 115	Elektronische nagalm	f 269,00
HB 135	Automatische sterkteregelaar	f 50,65

MUZIEK

HB 45	Powerknipperlicht	f 21,05
HB 37	Luxe metronoom	f 27,05
HB 107	Geluidstovenaar	f 109,00
HB 108	FET tremolo	f 21,15
HB 119	Frekwentiewals	f 51,75
HB 115	Elektronische nagalm	f 269,00

AUTO-AKKU

HB 45	Powerknipperlicht	f 21,25
HB 40	Auto inbraakalarm	f 39,75
HB 26	Defekte lampen sensor	f 24,80
HB 110	Choke alarm	f 25,05
HB 121	Garage preventor	f 21,95
HB 122	Optisch/akoestische vloeistofbew.	f 21,55
HB 99	Ultrasonore achteruit-rijhulp	f 69,50
HB 129	Intelligente remlichtverklapper	f 23,95
HB 135	Aut. sterkteregelaar voor autor.	f 50,65

Stabilisatorprint

Een professionele voeding maken met vrij weinig onderdelen is goed mogelijk met de moderne spanningsstabilisatoren. Een printje maakt het nog veel eenvoudiger. Met deze print kunt U een stabilisator maken voor zowel positieve als negatieve spanningen, van 5, 6, 8, 12, 15, 18 en 24 volt. Maximale stroom 1Amp. Op de print tevens de brugcel en buffercelko. Opgeven welke spanning U wenst. Zonder trafo kost het pakket..... f 22,05 Een geschikte trafo voor alle spanningen leveren we natuurlijk ook..... f 29,50



Aanraak schakelaar

De schakeling bevat twee stel aanraak contacten die met de vingers kunnen worden bediend. (opnemers niet meegeleverd). Gebruik bv. roestige spijker, hoefijzer) Universeel bruikbaar, zelfs voor 220 volt systemen. Wordt geleverd zonder relais en werkt op 12 volt voeding..... f 16,15 Geschikt relais, wat echter niet in de print past kost..... f 10,95



Akkuhulp

Enerzijds zorgt een thyristor voor het laden van de akku en anderzijds zorgt een tweede thyristor voor het begrenzen van de maximale toegestane lading. Voldoet zeer goed als gewone akkulader, doch kan ook uitstekend gebruikt worden als bewakingsschakeling voor 'n akku. Zodra de spanning te laag wordt gaat ie automatisch bijladen. (Denk aan akku's in alarmapparatuur) Met trafo voor ca. 3 ampere..... f 55,25



**10 A
12 V**

Krachtvoeding 12,5 volt/10A

Echt een zware jongen! Stroom instelbaar van 0 tot 10 Ampere continue, en de spanning van 7,5 tot 15 volt. Genoeg dus voor het sturen van 50 Watt zendereindtrappen. Verder is deze professionele voeding uiteraard ook geschikt voor allerlei andere toepassingen. Wordt geleverd met trafo doch zonder koeling en kast..... f 143,10

**5, 6, 8, 12, 15, 18, 24 V
ETC**

Duizendpootvoeding

De meeste voedingsapparaten kunnen niet meer dan een of twee voedingsspanningen tegelijkertijd leveren. Het kan dus wel eens voorkomen dat men te weinig verschillende voedingsspanningen ter beschikking heeft. Met deze duizendpootvoeding hebt U 14 verschillende spanningen tegelijk. Wordt geleverd met trafo..... f 146,05

NIEUWE DE BOER SERVICE! ATTENTIE

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

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

DE BOER ELEKTRONIKA BESTELINFORMATIE

Bank: RaBoBank Eindhoven nr. 15.00.48.394

Giro: Rekeningnr. 2155669

Bestellen bij vooruitbetaling: Storting op bank of giro met f 5,00 verzendkosten. Girobetaalkaart of bankcheque kan ook: Ook f 5,00 verzendkosten.

Rembours: Bij voorkeur schriftelijk bestellen. f 9,00 verzendkosten.

Buitenland: Geen levering naar het buitenland.

Openingstijden:

Onze winkels zijn op de gebruikelijke tijden open.

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

Winkel Eindhoven geopend van 13.00 tot 18.00 uur.

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

In Eindhoven en Helmond op vrijdag tot 21.00 uur.

Zaterdag: Alle winkels om 17.00 uur gesloten

PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN - AANBIEDINGEN ALLEEN DECEMBER + JANUARI



NIEUWJAAR

**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

J. L. Molema

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

Iets over morse-telegrafie en een bouwproject

Kraak-storingen, brom, ruis, en allerlei andere ongerechtigheden kunnen het luistergenot soms danig bederven. Juist als je naar je favoriete radio-programma aan het luisteren bent gaat buurvrouw koffie malen, en als de nieuwste hit uit je luidspreker klinkt kan buurman het niet laten om z'n nieuwe grasmachine met elektrische aandrijving uit te proberen. Het is om je haren uit het hoofd te trekken.

Maar goed dat je zo af en toe nog eens een rustig moment hebt...

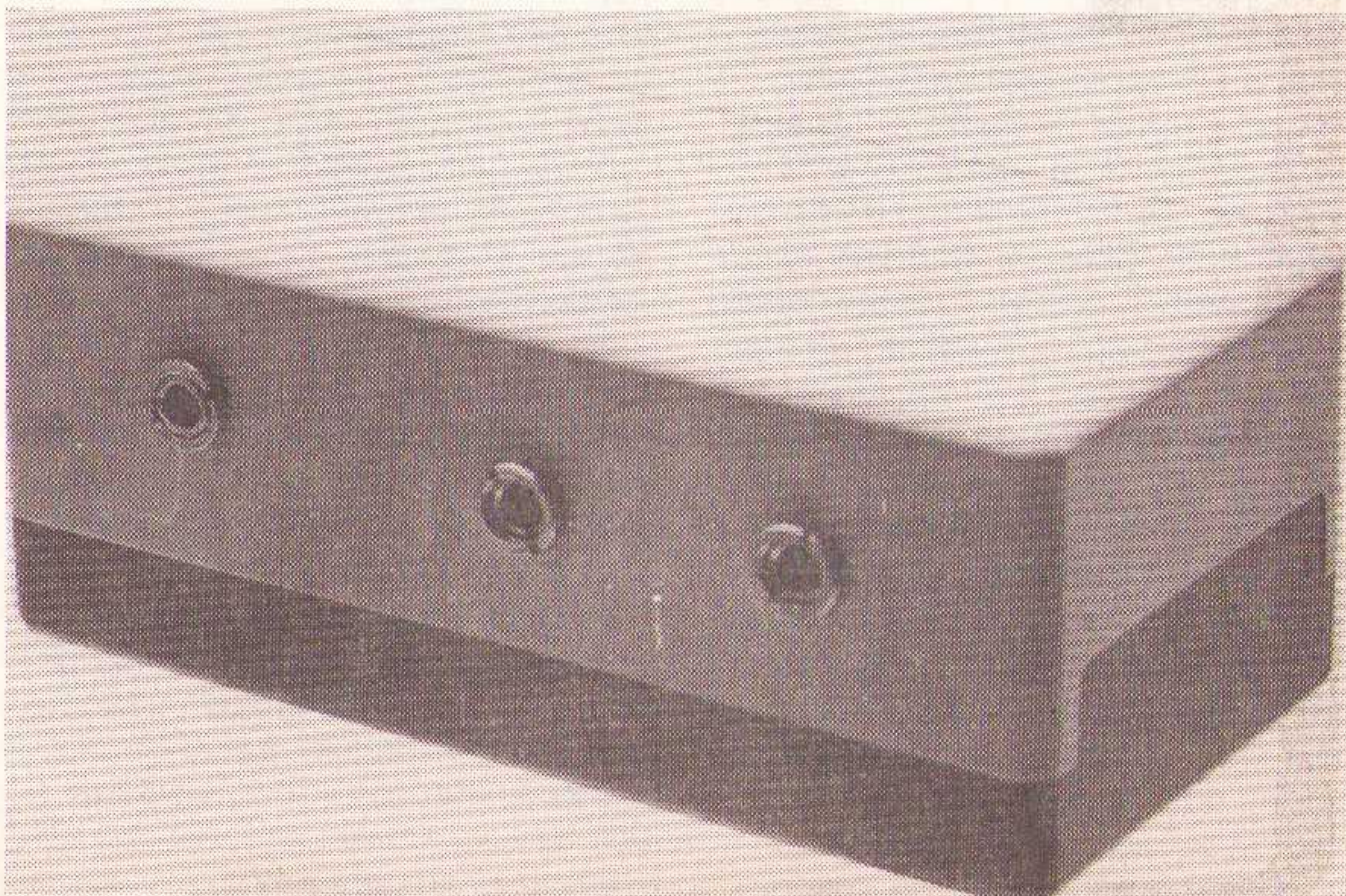
Of overkomt het je ook wel eens, dat je naar een leuk radiostation uit het buitenland zit te luisteren, en dat er dan plotseling dwars door het programma keiharde morsesenen heen klinken? Of dat je, draaiend over de korte golfband hele wagonladingen van dergelijke telegrafieseinen tegenkomt? Om dól van te worden, nietwaar?

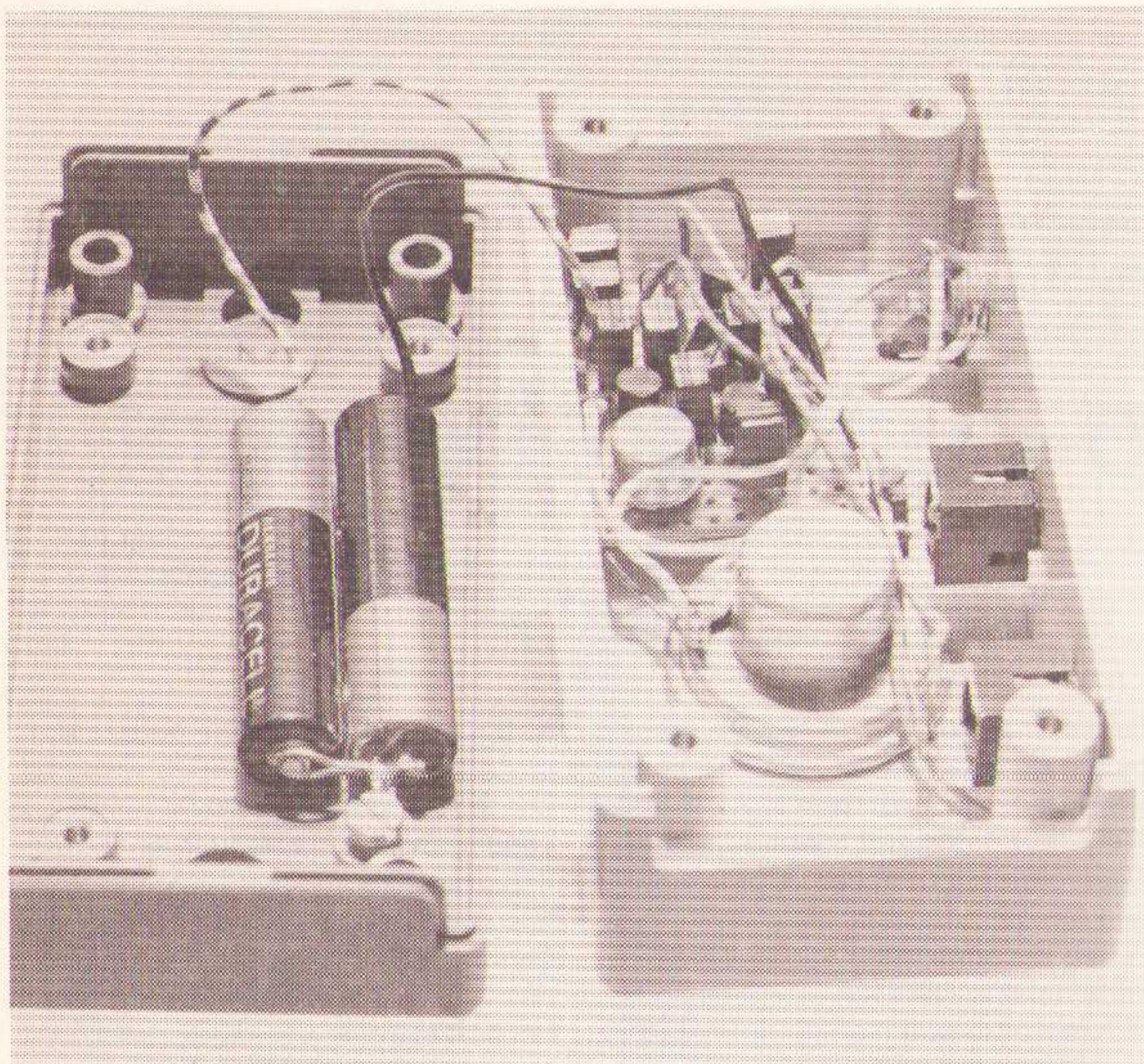
Toch is het allemaal niet zo dól als het wel lijkt. We willen het namelijk nu eens niet hebben over allerlei storingen tijdens radioprogramma's, maar over morse-telegrafie zelf! Al meer dan een eeuw oud, en nog altijd de meest betrouwbare manier om berichten over te seinen. En dat is iets heel bijzonders in onze eeuw van de vooruitgang. De radiolamp was nog maar net gepromoveerd tot radio-buis, of daar kwam de transistor om de hoek kijken. En die heeft intussen - na zo'n slordige 25 jaar - alweer een opvolger gekregen: de chip. En al die tijd is morsetelegrafie als een rots in de woelige branding overeind gebleven, de

éérste, maar ook de bèste. De eerste, omdat Samuel Morse - een Amerikaan die leefde van 1791 tot 1872 - al in 1837 de schrijvende telegraaf uitvond. Daarvóór al had hij een code ontworpen om het alfabet en de cijfers om te zetten in combinaties van lange en korte 'tekens', strepen en punten.

Morse's apparaat maakte het mogelijk om die strepen en punten op een papierstrook te zetten. Iemand die de code kende, kon uit de combinaties weer letters en cijfers onderscheiden, en het overbrengen van een boodschap was dus gewoon een kwestie van twee mensen die de code onder de knie hadden. Stel je maar eens voor dat Jantje uit de suikerpot wil snoepen zonder dat zijn moeder het in de gaten heeft. Hij spreekt met Pietje af, dat die het ganglicht aan- en uitknippen zal

als moeder zich vertoont, zodat ons diefje zich strategisch uit de voeten kan maken. Jantje en Pietje kennen de code (ganglicht aan en uit) en ze kunnen „ongestoord” hun gang gaan. Bij telegrafieboodschappen gaat het eigenlijk precies hetzelfde. De code is natuurlijk wel wat ingewikkelder. Zo bedacht Samuel Morse voor elke letter een code: punt-streep voor de letter A, streep-punt-punt-punt voor de letter B en streep-punt-streep-punt voor de letter C, enzovoorts. Op die manier had je geen last van taal-verschillen want als je codes zou gebruiken voor allerlei woorden in plaats van letters kon je niet over de grenzen werken. Een kiene jongen, die Samuel! Het overseinen van boodschappen gebeurde in het prille begin via telegraaf-draden, aan de éne kant van





zo'n telegraaflijn was de schrijvende telegraaf (letterlijke betekenis: verreschrijver) opgesteld en aan de andere kant werd de seinsleutel neergezet. De seinsleutel (een speciaal soort aan/uit-schakelaar) bediende via de draadverbinding de schrijfstift ook van de telegraaf; als de seinsleutel neergedrukt werd ging de schrijfstift naar beneden en op de bewegende papierstrook verscheen er een streepje.

Als je lang op de seinsleutel drukte werd de streep langer en als je de sleutel met rust liet kwam er niets op de papierstrook te staan. Als je één keer lang, en drie keer kort achter elkaar op de seinsleutel drukte verschenen er aan de andere kant een streep en drie puntjes op het papier, en daarmee was de letter B overgeseind! Zo eenvoudig was het, en zo eenvoudig is het nog altijd. Met de komst van de radio zijn de telegraafdraden langzamerhand uit het landschap verdwenen, maar het systeem is verder niet veranderd, de code evenmin. De op- en neergaande schrijfstift is vervangen door een fluittoon uit de radio-ontvanger, en de telegraafdraden hebben hun plaats ingeruimd voor ethergolven. De seinsleutel is gewoon geble-

ven, maar nu schakelt hij de zender in en uit. Op elk uur van de dag worden duizenden telegrafie-signalen de lucht in gestuurd, en wie de code kent kan elk van die boodschappen weer ontcijferen! Gewoon, door te luisteren naar de radio. Het leren van de morse-code is echter niet een kwestie van „eventjes-uit-het-hoofd-leren”. Je moet behoorlijk oefenen om aan het „klankbeeld” van iedere letter te wennen, in het begin moet het vooral niet in een te hoog tempo gaan. Leren schrijven is ongeveer net zo iets: je moet eerst leren hoe je de pen moet vasthouden, en als je de eerste letters op papier hebt gezet heb je „schrijfkrimp”. Met het leren seinen (en opnemen) van morsetekens is het al niet anders.

Eerst moeten we de code kennen, en daarna kunnen we beginnen aan het echte werk. Omdat we in Elektronica-ABC gewend zijn aan een praktische kijk op allerlei zaken, zetten we eerst het morse-alfabet op een rijtje en besluiten we het verhaal met een beschrijving van een sounder-apparaatje plus een eenvoudige manier om het morse-alfabet een beetje onder de knie te krijgen. We beginnen met de letters van het alfabet. Direct erachter

staat de code in punten en strepen en daar weer achter staat een klankbeeld van de code. Zo op het eerste gezicht misschien wat raar, die klanken, maar als je de code gaat leren als „punt-streep-punt” is het veel lastiger dan wanneer je hardop „di-dah-dit” zegt en daarbij de „dah”-klank langer aanhoudt. We komen daar straks nog wel op terug. Nu bekijken we eerst hoe de morse-code in elkaar zit.

A .-	di-dah
B -..	dah-di-di-dit
C -. .	dah-di-dah-dit
D -..	dah-di-dit
E .	dit
F .. .	di-di-dah-dit
G --.	dah-dah-dit
H	di-di-di-dit
I ..	di-dit
J .---	di-dah-dah-dah
K -.-	dah-di-dah
L -..	di-dah-di-dit
M --	dah-dah
N .-	dah-dit
O ---	dah-dah-dah
P -. .	di-dah-dah-dit
Q --.	dah-dah-di-dah
R .-	di-dah-dit
S ...	di-di-dit
T -	dah
U ..-	di-di-dah
V ...-	di-di-di-dah
W --	di-dah-dah
X -.-	dah-di-di-dah
Y -. .	dah-di-dah-dah
Z --.	dah-dah-di-dit

Zesentwintig letters, en ze hebben elk een andere code! Als je nu denkt dat dit alles is heb je het mis, want we krijgen de cijfers en de leestekens nog. Zoals je ziet zitten er in de letters nooit meer dan vier punten en/of strepen, bij de cijfers zijn dat er altijd vijf en bij de leestekens zijn het er vijf of zes. We gaan verder met de cijfers.

1 .----	di-dah-dah-dah-dah
2 ..----	di-di-dah-dah-dah
3 ...--	di-di-di-dah-dah
4-	di-di-di-di-dah
5-	di-di-di-di-dit

6 -... dah-di-di-di-dit
 7 --... dah-dah-di-di-dit
 8 ---.. dah-dah-dah-di-dit
 9 ----. dah-dah-dah-dah-dit
 0 ----- dah-dah-dah-dah-dah

Zoals je ziet is er wel een beetje systeem in de code te ontdekken. En toch is het oppassen geblazen, want je zou het cijfer 4 gemakkelijk kunnen verwarren met de letters HT, dat zijn ook vier punten en een streep. Het kleine verschil zit hem dan ook in de **pauzes** tussen de tekens! Die pauzes zijn erg belangrijk, let maar op: als je een woord zou seinen met allemaal gelijke pauzes tussen de strepen en punten was er al vrij vlug geen touw meer aan vast te knopen! Je zou nooit weten wanneer de éne letter klaar was en de volgende begon . . . Neem bijvoorbeeld het woord „pauze” eens en zet het om in punten en strepen. Dan zou er het volgende beeld verschijnen:

.-.-.-.-.- (di-dah-dah-di-di-dah-di-di-dah-dah-dah-di-di-dit)

Je kunt er waarschijnlijk beter uitkomen als we tussen de punten en de strepen van elke afzonderlijke letter wat meer ruimte inbouwen:

.-.-. .- ..- --.. .
 P A U Z E

Het duurt even langer, maar nu zijn de letters tenminste duidelijk van elkaar te onderscheiden. Voor de morse-code geldt een heel eenvoudige regel, die we goed moeten onthouden: een streep („dah”) duurt drie keer zo lang als een punt („dit”). Als we snel of langzaam seinen maakt dat géén verschil.

Van deze hoofdregel zijn een aantal andere afspraken afgeleid, en ook die zijn gemakkelijk te onthouden: tussen de punten en/of strepen van elke afzonderlijke letter zit precies even veel pauze als de tijdsduur van één punt en tussen de letters houden we een pauze aan ter lengte van een

streep. Het lijkt misschien wat ingewikkeld, maar we zullen merken dat het best meevalt. Tegen het einde van dit

verhaal repeteren we het nog wel even. We hadden de leestekens nog tegoed! Hier komen ze:

Punt	.-.-.	di-dah-di-dah-di-dah	(.)
Komma	--..	dah-dah-di-di-dah-dah	(,)
Dubbele punt	---..	dah-dah-dah-di-di-dit	(:)
Apostrof	-----	di-dah-dah-dah-dah-dit	(')
Koppelteken	-....	dah-di-di-di-di-dah	(-)
Vraagteken	..-.-	di-di-dah-dah-di-dit	(?)
Aanhalingsteken	.-.-.	di-dah-di-di-dah-dit	(")
Haakjes openen	.-.-	dah-di-dah-dah-dit	(
Haakjes sluiten	-.--	dah-di-dah-dah-di-dah	)

Begint het je al te duizelen? We zijn er bijna. Er zijn nog wat tekens over waar iets bijzonders mee aan de hand is.

We zetten ze eerst even bij elkaar en daarna kijken we hoe ze gebruikt worden.

Plusteken	.-.-	di-dah-di-dah-dit	(+)
Vermenigvuldigtekens	.-.-	dah-di-di-dah	(×)
Breukstreep	.-.-	dah-di-di-dah-dit	(/)
Gedeeld door	---..	dah-dah-dah-di-di-dit	(:)
Is-gelijkteken	-....	dah-di-di-di-dah	(=)
Scheidingsteken	.-.-	di-dah-di-di-dah	(zie tekst)
Onderstreping	.-.-.	di-di-dah-dah-di-dah	(—)
Vergissingsteken		di-di-di-di-di-di-di-dit	(zie tekst)

Het gebruik van de laatste reeks leesen reken-tekens heeft nog wat toelichting nodig. Het plusteken wordt gewoon als „letter” tussen de verschillende getallen van een berekening geïnd, het vermenigvuldigingsteken (gelijk aan de letter X!) en het is-gelijkteken ook. En met het deeltteken is er trouwens ook niets bijzonders. Wat wel opgemerkt dient te worden bij het overseinen van gewone breuken (bijvoorbeeld: $7\frac{3}{4}$) is de volgorde. Tussen de 7 en wat daarop volgt zit het scheidingsteken. Als we dat scheidingsteken niet ertussen zouden zetten kon $7\frac{3}{4}$ vrolijk klinken als 73/4, en dat is wel iets anders, nietwaar? Het moet

dus zo: ééerst de 7, daarna het scheidingsteken, vervolgens het cijfer 3, dan de breukstreep en tot besluit de 4. Als we een onderstreept woord moeten seinen moet het onderstrepingsteken (.-.-.-) zowel vóór als ná het onderstreepte woord worden gebruikt. Het vergissingsteken tenslotte geeft aan dat er een foutieve code is gebruikt in een woord of cijfergroep (meestal de laatste). Zodra de acht piepjes klinken beginnen we opnieuw en wel vanaf het laatste nog correct overgeseinde woord of cijfergroep. Wie het allemaal nog kan bijhouden is een kei! Er zijn nog twee codes, die je kennen moet:

Begin van een bericht	.-.-.	dah-di-dah-di-dah
Einde van een bericht	.-.-.	di-dah-di-dah-dit

Wie het allemaal wel gelooft („geef mijn portie maar aan Fikkie . . .”) is vermoedelijk niet de enige . . . Hoogste tijd om dus maar eens iets anders aan te pakken, er was beloofd dat er nog een bouwproject aan

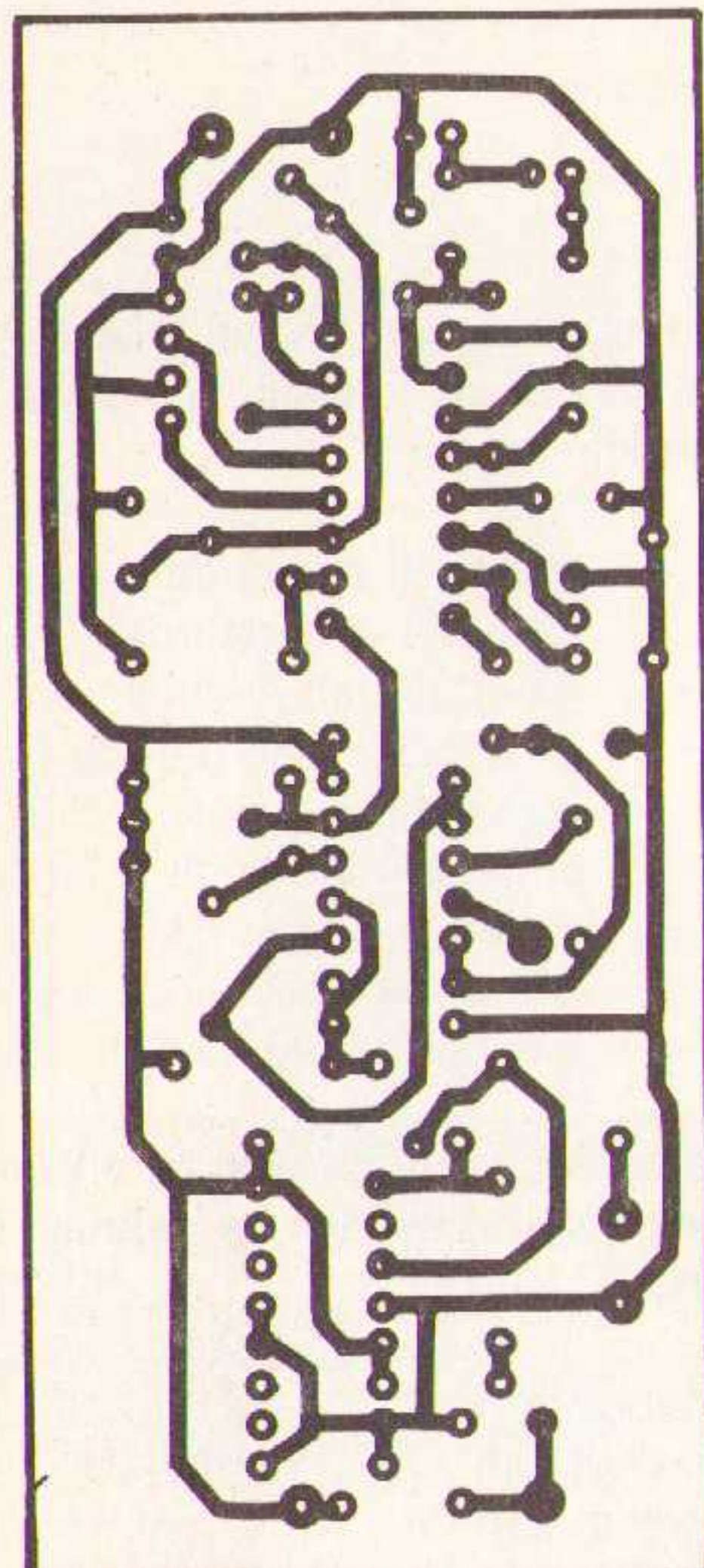
bod zou komen. Welnu, ga er maar eventjes voor zitten en stook de solderbout maar vast warm!

(Wordt vervolgd.)

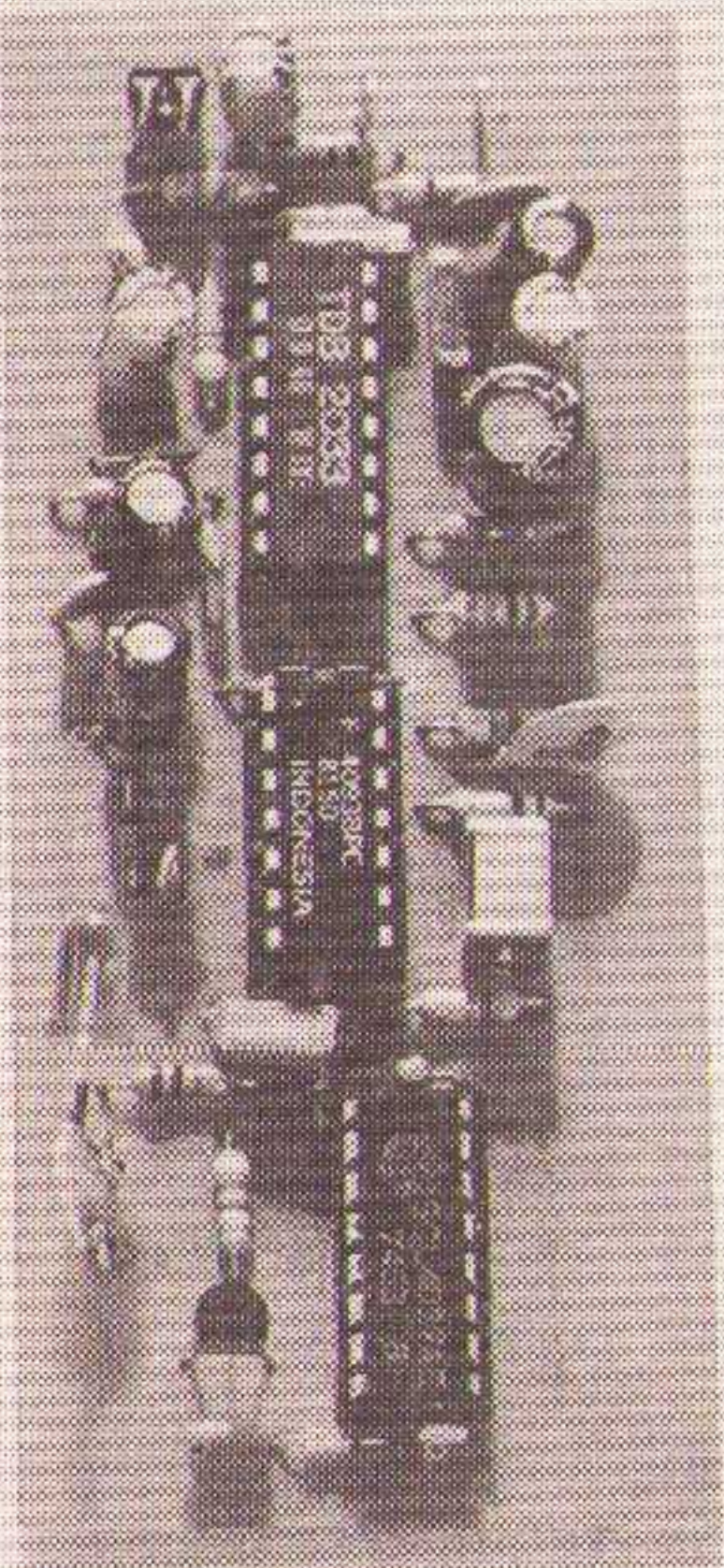
figuur 9 Printontwerp voor de IR-ontvanger.

figuur 10 Onderdelenopstelling van figuur 9.

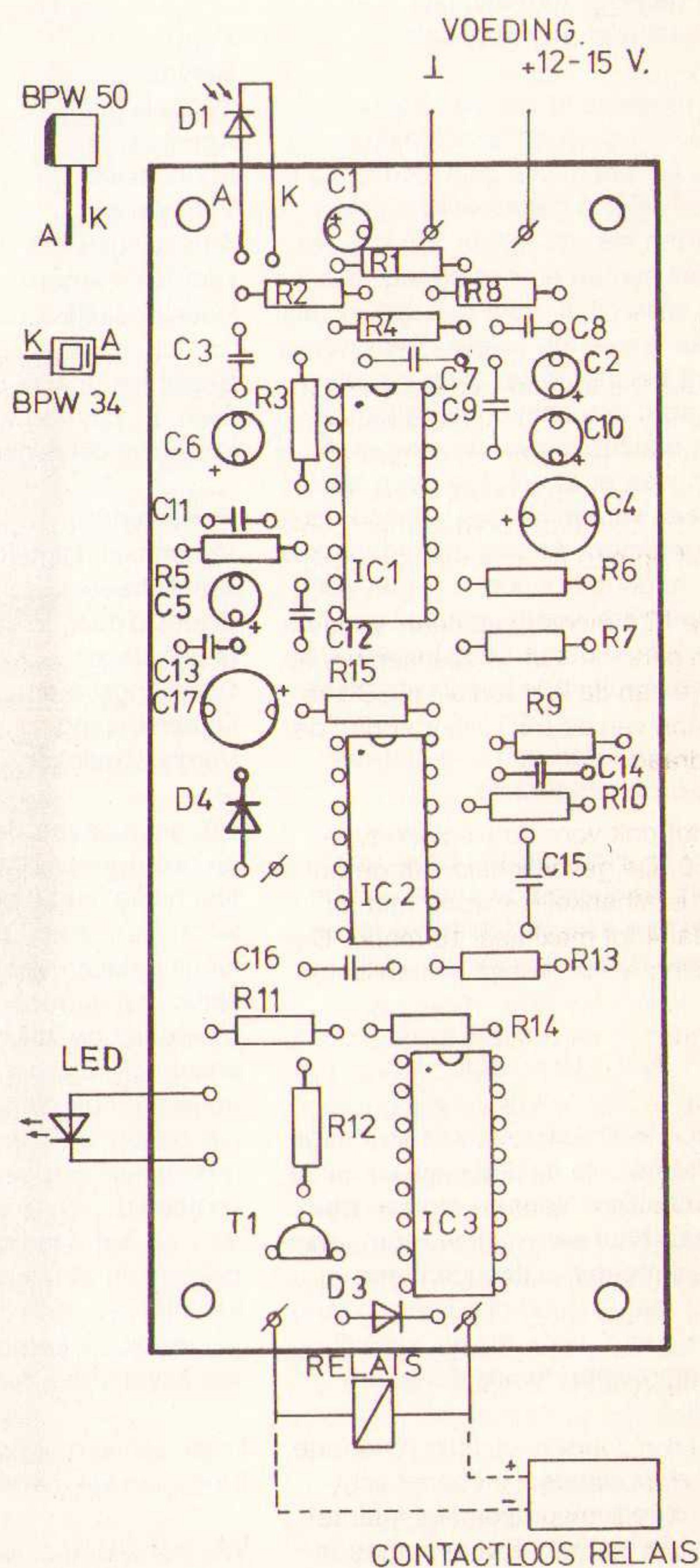
figuur 11 De uitgebreide IR-zender voor universeel gebruik.



9



11



10

Infrarood afstandsbediening (2)

Bouw van de IR-ontvanger

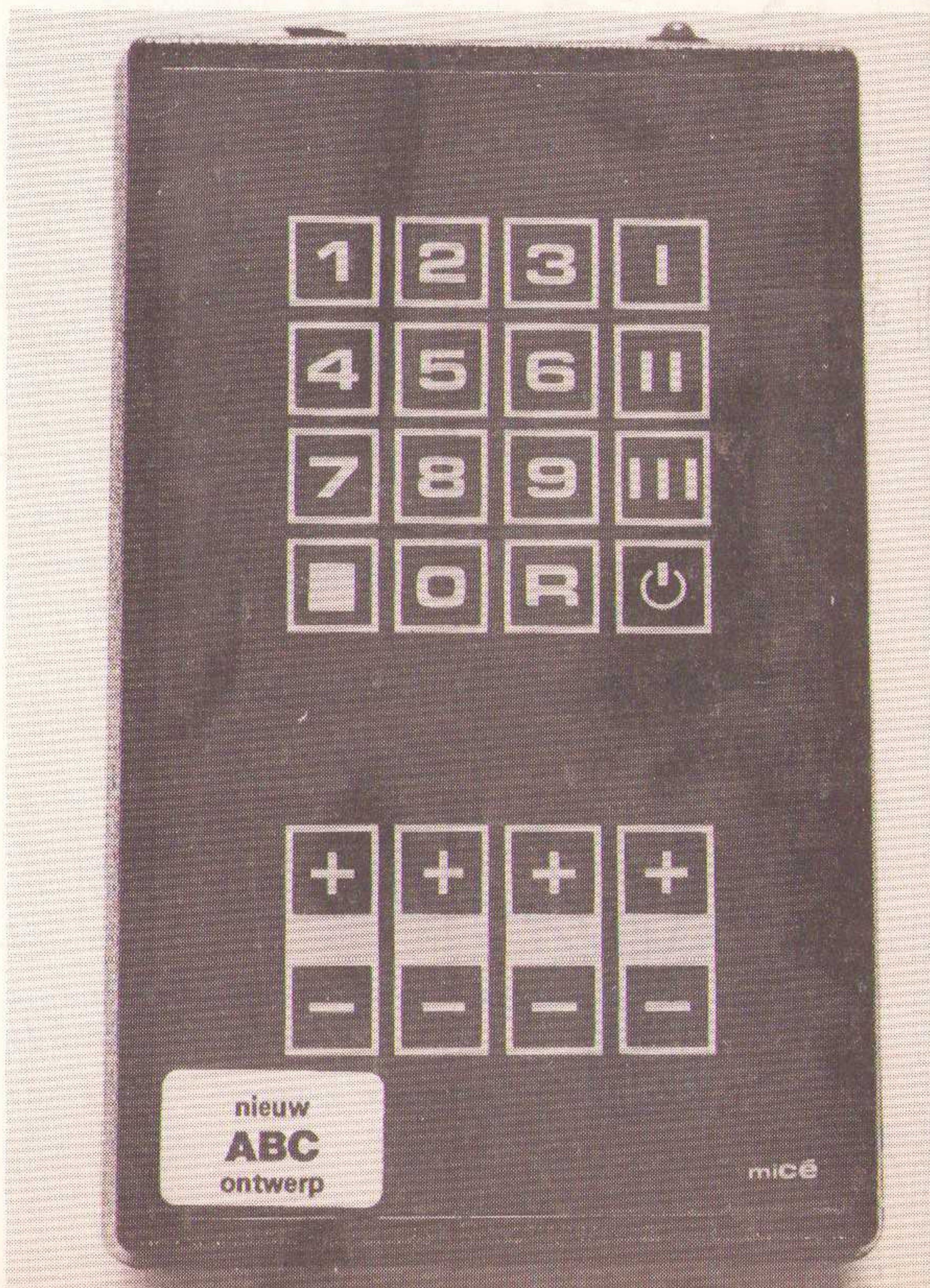
Zie figuur 9 en 10: de print is eenvoudig zelf te maken. Monteer achtereenvolgens de weerstanden, diode (let op het kathodestreepje = verfringetje), transistor, condensatoren en printpenen. Let op plus en min van de elko's.

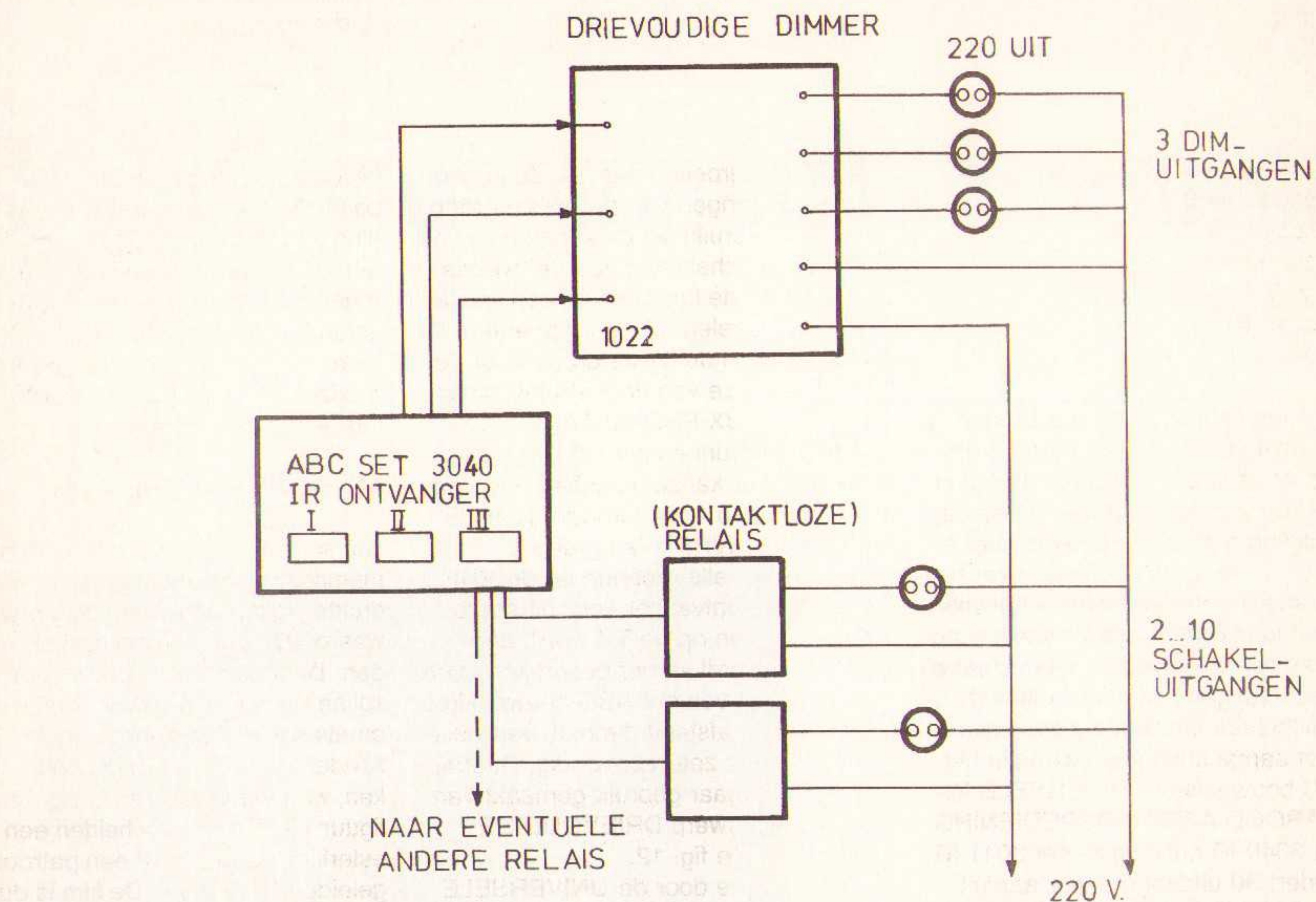
Voor de IC's mogen eventueel voetjes worden gebruikt. Let op de inkeping, of het putje aan de kop van elk IC. De katedraad van de LED is korter dan de anodedraad.

Dat geldt ook voor de IR-diode type BPW 50. De gevoeligheid van de ontvanger is afhankelijk van de ruimte: minimaal 4 tot maximaal 10 meter. De schakeling werkt op een gestabiliseerde spanning van 12 of 15 Volt gelijkspanning. Geschikte ABC-voedingen zijn de INBOUWVOEDING of de 1,5 Amp VOEDING. Belangrijk: afhankelijk van invloeden van buitenaf, kan het nodig zijn de IR-ontvanger in te bouwen in een metalen (ijzeren) behuizing. Deze behuizing wordt met de massaprintpen van de ontvanger verbonden.

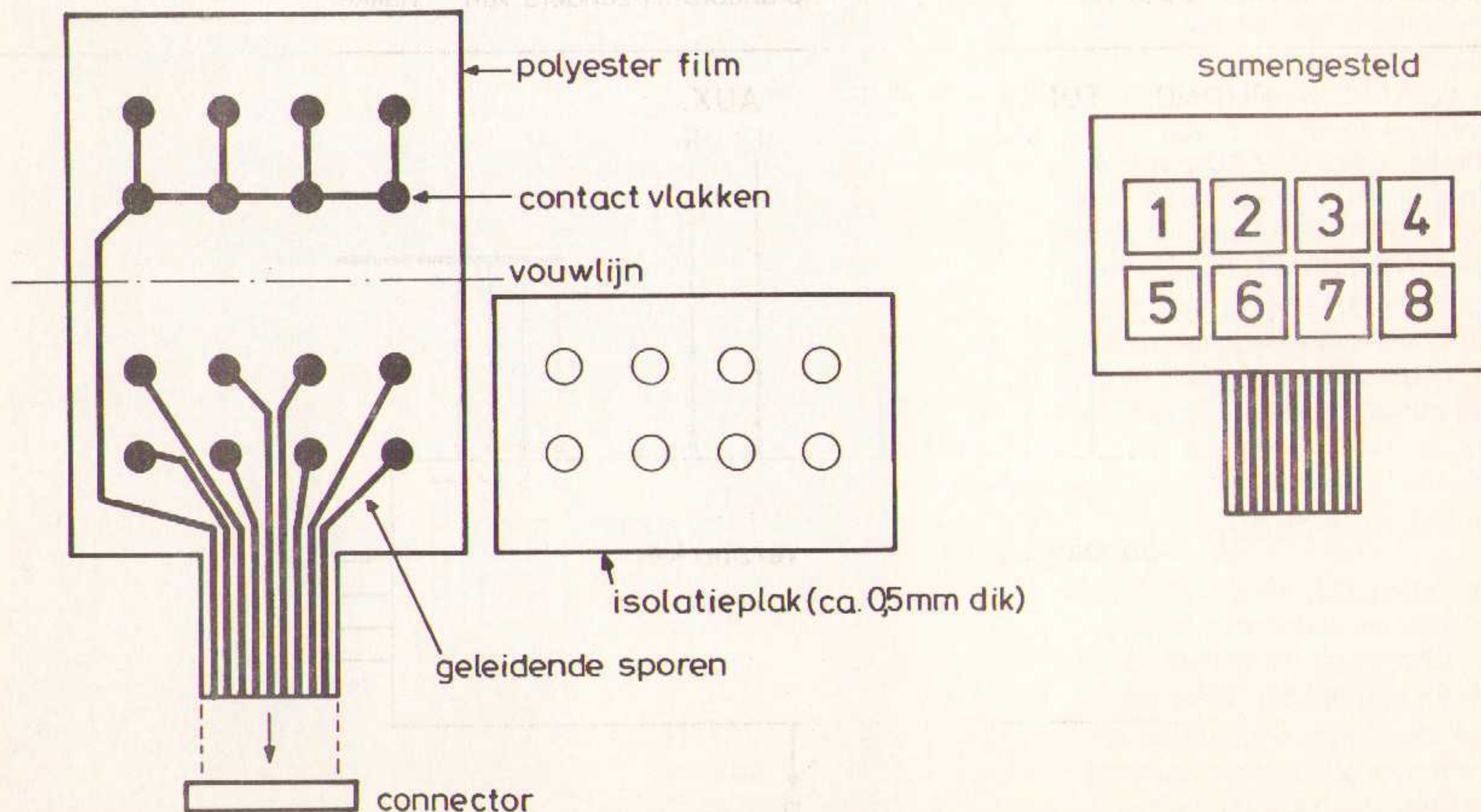
Ingewikkelder codes

Tot nog toe zonden we in een periode van 25 microseconden een IR-lichtpuls uit. Door meer lichtpulsen uit te zenden, en hieraan een bepaalde volgorde toe te kennen, kunnen we meer commando's geven dan alleen aan/uit. Enigszins vergelijkbaar met morse, echter de codes voor infrarood zijn anders:





12



13

figuur 12 De universele infrarood afstandsbediening regelt hier de verlichting.

- ★ code 1 = 0 0 0 1
- ★ code 2 = 0 0 1 0
- ★ code 3 = 0 0 1 1
- ★ code 4 = 0 1 0 0
- ★ code 5 = 0 1 0 1
- ★ code 6 = 0 1 1 0
- ★ enz.

In bovenstaand voorbeeld zenden we binnen de periode van $25 \mu\text{s}$ maximaal 4 lichtpulsjes uit: 1 = puls, 0 = geen puls. De zender krijgt dus nu de beschikking over meer toetsen, voor elke code 1, en moet bovendien over heel wat intelligenter electronica beschikken dan in ons voorbeeld werd aangegeven. De ontvanger moet in staat zijn alle ontvangen codes van elkaar te onderscheiden en beschikt over een groot aantal uitgangen. Zo kent het ABC-bouwpakket UNIVERSELE INFRAROOD AFSTANDSBEDIENING (set 3040 IR-ontvanger, set 3041 IR-zender) 30 uitgangen voor aan/uit schakelfuncties en 4 analoge uitgangen voor regelingen van bijvoorbeeld volume, balans, toon (TV of Hi-Fi) maar ook voor lichtdimmen e.d. De aan/uit schakelfuncties zijn ver-

figuur 13 Membraanschakelaar: de schakelaar van de toekomst.

deeld in 3 groepen van 10. Zo kunnen de 10 uitgangen van de eerste groep worden gebruikt om de kanalen van de TV om te schakelen, van de tweede groep voor de functies van een cassette-deck (spoelen, spelen, opnemen enz.) en van de derde groep voor de ingangskeuze van de Hi-Fi-installatie (TUNER-AUX-PHONO-TAPE...). Evengoed kunnen alle 30 uitgangen dienen voor kanaalomschakeling van de TV: groep 1 bijvoorbeeld 10xVHF I, groep 2 10xVHF III en groep 3 10xUHF, of alle groepen op de VHF. Hoe de IR-ontvanger voor dit soort toepassingen op de TV wordt aangesloten wordt verder besproken in de handleiding van het ABC-bouwpakket. Ook het op afstand dimmen van huisverlichting is zeer eenvoudig. Daarbij wordt dankbaar gebruik gemaakt van het ABC-ontwerp DRIEVOUDIGE DIMMER, zie fig. 12.

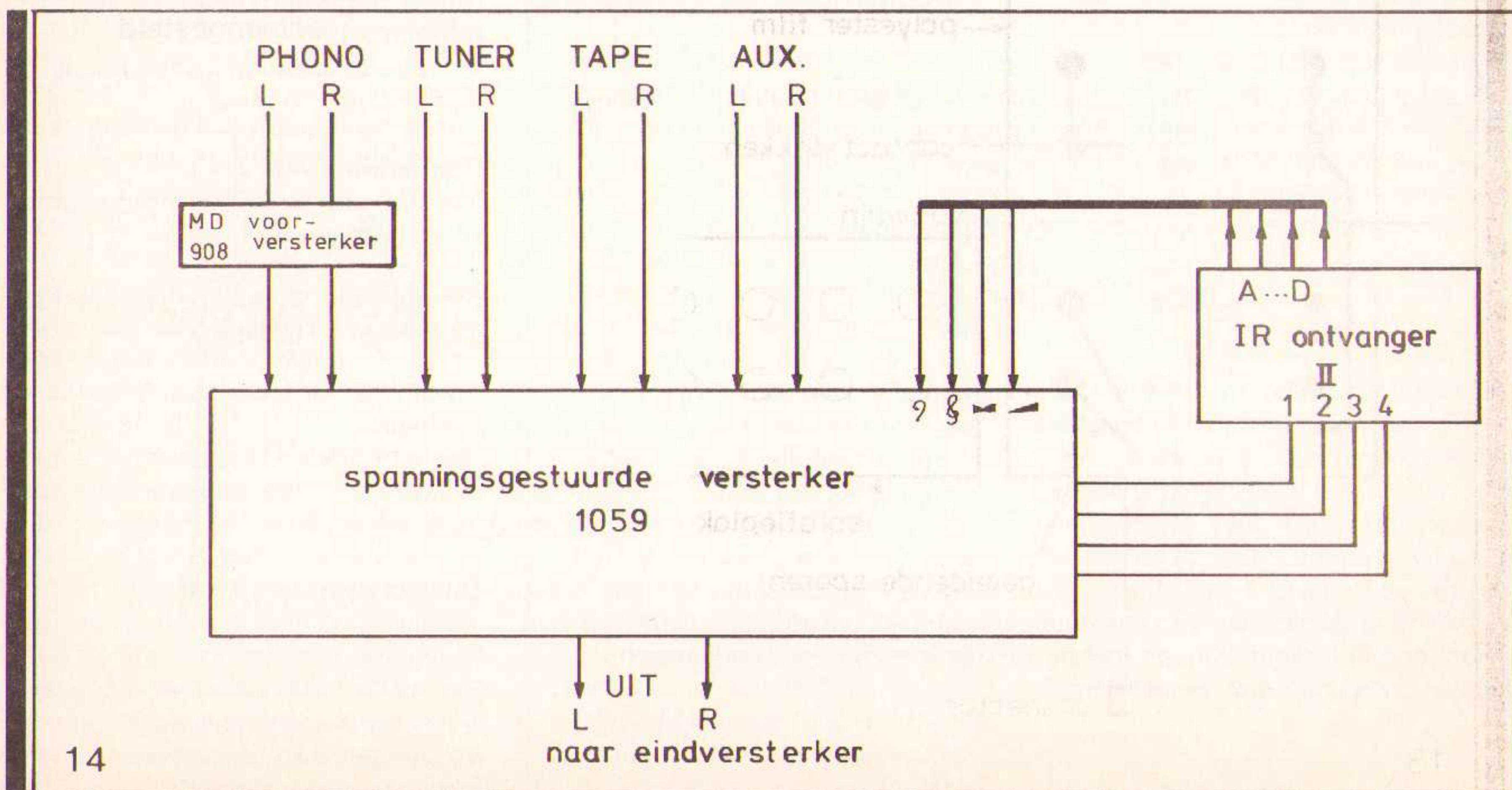
De codes die door de UNIVERSELE INFRAROOD AFSTANDSBEDIENING worden uitgestraald hebben geen betekenis voor andere infrarood bestuurdde apparatuur: ook reageert de IR-ontvanger niet op andere IR-zenders van

figuur 14 De universele infrarood afstandsbediening regelt hier de audio-installatie.

bijvoorbeeld een televisietoestel. Bijzonderheden van de afstandsbediening zijn nog de „Mute”-knop (geluid uit), de „Groene knop” (alle analoge regelingen in voorkeurstand) en de „stand-by-knop” (alles uit). De foto toont het frontaanzicht van de infraroodzender, die geleverd wordt met kast en schakelpaneel.

Membraanschakelaars

Het schakelpaneel is van het type membraanschakelaars. Dat is een bedrukte vlakke en waterdichte plaat, waaronder zich contactvlakken bevinden. Door licht op de plaat te drukken zullen de contactvlakken elkaar raken en als schakelaar fungeren. De IR-zender heeft 24 van deze contactvlakken, waarvan een detail is afgebeeld in figuur 13. We onderscheiden een polyesterfilm, bedrukt met een patroon van geleidend materiaal. De film is dubbelgevouwen, en als kaas in een sandwich, bevindt zich tussen beide filmhelften een isolatielaag, die geperforeerd is ter plaatse van de contactvlakken.



De film heeft aan één zijde een uitloper, die in een connector gestoken wordt. Dergelijke schakelaars op zich zijn voor hobbyisten (nog?) niet zelf te maken, en worden dan ook als een kant en klaar, zelfklevend paneel gele-

verd, in allerlei vormen, soorten en bedrukkingen. We komen ze steeds vaker tegen: op meetapparatuur, rekenmachines, telefoonkiesers en nu dus ook op de IR-zender van onze ABC-afstandsbediening.

Onderdelenlijst IR-ontvanger

Weerstand	R1,11	1 kiloOhm bruin-zwart-rood
	R2	47 kiloOhmgeel-violet-oranje
	R3,4,12	4,7 kiloOhmgeel-violet-rood
	R5,14	470 kiloOhmgeel-violet-geel
	R6	8,2 kiloOhmgrijs-rood-rood
	R7	10 kiloOhmbuin-zwart-oranje
	R8	33 Ohm oranje-oranje-zwart
	R9,13	47 kiloOhmgeel-violet-oranje
	R10,15	100 kiloOhmbuin-zwart-geel
Condensatoren	C1,6,10	10 μ F elko 16 V radiaal
	C2	1 μ F elko 16 V radiaal
	C3	470pF (n47)
	C4	47 μ F elko 16 V radiaal
	C5,17	4,7 μ F elko 16 V radiaal
	C7,9,11	2200 pF (2n2)
	C8	220 pF (n22)
	C12	10nF (10n)
	C13	1nF (1n)
	C15	470nF (u47)
	C16	220nF (u22)
	C14	22nF (22n)
Halfgeleiders en IC's	D1	BPW 50 of BPW 34 (infrarood diode)
	D2	LED rood
	D3,4	1N4148
	T1	BC 547
	IC1	TDB 2033 (Philips)
	IC2	HEF 4093
	IC3	HEF 4027
Extra's	Relais 12 V, minimaal 300 Ohm of contactloos relais	

In deze schakeling werden componenten gebruikt, die nog zeer nieuw zijn. Ondervindt u moeilijkheden met de verkrijgbaarheid ervan, neem dan even contact op met de redactie.

Deze maand in Radio Bulletin

1983. Het jaar van de wereldcommunicatie

Wereldontvanger AL990 van Philips

Sturing van modeltreinen

Een elektronische snelheidsregelaar voor modeltreinen, met kortsluit- en ontspoorbeveiliging.

TV-spellenparade

In deze aflevering het licht op Scram, een simulatieprogramma voor kerncentrales.

Discosteker

Ontvangsthulpje voor Scheveningen Radio

Een goedkope schakeling voor inbouw in AM-„visserijband"-ontvangers. Om de sinds vorig jaar met EZB werkende zender Scheveningen Radio (weer) te kunnen beluisteren.

Tussen MOS en MOS. Interface met HSCMOS

Onlangs kwam er een nieuw soort logica beschikbaar: High Speed CMOS of kortweg, HSCMOS. Met behoud van de gunstige eigenschappen van CMOS benadert deze de snelheid van LSTTL.

Nieuw zendstation voor de Wereldomroep

In de Flevopolder verrijst een ultramodern kortegolfzendstation.

Gitariteiten. Deel 2

Over de „stereo"-gitaar en schakeling voor bijzondere klanken.

Simpeltekst. Goedkope teletekstdecoder met TTL. Deel 3.

Computers en communicatiesysteem

Hewlett Packard introduceerde enkele nieuwe computers en een nieuw communicatiesysteem.

Othello voor de VIC-20

Basis 108

Een met de Apple overeenkomende computer, waarin een aantal accessoires zijn gecombineerd tot een machine met nieuwe mogelijkheden.

Wat is decibel?

In advertenties en technische gegevens komt men regelmatig de afkorting dB tegen. Wat bedoelt men nu met die afkorting? Waar gebruiken we die dB voor? Wij hopen in dit artikel uit te leggen wat een dB is en wat men er mee kan doen.

dB staat voor decibel en is tevens de meest gebruikte afkorting in de audio-wereld. Waar komt de bel nu vandaan? Deze eenheid is genoemd naar de bekende Amerikaan A. G. Bell die van 1847 tot 1922 leefde en veel onderzoek verrichtte op het gebied van de elektriciteit. De bel wordt gebruikt om een verhouding aan te geven, hoofdzakelijk bij audio-apparatuur. Doch men zal deze waarde ook tegenkomen in de hoogfrequentie-techniek bij kabeldemping e.d. Bij de audio-apparatuur ziet men bijvoorbeeld getallen staan als: toonregeling +12 dB en -12 dB. Zoals gezegd drukt deze waarde een verhouding uit, dus bij +12 dB wordt het signaal 12x sterker? Maar nee hoor, niets van dit alles, de decibel verloopt logaritmisch. Laten we nu eerst gaan kijken waarom de decibel logaritmisch verloopt en wat het nut daarvan is.

Daar de dB in hoofdzaak in de audiosfeer werd gebruikt, is men eerst gaan zoeken naar een vergelijkende eenheid. Doch deze is nooit gevonden. Daar de dB meestal slaat op geluid en geluidsterkte heeft men deze logaritmisch laten verlopen, evenals ons gehoor logaritmisch reageert. Later is men deze verhouding ook gaan gebruiken bij versterkertrappen omdat de

getallen te groot werden. Laten we eens naar zo'n versterker gaan kijken: de voorversterker versterkt 30x, de klankregeling 2x en tot slot de eindversterker 100x. De totale versterking bedraagt nu $30 \times 2 \times 100 = 6000$ maal! Je ziet wel, dit zijn getallen waarmee het moeilijk rekent. Drukken we deze waarde nu uit in dB's, dan krijgen we de volgende waarden: 30 dB, 6 dB en 40 dB. Deze dB's mogen we nu gewoon optellen, dus $30 + 6 + 40 = 76$ dB. Je ziet dit rekent al veel eenvoudiger en straks zul je zien dat 76 dB inderdaad gelijk is aan een versterking van 6000 maal.

Versterking en verzwakking

Uit het voorafgaande mag je concluderen dat een ingangssignaal van 1 millivolt eruit komt als 6000 millivolt (of 6 volt) aan de uitgang. Nu kan het ook gebeuren dat we een apparaat hebben waar men 100 millivolt in stopt terwijl er maar 1 millivolt uit komt. De verzwakking van dit toestel is dus 100 maal, hetgeen overeenkomt met een verzwakking van 40 dB. Dus ook bij verzwakking gebruiken we de eenheid dB. Is er nu sprake van versterking dan zeggen we +40 dB en is er sprake van verzwakking dan zeggen we -40 dB.

Aan het teken voor de waarde, zien we dus of we met versterking of met verzwakking te doen hebben. Ook zie je de uitdrukking kanaalscheiding 50 dB wel eens. En als de fabrikant het goed heeft gedaan staat er -50 dB. We weten nu al dat het om een verzwakking gaat en omdat het een verhouding is

moeten we ook nog weten wat er 50 dB zwakker is. We weten dat nu door de uitdrukking kanaalscheiding. Men bedoelt hiermee dat het signaal in één kanaal kan inwerken op het andere kanaal, doch dan wel 50 dB zwakker. Deze 50 dB komt ongeveer overeen met 300 maal. Stel dat we uitgaan van het rechterkanaal, dan kan het linker kanaal beïnvloed worden door het rechterkanaal met een spanning die 300 maal kleiner is dan die in het rechterkanaal. Dus $1/300$ van de amplitude van het signaal kan maar inwerken op het andere kanaal.

Interessant wordt het als we zelf de dB's gaan berekenen, maar hoe doen we dat? Zoals gezegd, verloopt de dB logaritmisch en komt de logaritmentafel er aan te pas om die waarden op te zoeken. Ofschoon, tegenwoordig gebruiken we allemaal een zakrekenmachine en daarop zit meestal wel een „log-toets”. Voor spanningsverhoudingen geldt de volgende formule

$$dB = 20 \log \frac{U_1}{U_2}$$

Hierin is U_1 het grootste signaal, onafhankelijk of dit nu het ingangs- of het uitgangssignaal is. Stel nu dat we een signaal van 1 millivolt hebben dat versterkt wordt tot 100 millivolt, dan is de versterking dus 100 maal. Vullen we dit nu in, dan krijgen we de volgende situatie:

$$dB = 20 \log 100/1 = 20 \log 100 = 40 \text{ dB}$$

Vermogen

Ook kunnen we vermogensverhoudingen aangeven in dB's. Eigenlijk is de dB ook voor vermogensverhoudingen, maar daar komen we straks nog op terug. De werkwijze blijft natuurlijk gelijk bij vermogens, doch alleen de waarde van $20 \log$ verandert in $10 \log$.

$$\text{dB} = 10 \log P_1/P_2$$

Waarom hebben we bij vermogens nu $10 \log$ en bij spanningen $20 \log$? Dit kunnen we verklaren aan de hand van de wet van Ohm. $U = I \times R$, $P = U \times I$. Vullen we U in, dan krijgen we de volgende formule $P = I \times R \times I$ dit mogen we schrijven als $P = I^2 \times R$. Zetten we de beide formules nog eens onder elkaar, dan zien we al direct hun gelijkenis, $U = I \times R$
 $P = I^2 \times R$

Over de weerstand R hebben we het helemaal niet gehad, doch in de praktijk dient men de spanningen voor 6 dB berekeningen te meten over een vaste weerstand van 600Ω .

Dit vinden we ook terug in de handleiding van onze universeelmeter met dB-schaal. Daar deze weerstand gelijk blijft voor zowel de in- als de uitgang, gaan de formules over in:

$$P \propto I^2$$

$$U \propto I$$

We zien dus dat P overeenkomt met het kwadraat van U ; stel U nu op 10, dan wordt $P 10 \times 10 = 100$. Nemen we nu uit deze getallen de logaritme, dan vinden we:

$$\log 10 = 1$$

$$\log 100 = 2$$

Maar $(\log 10) \times 2 = 2$, dus blijkt dat 2 $(\log 10) = 2$ hetgeen gelijk is aan $\log 100$. Hieruit mag men concluderen dat de logaritme uit een getal, maal 2, gelijk is aan de logaritme uit het kwadraat van dat getal.

Met dit in het achterhoofd gaan we terug naar de dB berekeningen, die uitgaan van vermogensverhoudingen. De grondformule luidt dan ook $\log P_1/P_2 = \dots$ bel. De decibel is een factor 10 kleiner, waardoor de formule overgaat in:

$$10 \log P_1/P_2 = \dots \text{ dB}$$

Bij spanningen en stroomverhoudingen moeten we dus het kwadraat van die waarden nemen en dan pas de logaritme. Zoals hiervoor gezien, mogen we ook de logaritme met 2 vermenigvuldigen.

$$2 \log U_1/U_2 = \dots \text{ bel}$$

maar ook:

$$20 \log U_1/U_2 = \dots \text{ dB}$$

Laten we nu eens een versterkertrap nemen om deze berekeningen te illustreren, zie afbeelding 1. Bij de ingang zien we een spanning van 60 mV en een weerstand van 600Ω dus een stroom van 0,1 mA. Het ingangsvermogen is dus $U \times I = 60 \times 0,1 = 6 \text{ mW}$. Aan de uitgang van de versterker staat een vermogen van $600 \times 1 = 600 \text{ mW}$. Berekenen we nu de versterking in dB's, dan komen we op de volgende formule:

$$10 \log P_1/P_2 = 10 \log 600/6 =$$

$$10 \log 100 = 20 \text{ dB}$$

Berekenen we nu de spanningsversterking in dB's, dan komen we op:

$$20 \log U_1/U_2 = 20 \log 600/60 =$$

$$20 \log 10 = 20 \text{ dB}$$

We zien dus dat de versterking in beide gevallen gelijk is, zowel voor de spanning als voor het vermogen. Dit is volkomen logisch, 20 dB versterking van een spanning kan nooit leiden tot een hogere of lagere waarde van vermogensversterking. Reken nu zelf de stroomversterking maar eens uit, dan blijkt dat deze ook gelijk is aan 20 dB

De neper

Naast de dB kennen we ook nog de neper (N). Deze staat ook voor een verhouding, doch niet volgens de gewone logaritme, maar volgens de natuurlijke logaritme (ln) met als grondtal

Afbeelding 1: Het voorbeeld van een versterker die 10 maal versterkt.

Afbeelding 2: De grafiek voor spanningsverhoudingen, voor vermogens dient men de dB-waarde door twee te delen.

$e (= 2,7182818)$.

De neper is alleen voor spanning en stroomverhoudingen, terwijl de dB hoofdzakelijk voor vermogensverhoudingen geldt. Door de jaren heen heeft men de dB ook toegepast bij spanningen, alleen om een gelijklopende berekening te krijgen.

Voor de liefhebbers geven we hier de formule voor het berekenen van de neper:

$$N = \ln U_1/U_2 \text{ (of } I_1/I_2)$$

Er bestaat natuurlijk ook een relatie tussen de decibel en de neper:

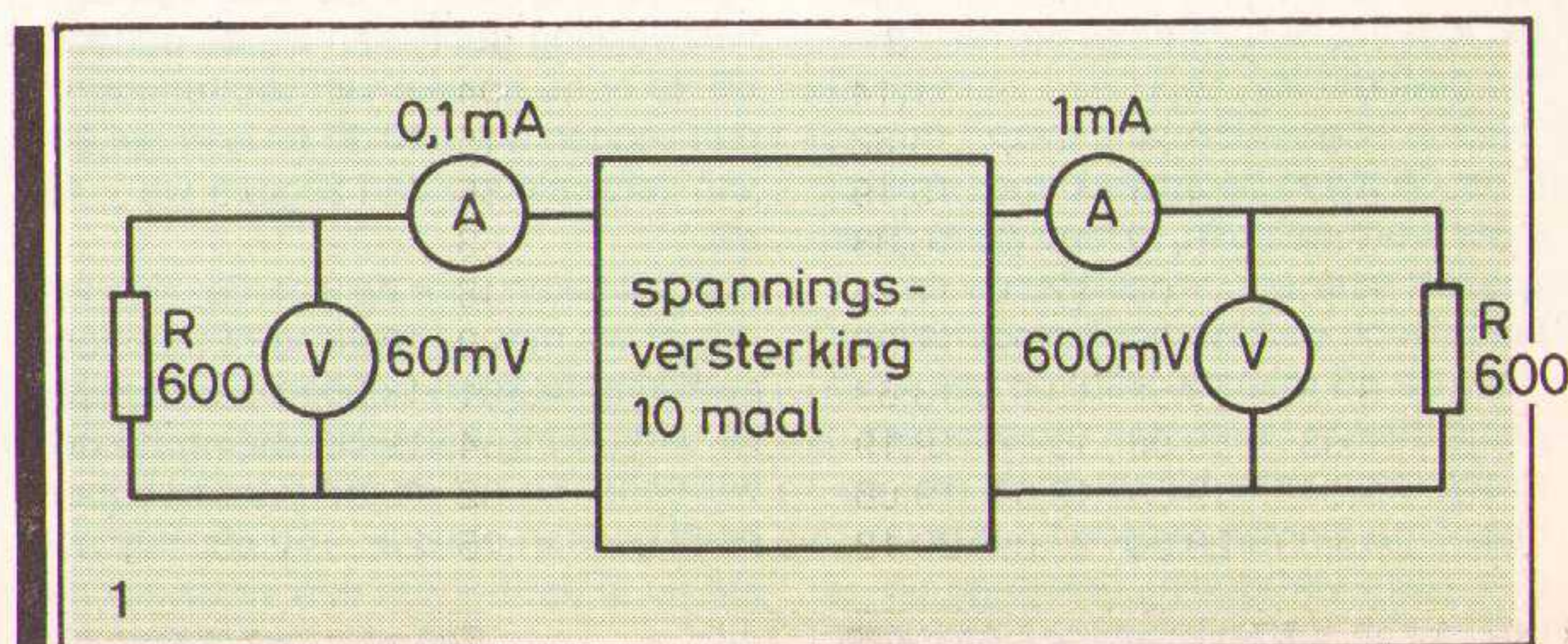
$$\text{dB} = \frac{N}{8,6858896}$$

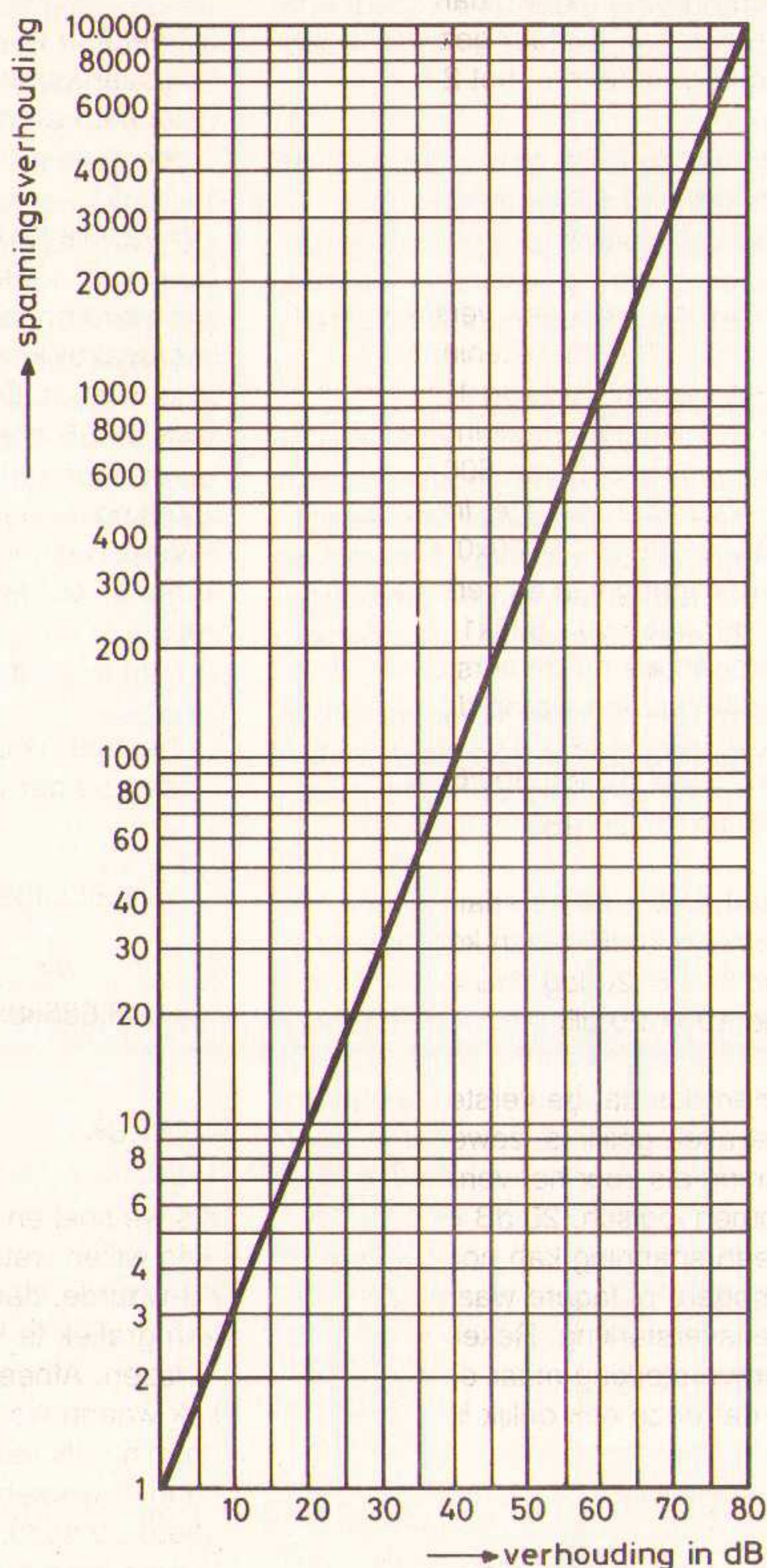
$$N = \frac{\text{dB}}{8,6858896} \text{ (afgerond 8,686)}$$

Grafiek

Als we snel en eenvoudig een verhouding willen weten bij een gegeven dB-waarde, dan is het makkelijk om een grafiek te hebben waarin dit is af te lezen. Afbeelding 2 toont zo'n grafiek waarin we zowel vanuit een verhouding als vanuit een dB-waarde kunnen werken. De grafiek is gebaseerd op spanningsverhoudingen welke van links onder naar links boven gaan. Langs de horizontale as zijn de dB-waarden uitgezet.

Wil men de grafiek gebruiken voor vermogensverhoudingen, dan dient men





2

A	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	10,41	10,79	11,14	11,46	11,76	12,04	12,30	12,55	12,79
2	3,01	13,22	13,42	13,62	13,80	13,98	14,15	14,31	14,47	14,62
3	4,77	14,91	15,05	15,19	15,31	15,44	15,56	15,68	15,80	15,91
4	6,02	16,13	16,23	16,33	16,43	16,53	16,63	16,72	16,81	16,90
5	6,99	17,08	17,16	17,24	17,32	17,40	17,48	17,56	17,63	17,71
6	7,78	17,85	17,92	17,99	18,06	18,13	18,20	18,26	18,33	18,39
7	8,45	18,51	18,57	18,63	18,69	18,75	18,81	18,86	18,92	18,98
8	9,03	19,08	19,14	19,19	19,24	19,29	19,34	19,40	19,44	19,49
9	9,54	19,59	19,64	19,68	19,73	19,78	19,82	19,87	19,91	19,96
10	10,00	20,04	20,09	20,13	20,17	20,21	20,25	20,29	20,33	20,37

Afbeelding 3: Een tabel voor het opzoeken van de dB-waarde voor vermogensverhoudingen; voor spanningsverhoudingen dient men de gevonden waarde met twee te vermenigvuldigen.

de gevonden dB-waarde door twee te delen.

Tabel

Tot slot geven we ook nog een tabel waaruit men zeer nauwkeurig de decibel kan aflezen en wel voor alle vermogensverhoudingen van 1 tot 109 en alle tienvouden, honderdvouden enz. hiervan. Dus een vermogensverhouding van 109 met drie nullen daarachter kunnen we in één keer uit de tabel halen zonder moeilijk rekenwerk. Geheel links in de tabel staat in de eerste kolom van boven naar beneden de vermogensverhouding A aangegeven van 1 tot 10. Direct naast deze kolom vinden we de dB-waarde van die verhouding. Deze waarde is zonder extra bewerking direct goed en dus gelijk aan $10 \log A$. Dus bij een vermogensverhouding van 10 is het vermogen toegenomen met $10 \log 10 = 10$ dB (zie de tabel). Controleren we dat in de grafiek, dan vinden we 20 hetgeen we nog door 2 dienen te delen. Boven de tabel staan de cijfers 1 t/m 9 (van links naar rechts), deze staan voor het tweede cijfer van de verhouding.

Nemen we bijvoorbeeld een vermogensverhouding van 35 maal, dan zoeken we eerst de drie op onder A en gaan dan naar rechts tot we op dezelfde lijn onder vijf komen. We vinden nu het getal 15,44 dus $10 \log 35 = 15,44$. Zo kunnen we alle waarden vinden voor verhoudingen tussen de 1 en de 109. Want bij 109 is de dB-waarde volgens de tabel 20,37, kijken we nu in de grafiek, dan komen we bij 100 maal op $40/2 = 20$ dB, het klopt dus zondermeer.

Wat doen we nu met grotere verhoudingen (die wel op een nul moeten eindigen)? Stel dat we een versterking hebben van 1200 maal, dan zoeken we eerst de dB-waarde die bij 12 hoort, dat is 10,79. Wat moeten we nu doen om hier 1200 van te maken? Daar is een eenvoudig trucje voor, daar het eerste cijfer van de decibel-

waarde altijd 1 minder is dan het aantal cijfers van de verhouding. Bij 12 is dat dus $2-1 = 1$ (hetgeen klopt!). Bij 1200 is dat dus $4-1 = 3$, de dB-waarde van 10,79 wordt nu dus 30,79: $10 \log 1200 = 30,79$.

Laten we dit eens controleren in de grafiek, bij een verhouding van 1000 maal rolt er een waarde van $60/2 = 30$ dB uit de bus, je ziet, ook dit klopt weer. Alleen de tabel is veel nauwkeuriger dan de grafiek. Nu een ezelsbruggetje voor de knappe rekenwonders, $1200 = 30 \times 40$! Ja zul je zeggen, dat weet ik ook, maar zoek nu deze waarden eens op
 $10 \log 30 = 14,77$
 $10 \log 40 = 16,02$

Tellen we deze twee waarden op, dan komen we weer op 30,79 dB. En dat hebben we in het begin al beweerd, de dB-waarden mogen we optellen als we

de versterkingsfactoren gaan vermenigvuldigen. Zo zie je dat slimme rekenars nog veel meer uit de tabel kunnen halen dan wij hier zo maar even noemen.

Willen we de tabel gebruiken voor het opzoeken van dB-waarden voor stroom- of spanningsverhoudingen, dan dienen we de gevonden waarde nog met twee te vermenigvuldigen.

Vaste verhoudingen

Er bestaan ook vaste gegevens waarmee men een verhouding aangeeft. Men gebruikt bij microfoons de decibel voor het aangeven van de gevoeligheid. Zo ziet men wel staan: gevoeligheid -20 dB.

Dit komt neer op een verhouding van 10 maal (afgegeven spanning) zwakker. Dus de gevoeligheid is 10 maal

zwakker (minteken) dan...? Daar komt het vaste gegeven: er is besloten om de gevoeligheid van microfoons uit te drukken in V/microbar (geluidsdruk). Een waarde van 1 V/microbar komt overeen met 0 dB. In ons geval is bij -20 dB de echte gevoeligheid dus 100 millivolt/microbar. Zo heeft men ook de gehoordrempel vastgelegd op 0 dB, hetgeen overeenkomt met een intensiteit van 10^{-12} W/m^2 (watt per vierkante meter). Dit is een soort geluidsvermogen, waarbij de berekening dus uitgaat van 10 log. Men kent nog meer van dit soort verhoudingen waarbij een vast gegeven behoort, doch het heeft in dit bestek geen zin om daar verder op in te gaan. Wij hopen dat we met dit verhaal wat meer helderheid hebben gebracht in de duistere wereld van de decibel.

gereedschapkoffers • draadsnij- en stripapparatuur • componentenbuigapparatuur • elektronikatangen • pincetten • tinzuigers

NIERSTRASZ

meer dan 100 jaar techniek

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

Weller WECP "temtronic" soldeerstation

- elektronisch geregelde temperatuur
- traploos instelbaar tussen 50° en 450°C.
- potentiaalvrij t.o.v. het werkstuk
- volkomen veilig voor het solderen van MOS-circuits
- diverse hulpstukken: desoldeerstiften, opsteektinbadje etc.
- **WMCP-EC** voor mini-soldeerverbindingen (stift 0,25 mm.)



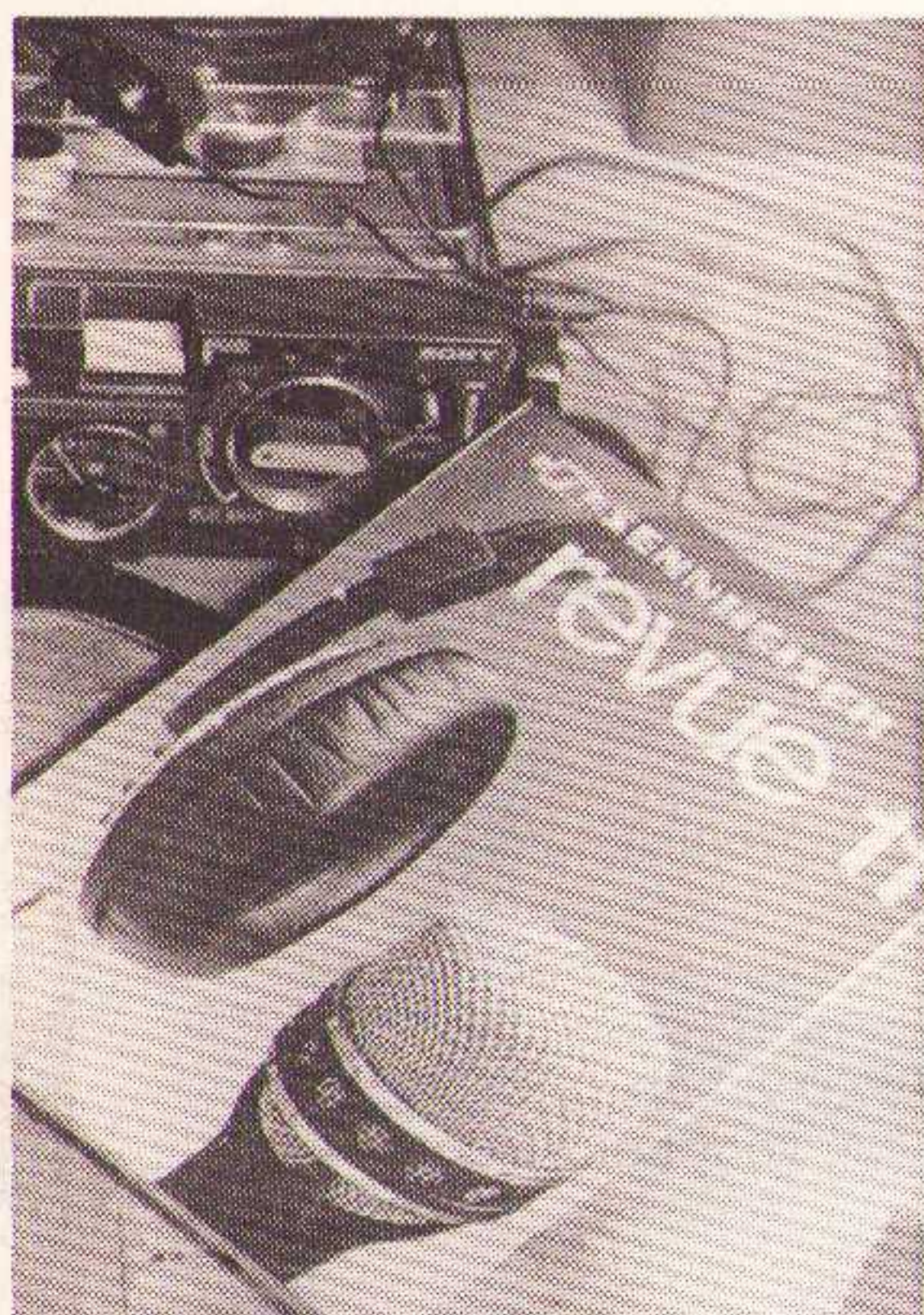
Weller



fyberglasborstels • hardsoldeerapparatuur • anti-statische matten • anti-statische hulpmiddelen • tin-

WELLER soldeer- en desoldeerapparatuur • tinzuigband • st

Enkele korte berichten



Sennheiser Revue 11

Elk jaar geeft Sennheiser een lijvige gids uit waarin niet alleen alle gegevens van het hele, uitgebreide microfoon- en hoofdtelefoonassortiment is opgenomen, maar waarin ook zeer veel wetenswaardigs over algemene zaken, zoals microfoontechniek is vermeld. Door de Nederlandse importeur Kinotechniek wordt telkenjare een perfecte Nederlandstalige editie verzorgd. Ook nu weer is er een nieuwe Sennheiser Revue verschenen, Revue nummer 11. Liefst 146 pagina's dik. Deze uitgave werd met een flink aantal pagina's uitgebreid, omdat veel bestaande Sennheiser-produkten zijn verbeterd en er ook nieuwe produkten zijn bijgekomen.

Tot die nieuwe produkten, die we hier

even apart naar voren willen brengen, behoren enkele nieuwe dynamische microfoons die de afgeronde rechthoeksvorm hebben van de befaamde Sennheiser studiomicrofoon MD 421.

De MD 421 (die f 465.- kost) betekent voor menige bandrecorderamateur 'het absolute einde'. Deze microfoon heeft in de loop der tijden het imago van absolute perfectie gekregen en natuurlijk niet geheel ten onrechte. Maar omdat 465 gulden voor één enkele microfoon voor velen toch wel erg veel geld betekent bleven veel, ook vergevorderde amateurs bij goedkopere modellen hangen, zoals de MD 200 van f 49.50, de MD 400, de MD 402 of de duurste in deze klasse, de MD 412, die f 179.- kost. Sennheiser heeft nu de kloof tussen deze MD 412 en de vermaarde MD 421 gedicht met de recente modellen MD 417 en MD 419, die in kwalitatief opzicht nauwelijks onderdoen voor de MD 421 en ook ongeveer dezelfde vormgeving hebben. De prijzen zijn resp. f 249.- en f 349.-. Zoals Sennheiser dit karakteriseert: de MD 417 rondt het amateurprogramma naar boven af en de MD 419 rondt het studioprogramma naar beneden af.

Uit dit alles blijkt duidelijk dat men bij Sennheiser beslist niet stil zit. Als u geïnteresseerd bent in het grootscheepse programma, vraag dan de nieuwe Revue aan, hij wordt u gratis toegezonden. (Imp.: Kinotechniek Handel BV, Jan van Gentstraat 160, 1171 GP Badhoevedorp, tel. 02968-6355).

Jamo vernieuwd

De inmiddels beroemd geworden Jamo-CBR-luidsprekers zijn vernieuwd. Dit houdt in: een gehoorsmatige verbetering van de akoestische kwaliteiten, voornamelijk doordat het revolutionaire CBR-systeem het afgelopen jaar nog verder is verfijnd.

Het meest opvallend is de Power-serie vernieuwd. Op de goedkoopste P-150 na zijn alle Powers nu ook volgens het CBR-systeem opgebouwd, een renovatie die een duidelijke opwaardering van de klankweergave inhoudt. Ook uiterlijk zijn de Powers gemodificeerd:



het huidige, professionele design is anthracietkleurig.

Het centrale bas reflex-principe

Het door Jamo gepatenteerde CBR-principe zorgt voor een sublieme, opmerkelijke klankverbetering. De basluidspreker is namelijk mechanisch ontkoppeld van het frontpaneel, zonder dat daarbij afbreuk is gedaan aan de zo noodzakelijke akoestische koppeling. De basluidspreker is daartoe voorzien van een zwaarmetalen buis die de mechanische eigenresonantie van de luidspreker effectief dempt. Het zware luidsprekerblok is door middel van speciale rubberblokjes aan de frontplaat opgehangen. Een tweede bus in de luidsprekeropening in de frontplaat past met een nauwkeurig berekende kleine tussenruimte om de luidsprekerbus heen, waardoor de luidsprekerconus geheel symmetrisch wordt belast. Ook dit aspect zorgt voor

een duidelijke vermindering van de vervorming, met een ongemeen zuivere, volle basweergave als gevolg.

De foto toont één van de vier typen uit de Power-serie, de Jamo Power P-200, een 3-wegsysteem, dat 150 Watt continu kan verwerken, 60x33x27 cm meet en f 445,- kost. De Power is anthracietkleurig. Er wordt, zoals op alle andere Jamo-klankkasten, 2 jaar garantie op gegeven.

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

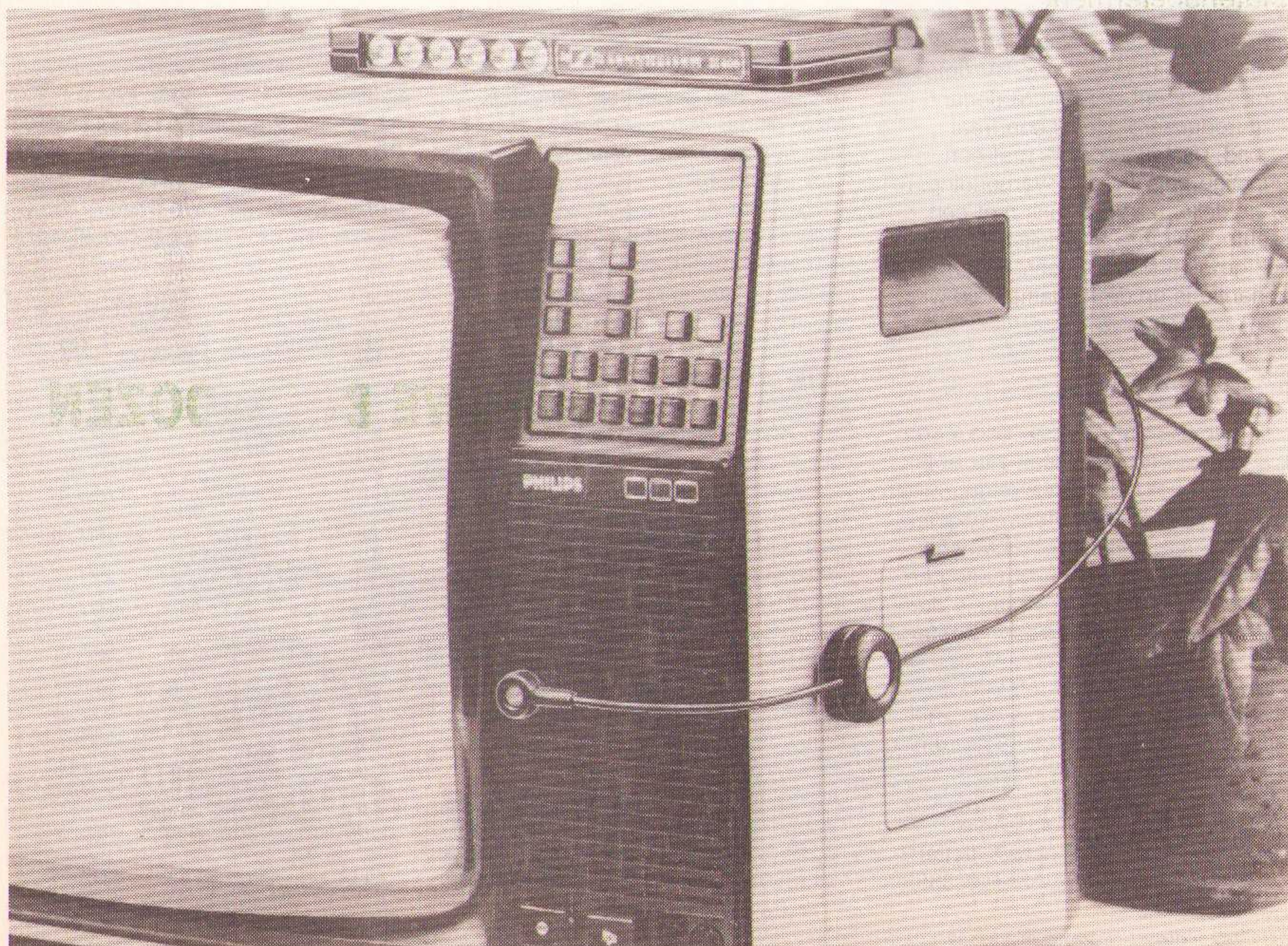
Draadloze geluidsoverdracht voor elke tv

Voor elk type televisietoestel biedt Sennheiser een heel scala van infrarood-componenten die het mogelijk maken om het geluid van de televisie draadloos naar één of meerdere luisteraars over te brengen.

Zowel in mono als in stereo, zowel voor normaalhorenden als voor slechthorenden.

De grootste problemen deden zich in het verleden voor bij die TV-toestellen waarbij geen netscheiding werd toegepast en waardoor het ook niet zonder meer mogelijk was om een aansluiting voor hoofdtelefoon of luidspreker te realiseren. Met het type SI 406 Y heeft Sennheiser dit probleem opgelost.

De SI 406 SY bestaat uit een elektreet-microfoon welke met behulp van kleefband aan de zijkant van het TV-toestel wordt bevestigd. Deze microfoon, welke ongevoelig is voor magnetische stoorvelden van het toestel, bevindt zich nu direct voor de luidspreker van het toestel. De voeding van de microfoon vindt plaats via een 1.5 m. lange kabel uit de mono infrarood-zender SI 406 S. De zender kan op of onder het TV-toestel worden geplaatst. Het ge-



luidsvolume van het TV-toestel kan nu op een normale waarde worden ingesteld, zodat anderen - ook burens - daar geen last van ondervinden en het vervormingsniveau ook op een aanvaardbaar niveau blijft. Het geluidsvolume voor de gebruiker kan op de infrarood ontvanger worden ingesteld.

Er zijn drie verschillende ontvangstmogelijkheden, zoals met normale hoofdtelefoon, met dynamiekcompressie, of met behulp van een afzonderlijke infraroodontvanger t.b.v. dragers van een gehoorapparaat. Het gebruik van al deze infraroodapparatuur hoeft niet tot de televisie beperkt te blijven, want het is ook mogelijk het een en ander op versterkers, cassette-recorders e.d. aan te sluiten.

Imp.: Kinotechniek Handel BV, Jan van Gentstraat 160, 1171 GP Badhoevedorp, tel. 02968-6355.

CEC - een nieuw platenspelermerk

CEC is een platenspelermerk dat vlak voor de Firato door Naho BV (importeur o.m. van Lenco) in Nederland is geïntroduceerd. Het is een fraai ogend, uitstekend merk met een gunstige prijs/kwaliteitsverhouding. Alle modellen zijn uitgerust met een rechte low-mass kwaliteitsarm met lichtgewicht MM-element. De armresonantie is op de fundamentele waarde van 11 Hz afgestemd, waaraan onder meer een briljante muziekkwaliteit is te danken. De CEC-platenspelers worden in metallic-zilver geleverd. Ze zijn compact en slank van vorm en hebben een groot bedieningscomfort: de bedieningsregelaars bevinden zich aan de voorzijde. Op de eenvoudigste ST-110 na zijn alle CEC-platenspelers voorzien van toerentalfijnregeling en een verlichte stroboscoop langs de plateaurand. Het assortiment bestaat momenteel uit drie typen:

ST-110 - snaaraandrijving, semi-automatisch, wow & flutter: 0.08%, rumble (gewogen): 63 dB. Prijs f 225.-.

ST-130 - direct-drive met servo-gestuurde DC-motor. Wow & flutter: 0.055%, rumble: 68 dB. Prijs f 335.-.

ST-530 - direct-drive met 3-fase



borstelloze servogestuurde DC-motor. Wow & flutter: 0.055%, rumble: 68 dB. Volautomatisch. Prijs f 445.-.

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

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.

NIEUWE BOUWDOZEN

★ **Philips stralingsmeter** EB 7801 voor het aantonen van radio-actieve stoffen en gevaarlijke niveaus. Meet bètastraling vanaf 0,5 MeV en gammastraling tussen 1mR/h en 300R/h; indicatie met ingebouwde meter en luidspreker. Totale afmetingen 135x68x32mm, gewicht 160 gram. Batterij 9V, verbruik ca. 15mA. Introductieprijs f 230,- (B.Frs. 4500).

★ **Infrarood nachtkijker;** set onderdelen voor zelfbouw van een goede en goedkope nachtkijker, bestaande uit converterbuis 1P25A, hoogspanningsvoeding, hoogspanningskabel en spanningsdelers. Een uitgebreide beschrijving wordt eveneens verstrekt. Voeding 18V bij een verbruik van ca. 35mA (serieschakeling van 2 stuks 9V miniaturbatterijen). Introductieprijs f 299,50 (B.Frs. 6000).

Deze prijzen zijn exclusief BTW; na ontvangst van het betreffende bedrag in B.Frs. wordt uw bestelling zonder extra kosten naar elk adres in België verzonden.

Bij bestelling in Nederland behoeft u slechts de BTW (18%) toe te voegen.

Van 25 dec. t/m 2 jan. zijn we wegens inventarisatie gesloten. Onze nieuwe prijslijst R2/82 wordt u op aanvraag kosteloos toegezonden.

EENVOUDIGE LEERBOEKEN

ELEKTRONICA VOOR IEDEREEN

A.J. Dirksen

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

ISBN 90 6082 107 6

fl. 25,75/Bfr. 492

bestelnummer 001 101

porto fl. 4,25

ELEKTRONICA, BOUWEN EN LEREN

C.J. Both

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

ISBN 90 6082 233 1

fl. 21,50/Bfr. 411

bestelnummer 001 109

porto fl. 4,25

BASISELEKTRONICA IN DE PRAKTIJK

J. de Sutter

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

ISBN 90 6082 183 1

fl. 19,50/Bfr. 372

bestelnummer 001 110

porto fl. 2,30

EENVOUDIGE ELEKTRONICA VOOR MODELBOUWERS

I. Sinclair

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

ISBN 90 6082 196 3

fl. 24,50/Bfr. 468

bestelnummer 001 111

porto fl. 4,25

VERSTERKERS VAN 1 TOT 90 WATT

K. Reichardt

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

ISBN 90 6082 113 0

fl. 20,50/Bfr. 392

bestelnummer 002 203

porto fl. 4,25

ELEKTRONICA VOOR BEGINNERS

W.L. Kramers

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

ISBN 90 6082 150 5

fl. 20,50/Bfr. 392

bestelnummer 001 108

porto fl. 2,30

ELEKTRONICA '83 JAARBOEKJE

De Muiderkring

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

ISBN 90 6082 234 X

fl. 10,- /Bfr. 191

bestelnummer 017 802

porto fl. 2,30

MK JUNIOR BOEKEN

PROEFJESBOEK

Heather Armery

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

ISBN 90 6082 206 4

fl. 9,50/Bfr. 160

bestelnummer 015 601

porto fl. 2,30

WAT IS ELEKTRICITEIT

Philip Chapman

Ontdek de geheimen van elektriciteit en leer er mee omgaan.

ISBN 90 6082 205 6

fl. 9,50/Bfr. 160

bestelnummer 015 602

porto fl. 2,30

COMPUTERS

Brian Reffin Smith

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

ISBN 90 6082 221 8

fl. 9,50/Bfr. 160

bestelnummer 015 603

porto fl. 2,30

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

C. Rawson

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

ISBN 90 6082 218 8

fl. 9,50/Bfr. 160

bestelnummer 015 604

porto fl. 2,30

PLEZIER MET ELEKTRONICA

J.G. McPherson

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

ISBN 90 6082 223 4

fl. 9,50/Bfr. 160

bestelnummer 015 605

porto fl. 2,30

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

(Indien niet verkrijgbaar belt u even De Muiderkring.)

Uitgeverij De Muiderkring B.V.

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



S. J. Hellings

Radio-communicatie; grondbeginselen en werking

Hoofdstuk 16.2. De meting van het 'echte' uitgangsvermogen

De meting van de topspanning over de belastingsweerstand R_L geeft allerm minst een juist beeld van het vermogen, wat in deze weerstand wordt ontwikkeld; hiervoor moeten we de 'echte' effectieve waarde van de spanning over de weerstand, resp. de stroom door deze weerstand, meten.

$$P_o = I_{\text{eff}}^2 R_L = \frac{U_{\text{eff}}^2}{R_L}$$

Daar de meting van de effectieve spanning bij deze hoge frequenties niet zo eenvoudig is, wordt als regel de

stroom door de weerstand gemeten en wel aan de 'aard-zijde'. In principe is het ook mogelijk, de meter aan de 'hete' kant van de belastingsweerstand te plaatsen, waarbij de meter echter wel bij voorkeur 'vrij' opgesteld moet worden in verband met de h.f. potentiaal, waarop deze zich bevindt.

Voor deze frequenties kunnen toegepast worden de thermokruismeter (thermo-koppel-) van fig. 16.2.1a en de hittedraadmeter van fig. 16.2.1b. In het thermokruis bevindt zich een hittedraad, die doorlopen wordt door de r.f. stroom; deze draad verwarmt nu een thermokoppel, die op zijn beurt weer een thermo-EMK levert, die gemeten kan worden met een millivoltmeter. De thermo-gelijkspanning is evenredig met de warmte-ontwikkeling in de hittedraad, die op zijn beurt weer evenredig is met I_{eff}^2 ; zodoende kan de aanwijzing van de meter direct in vermogen geijkt worden.

Bij de hittedraadmeter wordt de ver-

warmingsdraad HD eveneens doorlopen door de r.f. stroom; deze draad gaat uitzetten, waardoor via een snaartje, een rol en een veertje de wijzer W in beweging komt. Ook hierbij is de aanwijzing evenredig met I_{eff}^2 , dus met het vermogen in R_L . Beide meters kunnen met gelijkstroom geijkt worden, waardoor een eenvoudige ijking mogelijk is.

Voor andere meetbereiken kunnen deze meters niet zonder meer 'geschunt' worden en wel om twee redenen: a) de h.f. stroom verdeelt zich niet gelijkmatig over de beide takken; b) de weerstand van het thermokoppel, resp. de hittedraad, verandert tijdens de aanwijzing. Voor andere meetbereiken wordt daarom een ander thermokruis gekozen, resp. een andere hittedraadmeter.

Er bestaan nog tal van andere methodes om de 'echte' effectieve waarde te meten; hierbij baseren we ons op de warmte of lichtontwikkeling in een

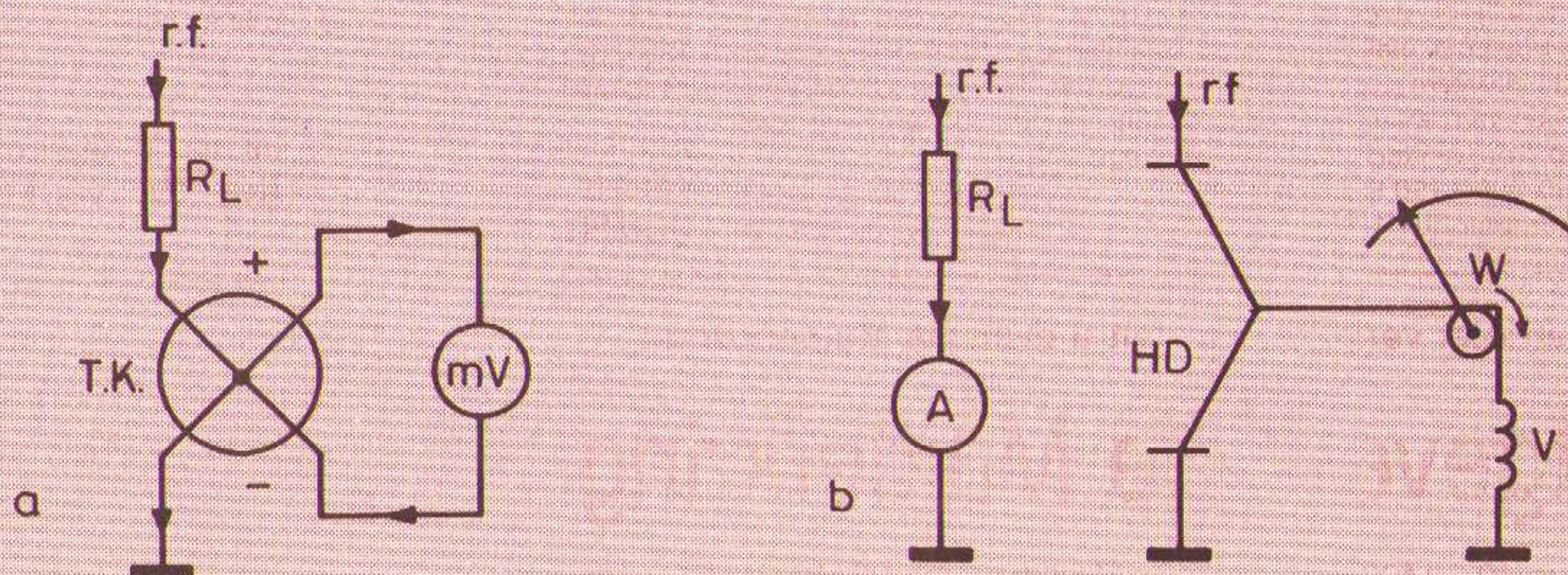


Fig. 16.2.1.

gloeidraad. Populair is ook de methode met het 'autolampje'; hierbij werd dit lampje eerst 'geijkt' met behulp van gelijkstroom en een fotometer (een belichtingsmeter in de fotografie bijvoorbeeld). Vervolgens werd het lampje 'aangepast' aan de zender en de lichtopbrengst vergeleken met die van de gelijkstroombron. Ook kan met vrucht de z.g.n. zelfbalancerende Wattmeterbrug toegepast worden; in feite is dit een oscillator, werkende op ca. 1000Hz, waarbij in één der brugtakken een temperatuurafhankelijke weerstand is opgenomen (bolometer, thermistor, N.T.C.-weerstand e.d.). Bij het oscilleren wordt deze brug op een bepaalde uitgangswisselspanning ingesteld, dat als 'nul-niveau' wordt aangegeven.

Wordt er nu een h.f. spanning aan de thermistor toegevoerd, dan wordt hierin extra vermogen ontwikkeld; daar het vermogen over de thermistor constant moet blijven, neemt het audio-frequente vermogen evenveel af, als er h.f. vermogen wordt toegevoerd; het toegevoerde h.f. vermogen (en daarmee de h.f. spanning) is zodoende direct afleesbaar. Deze zelfbalancerende bruggen zijn nog voor tal van andere toepassingen bruikbaar (kristaloscillator, bepaling van zelfinductie en capaciteit e.d.).

Voor grotere vermogens (zo boven de 50 à 100W) wordt de waterbelasting (Waterload) volgens fig. 16.2.1c het meest toegepast.

Als met vele dingen is het principe ook hier eenvoudig; de belastingsweerstand RL wordt 'gekoeld' door de waterstroom V (cm^3/sec) waarbij de temperatuurstijging wordt gemeten ($\Delta T = T_2 - T_1$).

Het in warmte omgezet vermogen $P = I^2 \cdot RL$, de energie gedurende de tijd t : $W = I^2 \cdot RL \cdot t = P_o \cdot t$. (Joule of Watt.sec.) Teneinde de verwarming van het water te kunnen vinden, moeten we deze energie uitdrukken in Caloriën; 1 calorie is de hoeveelheid warmte nodig om 1 gram water (1 cm^3) met 1°C in temperatuur te verhogen; $1 \text{ cal.} = 0,24 \cdot P_o \cdot t$. $1 \text{ cal./sec.} = 0,24 \cdot P_o$. Indien de watersnelheid $V \text{ cm}^3/\text{sec.}$ is en het temperatuursverschil ΔT , dan zijn hiervoor $V \cdot \Delta T \text{ cal.}$ vereist:

$$V \cdot \Delta T = 0,24 \cdot P_o \text{ of:}$$

$$P_o = \frac{V \cdot \Delta T}{0,24} = 4,167 \cdot V \cdot \Delta T.$$

Met behulp van de 'overlooptrechter' TR. wordt de waterdruk (h) constant gehouden; het 'knijpkraantje' Kn dient ervoor om de waterstroom te regelen die met behulp van het maatglas M en een stophorloge wordt gemeten. Bedraagt de gemeten waterstroom bijvoorbeeld 10 cm^3 per sec. en het temperatuurverschil 10°C , dan wordt een vermogen van $4,167 \cdot 10 \cdot 10 = 417 \text{ W}$ ontwikkeld.

De meting van het 'echte' effectieve vermogen is veel betrouwbaarder dan

het 'afgeleide' vermogen via de meting van de topwaarde; dit blijkt bijvoorbeeld bij modulatie. Met en zonder modulatie zal de topspanningsmeter steeds hetzelfde aanwijzen; in wezen gaat bij 100% modulatie het vermogen er 50% op vooruit! Uit de aanwijzing van het vermogen zonder en met modulatie kan dus direct een aanwijzing omtrent de modulatie diepte worden verkregen. Daar de amplitude van iedere zijband met $m/2^2$ deel is van dat in de draaggolf (zie ook fig. 14.2.2) gaat hierin een vermogen van $(m/2)^2 = m^2/4$ x dat in de draaggolf (P_o); daar we te maken hebben met twee zijbanden, kunnen we zeggen, dat het gemoduleerde vermogen

$$P_m = P_o \cdot \left(1 + \frac{m^2}{2}\right)$$

Bedraagt het ongemoduleerd vermogen P_o bijvoorbeeld 100W, dan zal bij volle modulatie dit vermogen toeneemen tot $100 (1 + 1/2) = 150\text{W}$!

Daar de effectieve stroom toeneemt met de wortel uit het vermogen zal:

$$I_{\text{gemo.}} = I_{\text{ong.}} \cdot \sqrt{\frac{(1 + m^2)}{2}}$$

Bij 100% modulatie neemt I toe met

$$\sqrt{1,5} =$$

1,224 maal oftewel met 22,4%; dit geldt ook voor een eventuele ampèremeter, die in serie met de antenne staat. Daar de schaal van een 'echte' effectieve waardemeter kwadratisch is, dient de wijzer wel voldoende ver uit te slaan om een enigszins betrouwbare instelling mogelijk te maken. De meting van de waterstroom met behulp van maatglas en stophorloge is meer voor het laboratorium; in het bedrijf wordt deze waterstroom direct aangegeven op een z.g.n. flow-meter, terwijl ook het temperatuurverschil rechtstreeks wordt gemeten; op een wijzerinstrument met twee meetsystemen (z.g.n. cross-hair) of met een produktschakeling kan dan het vermogen op de schaal worden afgelezen.

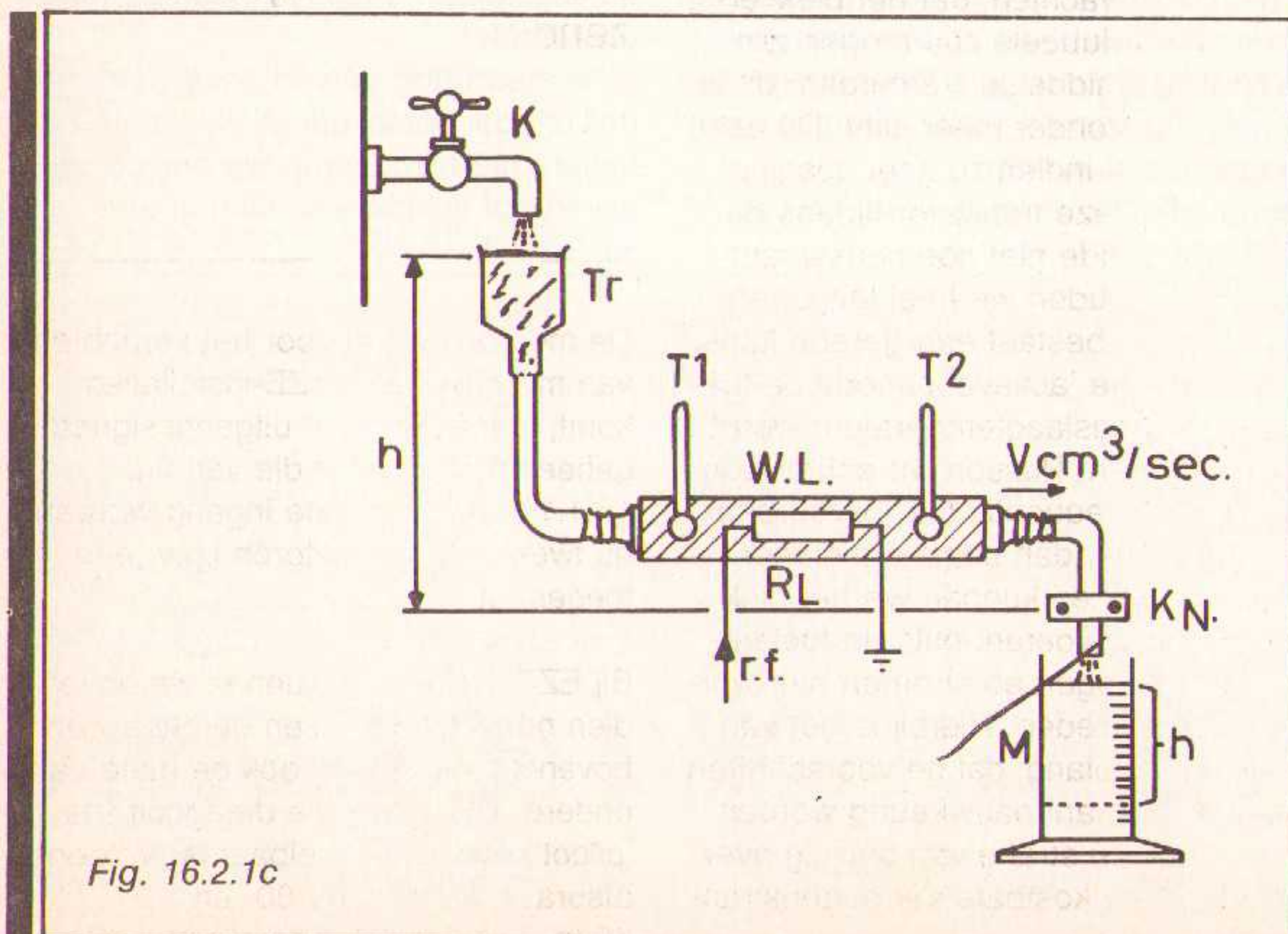


Fig. 16.2.1c

Hoofdstuk 16.3. Meting op de gedaante van het seinteken

Bij een telegrafiezender is het noodzakelijk, dat het door ons uitgezonden seinteken een juiste vorm bezit, ten einde storing op andere apparatuur te voorkomen; bij een 'te hard' teken ontstaan sleutelklikken, die in het bijzonder bij T.V.-kijkers zeer inpopulair zijn. Met behulp van de opstelling van fig. 16.1.1 en de toevoeging volgens fig. 16.3.1 kan het seinteken gemakkelijk op het scherm van de oscilloscope

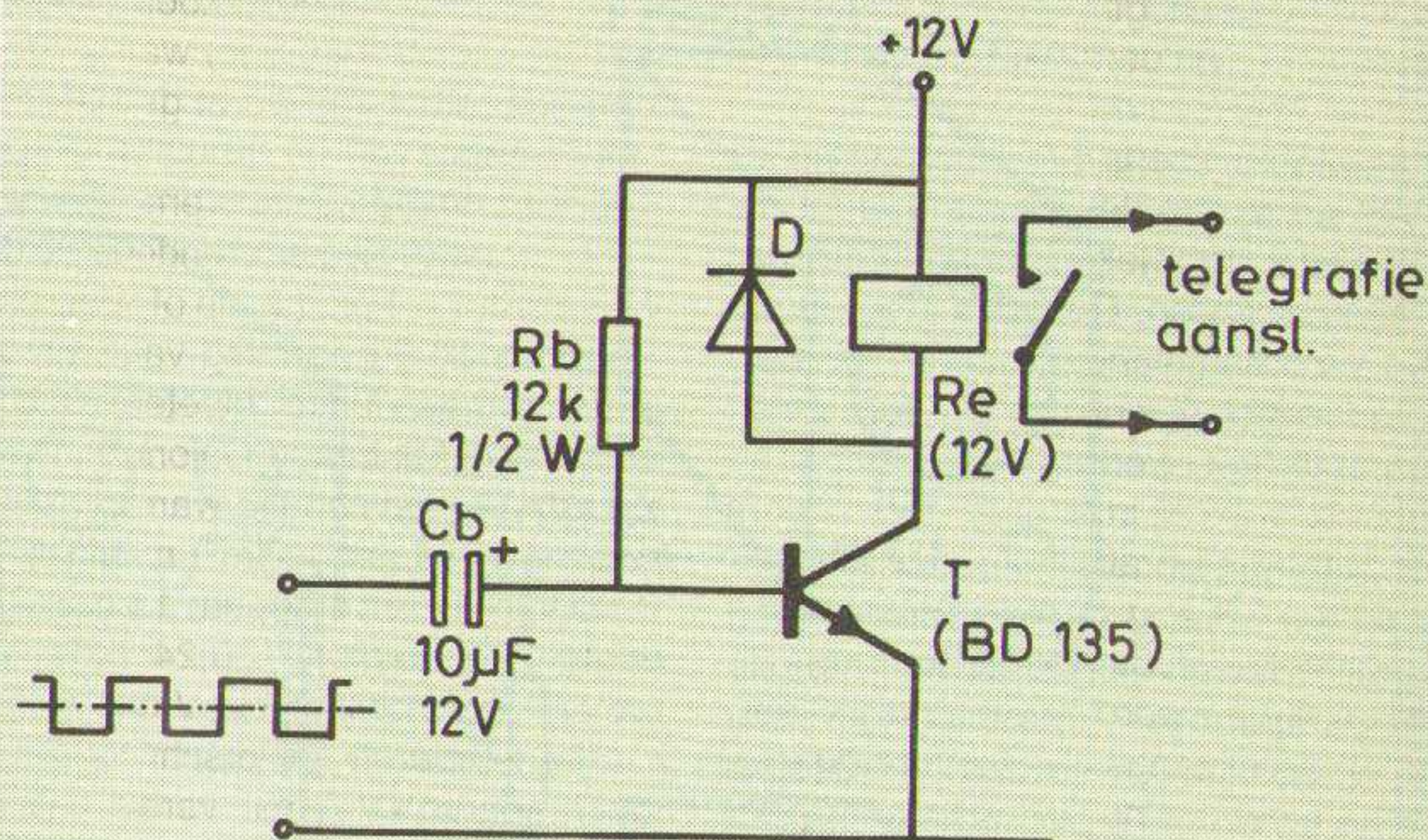


Fig. 16.3.1.

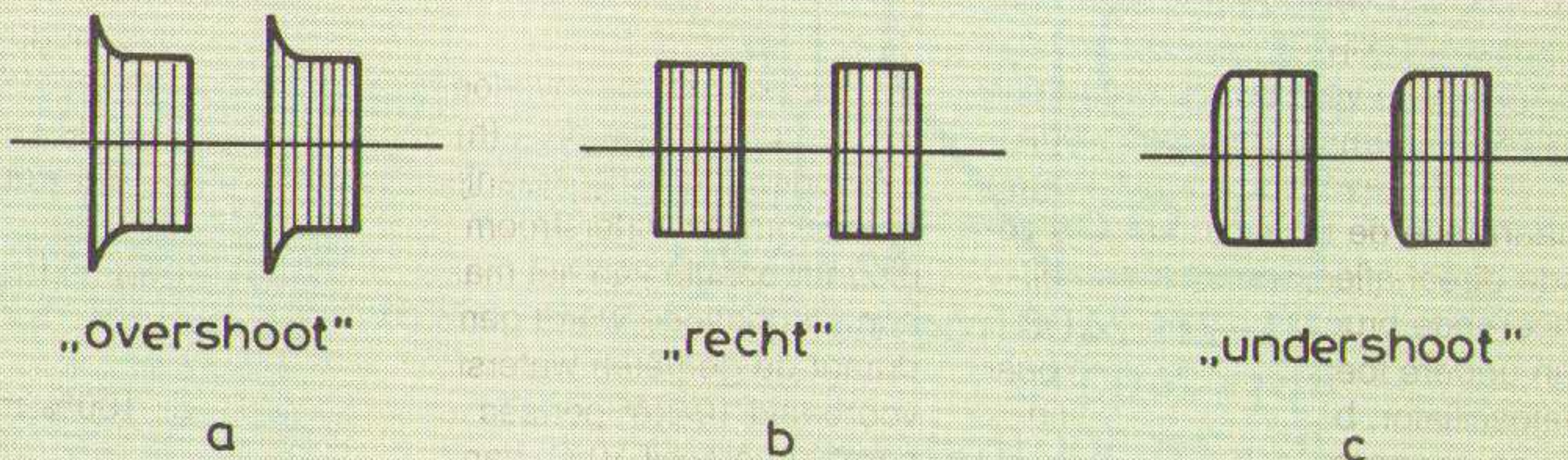


Fig. 16.3.2

zichtbaar gemaakt worden.

Het relais Re vervangt in feite de seinsleutel; het seincontact wordt in een rythme van 10Hz in- en uitgezet. Aan de transistor Ts wordt een vierkantsgolf (of een 'overstuurde' sinus) van 10Hz toegevoerd, terwijl ook de oscillograaf met deze frequentie wordt gesynchroniseerd; op het scherm ontstaan nu de blokken van fig. 16.3.2. De seintekens volgens a) en b) zijn ongewenst, daar deze stellig tot ongewenste harmonischen (sleutelklikken, zie ook fig. 10.5.1) aanleiding geven.

Teneinde dit te voorkomen, moet het seinteken afgerond worden volgens c); een te 'slappe' toename is evenzeer ongewenst, daar hierdoor de tekens slechter neembaar worden.

Bij de telegrafiezender wordt het vermogen slechts gedurende korte tijden toegevoerd; bij een vierkantsgolf wordt slechts de helft van het continue vermogen toegevoerd; we meten daarom ook slechts de helft van het piekver-

mogen. Indien de warmte-ontwikkeling van de eindtransistor (de 'dissipatie') bepalend is voor het vermogen, zouden we verwachten, dat het piekvermogen het dubbele zou mogen zijn van het 'gemiddelde' vermogen; dit is echter niet zonder meer juist. Dit geldt alleen maar, indien zo snel geseind wordt, dat deze transistor tijdens de actieve periode niet noemenswaard opwarmt; zouden we heel langzaam seinen, dan bestaat een gerede kans, dat tijdens de 'actieve' periode de toelaatbare grenslaagtemperatuur wordt overschreden! Passen we echter een 'vaste' seinfrequentie toe (bijvoorbeeld een teletype), dan bestaat hiervoor geen gevaar en kunnen we het piekvermogen opvoeren, mits de toelaatbare spanningen en stromen niet worden overschreden. Hierbij is het van essentieel belang, dat de voorschriften van de fabrikant nauwkeurig worden opgevolgd op straffe van ontijdig overlijden van de kostbare vermogenstransistor!

Hoofdstuk 16.4. Metingen aan een enkel-zijband zender

De meetopstelling voor het verrichten van metingen aan EZB-installaties komt, wat betreft het uitgangssignaal, geheel overeen met die van fig. 16.1.1., alleen aan de ingang worden nu twee toongeneratoren i.p.v. één toegepast.

Bij EZB-installaties kunnen we bovendien nog kiezen tussen de onder- en bovenzijband, terwijl ook de mate van onderdrukking van de draaggolf (de 'pilot') meestal instelbaar is. Volgens afspraak wordt in de 80- en 40-m.-banden de onderzijband geko-

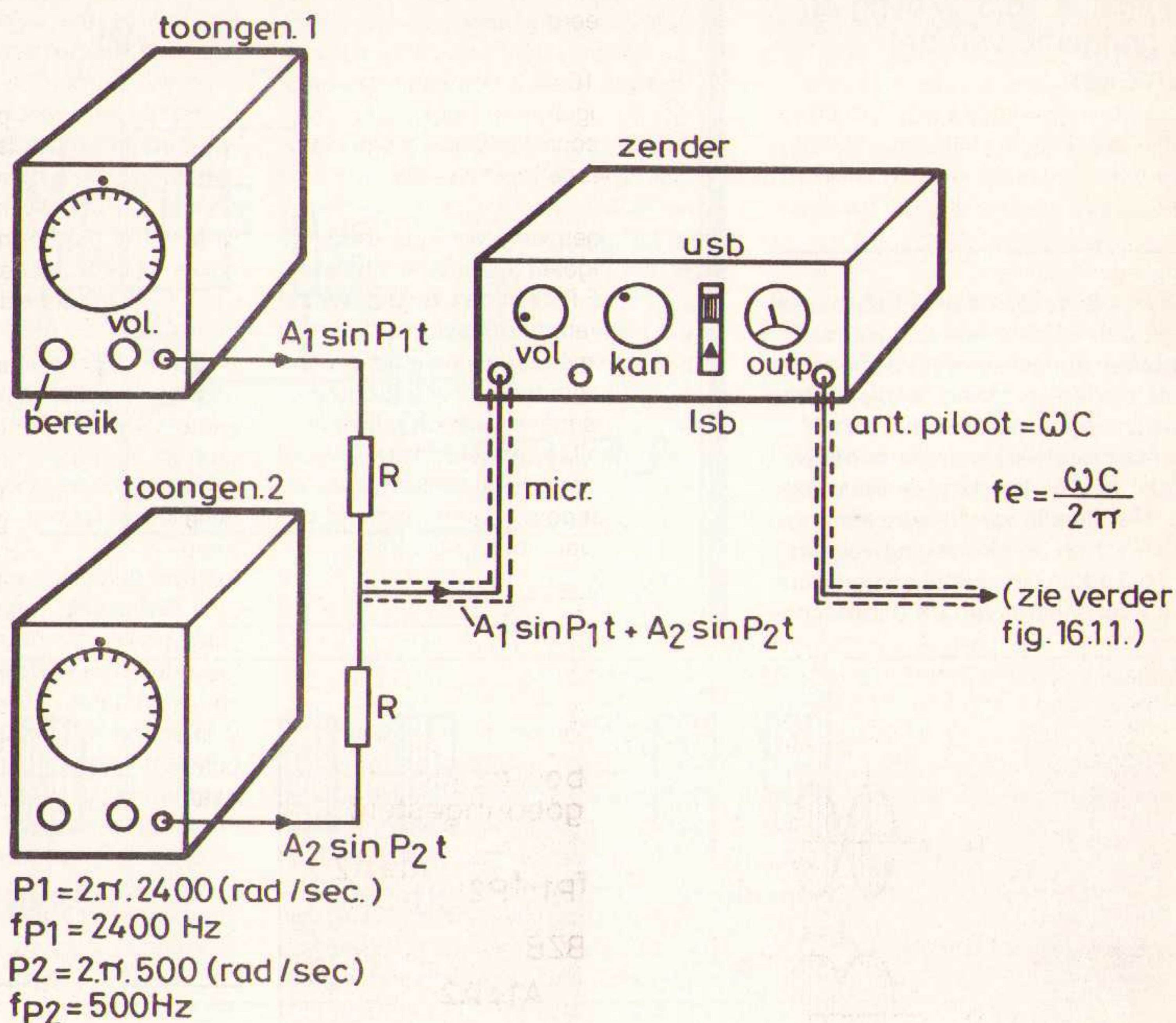


Fig. 16.4.1.

zen, in de 20-15 en 10 m.-banden de bovenzijband.

Wat betreft de metingen moeten we terdege rekening houden met het bijzondere karakter van een EZB-installatie; zonder ingangssignaal is er (nagenoeg) geen uitgangssignaal; het begrip modulatie'diepte' verliest hierdoor zijn betekenis en de modulatiefiguren volgens figs. 16.1.2 en 16.1.3a) en b) zijn niet meer mogelijk.

De uitgezonden frequentie hangt af van de modulatiefrequentie; eerstgenoemde kan gelijk zijn aan de pilootfrequentie, vermeerderd of verminderd met de modulatiefrequentie (zie ook fig. 10.4.3). Zonder modulatie zouden we theoretisch geen uitgangsvermogen mogen hebben; als regel is er voldoende draaggolf 'lek' om toch de piloot- of draaggolfrequentie te kunnen meten; draaien we de modulatie op, dan moet bij een voldoende groot uit-

gangssignaal de teller verspringen naar de boven- of onderzijband. De lineariteit is heel eenvoudig te controleren door vergelijking van de spanning over de belastingsweerstand R_L met de ingangsspanning van de modulatie; hierbij is het voldoende, indien één van beide toongeneratoren wordt gebruikt.

Op het scherm van de oscillograaf moet nu een 'ongemoduleerd' r.f. signaal verschijnen, waarvan de amplitude evenredig moet toenemen met die van het toegevoerde a.f. signaal. Teneinde de zender goed af te kunnen regelen en de werking nauwkeurig te controleren, moeten twee toonsignalen worden toegevoerd; hiervoor zijn 500 en 2400 Hz gekozen. Beide toongeneratoren worden via de weerstanden R 'gemengd' of beter, via een I.C. als 'sommator' geschakeld. Noemen we de 'cirkelfrequentie' resp. P_1 en P_2

en de draaggolfreq. ω , dan wordt als modulatie aangevoerd:

$$A_{\text{mod}} = A_1 \sin p_1 t + A_2 \sin p_2 t$$

Dit geheel moet nu vermenigvuldigd worden met de draaggolf $\cos \omega t$; we houden dan over:

$$A_t = A_1 \sin p_1 t \cdot \cos \omega t + A_2 \sin$$

$$p_2 t \cdot \cos \omega t = \frac{A_1}{2} \{ \sin (\omega + p_1) t - \sin$$

$$(\omega - p_1) t \} + \frac{A_2}{2} \{ \sin (\omega + p_2) t - \sin$$

$$(\omega - p_2) t \}$$

Kiezen we hiervan de bovenzijband, dan houden we over:

$$A_t = \frac{A_1}{2} \sin (\omega + p_1) t + \frac{A_2}{2} \sin (\omega + p_2) t$$

Maken we nu de amplitudes van beide toongeneratoren netjes gelijk ($A_1 = A_2 = A$): $A_t = A \{ \sin \frac{1}{2} (2\omega + p_1 + p_2) \cdot \cos \frac{1}{2} (p_1 - p_2)t \}$.

Dit ziet er erg ingewikkeld uit, doch valt bij nadere beschouwing erg mee; het eerste deel bevat de nieuwe draaggolf, waarvan de cirkelfrequentie gelijk is

aan $(\omega + \frac{p_1 + p_2}{2})$, die 'gemoduleerd' wordt met de cirkelfrequentie $\frac{1}{2} (p_1 - p_2)$; er ontstaat

weer een 'dubbelzijbandsignaal' zonder draaggolf volgens fig. 10.4.3. Indien de draaggolf gelijk zou zijn aan 30MHz en de beide modulatiefrequenties resp. 500 en 2400 Hz, dan wordt de 'nieuwe' draaggolfrequentie $f_c = 30.000 + \frac{1}{2} (0,5 + 2,4) = 30.001,45$

frequentie $\frac{1}{2} (2,4 - 0,5) = 950$ Hz. Hiermede moet ook de oscillograaf gesynchroniseerd worden.

In de figs. 16.4.1a t/m e zijn diverse mogelijke figuren op het scherm van de oscilloscope aangegeven met de daarbij optredende gebreken.

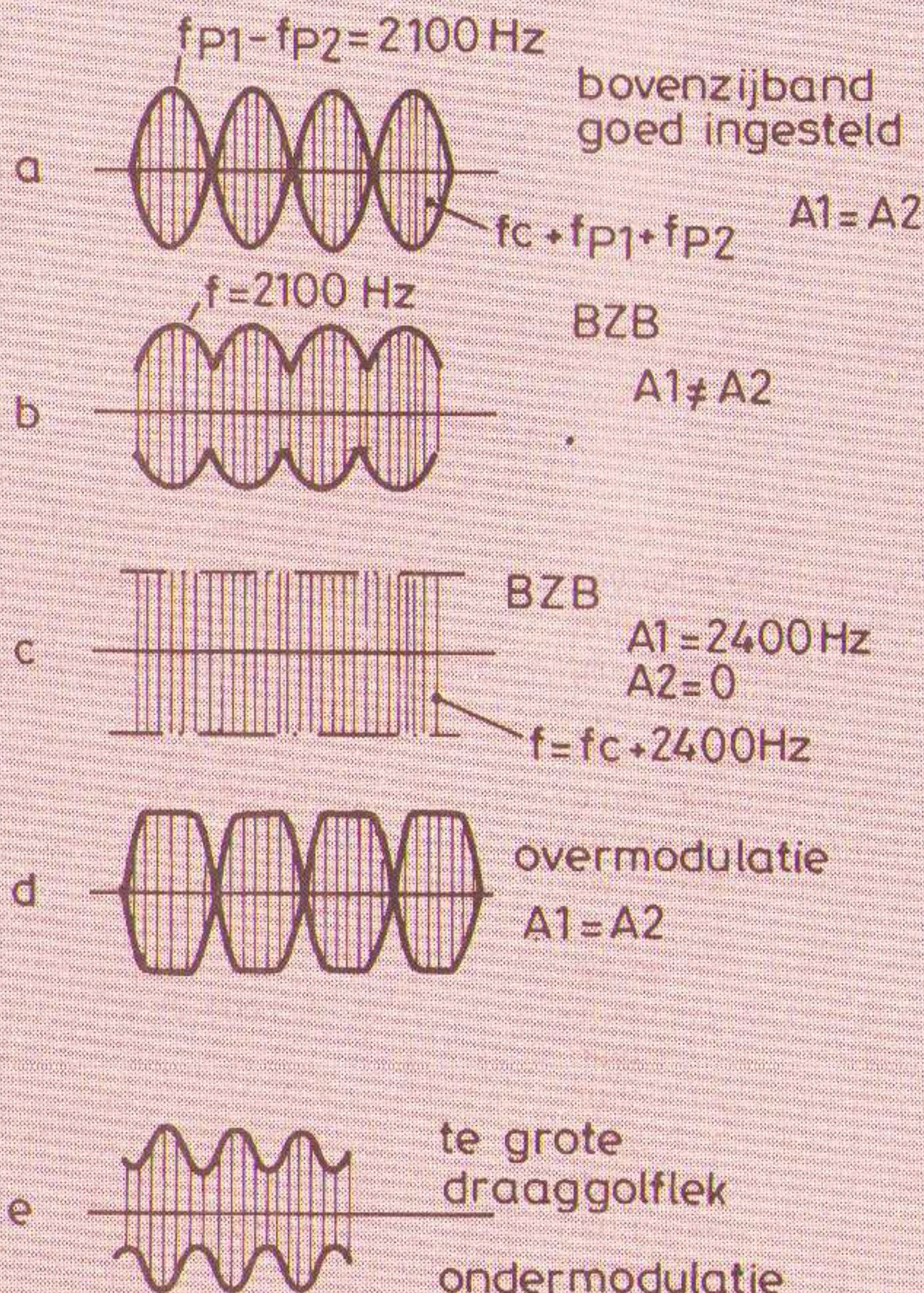
Het vermogen van een EZB-zender wordt opgegeven als 'Peak Envelop Power', P.E.P. hetgeen zeggen wil het maximum vermogen in de 'top' van het beeld. We meten echter het 'gemiddeld' vermogen; daar het vermogen evenredig is met I_{eff}^2 en de eff. waarde gelijk is aan I_{max} , gedeeld door $\sqrt{2}$, zal het topvermogen het dubbele bedragen van het gemeten vermogen! De topwaarde van het signaal kan nu

weer op de (geijkte) oscilloscope gemeten worden, waaruit direct de

$$\text{P.E.P. volgt } (P_{\text{pep}} = \frac{U_{\text{max}}^2}{RL})$$

Bij meting met de topvoltmeter kunnen we fouten maken, daar deze de 'gemiddelde' spanningswaarde aangeeft, die gelijk is aan $2/\pi$ maal de maximale waarde; de aanwijzing moeten we derhalve met $\pi/2$ vermenigvuldigen om de 'echte' piekwaarde te verkrijgen.

Voor het bepalen van de audiofrequente bandbreedte kunnen we weer uitgaan van de frequentie van 1000Hz (één toongenerator); hiermede stellen we het uitgangsvermogen in op de nominale waarde. We gaan nu de audiofrequentie verminderen, resp. vermeerderen totdat het vermogen tot de helft gedaald is (-3dB punten, spanningsafname het $1/\sqrt{2}$ x); de bandbreedte B is nu weer gelijk aan het verschil tussen beide frequenties. Wat betreft de metingen van de 'spurious-responses' kunnen we verwijzen naar hoofdstuk 16.1.1.



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.

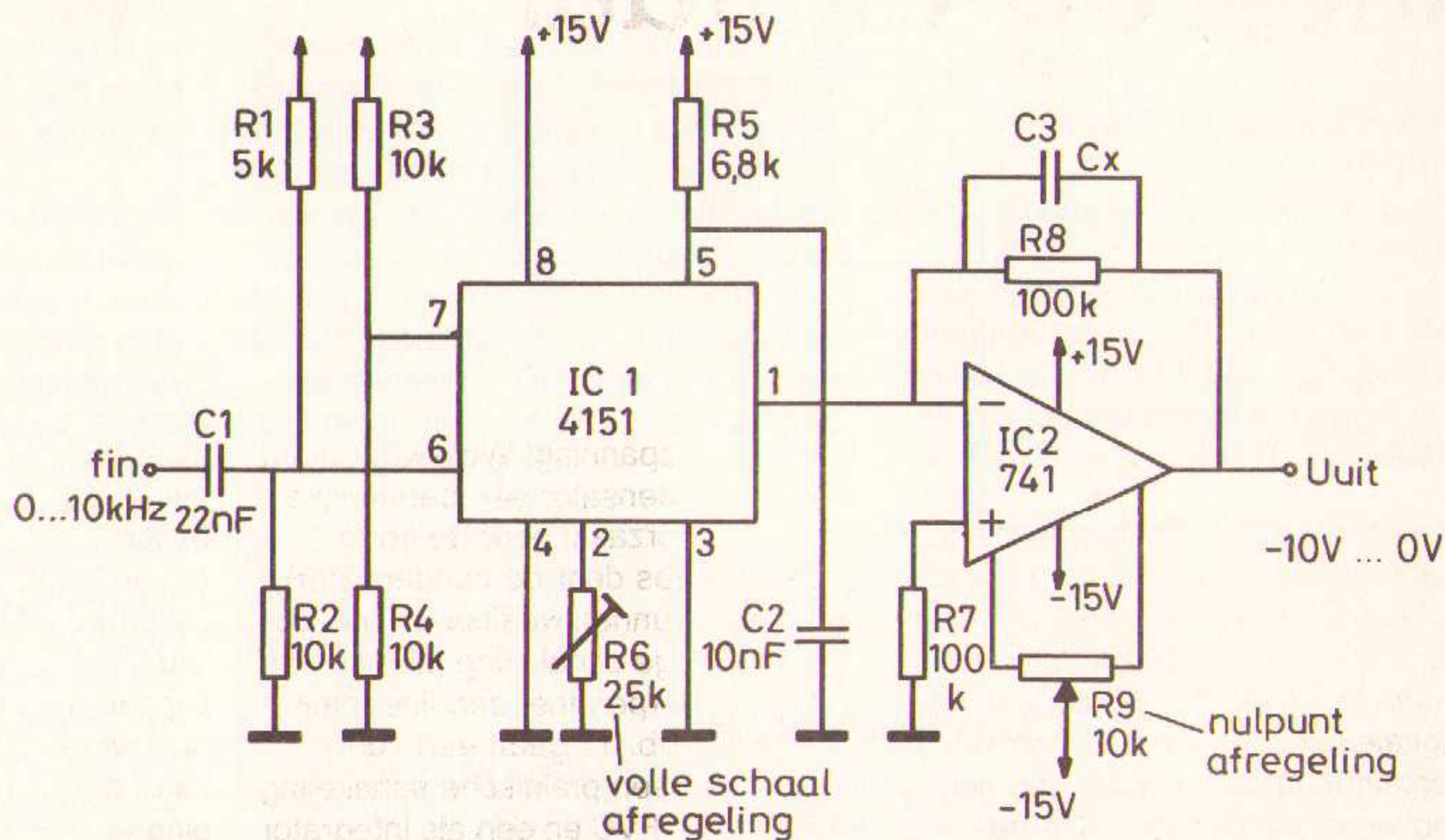
's Maandags tussen 16.00 en 17.00 uur zit er iemand klaar die alle spullen bij zich heeft om technische vragen te beantwoorden betreffende alle bouwontwerpen uit Elektronica ABC. Telefoonnummer 01745-5867.

Voor alle andere zaken, zoals abonnementen e.d. schrijft u een briefje naar de Muiderkring.

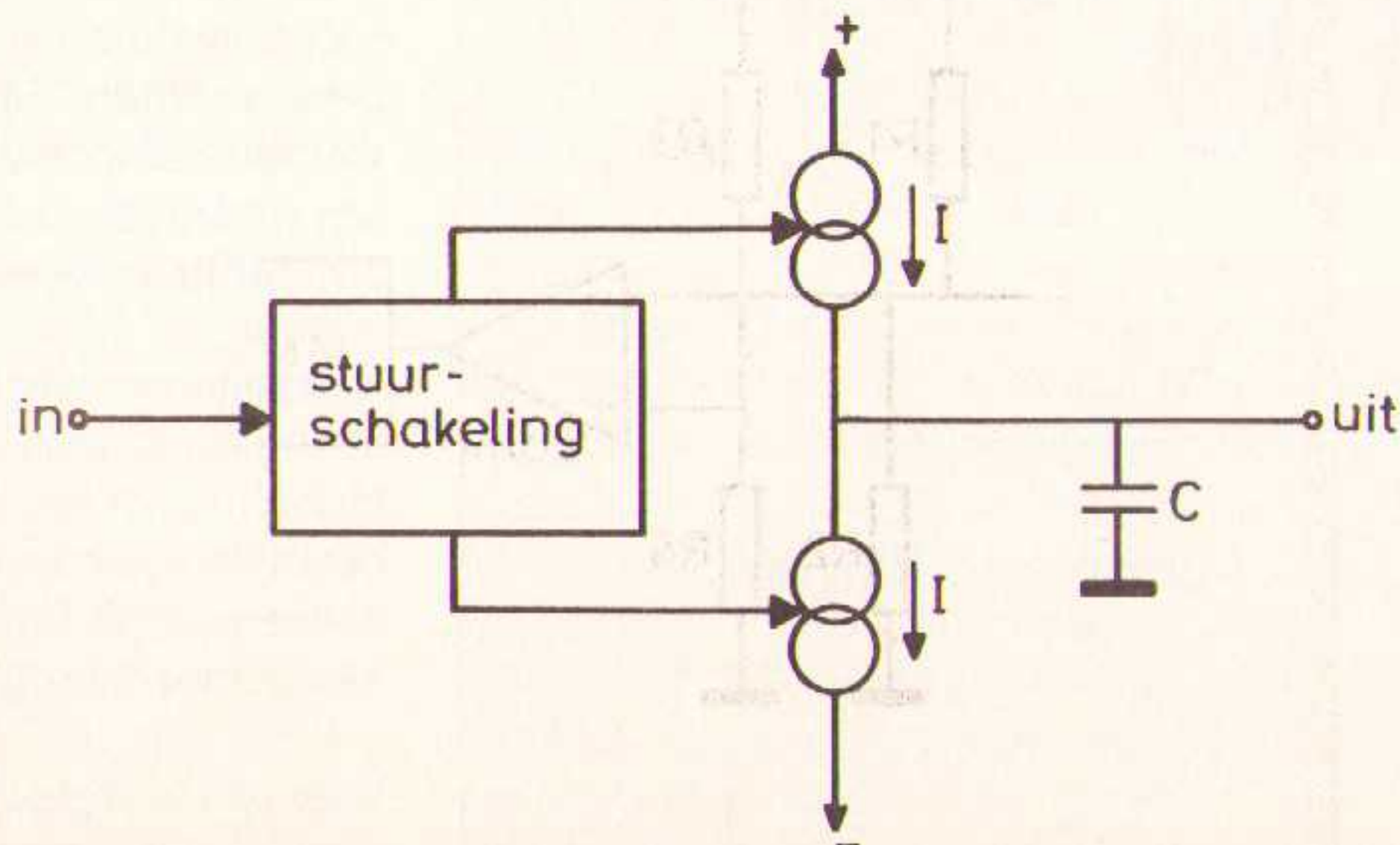
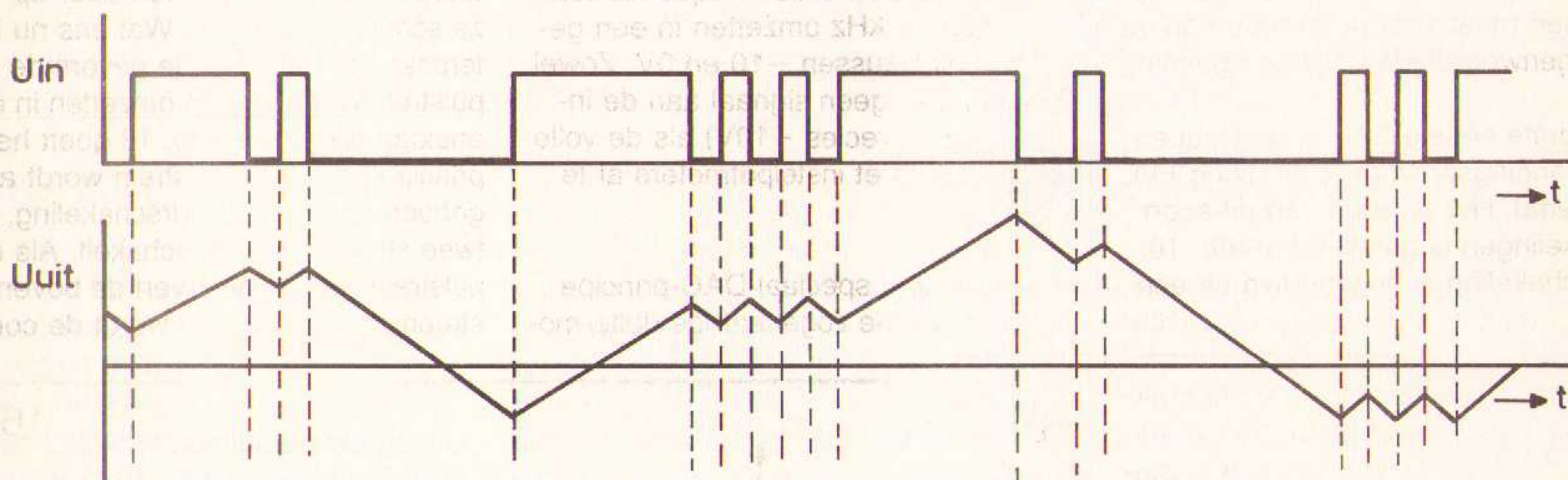
Afb. 17. Een praktisch schema van een FVC, met het Ferranti 4151 IC en een op-amp, die de stroompulsen integreert tot een spanning.

Afb. 18. Het basis-principe van een delta-modulator. Bij dit DAC-principe levert de digitale code informatie over de stijgende of dalende helling van de analoge spanning. Door middel van

twee identieke stroombronnen kunnen we het originele signaal uit de pulsenstroom afleiden.



17



18

Jos Verstraten

Afb. 16. Het principe-schema van een frequentie-naar-spannings-omzetter, een FVC. Op bevel van een comparator stuurt een monostabiele multivibrator korte stroompulsjes in een condensator, die daardoor gaat opladen.

Analoog-digitaal

Seriële DAC's

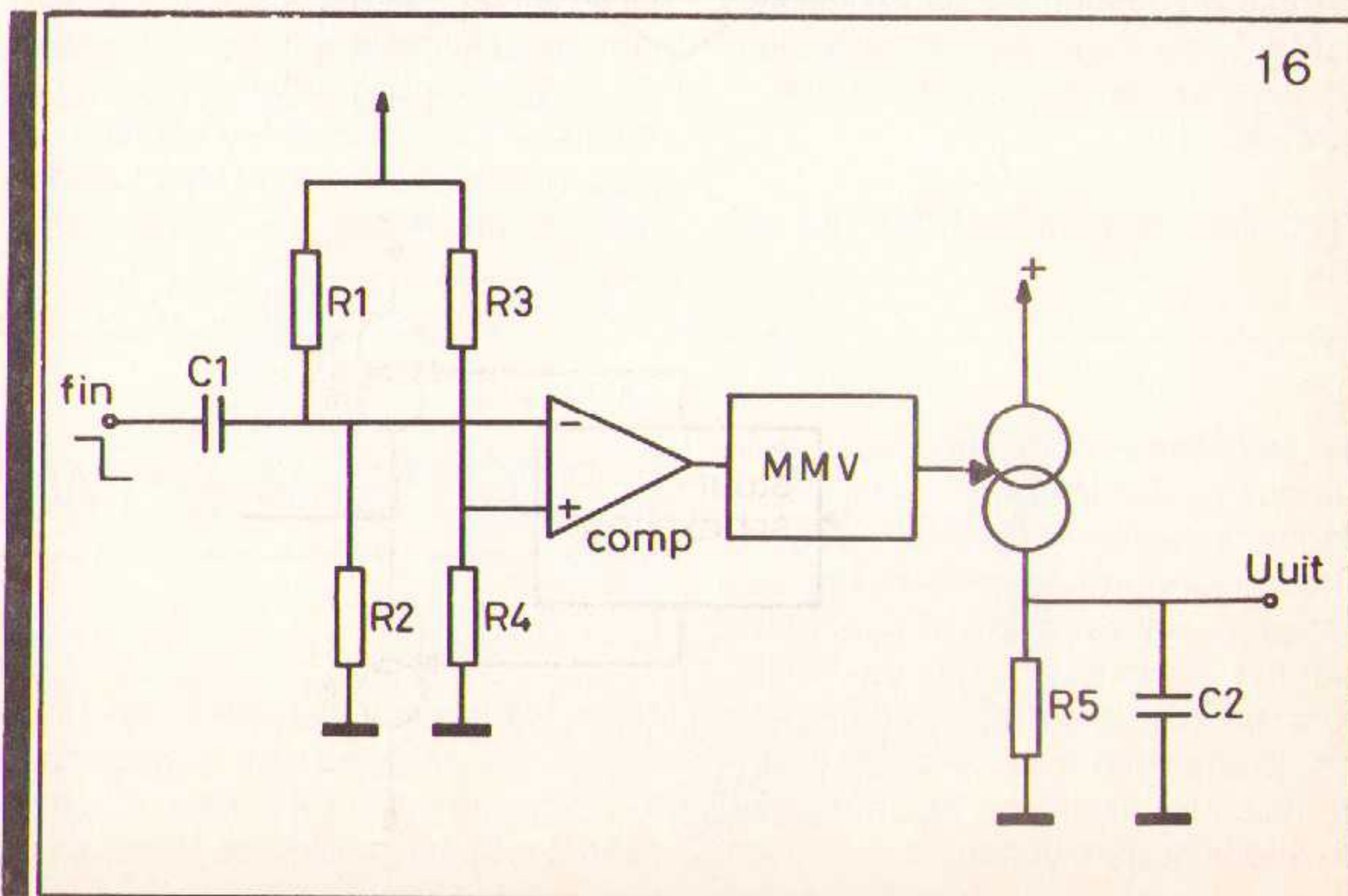
Zoals reeds gezegd, ontvangen de tot nu toe besproken DAC's de digitale informatie in parallelle vorm. Er zijn ook een aantal digitaal-analoog-omzetters die serieel werken. Dat wil zeggen dat de digitale informatie in de vorm van een continue stroom pulsen aan één ingang wordt aangeboden. De frequentie van de pulsstroom of de opeenvolging van 'L'-en en 'H'-en is dan een maat voor de grootte van de vertegenwoordigde analoge spanning.

De eerste seriële DAC is de frequentie-spanningsomvormer, kortweg FVC genoemd. Het principe van dit soort schakelingen is getekend in afb. 16. De schakeling is opgebouwd uit een comparator, een monostabiele multivibrator en een stuurbare stroombron. De twee ingangen van de comparator worden door vier weerstanden zó ingesteld, dat de negatieve ingang positiever is dan de positieve ingang. De pulsen worden door middel van een kleine condensator C1 aangeboden aan de negatieve ingang. Bij iedere negatieve flank zal de negatieve ingang van de comparator even negatiever worden dan de positieve ingang, de comparator slaat om. De korte positieve uitgangspuls stuurt de monostabiele multivibrator. Deze wekt een puls met een gedefinieerde breedte op. Deze puls laadt condensator C2 op. De spanning over dit onderdeel is dus recht evenredig met het aantal pulsen per seconde, dus met de frequentie van hetingangssignaal. De frequentie van de pulstrein is omgezet

in een gelijkspanning! Weliswaar staat over de condensator een behoorlijke rimpel (veroorzaakt door de korte stroomstootjes door de condensator), maar deze kunnen we filteren. Met deze eenvoudige schakeling kunnen we DAC's ontwerpen met een lineariteit van 0,2%. Afb. 17 geeft een voorbeeldje van een praktische schakeling met de 4151 FVC en een als integrator geschakelde op-amp. Met deze schakeling kunnen we een frequentie tussen 0 en 10 kHz omzetten in een gelijkspanning tussen -10 en 0V. Zowel het nulpunt (geen signaal aan de ingang geeft precies -10V) als de volle schaal zijn met instelpotmeters af te regelen.

Een wel heel speciaal DAC-principe gaat uit van de zogenaamde delta-mo-

dulatie. Bij delta-modulatie zetten we een analoge spanning om in een opeenvolging van logische niveau's. Als de analoge spanning stijgt, dan zetten we ze om in een 'H'-signaal. Daalt het signaal, dan wordt de digitale uitgang 'L'. Een constant analoge signaal wordt dan uiteraard gepresenteerd door een zeer snelle opeenvolging van 'H' en 'L'. Bij het bespreken van de diverse soorten analoog-digitaal-omzetters zullen we nader op deze schakeling ingaan. Wat ons nu interesseert is hoe we de gevormde pulstrein weer kunnen omzetten in een analoge spanning. Afb. 18 geeft het principe weer. De pulstrein wordt aangeboden aan een stuurschakeling, die twee stroombronnen schakelt. Als de pulstrein 'H' is, dan levert de bovenste stroombron stroom en wordt de con-



Stichting Nederlands instituut voor nijverheid en techniek

Bekijken we de ontwikkelingen in de afgelopen 10 jaar, dan kunnen we zonder overdrijving stellen dat de technologische vooruitgang in de elektronica een zeer grote vlucht heeft genomen.

Zodra de ene 'mijlpaal' door het publiek werd geaccepteerd, stond de volgende al weer te trappelen van ongeduld om zijn intrede te doen. Het is dan ook begrijpelijk dat velen van deze ontwikkelingen voorbijgaan aan het grote publiek.

Het publiek concentreert zich alleen op de commerciële produkten van de elektronica zonder zich af te vragen of we nu met een Large Scale Integration Chip of met een Very Large Scale Integration Chip hebben te maken, laat staan of het grote publiek weet wat dat is.

In deze zin hebben die ontwikkelingen er toe geleid dat er een verwijdering is ontstaan tussen het publiek en de techniek.

Technisch museum het NINT stelt zich

ten doel voorlichting te geven over al die technische ontwikkelingen. De elektronica maakt het hen niet gemakkelijk. . . toch blijven zij pogingen ondernemen en, in alle bescheidenheid, met succes.

Al enige jaren is de Elektronica-winkel van het NINT een steeds terugkerende activiteit, waar veel jonge en oudere mensen op af komen.

Niet om kennis te maken met de nieuwste ontwikkelingen, maar om zelf eens met de moderne componenten van de elektronica te knutselen. Met behulp van deskundige hulp kan men komen tot een knipperlicht met een lichtgevoelige weerstand, een rookdetector of een korte golfzender, de grap is en blijft om zelf tot een bepaald product te komen met behulp van de moderne elektronica.

Ook op een nog eenvoudiger niveau kan de elektronica leuk zijn vanwege de elektronica zelf. Bijvoorbeeld het parallel- of serieschakelen van lampjes, het meten met een volt- of ampere-meter, het werken met een scoop

e.d. Zij die al verder zijn gevorderd in de elektronica zullen hier niet zo veel opsteken, maar denk eens aan zoon of dochter, echt het is de moeite waard om eens langs te komen.

Het museum zelf is dagelijks geopend van 10.00-16.00 uur, zaterdag en zondag van 13.00-17.00 uur. Er zijn ook trein/toegangsbewijzen, NS nr 92.

De speciale elektronica werkwinkel is alleen geopend tijdens de schoolvakanties, dus de komende kerstvakantie is er weer volop gelegenheid tot knutselen.

Tevens vindt er tijdens de kerstvakantie een spectaculair evenement plaats ter afsluiting van het museum, dat na de vakantie gaat verhuizen. Na de verhuizing zal Elektronica ABC eens een uitgebreid bezoek brengen.

Voor informatie over de elektronica winkel in de kerstvakantie kan men bellen met 020-248168, Het NINT, Rozengracht 224, Amsterdam.

densator lineair opgeladen. Is de pulsstroom 'L', dan levert de onderste stroombron stroom (of liever: ontvangt stroom) en wordt de condensator weer ontladen. Het zal duidelijk zijn, dat het van het grootste belang is dat beide stromen even groot zijn. Zoniet, dan zal de spanning over de condensator na enige tijd vastlopen tegen een van de voedingsspanningen.

(wordt vervolgd)

Laatste nieuws

Slotmanifestatie in het NINT van 18 december t/m 2 januari 1983. Elektronica-werkwinkel geopend van 18 december t/m 27 december. Vrachtwagen-dagen 28, 29 en 30 december, met o.a. tentoonstelling over dieselmotoren, doorlopend filmprogramma, prijsvraag, truckcabine simulator, expositie bedrijfswagenmodellen, verkoop modellen en boeken en de DAF-DAKAR-truck.

Martin Molema

De alarminstallatie zoals die er aan de buitenkant uitziet.

Alarm-installatie

Een waarschuwingsapparaat of een alarminstallatie kun je natuurlijk in de winkel kopen. Maar je geld is minder snel op als je er zelf een maakt. Het hier beschreven apparaat waarschuwt je met een doordringende fluittoon als iemand het waagt om op je kamer te komen, terwijl je juist een bordje „verboden toegang” op je deur had gehangen. En als er een inbreker door de achterdeur naar binnen wil sluipen schrikt hij zich een hoedje als je die deur hebt beveiligd met de hier beschreven alarminstallatie.

Wat moet een waarschuwingsapparaat doen? Het moet alarm slaan als er iets gebeurt wat je niet leuk vindt. Zoals inbraak of het openmaken van een deur. Zolang er niets gebeurt mag er geen alarm gegeven worden, maar als er wel iets gebeurt dan moet je gewaarschuwd worden. Je kunt het vergelijken met een winkel: als daar iemand binnenkomt drukt de deur tegen een kontakt en dan hoort de winkelier de bel. Maar als de klant binnen is en de winkel deur dicht doet houdt de bel ook weer op. En bij een alarminstallatie moet dan het waarschuwingssignaal doorgaan, net zolang tot de installatie door de eigenaar wordt uitgeschakeld. Als de beveiligde deur even wordt geopend en dan weer gesloten, moet het alarm blijven gaan en niet direkt weer stoppen.

De waarschuwingstoon van het hier beschreven apparaatje wordt opgewekt door een eenvoudige transistorschakeling, verder bevat het nog een versterkertje en een circuit dat de toongenerator start als er een kontakt wordt onderbroken. Hoe het werkt zie

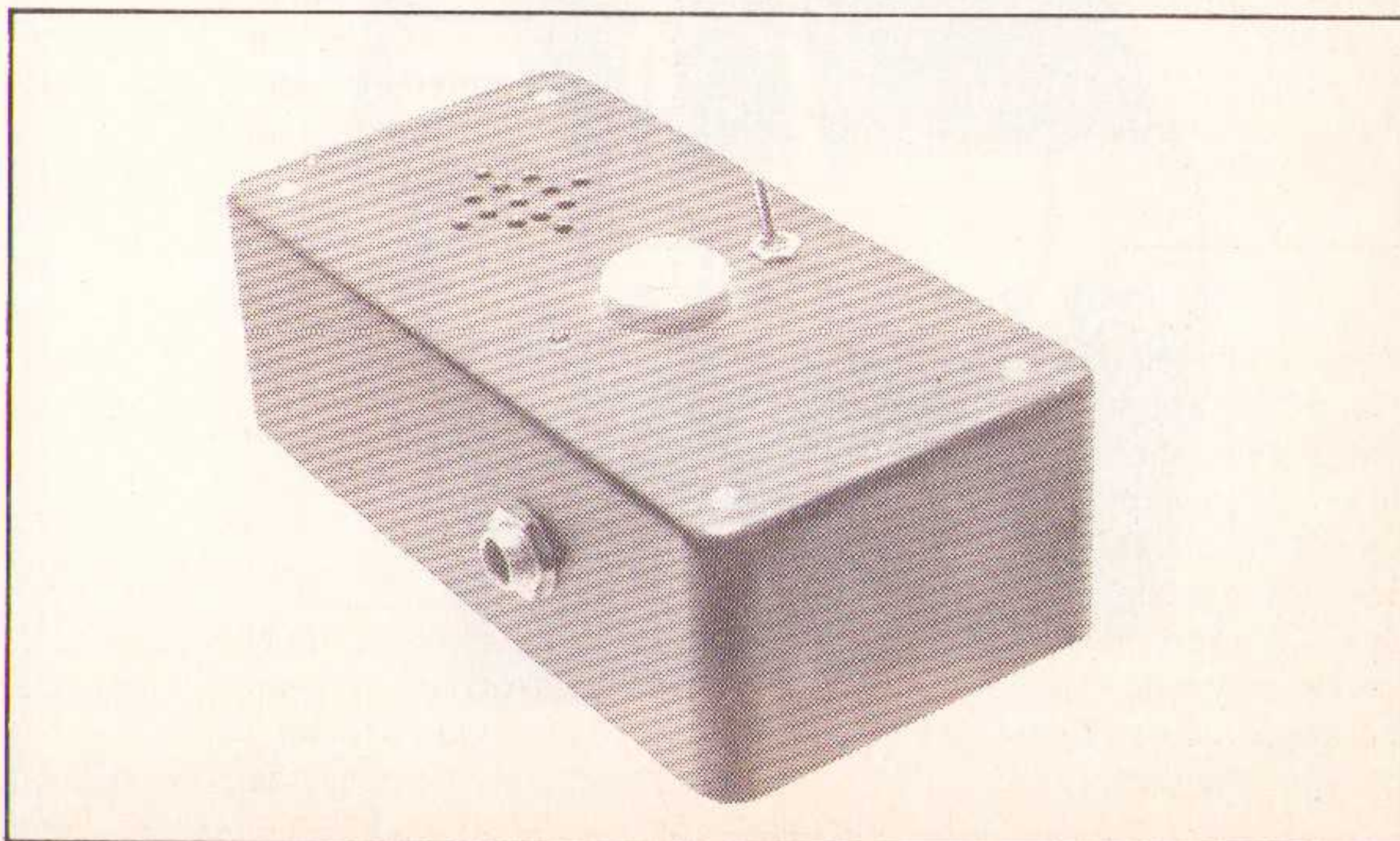
je in het schema van afb. 1.

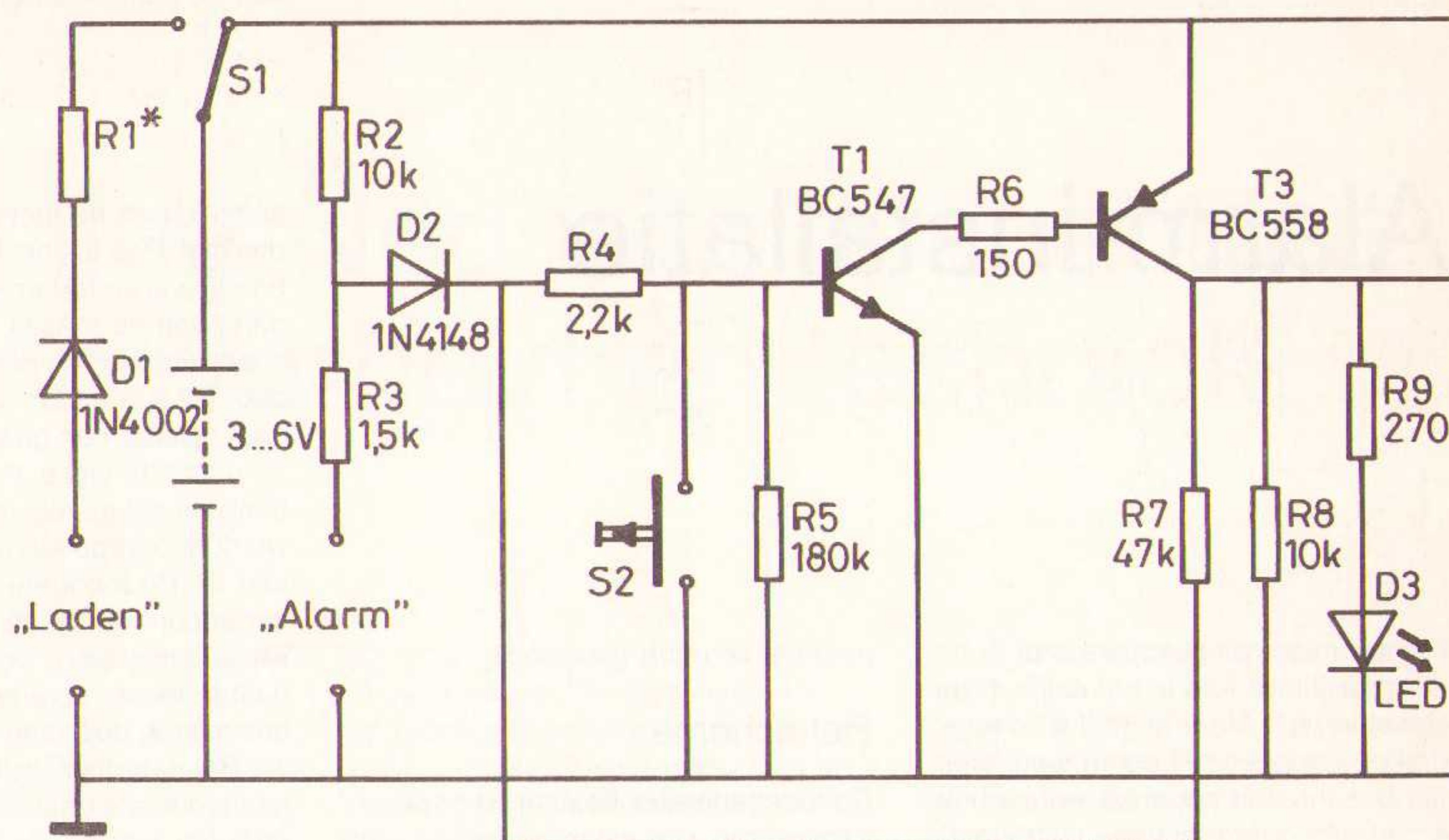
Het schema

De toongenerator bestaat uit twee transistoren, vier weerstanden en twee condensatoren (T3, T4, R10 t/m R13, C1 en C2). Deze schakeling geeft een blokgolf en die klinkt heel „scherp”. Alleen is de toon nog niet hard genoeg om zomaar in een luidspreker te stoppen, hij moet eerst nog worden versterkt. Dat gebeurt met T5 en T6 en de weerstanden R14 en R15. De andere onderdelen die in het schema zijn getekend zorgen ervoor dat de toongenerator gaat werken zodra dat nodig is. Zolang er tussen de klemmen waar „alarm” bij staat een gesloten kontakt zit, gebeurt er niets omdat transistor T2 dan namelijk niet geleidt. De bovenkant van het rijtje weerstanden (R7 t/m R13) krijgt dan geen voedings-

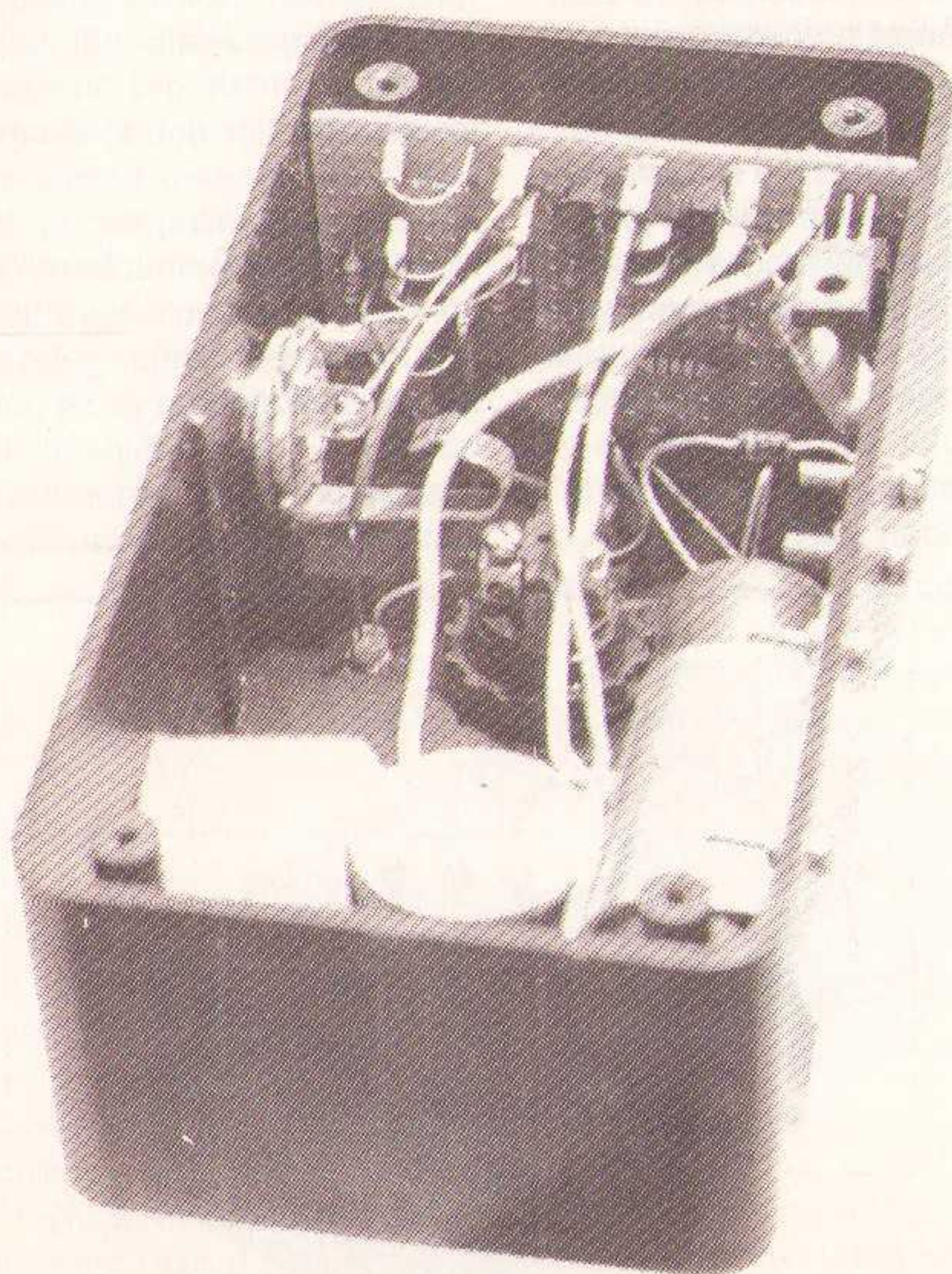
spanning en de toongenerator werkt dus niet. Pas als het kontakt wordt verbroken verandert er iets: nu zit R3 niet meer aan de massa, dus er kan nu spanning naar de basis van T1 komen door R2, D2 en R4. Deze transistor gaat geleiden en geeft ook sturing aan T2 door R6. Deze sturing komt op de basis en het gevolg is dat er nu stroom wordt doorgegeven aan de collector van T2. De toongenerator staat nu onder stroom en zal zijn waarschuwingstoon geven. Ook gaat de LED (D3) branden, en weerstand R7 geeft ook sturing door aan de basis van T1 via R4, daardoor blijft het alarm doorgaan, ook als de alarmkontakten weer gesloten worden. Je kunt de installatie pas uitschakelen door op schakelaar S2 (een drukknop) te drukken, dan sluit je de basis en de emitter van T1 kort waardoor deze transistor weer gaat sperren. Ook T2 geleidt niet meer en de toongenerator zal stoppen. Als het alarmkontakt gesloten is kun je S2 loslaten zonder dat de waarschuwingstoon opnieuw begint.

De hele schakeling kan op batterijen werken of met oplaadbare cellen. Nikkel-cadmium-accu's zijn duurder maar je kunt ze veel langer gebruiken, want als ze leeg zijn kun je ze ook weer opladen. In de alarminstallatie zijn daarom D1 en R1 ingebouwd, als de aan/uit-schakelaar wordt omgewipt





1

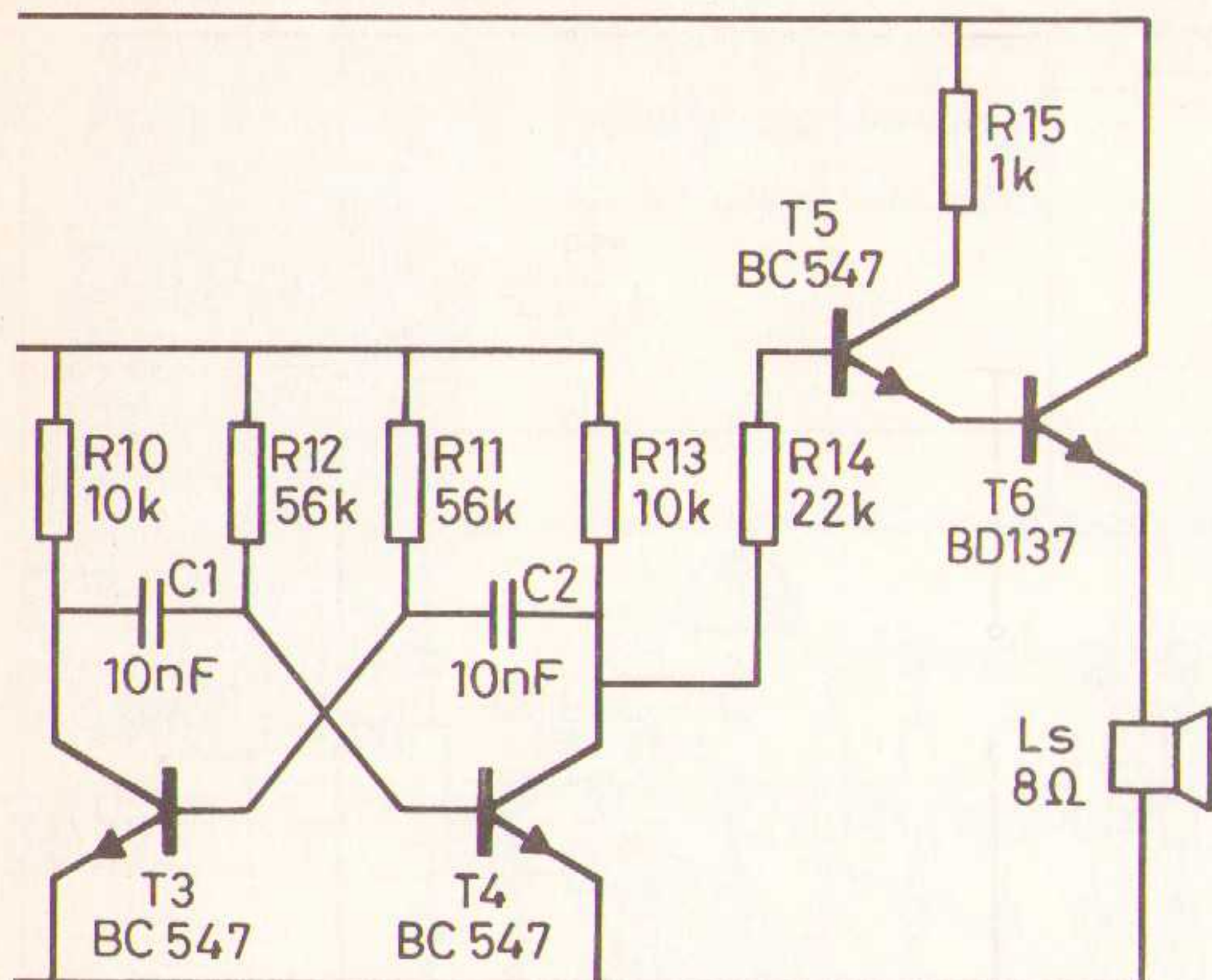


2

kunnen de cellen worden opgeladen, bijvoorbeeld met behulp van een gewone beltransformator. Die geeft 8 volt wisselspanning en de diode en R1 zorgen voor begrenzing van de laadstroom. Als je twee nikkel-cadmiumaccu's gebruikt moet R1 ongeveer 100 ohm zijn, bij drie cellen wordt dat ongeveer 47 ohm en bij vier oplaadbare batterijen 10 of 15 ohm. Als je gewone batterijen beter vindt kun je D1 en R1 weglaten.

Print en kastje

De waarschuwingsinstallatie kan het mooist worden ingebouwd in een behuizing van plastic of aluminium. Als de batterijen en de luidspreker ook in de behuizing worden gezet heb je een handig apparaat wat je op allerlei plaatsen kunt gebruiken. Het proefmodel werd gebouwd met behulp van een plaatje „montaprint”, in afb. 2 kunnen we zien hoe de opbouw van de schakeling was. Via een zogenaamde „jack-plug” kunnen de alarmkontakten worden aangesloten, de verbindingsdraden mogen net zo lang gemaakt worden als je wilt. In het proefmodel is verder een kleine luidspreker gezet, hoe groter de luidspreker, des te harder is de toon. Er is ook een print be-



Afb. 1: Principeschema van de alarminstallatie.

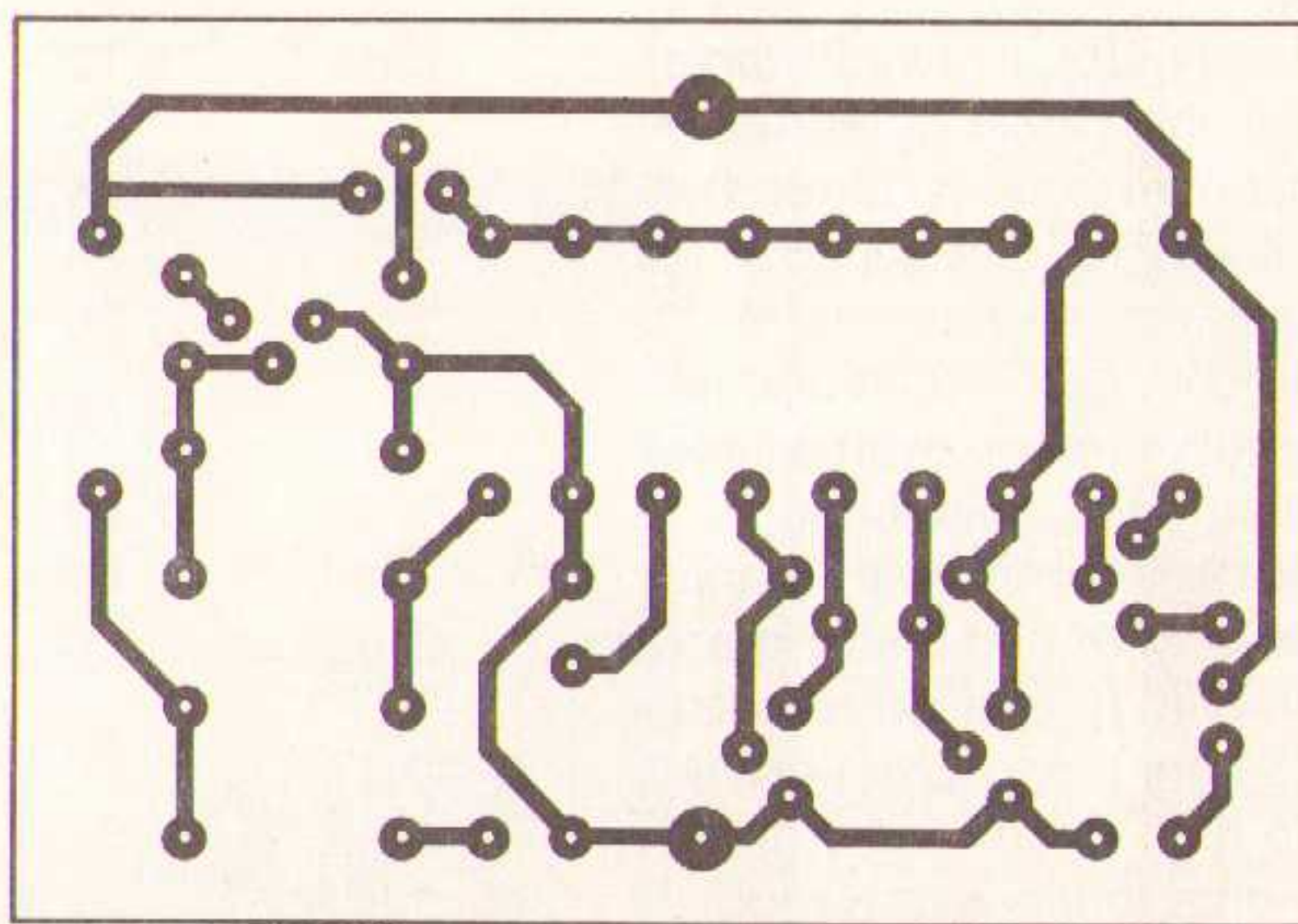
Afb. 2: Een kijkje in de kast: het proefmodel werd opgebouwd op montaprint.

Afb. 3: Print voor de alarminstallatie (koperzijde).

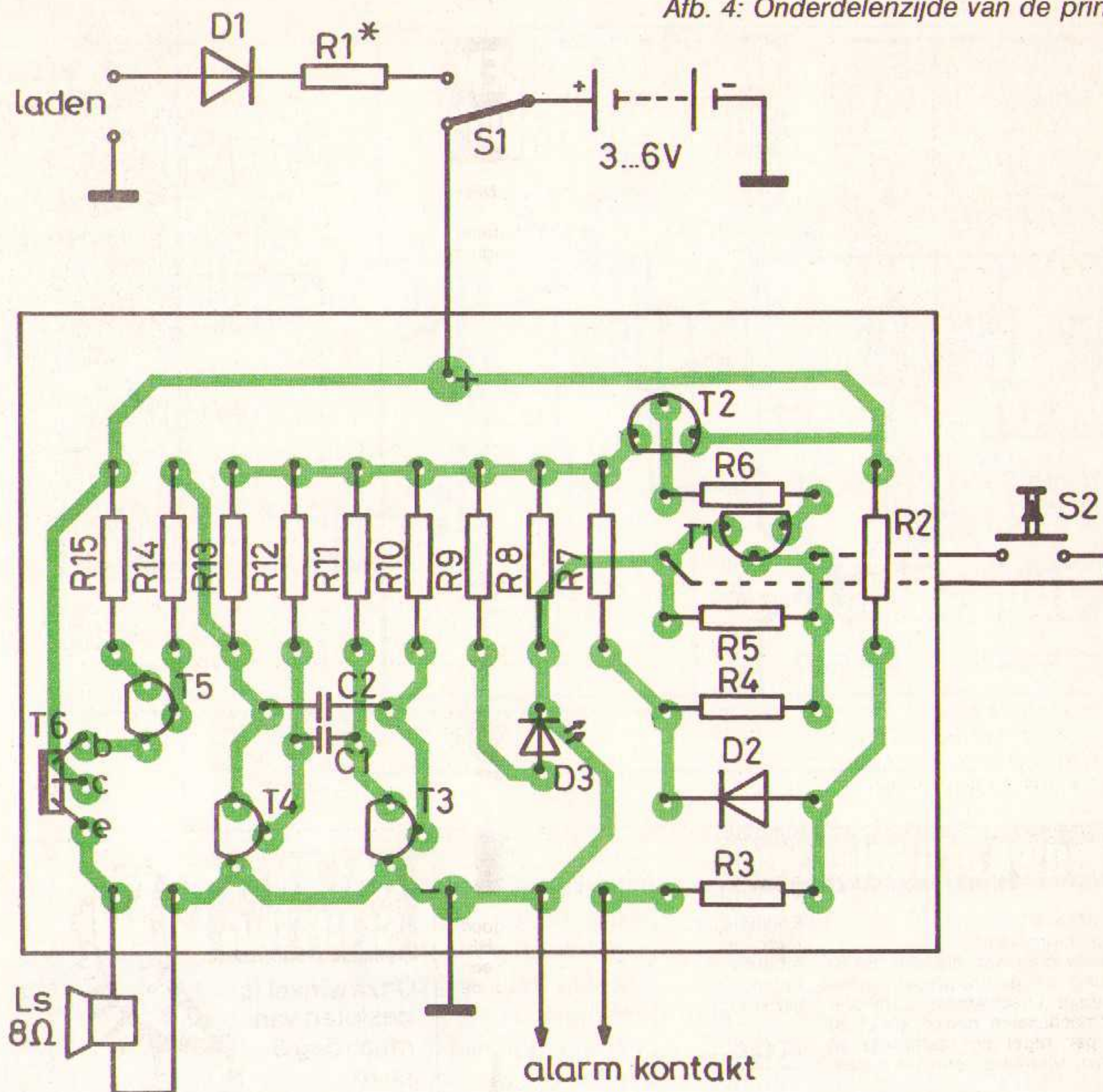
dacht voor de alarmschakeling, hij is getekend in afb. 3. In afb. 4 is de onderdelenplaatsing weergegeven.

De alarminstallatie komt in werking als het contact dat aangesloten is op de klemmen „alarm” wordt onderbroken. Zo'n verbreekkontakt kun je eenvoudig zelf maken. In het raamkozijn of op de drempel van de deur die beveiligd moet worden prik je twee koperen punaises, ze moeten niet te ver uit elkaar zitten. Op die punaises worden de twee draden aangesloten die naar de „alarm-klemmen gaan. Op het raam of de deur wordt nu tegenover de punaises een stukje zilverpapier geplakt, als de ruimte tussen het kozijn en het raam (of tussen drempel en deur) te groot is kun je er een stukje schuimplastic tussen doen. Je moet het zò maken, dat het zilverpapier contact maakt met de punaises als de deur of het raam dicht is. Zolang de alarminstallatie géén waarschuwingssignaal geeft is het stroomverbruik heel erg klein. Afhankelijk van de batterijspanning is dat tussen ca. 0,3 en 0,6 milli-ampère. Zelfs kleine batterijtjes kunnen dat behoorlijk lang volhouden. Als het alarm af gaat neemt het stroomverbruik toe, 100 milli-ampère of meer is dan gewoon. Als de

batterijen of de accu's leeg raken kun je dat merken aan de toon, die wordt zwakker en de toonhoogte verandert ook. Op het laatst brandt de LED ook niet meer. Het is dan ook belangrijk om het alarm niet te vaak te gebruiken, anders zijn de batterijen leeg als het echt nodig is!



Afb. 4: Onderdelenzijde van de print.



Onderdelenlijst

Weerstanden:

- R1 zie tekst
 R2 - 10 kilo-ohm (bruin-zwart-oranje)
 R3 - 1,5 kilo-ohm (bruin-groen-rood)
 R4 - 2,2 kilo-ohm (rood-rood-rood)
 R5 - 180 kilo-ohm (bruin-grijs-geel)
 R6 - 150 ohm (bruin-groen-bruin)
 R7 - 47 kilo-ohm (geel-violet-oranje)
 R8 - 10 kilo-ohm (bruin-zwart-oranje)
 R9 - 270 ohm (rood-violet-bruin)
 R10 - 10 kilo-ohm (bruin-zwart-oranje)
 R11 - 56 kilo-ohm (groen-blauw-oranje)
 R12 - 56 kilo-ohm (groen-blauw-oranje)
 R13 - 10 kilo-ohm (bruin-zwart-oranje)
 R14 - 22 kilo-ohm (rood-rood-oranje)
 R15 - 1 kilo-ohm (bruin-zwart-rood)

Condensatoren:

- C1 - 10
 nanofarad keramische schijfcondensator
 C2 - 10 nanofarad keramische schijfcondensator

Transistoren:

- T1 - silicium-NPN-type BC 547, BC 237, etc.
 T2 - silicium-PNP-type BC 558, BC 158, etc.
 T3 - silicium-NPN-type BC 547, BC 237, etc.
 T4 - silicium-NPN-type BC 547, BC 237, etc.
 T5 - silicium-NPN-type BC 547, BC 237, etc.
 T6 - silicium-NPN-vermogenstype BD 137, BD 135, etc.

Dioden:

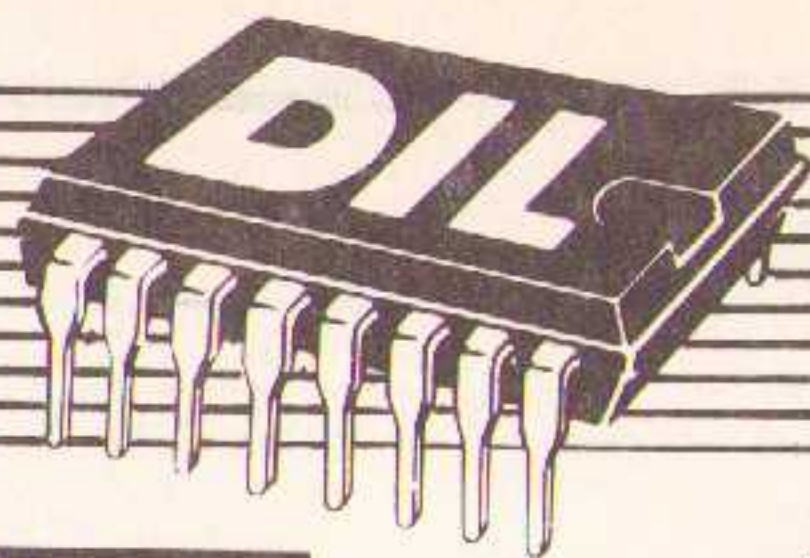
- D1 - siliciumdiode type 1 N 4002, o.i.d.
 D2 - siliciumdiode type 1 N 4148, 1 N 914, BAX 13, etc.
 D3 - licht-emitterende diode (LED)

Schakelaars:

- S1 - wipschakelaar enkelpolig om
 S2 - drukschakelaar met maak-kontakt

Verder:

batterijen of nikkel-cadmium-accu's, een luidsprekertje, een kastje, een aansluitplug, printje, montage-draad, soldeer en klein-materiaal.



DIGITAAL METEN voor een 'prikkie'

- *Ingebouwde transistortester NPN/ PNP
- *Automatische polariteitsaanduiding.
- *Volledige overbelastingsbeveiliging. (zie techn. specs.)
- *Zeer laag stroomverbruik.
- *Automatische '0' instelling.
- *12 mm. LCD-uittekening.

TYPE KD-615. **155,-**

50 K ohm/V= 15K ohm/V= (3% 3,5% -3% ohm)
V- 0,15 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V (30 KV)
mA- 10 - 100 - 300 - 1000 V
mA- 20 uA - 0,3 mA - 3 mA - 30 mA - 300 mA - 3 A
VBF (VNF) 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1000 mA - 10 A
dB- 10 V - 100 V - 300 V - 1000 V (20 Hz - 20 KHz)
uF 10...+21 +10...+41 +20 +51 +30...+61 dB
10x1 -10x 100 -10x 1K
1...200 mF 10...2000 uF 1...200 uF
mm 103x125x28 gr 200



de BROTHER 8300 elektrische schrijfmachine/printer

Uiteraard bruikbaar als zelfstandige schrijfmachine, maar door ingebouwde ekstra elektronika ook als printer voor uw microcomputer.

- *Centronics-compatible aansluiting.
- *Hand- computerbediening door elkaar mogelijk.
- *Tekst onderstrepen en getypte tekst corrigeren.
- *Geleverd in koffer (9 kg.)
- *Diverse daisy-wheel-wielen leverbaar: 6 soorten 'schrift'.
- *Weinig bewegende mechanische onderdelen; en een goede 'Brother' service.

nieuw **1569,-**
inklusief BTW.

UITNODIGING

OP ZATERDAG 29 JAN. '82 geven wij in de winkel extra ruimte aan de leverancier v. 'AACKOSOFT' software: **MAAKT VAN UW ZX-81 (bijna) EEN 'GROTE' COMPUTER!**



nieuwe artikelen voor de VIC 20

NU LEVERBAAR:
de 40-80 kolomskaart;
Ideaal voor diegenen die bijv. tekstverwerking met de VIC plegen; gehele characterset beschikbaar; softwarematig omschakelen tussen 40 of 80 tekens per regel en uppercase of lowercase; uiteraard zonder kleuren.

NIUW:
Nederlandstalige BASIC-kursus voor de VIC: instructieboek (150 blz. A4 formaat en twee cassettes).

Eerlijkheidshalve: 40 tekens: goed leesbaar op standaard TV (via HF-modulator), 80 tekens alleen via een monitor of door aansluiting op de video ingang van de TV

595,-

99,-

nieuw

ANALOOG METEN voor een 'prikkie'

TYPE EBM 50

99,-

- *Gevoeligheid 50 K.Ohm/V DC (15K.Ohm/V AC)
- *Robuuste opbouw (uit bekende Italiaanse fabriek).
- *Zeer duidelijke schaal (zie foto).
- *Meetinstrument klasse I.
- *Totale nauwkeurigheid beter dan 3% vs.

BALANS-SLUITING

Onze winkel is gesloten van maandag 3 t.e.m. donderdag 6 januari 1983

*Wij wensen u
'knutselige' feestdagen
en een vers 1983!*

DIL ELEKTRONIKA

NIEUW ADRES:

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

partikulieren:

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

-Verzendkosten f 5,-
GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG.

TELEFONISCH of per BRIEFKAART:
Levering onder rembours.

-Verzendkosten f 11,25 (tot 1 kg.)
MINIMUM ORDERBEDRAG f 50,-

VOORUITBETALING op POSTGIRO, nr. 649943

-Verzendkosten f 5,-
GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG.

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

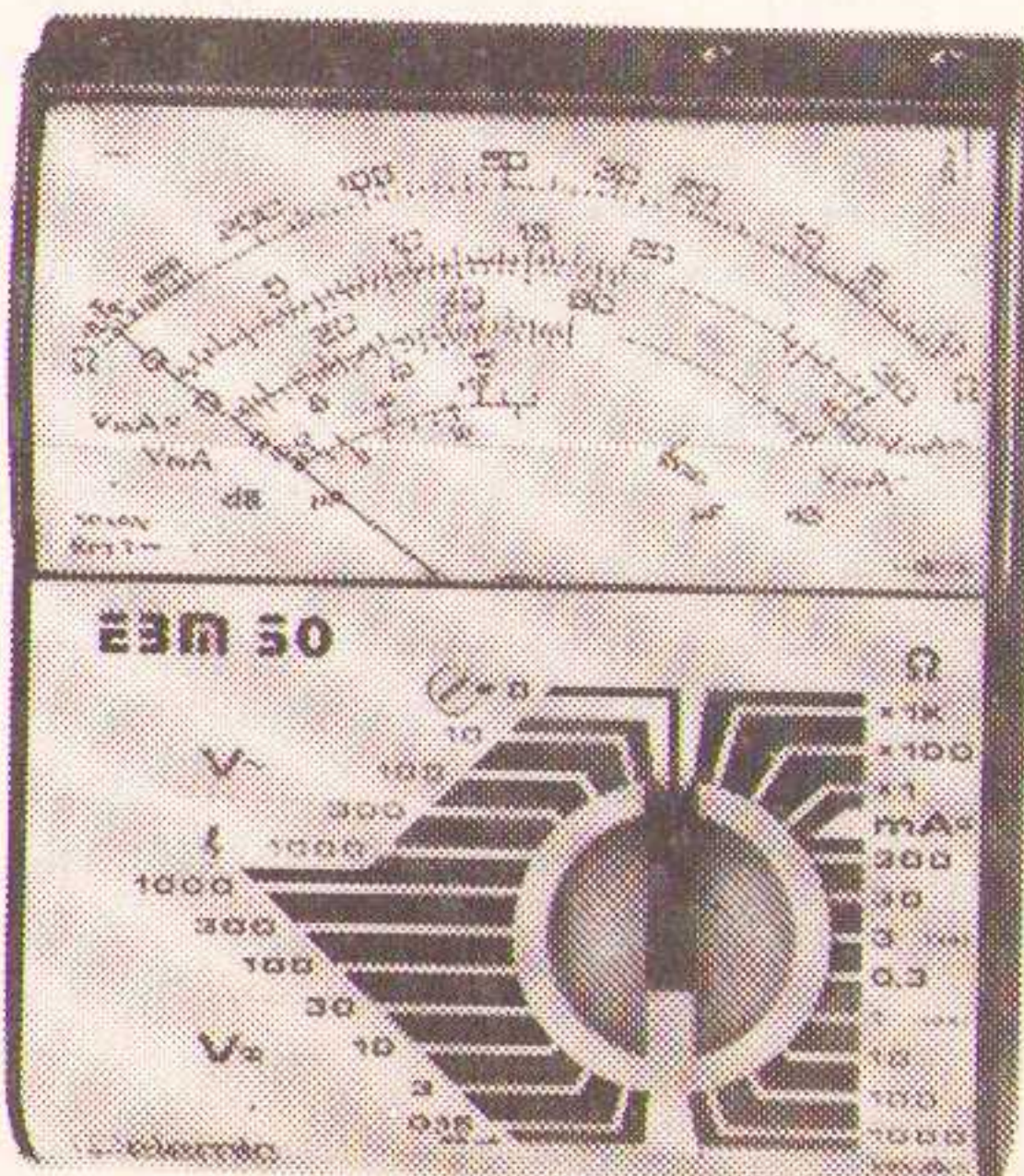
bedrijven/instellingen:

Levering onder rembours met BTW-nota.

-Verzendkosten f 11,25
MINIMUM ORDERBEDRAG f 50,-

Op rekening: 30 dagen netto, uitsluitend schriftelijke bestellingen en/of afhaalbon.
-Verzendkosten f 5,- voor orders boven f 100,- kleinere orders f 10,-.

Al onze gepubl. prijzen zijn INKL. BTW.



DC VOLTAGE	Accuracy	Resolution	Input Resistance	Over Load Circuit Protection
Range				
200 mV		0,1 mV		
2 V		1 mV		
20 V	±0,8% of reading	10 mV	10 M ohm	DC ±500 V
200 V	±1 LSD	0,1 V		AC 350 V rms
1000 V		1 V		DC ±1100 V
				AC 1100 V rms

AC VOLTAGE (40-500 Hz)	Accuracy	Resolution	Input Resistance	Over Load Circuit Protection
Range				
200 V	±1,2% of reading	0,1 V	5 M ohm	DC ±500 V
750 V	±4 LSD	1 V		AC 350 V rms
				DC ±1100 V
				AC 1100 V rms

DC CURRENT	Accuracy	Resolution	Input Resistance	Over Load Circuit Protection
Range				
200 uA		0,1 uA	1000 ohm	
2 mA	±1,2% of reading	1 uA	100 ohm	200 mA
20 mA	±2 LSD	10 uA	10 ohm	
200 mA		100 uA	1 ohm	
10 A	±2% of reading	10 mA	0,01 ohm	10 A
	±2 LSD			

RESISTANCE	Accuracy	Resolution	Input Resistance	Over Load Circuit Protection
Range				
200 ohm	±1% of reading	0,1 ohm		
2K ohm	±2 LSD	1 ohm		
20 K ohm		10 ohm		
200 K ohm		100 ohm		
2000 K ohm		1 K ohm		
20 M ohm	±3% of reading	10 K ohm		
	±2 LSD			

0-1000hFE values either PNP or NPN type
Base DC Current: 10 uA Vce: 2,8 volts

Inhoudsopgave Elektronica ABC 1982

A

Actieve filters	nov 82 blz 37
Ad en da omzetting	nov 82 blz 24
Afstandsbediening	dec 82 blz 3
Alarm (prof.) 2	dec 82 blz 26
Alarm (prof.) 1	nov 82 blz 10
Analoog/digitaal	dec 82 blz 41
Antenne (FM)	okt 82 blz 35
Audio Hitachi-rack	jul 82 blz 51
Audio tipper	okt 82 blz 25
Audio (levende)	jun 82 blz 3
Audionieuws	mei 82 blz 29
Authentiek	dec 82 blz 56
Autoluidsprekers	jul 82 blz 39

B

Boormachine regeling 1 ...	mrt 82 blz 31
Boormachine regeling 2	mei 82 blz 22
Bouwpakketten	sep 82 blz 30
Box BNS224	sep 82 blz 13
Boxen (BNS)	jul 82 blz 44

C

Camera (TV)	okt 82 blz 45
Carillon	mei 82 blz 38
Cassette onderzoek	okt 82 blz 51
Cass.deck Teac CA-50 ...	sep 82 blz 53
Componententester	nov 82 blz 43
Credit cards	jul 82 blz 42
Cursus microprocessors	dec 82 blz 35
CX expander	feb 82 blz 27

D

Drieklank (bipolair)	mrt 82 blz 16
DVM (pseudo)	sep 82 blz 17

E

Elektriciteit in huis	mrt 82 blz 41
-----------------------------	---------------

F

Filters (actief)	dec 82 blz 10
Firato 82	sep 82 blz 3
Functie generator	jan 82 blz 51

G

Geluid en horen	nov 82 blz 31
-----------------------	---------------

H

Halfgeleider techn.	mrt 82 blz 12
Hoofdtelefoon (Jamo)	jun 82 blz 45
Huistelefoon	okt 82 blz 31

I

Infrarood (B116, infraroodzender ge- test)	nov 82 blz 57
---	---------------

K

Knipper led	nov 82 blz 45
Knipperlicht (dubbel)	jan 82 blz 52
Kringen	jul 82 blz 12

M

Magnetische schakelaar	nov 82 blz 48
Marc-regeling	feb 82 blz 54
Memoschrijver EL7000	mrt 82 blz 5
Microcursus	nov 82 blz 22

O

Oscillator met Wienbrug	dec 82 blz 39
-------------------------	---------------

Oscilloscoop multiplexer ...	jul 82 blz 3
Oscilloscoop	jun 82 blz 33
Oscilloscopen	jul 82 blz 43

P

Pieper (experimenteerbordje)	sep 82 blz 37
Platenspelers	jun 82 blz 37
PLL	apr 82 blz 3

R

Radiocommunicatie 1	jan 82 blz 36
Radiocommunicatie 2	feb 82 blz 14
Radiocommunicatie 3	mrt 82 blz 21
Radiocommunicatie 4	apr 82 blz 22
Radiocommunicatie 5	jun 82 blz 27
Radiocommunicatie 6	jul 82 blz 29
Radiocommunicatie 7	dec 82 blz 49
Rectificatie VOM	sep 82 blz 28
Ringmodulator	nov 82 blz 21
Robots	jun 82 blz 13
Ruimtevaart	okt 82 blz 20
Ruisonderdrukking	okt 82 blz 39

S

Satellieten	jan 82 blz 3
Schakelaars (elektronische)	juli 82 blz 38
Schakelklok timer	sep 82 blz 46
Sirene	mei 82 blz 3
Stereooversterker 1	apr 82 blz 8
Stereooversterker 2	mei 82 blz 10
Synthese weergever	dec 82 blz 57

T

Teletekst	okt 82 blz 3
Televisie (driedimensionale)	mrt 82 blz 3

Tip-aan/uit.....	feb 82 blz 8
Tiptoets (zelflossend).....	okt 82 blz 32
Tiptoets (zesvoudig)	jan 82 blz 44
Tiptoetsen 3.....	jul 82 blz 18
Tiptoetsen.....	jan 82 blz 18
Toekomst.....	sep 82 blz 55
Toerenteller	jun 82 blz 5
Trainer experiment 3.....	jan 82 blz 14
Trainer experiment 4.....	jan 82 blz 49
Trainer experiment 5.....	feb 82 blz 24
Trainer experiment 6.....	feb 82 blz 44
Trainer experiment 7.....	feb 82 blz 55
Trainer experiment 8.....	mrt 82 blz 10
Trainer experiment 9.....	mrt 82 blz 14
Trainer experiment 10.....	apr 82 blz 33
Trainer experiment 11.....	apr 82 blz 37

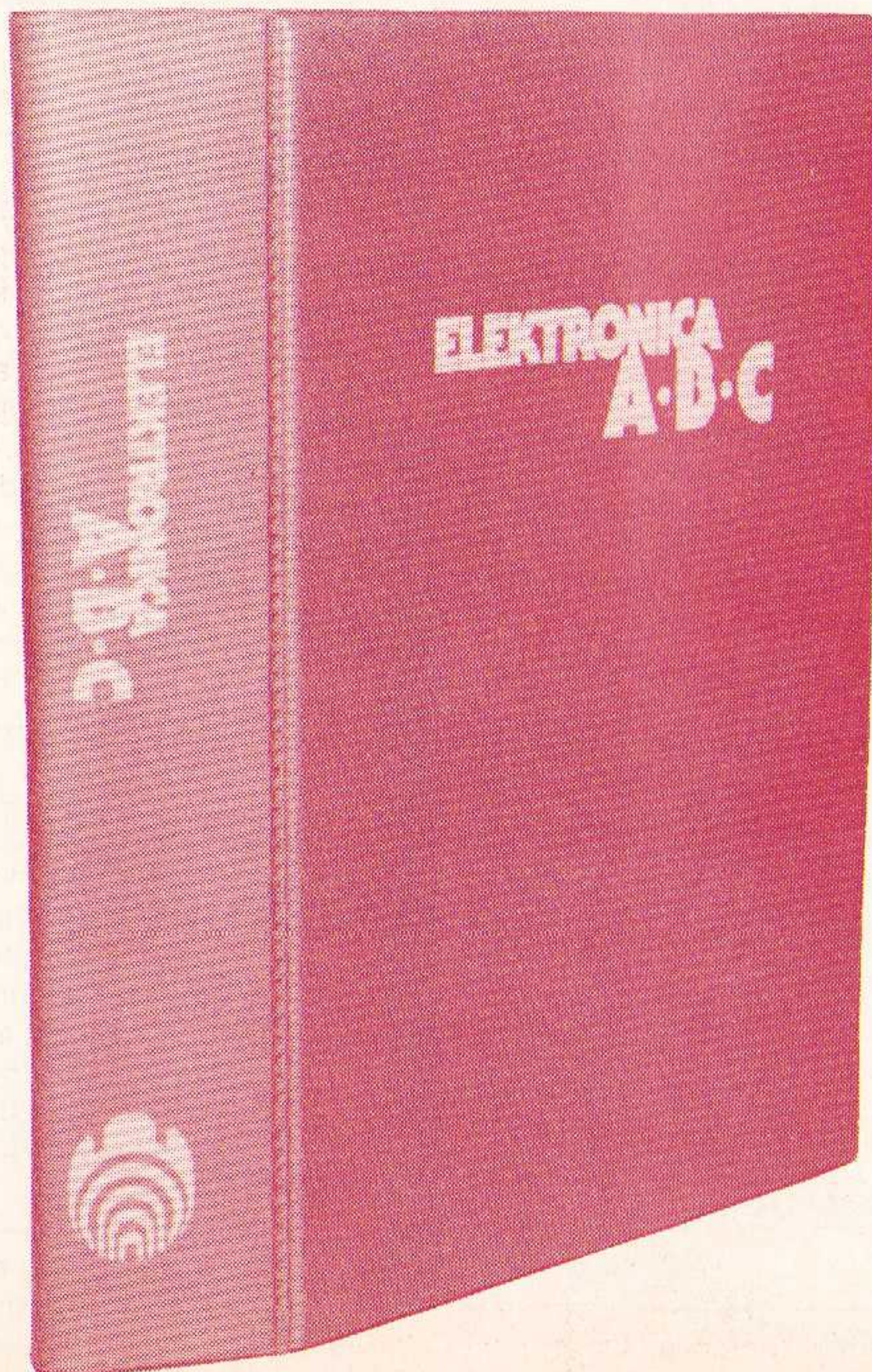
Trainer experiment 12.....	mei 82 blz 27
Trainer experiment 13.....	mei 82 blz 35
Trainer experiment 14.....	jun 82 blz 22
Trainer experiment 15.....	jun 82 blz 39
Trainer experiment 16.....	jul 82 blz 35
Trainer experiment 17.....	sep 82 blz 43
Trainer experiment 18.....	okt 82 blz 16
Trainer experiment 19.....	okt 82 blz 41
Trainer experiment 20.....	okt 82 blz 48
Trainer experiment 21.....	nov 82 blz 17
Trainer experiment 22.....	nov 82 blz 34
Trainer experiment 23.....	nov 82 blz 51
Trainer experiment 24.....	dec 82 blz 21
Tram 100 jaar.....	feb 82 blz 3
Transformator	nov 82 blz 55

U

Ultrasonoor ontvanger	dec 82 blz 53
Universeelmeter	jan 82 blz 28

V

Videospellen 1	nov 82 blz 3
Videorecorders	apr 82 blz 20
Videospellen 2	dec 82 blz 15
Viditel.....	okt 82 blz 3
Voedingen elektronische app.	jan 82/dec 82



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

* * * W I J W E N S E N * * *
 * * * U E E N **DAVEREND** * * *
 * * * en beginnen met een aantal DAVERENDE 19.83 koopjes-----

Thyristor 6A-400v 16stuks f	19,83	★	BRF 91	10	st.	19,83
Zelfinstellende striptang	19,83	★	BRF 96	6	st.	19,83
7 stuks 2N3055H RCA	19,83	★	BC557B	100	st.	19,83
BB 205 varicap 50 stuks	19,83	★	BC556B	100	st.	19,83
O.K. vacuum BANKSCHROEF	19,83	★	BC549B	100	st.	19,83
FM-BABYFOON compleet	19,83	★	BD135	25	st.	19,83
VIDEO-OPBERGDOOS 6stuks	19,83	★	BD136	25	st.	19,83
OPBERGDOOS (12 vakken) 8st.	19,83	★	BC107B	40	st.	19,83
OPTO-COUPLER mod718 10st.	19,83	★	BC109C	30	st.	19,83
KABELVORKJES **1000st.**	19,83	★	BD181	5	st.	19,83
EUROSNOER 1.8mt. 15stuks	19,83	★	BD182	5	st.	19,83
PRINTCONNECTORS 5voudig 50x	19,83	★	DISPLAY			
L.S. SCHAKELUNIT voor 3l.s.	19,83	★	FND359	8	st.	19,83
FLATCABLE 24adrig 5meter	19,83	★	FND500	8	st.	19,83
EXP.PRINT 35baans 10stuks	19,83	★	DL507B	8	st.	19,83



MAANDAGMORGEN EN WOENSDAGMIDDAG GESLOTEN
POSTORDERS: REMBOURS + 8.50 OF NA VOORUITBETALING + 5.-
 KRIMPKOUS 10 mt. 19,83

ELEKTRONICABC *Doe uzelf niet tekort!*

NEEM EEN ABONNEMENT OP ABC

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

ABONNEMENTSPRIJS f 31,80 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 JANUARI 1983 als nieuwe abonnee op het tijdschrift ABC.
 Het abonnement loopt: t/m december 1983.

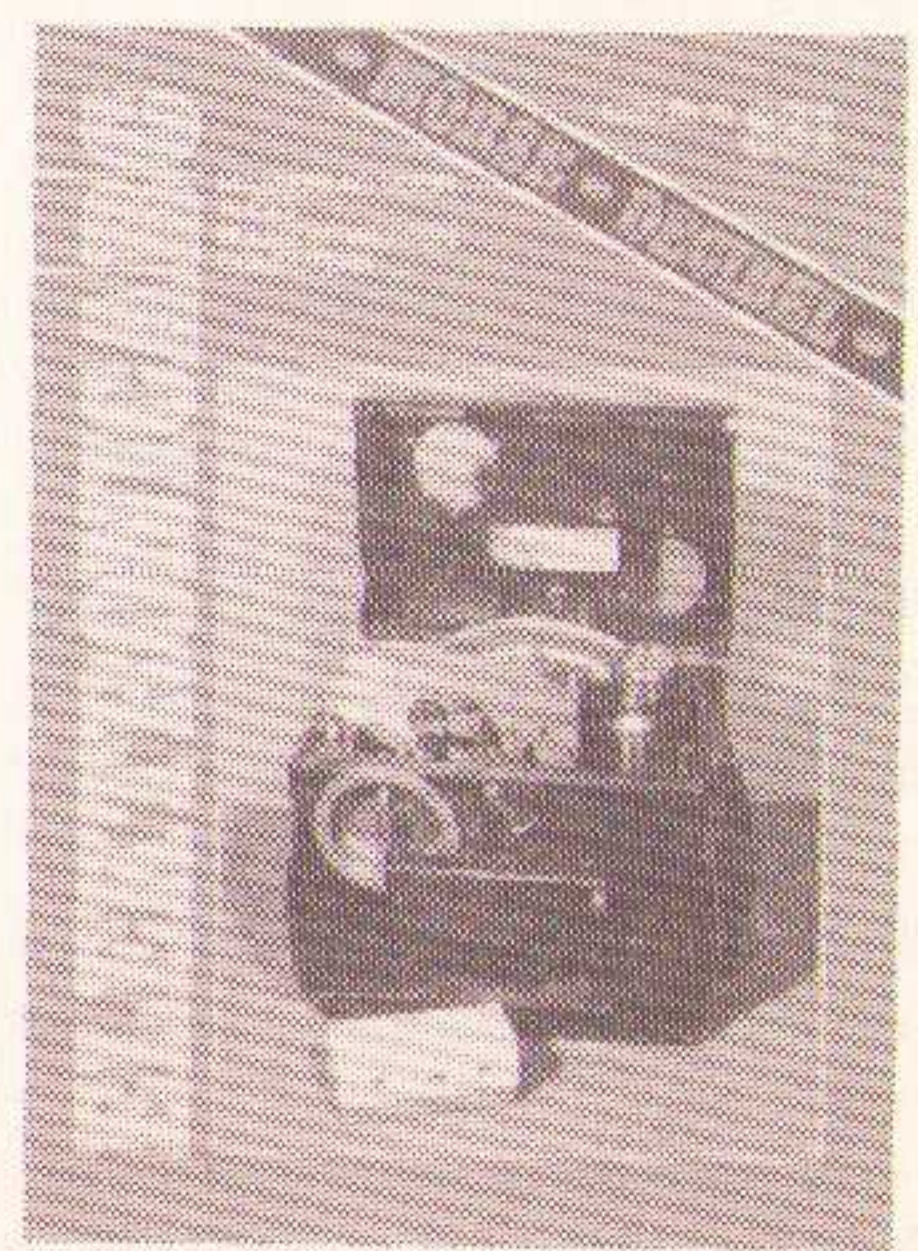
Naam: _____

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



Forrest M. Mimms

Fig. 1 — De vier elementaire logische poorten; JA, NIET, EN en OF.

Fig. 2 — Een NEN- en een NOF-poort met de bijbehorende waarheidstabellen.

Microcursus microprocessors

deel 2: Fundamentele digitale logica

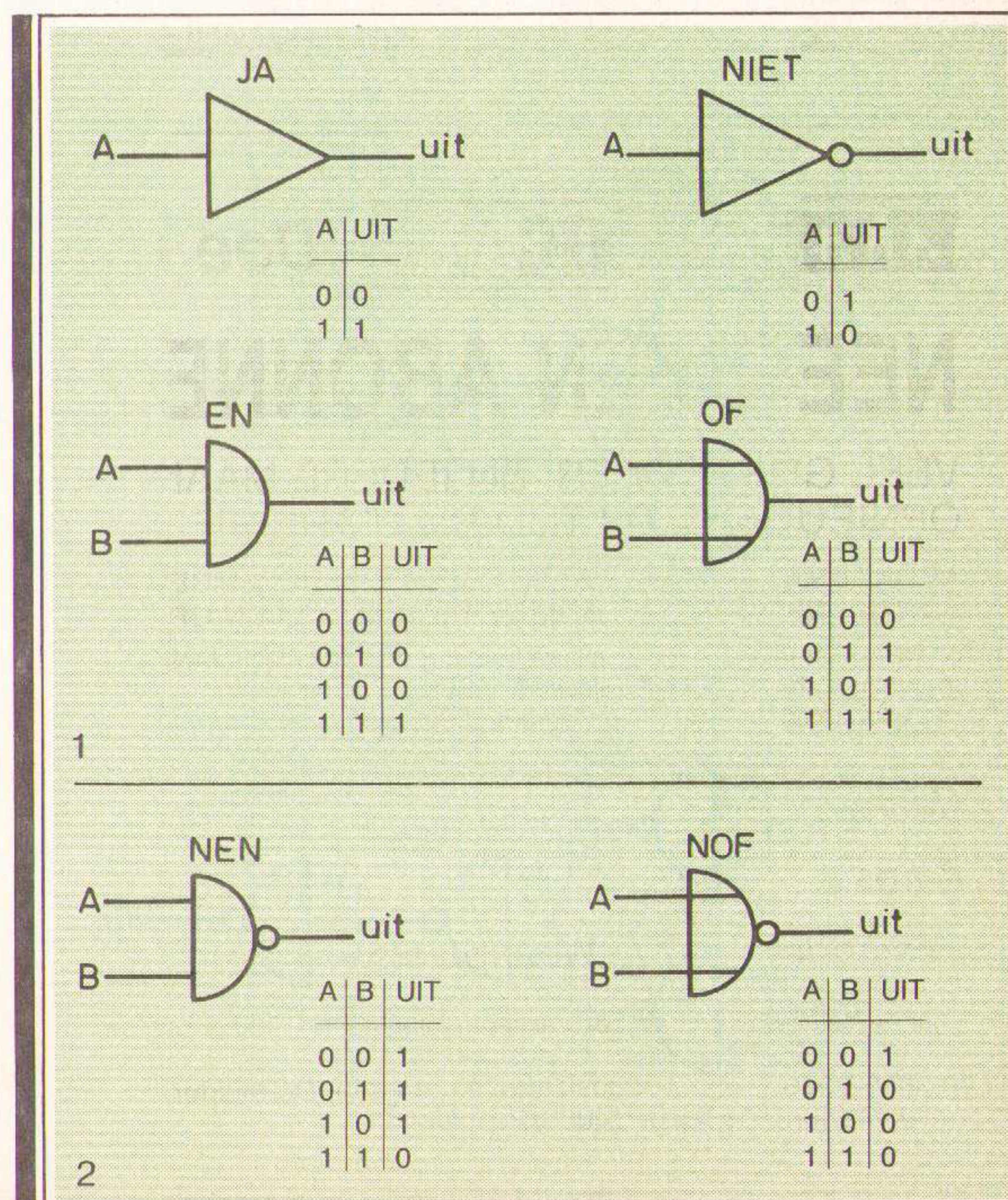
De elementaire logische poorten

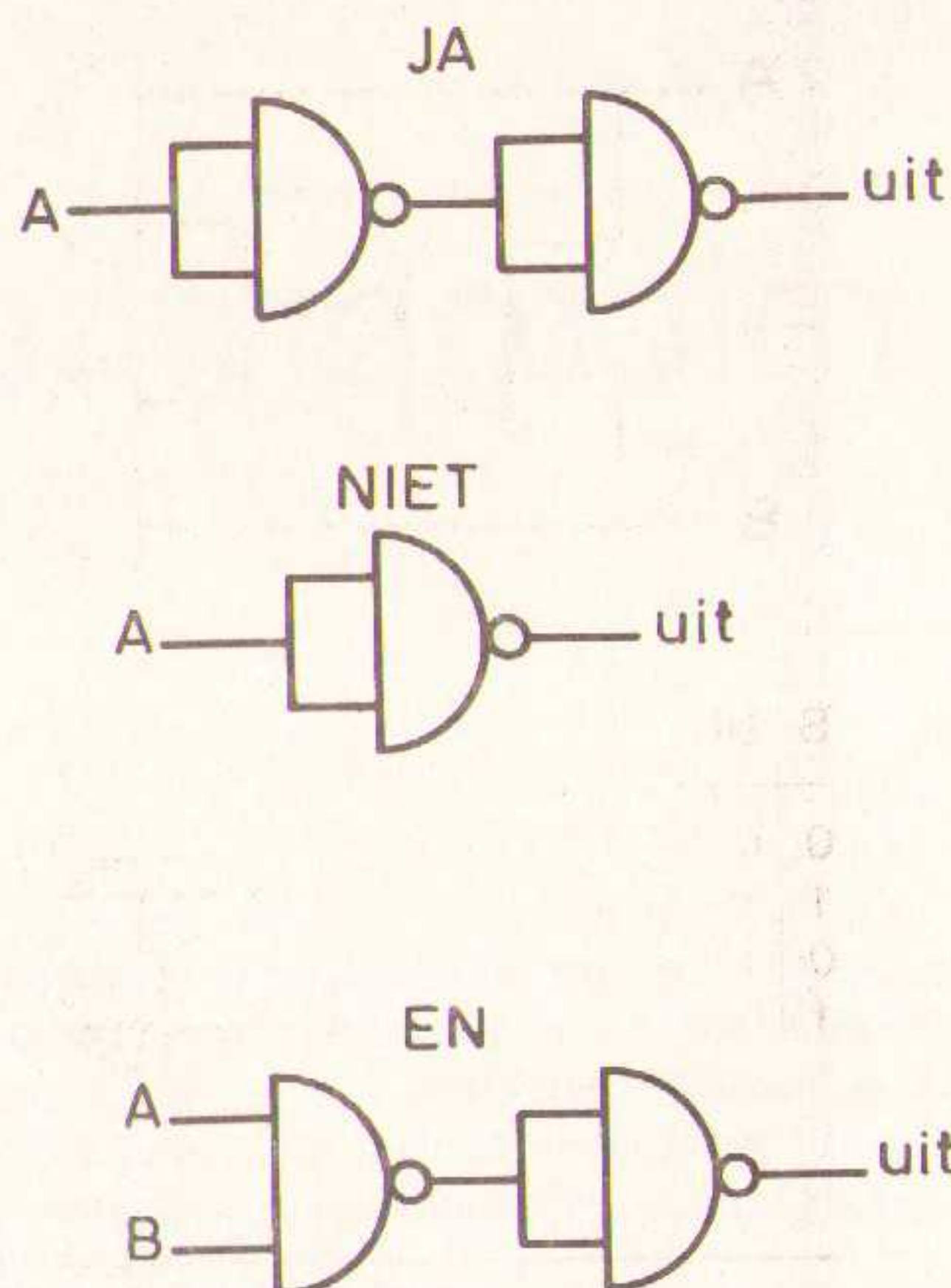
Iedere digitale schakeling, van de eenvoudigste teller tot de meest gecompliceerde microprocessor, is opgebouwd met eenvoudige standaardschakelingen, die onderling zijn verbonden. Deze standaardschakelingen heten logische poorten. Er zijn vier elementaire poorten, die in overeenstemming met hun werking JA-, NIET-, EN- en OF-poort heten. Iedere poort heeft één of meer ingangen, één uitgang en uiteraard aansluitingen voor de voedingsspanning. Op de ingangen van een poort kunnen verschillende combinaties van 0 en 1 bits worden gezet door bijvoorbeeld af te spreken dat een logisch 0 overeenkomt met een lage spanning en een logisch 1 met een hoge spanning. Dit wordt dan positieve logica genoemd. Spreekt men af dat een logische 0 overeenkomt met een hoge spanning en een logisch 1 met een lage spanning dan is er sprake van 'negatieve logica'.

De JA-poort geeft de logische toestand (0 of 1) op zijn ingang direct door naar zijn uitgang. Deze poort wordt vaak gebruikt als koppeling tussen logische schakelingen die elektro-

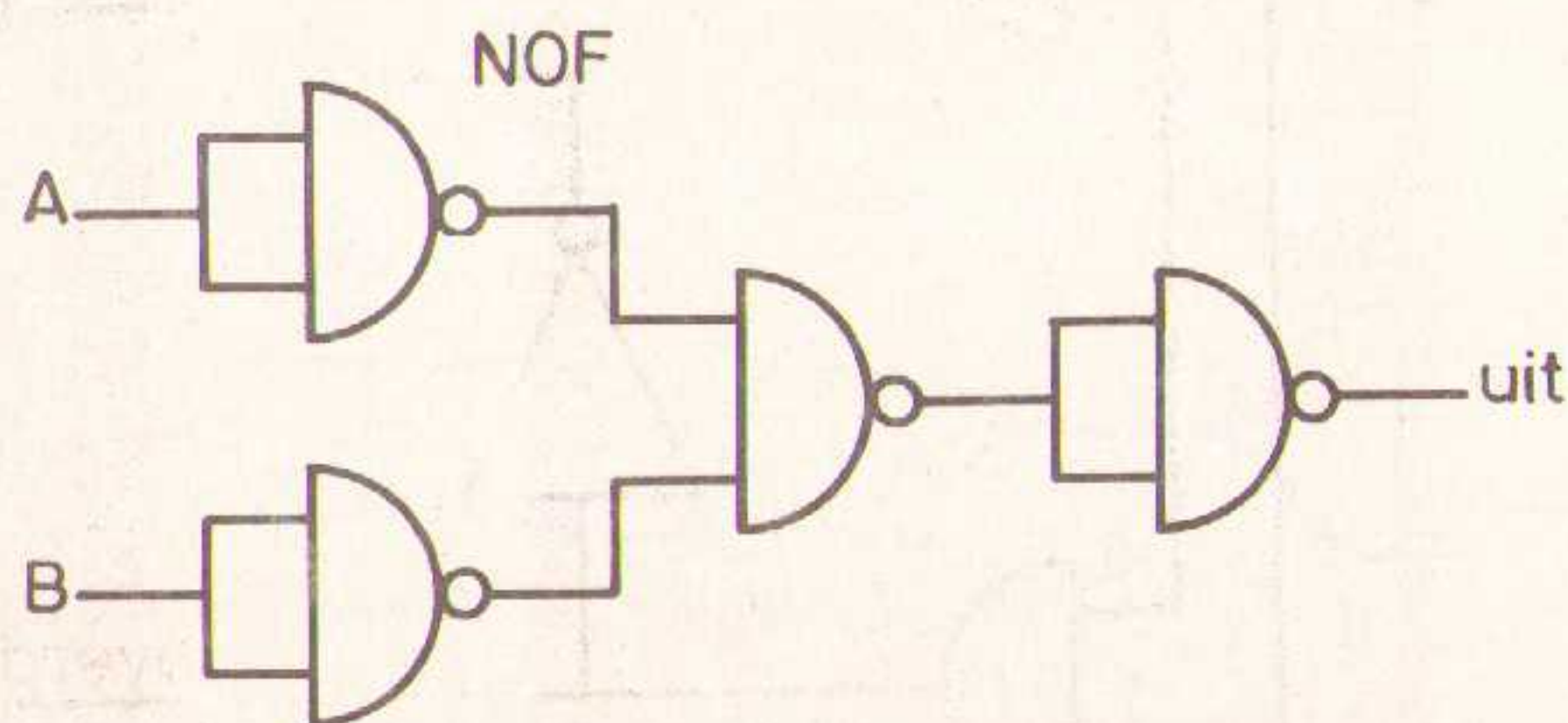
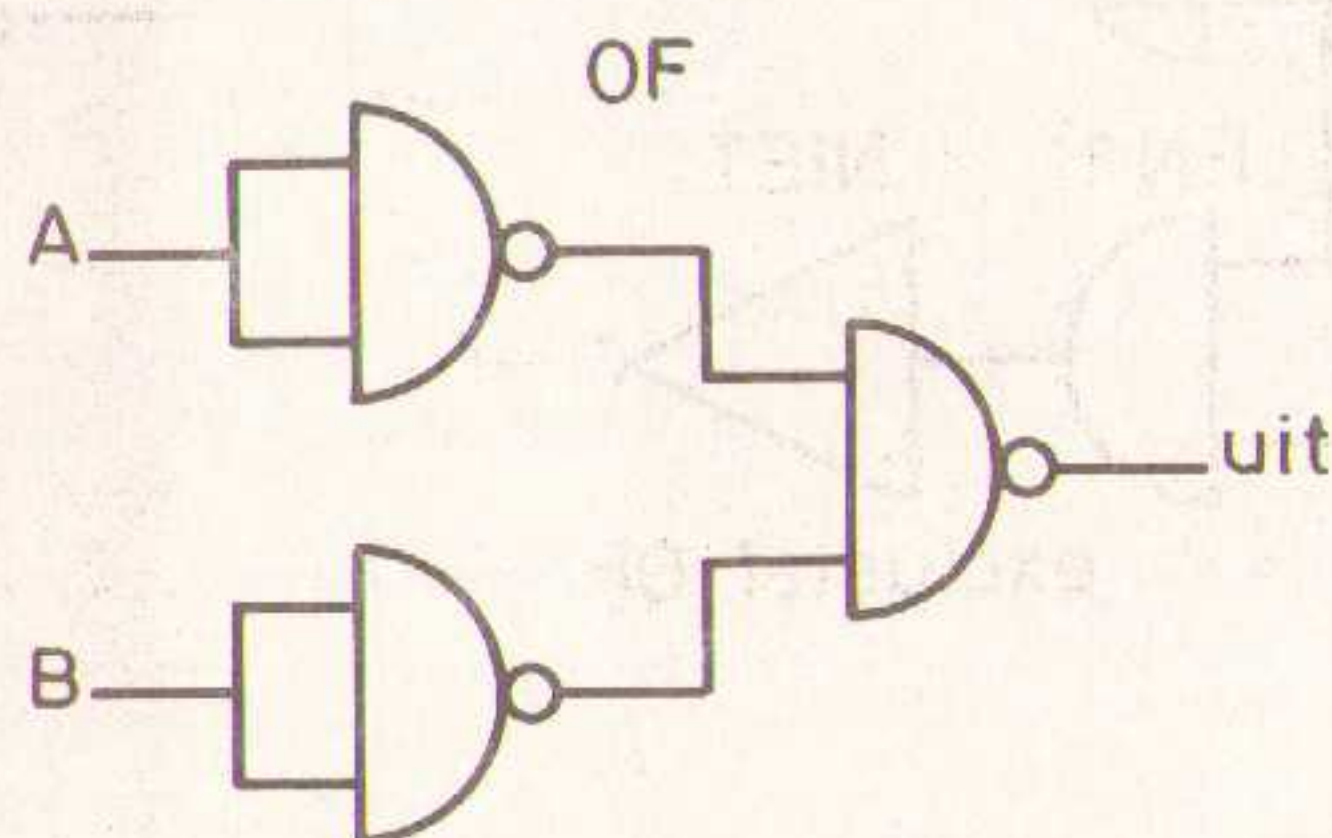
nisch niet goed op elkaar aansluiten. Om deze reden wordt een JA-poort ook vaak een 'buffer' genoemd. De NIET-poort geeft het signaal op zijn ingang omgekeerd (complementair)

door naar zijn uitgang. Deze poort wordt ook vaak 'inverter' genoemd. De NIET-functie wordt meestal aangegeven door boven het symbool van de in- of uitgang die is geïnverteerd een hori-





3



4

Fig. 3 — Met NEN-poorten kunnen andere poorten worden nageaapt. Boven de JA-poort, in 't midden de NIET-poort; onder de EN-poort.

Fig. 4 — Het bewijs voor de juistheid van het theorema van Morgan, aange-toond met NEN-poorten. Boven: de OF-; onder de NOF-func-tie.

zontaal streepje te zetten. Dus als A is 0 en B is 1, dan geldt $A = \bar{B}$ ($\bar{B}$ wordt uitgesproken als 'B niet').

De EN-poort heeft een beslissings-functie afhankelijk van de toestand van zijn twee of meer ingangen. De uit-gang van een EN-poort is logisch 0, behalve als alle ingangen (ingang A en B en C...) logisch 1 zijn.

De OF-poort heeft eveneens een beslissingsfunctie die afhankelijk is van de toestand van zijn twee of meer ingangen. Zijn uitgang is logisch 0 be-halve als één of meer van zijn ingan-gen 1 is (zijn).

Ingang A of B of C...

De werking van een poort kan worden aangegeven door een tabel waarop al-le mogelijke combinaties staan van bits op de ingangen met de bijbeho-rende toestanden van de uitgang. Zo'n tabel heet een waarheidstabel. De waarheidstabellen en symbolen voor elk van de vier elementaire poorten zijn te zien in fig. 1.

Samengestelde logische schakelingen

Het combineren van twee of meer ele-mentaire logische poorten kan nieuwe schakelingen opleveren met interes-sante en nuttige eigenschappen. De twee belangrijkste samengestelde lo-gische schakelingen zijn de EN-NIET en de OF-NIET. Ze worden NEN- en NOF-poorten genoemd. Hun symbo-len en waarheidstabellen staan in fig. 2.

Zoals in fig. 3 is te zien, kunnen door combinaties van uitsluitend NEN- (of NOF-) poorten JA-, NIET- en EN-schakelingen worden gesimuleerd. Dit is belangrijk, maar de meest opmerke-lijke eigenschap van NEN- en NOF-poorten is hun logische gelijkwaardig-heid. Een regel, die bekend staat als het 'Theorema van Morgan', zegt na-melijk dat een NEN-poort met positie-ve logica mag worden beschouwd als

Fig. 5 — De combinatorische schakeling (boven) geeft een EXclusief-OF functie. Het logisch symbool ervan ziet u eronder met links de waarheidstabel.

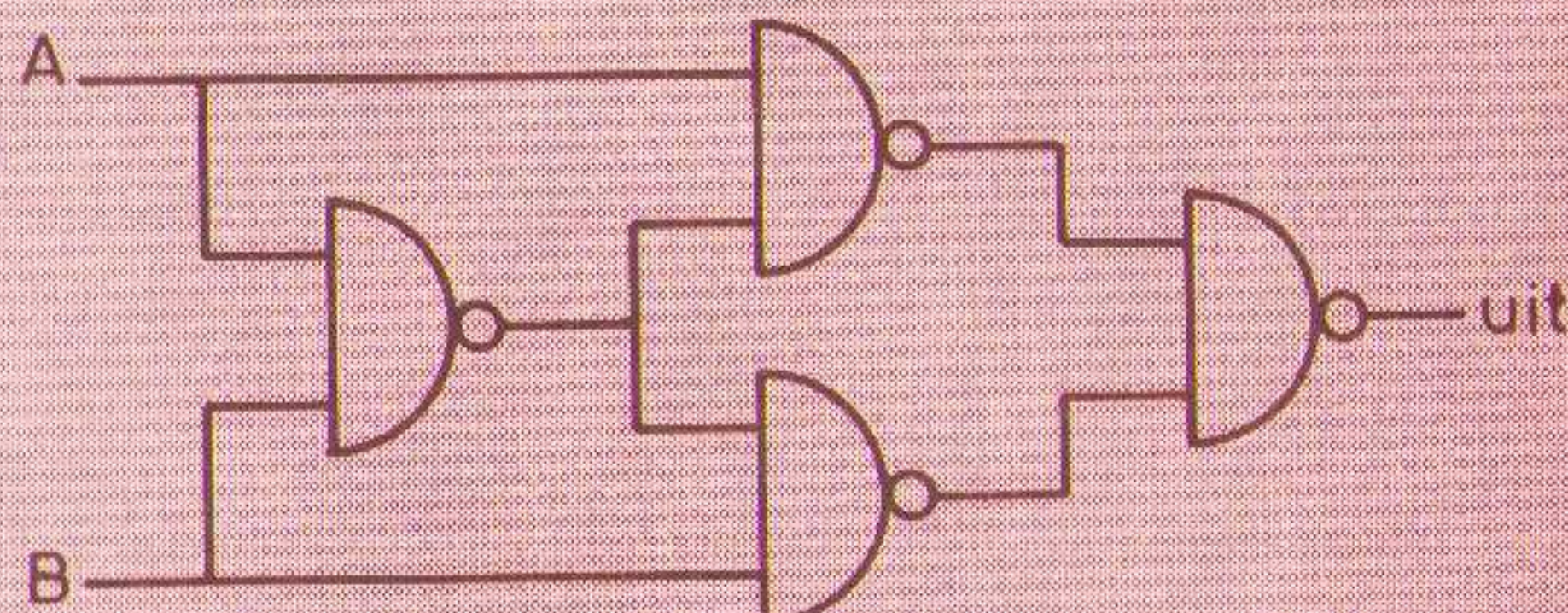
Fig. 6 — Een EXclusief-OF functie kan worden gebruikt om een halve opteller te maken.

een NOF-poort met negatieve logica. Het omgekeerde geldt ook! U kunt dit voor uzelf nagaan door de betreffende waarheidstabellen op te schrijven. U zult dan zien dat ze identiek zijn. Door het theorema van Morgan wordt digitale logica vereenvoudigd, met dien verstande dat iedere logische functie kan worden gerealiseerd met NEN- of NOF-poorten. In fig. 4 zijn bijvoorbeeld een OF- en een NOF-poort opgebouwd door middel van NEN-poorten. Hierbij worden NEN-poorten gebruikt als inverters om van positieve naar negatieve logica over te gaan.

Complexe logische systemen

Enkelvoudige en samengestelde poorten kunnen onderling worden verbonden en zo een grote verscheidenheid aan logische functies geven. Sommige van de resulterende systemen bevatten slechts enkele poorten; andere tientallen of honderden. Al deze systemen kunnen echter in twee categorieën worden ondergebracht namelijk: combinatorisch en in volgorde werkend (sequentieel). Kenmerkend voor combinatorische schakelingen is hun snelheid. Als we de inwendige vertragingstijd in de poorten (propagatievertraging) buiten beschouwing laten, dan reageert de uitgang van een combinatorische schakeling onmiddellijk op het patroon van nullen en enen op de ingang(en).

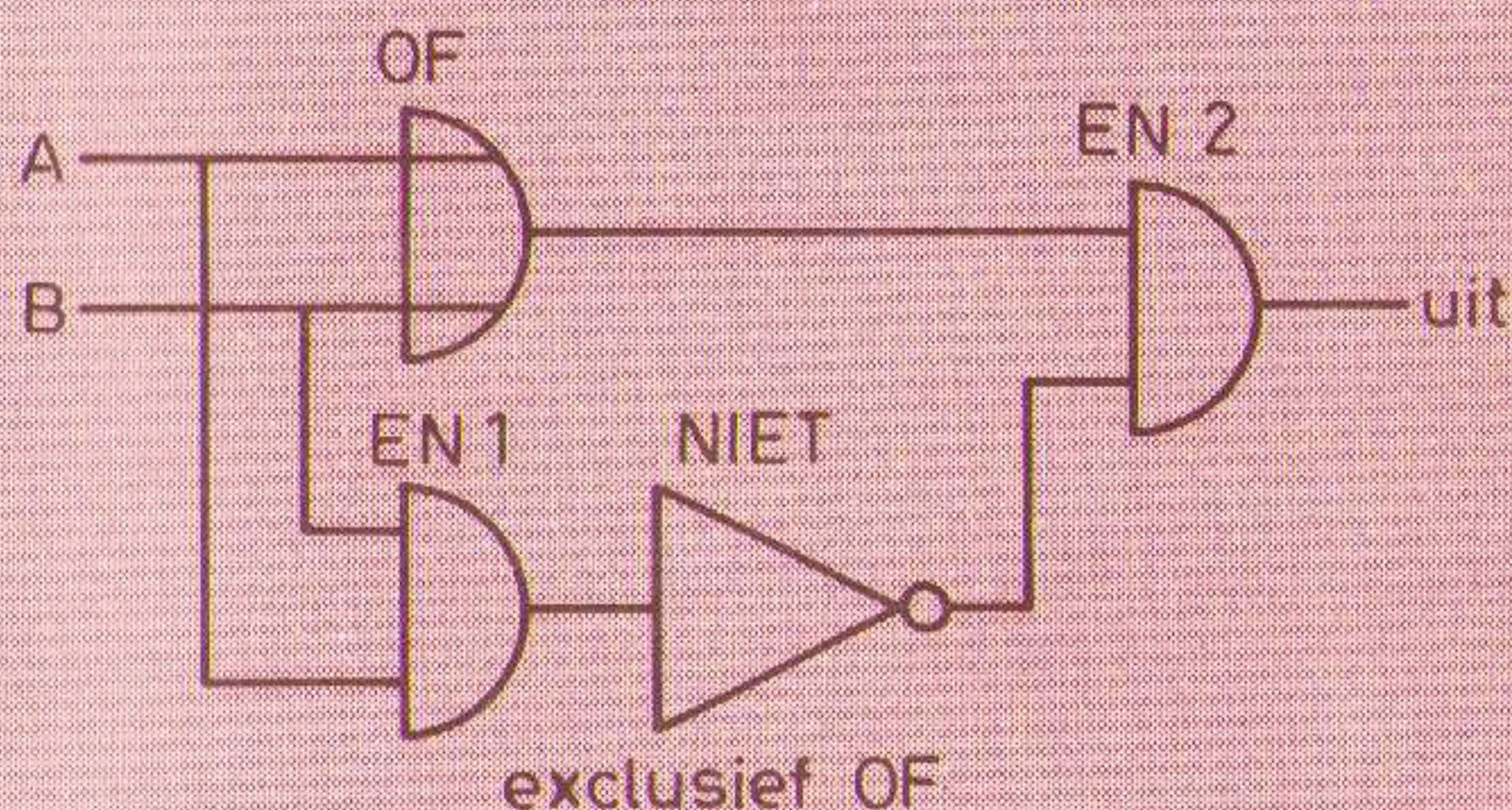
Tot de sequentiële schakelingen behoren 'opslag'- en vertragingselementen die het mogelijk maken dat het logisch resultaat van een bewerking als ingangssignaal voor een volgende bewerking kan dienen. Hierdoor zijn sequentiële schakelingen niet zo snel als combinatorische. Maar belangrijke toepassingen, zoals geheugenregisters, tellers, delers, tijdvolgorde schakelingen en microprocessors zouden zonder sequentiële schakelingen niet mogelijk zijn.



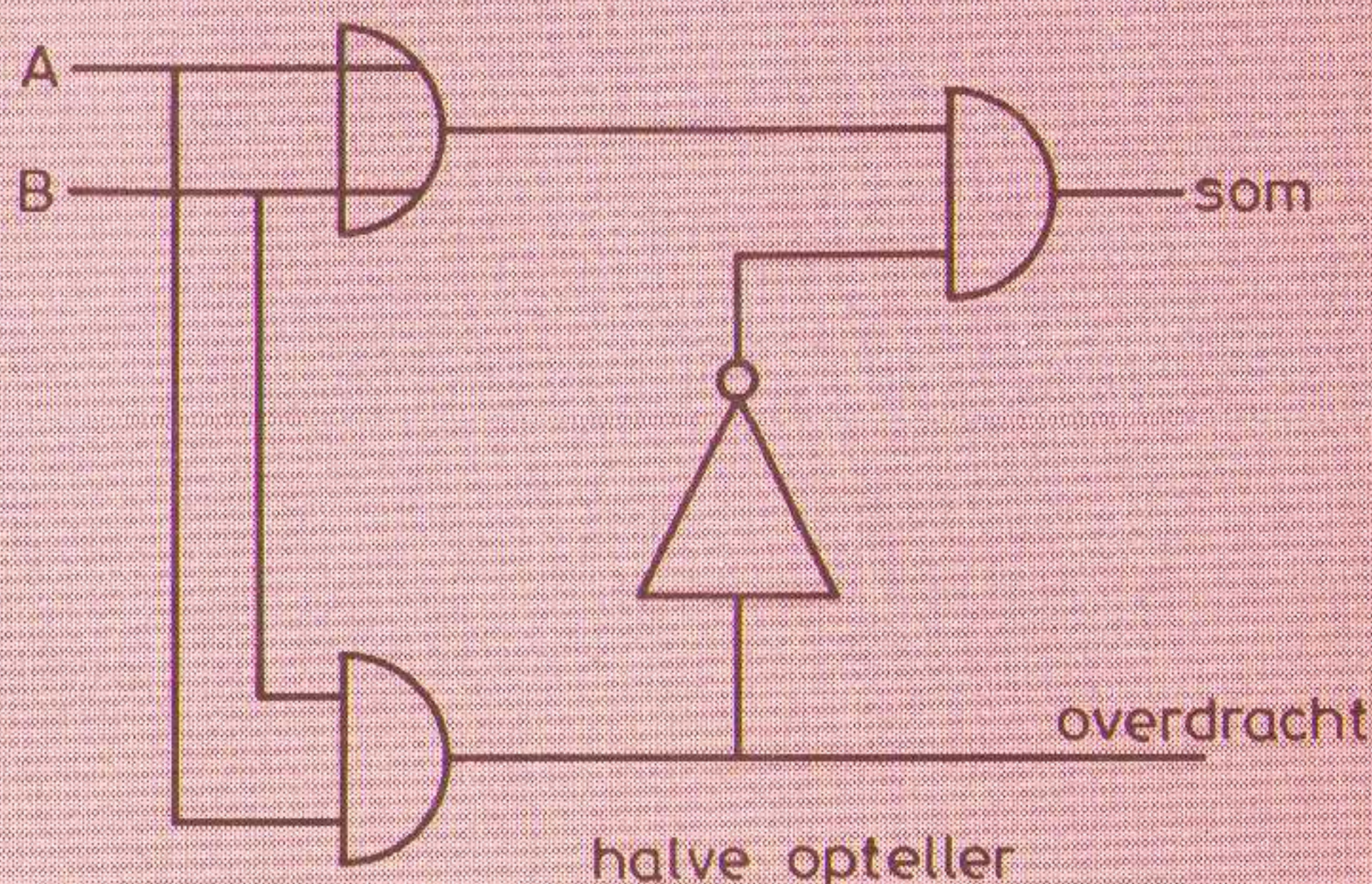
A	B	UIT
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



5

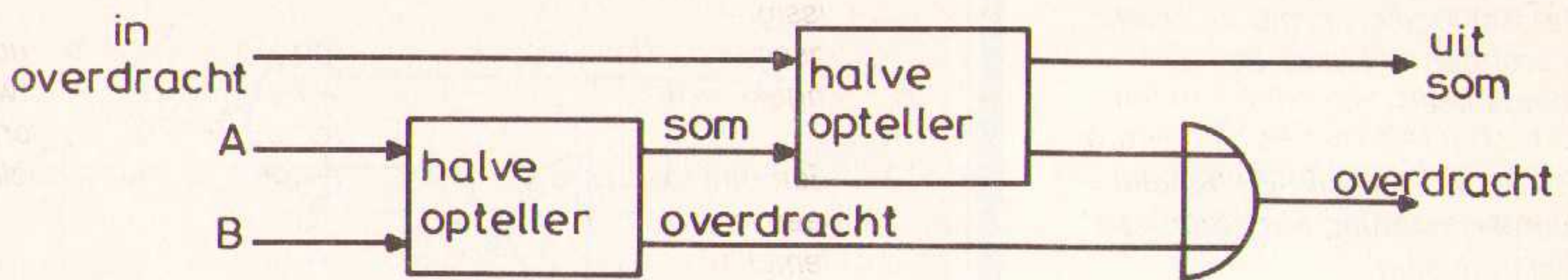


exclusief OF

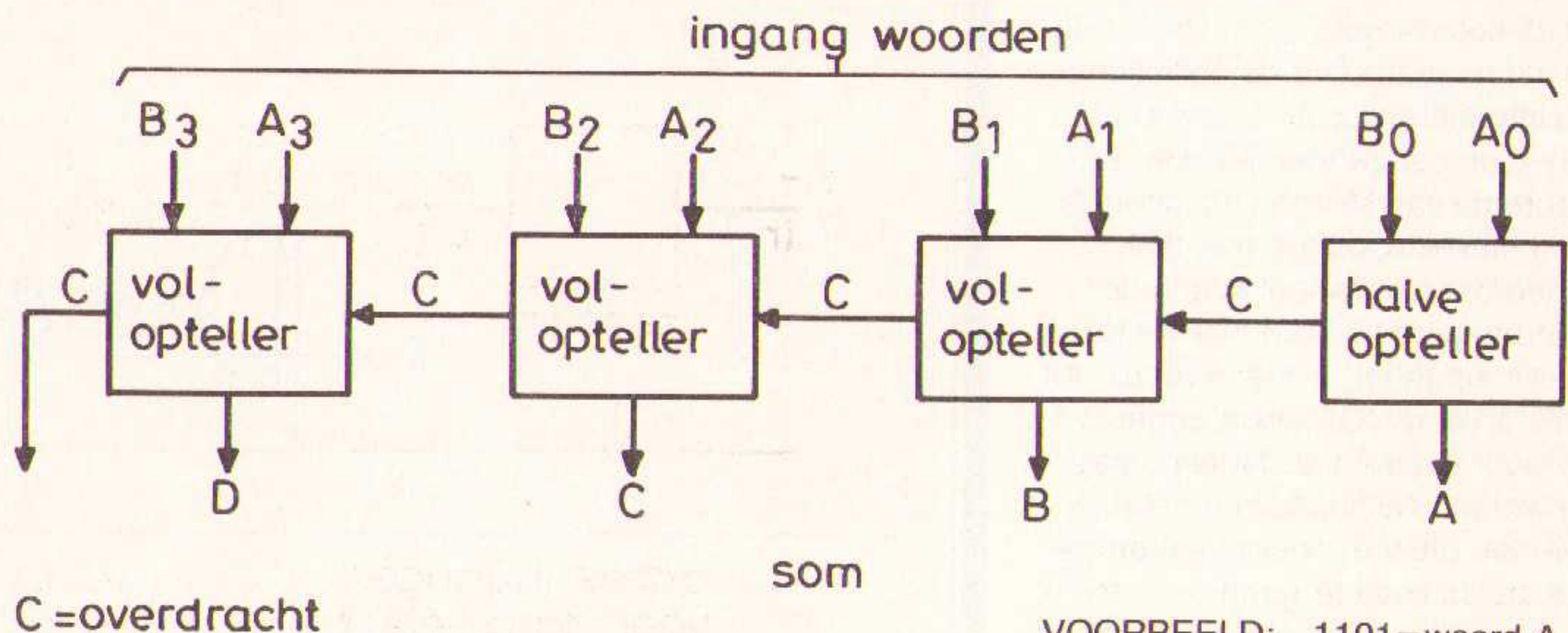


halve opteller

6



7



VOORBEELD: $1101 = \text{woord A}$
 $+ 0101 = \text{woord B}$
 $10010 = \text{som}$

8

Combinatorische logische schakelingen

De eenvoudigste combinatorische logische schakeling is de EXclusief-OF-poort. Het symbool ervan en de waarheidstabel zijn te zien in fig. 5. Bekijk de waarheidstabel van deze poort eens wat beter! De EXclusief-OF functie doet precies wat de naam zegt. De uitgang is alleen logisch 1 als de een of de andere ingang logisch 1 is. In alle andere gevallen is de uitgang 0. Dit gedrag is in overeenstemming met de regels voor binair optellen, behalve dan dat met een overdracht (carry) voor $1+1$ geen rekening wordt gehouden. Maar het is niet moeilijk om dit signaal op te wekken. We kunnen dan de EXclusief-OF-poort als binaire opteller gebruiken. In fig. 6 is zo'n schakeling afgebeeld. Als u de werking ervan nagaat, ziet u dat de uitgang van EN-poort 1 het gewenste overdrachtssignaal levert. In de tweede schakeling van fig. 6 is de schakeling nogmaals te zien, maar met 'som' in plaats van 'uitgang' en ook is nu een overdrachtssignaal aanwezig. Deze schakeling kan

twee willekeurige bitjes optellen, en staat bekend onder de naam 'halve opteller'. Een halve opteller is nuttig maar accepteert slechts twee ingangsbijtes. Om in overeenstemming te komen met de regels voor binair optellen is een opteller nodig die ook een carry-bit accepteert. De schakeling die dit doet heet 'vol-opteller'.

In fig. 7 kunt u zien hoe een vol-opteller kan worden opgebouwd uit twee halve optellers en een OF-poort. Het is mogelijk een aantal optellers te verbinden zodat een opteller ontstaat waarmee meerbits binaire getallen kunnen worden opgeteld. Fig. 8 bijvoorbeeld laat een 4-bits opteller zien waarmee de som van de twee woorden op ingangen A en B wordt bepaald. Als u zelf probeert met deze opteller $1101 + 0101$ op te tellen zult u zien dat hij echt werkt.

Een binaire opteller maakt deel uit van de Rekenkundige Logische Eenheid, die in een microprocessor zit (Arithmetic Logic Unit; ALU). Zo'n ALU is een combinatorische schakeling, die optelt, deelt en een aantal logische bewerkingen op twee binnenkomende woorden

kan uitvoeren. Welke handeling de ALU uitvoert wordt bepaald door digitale signalen op zijn stuur-ingangen. Verder in de cursus zullen we meer leren over de ALU.

Encoders en Decoders

Een Encoder is een combinatorisch netwerk, bestaande uit OF-poorten, dat een niet-binair ingangssignaal codeert of omzet naar binair. Een octaal naar binair encoder bijvoorbeeld heeft acht ingangen (één voor elk octaal cijfer) en drie uitgangen (één voor elk binair bitje). Een logische 1 op een ingang geeft het binaire equivalent op de uitgangen.

Met encoders kunnen ook omzettingen worden gedaan. Toetsenbord encoders kunnen de signalen van de afzonderlijke toetsen omzetten naar de hun toegekende waarde.

Als voorbeeld kan het ASCII toetsenbord worden genoemd. (ASCII; American Standard Code for Information Interchange). Zo'n ASCII toetsenbord lijkt veel op het toetsenbord van een schrijfmachine. Als de %-toets wordt

Fig. 7 — Een volopteller kan worden gemaakt van twee halve optellers en een OF-poort.

Fig. 8 — Binaire woorden kunnen worden opgeteld met een binaire opteller. Een binaire opteller bestaat uit een aantal onderling verbonden vol-optellers

ingedrukt, wordt het 7-bits woord 0100101 opgewekt.

Een decoder is een combinatorische schakeling die een binair getal op zijn ingangen omzet naar een logische 1 op één of meer van zijn uitgangen. In de digitale elektronica is het vaak nodig een binair getal naar een ander formaat om te zetten. Een bekende decoder-toepassing is die, waarbij binaire getallen worden omgezet naar het formaat dat voor decimale 7-segment display's nodig is.

Ook worden decoders gebruikt om de binaire instructies in een microprocessor te decoderen. Ze helpen bij het opwekken van de timingsignalen waarmee de gecompliceerde elektronische circuits worden bestuurd en ze worden gebruikt om binaire getallen om te zetten naar hun octale, decimale en hexadecimale tegenpolen.

Fig. 9 vat in 't kort de werking van encoders en decoders samen.

Multiplexers en Demultiplexers

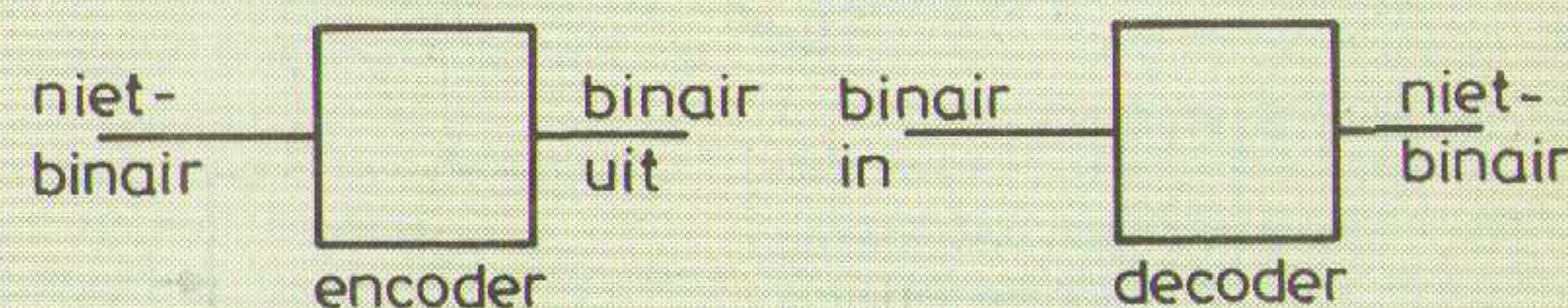
Een multiplexer is het digitale logische equivalent van een meerstanden draaischakelaar. Gewoonlijk heeft een multiplexer één of meer ingangen en één uitgang. Door middel van adresingangen kan een ingang worden geselecteerd. Een multiplexer is een combinatorische schakeling. Een bekende multiplexer (74151) heeft acht data-ingangen, drie adresingangen en één data-uitgang. Als op de adresingangen 101 wordt gezet, wordt ingang 5 met de uitgang verbonden. Een veel voorkomende toepassing van multiplexers is het sturen van de uitlezing in zakrekenmachines met als doel, het verminderen van het aantal pennen van de rekenchip. De multiplexer maakt het mogelijk om de cijfers van de uitlezing gemeenschappelijke aansluitingen te laten hebben. Hij stuurt de cijfers of één segment in alle cijfers in snelle

Fig. 9 — Een encoder is een combinatorische schakeling die een niet-binair ingangssignaal omzet in een binair uitgangssignaal. Een decoder doet het omgekeerde.

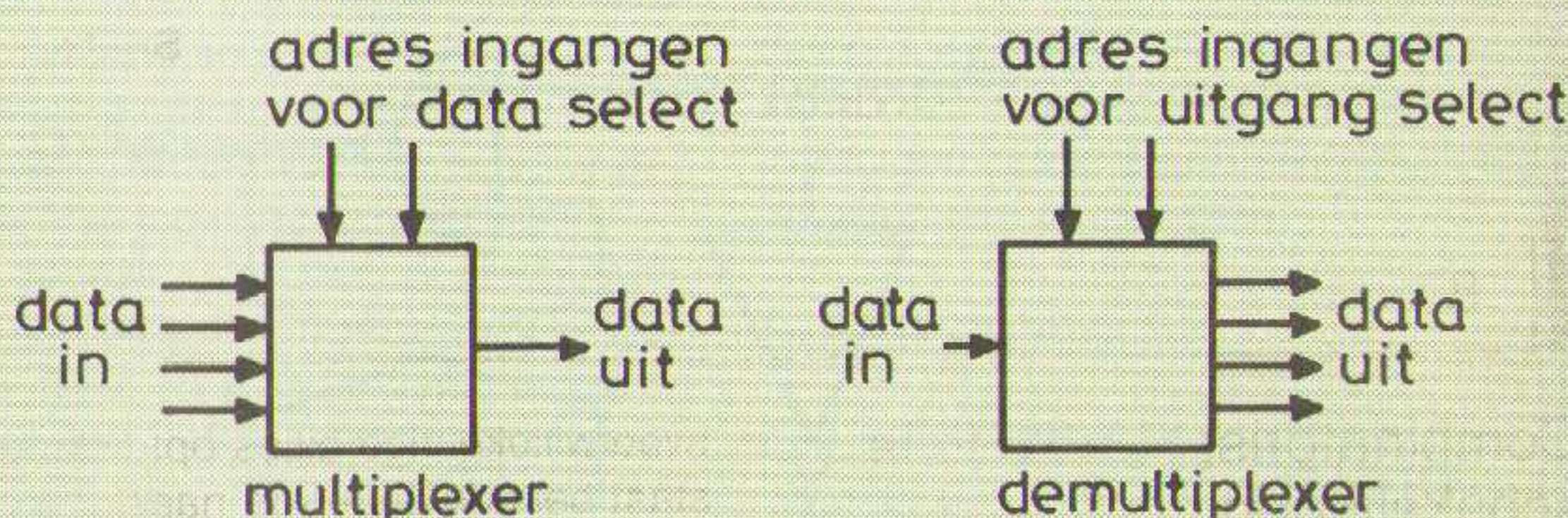
Fig. 10 — Een multiplexer is het equivalent van een meerstandenschakelaar. Een demultiplexer zet de gemul-

tiplexte data terug naar de oorspronkelijke vorm.

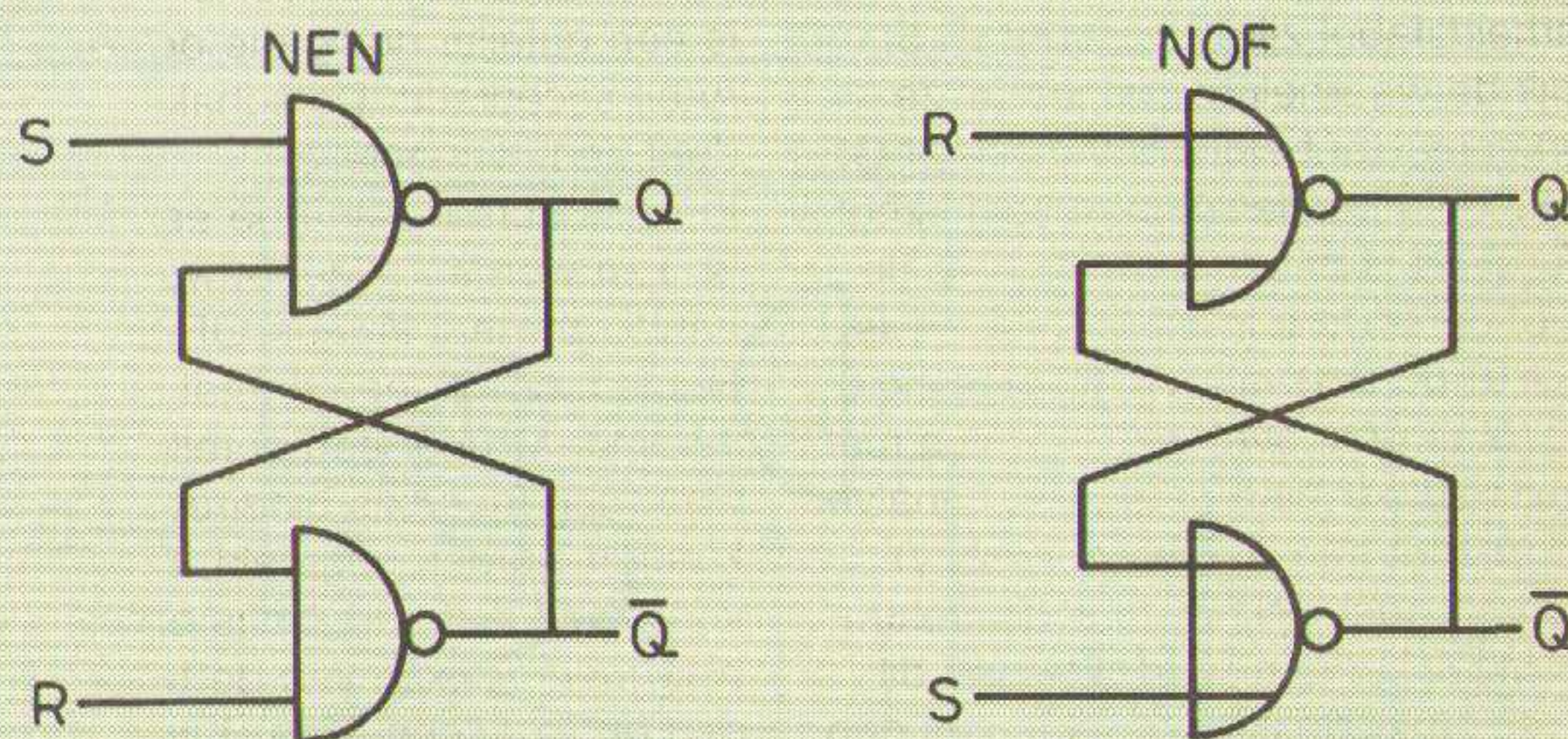
Fig. 11 — De eenvoudigste flipflop wordt gemaakt van twee NEN-poorten of twee NOF-poorten. De bijbehorende waarheidstabellen staan eronder.



9



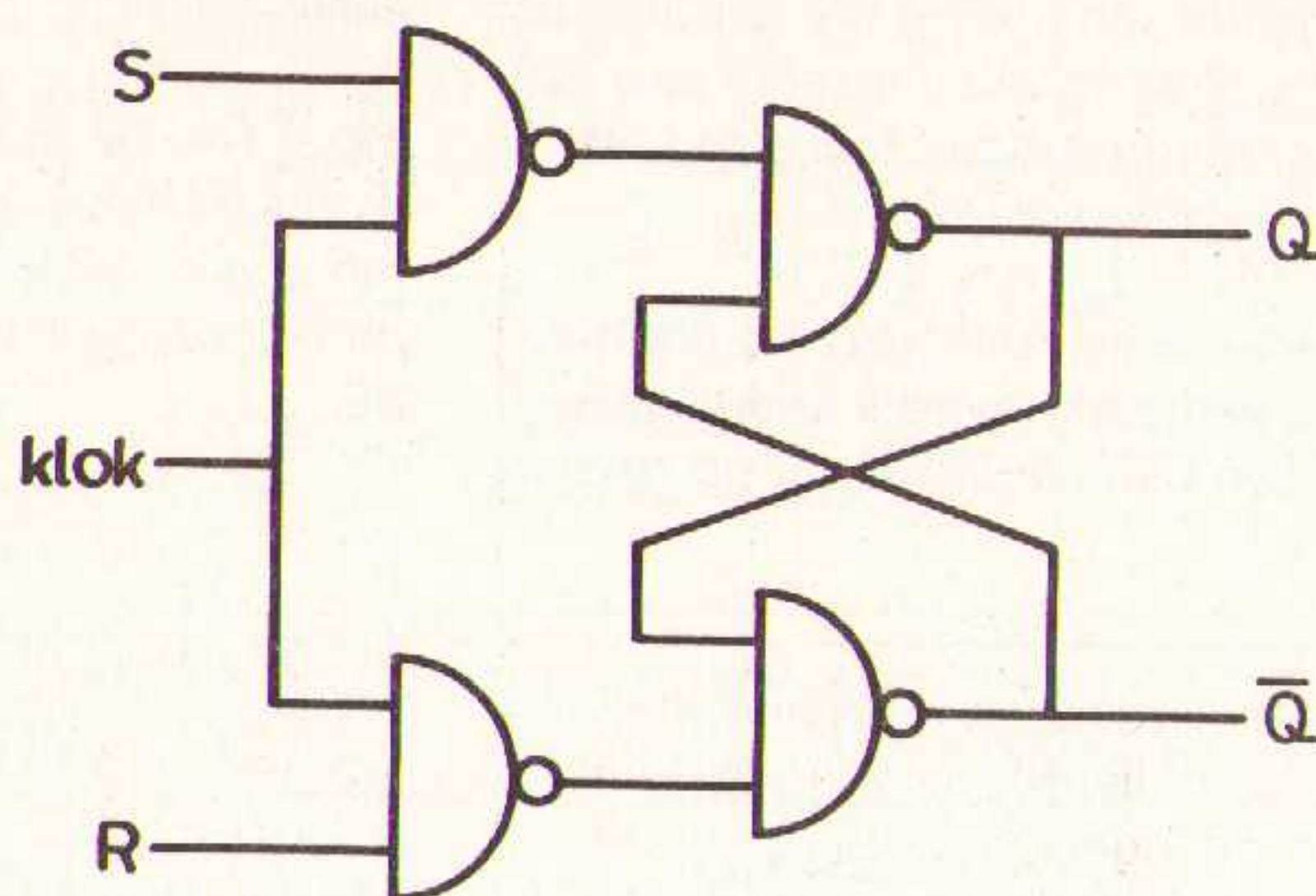
10



S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0	niet toegestaan	
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	geen verandering	

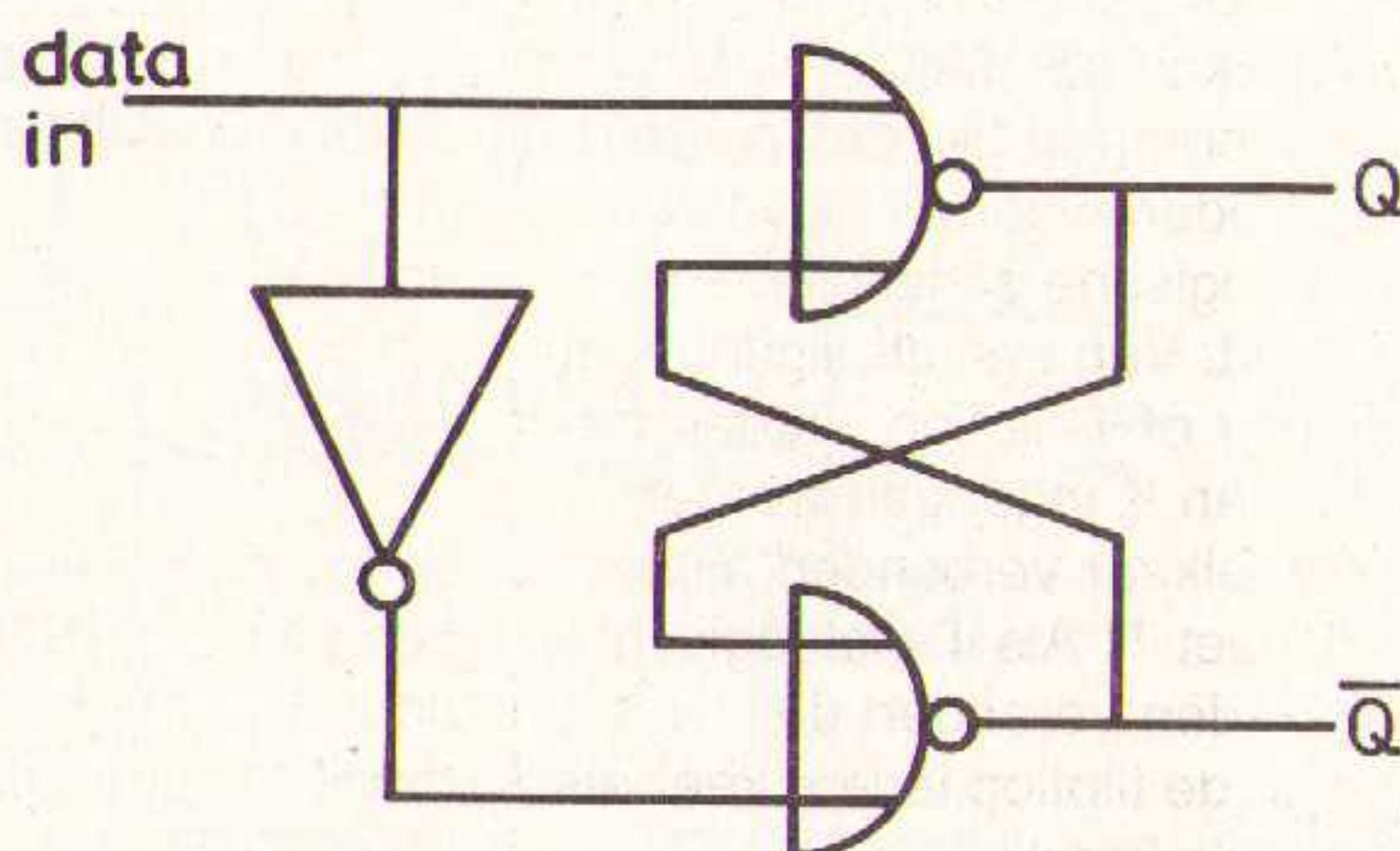
S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0	geen verandering	
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	niet toegestaan	

11



KLOK	S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0	1	geen verandering	
0	1	0	geen verandering	
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1

12



D	Q	$\bar{Q}$
0	0	1
1	1	0

13

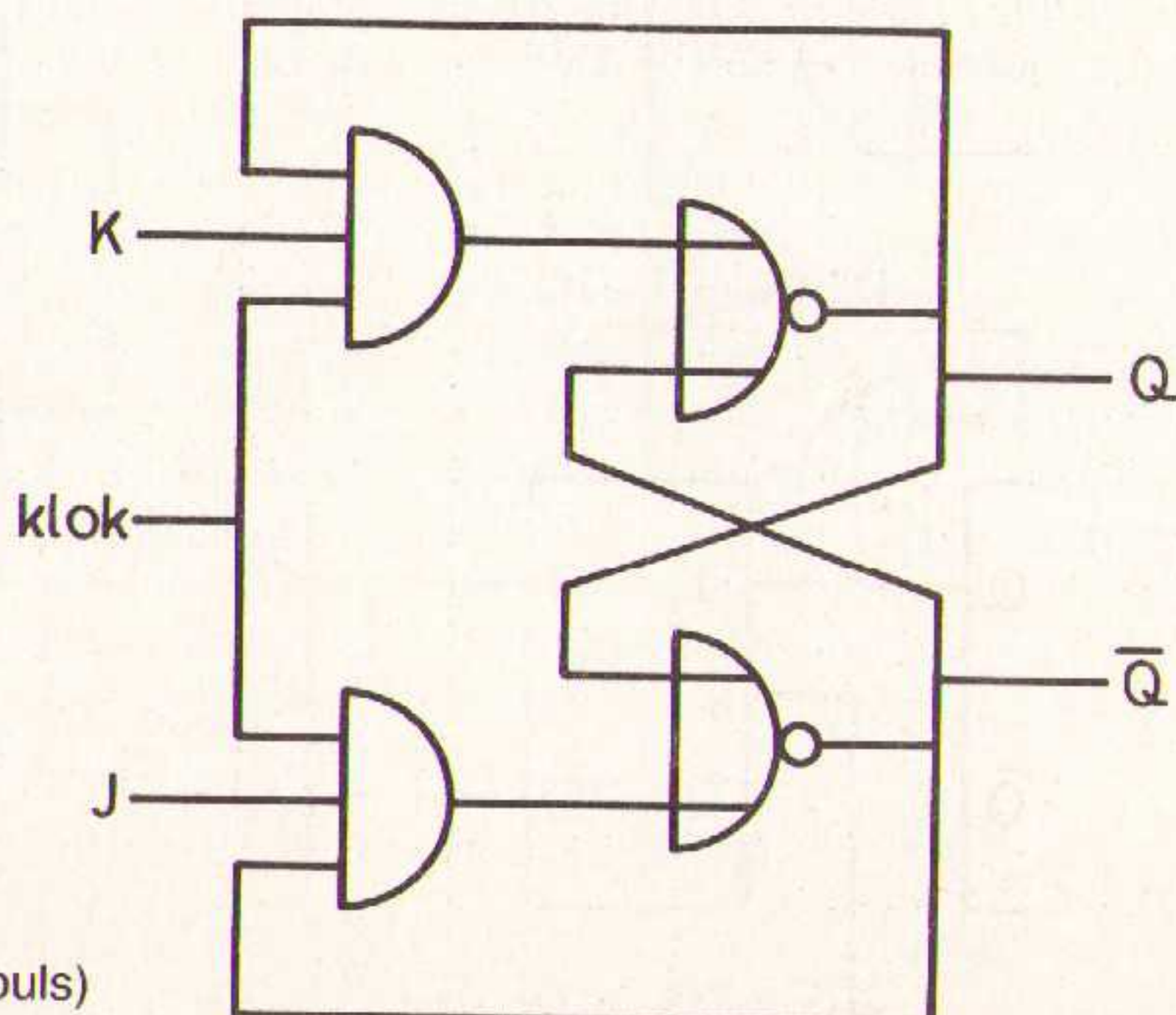
Q=0

J	K	Q*
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Q=1

J	K	Q*
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

★ (na de klokpuls)



14

Fig. 12 — Een geklokte RS-flipflop is een sequentiële schakeling. Voor de besturing is een klok nodig.

Fig. 13 — Een data- of D-flipflop ontstaat wanneer in één ingang een inverter wordt opgenomen. De inverteringang wordt verbonden met de andere ingang van de flipflop.

opeenvolging en houdt zo het menselijk oog voor de gek, dat denkt dat de uitlezing constant brandt.

Een demultiplexer stuurt de binaire data op zijn ingang naar een van zijn uitgangen. Er kunnen één, twee of meer uitgangen zijn. Evenals bij de multiplexer geschiedt de selectie door middel van adresingangen.

Samen met multiplexers worden demultiplexers gebruikt om gemultiplexte data terug in de oorspronkelijke vorm te brengen. Ook kunnen ze als decoder worden gebruikt door een logische 1 op de ingang te zetten en de adresingangen als data-ingangen te gebruiken.

In fig. 10 is de werking van multiplexers en demultiplexers kort samengevat.

Sequentiële logische schakelingen

In tegenstelling tot combinatorische logische schakelingen hebben sequentiële schakelingen een geheugen. De uitgangstoestand ervan kan een gevolg zijn van een ingangssignaal dat seconden of misschien zelfs dagen eerder aanwezig was. De eenvoudigste sequentiële schakeling is de flipflop. Een microprocessor bevat samen met zijn lees/schrijf geheugen honderden of misschien wel duizenden flipflops.

Er zijn verschillende soorten flipflops, maar allemaal kunnen ze een eenvoudig binair bitje opslaan. Tellers, delers, geheugencellen en dergelijke zijn toepassingen die er door worden mogelijk gemaakt.

Hieronder volgen de vier standaard flipflops.

De RS-Flipflop. De eenvoudigste flipflop kan worden gemaakt met twee NEN- of NOF-poorten, waarvan de ingangen en uitgangen kruislings worden verbonden. Dit is te zien in fig. 11.

Fig. 14 — De JK-flipflop is een geklokte RS-flipflop waarvan beide ingangen gelijktijdig 1 mogen zijn. Afgebeeld is een uitvoering met NOF-poorten met eronder de waarheidstabellen voor $Q=0$ en $Q=1$.

Deze elementaire schakeling heet een reset/set (RS) flipflop of eenvoudigweg een Latch (slot).

In fig. 11 staan tevens de waarheidstabellen die erbij horen. Ziet u dat de twee uitgangen van de flipflop elkaars complement zijn?

Als Q logisch 1 is, dan is de flipflop gezet (set). Als Q logisch 0 is, dan is de flipflop teruggezet (reset) of gewist (clear).

Geklokte RS-FlipFlop. De bovenstaande flipflop reageert asynchroon; m.a.w. hij reageert direct op een signaal op de ingangen. Een manier om de werking van de RS-flipflop te synchroniseren met andere logische schakelingen is door voor de ingangen poorten op te nemen, zodat hij alleen kan reageren als het kloksignaal logisch 1 is. Een klok is een sequentiële schakeling die een stroom elkaar afwisselende nullen en enen opwekt. Een voorbeeld van een geklokte RS-flipflop is te zien in fig. 12.

De Data of D FlipFlop. De D flipflop is een uitbreiding van de geklokte RS-flipflop. Zoals in fig. 13 is te zien, is tussen één van de ingangen een inverter opgenomen, waarvan de ingang

met de andere ingang van de flipflop is verbonden. Hierdoor is men er zeker van dat de ingangssignalen naar de RS-sectie altijd elkaar complement zijn en dat de Q -uitgang altijd in overeenstemming is met de logische toestand op de D-ingang.

De JK FlipFlop. De JK flipflop is een geklokte RS-flipflop met een extra voorziening, waardoor beide ingangen gelijktijdig logisch 1 kunnen zijn. Fig. 14 laat de schakeling en de waarheidstabel voor deze flipflop zien. Met de JK flipflop kan gemakkelijk één van de eerder genoemde flipflops worden 'nageaapt', reden waarom hij vaak in sequentiële logische schakelingen wordt gebruikt. Van een JK flipflop kan een tweedeler of T-flipflop worden gemaakt. De J en K ingangen worden daartoe met elkaar verbonden. Het knooppunt heet T. Als T met logisch 1 wordt verbonden verandert de toestand van de flipflop iedere keer als er een klokpuls komt.

Opslagregisters

Een keten van D flipflops; een register kan worden gebruikt om een binair

woord in op te slaan. Zo'n register wordt nog beter bruikbaar als er een mogelijkheid wordt aangebracht alle flipflops gelijktijdig op 0 te kunnen zetten door het logisch 1 maken van een 'wis' (clear) ingang. Ook kan in een 'laad'-ingang worden voorzien, waardoor het register normaliter niet reageert op de binnenkomende data. Pas als de laadingang logisch 1 is, wordt bij de volgende klokpuls de data op de ingangen geaccepteerd.

Dergelijke data-opslag registers worden ook wel buffer registers genoemd. Ze worden in logische schakelingen en in microprocessors gebruikt om tijdelijk datawoorden te bewaren.

Schuifregister

Een schuifregister is nog weer universeler dan een bufferregister. Het schuifregister in fig. 15 accepteert één data-bitje per keer (seriële ingang), terwijl de inhoud van alle flipflops gelijktijdig beschikbaar is (parallele uitgang). Bij iedere klokpuls worden de databits in het register een plaats naar rechts geschoven en maken zo plaats voor de binnenkomende bits.

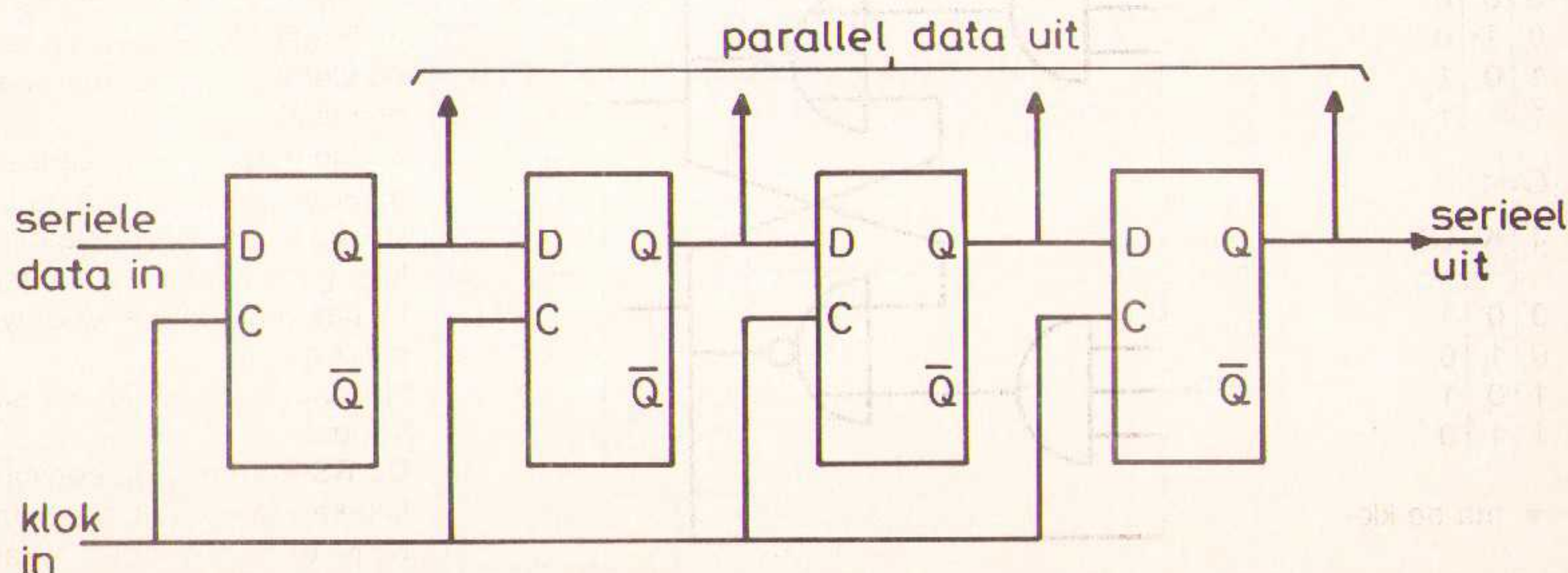


Fig. 16 — Een vierbits teller gemaakt van tweedeler flipflops. Hij telt van 0000 tot 1111 en begint dan opnieuw bij 0000.

Er zijn universele schuifregisters verkrijgbaar die de input en output data zowel in seriële als parallelle vorm accepteren, resp. beschikbaar stellen. Ook kunnen ze data naar keuze naar links of rechts schuiven. Het sturen van zo'n universeel schuifregister gebeurt d.m.v. stuur-ingangen waarop men de bij een bepaalde functie behorende binaire stuurcode zet.

In alle microprocessors zit minstens één schuifregister om de datahandelingen te kunnen verrichten die bijvoorbeeld nodig zijn bij het vermenigvuldigen en delen van binaire getallen.

Tellers

Herinnert u zich nog de tweedeler of T flipflop die we eerder bespraken? De Q-uitgang van deze flipflop verandert bij iedere binnenkomende klokpuls van

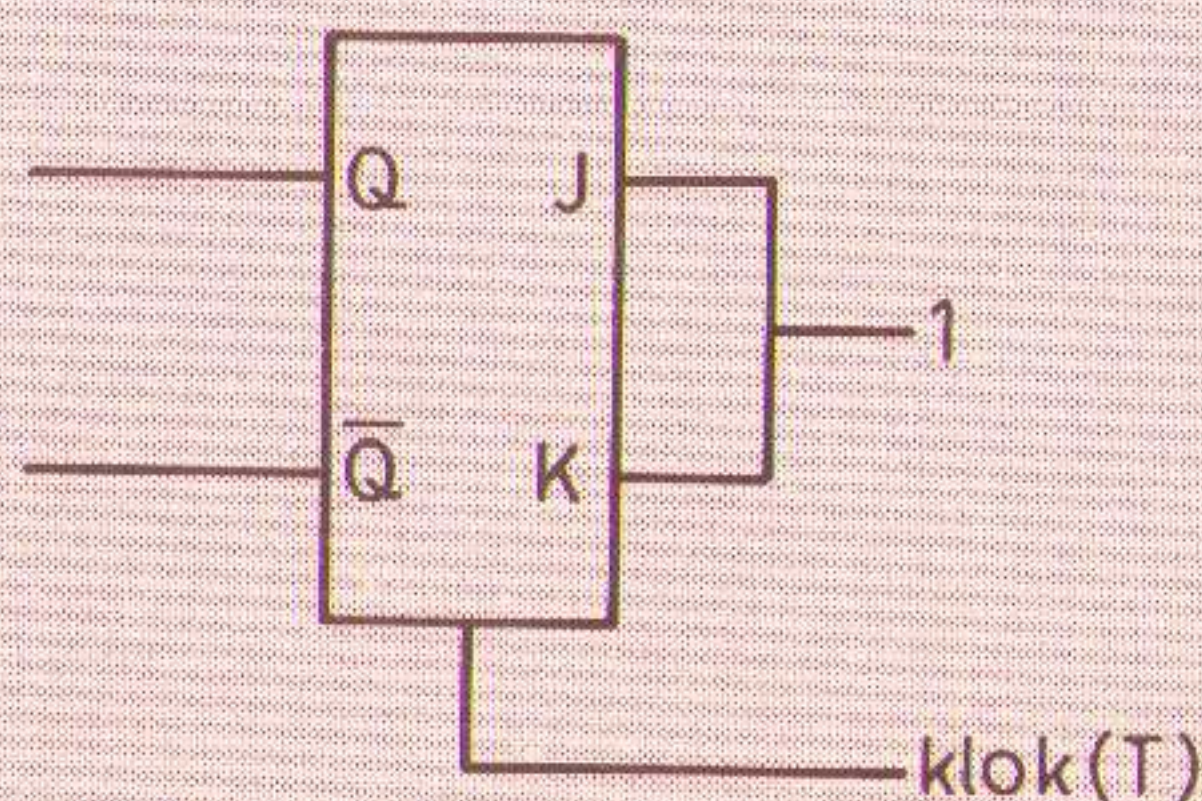
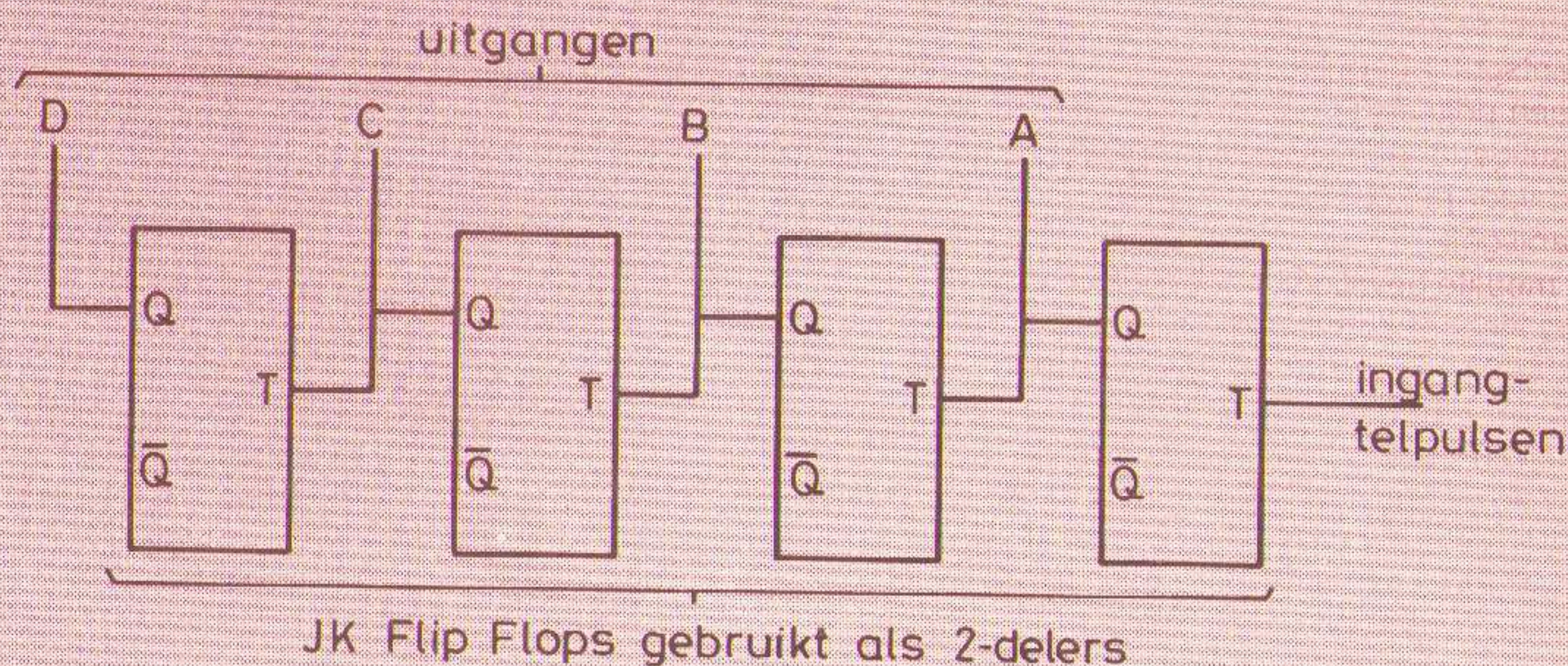
toestand: 0... 1... 0... 1... Met andere woorden, de Q-uitgang is logisch 1 om de andere klokpuls. Dit betekent dat een enkele flipflop kan worden gebruikt om de binnenkomende stroom bitjes door twee te delen. De Q-uitgang van een tweedeler telt ook! Kijk maar: 0... 1... 0... 1... dit is binair tellen van 0 tot 1 en weer opnieuw.

Binaire tellers (en delers) voor grotere getallen kunnen worden gemaakt door meerdere tweedelaars te gebruiken. Verbindt de Q-uitgang van iedere flipflop daartoe met de klokingang van de volgende. In fig. 16 is bijvoorbeeld een 4-bits teller te zien bestaande uit vier tweedelaars. Deze teller telt van 0000 tot 1111 en begint dan opnieuw bij 0000.

Er zijn verschillende soorten. De 'modulo' van een teller geeft de maximale waarde aan die de teller kan bereiken,

voordat hij opnieuw begint. Modulo 10 tellers zijn erg populair omdat ze opnieuw beginnen na de tiende ingangspuls en daardoor een gemakkelijke manier vormen om in decimaal te tellen. Vaak worden ze BCD (binary coded decimal) tellers genoemd. hun telwijze is: 0000 (0_{10})... 0001 (1_{10})... 0010 (2_{10})... 1001 (9_{10})... 0000 (0_{10}). Tellers kunnen voorzien zijn van verschillende stuur-ingangen. Een typische teller kan bijvoorbeeld omhoog of omlaag tellen. Ook kunnen ingangen aanwezig zijn om de teller op nul te zetten; met een willekeurige waarde te vullen en om het tellen al of niet mogelijk te maken. Tenslotte zouden tellers ook tot de opslagregisters kunnen rekenen omdat ze hun waarde vasthouden tot de volgende klokpuls arriveert.

wordt vervolgd



Experimenten met de analoge trainer - 25

De op-amp als vierkantsgolfgenerator

Uit de in een vorig experiment besproken functie-generator kunnen we een vierkantsgolf aftappen. Nu zijn er, als we geen prijs stellen op ook een driehoeksuitgang, eenvoudigere schakelingen voor het opwekken van een vierkantsgolf.

In de meeste gevallen hebben we vierkantsgolfgeneratoren immers alleen maar nodig voor het sturen van digitale tellers, en dan hebben we geen voordeel van het beschikbaar zijn van een driehoek.

Vandaar dat we in dit experiment de meest simpele methode bespreken voor het opwekken van een vierkantsgolf. Het schema is getekend in figuur 1.

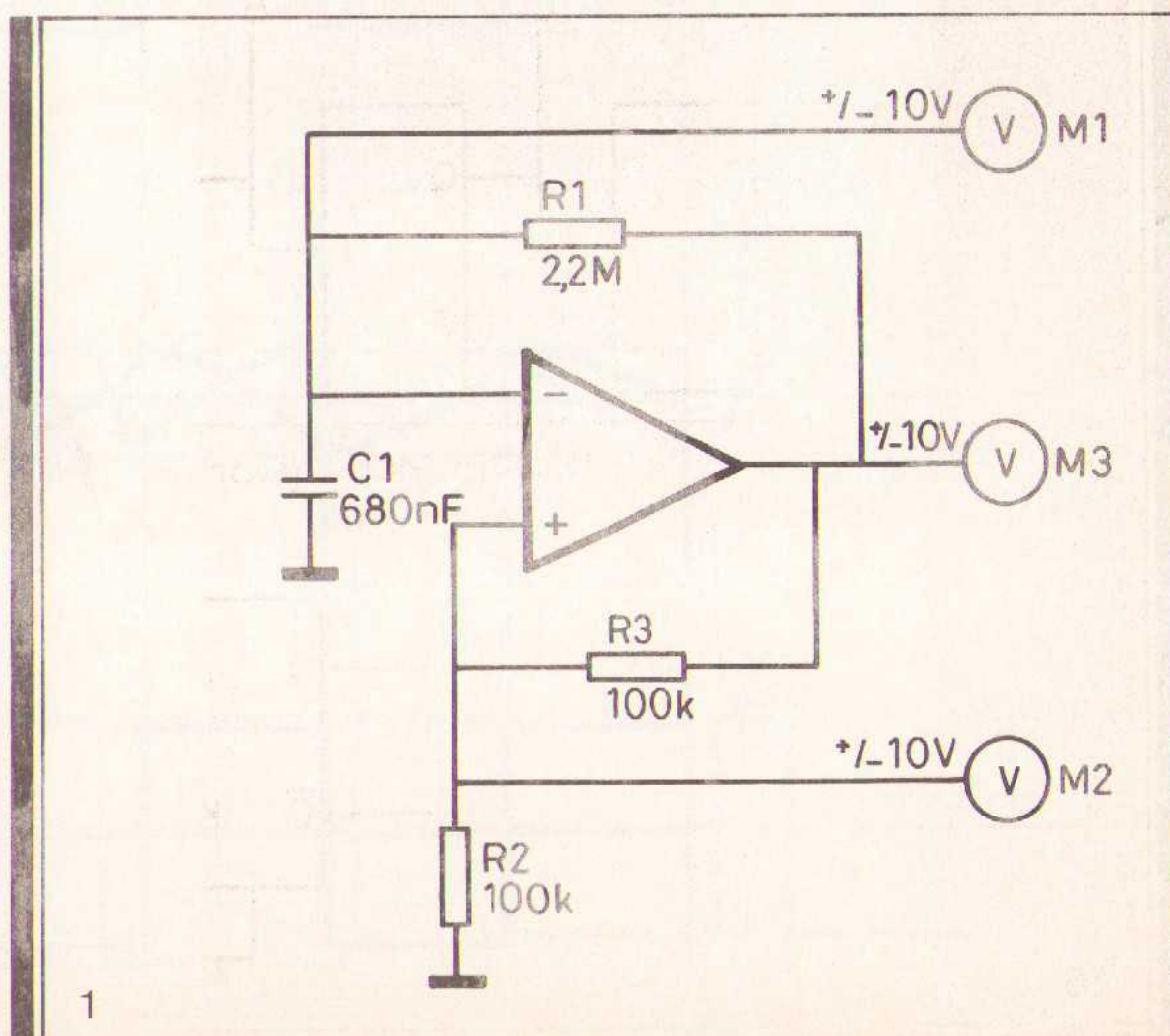
Ook bij deze schakeling gebruiken we een dubbele terugkoppeling. Een resistieve tussen de uitgang en de positieve ingang, een RC-kring tussen de uitgang en de negatieve ingang. De werking van de schakeling volgt uit de grafieken van figuur 2.

Stel dat bij het aanschakelen van de voedingsspanning (tijdstip t1) de uitgangsspanning van de op-amp gelijk is aan de positieve voedingsspanning. Door middel van de spanningsdeler

R2 - R3 zal de helft van deze uitgangsspanning op de positieve ingang terecht komen. De condensator C1 was uiteraard volledig ontladen. De negatieve ingang staat op een negatievere spanning dan de positieve ingang, de uitgangsspanning is inderdaad gelijk aan de positieve voedingsspanning.

De condensator gaat zich opladen, via de weerstand R1. De spanning op de negatieve ingang stijgt dus en na een bepaalde tijd wordt deze spanning groter dan de spanning op de positieve

ingang. De op-amp klapt om, de uitgangsspanning loopt vast tegen de negatieve voedingsspanning. De positieve ingang wordt ingesteld op de helft van deze spanning. De condensator gaat nu ontladen, R1 is immers op een zeer negatieve spanning aangesloten. Na een bepaalde tijd wordt de spanning op de negatieve ingang kleiner dan de spanning op de positieve ingang, de op-amp klapt weer om. Konklusie: op de uitgang van de schakeling verschijnt een bloksgolf, waarvan de frequentie wordt bepaald door het



op- en ontladen van de condensator C1 door middel van de weerstand R1. Het volstaat dus de waarde van een van beide componenten te variëren voor het regelen van de frequentie. Meestal schakelt men de condensator om voor het kiezen van het frequentiebereik en regelt met de potmeter R1 de frequentie in het geselecteerde bereik.

De schakeling van figuur 1 wekt een ongeveer symmetrische blokgolf op. Het tijdsverloop $t_2 - t_1$ is ongeveer gelijk aan het tijdsinterval $t_3 - t_2$. Voor sommige toepassingen kan dat bezwaarlijk zijn. Met enige kleine uitbreidingen kunnen we de schakeling omvormen tot een pulsgenerator, die smalle positieve of negatieve pulsjes kan opwekken. Het universele schema van een pulsgenerator met een op-amp is getekend in figuur 3.

Door middel van twee dioden wordt het laden en ontladen van de condensator afzonderlijk geregeld door twee

Figuur 2. De spanningsvormen van de blokgolf-generator.

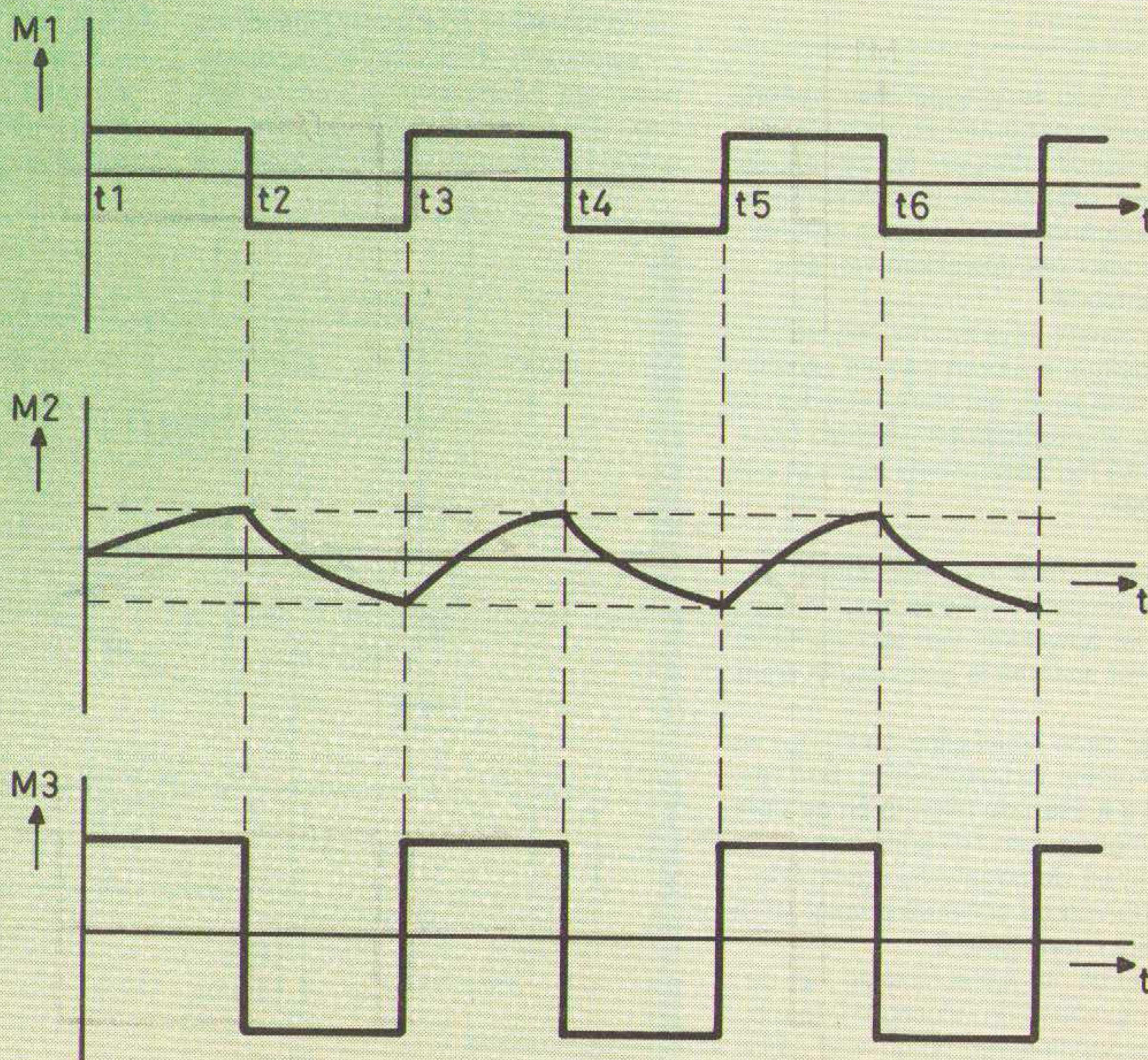
weerstanden R3 en R4.

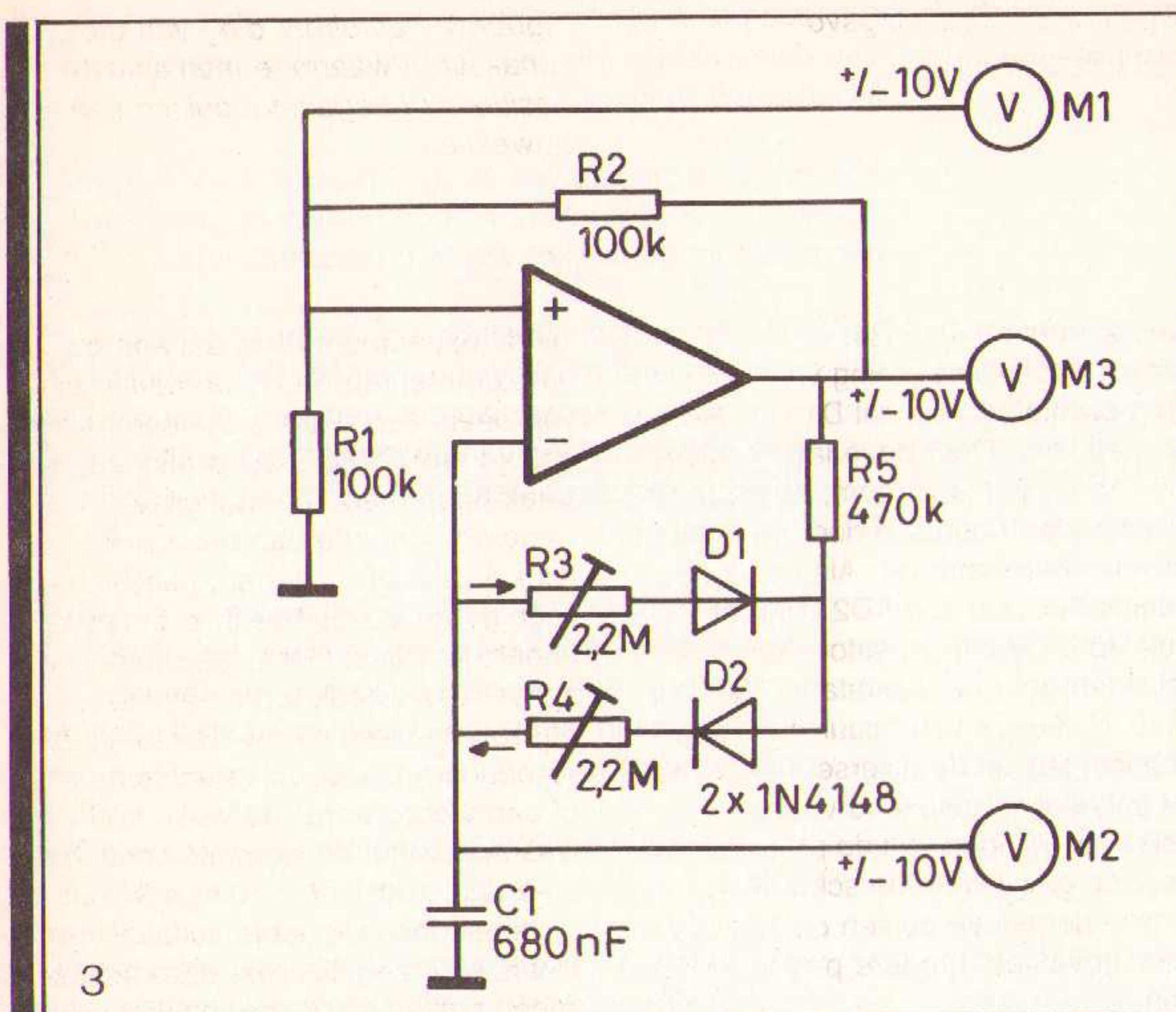
Als de uitgangsspanning van de op-amp positief is, dan zal D1 sperren en D2 geleiden. Door deze laatste diode vloeit dan de laadstroom, waarvan de grootte wordt bepaald door de waarde van de weerstand R4. Als de uitgang negatief is, dan spert D2 en gaat D1 geleiden. De condensator wordt dan ontladen door de weerstand R3.

In de grafieken van figuur 4 zijn de spanningen op de diverse punten van de schakeling getekend voor twee diverse instellingen van de potmeters. In het ene geval wekt de schakeling smalle negatieve pulsen op, in het andere geval iets bredere positieve pulsen.

Figuur 3. Een uitbreiding van de schakeling, waarmee men smalle positieve of negatieve pulsen kan opwekken.

Uit dit experiment blijkt dat een op-amp geïntegreerd kan worden in bijvoorbeeld een digitaal systeem, opgebouwd met C-MOS schakelingen. Vaak heeft men in een digitaal systeem behoefte aan een clock-oscillator en zijn alle poorten, beschikbaar in de gebruikte digitale IC's, bezet door andere functies. Het is dan vaak voordeliger een goedkoop op-ampje toe te passen dan een nieuw digitaal IC te introduceren, waarvan slechts de helft of een vierde wordt gebruikt. Wel één waarschuwing: de normale goedkope op-amps, zoals 741, 709 en 3140 zijn in wezen laagfrequente schakelingen. Het is niet mogelijk met deze schakelingen pulsen op te wekken met stijgtij-

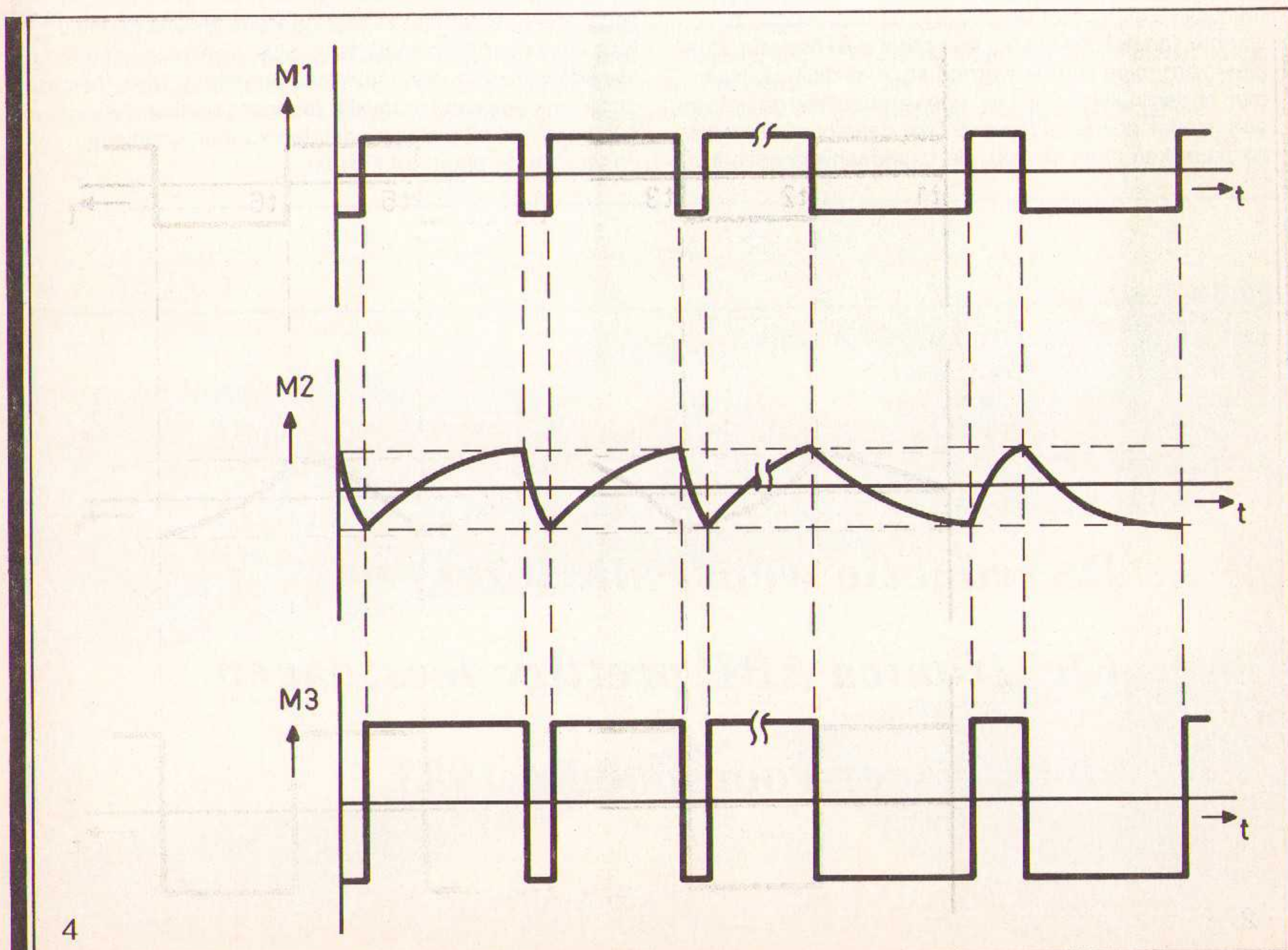




Figuur 4. De signaalvormen van de schakeling van figuur 3.

den van enige tientallen nano-seconden, zoals dat wel kan met digitale schakelingen. Deze eigenschap van op-amps beperkt de bruikbaarheid van deze schakelingen in digitale systemen.

Als u een of ander digitaal deurbelletje wil ontwikkelen, kunt u de clock-oscillator zonder meer in handen geven van een op-amp. Haal het echter niet in uw hoofd in een snelle computerschakeling op-ampjes te gebruiken!



De werkingsgebieden en effecten van de equalizer-regelaars

Wat het verschuiven van de verschillende regelaars van de equalizer zoal uitricht wordt in de Sansui-handleiding duidelijk uit de doeken gedaan. Deze interessante informatie willen we u niet onthouden.

30/60 Hz - naar min: vermindering van platenspelerrumble, of boembas van een wat te agressieve baskast. Het geluid wordt helderder, schoner. Naar plus: extra versterking van de lage tonen, van belang bijvoorbeeld voor een optimale weergave van orgel of drums.

125 Hz - beïnvloeding van het hogere lagetoneengebied waarin zeer veel belangrijke muzikale grondtonen voorkomen. Tezamen met de 250 Hz-regelaar is dit de belangrijkste lagetonenregelaar.

250 Hz - dit gebied komt in de buurt van het centrale oktaaf, het zgn. eengestrepte oktaaf. Hierin komen zeer veel muzikale grondtonen voor, waaronder die van de menselijke stem. Met de 250 Hz-regelaar wordt de warmte van het geluid voor een groot deel bepaald. Naar plus: vergroting van de warmte en levendigheid. Naar min: onderdrukking van bijv. een wat neuzelig geluid van een minder goede luidspreker, die daardoor aanmerkelijk beter kan gaan klinken. De lagetonenweergave in

een kleine kamer (die daarin al gauw te geprononceerd klinkt) wordt rustiger.

500 Hz - in dit gebied valt de zgn. 'presence', de aanwezigheid van veel klanken. Met de 500 Hz-regelaar kan een solostem duidelijker worden geaccentueerd.

1000 Hz - naar plus: accentuering van belangrijke boventonen van veel muziekinstrumenten. Het geluidskarakter kan voller, intenser worden gemaakt. Naar min: effectieve onderdrukking van eventuele foutjes van luidspreker of pickupelement, met als gevolg: een zuiverder geluidsbeeld.

2000 Hz - het toongebied waarvoor het menselijk oor het gevoeligst is. Met de 2000 Hz-regelaar kan het geluidskarakter dan ook sterk worden beïnvloed en storende apparatuurfoutjes in dit frequentiegebied kunnen effectief worden onderdrukt.

4000 Hz - als 1000 en 2000 Hz, echter hoger in het geluidsbeeld.

8000 Hz/16 kHz - de hogere boventonen, het wezenlijke karakter, het stralende van veel muziekinstrumenten worden benadrukt. Met de regelaars van deze frequentiegebieden wordt niet zozeer de klank als wel de muzikale atmosfeer beïnvloed. Naar plus: verfijning van de klankdefinitie van veel muziekinstrumenten. Naar min: onderdrukking van hinderlijke resonantiepieken die in dit gebied vooral bij pickupelementen kunnen voorkomen, en van band-, plaat-, of FM-ruis.



***De redactie wenst alle lezers van
Elektronica ABC prettige feestdagen
en een zeer voorspoedig 1983***

Sansui RG-7

Fijne equalizer met veel mogelijkheden

De Sansui Graphic Equalizer RG-7 is een interessant instrument dat veel creatieve mogelijkheden biedt: mengen van een microfoonsignaal, panoramiseren, toevoegen van nagalm en echo en het instellen van 10 afzonderlijke klankgebieden.

Voor de home studio

Nu gaandeweg welhaast iedereen een of twee cassettedecks heeft, of op bandrecordergebied het een en ander

heeft staan, wordt de belangstelling om er daadwerkelijk wat mee te gaan doen steeds groter. Natuurlijk, er worden nog wel driftig bandjes, platen en radioprogramma's overgenomen, maar daarnaast wordt er meer en meer met eigen microfoon(s) gedaan. Zang en instrumentale activiteiten van eigen bodem worden meer en meer op eigen bandapparatuur opgenomen, waarbij de behoefte aan bepaalde elektronische ingrepen eveneens

groeit. De Sansui RG-7 is een apparaat dat aan die behoefte beantwoordt. Het is een apparaat met zeer interessante mogelijkheden dat daadwerkelijk kan meehelpen een bandopname - eigen of overgespeeld - tot een hoger niveau op te stoten, technisch of creatief. Als zodanig is het een waardevolle aanvulling van de meer en meer in zwang komende 'home studio'. Maar laten we eens kijken wat er met dit attractieve apparaat allemaal kan.



Equalizer

Allereerst is de RG-7 een grafische equalizer. Een rare uitdrukking eigenlijk, dat 'grafische', maar dat komt omdat het frequentiegebied waar het om gaat, het audiogebied dus, grafisch gezien kan worden beïnvloed. Er is wat grafische equalizers betreft wel wat kaf onder het koren, want het gebeurt maar al te gemakkelijk dat bij het versterken of verzwakken van een bepaald toongebied andere gebieden worden beïnvloed. Dat is met deze RG-7 niet het geval. De kwaliteit en de onafhankelijke werking van de tien afzonderlijke klankregelaars zijn uitstekend. Die gebieden zijn: 30, 60, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 en 16.000 Hz en het is frappant hoezeer het totale geluidsbeeld (ook in relatie met de kamerakoestiek) met deze tien gebieden (die elk + en - 12 dB kunnen worden geregeld) kan worden beïnvloed. De uitstekende Nederlandstalige handleiding gaat daar vrij uitvoerig op in.

De aansluiting

De equalizer heeft 2 x 4 aansluitbussen aan de achterzijde ten behoeve van de aansluiting op een bestaande versterkerinstallatie (aansluiting op TAPE REC en TAPE PLAY) en op een extra bandapparaat (aansluiting op LINE IN en LINE OUT). Dat betekent dat niet alleen de directe weergave in klank kan worden beïnvloed, maar dat ook de klankkleur bij het overspelen van het ene bandapparaat naar het andere kan worden bijgesteld en van bijvoorbeeld echo of nagalm kan worden voorzien. Aan de achterzijde van het apparaat bevindt zich ook nog een netspanningsaansluiting waarop bijvoorbeeld het extra bandapparaat kan worden aangesloten.

Echo en nagalm

In het midden van het apparaat, aan de voorzijde, bevindt zich een wat wonderlijke display, een wat wazig blauw-geel gekleurd veld dat de echo-diepte aangeeft. We hebben de indruk dat deze display is aangebracht om wat levendigheid aan het apparaat te geven, maar of die display nou erg essentieel is, nee, dat niet. De echo zelf, die aan een lijn- of microfoonsignaal kan worden toegevoegd, kan naar

wens langer of korter worden ingesteld. Een wat kortere nagalm dus (Duet genoemd op de RG-7) en een wat langere echo. Er is een echo/nagalmdiepteregelaar aanwezig waarmee de uitsterftijd enigszins kan worden geregeld. In de praktijk is die nagalm/echovoorziening heel plezierig, mits met mate gebruikt. Men draait de diepteregelaar al gauw te ver en dan wordt het geluid rommelig, smoezelig. Dat ligt ook aan de soort van muziek, of spraak. We hebben gemerkt dat een tikkeltje nagalm een wat droge grammofoonplaat precies wat meer diepte geeft waardoor hij ineens interessant wordt. En ruis van een wat oudere plaat (zelfs een sissende 78-toerenplaat) wordt fraai verdoezeld. We hebben verschillende niet zo heel goede platen op de band gezet en de opname dankzij de met zorg ingestelde Reverb-voorziening (zoals de echo/nagalmmogelijkheid wordt genoemd) heel aardig weten op te waarderen. Ja, de echo/nagalmmogelijkheid is een heel plezierige voorziening, maar wanneer de diepteregelaar ook maar iets te ver wordt opgedraaid wordt er een metalig bijgeluid hoorbaar dat doet denken aan een mechanische echoveer. Toch wordt de echo/nagalm, zoals we hebben geconstateerd, geheel elektronisch opgewekt. Maar hoe dan ook, bij voorzichtige dosering werkt het een en ander perfect.

Aansluiting voor microfoon en elektrische gitaar

Aan de voorzijde bevinden zich rechts twee aansluitbussen waarop resp. een

microfoon en een microfoon/gitaar kunnen worden aangesloten. Deze beide signaalbronnen kunnen met behulp van twee onafhankelijke sterkteregelaars in sterkte worden geregeld en ook is het mogelijk de positie van de betreffende microfoon of gitaar naar links of rechts in het geluidsbeeld te verschuiven. Want er zijn twee panpot-regelaars, voor elke ingang een, waarmee het heel plezierig werken is. Het microfoon- of gitaarsignaal kan met het aan de achterzijde van de RG-7 toegevoerde lijnsignaal worden gemengd, waarbij het uiteraard mogelijk is de mengverhouding nauwkeurig in te stellen.

Conclusie

Een apparaat dat op het eerste gezicht niet zo heel goedkoop lijkt (bijna 700 gulden is tenslotte veel geld), maar dat kwalitatief en kwantitatief zeer veel waar biedt voor dat bedrag. Kwalitatief, omdat de kwaliteit niets te wensen overlaat zoals uit de technische gegevens wel blijkt - er is bijvoorbeeld geen merkbare ruistone bij tussenschakeling van dit apparaat) en kwantitatief, omdat de echo-, nagalm-, meng- en panoramiseermogelijkheden rijk zijn en een grote praktische waarde hebben. Dat de wat wazige display niet zo heel effectief is doet aan het praktische nut van het apparaat als zodanig geen afbreuk. Prijs: ± f 690.-

Imp.: Tempofoon BV, Kapt. Hatterasstraat 8, 4014 BB Tilburg, tel. 013 - 353555.

Enkele technische gegevens

Ingangsgevoeligheid en impedantie bij 1 kHz:

lijn (max. ingangsniveau 5 V, 20 Hz-20 kHz)	150 mV/47 kΩ
mic (max. ingangsniveau 25 mV, 100 Hz-15 kHz)	0,8 mV/10 kΩ
gitaar	9 mV/100 kΩ
Uitgangsniveau (1 kHz)	150 mV
Tot. harm. vervorming (1 V, 20 Hz-20 kHz)	0,05%
Freq. bereik (150 mV)	20 Hz-20 kHz
	(+0 dB, -0,5 dB)

Signaal-ruisafstand
Kanaalscheiding (1 kHz)
Opgenomen vermogen
Afmetingen

70 dB
60 dB
16 watt
430x87x228 mm (bxhxd)

B. Belper

Videospellen III

Uitgaande van de ontvangen reacties op de reeds gepubliceerde artikelen over het veel besproken fenomeen „videospellen” en de hoeveelheid categorieën, waarover gesproken is in de voorgaande aflevering, is er een nieuwe indeling tot stand gekomen. Het aantal categorieën is nu teruggebracht tot vijf. Deze vijf zijn duidelijker omschreven en geven bovendien een beter houvast, het zijn:

1. Sportspellen, zoals voetballen.
2. Aktiespellen, zoals vissen en stampede.
3. Science Fiction spellen, zoals Star Voyager.
4. Kansspellen, waaronder de kaartspelletjes.
5. Educatieve spellen, waaronder schaken en dammen.

Met deze indeling is er minder kans op dubbelgangers. Dat was wel het geval in de eerste delen. Een veel gehoorde vraag is: „Waarom ga je niet meer op de verschillende variaties in?” De reden is eenvoudig: plaatsruimte. Soms wil ik daar inderdaad meer op in gaan, alleen dan krijgt u, de lezer, slechts twee spellen te lezen. Het gaat hierbij om een compromis tussen zoveel mogelijk op een spel ingaan of de meer algemene zijde benaderen en meerdere cassettes in één artikel belichten met een beoordeling.

Doch uw ervaring als speler is altijd welkom en kan misschien in een aparte rubriek worden ondergebracht. Na een lange tijd spelen komen, dat blijkt ook bij de teams, vaak andere aspecten van het spel naar boven. Het ge-

beurt niet bij ieder spel, doch het komt echter af en toe wel voor. Met andere woorden uw ervaring is belangrijk om uw medelezer te verrijken.

Er kwamen ook vragen binnen over wat een RAM en ROM nu is en wat het verschil daar tussen is. Hieruit bleek dat de lezer niet genoeg had aan de summiere beschrijving in het eerste artikel. Daarom wordt later in dit artikel dat onderwerp nog eens toegelicht. Veel technici vroegen waarom zij de spelcassettes niet zelf konden en mochten repareren. Het antwoord daarop is vrij snel te geven; de gewone soldeerbouten, ook die geaard zijn, hebben een te grote lekstroom voor de geheugenschakelingen die in de spelcassette zijn verwerkt. Deze schakelingen gaan onvermijdelijk ten gronde. De leveranciers van de spelcassettes beschikken over een speciaal ontworpen soldeerbout om deze geheugenschakelingen eruit te kunnen solderen en andersom er weer in te solderen. Deze soldeerbout heeft een lekstroom die verwaarloosbaar klein is. Met andere woorden: er zelf aan beginnen... geen denken aan.

RAM/ROM

De begrippen RAM en ROM zijn zogenoemde vakuitdrukkingen uit het computerjargon. Zij vormen naast de microprocessor de hoofdbestanddelen van een microcomputersysteem. De microprocessor is het orgaan dat alles berekent en uitvoert. De RAM's en ROM's vormen het werkgeheugen van de microprocessor. Zonder deze kan een microprocessor niets, het is een

stom ding. Zoals reeds in het eerste artikel is vermeld, is een videospelcomputer niets anders dan een microcomputer die door een extern programma zodanig wordt geprogrammeerd dat hij als videospel dienst doet. Met behulp van een spelcassette, waarin een ROM (externe programma-tuur) zit, wordt de spelcomputer zodanig bestuurd dat het gewenste videospel op het televisiescherm wordt weergegeven.

Elektronische geheugens worden, afhankelijk van de toegepaste techniek, onderscheiden in ROM- en RAM-geheugens. ROM staat voor Read Only Memory en RAM voor Random Access Memory. Beide typen werken principieel verschillend en het is jammer dat men zulke gemakkelijk verwisselbare afkortingen heeft uitgezocht. Het werkt daardoor niet direct verklarend.

Een ROM, in het Nederlands vertaald als: alleen-lees-geheugen, is een geheugenbouwsteen, waarbij de eenmaal aangebrachte geheugeninhoud altijd blijft vastzitten. Dat betekent dat deze inhoud niet meer kan worden veranderd, ook niet als de spanning wegvalt. Dit type geheugen kan dus alleen worden gelezen. Dus de videospelcomputer kan er niets in schrijven of veranderen. Het aanbrengen van het programma gebeurt bij de fabrikant door tijdens het fabricageproces van de ROM de overeenkomstige maskers toe te passen of het programma wordt later op een bepaalde manier ingebrand. We gaan hier niet verder op in, omdat dat buiten de scope van dit artikel valt.

Volledig anders zijn de RAM's opgebouwd, in het Nederlands „schrijf-lees-geheugen” genoemd. Met dit soort geheugens kunnen data (gegevens voor de microprocessors), en als de videospelcomputer in bedrijf is, programma's worden gelezen. Tevens is ieder geheugenelement altijd toegankelijk door eenvoudig de betreffende geheugenplaats aan te roepen. De geheugeninhoud van de RAM gaat echter verloren als de voedingsspanning wordt uitgeschakeld. Deze geheugenbouwstenen behoren daarmee tot de vluchtige geheugens en kunnen worden gebruikt voor bewerkingen en uitkomsten als de videospelcomputer in werking is.

Het grote verschil tussen beide geheugenbouwstenen bestaat dus daarin dat in de ROM-groep de geheugeninhoud door de gebruiker van de spelcomputer niet kan worden veranderd, terwijl dat bij een RAM wel het geval is. Hiervoor moet het systeem dan wel in werking zijn. In de ROM bevindt zich het programma dat nodig is om de microprocessor voor een bepaalde toepassing geschikt te maken. In de RAM wordt de nodige data opgeslagen, waarbij deze gegevens continu door de videospelcomputer steeds aan de omstandigheden worden aangepast. In de videospelcomputer bevindt zich dus een microprocessor en een RAM-geheugen. In de spelcassette zit het ROM-geheugen met het programma voor het betreffende spel dat de

gebruiker wil spelen. Ik hoop hiermee het raadsel rond de begrippen RAM en ROM te hebben verduidelijkt en dat hierover geen vragen meer zijn. Mochten er toch nog vragen openstaan, dan wil ik deze schriftelijk beantwoorden. Nu terug tot de hoofdzaak van dit artikel. De videospellen. Deze maand worden de volgende spelcassettes onder de loep genomen:

Philips

Samurai. Slagveld. Satelliet-aanval.

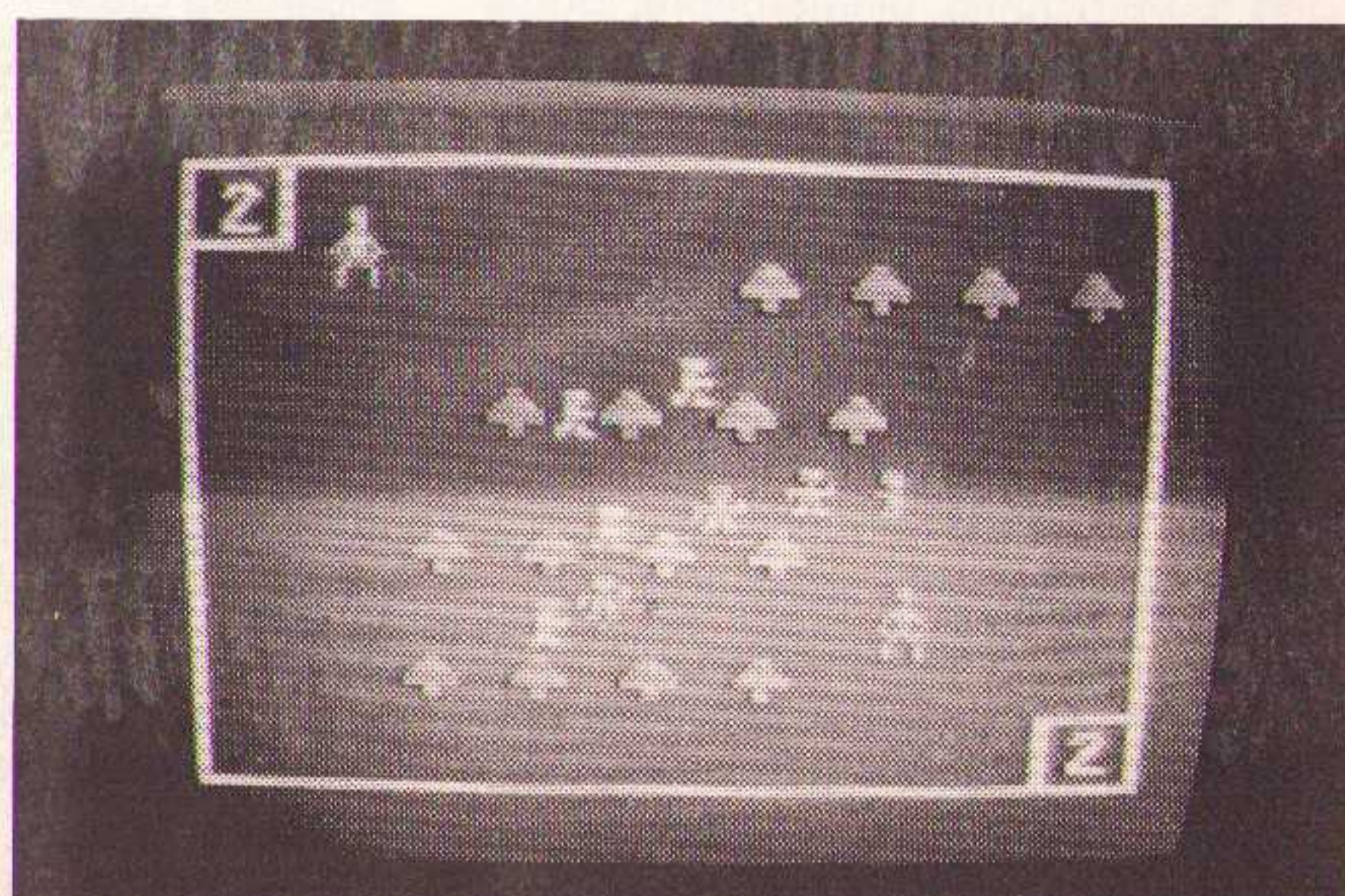
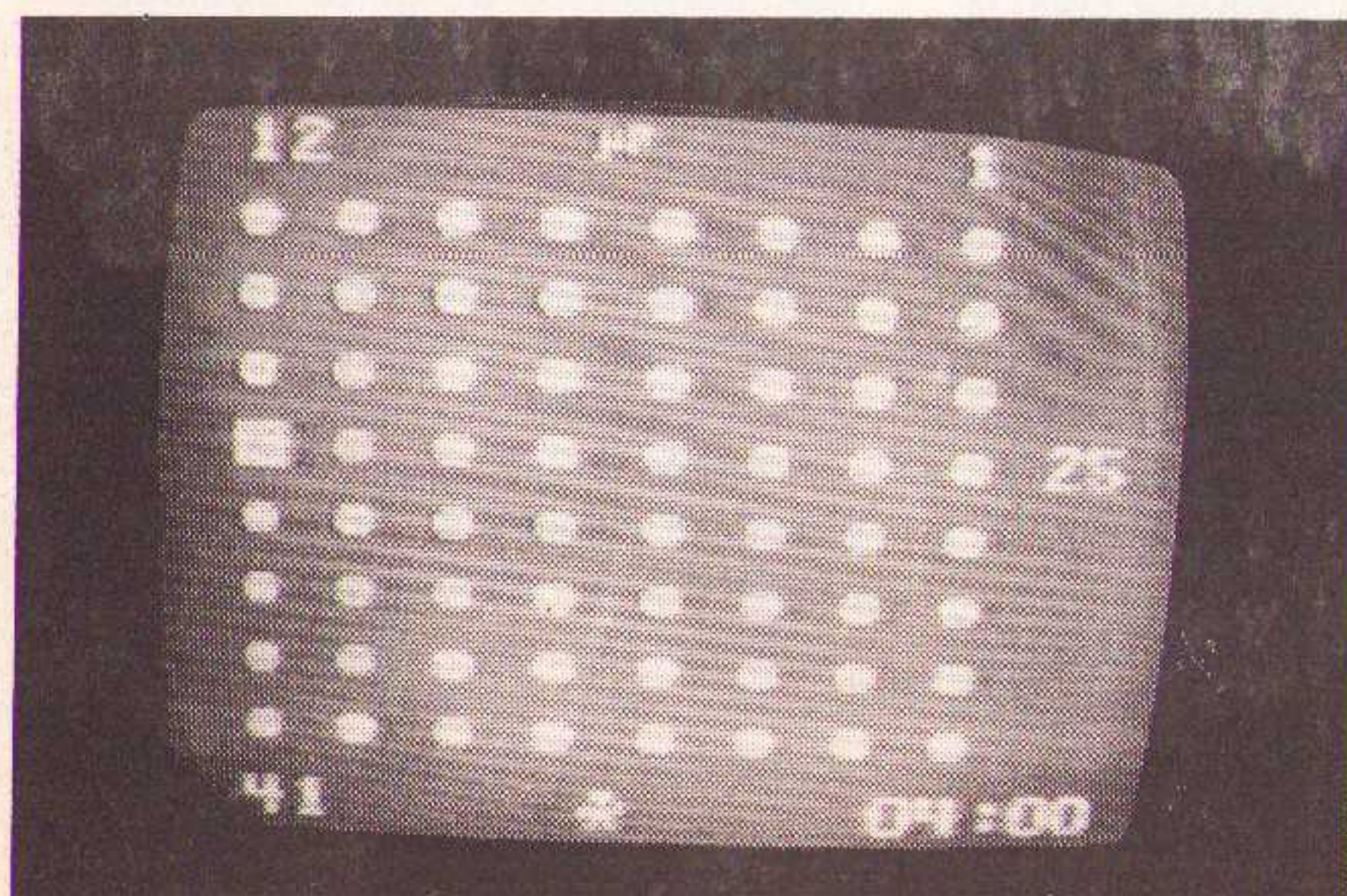
Atari

Defender. Yars' revenge. Haunted House.

Philips Samurai

Dit spel, dat behoort tot de educatieve spellen, moet worden gezien als een sterk vereenvoudigde versie van het Chinese Go. Men kan zowel met twee spelers spelen als alleen tegen de computer. De bedoeling van het spel is om zoveel mogelijk schijven van de tegenpartij te bemachtigen. Om de beurt mag een steen op het spelbord worden geplaatst. Het spelbord ziet eruit als een soort dambord zonder vakjes, maar bestaande uit punten. De reeds gezette stenen blijven op het bord staan en dit wordt langzaam maar zeker steeds voller. De steen moet zodanig op het bord zijn gepositioneerd dat minimaal één steen van de tegenstander wordt ingesloten. De spelcomputer

verandert de ingesloten steen direct van kleur en houdt ook meteen de stand bij. Dat wil zeggen dat de van kleur veranderde steen bij de eigen speelstand wordt opgeteld en van de tegenpartij wordt afgetrokken. Zoals te verwachten is, geeft de televisie een twee-dimensionaal beeld. Men kijkt van boven op het speelveld neer. De spelcomputer houdt de individuele denktijden bij. Hierdoor is men in staat om een bepaalde tijdslimiet vast te leggen, waarbinnen het spel moet zijn gespeeld. Wordt deze limiet overschreden door één van de spelers dan wordt het spel stilgelegd en is hij de winnaar die op dat moment de meeste schijven bezit. Het spel kent twee variaties, waarbij tevens kan worden gekozen uit een kleuren-weergave of een zwart-wit beeld. In de eerste variatie worden alle stenen die in één of meerdere richtingen zijn ingesloten, opgeteld en veranderen dienovereenkomstig van kleur. In de tweede variatie moet men, bij meerdere mogelijkheden, de richting aangeven waarin men wil gaan slaan. De eerste variatie sloeg het meest aan. Hierbij ontstonden af en toe situaties waar niemand rekening mee had gehouden. Zelfs zo erg, dat de tegenstander die ruim voorstond geen steen meer kon en mocht zetten. Het spel Samurai sloeg bij alle spelers goed aan en werd met veel enthousiasme gespeeld. Door de vele spelsituaties die ontstonden verveelde het geen moment. De algeme-



ne beoordeling lag op een acht tot negen.

Slagveld

Slagveld behoort tot de categorie actiespellen. Het wordt door twee spelers gespeeld. Iedere speler heeft de beschikking over een leger, bestaande uit een generaal en vier soldaten. De bedoeling is om met de soldaten de generaal van de tegenpartij te vangen. De generaal wordt met behulp van de stuurknuppel bestuurd, waardoor hij kan proberen om de soldaten te ontlopen. De soldaten zijn niet zomaar te commanderen. Zij gaan op eigen houtje proberen de generaal van de tegenpartij te vangen. Onderweg kunnen zij op vijandelijke soldaten stuiten. De snelste van beide kan een kogel afschieten en de ander het zwijgen opleggen. De tegenstander is dan buiten gevecht gesteld. Het is zelfs mogelijk dat alle vier de soldaten zijn getroffen en niet meer mee kunnen doen. Het wordt dan de hoogste tijd dat de generaal in actie komt. Deze is voor kogels onkwetsbaar. Beide generaals kunnen met elkaar in contact komen, zonder dat er iets gebeurt. Raakt de generaal zijn gevallen soldaten aan, dan zijn zij als door een wonder volledig hersteld en kunnen verder gaan met het zoeken naar de tegenstander. Ook al zijn de soldaten gevallen en kunnen zich niet meer bewegen, dan nog zijn ze levensgevaarlijk voor de

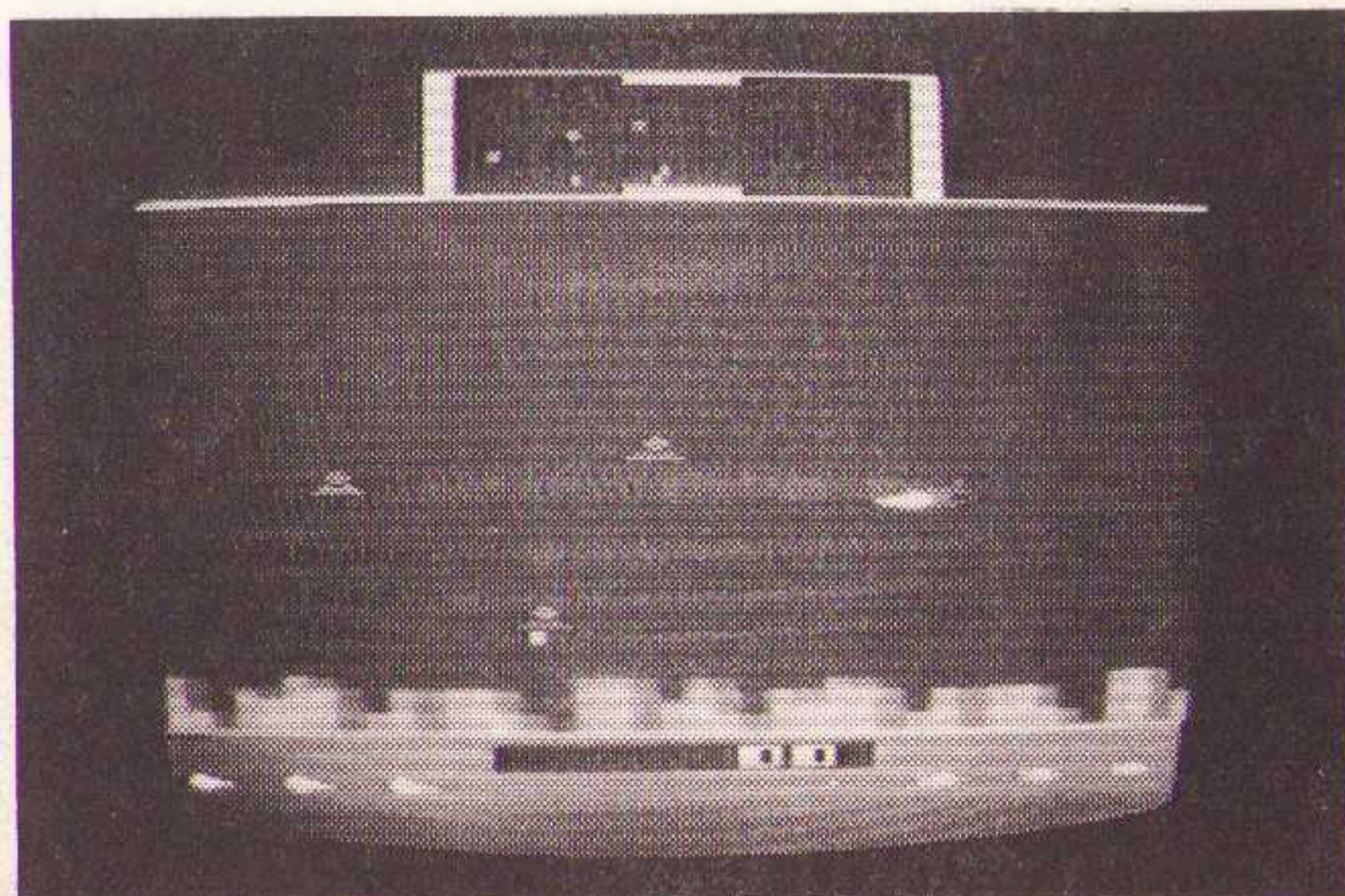
generaal van de tegenstander. Komt hij namelijk met een gevallen soldaat in aanraking dan is hij verloren. Ondanks dat de soldaten op eigen houtje werken, voert de generaal toch het commando. Hij kan zijn soldaten naar zich toe roepen, ze gehoorzamen direct. Veel hilariteit bij de spelers werd gewekt door de houdingen die de beide generaals innemen als één van beiden is gepakt. Na enige malen oefenen werden leuke partijen gespeeld die af en toe veel tijd in beslag namen. Overwinnaar is hij die zijn tegenstander het eerst tien maal in het stof heeft weten te laten bijten. Op dat moment wordt de zegevierende generaal zo groot als Goliath. De slag vindt plaats in een bosrijke omgeving, het beeld is twee-dimensionaal. Men kijkt van boven uit een helicopter naar beneden. De geluiden zijn aardig, de kleuren zijn duidelijk. De beeldpresentatie is niet slecht; de soldaten lopen evenals de generaal, de boompjes zijn goed te herkennen. De teams speelden met veel genoegen. Vooral de jongerenteams hadden veel pret. De beoordeling lag op een goede acht.

Satelliet-aanval

Deze spelcassette valt onder de categorie science fictionspellen zoals de naam eigenlijk al aangeeft. U hebt de beschikking over een door een robot bemand ruimteschip. Het ruimteschip is goed zichtbaar op het scherm. Het

wordt door een zogenoemd spanningsveld omgeven. Dit veld biedt het ruimteschip een bescherming tegen asteroiden. Zij zwerven zo maar, volledig willekeurig, door de ruimte. Wordt het ruimteschip door een asteroïde getroffen, dan valt het spanningsveld voor een moment weg. Op dit tijdstip is het schip kwetsbaar en wordt het getroffen, dan is het definitief met hem afgelopen. Natuurlijk zijn de asteroiden ook te ontwijken. Doch iedere asteroïde die vernietigd is levert een punt op. In het krachtveld bevindt zich één opening waardoor u met het laserkanon kunt schieten. Naast het rammen van de asteroïde is het dus ook mogelijk om hem met het laserkanon te vernietigen.

Komen twee asteroiden met elkaar in botsing, dan wordt een magnetische asteroïde gevormd. Deze soort wordt naar het ruimteschip toe getrokken en blijven hem vervolgen tot of het ruimteschip is geraakt of dat hij zichzelf heeft vernietigd door tegen een andere asteroïde te botsen. Wordt hij door u vernietigd, dan levert dat drie punten op. Wordt het spel wat saai, dan duiken er plotseling vijandelijke satellieten uit het niets op. Het krachtveld van uw satelliet is niet tegen de laserstralen van deze satellieten opgewassen. Zij zijn erg krachtig en kunnen bovendien goed richten. Deze satellieten leveren de meeste punten op, als zij worden getroffen. Het gevecht is pas voorbij als het eigen ruimteschip wordt getrof-



fen. In het begin is het even wennen, maar daarna is het een erg aardig spel, dat door alle partijen toch wel werd gewaardeerd. Het spel kan door twee personen worden gespeeld. Na enige tijd verkrijgt men inzicht in de gevolgde tactiek en duurt het spel langer en wordt het spannender. Doch aan u als speler is dat uit te zoeken. De kleuren en de geluiden van dit twee-dimensionale spel zijn goed. De beeldpresentatie is niet slecht, eerder matig. De beoordeling lag op een zeven tot een klein achtje.

Atari Defender

Defender is een science fictionspel. Het kan met één of twee spelers worden gespeeld en wel met behulp van de stuurknuppels. De bedoeling is om als commandant van het ruimteschip „Defender”, waaraan het spel zijn naam heeft ontleend, de aanvallende vijand „de Aliens” te vernietigen en om de „Humanoiden” uit hun handen te bevrijden. De humanoiden zijn de bewoners van de aarde. Om de vijand klein te krijgen, hebt u de beschikking over laserraketten. Een onuitputtelijke voorraad staat tot uw beschikking. Bovendien zijn daar nog drie zogenoemde superbommen. In eerste instantie telt de vloot van de Defender drie ruimteschepen. Bij het behalen van iedere 10.000 punten wordt aan het overgebleven aantal een ruimteschip

toegevoegd. Een extra premie die men verkrijgt is een superbom. Wordt deze bom goed ingezet dan zijn daar veel punten mee te verdienen.

De Aliens beschikken over ruimtesloepen die zwermen met „insectoiden” loslaten als ze worden getroffen, over bommenwerpers, valstrikken en landers. De landers moeten voortdurend in de gaten worden gehouden, zij proberen namelijk om de humanoiden te pakken te krijgen. Lukt dat en wordt er één gekidnapt en weet de lander bovendien met zijn buit te ontkomen dan verandert de humanoïde in een mutant. Een dergelijke mutant is geprogrammeerd om te doden en geeft constant vuur, terwijl hij zich met een grote snelheid verplaatst. Voor het gebied boven de stad, dat door de defender moet worden beschermd staat een radarscherm ter beschikking. Hierop wordt het gehele gebied weergegeven. De spelers bleken hier in het begin weinig of niets van te snappen. De jongeren hadden daar ook na de inwerkperiode moeilijkheden mee en deden het meestal zonder radar. De oudere spelers lukte het goed om met behulp van het radarscherm de landers te localiseren die een humanoïde te pakken hadden gekregen.

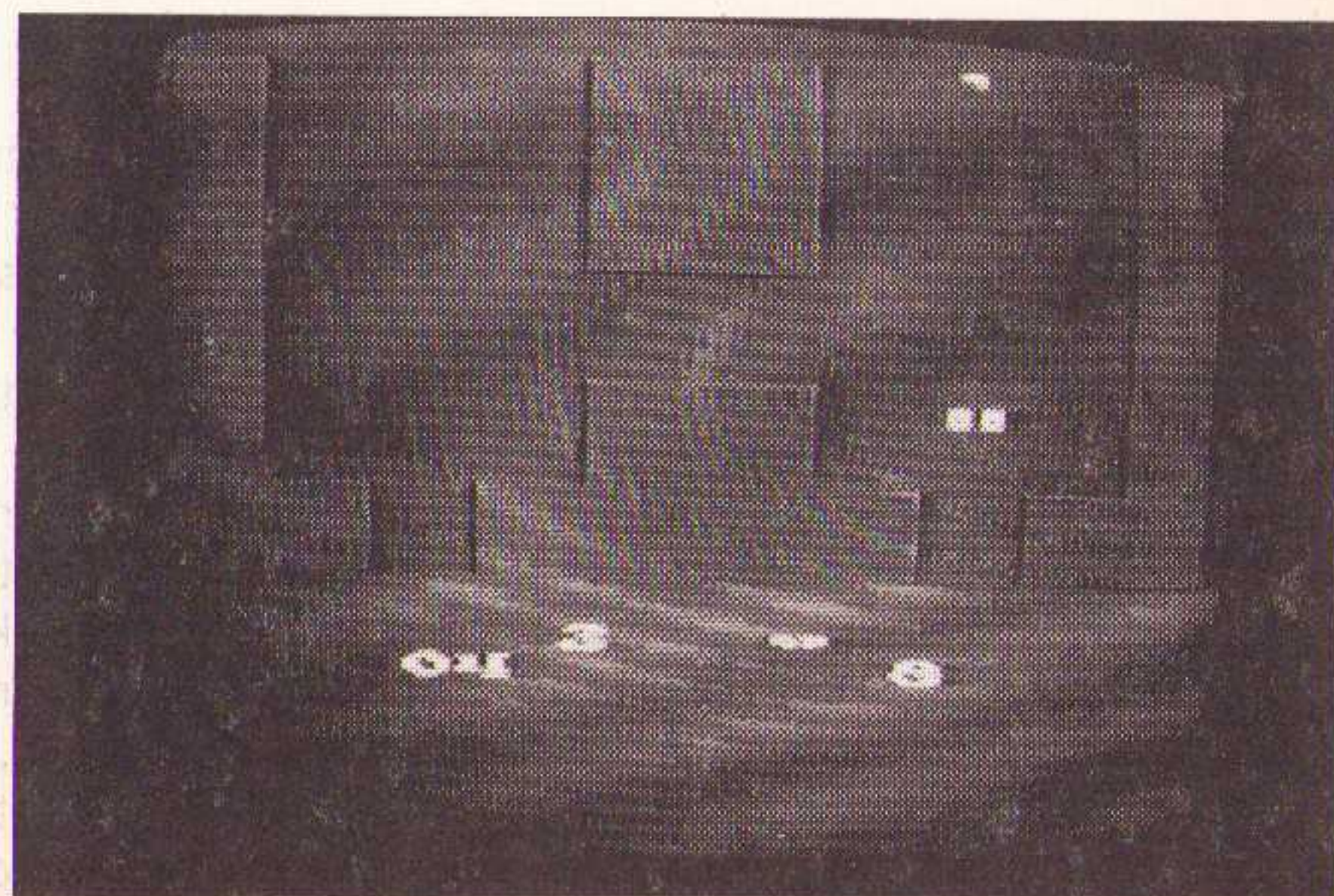
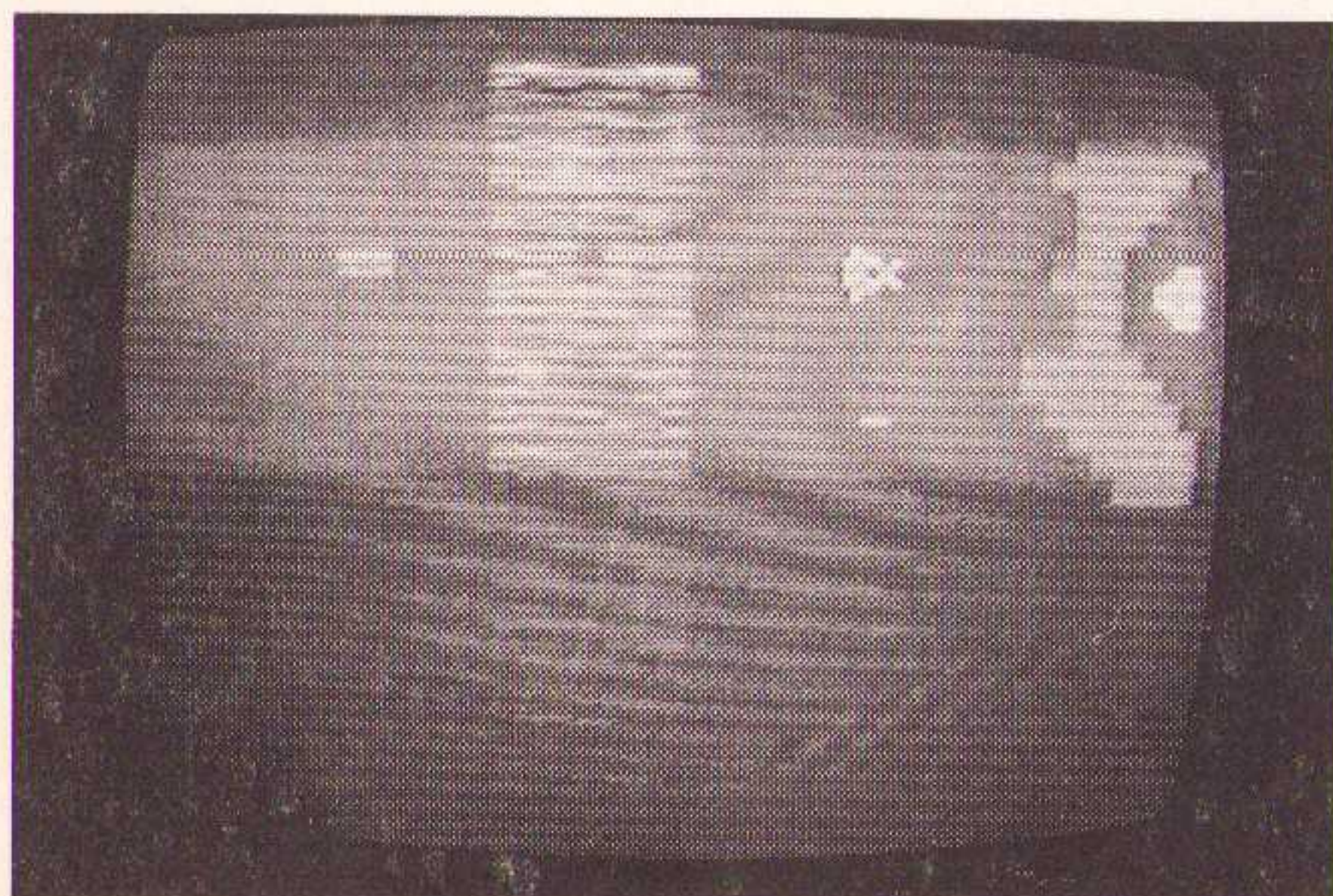
Er bestaan voor de defender twee ontsnappingsmogelijkheden als het gevaar te groot wordt: de vlucht in de hyperruimte of het wegvliegen achter de stad. In het laatste geval kan ook van een superbom gebruik worden ge-

maakt, waarmee dan alle op het scherm zichtbare vijanden worden vernietigd. Het beeld is twee-dimensionaal en vertoont vele kleurige sterretjes, rechthoekjes en andere fantastische figuurtjes die de vijand weer-geven.

Hoewel het in het bovenstaande niet goed tot uiting komt is het beeld rijk aan details. De beeldpresentatie is niet slecht. Bij het spelen zijn de verschillende geluiden van belang. Zij geven de nodige extra informatie om de vijand te pakken te krijgen en zijn dienovereenkomstig goed van elkaar te onderscheiden. In totaal heeft men de beschikking over twintig variaties. Tien voor een één-speler spel en tien voor een twee-speler spel. Eén van deze tien spelletjes is speciaal voor kleine kinderen bedoeld. De overige variaties betreffen alleen de snelheid en de hoeveelheid vijanden, waarmee men heeft te maken. De algemene waardering lag op een klein achtje.

Yars' Revenge

Deze spelcassette behoort ook tot de categorie science fiction. Eén of twee personen kunnen het spel met behulp van de stuurknuppels spelen. U wordt door de Yars, een afstammeling van onze huisvlieg, aangetrokken als deskundige op het gebied van de oorlogsvoering. De Yars proberen namelijk hun machtige tegenstander „Qotile” uit het heelal te laten verdwijnen. Zij



beschikken hiervoor over energie-raketten, waarmee de barrière rondom Qotile kan worden afgebroken. Bovendien kan de Yar deze uit cellen bestaande barrière ook stuk voor stuk verslinden. De Quotile kan alleen door het kanon Zarlou worden vernietigd, hem deert de energie-raketten niet. De Qotile beschikt uiteraard ook over wapens om de Yars wederom het leven zuur te maken. Dat zijn vernietigings-raketten en het wervelrad. De Yars kunnen zich terugtrekken in de neutrale zone. Hierin zijn zij veilig voor de vernietigingsraketten, maar het biedt geen veilig onderkomen tegen het wervelrad. Dit wapen kan ze te allen tijde vernietigen.

Er zijn vier variaties mogelijk, waarbij zeker de laatste variatie, spel nummer zeven voor twee personen, goed aansloeg. Het spel werd vooral door de jongeren met veel inzet gespeeld. Het beeld is twee-dimensionaal. De kleuren zijn hard, met uitzondering van de neutrale zone en het kanon Zarlou. Het geluid varieert tussen schietgeluiden en snappende eetlust-opwekkende smakkers als een Yar een cel verslindt en een geruis als de Yar zich in de neutrale zone terugtrekt. De beeldpresentatie laat te wensen over.

De algemene waardering lag op een klein achtje.

Haunted House

Dit spel brengt u in een spookkasteel, waarin zich een toverkruik bevindt. In dit science fictionachtige spel is de kruik echter kapot en ligt in vier stukken verdeeld over de vier verdiepingen die het kasteel hoog is. Het is aarde-donker en probeer nu maar het onmogelijke te presteren. Namelijk het heelhuids eruit komen met de complete kruik.

U heeft de beschikking over een onuitputtelijke voorraad lucifers en negen levens. Deze levens heeft u wel nodig want af en toe schrikt u zich werkelijk dood. Op uw tocht door het spookkasteel komt u tarantula's tegen, vampier-vleermuizen en spoken. Niet alle deuren laten zich op eenvoudige wijze openen. Voor verschillende deuren is de centrale sleutel nodig. Deze bevindt zich ergens in het kasteel op een plaats waar men komen kan zonder deuren te moeten openen. Tegen de tarantula's en de vampier-vleermuizen is men gewapend en beschermd als de scepter is gevonden. De scepter is alleen in de eerste zeven variaties

werkzaam tegen de geesten. In totaal zijn er negen variaties aanwezig. Spel nummer één is het eenvoudigst te spelen. Hierin zijn de muren verlicht, zodat de kamers zichtbaar zijn. Spelvariatie nummer negen betekent een ware uitdaging. Het werd met veel verve gespeeld. Kleuren spelen uiteraard een ondergeschikte rol in het pikdonkere kasteel. Van de op de loer liggende gevaren zijn ze goed. Deze zijn gedetailleerd en goed te herkennen. De bliksemflitsen zetten het kasteel regelmatig in een wit licht, waarbij de omtrek van de kamers zichtbaar wordt. De geluiden zijn erg goed: voetstappen als u zich verplaatst, deuren die klapperen als u daar doorheen loopt. Het tegen een wand oplopen resulteert in een doffe knal, tegen een gesloten deur oplopen geeft een scherpere en heldere knal. Blaast de wind dan gaat de brandende lucifer uit. Bovendien kraakt en steunt het kasteel. Daarnaast natuurlijk het donderen van de bliksem. Het spel werd met veel genoegen gespeeld. In eerste instantie dacht men dat de stukken van de kruik steeds op dezelfde plaats lagen, doch deze gedachte was verkeerd en zocht men zich rot. De beoordeling lag op een goede acht.

Stereotest van Hobbyscoop

Donderdag 23 december, Hilversum 4, 23.00-23.55 uur. Tweemaal per jaar wordt door NOS-Hobbyscoop meestal de "Stereotest" uitgezonden. Die test is bedoeld voor luisteraars die willen weten of de stereo-apparatuur thuis goed is afgesteld en van goede kwaliteit is. Hobbyscoop zendt daarbij allerlei geluiden en meettonen uit, die zodanig gekozen zijn dat men de test op het gehoor kan volgen.

Het unieke van de stereotest is het feit dat op geen enkele andere manier de

radio-ontvanger (tuner) kan worden beoordeeld. Voor het testen van de grammofoon, versterker en luidsprekers kunnen thuis ook meetplaten worden gebruikt. De tuner laat zich echter alleen testen met behulp van controle signalen die de omroep uitzendt. Voor de allereerste keer zal op 23 december de muziek die in de stereotest gebruikt wordt van de hoogst bereikbare kwaliteit zijn, omdat de fragmenten die worden uitgezonden rechtstreeks van de digitale "Compact

Disc" zullen komen. Dit 12 cm. grote computerplaatje zal pas volgend jaar mondjesmaat in de handel worden gebracht.

Reacties op het programma kunnen worden gezonden naar postbus 1200, 1200 BE in Hilversum. Half januari zal Hobbyscoop dan vragen van luisteraars, die aan de hand van de test zijn opgekomen, uitvoerig behandelen in de gewone uitzending, zondagavond op Hilversum 2 en 4 van 19.10 tot 19.45 uur.

ABC-tjes

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

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

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

Trafo prim 220V sec. 500-150-6,3 V (gescheiden). Schema Brandt K+V (=Thomson) type: 67 PZD 10DM. Tel.: 030-785780.

ABC'tjes aangeboden

T.k. FM zender schema's 27 MC stuur 100 BF naar BVH Veldkantstraat 210 1850 Grimbergen België.

Hulp Zelfbouwers in problemen met bouw of afregeling, bel Bob. Tel. 03402-39149.

Sharp pocket-computer PC1211+cass interface + bijbehorende boeken halve prijs f 225,-. Boxtel, tel. 04116-72035.

ABC-tjes gevraagd

Gevr. schema + riempje v. bandopnemer SABA 600 SH DESMET Johan, Herpelpas 3, 8898 Dentergem (B).

Gevr. Oude jaargangen van Elektronica ABC, en ontvanger of zend/ontvanger voor de amateurbanden. H. Blanker, Tamboerijnlaan 241, 2287 TH Rijswijk.

ELECTRONICAHUIS

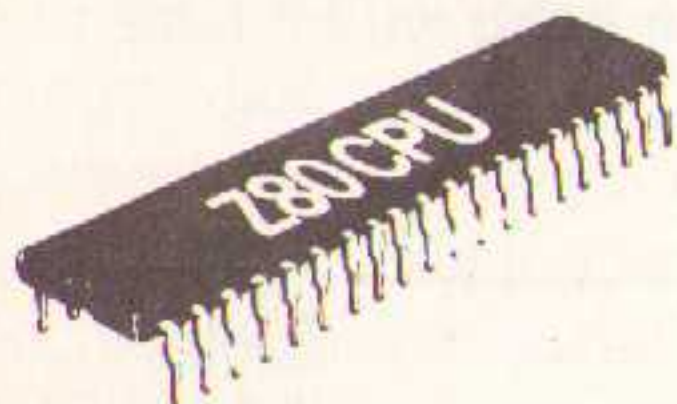


B.V.

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.

Z80-A

's werelds meest gebruikte microprocessor



Alle Z-80A types zijn 4 MHZ

Alle Z-80A Types (de gehele serie) Totaal 126,-

Z-80A	CPU	12,50
Z-80A	DMA	32,50
Z-80A	PIO	12,50
Z-80A	CTC	12,50
Z-80A	CIO	32,50
Z-80A	DART	23,50

NU **110,-**

MRF

MRF 237	7,—
MRF 238	35,—
MRF 243	99,90
MRF 245	115,—
MRF 247	130,—
MRF 450	40,—
MRF 475	8,—
MRF 476	5,—
MRF 208	35,—
MRF 216	50,—

5 BYX 55-600	5,—	5 ZN 3904	2,50
1 BDX 66	7,—	5 TIC 106D	9,50
1 BDX 67	7,—	5 TIC 226D	17,50
10 BF 495	4,50	1 LF 357	3,—

ENSCHDE, De Heurne 30-32 - Tel. 053-315169
FILIALEN: Hengelo, Telgen 11.
Almelo, Marktstraat 12
Zwolle, Oude vismarkt 29

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

Afbeelding 1 Netbesturingspost, tevens ontvanger voor de ultrasonore afstandsbediening. Zodra het commando vanuit de

afstandsbediening is ontvangen gaat er een LED branden op de netbesturingspost.

Schakelen en dimmen vanuit uw stoel

Busch-Jaeger Timac X10

Vandaag de dag wordt er veel geautomatiseerd, zo ook de verlichting in ons huis. U kunt nu vanuit uw stoel de verlichting aan en uit doen, of dimmen. Zelfs de verlichting in een ander vertrek kunt u vanuit uw stoel besturen. Maar laten we even terug gaan naar het begin, er is niets op tegen om even op te staan en het licht aan te doen. Ook het aanzetten van de televisie kan door op te staan en er naar toe te lopen (of heeft u al een automatische met afstandsbediening?)

Het automatisch regelen van de verlichting in huis is dan ook niet bedoeld om u lekker lui te laten hangen in een stoel. Er zijn andere redenen om te automatiseren, bijvoorbeeld ouden van dagen die niet zo best ter been zijn kunnen veel gemak ondervinden van dergelijke automatisering. U bent met vakantie en toch gaat 's avonds hier en daar het licht aan in uw huis. Men ziet dus niet dat er niemand is.

Het aansluiten

Niemand hoeft verstand van elektronica te hebben om deze installatie aan te sluiten. Alles gaat zeer eenvoudig via de wandcontactdoos (of stopcontact). De centrale netbesturingspost wordt aangesloten op het stopcontact en is dan direct gereed voor het besturen van 16 verschillende verbruikstoestellen. In een ander stopcontact steekt men een dimmer of schakelaar, welke zelf zijn voorzien van een stopcontact waar de verbruiker in gaat, bijvoorbeeld uw schemerlamp. Door het indrukken van het verbruikersnummer en het daarop vol-

gend bevel, aan of uit of dimmen, zal die informatie via het lichtnet worden doorgegeven aan de verbruiker.

Afbeelding 1 toont de netbesturingspost met de zestien toetsen voor de verbruiker en nog zes commandotoetsen, aan, uit, lichter, donkerder, alle verlichting aan en alles uit.

Om te kunnen dimmen dient men eerst het licht aan te doen. De toets "alle verlichting aan" is een soort alarmtoets, indien men 's avonds iets hoort, drukt men op de alarmtoets en alle verlichting aangesloten via de dimmers gaat aan. En zoals bekend wor-

den inbrekers snel verjaagt door licht. Met de toets "alles uit", worden alle elektrische verbruikers die zijn aangesloten op dimmers en schakelaars uitgezet. Bijvoorbeeld, 's avonds voor het naar bed gaan één druk op de knop en alle op het systeem aangesloten elektrische apparaten zijn uit, veiliger kan het niet. Men kan de netbesturingspost binnenshuis overal mee naar toe nemen zonder dat de schakelaars of dimmers veranderen van stand. Men kan zich indenken dat 's avonds de besturingspost mee naar de slaapkamer gaat.



Afbeelding 2 De ultrasonore afstandsbedieningsunit voorzien van dezelfde commando-toetsen als de netbesturingspost.

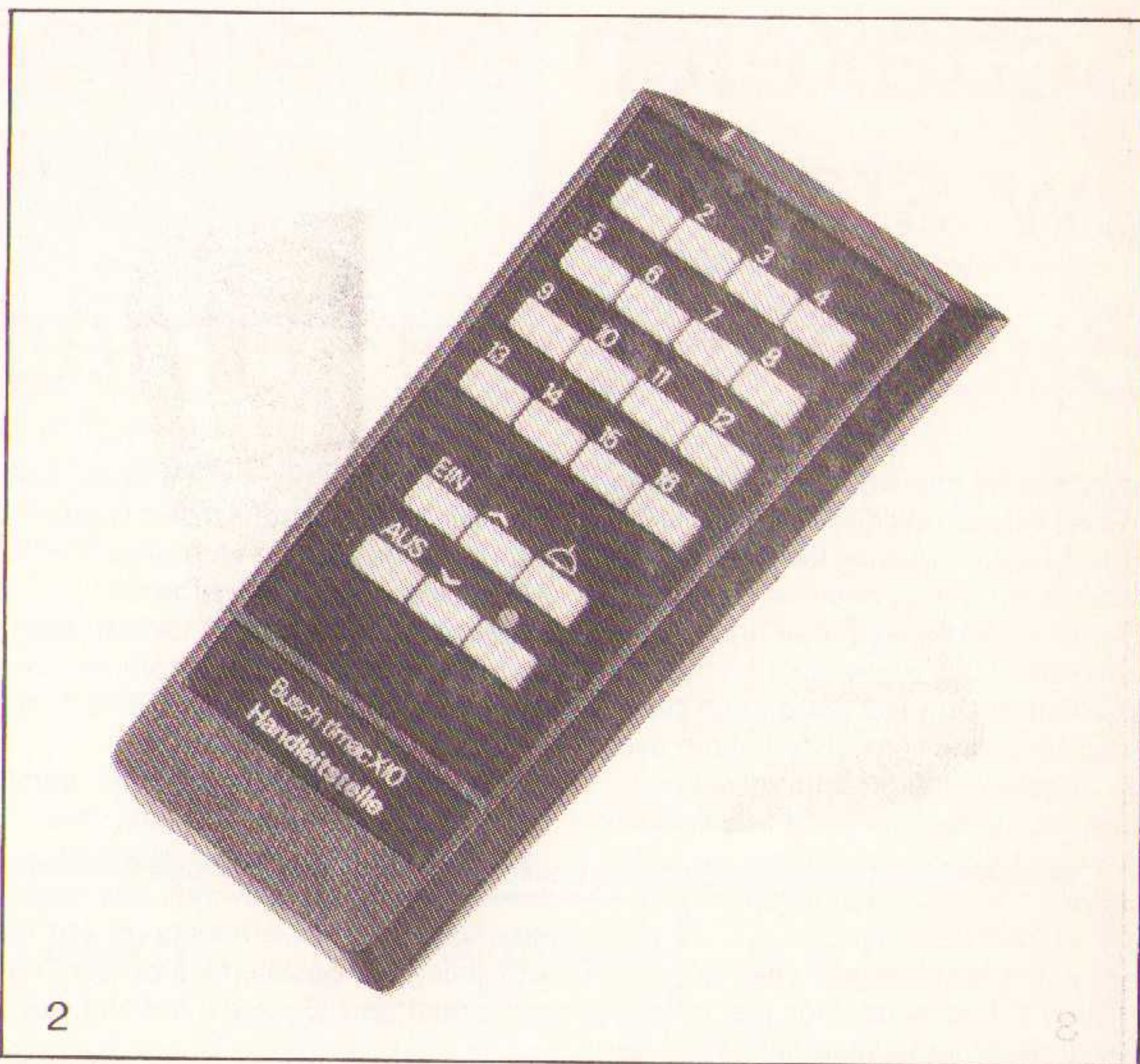
Staat de besturingspost in de kamer, dan is het met een afstandsbediening (afbeelding 2) mogelijk alle aangesloten toestellen te besturen. Hiervoor heeft men een ultrasonore afstandsbediening werkend op een 9 volts batterij. Deze afstandsbediening heeft dezelfde 22 toetsen als op de netbesturingspost.

Storingen

Het is mogelijk dat een televisie storing veroorzaakt op het systeem, daartoe wordt er altijd een TV-tussensteker geleverd bij de besturingspost. Indien men deze tussen de televisie en de wandcontactdoos plaatst, is men deze storing kwijt. Het is ook mogelijk dat andere storingen van buitenaf de installatie beïnvloeden. Om dit te voorkomen heeft men de keus uit 16 verschillende kanalen om zodoende het beste kanaal te vinden. Maar ook uw buurman kan een dergelijke installatie hebben, vandaar dat men in zulke situaties een ander kanaal moet hebben. Aan de onderzijde van de besturingspost zit een duimwielschakelaar om één van de zestien kanalen te kiezen. Op de dimmers en schakelaars (afbeelding 3) zitten deze duimwielschakelaars ook, tevens nog één om het verbruikersnummer in te stellen. Snelle rekenaars hebben al berekend dat het in principe mogelijk is om 16 toestellen per kanaal te gebruiken en zo 256 lampen, apparaten e.d. vanuit de netbesturingspost te bedienen.

In de wat grotere huizen gebeurt het vaak dat men niet op één, doch op drie fases is aangesloten. Men dient dan door de installateur een fasekoppelaar aan te laten brengen. De commando-signalen gaan via de fase naar alle verbruikers, doch zodra er een toestel op een andere fase staat bereikt het commandosignaal dit toestel niet.

Door het installeren van die fasekoppelaars worden de drie fases voor hoogfrequent door gekoppeld.



Tijdschakelaar

Door de installatie uit te breiden met een tijdbesturingspost wordt het mogelijk bepaalde functies geheel automatisch te laten vervullen.

Afbeelding 4 toont deze post, die voorzien is van een digitale klok. Ook hier vindt men de duimwielschakelaar voor het instellen van een der 16 kanalen. Onder de klok bevindt zich een schakelaar om de kanalen 1 t/m 8 of 9 t/m 16 in te stellen. Men kan dus totaal 8 verschillende verbruikers automatiseren.

Men kan per verbruiker het aan en/of uit programmeren door de tijd in te stellen, eerst de keuzeschakelaar op het juiste verbruikersnummer zetten. Heeft men de gekozen tijd, dan dient men de aan/uit schakelaar in het midden in de juiste stand te zetten (bijvoorbeeld aan). Men heeft nu de keuze uit drie mogelijkheden om bijvoorbeeld een lamp aan te doen. Men kan

hem eenmalig aan laten gaan, men kan de lamp iedere dag van de week aan laten gaan en men heeft de keuze uit een 'glijdende' tijd om de lamp aan te doen. Deze drie mogelijkheden heeft men ook voor het uitschakelen. Het één maal per dag aan en uit schakelen spreekt voor zich. Het aan en uit doen op vaste tijden gedurende de hele week is eenvoudig. Doch het met glijdende tijden de verlichting laten schakelen geeft ongekennde mogelijkheden. Stel dat men een tijd van 20.30 uur programmeert voor het ontsteken van de verlichting. Dan zal de verlichting aan gaan tussen 20.30 uur en 21.02 uur. Door een ingebouwde toevalsgenerator verkrijgt men iedere dag een andere tijd, dit geldt ook voor het uitschakelen.

Per verbruiker zijn twee complete schakel cyclussen mogelijk, bijvoorbeeld 's middags en 's avonds. Tevens heeft men nog een sluimerknop voor 60 minuten.

Afbeelding 3 Links de schakelaar en rechts de dimmer, deze laatste is goed voor 300W en de schakelaar mag 500W schakelen.

Afbeelding 4 De tijdschakelaar voor het automatisch schakelen van 8 verbruikers. Het bedieningspaneel kan men afsluiten met de klep die naar voren is geklapt.



3

De techniek

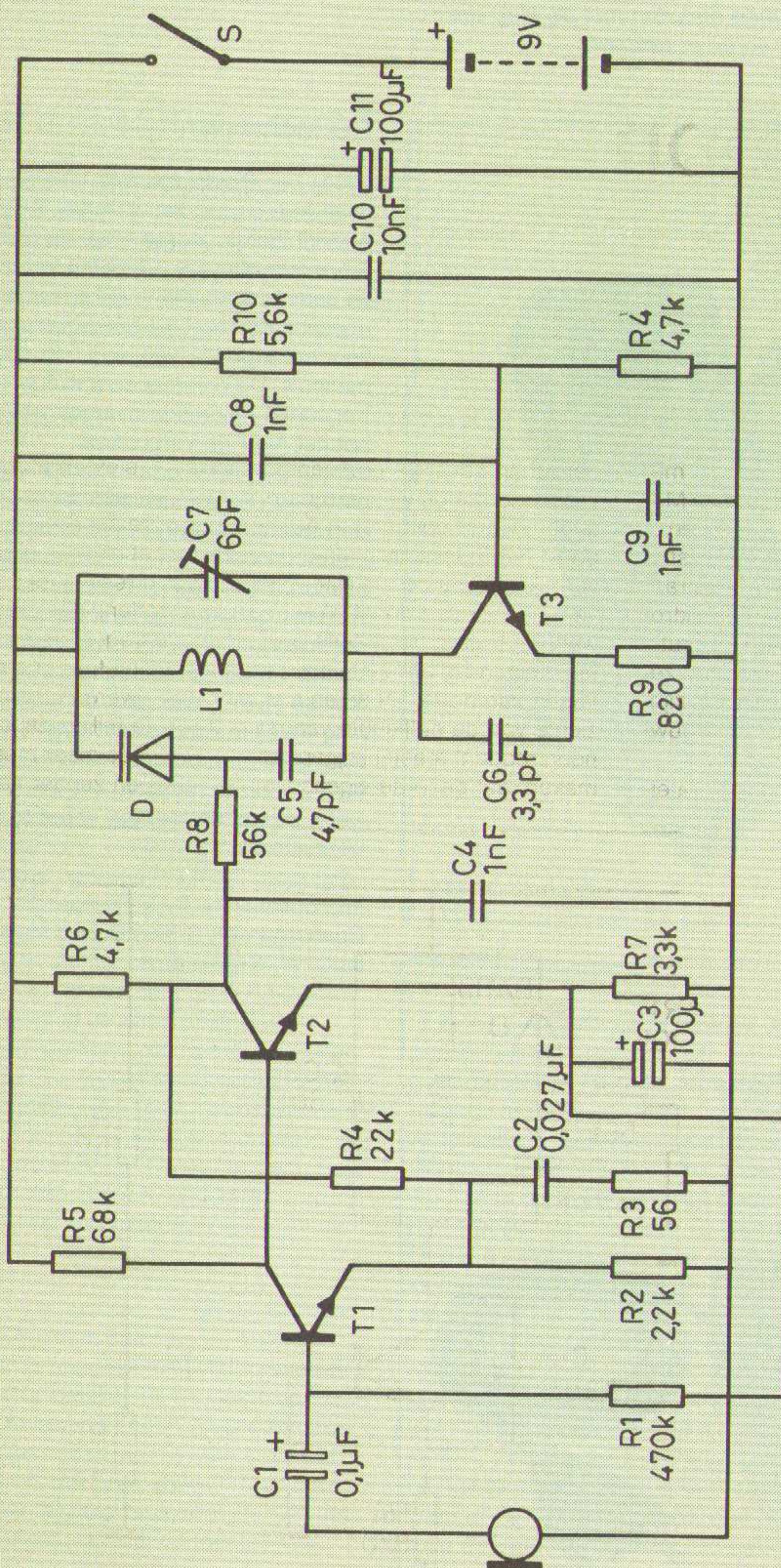
Het is begrijpelijk dat men niet veel over de techniek los wil laten. Doch er bevindt zich in iedere post een micro-processor die voor het controleren van de commando's dient. Bij de netbesturingsposten zorgt de micro-processor voor het afgeven van de juiste commando's. De commando's worden met frequentie modulatie overgebracht via het net naar de verbruikers.

Wij hebben deze set enige tijd uitgeprobeerd en geen moeilijkheden ondervonden, het aansluiten, programmeren en bedienen geven geen problemen. Door netstoringen is het weleens gebeurd dat een bepaald commando niet wordt uitgevoerd. Voorziet men de tijd klok van vier batterijtjes (1,5V), dan mag de netspanning uitvallen zonder dat het geheugen met de diverse programma's wordt gewist. Zodra de netspanning terug is wordt de batterijvoeding automatisch uitgeschakeld.

Informatie: Hirsch-Dribergen BV, Dribergen en Brown Boveri Nederland BV, Rotterdam



4



Afbeelding 1 VHF oscillator, voor T1 neemt men een normale laagfrequent siliciumtransistor of natuurlijk een hoogfrequent type. Als L1 4 windingen heeft, bedraagt de opgewekte frequentie bij de gegeven kringcapaciteit ongeveer 100 MHz. Alle weerstanden 1/8 watt, alle condensatoren van het keramische type.

Afbeelding 2 Radiomicrofoon bestaande uit een laagfrequent versterker en hoogfrequent oscillator. T1 en T2 zijn normale laagfrequent siliciumtransistoren, T3 idem of een geëigend hoogfrequent type. Alle weerstanden 1/8 watt.

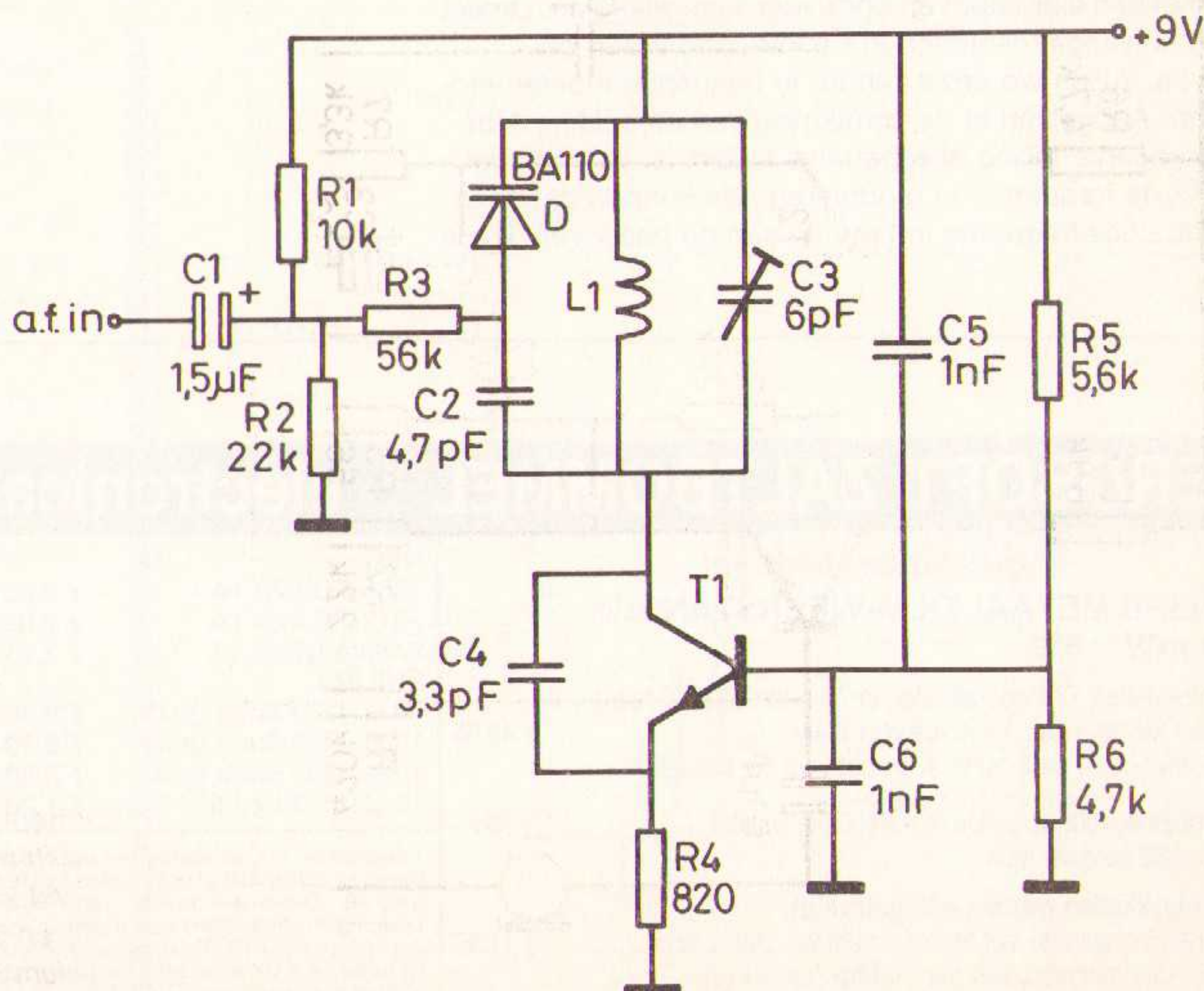
W. Jak

Radiomicrofoon

Onder een radiomicrofoon verstaan we een draadloze microfoon, werkzaam in het gebied rond de 35...45 MHz. Met elke andere zendapparatuur is voor het gebruik van een draadloze of radiomicrofoon een zendmachtiging vereist. De wet wil dat men zonder zendmachtiging deze apparatuur zelfs niet in huis mag hebben, maar omdat de elektronicus met weinig middelen een zender in elkaar kan prutsen en hij omwille van de verrijking van zijn kennis dat zeker zou moeten doen, lijkt het mij gunstig de in omloop zijnde schakelingen en in sommige winkels verkrijgbare bouwstenen langs deze weg te begeleiden.

In de elektronica hebben we alleszins te maken met de ei-

genschap dat zich rond een geleider een (elektro) magnetisch veld opbouwt, zodra door de geleider een elektrische stroom wordt gevoerd. In een elektronische schakeling gonst het in feite dus van de velden en het is dan ook onvermijdelijk dat de sterkste, of althans een resultante daarvan, naar buiten dringt. Wanneer de wisselende velden, want daar gaat het steeds om, een hoge frequentie bezitten, krijgen we ermee te maken dat de geometrische afmetingen van de leidingen en draadjes groot worden ten opzichte van de golflengte van de opgewekte trilling. Bij elk hoogfrequent toestel krijgen we er dus steeds meer mee te maken, dat deze de eigenschappen van een zender aan-



neemt, waarvan het kenmerk is dat de lengte van de zendantenne een kwart van de golflengte van de uitgestraalde frequentie bedraagt. Een hoogfrequent apparaat dient dus te worden voorzien van een metalen omhulsel, waarmee het buitendringen van de hoogfrequente magnetische trillingen wordt voorkomen. Zelfs bij echte zenders is dat gebruikelijk om te bereiken dat alleen de bedoelde energie (via de uitgang) naar buiten dringt en geen harmonischen die in de stuurtrappen ontstaan. Anders wordt het echter wanneer we geen echte zender willen hebben, waarmee we ver kunnen zenden, maar gewoon een heel klein toestelletje dat in onmiddellijke nabijheid van een radiotoestel een goede ontvangst geeft. Zo'n hoogfrequente schakeling geven we geen antenne, maar we geven hem gevoeglijk ook geen metalen afscherming. Afbeelding 1 geeft de schakeling van een eenvoudig te construeren en gegarandeerd goed werkende hoogfrequentoscillator. In het gebied van de zeer hoge frequenties, waarin we met de draadloze microfoon werken, valt de constructie van de spoel L in de praktijk reeds zo groot uit ten opzichte van de voortgebrachte golflengte, dat dit spelletje een bevallig elektromagnetisch veld uitstraalt. Het is logisch om voor de uitgezonden draaggolf een ontvanger te bezitten en in welke andere band dan onze FM-band zou je als amateur kunnen vallen? De oscillatorspoel bestaat uit vier windingen geëmailleerd koperdraad met een diameter van 1 mm, welke we op een kern met een diameter van ongeveer 1 cm wikkelen. Omdat we de ontvangstresultaten in de FM-band willen be-luisteren, zullen we onze zender in frequentie moeten moduleren. Aangezien in de schakeling van afbeelding 1 de hoogfrequente trilling allesbehalve stabiel is, valt het niet moeilijk de frequentie te moduleren. We kunnen dat doen door de audiofrequente informatie aan de basis van T1 toe

te voeren, maar allicht, we zijn toch experimentators en we doen dingen toch graag goed, dat we ertoe komen om een capaciteitsdiode over de oscillatorkring aan te sluiten. Door de audio-informatie over deze capaciteitsdiode te sturen, veranderen we de kringcapaciteit en daarmee de opgewekte frequentie.

De complete schakeling van de radiomicrofoon is weergegeven in afbeelding 2, waarin we een microfoonversterker toegevoegd zien aan de oscillatorschakeling van afbeelding 1. De mate van versterking wordt bepaald door de grootte van R4. Om de spanning op de collector van T2 gelijk aan de halve voedingsspanning te maken, kan het nodig zijn de basisweerstand van T1 te wijzigen. Met C2 komt een preëmfasis van 75 μ s tot stand. De schakeling leent zich zowel voor kristal als dynamische microfoons. De schakeling kan op normaal montagemateriaal gerealiseerd worden en dient dus in een niet afschermende doos of handmicrofoon te worden ondergebracht. Bij het gebruik zal men ontdekken dat de opgewekte oscillatorfrequentie allerm minst stabiel en zeer handgevoelig is. Vooral dit, maar ook het feit dat je in de FM-band werkt, maakt dat je van de PTT nooit een zendmachtiging voor deze schakeling zult krijgen. Je mag hem dus ook niet maken en in je bezit hebben, maar doe je het wel en houd je je aan de geadviseerde constructie, dan zal geen mens kwaad worden.

BERGSOFT ZALTBOMMEL electronica componenten

Unieke aanbieding!

PHILIPS METAALFILM-WEERSTANDEN 330 mW —5%

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

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

Aanvulpakketten worden ook geleverd!

Afname 25 p. waarde met een minimum van 250 st. voor f 17.50
(alléén voor afnemers van een Hobby/Prof-pakket)
Dit komt op 7 cent per stuk!

NEC

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

PHILIPS

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

NEC

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

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

Transistoren, IC's, condensatoren enz. de beste kwaliteit voor een goede prijs!
Bestellen: telefonisch of een briefkaart sturen aan Bergsoft — Zaltbommel, postbus 98, 5300 AB Zaltbommel. Prijslijst f 2,—. Bij order gratis.
Leveringen: Onder Rembours alléén de kosten daaraan verbonden, of bij vooruitbetaling op bankrek. 675000645 bij de NMB te Zaltbommel, dan alléén porto.
Order boven f 150,— en beneden een gewicht van 1 kg. geen extra kosten. Ons bedrijf is telefonisch bereikbaar onder 04180-4749 van 9.00 tot 20.00 uur van maandag t/m vrijdag. Zaterdag van 9.00 tot 17.00 uur. Adres: Bloemkeshof 80, Zaltbommel.

S. J. Hellings

Voedingen voor elektronische apparatuur

Hoofdstuk 29.4: Het in- en uitschakelen van de „belaste” transformator.

In de praktijk zal zich meestal de situatie voordoen, dat de transformator aan de primaire zijde periodiek in- en uitgeschakeld wordt, terwijl deze aan de secundaire zijde belast kan zijn met een weerstand, met een gelijkrichterschakeling e.d. Door het wijzigen van de tijden van in- en uitschakelen (de „werkfractie” of „duty-cycle”) kan men de spanning aan het uiteinde regelen; dit is het principe van de geschakelde voeding.

In fig. 29.4.1. is een dergelijke schakeling met een „ideale” transformator afgebeeld, terwijl het vervangingschema in fig. 29.4.2 is weergegeven:

Zodra de schakelaar S in staat, zal de stroom I_{L1} door de primaire lineair toenemen en wel tot de waarde van 1A ($I_{L1} = \frac{10 \cdot 0,01}{0,1}$); de stroom door de

getransformeerde weerstand R'_L bedraagt $10V/10 \text{ Ohm} = 1A$; door het samenstellen van deze twee stromen verkrijgen we de primaire stroom I_p . De secundaire spanning U_s zal nu $10 \times U_p$ worden = 100V.

Gaat S nu weer open, dan „daalt” I_{L1} tot 0,368A; de stroom I_p wordt uiteraard nul, terwijl de spanning aan de secundaire weer van richting omkeert en afneemt van -100V tot -36,8V.

Bij het sluiten van S moeten we weer rekening houden met het „geheugen”; de stroom door L_1 neemt nu weer toe met 1A en wel van 0,368-1,368A, terwijl de secundaire spanning constant 100V bedraagt.

Wordt S geopend dan zal de be-

Fig. 29.4.1.

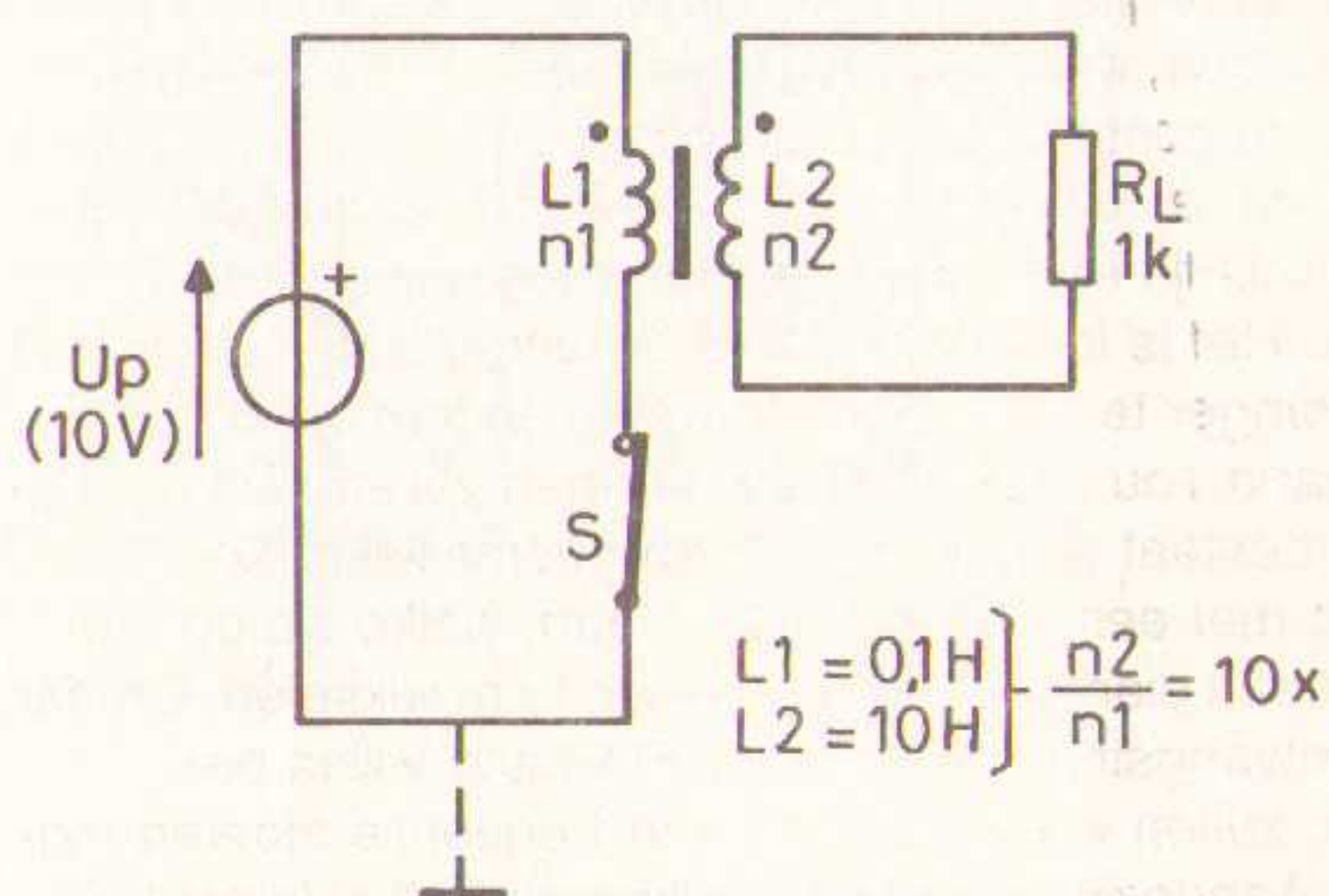


Fig. 29.4.2.

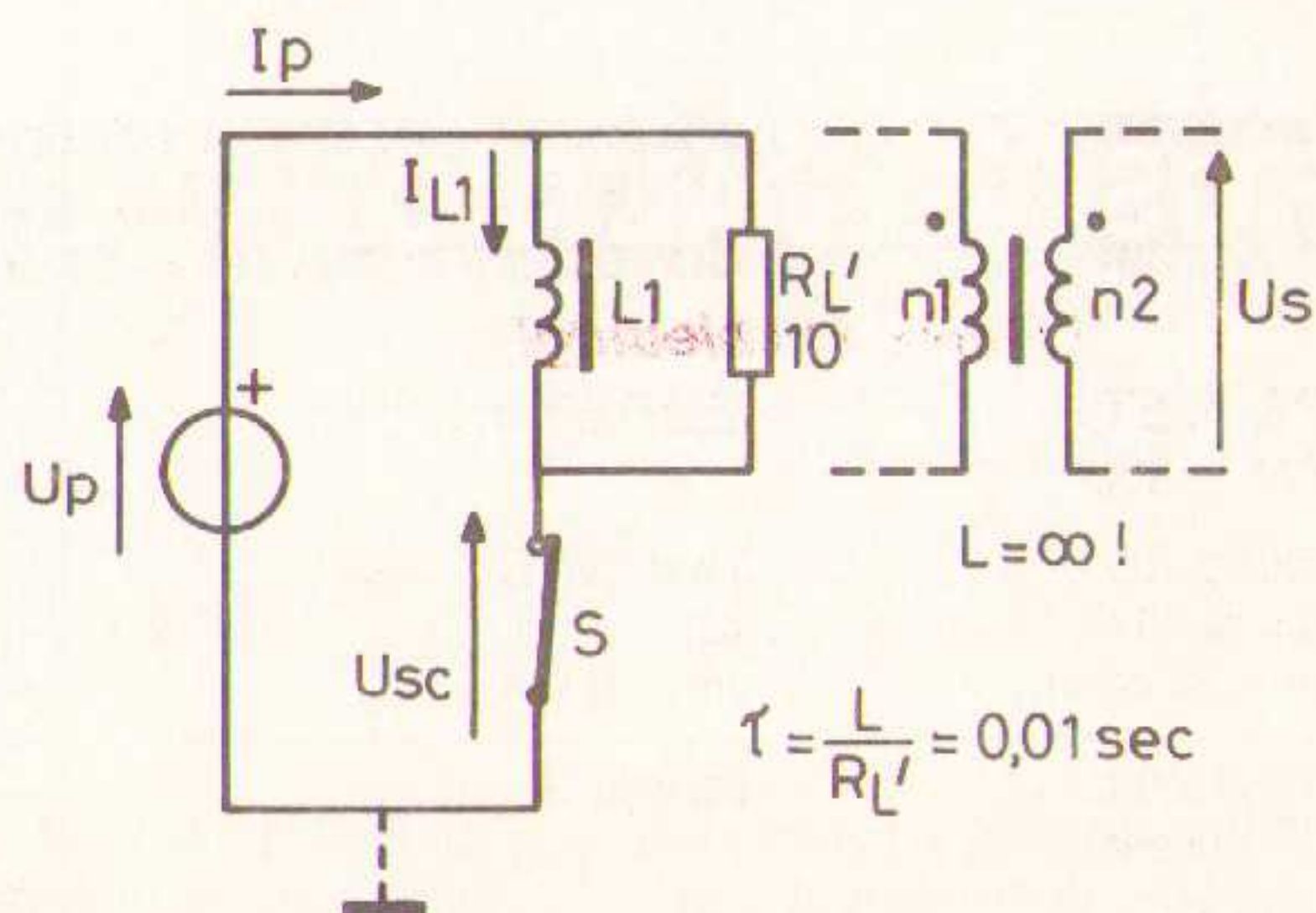


Fig. 29.4.3.

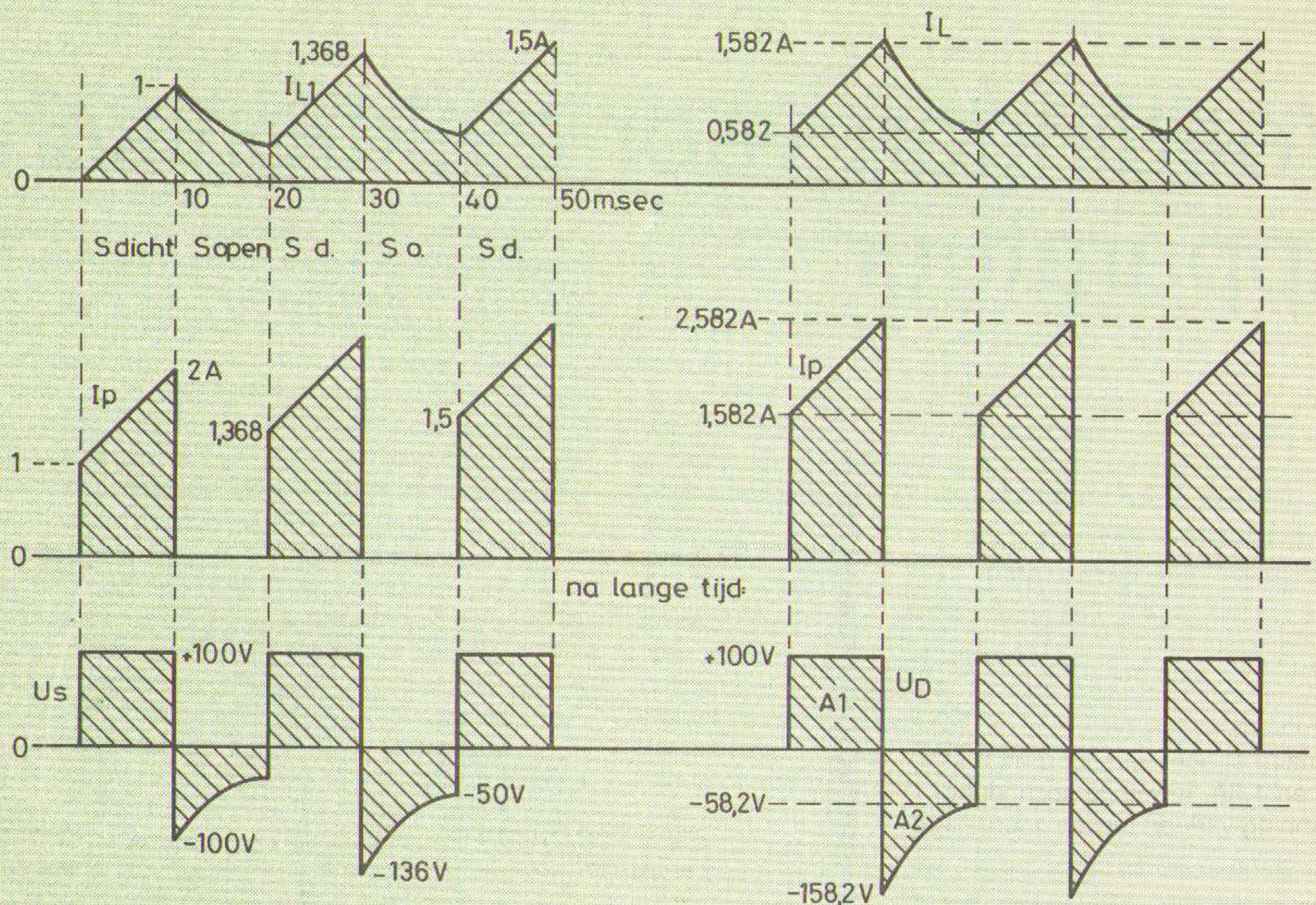


fig. 29.4.4.

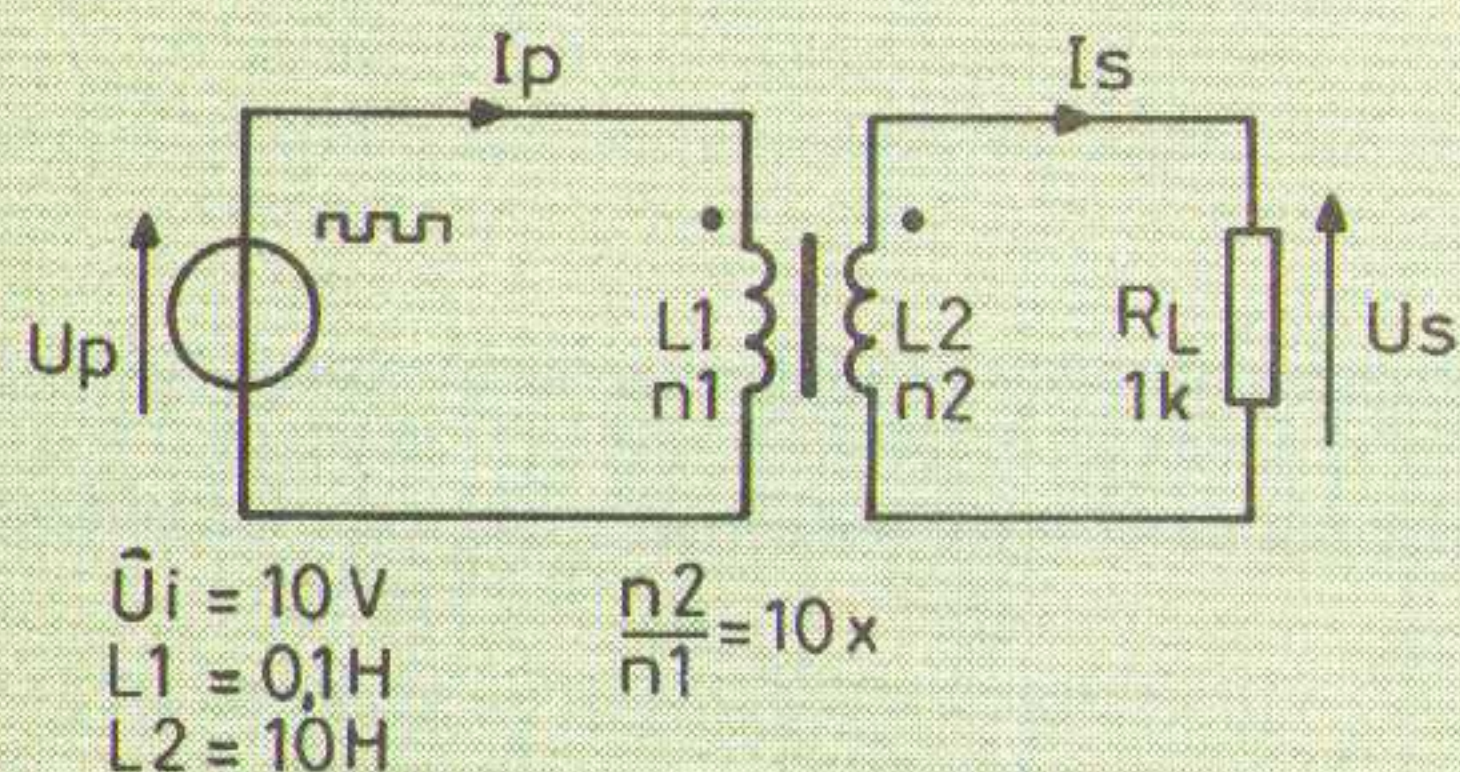
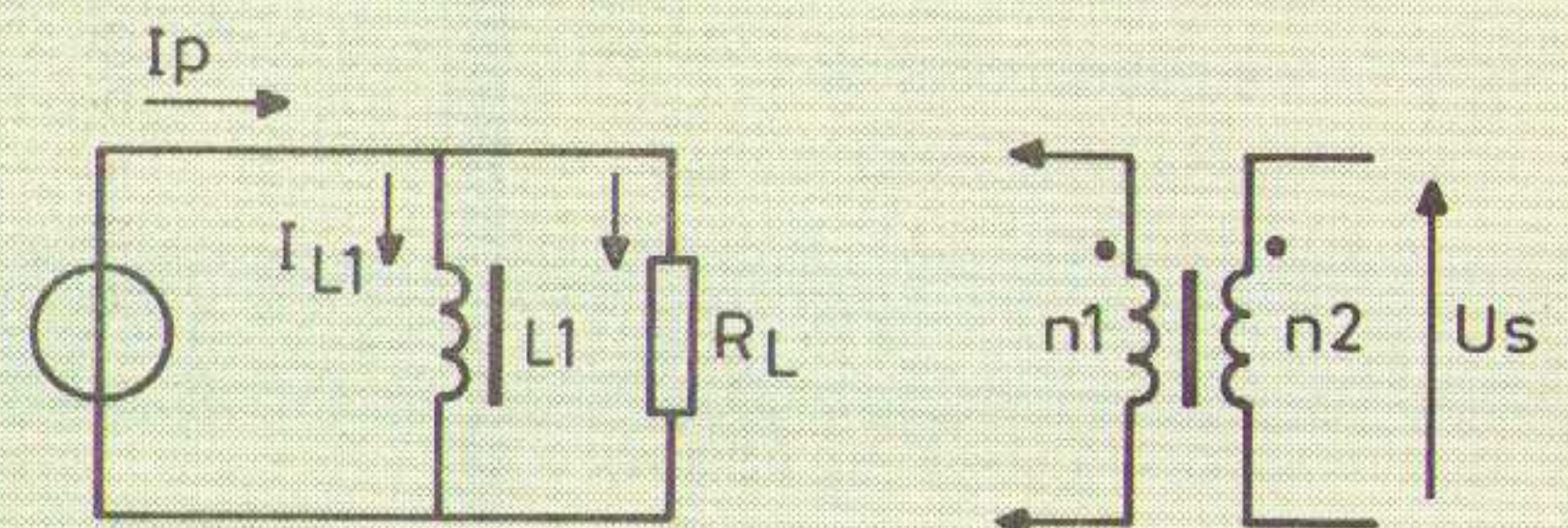


fig. 29.4.5.



ginstroom van de magnetisatie gelijk zijn aan 1,368A; deze stroom vloeit weer door R_L en veroorzaakt daar een beginspanning van 13,68V; getransformeerd wordt dit: $U_s = -136,8 \text{ V}$. Tijdens het openen van S neemt I_{L1} weer

geleidelijk af tot 0,5A, terwijl de spanning aan de uitgang daalt tot -50V. Gaat S weer dicht, dan zal I_{L1} toenemen van 0,5-1,5V, terwijl U_s weer 100V bedraagt. Na vele periodes hebben we een

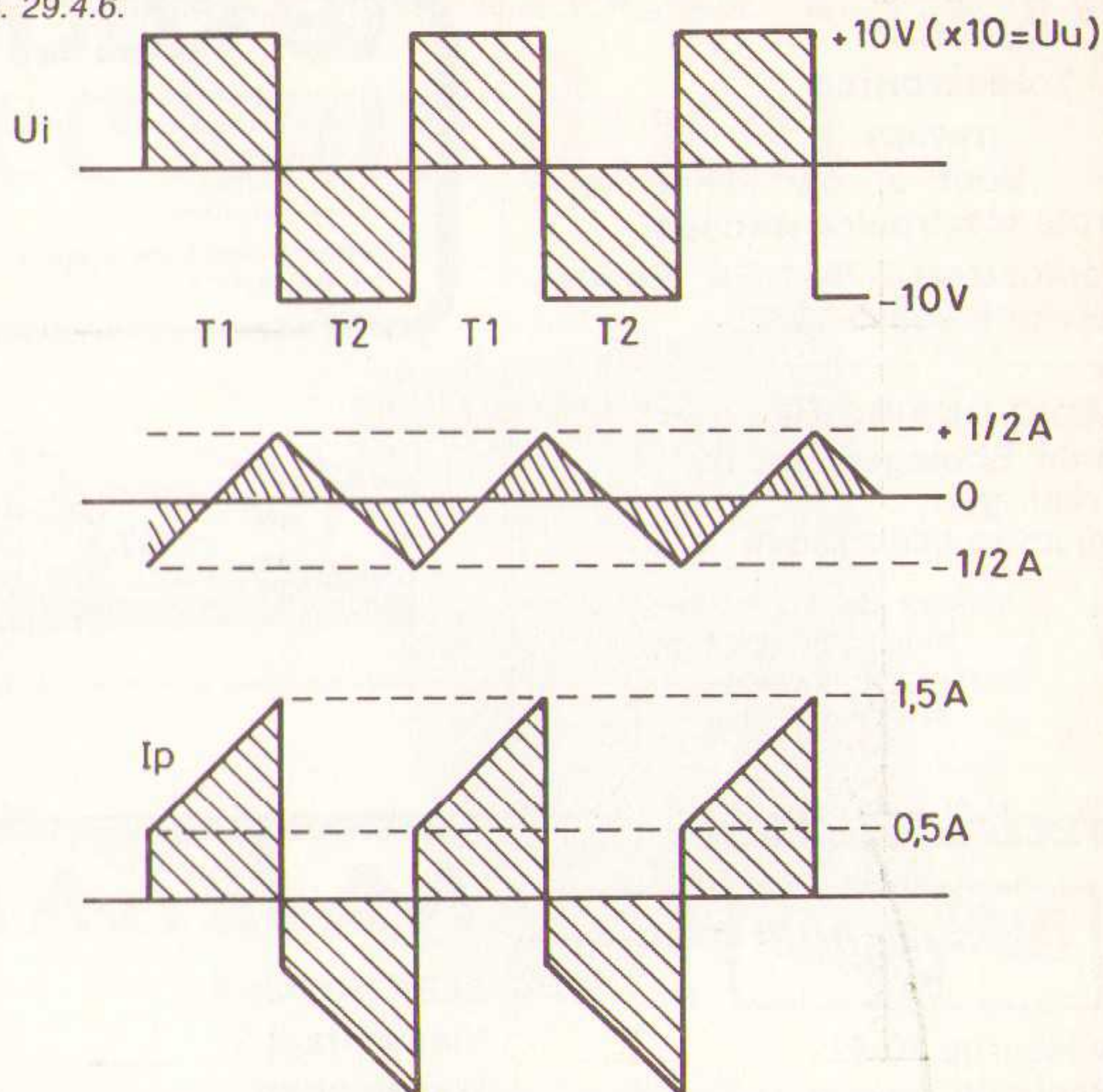
evenwichtstoestand bereikt, waarbij de begin- en eindwaardes van de stroom I_{L1} steeds gelijk zijn, alle magnetische energie in de negatieve helft van R_s terecht komt en de oppervlakken A_1 en A_2 gelijk worden; hierbij varieert de

magnetiseringsstroom I_{L1} tussen 0,582A en 1,582A en de negatieve helft van de uitgangsspanning tussen -58,2 en -158,2V. Ook hier hebben we te maken van het „inschakelverschijnsel van het inschakelverschijnsel”. Ten slotte hebben we in fig. 29.4.4 t/m 29.4.6 aangegeven, welke verschijnselen optreden, indien een „ideale” transformator op een zuivere vierkantsgolf wordt aangesloten, een situatie, zoals deze zich in de praktijk nogal eens zal voordoen.

Ook hier wordt de basis-schakeling volgens fig. 29.4.4 getransformeerd naar fig. 29.4.5; bij de golfvormen is aangenomen, dat de schakeling reeds geruime tijd in bedrijf is, zodat het „eerste” inschakelverschijnsel afgelopen is.

De totale stroomverandering van de magnetiseringsstroom I_{L1} bedraagt $\frac{U_p \cdot I_1}{L_1} = 1A$; daar $T_1 = T_2$ moeten de positieve en negatieve helften van de magnetiseringsstroom gelijk zijn, zodat deze varieert tussen $+\frac{1}{2}$ en $-\frac{1}{2}A$. De primaire stroom verandert nu tussen 0,5 en 1,5A, terwijl de secundaire spanning varieert tussen + en -100V.

fig. 29.4.6.



aarec[®] de Triomphe
in electronica

Video Control Center



Bruto adviesprijs:

VCC-1* f 398,-/VCC-2 f 595,-**

- men bezit oude videobanden of banden van een verouderd videosysteem en wil deze overzetten op een moderne videocassette, maar dan wel met zo min mogelijk beeldkwaliteitsverlies.*
- wanneer men een videoprogramma/film op band wil overnemen op een andere band of naar meerdere recorders, treedt onwillekeurig beeld- en kleurkwaliteitsverlies op.*
- Tijdens het kopiëren ontstaat een sync.-signaalmis aanpassing (geknikt beeld).*
- het opnemen via de kamera geeft niet de gewenste beeld- en kleurkwaliteit.**
- bij directe weergave van recorder naar TV/monitor, valt het beeld van de (voorbespeelde) videoband tegen (onrustig en wazig) en is bijregeling gewenst.**

Op al deze problemstellingen geeft het AAREC VIDEO CONTROL CENTER een pasklaar antwoord en is bovendien op ieder videorecordersysteem aan te sluiten. Eveneens is het mogelijk de VCC als videokopieer-versterker te gebruiken met een maximum aansluiting van drie recorders. Het VIDEO CONTROL CENTER is zeker géén toverkast, maar een degelijk elektronisch concept waaraan maanden achtereen en geheel in eigen beheer is gewerkt.

Met enige trots mogen wij er dan ook op vermelden „MADE IN HOLLAND”.

Voor meer informatie van het overige videoprogramma:

Postbus 169 3770 AD Barneveld

telefoon: 03420-15754/17104 telex: 18118

kantoor, magazijn en productie:

Harselaarseweg 59 te Barneveld



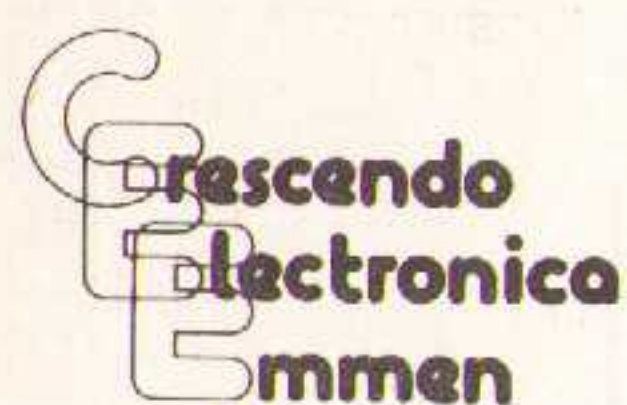
aarec[®] audio benelux

Telefonisch vragenruurtje

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.

Voor alle andere zaken, zoals abonnementen e.d. schrijft u een briefje naar de Muiderkring.



**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**

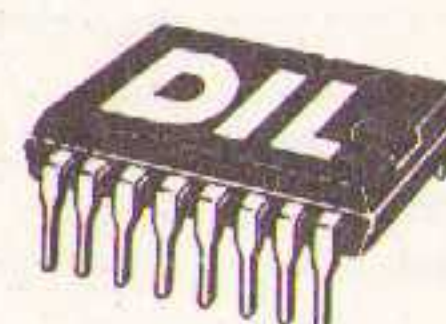
Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858

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
+ OPPERMANN - CANON FOTOKOPIE SERVICE
HIFI radio TV
Open van 16.00 tot 20.00 uur. Za. van 9.30 tot 12.00
uur en van 14.00 tot 19.00 uur. Zo. van 10.00 tot
12.00 uur.

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



Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357

Electronicahuis



b.v.

Oude Vismarkt 29
Zwolle
Telefoon 05200-13804

RITON ELEKTRONIKA
Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772

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: _____

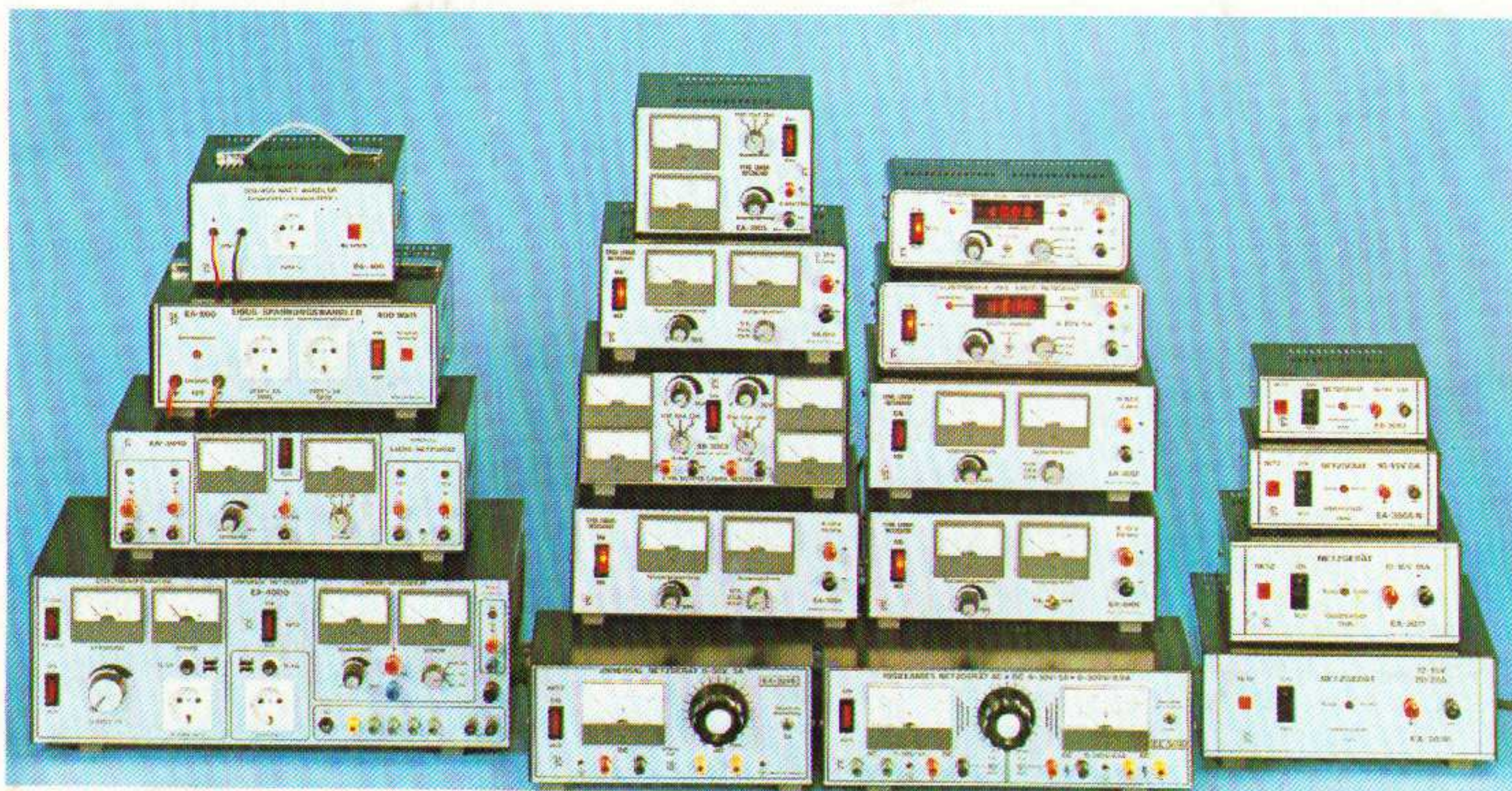
Woonplaats: _____

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

Zoveel toepassingen . . . Zoveel voedingen . . .

EA Electronics, een begrip in voedingen, omvormers, meetapparatuur, antennes en accessoires. Maar ook van alle markten thuis voor portofoons, mobilfoons, microfoons en computerscanners. Een programma voor professionele doeleinden én voor de veeleisende hobbyist.

EA staat voor Eerste Klas kwaliteit en een service van A tot Z. Levering nagenoeg uit voorraad en een exclusief dealerschap met een interessante marge voor u.



EA 3002: uitgangsspanning 10-15 V DC instelbaar – continuïteit 2,5 A – stroombegrenzing boven 3,5 A.

EA 3005: uitgangsspanning 0-15 V DC instelbaar – continuïteit 5 A – stroom in 3 stappen instelbaar – rimpelspanning 0,4 mV.

EA 3006: uitgangsspanning 10-15 V DC instelbaar – continuïteit 6 A – stroombegrenzing boven 8 A.

EA 3012/15: uitgangsspanning 10-15 V DC instelbaar – continuïteit 10 A – stroombegrenzing boven 15 A.

EA 3020: uitgangsspanning 0-15 V DC instelbaar – continuïteit 20 A – stroombegrenzing 5A en 20A.

Netspanning voor alle apparaten 220 V 50/60 Hz. Alle apparaten voldoen aan de VDE-0411 normen.

EA EXCLUSIEF DEALERS:

ALKMAAR: Wolfsen Elec. • **ALMELO:** Radio Nijhuis. • **ALPHEN:** Instal. Bedr. van Gorp. • **ALPHEN A/D RIJN:** Groen Stereo Centrum. • **AMERSFOORT:** Radio Centrum – de Wild Elec. • **AMSTERDAM:** Booms Elec. – Eddy's Electro Shop – A.R.S. Elopta – Franse R.T.V. – Stok's Magazijnen – Wolfsen Elec. • **APELDOORN:** v. Essen Elec. – Radio Putto – Sterk Audio Video – v.d. Wal R.T.V. • **APPELSCHA:** Radio Oldersma. • **ARNHEM:** Hupra b.v. – Fa. Marcon – Fa. Telemark. • **ASSEN:** Brink & Zn. – Radio Andries. • **BEDUM:** Fa. Mecon. • **BEILEN:** Fa. de Groot. • **BERGEN:** Tono Handels ond. • **BERGEN OP ZOOM:** Fa. Beneco – Rein de Jongh. • **BEVERWIJK:** Radio Dokter. • **BODEGRAVEN:** Radio v. Vliet. • **BOEKEL:** Verbeek R.T.V. • **BORN:** Fa. Wibo. • **DEN BOSCH:** B. v. Dijk Elec. – Desire Camp. • **BREDA:** Polak's Discount – Radio Jacobs & Zn. • **BRESKENS:** Fa. v. Haneghem – Elec. Shop Minderhout. • **DEN BURG (TEXEL):** Fa. van Wijngaarden. • **BUSSUM:** Radio Velt. • **CAPELLE A/D IJSSEL:** E.T.B. Groeneveld. • **CLINGE:** Fa. v.d. Walle. • **CUYK:** E.T.B. Rutten. • **DAMWOUDE:** Fa. v.d. Galiën. • **DELFT:** Fa. E.C.D. – Goris Elec. • **DELFTZIJL:** Radio Bakker. • **DEVENTER:** Sterk Audio Video – Fa. v.d. Schoor. • **DEN DOLDER:** Rotor Computer Centrum. • **DOORNPIJK:** E. v. Zeeburg. • **DORDRECHT:** R.T.V. Slijkhuis – Vos en Penock. • **DRACHTEN:** HiFi Shop. • **DRUNEN:** R.T.V. Dekkers. • **ECHT:** R.T.V. Hover. • **EDE:** Hobby Service Shop. • **EENRUM:** T. B. Groenendijk. • **EINDHOVEN:** Bombeek Universum – Vozegang Intertronic. • **EMMELOORD:** Fokko Dijkstra. • **ENKHUIZEN:** R.T.V. de Wit. • **ENSCHDE:** Radio Nijhuis – Fa. Reimerinck. • **EPE:** Wassink R.T.V. • **ERMELO:** V.E.S. • **ERP:** Fa. Antronic. • **FERWERD:** Install. Bedr. Ferwerd. • **FRANEKER:** Radio Tinga. • **GAANDEREN:** Thus Elec. 2002. • **GELEEN:** Boessen Electronica – Bubo Tronics. • **GENDEREN:** Fa. v.d. Kevie. • **GIESSEN:** Beukhof doe het zelf centrum. • **GIESENDAM:** I.C.S. • **GOES:** Brammetje Dump – Fa. I.M.H.A. • **GORKUM:** Sommer & Zn. • **GOUDA:** Sound Discount – Radio Shack. • **'s GRAVENZANDE:** Radio Koenen. • **GRONINGEN:** Radio Loco – Musitapes – Vorstenberg Communicatie Centrum – E.T.B. Mast. • **DEN HAAG:** Fa. Rueb – Stuut en Bruin. • **HAARLEM:** Blue Cat Elec. – Display Elec. • **HARDENBERG:** Radio Oostenbrink. • **HARLINGEN:** Gebr. v.d. Weerd. • **HEERHUGOWAARD:** Beemster Electro b.v. • **HEERLEN:** Vogelzang Intertronics – de Jong Elec. • **DEN HELDER:** Fa. Proton. • **HELMOND:** HiFi stereo Centrum. • **HENGEL:** Radio Nijhuis – Hobby Shop Hengelo. • **HILLEGOM:** Kall-tronics. • **HILVERSUM:** Comm. Centrum Venhorst – H & G Specialist – Veldmeyer C.B. Service. • **HOOGVEEN:** Doeve Elec. • **HOORN:** Musitapes. • **JOURE:** Radio Rijpkema. • **KAMPEN:** Delta Elec. • **KAPPELLE BIESELING:** Fa. Slabbekoorn. • **KATWIJK:** Schaart Elec. • **KOOG A/D Zaan:** Her-tronics. • **KOUDUM:** Fa. Zeko. • **LANGEZWAAG:** Fa. v.d. Molen. • **LEEK:** Mulders Elec. • **LEEUWARDEN:** 't Electronica-huis – Radio v.d. Wal. • **LEIDEN:** Fa. L.C.L. • **LELYSTAD:** Fokko Dijkstra. • **LICHTENVOORDE:** Fa. Krabbenberg. • **LISSE:** Radio Beurs. • **MAASTRICHT:** Vogelzang Intertronics. • **MAKKUM:** Gebr. v.d. Weerd. • **MEDEMBLIK:** Radio Bood. • **MEPPEL:** Electro Centrum Piso. • **MIDDELBURG:** Brammetje Dump. • **MILL:** Super Shop Mill. • **NIEUWE NEDORP:** Leguit Ant. Techn. b.v. • **NUNSPEET:** Hobby Shop Hans. • **NIJCKERKEVEEN:** v.d. Veen Electro. • **NIJMEGEN:** P. v.d. Broek – Fa. Krommedam – v.d. Water. • **NIJVERDAL:** Radiovo. • **OLDENZAAL:** R.T.V. Lansink. • **OMMEN:** R.T.V. Dunnewind. • **OSS:** B. v. Dijk Elec. • **OUDDORP:** T.C.R. • **OUDEBOSCH:** T. Jongenelen. • **PURMEREND:** Musitapes. • **RAALTE:** Beekman Elec. • **RHEDEN:** Radio Weldie. • **RODEN:** R.T.V. Mulder. • **ROERMOND:** HiFi Stereo Centrum. • **ROSENDAAL:** Fa. Be Handy – H & B – Radio v. Vliet. • **ROTTERDAM:** Radio Abe – Alpha Elec. – Calimero – Radio Elra – Fa. Euler – Radio Jacobs – Luce Verlichting Elec. • **RIJNSBURG:** Nico Barning. • **RIJSWIJK:** Fa. v.d. Regt. • **SCHAESBERG:** Fa. Kremers. • **SCHAGEN:** T. B. Zonneveld. • **SCHIEDAM:** Alpha Elec. • **SLIEDRECHT:** Gort Elec. • **SITTARD:** Fa. Wibo. • **STADSKANAAL:** Elec-ton – Leo Elec. • **TERNEUZEN:** E. Telecommunicatie. • **THOLEN:** Quist en Duine R.T.V. • **TIEL:** P. Schreuders Elec. • **TILBURG:** P. Kennis Elec. • **TILBURG:** v.d. Braak. • **UDEN:** B. v. Dijk Elec. • **UTRECHT:** Polak's Discount – Display Elec. • **VALTHERMONT:** v. Veen Elec. • **VARSSEVELD:** Visscher Elec. • **VEENDAM:** Fa. Ypma. • **VEENENDAAL:** Hupra b.v. • **VEGHTEL:** Antronic. • **VELDHOF:** R.T.V. Verspeek. • **VENLO:** de Amerikaan – HiFi Stereo Centrum. • **VENRAY:** HiFi Stereo Centrum. • **VLISSEN:** Brammetje Dump. • **VOORSCHOTEN:** Tot Uw Dienst. • **WAALWIJK:** Fa. Dekkers. • **WESTERHAAR:** H. O. Haverslag. • **WINSCHOTEN:** Elec-ton. • **WOLVEGA:** Radio Révalk. • **IJMUIDEN:** Fa. Baco – Fa. de Vilder. • **YERSEKE:** Fa. Marcom. • **ZUID BEYERLAND:** Radio Poul. • **ZAANDAM:** Fa. de Prijzenkraker. • **ZEIST:** Fa. Hanswijk. • **ZUIDBROEK:** Fa. Nieuwmeyer. • **ZWOLLE:** Radio Nijhuis – Ten Koppel – Fa. v. Nieuwenhoven.

Voor onderwijs en industrie: **WORMERVEER:** Technowa b.v. tel: 075-285767.

Voor België: **BRUGGE:** Fa. v.d. Berghe, tel: 050 331910.

EA[®] ELECTRONICS BV
Ged. Nieuwe Sloot 113 1811 KR Alkmaar tel. 072-153858 telex 57572