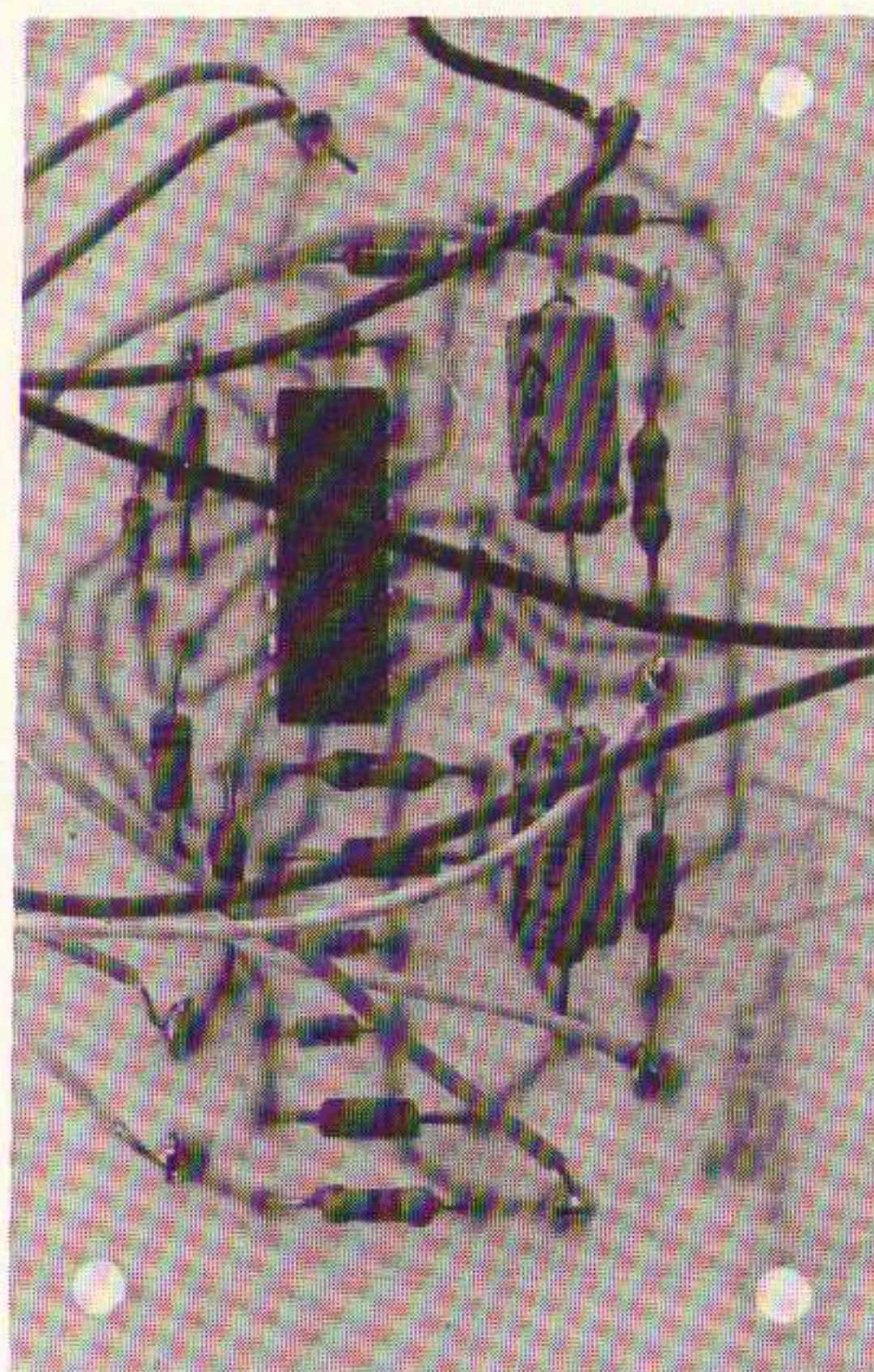
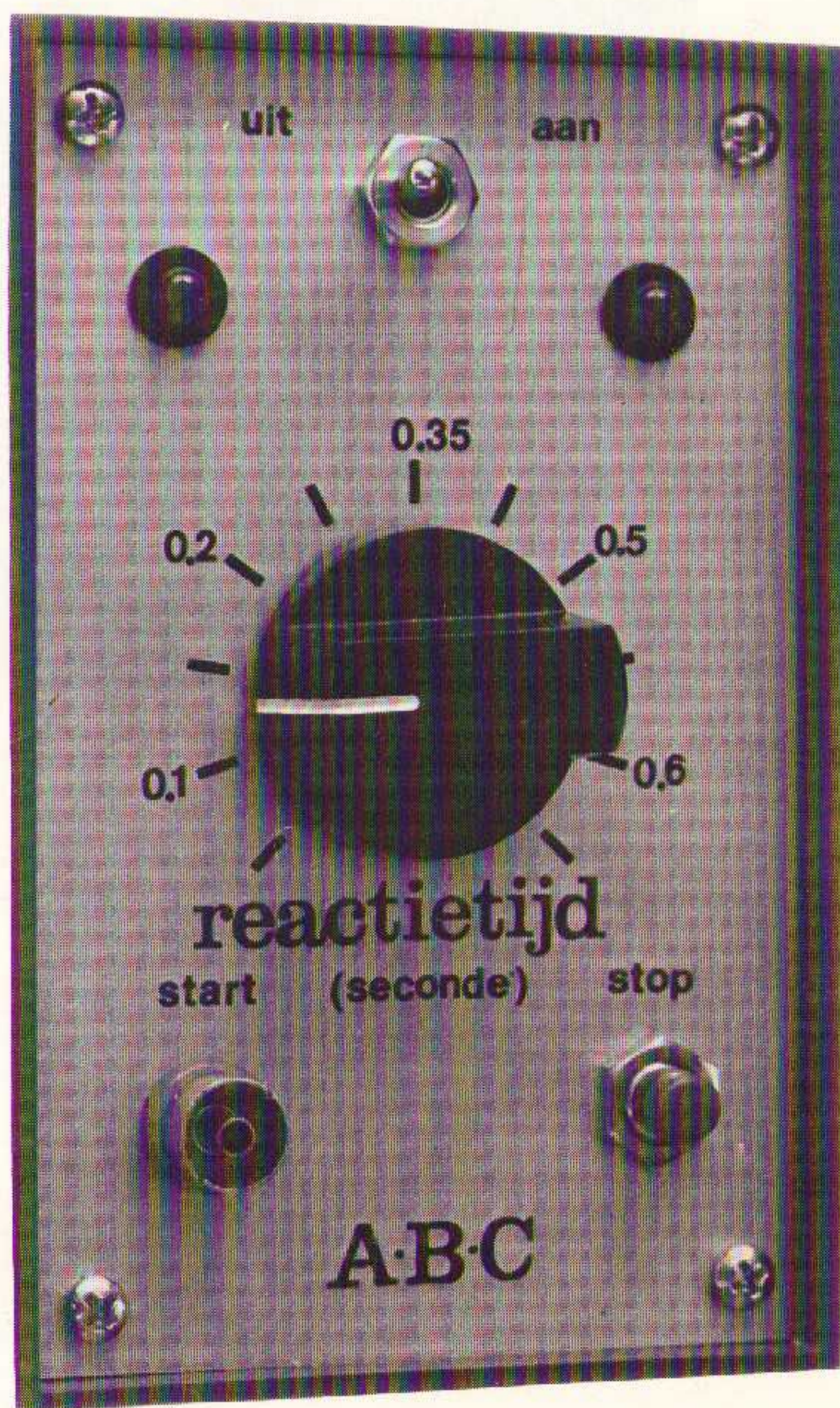


ELEKTRONICA

79/6

A·B·C

F. 2.25/Bfr. 45



★ Jumbo voeding ★ ABC Display ★ Bass-Booster ★ ABC platennieuws ★
★ Voortplanting radiogolven ★ Reactietester ★ Audio begrippen ★ Hannover Messe ★

hbo

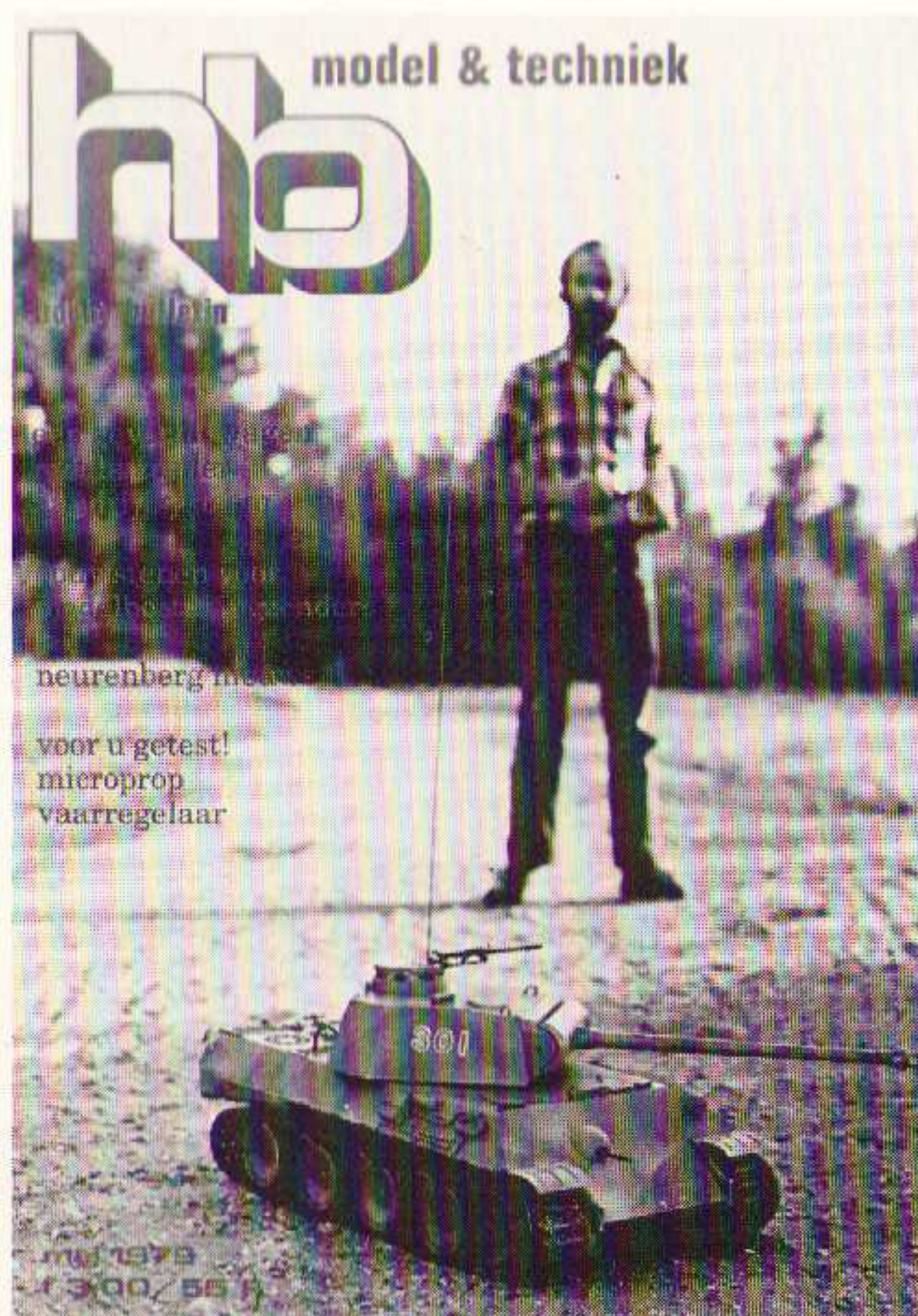
model & techniek

hobby bulletin

hb model & techniek

Een maandblad, dat al 30 jaar lang het leven van de modelbouwer tracht te verrijken. Met name de elektronica geeft de modelbouw een extra dimensie. Een goed voorbeeld hiervan is de radiografische afstandbesturing van vliegtuig- en scheepsmodellen. "HB model & techniek" vertelt U álles van die afstandbesturing en geeft voorts informatie over materialen, nieuwe produkten en technieken en ook over wedstrijden, demonstraties en tentoonstellingen. In "HB model & techniek" is opgenomen het vroegere maandblad Modellen Revue.

Wie zijn hobby heeft gevonden (of wil vinden) in vliegtuig-, trein- of scheepvaartmodellen en daarbij door toepassing van de elektronica meer plezier aan zijn hobby wil beleven kan zich een plezier doen door een abonnement op "HB model & techniek" te nemen.



Het abonnementsgeld wordt voldaan na ontvangst van de acceptgirokaart. In open enveloppe zonder postzegel sturen aan: **De Muiderkring B.V. - Antwoordnummer 224 - 1400 VB Bussum**



Geldig tot 8 juni 1979

Noteer mij met ingang van de maand juni 1979 als nieuwe abonnee, voor f 17,50 tot december 1979.

Naam

Adres

Postcode

Woonplaats

Elektronica ABC is een maandelijks uitgave (juli/augustus, 1 nummer) van Uitgeverij De Muiderkring BV, Postbus 10, 1400 AA Bussum. Tel.: 02159-31851. Teler 15171.

Hoofdredacteur: Aaldrik v. Utteren

Redactie adres
Redactie Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA Bussum

Medewerkers

P. de Boer
J. H. Boschma
C. J. Both
M. Th. W. ter Burg
C. A. J. Casander
Ph. J. Huis
L. M. v. d. Klei
W. L. Kramers
J. L. Molema
P. Stuijvenberg

Het geheel of gedeeltelijk overnemen uit dit blad zonder toestemming is verboden.

Gepubliceerde schakelingen kunnen door een octrooi zijn beschermd, in welk geval de octrooiwet alleen toepassing toestaat voor persoonlijk gebruik.

Voor de gevolgen van onverhoopte fouten in tekeningen en bouwbeschrijvingen wordt geen aansprakelijkheid aanvaard.

Advertenties

Tarieven worden op aanvraag verstrekt. Opnamemateriaal (werktekening) dient uiterlijk op de 1e van de maand van verschijning in het bezit te zijn van de advertentieafdeling.

Advertenties

Tel. 02159-31851

J. J. de Wit

Marijke Schram

Voor België

Maarten Kluwer's int. Uitgeversmij NV

Generaal Capiaumontstraat 15

2600 Berchem - Antwerpen

Tel.: 031-360524

Druk: drukkerij Onnes bv, Amersfoort.

Abonnementen

Abonnementsprijs f 20,- per vol kalenderjaar.

Abonnementen worden aan het eind van ieder kalenderjaar automatisch verlengd, tenzij uiterlijk 31 oktober bericht van opzegging is ontvangen.

Betaling van nevenstaande abonnementsgelden uitsluitend d.m.v. de toegezonden acceptgirokaart.

Teneinde vertraging in de afwikkeling van correspondentie te voorkomen, verzoeken zij u vriendelijk in brieven steeds uw abonnementsnummer te vermelden.

Dit nummer is afgedrukt op de adreswikkels van dit blad.

ELEKTRONICA

A·B·C

2e jaargang no. 10

juni 1979

IN DIT NUMMER

- 3 Kopiëren bracht grote omwenteling in schriftelijke communicatie
- 8 Deze maand in RB
- 9 ABC Display
- 21 Hannover Messe
- 23 Bezoek gebracht aan
Naarden International Holland BV
- 28 ABC platennieuws
- 30 ABC Jumbo-voeding
- 36 Audio Wereld
Termen en begrippen
- 39 Lezerspost
- 41 Bass-Booster
- 47 Voortplanting van radiogolven
- 49 Reactietester
- 54 Inbraakalarm
- 59 ABC puzzel
- 60 Beginselen der elektronika 10
- 64 Bekende adressen

Adverteerders

- II De Muiderkring
- 2 Dirksen
- 8 Nijhuis
- 35 Rijff
- 35 De Boer
- 46 De Boer
- 46 Rodel
- 53 Van Dam

Abonnementsprijs ingaande:

januari	f 20,00 11 nummers
februari	f 18,20 10 nummers
maart	f 16,40 9 nummers
april	f 14,60 8 nummers
mei	f 12,80 7 nummers

juni	f 31,00 17 nummers
juli/augustus	f 29,00 16 nummers
september	f 27,30 15 nummers
oktober	f 25,50 14 nummers
november	f 23,60 13 nummers
december	f 21,80 12 nummers

Dirksen, u en de computer

Er is op alle niveaus een tekort aan vrouwen en mannen die op een zinnige manier over computers kunnen praten en er mee kunnen werken.
Ga daarom studeren en verwerf de kennis, die u nu of in de toekomst nodig heeft.

Bent u een zijdelings betrokkene, zorg dan dat u weet wat er wel en niet met een computer mogelijk is en wat termen zoals timesharing, on line, off line, intelligente terminal enz. betekenen.

Wilt u een huisc omputer uw persoonlijke boekhouding laten doen, leer dan problemen analyseren en omzetten in programma's.

Bent u een technicus of elektronicus, die te maken heeft met besturingen van industriële processen door microcomputers, dan wordt het tijd om eens flink aan de studie te gaan en een diploma te behalen.

Wij van Elektronica opleidingen Dirksen hebben de cursus, door middel waarvan u zich de benodigde kennis op het gebied van computers kunt verschaffen, als u zich tenminste wilt inspannen.

Wij hebben nog een groot aantal andere cursussen voor scholing en bijscholing op het gebied van de elektronica. Vraag meer informatie via de bon.



COMPUTER-ORIENTATIE

Zij, die in het algemeen geïnteresseerd zijn in de toepassingen van de computer, volgen de cursus "computer-oriëntatie".

De cursus bestaat uit de schriftelijke lessen "Wat is een computer?", "Probleem-analyse" en "Toepassingen" met een totale studieduur van ca. 15 uur. Aansluitend is er een ontmoetingsdag, waarop wordt herhaald, wordt gedemonstreerd en bepaalde onderwerpen worden uitgediept. Deze cursus wordt gevolgd door een zeer gemengd gezelschap, bestaande uit o.a. secretaresses, handelaren, huisvrouwen, winkeliers, kantoorpersoneel, artsen, enz. In deze oriëntatie leert men o.a., dat het gebruik van een computer niet rendabel is, als de verhouding input/output te laag is. Verder zal blijken, dat als men een probleem goed analyseert, men de computer soms niet nodig heeft.

EENDAGSTRAINING MICROCOMPUTERS

Voor technici in bedrijven, die geïnteresseerd zijn in de principiële werking van de computer en het toepassen van de microcomputer bij het besturen van industriële processen, organiseren wij in bedrijfsverband de eëndagstraining "Microcomputers". Deze training bestaat uit de schriftelijke lessen "Wat is een computer?" en "Wat is een microcomputer?" met een studieduur van ca. 12 uur met daarop aansluitend een trainingsdag, waarop wordt gedemonstreerd en aanvullende informatie wordt gegeven.

BASIC PROGRAMMING

Het gebruik van de computer is te vergelijken met autorijden. Het is onbelangrijk hoe de computer werkt, het komt er op aan om hem goed te besturen. Opdat de computer z'n werk goed kan doen moet men problemen kunnen analyseren en programma's kunnen schrijven. Dat leren wij u in de cursus "basic programming". Bijna alle microcomputers en veel minicomputers worden nl. geprogrammeerd in BASIC. Dit is ook een cursus voor hen, die de microcomputer willen gebruiken voor persoonlijke doeleinden. De cursus bestaat uit 12 schriftelijke lessen, al of niet aangevuld met 2 herhalingslessen op zaterdag. Men schrijft 27 programma's en kan op het instituut praktisch oefenen. Deze cursus wordt afgesloten met een examen, dat onder toezicht staat van een rijksgecommitteerde.

MICROPROCESSORS/MICROCOMPUTERS

De microcomputer wordt veel gebruikt als onderdeel van een industrieel proces. In de cursus "microprocessors/microcomputers" wordt de hardware en de software van de microcomputer behandeld. Deze cursus is intussen gevolgd door ca. 3000 technici en elektronici. De cursus bestaat uit 21 schriftelijke lessen, eventueel aangevuld met 4 herhalingslessen op zaterdag. Men kan thuis of op het instituut praktisch oefenen. Ook deze cursus wordt afgesloten met een examen, dat onder toezicht staat van een rijksgecommitteerde.

ASSEMBLY PROGRAMMING 8080/8085

Ontwerpers, die microcomputers moeten toepassen in industriële processen volgen de cursus assembly programming 8080/8085. Er wordt verondersteld, dat ze een basiskennis hebben, die overeenkomt met die welke in de cursus microprocessors/microcomputers is aangegeven.



Zend mij informatie en een proefles van:

- | | |
|---|---|
| ☐ Computeroriëntatie | ☐ Basic programming |
| ☐ Eendagstraining microcomputers | ☐ Assembly programming 8080/8085 |
| ☐ Microprocessors/Microcomputers | |

- | | |
|--|---|
| ☐ Basis Elektronicus | ☐ Technicus NERG |
| ☐ Middelbaar Elektronicus | ☐ Monteur NERG |
| ☐ Televisietechnicus | ☐ Praktische Digitale Techniek |
| ☐ Meet- en Regeltechnicus | ☐ Praktische Halfgeleiderstechniek |
| ☐ Computertechnicus | |

Naam:

Adres:

Postcode + plaats: 34-AB-061

Deze bon in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden aan:
Elektronica opleidingen Dirksen, Machtiging 677, 6800 WC Arnhem.



Elektronica opleidingen Dirksen

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

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974

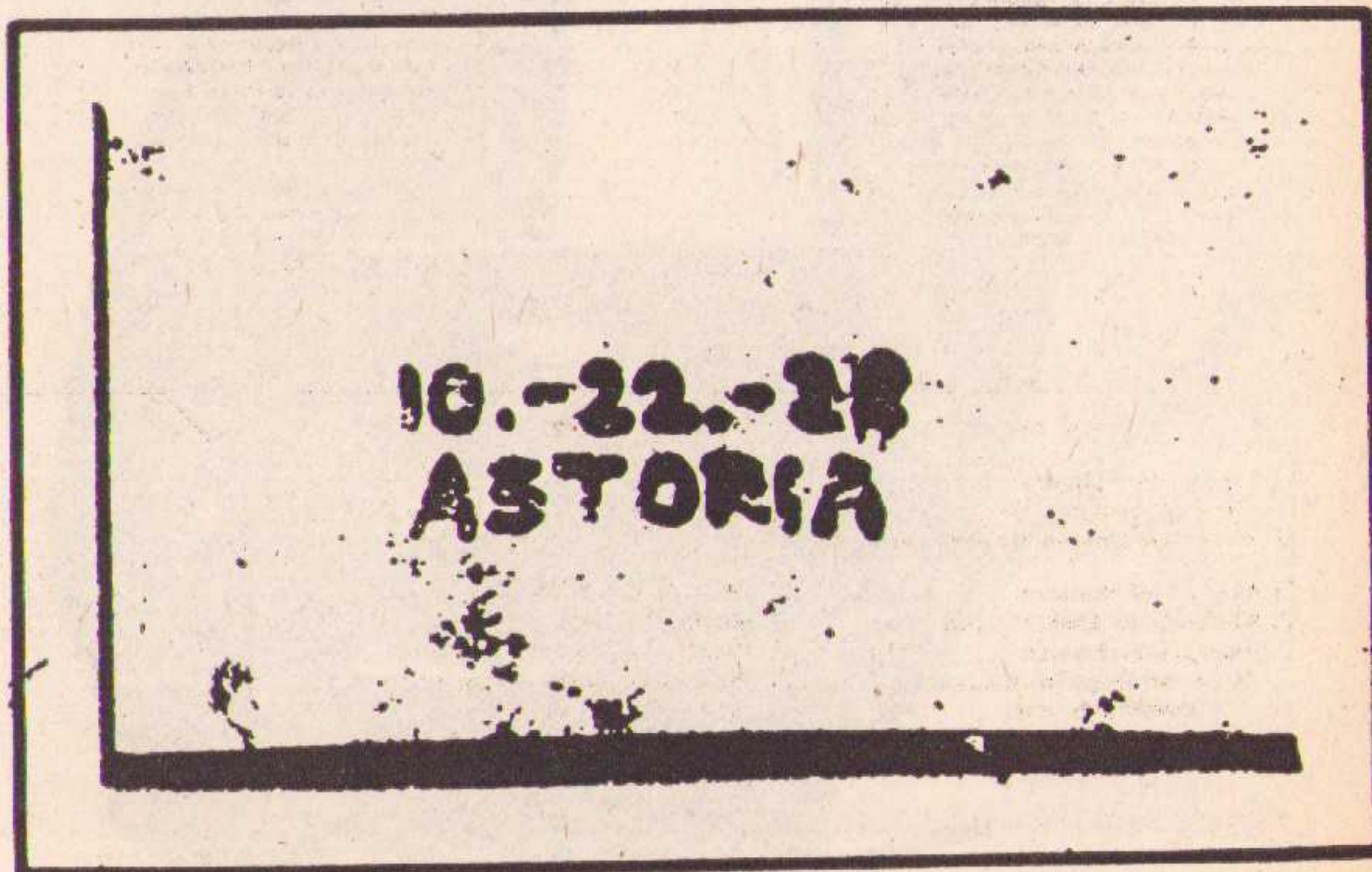
Kopiëren bracht grote omwenteling in schriftelijke communicatie

P. Stuivenberg

Chester Carlson was een eigenzinnig man. Als octrooigemachtigde werd hij geconfronteerd met de omslachtige handelswijze die nodig was om kopieën van tekeningen en dergelijke te maken. In 1935 begon hij in zijn keuken met experimenten. Het duurde drie jaar voordat de proefnemingen succes hadden. Eerst op 22 oktober 1938 bracht hij een beeld door middel van xerografie over op gewoon papier.

Aankankelijk noemde hij zijn procédé elektrografie, maar na enige tijd volgde de omdoping in xerografie, naar de Griekse woorden xeros en graphein, welke woorden respectievelijk droog en schrijven betekenen. Droogschrijven dus.

De eerste xerografische beelden werden op een met zwavel bedekte aluminium plaat gemaakt. Om de plaat gevoelig te maken, wreef men er met een zakdoek over. Wanneer de plaat doormiddel van een doorzichtig positief aan het licht werd blootgesteld, bleef op de plaat een onzichtbaar (latent) beeld achter. Om dit latente beeld zichtbaar te maken werd de plaat met een droog poeder bestrooid. De laatste stap in de vervaardiging van een kopie was het beeld door middel van contact op een blad papier over te brengen. Carlson ontving zijn eerste octrooi in 1940. De eerste jaren wezen de maatschappijen, waaraan het octrooi werd



De eerste kopie via het xerografische procédé

Het aanvankelijk geplande verhaal over de toekomst van de telecommunicatie is om technische redenen naar een volgende editie verschoven

aangeboden, dit van de hand omdat men het waagstuk te groot vond. Pas in 1944 kreeg Carlson gelegenheid een demonstratie te geven voor het Battelle Memorial

Institute, een stichting voor wetenschappelijk onderzoek. Men kwam overeen het onderzoek voort te zetten. Battelle maakte snelle vorderingen. Het oorspronkelijke, door Carlson toegepaste zwavel werd vervangen door selenium. Verder ontdekte men de nu steeds toegepaste, ontwikkelmethode met draagkorrels en poederdeeltjes. Toen Battelle een maal zover was, benaderde men opnieuw enkele ondernemingen, aanvankelijk zonder resultaat. Bij Joseph Wilson, president van de kleine Haloid Company die fotografisch

papier en machines produceerde, vond men uiteindelijk steun. Het resultaat was dat Haloid in 1948 de licenties verkreeg en in 1950 de eerste Xerox-machine op de Amerikaanse markt liet verschijnen.

Elektrostatische aantrekking

De techniek is in de ruim veertig jaar dat de xerografie bestaat aanzienlijk verbeterd. De basisgedachte, te weten kopiën maken op gewoon papier d.m.v. elektrostatische

aantrekkingsverschijnselen, bleef echter hetzelfde. Deze komt in het kort op het volgende neer: een trommel of plaat laden, origineel hierop projékteren waarbij licht wordt weerkaatst en lading wegloopt, vervolgens het beeld met poeder bestrooien en overbrengen op een gewoon stuk papier. Het belangrijkste onderdeel van het

xerografie-apparaat is wel de trommel of plaat. Deze is gemaakt van metaal en is voorzien van een beeldlaag (een halgeleider nl. seleenoxide). Het bijzondere van deze beeldlaag is dat de specifieke elektrische weerstand onder invloed van bestraling met licht afneemt. De beeldlaag wordt nu in het donker negatief elektrisch geladen door een hoogspanningseenheid of -draad (corona of corotron). Bij het projékteren van het origineel lekt de lading weg, evenredig aan de intensiteit van het op de beeldlaag vallende licht. Het optisch beeldje vormt dan een elektrostatisch patroon.

Vervolgens wordt de beeldlaag in het donker bestoven met een uiterst fijn, positief elektrisch geladen harspoeder, dat door onbelicht gebleven gedeelten met lading wordt aangetrokken en vastgehouden. Tenslotte wordt een vel papier dat weer tegengesteld is geladen ten opzichte van het poeder met de trommel of plaat in contact gebracht. Door de lading wordt het poeder aangetrokken tot het papier en vormt er een positief



Chester Carlson, uitvinder van de xerografie

beeld. Na fixeren (vastleggen van het beeld door verhitting van het poeder of door het poeder met kracht in het papier te persen), komt de kopie eruit rollen. Direkt daarna wordt de trommel of plaat ontladen en schoongemaakt waarna de volgende kopie kan worden gemaakt.

De werking van kopieermachines die kopieën maken op een speciaal soort (gecoat) papier komt in grote lijnen overeen met voorgaande. Een plaat of trommel komen we bij dit systeem niet tegen. Dat is ondervangen door de deklaag van het papier. Het papier wordt dus elektrisch geladen, vervolgens belicht en tenslotte bepoederd en gefixeerd.

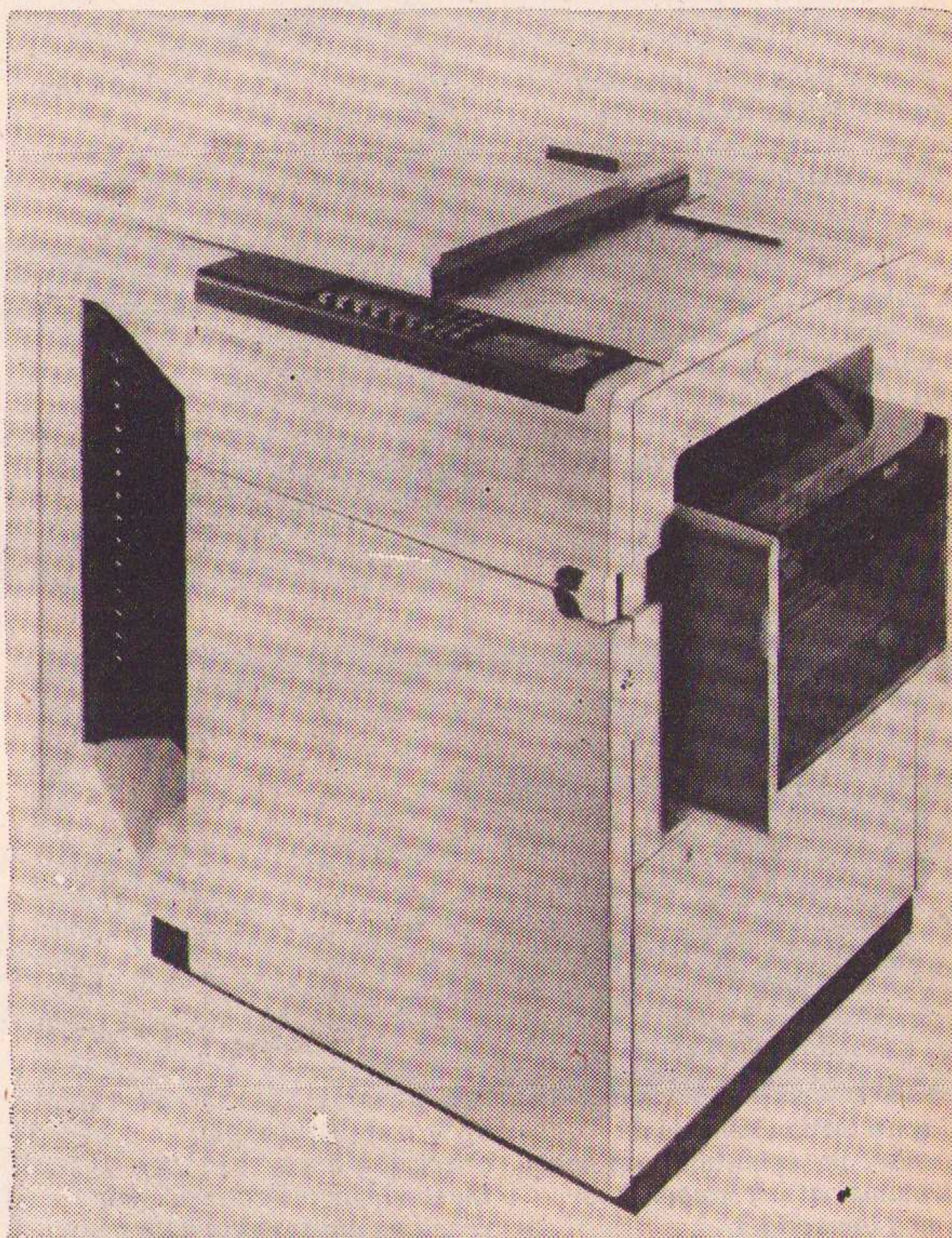
Dual-spectrum principe

Naast het elektrostatisch principe kennen we ook het zogeheten dual-spectrum principe. Het origineel wordt met de te kopiëren kant op een speciale 'film' gelegd (vgl. de eerste genoemde trommel) en hierdoorheen belicht. Daar waar het origineel wit is, wordt al het licht teruggekaatst en de deklaag van de 'film' vernietigd. Waar het origineel is beschreven wordt minder of géén licht teruggekaatst en blijft de deklaag in tact. (De belichtingstijd bepaald de zwarteheid van de kopie). De 'film' wordt nu met de deklaag op het kopie-papier gelegd en beide worden verwarmd. Door een chemische reactie worden die plaatsen waar de deklaag is achtergebleven zwart. Het enige dat dan nog moet gebeuren is de 'film' van de kopie scheiden.

Machines

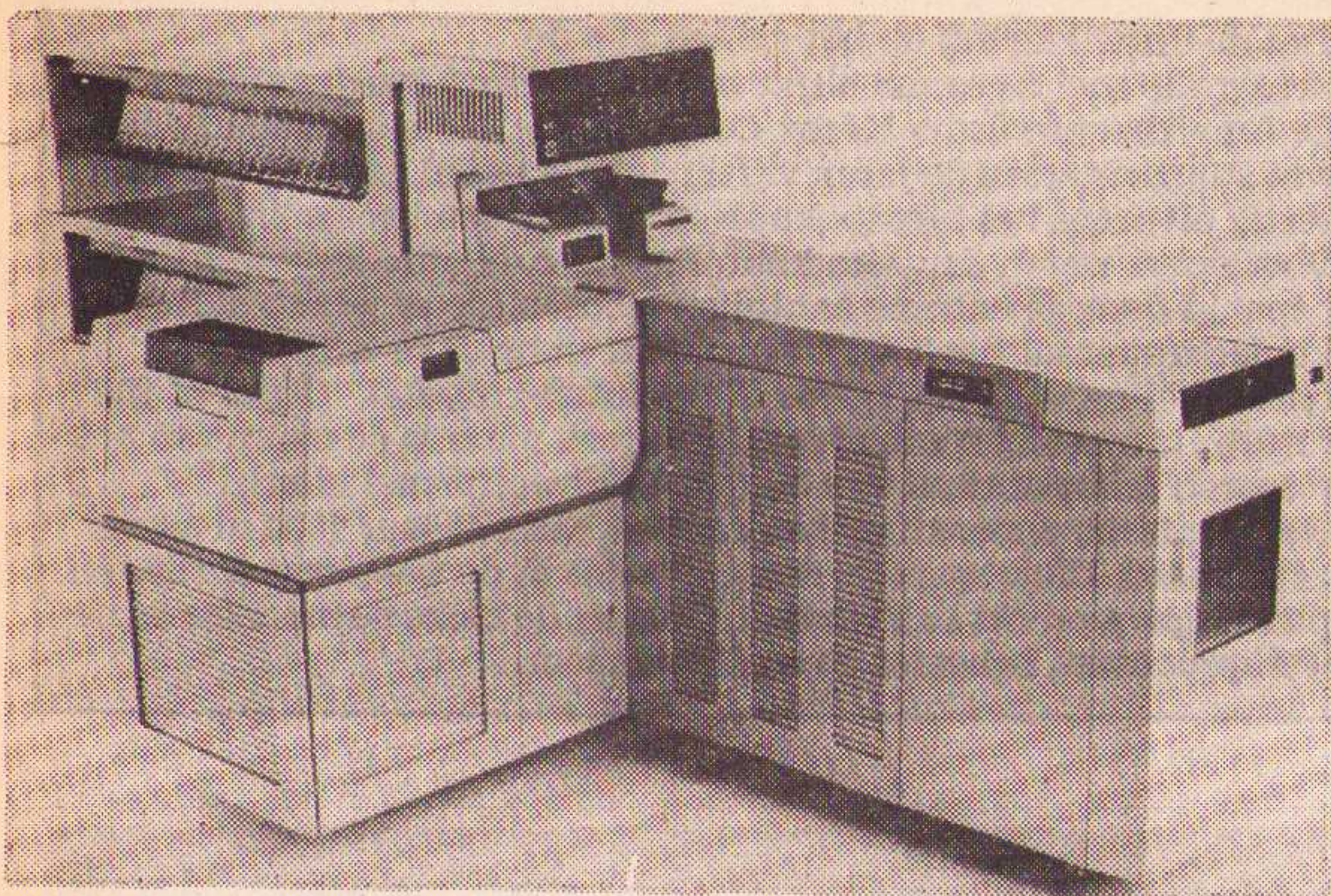
Van dit principe zijn er machines in de handel die goed zijn voor zeer kleine aantallen, een stuk of tien per maand, tot iets grotere, ongeveer 4.000 per maand. Bij een dergelijke hoeveelheid komt er niet veel handwerk meer bij te pas; het apparaat is volledig geautomatiseerd. Over andere

Dat de ontwikkeling op het gebied van de xerografie snel is gegaan blijkt wel uit de ruim 9.000 (!) patenten van de Amerikaanse firma Xerox Corporations. Na aanvankelijk een wat stugge start in de jaren vijftig duurde het al gauw tot de jaren zestig alvorens het begrip 'kopieën maken' een beetje 'in' kwam. Voorlopers waren de grote kantoren waar de efficiency werd bepaald door de enorme aantallen mensen die er werkten. Het kopieerapparaat heeft veel veranderd en heeft in feite de ontwikkeling naar het 'office of the future' ingezet. 'Office of the future', is een niet zomaar gekozen kreet, maar is de naam van het research laboratorium van Xerox. Daar wordt met allerlei elektronische apparatuur het kantoor van het jaar 2000 in elkaar getimmerd. Uitgangspunt daarbij is dat in de toekomst sneller en plezieriger gewerkt kan worden. Ook dat de mens de machine en de werkprocessen beheerst en niet andersom.



De Xerox 3400. Hierin zijn de meest recente xerografische ontwikkelingen verwerkt. Het apparaat is micro-processor

gestuurd en vervaardigt maximaal 26 afdrukken per minuut



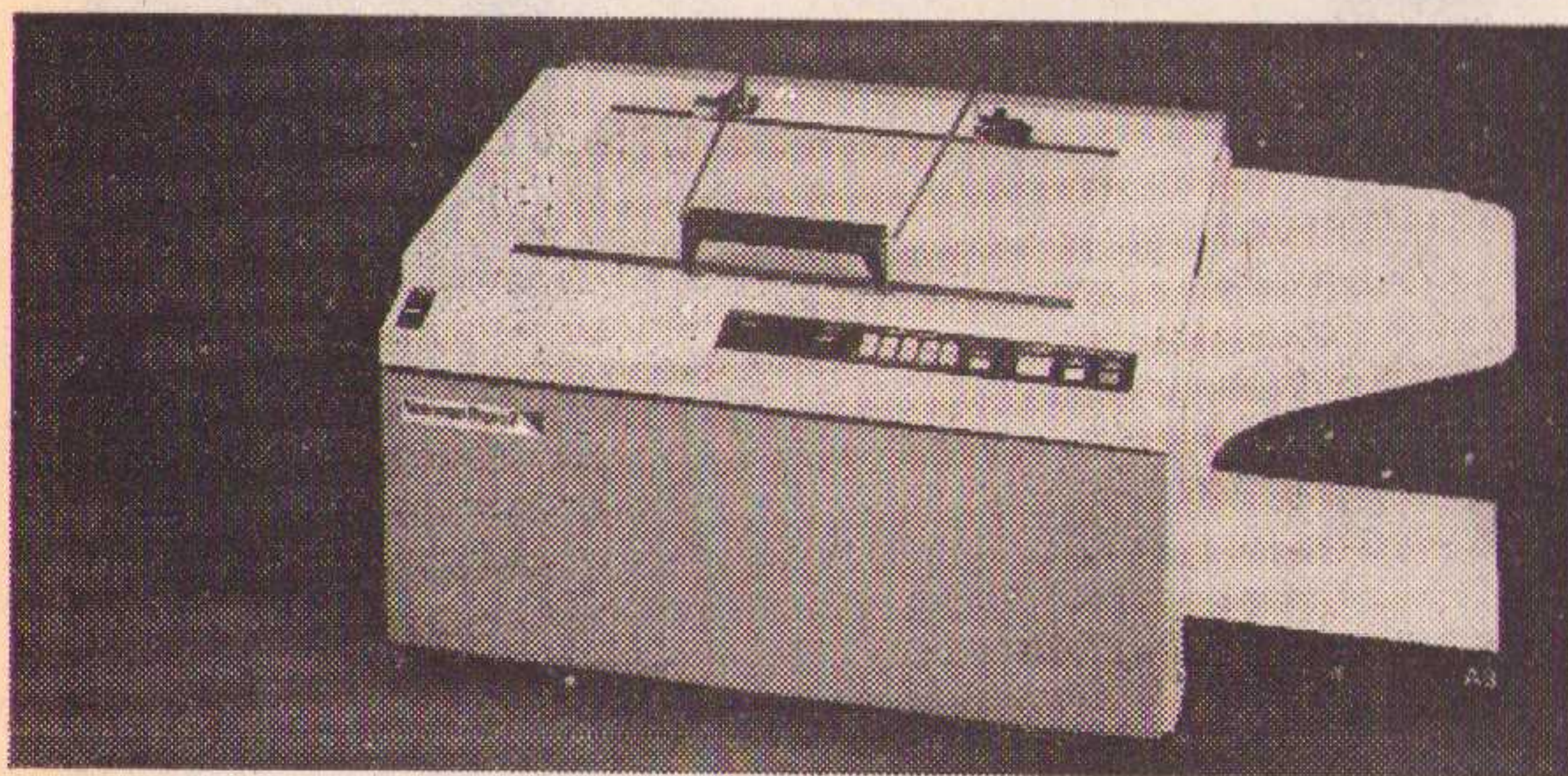
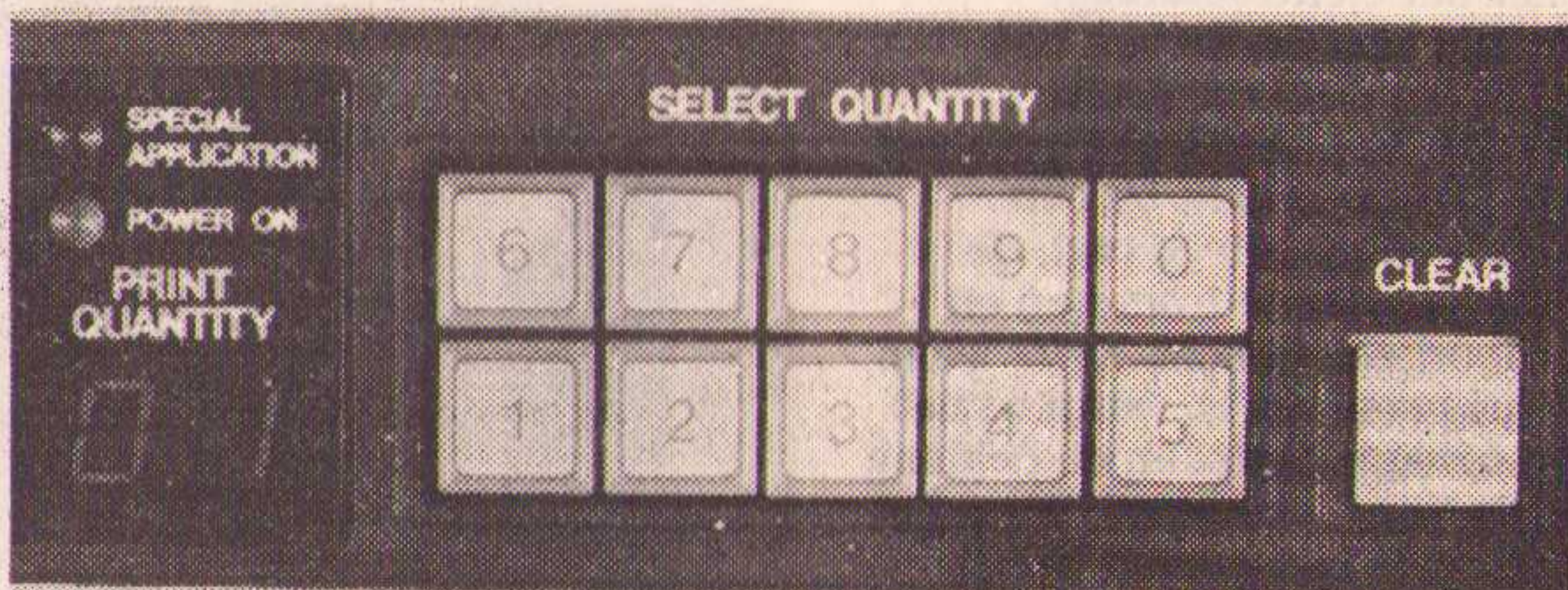
De Xerox 9400 is in feite een complete huisdrukkerij. De machine is uitgerust met de laatste elektronische- en

mechanische technologieën, om iedere stap in het duplicatieproces efficiënter te maken

een snelheid van 18.000 regels per minuut! We spreken dan niet meer over het maken van een afdruk, maar over computers die hun gegevens zo snel mogelijk moeten uittypen. Voor de meest moderne en razendsnelle computer is de 'printer', het apparaat dat de gegevens op een stuk papier uittipt, te langzaam.

Vandaar dat nu is overgegaan op xerografische- en laserstraaltechnieken. De laser 'spuit' rechtstreeks vanuit de computer de (digitale) informatie op de trommel of plaat. Het kopiëren waar we dan over praten is met behulp van de huidige moderne elektronica zo perfectieerd dat zo'n enorme snelheid kan worden gehaald.

aantallen praten we wanneer we het hebben over machines gebaseerd op het elektrostatische principe. Er zijn er die nog met de hand zijn te bedienen (500 kopiën per maand) maar ook die zo'n 2 kopiën per seconde leveren! Het laatste snufje van de kopieertechniek is onlangs in Amerika geïntroduceerd en heeft



In Japan (Mitsubishi) is de gebruikelijke seleniumlaag van de trommel al vervangen door een nog gevoeliger panchromatografische laag. De kopieereigenschappen zijn hierdoor verbeterd. Behalve op allerlei soorten gewoon papier kopieert dit apparaat even prima

op transparantpapier, offsetplaten, enz. enz. Een ingebouwde micro-processor regelt en controleert de werking. Bij elke kopie meet een cel de dichtheid van een controlevakje voor de juiste concentratie poeder

Het maken van perfecte kopieën van te lichte of veel te donkere originelen is niet langer een probleem, aangezien dit vooraf is in te stellen

Huisdrukkerij

De gebruiksmogelijkheden zijn eigenlijk niet te tellen. Door de enorme hoeveelheid accessoires is het mogelijk meervoudig te kopiëren, verkleinen, automatisch aanvoeren van documenten, sorteren, afdrukken, snijden en perforeren, ja, zelfs automatisch tweezijdig kopiëren is mogelijk! Kopieermachines zijn niet langer alleen een goed hulpmiddel om een soepel lopende organisatie op te bouwen. Zij krijgen tal van andere eigenschappen toebedeeld. Zo zijn er machines

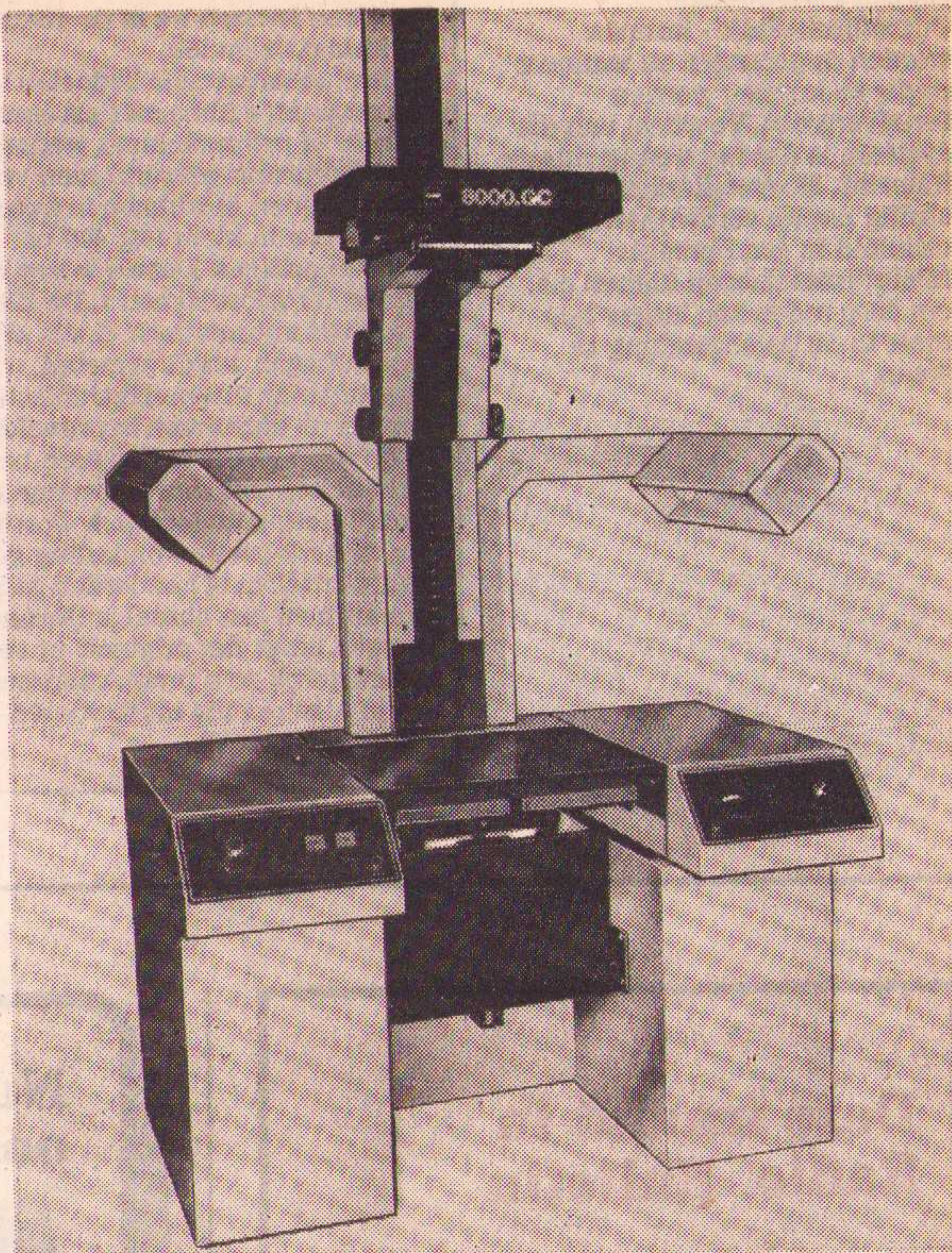
die de eigenschappen van een kopieermachine (één pagina uit een boek) verenigen met die van een huisdrukkerij (100 exemplaren van een rapport van 60 bladzijden, inclusief verkleinen, sorteren, afsnijden, enz. enz.). Het zijn volledig gecomputeriseerde apparaten die een ernstige bedreiging gaan vormen voor de kleine offset persen.

Kleur

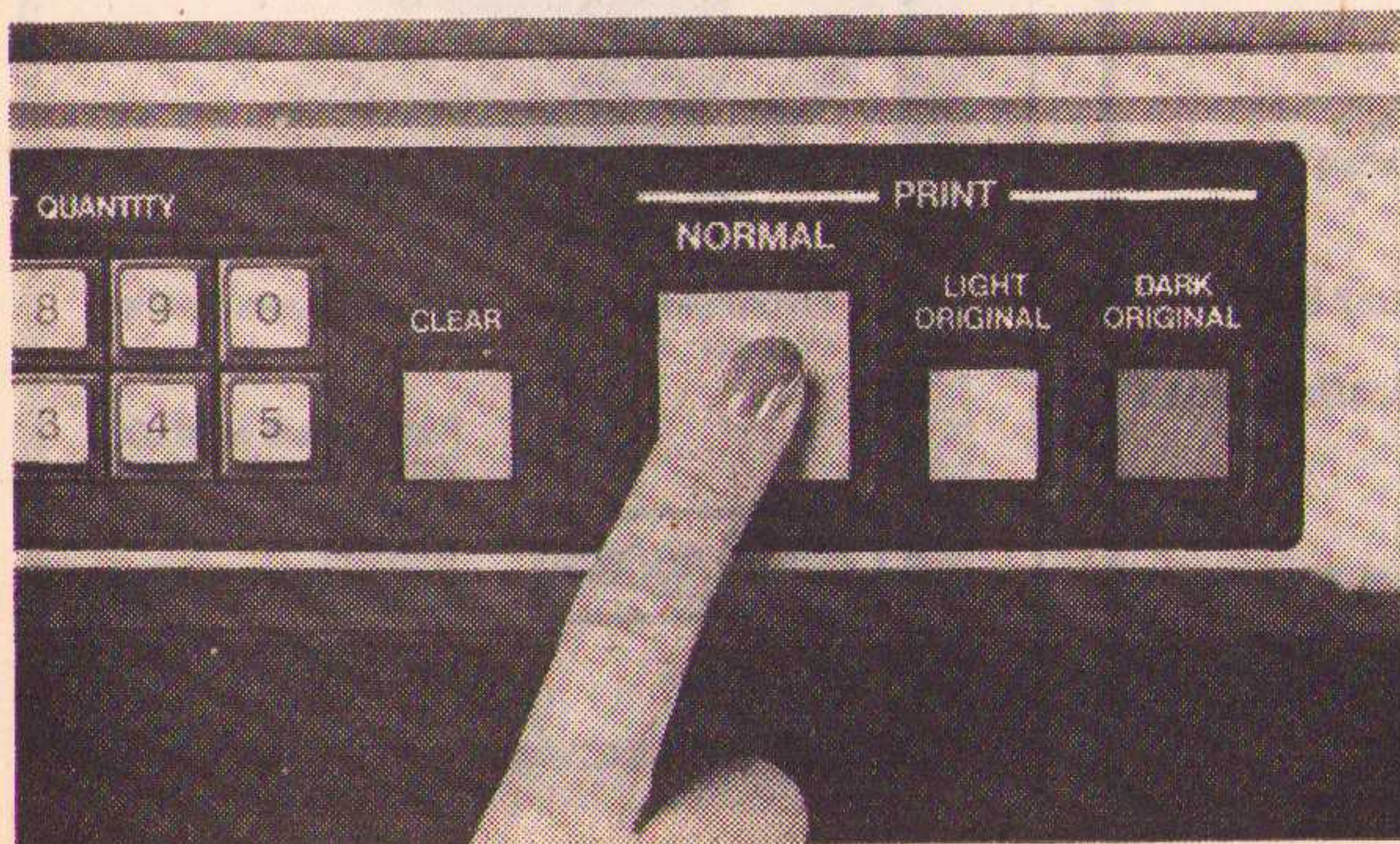
Tot op heden hebben we alleen over zwart-wit afdrukken gepraat. Het is echter ook mogelijk kleurkopieën te maken. Eén van die systemen is het Cibachrome Copy Systeem dat in Nederland door Ilford Foto BV op de markt wordt gebracht. Langs fotografische weg (zilverkleurbleek-procédé) kunnen zowel opzicht als doorzichtkopieën worden gemaakt. Opzichtkopieën zijn die dingen die we gewoon lezen, doorzicht worden speciaal gebruikt bij overheadprojecties.

Microfilm

Tenslotte nog even een gebied waarvoor de belangstelling groeit en dat de concurrent is van de huidige kopieertechniek: de microfilm. Hiermee kunnen originelen sterk verkleind worden opgenomen, waarna ze - verwerkt



De GAF 8000 GC microfiche camera. Dit type camera is ontwikkeld door dr. Goebel en verkleind traploos van 12x tot 55x. Met behulp van een apart bij te leveren en automatische processor worden snel kurkdroge en direkt archiveerbare microfiches ontwikkeld



Bij de Mitsubishi, in Nederland gevoerd door Veenman Repro, wordt het aantal te maken kopieën ingesteld met een toetsenbord

tot een kant-en-klaar microfilmbeeldje - kunnen worden opgeborgen en wanneer nodig zo kunnen worden terugvergroet. Voordeel van dit systeem is dat het weinig ruimte inneemt. Boekenplanken vol stoffig papier verdwijnen op celluloid in een bureaula. Microfilmarchieven komen o.a. om deze reden hoe langer hoe meer in de belangstelling te staan.

Kopiëren kennen we in de cinematografie, de reprografie en de werkplaatstechniek.

In de cinematografie bedoelen we ermee het machinaal afdrukken van negatieve films met als resultaat een positieve afdruk. De afdruk- of printmachines werken geheel automatisch. In fotolaboratoria gebruikt men voor het vervaardigen van grote hoeveelheden afdrukken in zwart/wit (tot ongeveer 900 afdrukken per uur) en in kleur (tot 400 per uur) automatische optische afdruckmachines. Daarin wordt het negatief door een objektief op het papier geprojecteerd. De kleurfiltering voor kleurenprints geschiedt automatisch, d.w.z. de densiteit van de verschillende negatieflagen wordt gemeten, waarna op grond van de uitslag de verschillende filters elektronisch worden gestuurd. Na de belichting worden de afdrukken in ontwikkelmachines verder verwerkt.

In de reprografie is kopiëren het afdrukken van documenten. Dit verhaal beperkt zich voornamelijk tot deze vorm van kopiëren.

In de werkplaatstechniek wordt eronder verstaan het produceren van materialen met onderling gelijke vorm. Moet b.v. in een stuk staal tientallen of honderden gelijke figuurtjes worden 'uitgezaagd', dan kunnen een aantal snijbranders worden gestuurd met behulp van een langs het origineel of een sjabloon lopende 'taster'. Ook is het mogelijk zo'n produktieproces m.b.v. een computer te automatiseren (de uit te voeren handelingen worden dan geprogrammeerd).

Deze maand in Radio Bulletin

De metaalcassette begint te rollen
Unieke zelfbouw eindversterker
Niveaumeter
De Stanton 881 S
Lezers peinsden
Floria à la maison
Zelf voedingen ontwerpen en bouwen
Zelfbouwscanner, deel 2
Activiteiten revue
Sluimerschakeling met MOS-dimmer S576
Temperatuurbewaker
Zin en onzin van FM-tuner specificaties, deel 4
Microgebeuren
De Compucolor II beter getest
Analoge microprocessor van Intel
Letters op grafisch TV-display, deel 2

Nu ook voor oost-Nederland



PET 2001
8 K
2495.-
Excl. B.T.W.

Uitbreidingsmogelijkheden uit voorraad leverbaar



Radio Nijhuis ALMELO
Marktstraat 12
Radio Nijhuis HENGLO
Telgen 11
Radio Nijhuis ENSCHEDE
Oldenzaalsestr. 30-32
053-315169

M. Th. W. ter Burg

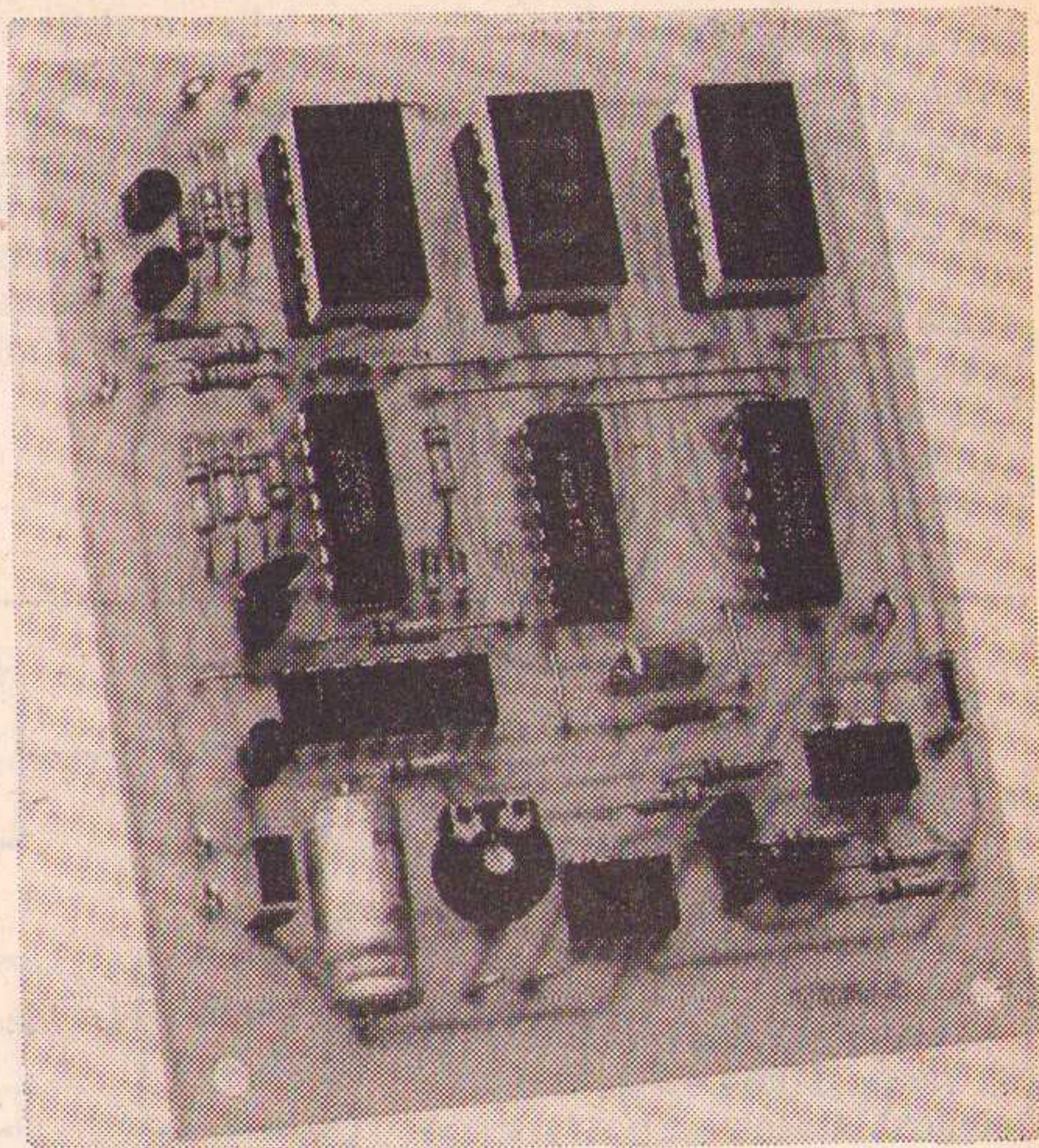
ABC Display

We hebben er al veel over kunnen lezen.
Hoe handig en duidelijk ze zijn.
Geen afleesfouten meer.
Ook in het donker goed te zien.
Je komt ze tegenwoordig overal tegen.
In horloges en rekenapparaatjes . . . maar
wat dan?

Digitale uitlezing natuurlijk!
Een bouwontwerp voor zo'n digitaal
display (= Engels voor uitlezing)
ontwerp je niet één twee drie, maar we
zijn er uiteindelijk toch uitgekomen.
Het ABC Display bestaat uit twee
zeven-segments LED-display's en een
speciaal LED-display welke +, - en een 1
kan aangeven. Over deze LED-display's
hebben we het in het aprilnummer al
gehad. Hoe een complete stuurschakeling
voor deze dingen werkt, beschrijven we
in dit verhaal.

Het ABC Display wordt aangestuurd
door een ingangsspanning die letterlijk
overal vandaan gehaald kan worden. In
zijn eenvoudigste uitvoering is het ABC
Display dus een voltmeter.

Met de elektronische thermometer uit het
aprilnummer erbij kan men een
prachtige digitale thermometer maken
(zie verderop). Met wat weerstanden is
een mooie digitale volt/ampère-meter te
realiseren voor bijvoorbeeld een
acculader of experimenteervoeding. Het
ABC Display kan echter ook tellen en kan



zo gebruikt worden als frequentie-meter
of toerenteller in de auto.

En zo zijn er talloze toepassingen te
bedenken.

Maar als klap op de vuurpijl kunnen we
er een werkelijk universele
universeelmeter mee bouwen. Hier
hebben we alleen nog een extra print
voor nodig die we in een volgend
nummer beschrijven.

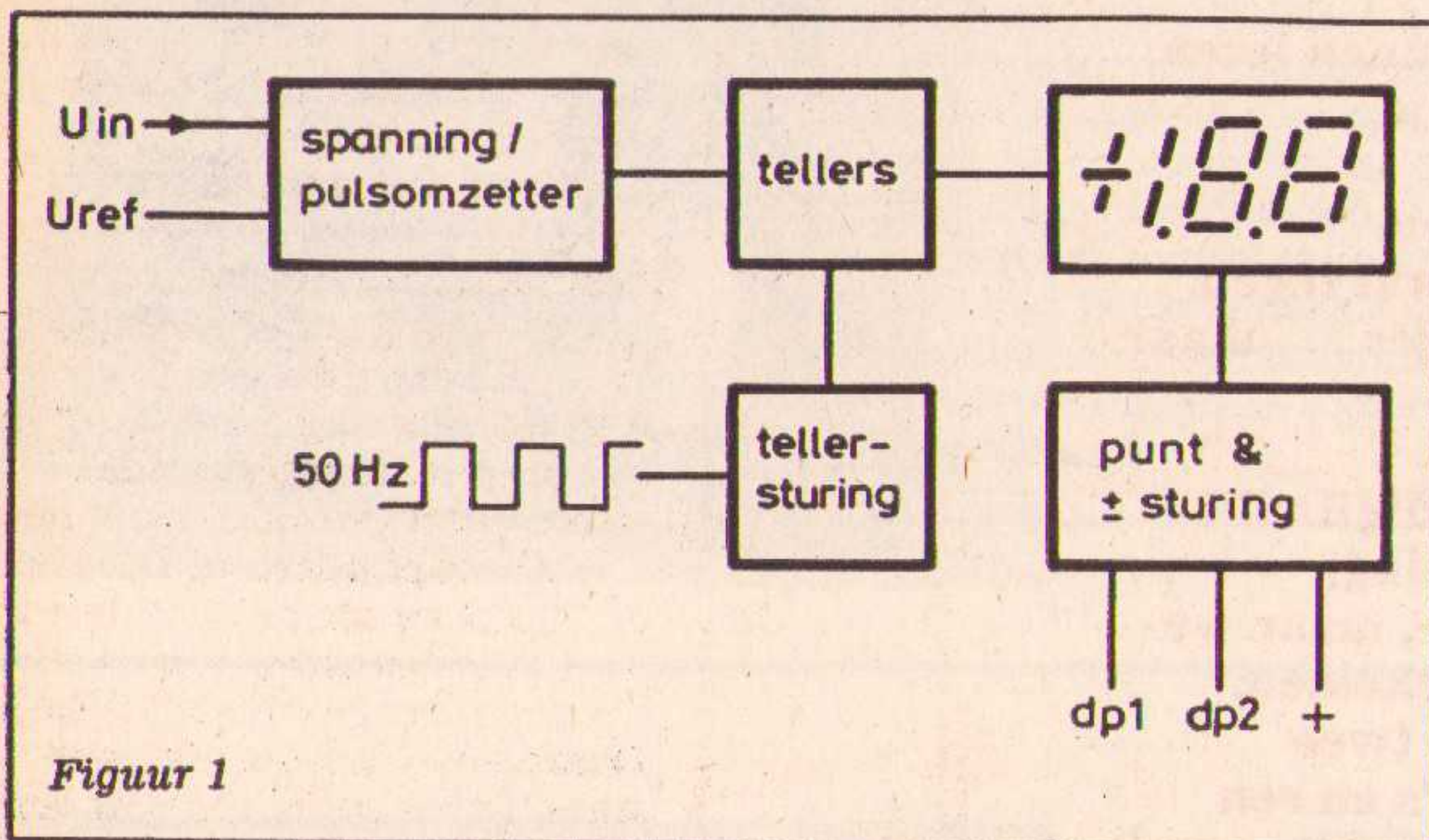
Deze meter kan behalve spanning en
stroom (wissel en gelijk) ook frequentie,
impedantie (= gelijk- en
wisselstroomweerstand) en temperatuur
meten. En dat voor een totaalprijs waar
men nog maar net goede draaispoel
uni-meter voor heeft. Een traktatie voor
de ware elektronica hobbyist.

— bouwontwerp —

Hoe het werkt

Om alles goed te kunnen omschrijven verdelen we het schema in blokken. Zo ontstaat een blokschema waarin elk blok een deel van de totale schakeling voorstelt (zie figuur 1). Zoals we al eerder verteld hebben bestaat een LED-display uit LED-staafjes die allemaal apart aangestuurd moeten worden en al naar gelang er van die LED's

De tijd dat de tellers moeten tellen maken we in het blok tellersturing. Toch is er nog een blok punt, plus/min sturing dat het LED-display vertelt of de gemeten spanning positief of negatief is en waar de decimale punt moet komen.



oplichten ontstaat er een cijfer. Voor deze aansturing zijn er gelukkig IC's (= geïntegreerde schakelingen) in de handel, die alle componenten die we hiervoor nodig hebben bevatten. Deze IC's tellen een serie pulsjes en de uitkomst vertalen ze in stuurstroompjes voor het LED-display.

Deze tel en stuur IC's hebben we in het blok tellers gestopt. De IC's zijn echter niet zo slim dat ze de pulsjes zelf maken en dat ze weten hoe lang ze moeten tellen, daar moeten we zelf voor zorgen. Omdat we het ABC Display meteen als voltmeter willen gebruiken hebben we een spanning naar pulsomzetter nodig, de spullen die we daarvoor nodig hebben zitten dus in het blok spanning naar pulsomzetter.

De spanning naar pulsomzetter

Deze omzetter berust eenvoudig gezegd op een zaagtandgenerator. De zaagtandspanning wordt gevormd door een condensator met een constante stroom op te laden, zie figuur 2. Door de constante laadstroom stijgt de spanning over de condensator mooi lineair (= volgens een rechte lijn). De condensatorspanning wordt op het IC 555 aangesloten. In dit IC zit een speciale comparator. Over comparators hebben we ook al het een en ander geschreven in het aprilnummer (blz. 41), maar dit is een ander soort. Als de ingangsspanning boven een bepaalde drempelwaarde stijgt (ongeveer 2/3 van de

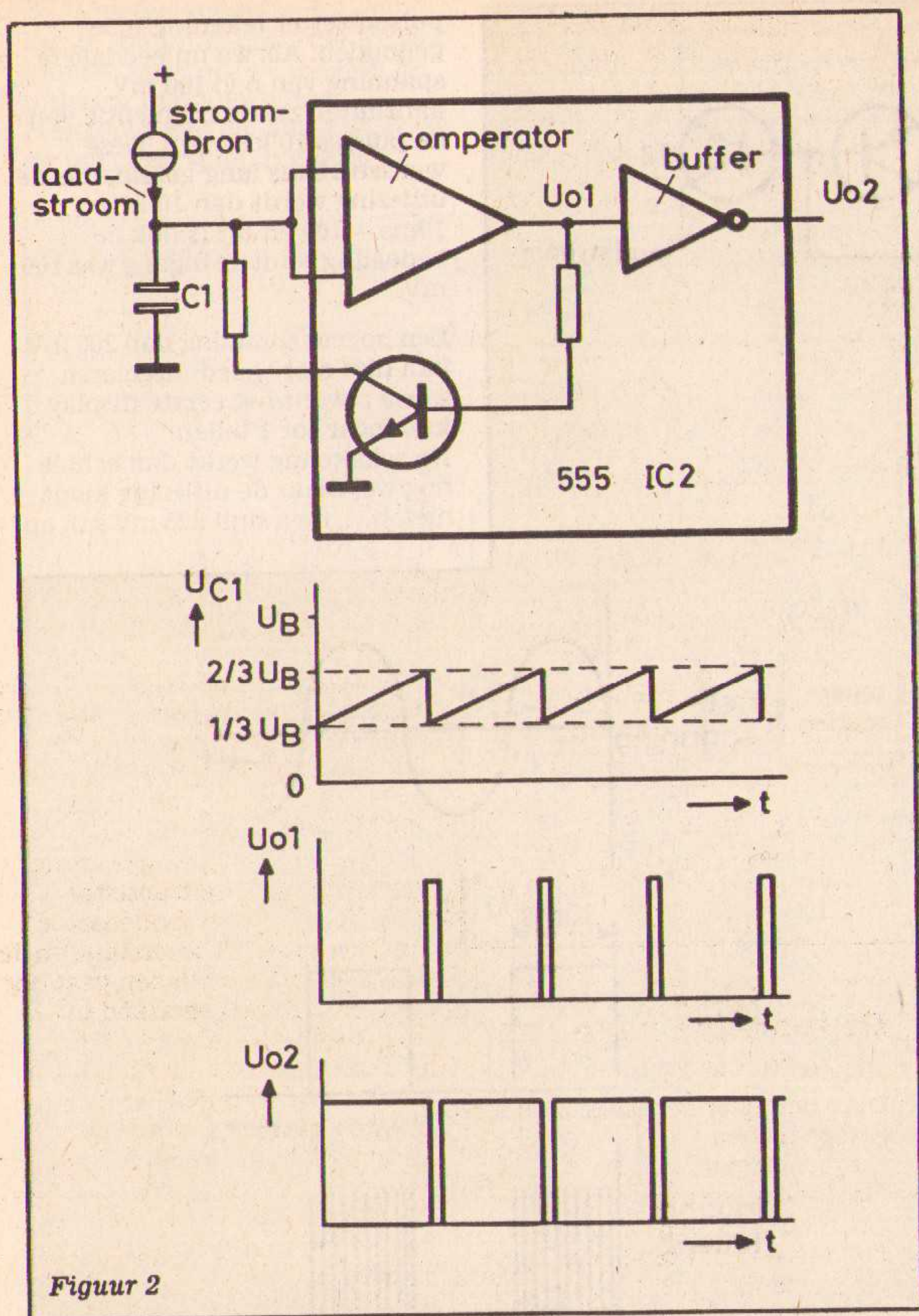
voedingsspanning) dan is de uitgang van de comparator hoog (ongeveer de voedingsspanning). De uitgang wordt dan pas weer laag (ongeveer nul) als de ingangsspanning beneden een andere drempelwaarde (ongeveer 1/3 van de voedingsspanning) is gezakt.

Zo'n comparator noemt men naar de uitvinder een Schmitt-trekker. Het verschil tussen de twee drempelwaarden noemt men met een duur woord hysteresis. De hysteresis van de 555 is $2/3 U_B - 1/3 U_B = 1/3 U_B$, dus één derde van de voedingsspanning. In de 555 zit ook een transistor die geleidt als de uitgang van de comparator hoog is.

De collector van de transistor verbinden we via een weerstand met de condensator en dus ook de ingangen van de comparator. Als nu de spanning over de condensator gestegen is tot aan de bovenste drempelwaarde, wordt de uitgang van de comparator hoog en geleidt de transistor. Als de transistor geleidt, wordt de condensator ontladen door de weerstand en de transistor. Dit ontladen gaat erg snel omdat de weerstand in verhouding erg klein is. De condensatorspanning daalt nu omdat de onderste drempelwaarde gezakt is, wordt de uitgang van de comparator laag en geleidt de transistor niet meer. De condensator kan dan weer door de stroombron opgeladen worden en de condensatorspanning weer langzaam tot de bovenste drempelwaarde, dan gaat de transistor weer geleiden en de condensator wordt weer snel ontladen enz. enz.

Op deze manier ontstaat de zaagtandspanning. De tijd die de condensator nodig heeft om op te laden is afhankelijk van de laadstroom van de stroombron. Hoe groter de stroom des te sneller laadt de

bouwontwerp



condensator op en hoe kleiner de stroom des te langzamer. De ontlaadpuls uit de comparator zullen ook afhankelijk van de laadstroom zijn.

Bij een grote laadstroom veel pulsen in een bepaalde tijd en bij kleinere laadstromen minder pulsen. De frequentie (aantal pulsen per seconde) is dus afhankelijk van de laadstroom. Dit is precies waar we op uit

waren, alleen zouden we liever een spangestuurde zaagtandgenerator hebben want dan zou de frequentie van de pulses afhankelijk van de ingangsspanning zijn.

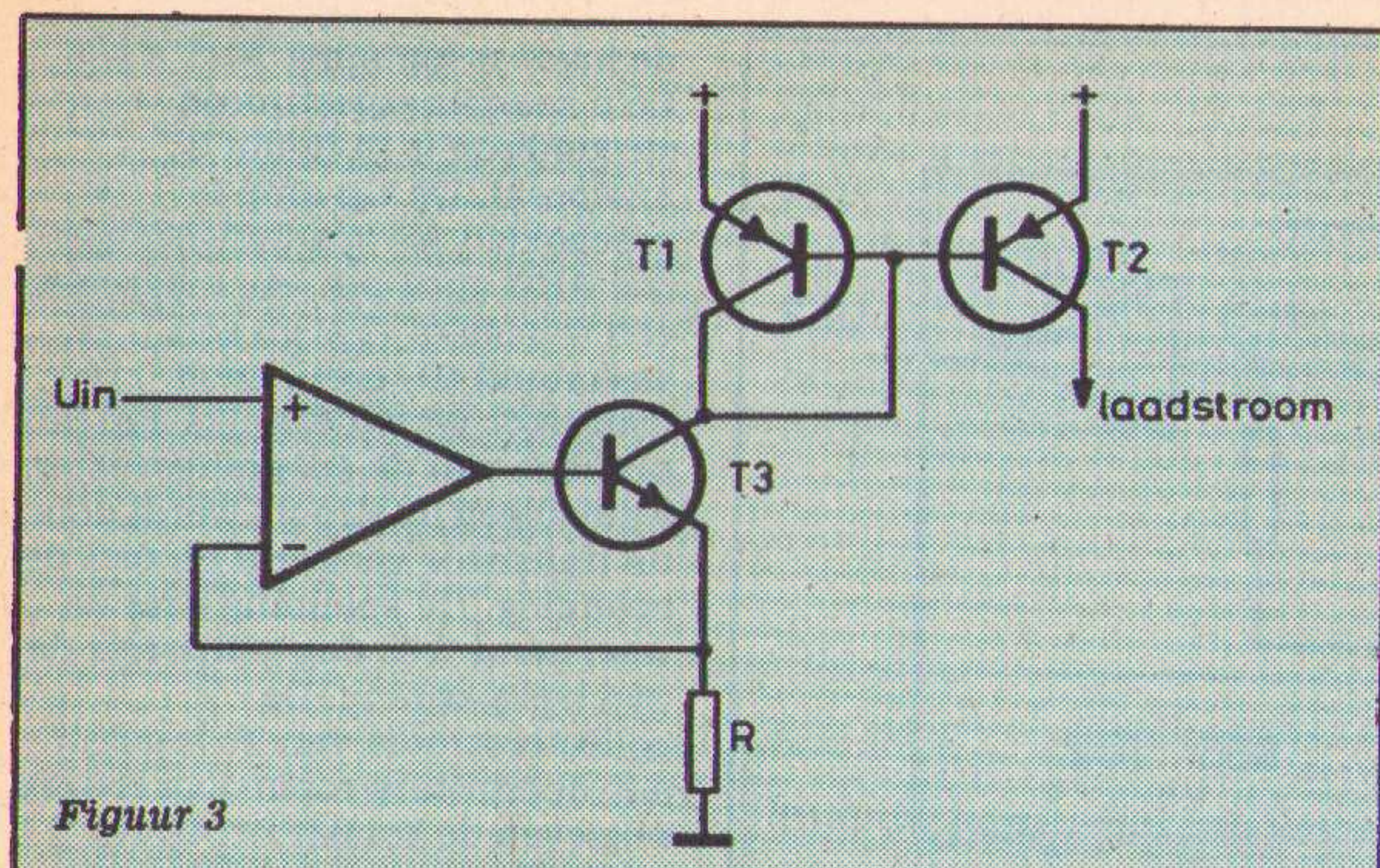
Nu is dit betrekkelijk eenvoudig te realiseren door middel van een spanningsgestuurde stroombron. De frequentie van de pulses is afhankelijk van de stroom, die op zijn beurt weer afhankelijk is van

de ingangsspanning.

Zo'n spanningsgestuurde stroombron is in figuur 3 afgebeeld. De Op-amp is geschakeld als spanningsvolger (zie ABC april blz. 44), maar met een transistor (T3) en een weerstand (R) erbij. Deze transistor verandert niks aan het principe van de spanningsvolger, want alleen de stroom wordt door de transistor versterkt en niet de spanning. De spanning over de weerstand R is dus gelijk aan de ingangsspanning. De collectorstroom van T3 is gelijk aan de emitterstroom door R (pak nog even de transistortheorie erbij). De stroom door R wordt bepaald door de wet van Ohm en is dus U_i/R . De collectorstroom van T3 is dus afhankelijk van de ingangsspanning. Zo hebben we al een spanningsgestuurde stroombron gemaakt, maar de stroom loopt alleen de transistor in terwijl we om de condensator op te laden een stroombron nodig hebben waar de stroom uit loopt. Daarom hebben we nog twee transistoren nodig die voor een uitlopende stroom zorgen. T1 en T2 zijn twee precies gelijke transistoren die als stroomspiegel geschakeld zijn. De naam zegt het al de stroom wordt gespiegeld: de stroom door T1 zorgt ervoor dat door T2 een precies even grote stroom gaat lopen maar dan in de goede richting. De collector van T2 zorgt voor een spanningsafhankelijke oplaadstroom door de condensator.

Nu zijn er nooit twee precies dezelfde transistoren te krijgen, dit is echter geen probleem want met weerstanden in emitterleidingen van T1 en T2 kunnen we de verschillen tussen deze transistoren weg werken. Om kleine signalen te kunnen meten schakelen we in het totaalschema de Op-amp niet helemaal als spanningsvolger, maar als versterker met een instelbare versterking (ca. $10\times$).

— bouwontwerp —



Figuur 3

pulsomzetter rekening mee gehouden. Als we nu een lagere spanning van b.v. 100 mV aansluiten zal de frequentie van de pulsjes 10 kHz zijn. Deze worden 10 ms lang geteld, dus de uitlezing wordt dan $10 \text{ kHz} \times 10 \text{ ms} = 100$ en dit is ook de bedoeling want de ingang was 100 mV.

Een hogere spanning dan 200 mV kan niet meer goed uitgelezen worden want het eerste display kan maar tot 1 tellen.

De schakeling werkt dan echter nog wel maar de uitlezing klopt niet, b.v.: men sluit 225 mV aan op

Het tellen van de pulsjes

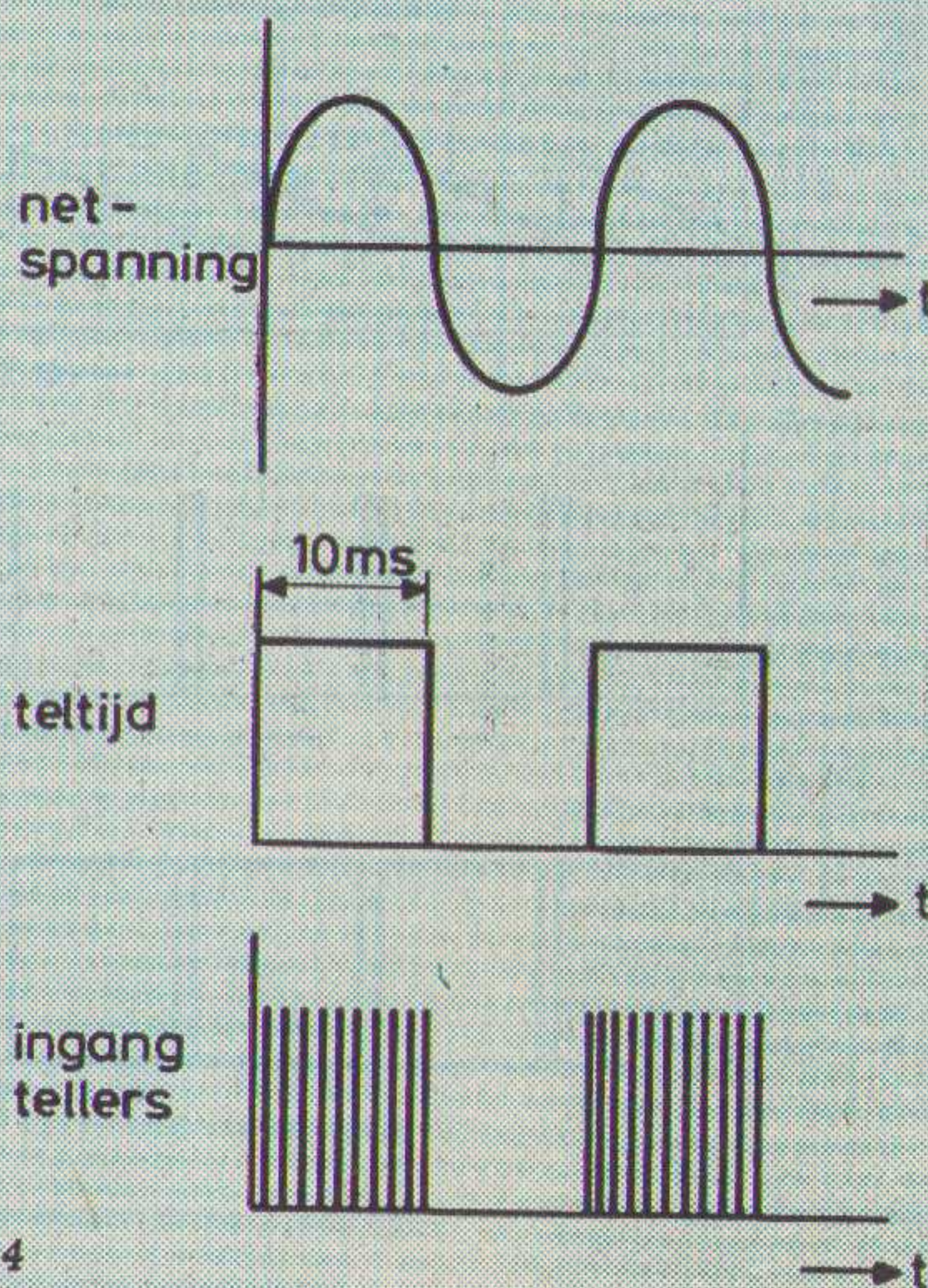
Over het blok tellers kunnen we kort zijn.

Het tellen laten we over aan 3 IC's, namelijk IC5 en IC6 (CD4026) voor de zeven segment-display's en IC3 (CD4011) voor de uitlezing van de 1.

De tellersturing zorgt voor de tijd waarin de pulsjes geteld moeten worden. Deze tijd moet goed vastliggen en mag niet te veel variëren. De frequentie van de pulsjes zoals we gezien hebben, is afhankelijk van de ingangsspanning. Nu hebben we een ingangsgevoeligheid van 200 mV, dit betekent dat als we 199 mV op de ingang zetten we een uitlezing moeten krijgen van 199, dit houdt in dat in een bepaalde tijd de teller tot 199 moet tellen. Een bekende tijd kunnen we uit het lichtnet halen, want de frequentie van het lichtnet wordt door de energiebedrijven precies op 50 Hz gehouden. In figuur 4 wordt duidelijk gemaakt hoe we deze 50 Hz kunnen benutten.

Uit de voeding van de schakeling wordt een blok golf gemaakt die dezelfde frequentie heeft als de netspanning.

Als deze blokspanning hoog is worden de pulsjes geteld.



Figuur 4

De periode tijd van de blok golf is 20 ms (20 duizendste seconde = $1/50$ seconde). In 10 ms moeten er maximaal 199 pulsjes geteld worden, dus de maximale frequentie van de spanning naar pulsomzetter bedraagt $199/10 \cdot 10^{-3} = \text{ca. } 20 \text{ kHz}$. Hier hebben we bij het berekenen van de

de ingang, de uitlezing wordt dan 125, we zitten er dan 100 mV naast!

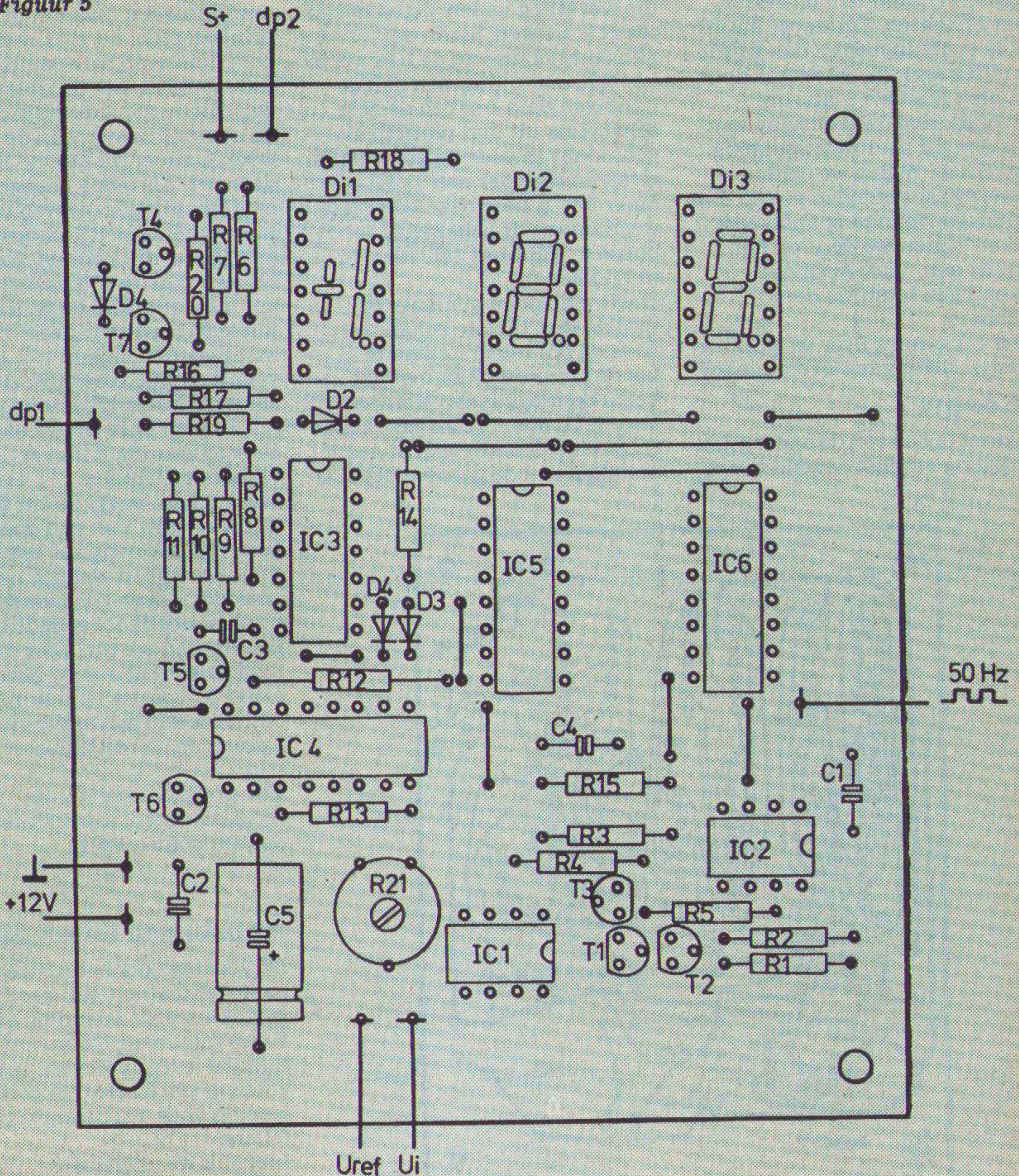
We moeten er dus steeds voor zorgen dat de ingang niet boven de 200 mV komt. Als we hogere spanningen dan 200 mV willen meten is dit geen probleem want met twee weerstanden kunnen we een spanningsdeler bouwen, die

de te meten spanning tot een lagere spanning deelt die we wel kunnen uitlezen, we moeten de uitlezing dan alleen nog corrigeren met de faktor waar we de te meten spanning door

gedeeld hebben. Dit kan ook met het display gebeuren als we voor deze faktor alleen machten van 10 nemen dus 10, 100 en 1000 enz. We willen b.v. een spanning tot 20 V meten, dan nemen we een

spanningsdeler met een faktor 100 ($100 \times 200 \text{ mV} = 20 \text{ V}$). We laten dan de tweede punt van het display oplichten (hoe, daar komen we nog op terug), nu zetten we b.v. 15 V op de

Figuur 5



bouwontwerp

spanningsdeler, de ingangsspanning wordt dan $15/100 = 150 \text{ mV}$ en de uitlezing wordt dan met de punt 15.0, zodat we meteen de goede waarde aflezen. Hetzelfde gebeurt als we spanningen tot 2 V met een spanningsdeler 1 op 10 willen meten, we laten dan de eerste punt oplichten. Zetten we 1,25 V op de spanningsdeler dan wordt de uitlezing 1.25. Dit wordt door het blok punt en $\pm$ sturing verzorgd. Het ABC Display kan alleen maar positieve spanning verwerken. Willen we echter negatieve spanningen meten dan sluiten we de ingang andersom aan en sturen we de - op het display aan. Voor positieve spanningen laten we de + oplichten.

Maar nu genoeg over de werking, laten we maar gauw overgaan tot:

De bouw

De print lay-out en de onderdelen opstelling van het totaalschema

is afgebeeld in figuur 5. Het totaalschema (figuur 6) hebben we niet helemaal beschreven, want er zitten een hoop onderdelen in die voor een goede uitlezing zorg dragen, maar voor de werking van de schakeling niet van belang zijn. Voor de mensen die wel graag willen weten hoe al die IC's werken, staan de aansluitpunten van de IC's wel in het schema, zodat men aan de hand van data-boeken de hele schakeling uit kan pluizen, dit echter alleen voor de gevorderde elektronici onder ons.

Maar laat u door deze IC's niet weerhouden de schakeling te bouwen, want dat zal iedereen wel lukken.

Heeft u de print gemaakt of besteld (het laatste is aan te bevelen om teleurstelling te voorkomen) dan kan met het bestukken begonnen worden. Voordat u onderdelen gaat kopen moet u de onderdelenlijst goed bekijken of u de goede types IC's

bestelt en de juiste display's aanschaft, want hier zijn nogal wat types in die echter niet allemaal te gebruiken zijn.

Allereerst monteren we enkele weerstanden en dioden, met de afgeknipte aansluitdraden van deze onderdelen kunnen we de draadbruggen maken die op de print moeten, dit zijn er 12.

Dan monteren we alle dioden en weerstanden. Let daarbij op R12 waarbij de aansluitdraden langer op de print komen dan de andere weerstanden. Nu zijn de IC's aan de beurt. Als u nog geen ervaring heeft met het insolderen van IC's kunt u het best IC-voetjes gebruiken, die kunnen meer hebben dan de IC's zelf. Let bij het monteren van de IC's of u het juiste IC te pakken heeft en op de inkeping aan de kop van het IC voor de juiste montage. Bij het solderen kunnen sommige printbanen door het vloeien van de soldeertin met elkaar verbonden worden.

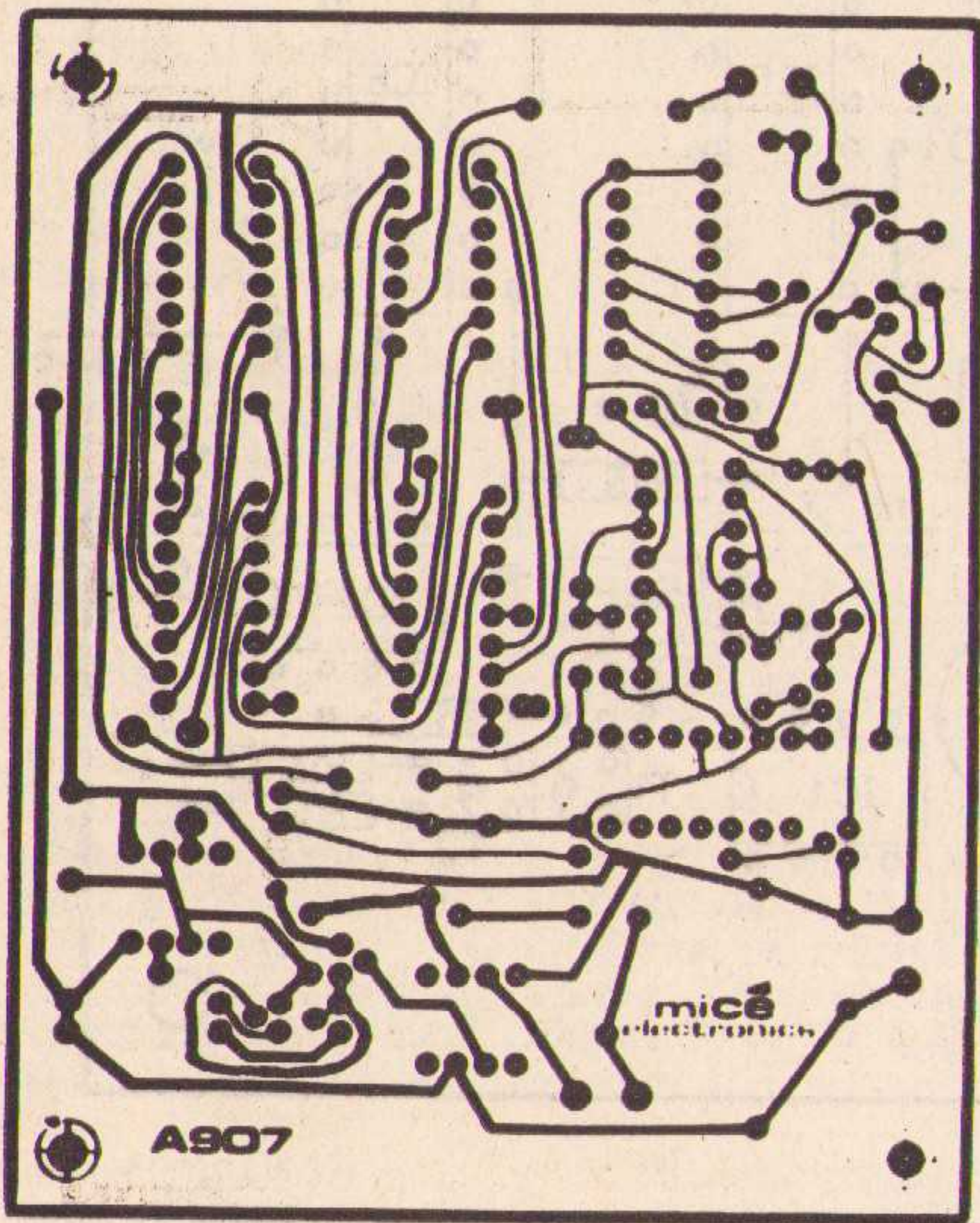
Maak in dat geval de tin weer warm en duw met een goed geslepen potloodpunt het tin in de juiste banen, daarna de potloodvlekken goed verwijderen want potloodkool geleidt bijna net zo goed als tin. Voor de display's is het aan te bevelen altijd IC-voetjes te gebruiken omdat ze dan wat hoger komen te liggen dan de rest en beter te zien zijn.

Tot slot monteren we de condensatoren, transistoren en de printsoldeerlipjes.

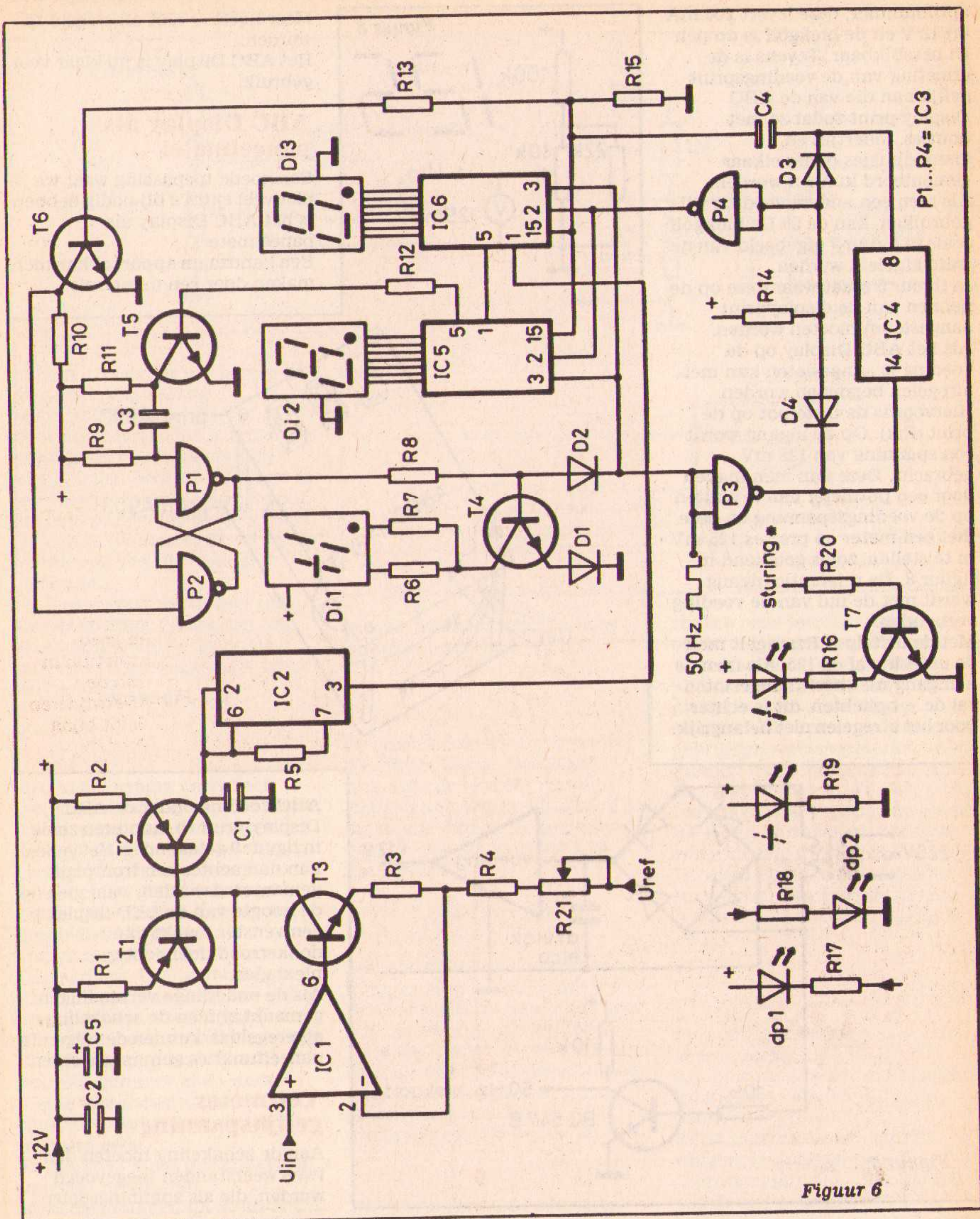
Aansluiten en afregelen

De voeding voor het ABC Display moet bestaan uit een goed gestabiliseerde spanning van 12 V, die minimaal 100 mA moet kunnen leveren. Tevens moet de voeding een 50 Hz blokgolf leveren voor de sturing van de tellers.

Ideaal is de universele ABC-voeding uit het



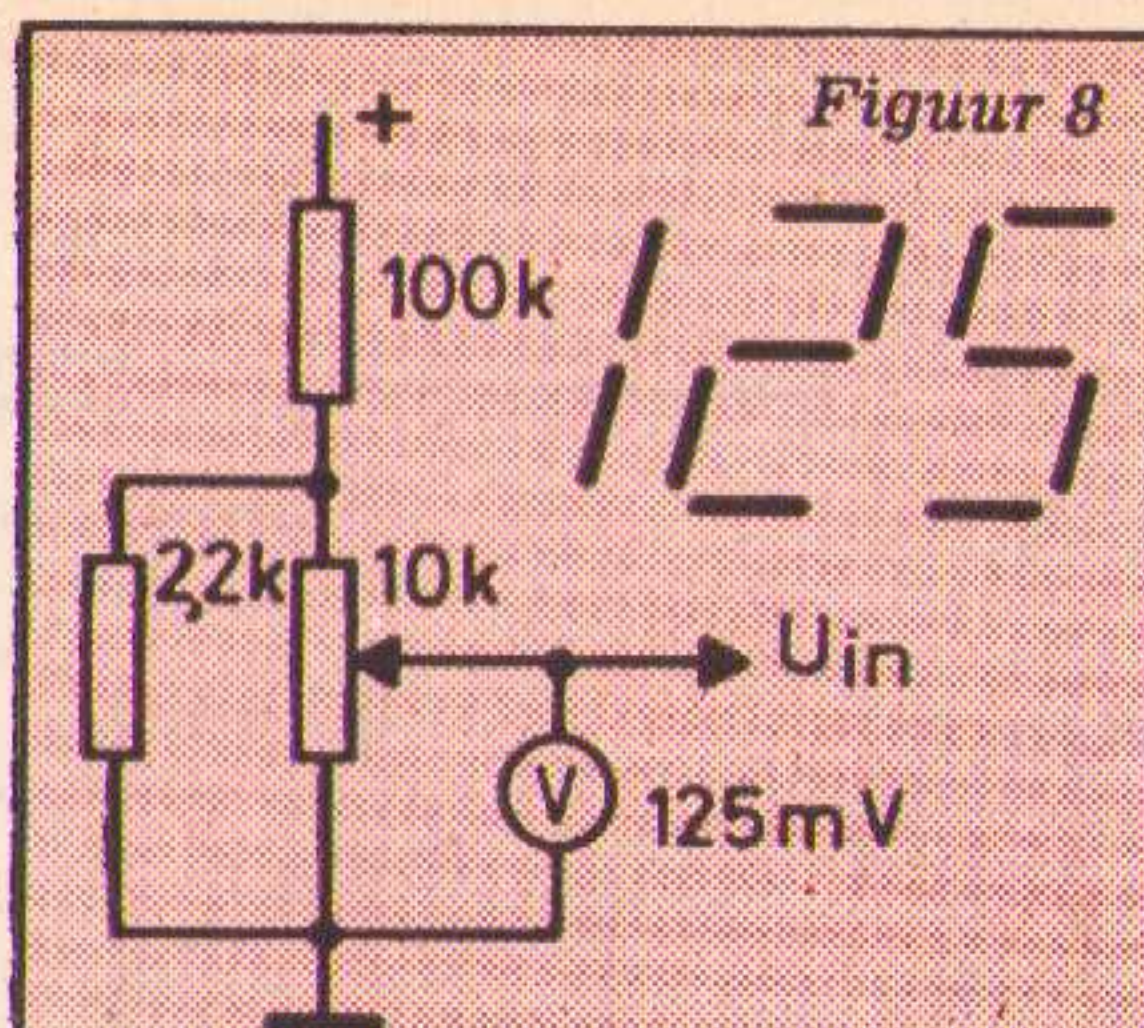
bouwontwerp



Figuur 6

bouwontwerp

aprilnummer, deze levert 200 mA bij 12 V en de blokgolf is op pen U₁ beschikbaar. Tevens is de afmeting van de voedingsprint gelijk aan die van de ABC Display-print zodat ze met boutjes, moertjes en afstandbusjes onder elkaar gemonteerd kunnen worden. Als men een andere voeding wil gebruiken, kan de 50 Hz blokgolf zoals in figuur 7 afgebeeld van de trafo afgeleid worden. In figuur 5 staat waar deze op de pennen van de displayprint aangesloten moeten worden. Als het ABC Display op de voeding is aangesloten kan met afregelen begonnen worden. Hiervoor is de instelpot op de print (R₂₁). Op de ingang wordt een spanning van 125 mV gebracht. Deze kan men maken door een potmeter aan te sluiten op de voedingsspanning en deze met een meter op precies 125 mV in te stellen, zoals getekend in figuur 8. De referentie-ingang wordt met de nul van de voeding verbonden. Met de instelpot R₂₁ regelt men de uitlezing af op 125. Als men de + ingang niet heeft aangesloten zal de - oplichten, dit is echter voor het afregelen niet belangrijk.

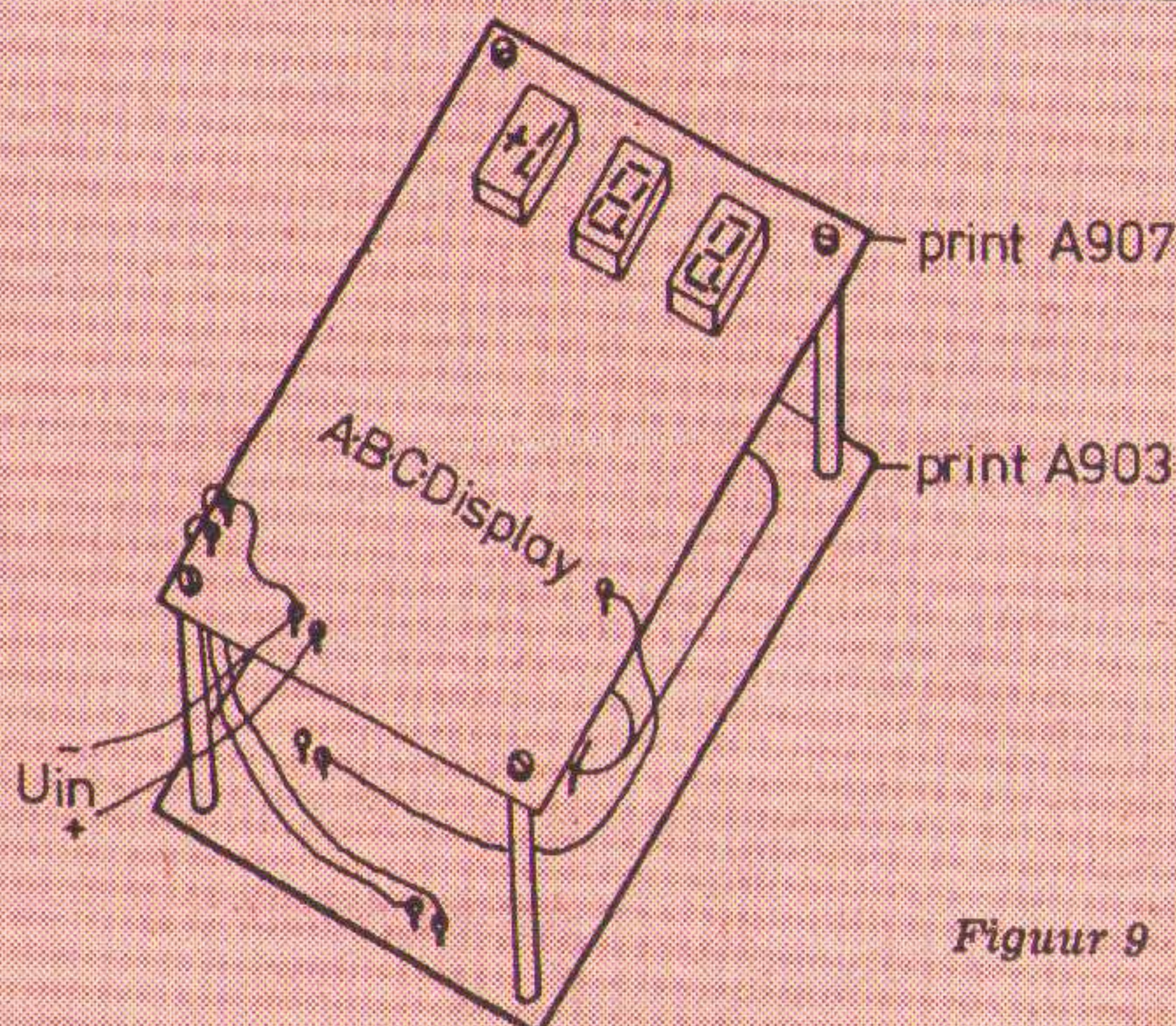


Figuur 8

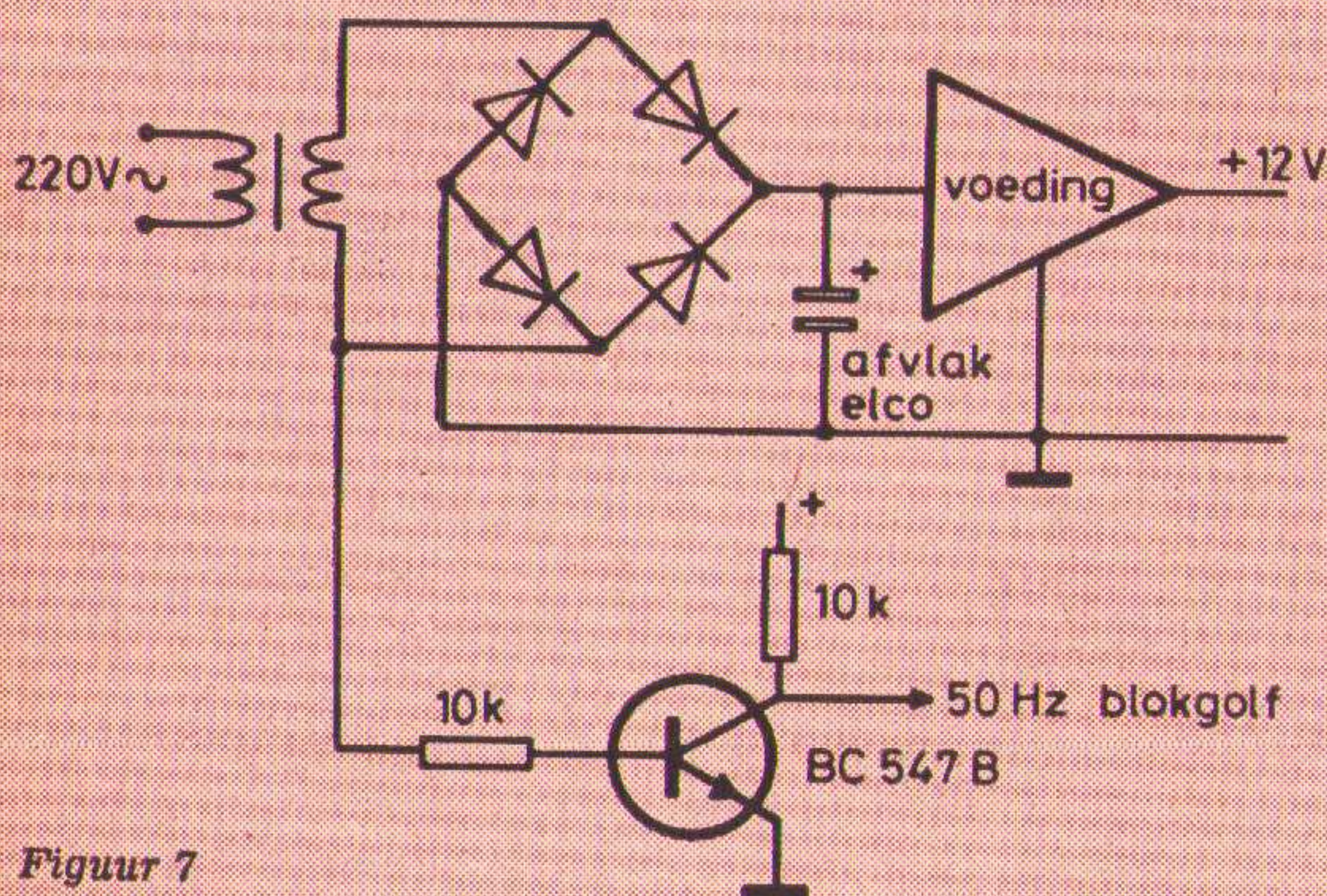
Meer hoeft er niet afgeregeld te worden. Het ABC Display is nu klaar voor gebruik.

ABC Display als paneelmeter

Een goede toepassing waar we niet veel extra's bij nodig hebben is het ABC Display als paneelmeter. Een handzaam apparaat kan men maken door een universele



Figuur 9



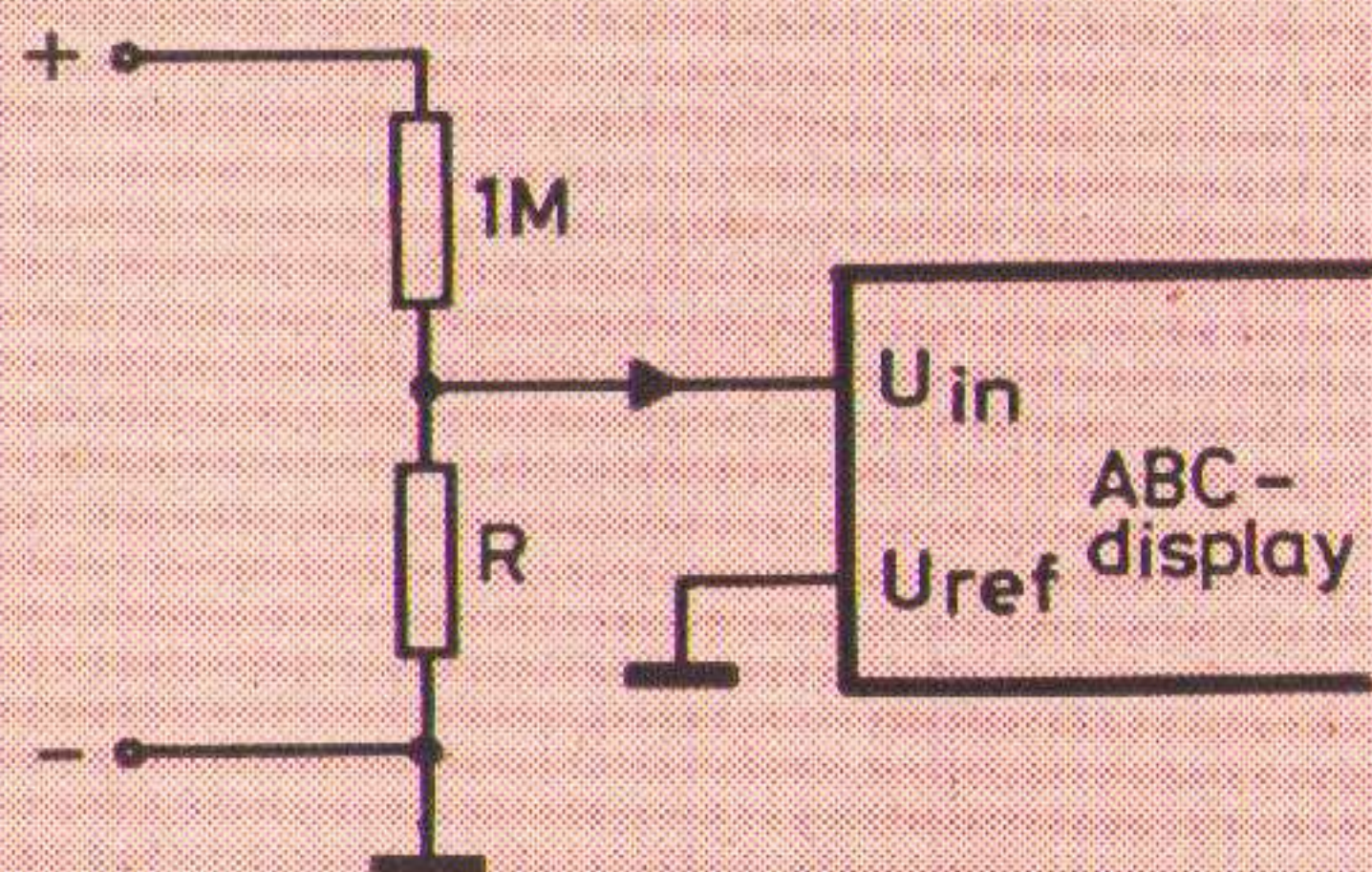
Figuur 7

ABC-voeding onder de ABC Display-print te monteren zoals in figuur 9 getekend is. Het geheel kan dan achter een frontplaat gemonteerd worden, waar men op de hoogte van de LED-display's een venster maakt van donkerrood doorzichtig plexi-glas. Als de onderlinge verbindingen gemaakt zijn en de schakeling afgeregeld is, kunnen de volgende paneelfuncties gemaakt worden:

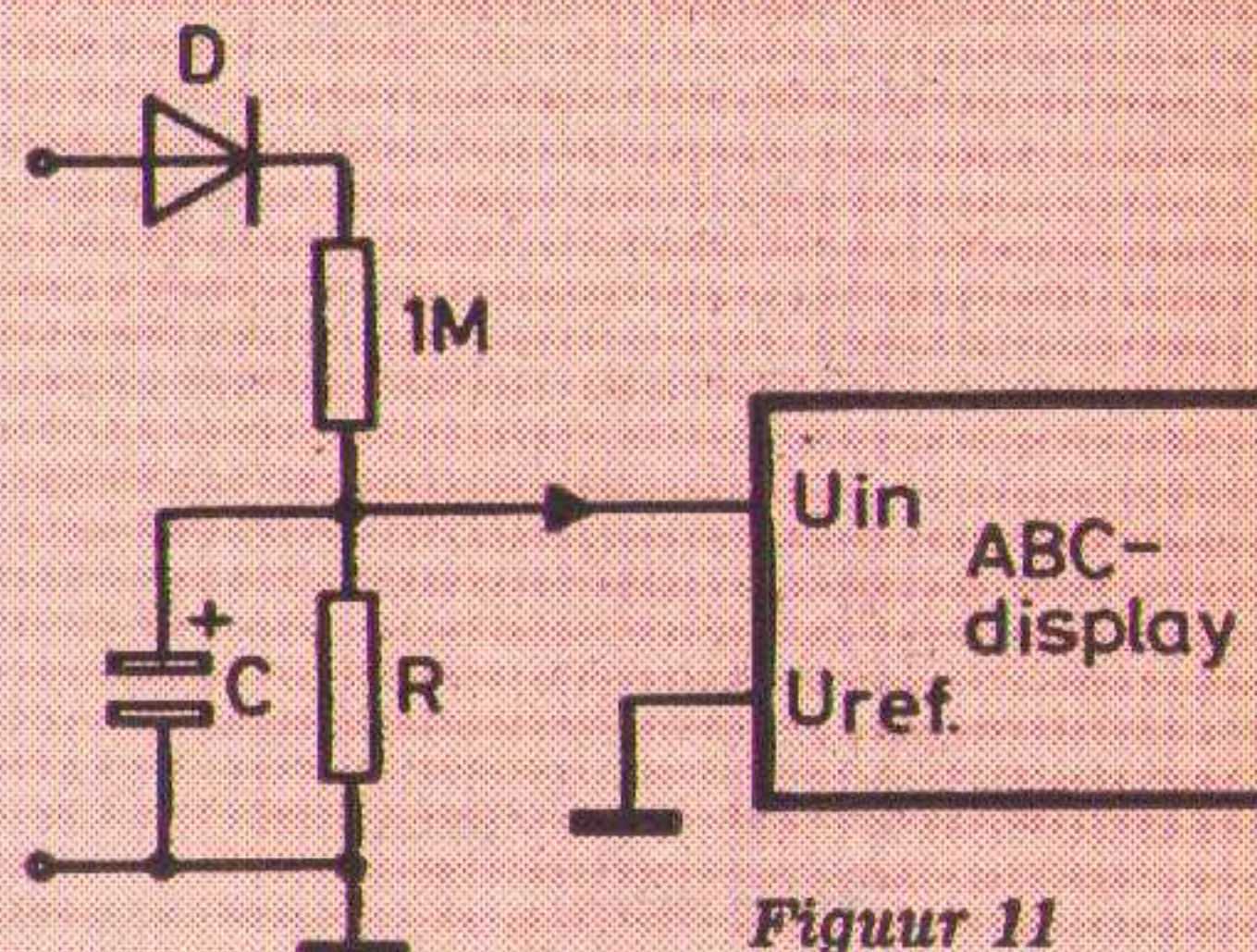
Voltmeter gelijkspanning

Aan de schakeling moeten dan twee weerstanden toegevoegd worden, die als spanningsdeler

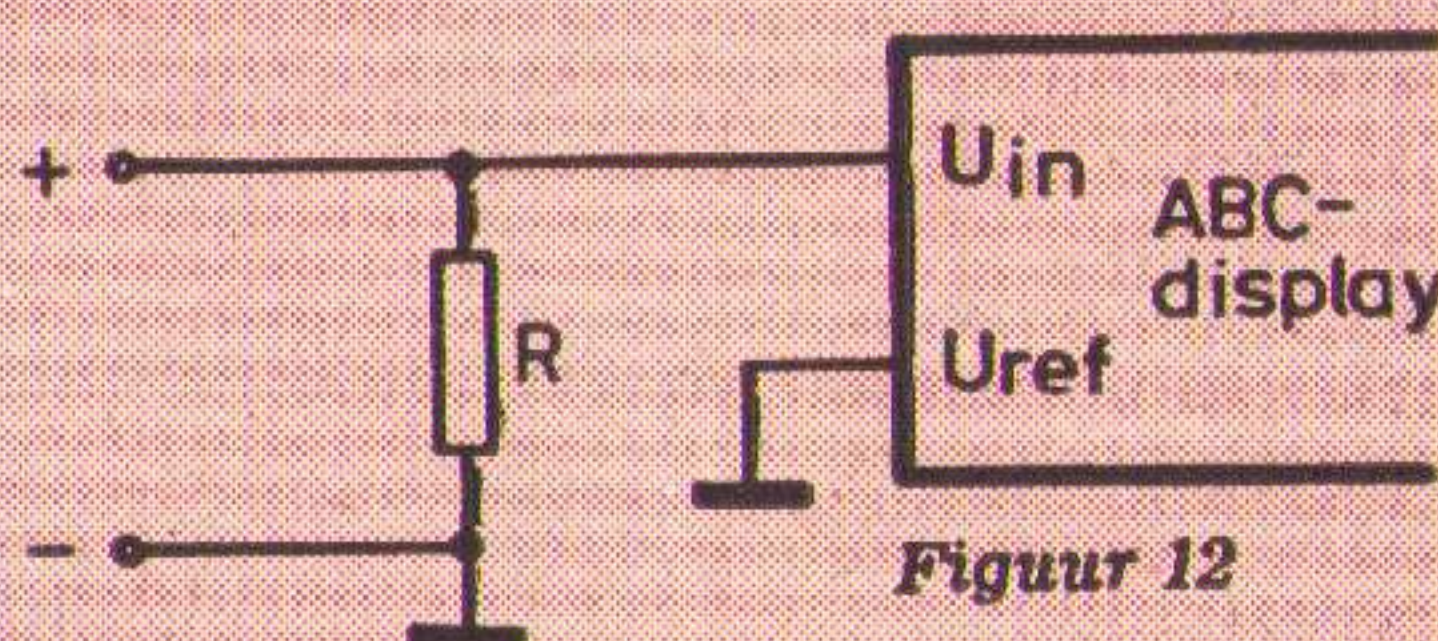
— bouwontwerp —



Figuur 10



Figuur 11



Figuur 12

fungeren. Zie voor het bereik en de aansluiting van de weerstanden figuur 10.

Voor de weerstanden kunnen het beste 1% precisie metaalfilm weerstanden genomen worden of gewone met in serie een instelpot, die men dan wel af moet regelen. De referentie-ingang (Uref) wordt met de nul van de voeding verbonden.

De plus ingang wordt met plus van de voeding verbonden. De aansturing voor de decimale punten worden volgens de tabel aangesloten.

Voltmeter wisselspanning

Het ABC Display kan alleen gelijkspanning meten, dus als we wisselspanning willen meten moeten we deze wisselspanning eerst gelijkrichten. Voor dit gelijkrichten gebruiken we een diode. Deze dioden hebben in doorlaatrichting een spanningsval van 0,2 V voor Germanium. Om te voorkomen dat deze spanningsval een grote meetfout veroorzaakt kan men geen kleine meetbereiken maken voor wisselspanning. In een volgend nummer gaan we wel kleine wisselspanningen meten, maar dan versterken we de signalen eerst.

In figuur 11 staat de schakeling voor het meten van wisselspanningen tot 20 en 200 V. De uitlezing geeft de effectieve

waarde aan voor sinusvormige wisselspanningen.

Ampère-meter gelijkstroom

Stromen kunnen we ook meten. We zorgen dat de weerstand waardoor de te meten stroom loopt zo'n waarde heeft dat bij de maximale stroom de spanning over de weerstand 200 mV is. Zie figuur 12.

Volt/Ampère-meter gelijkstroom

Met een dubbelpolige schakelaar kunnen we het ABC Display voor beide doeleinden gebruiken voor b.v. een voeding of acculader. De weerstanden R_v en R_a kan men uit de tabellen voor volt en ampère-meter halen voor het gewenste spannings- en stroombereik (zie figuur 13).

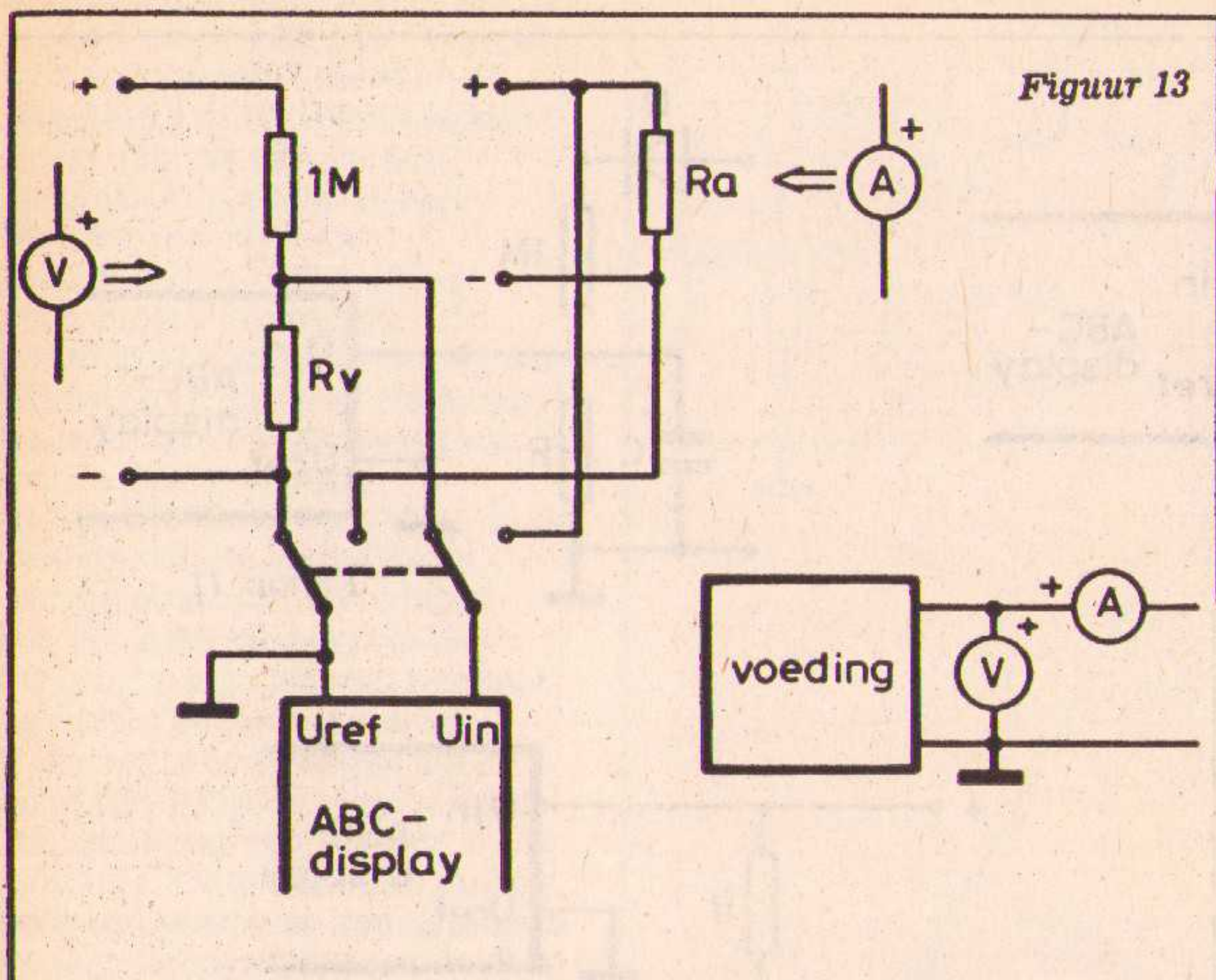
Frequentie-meter

We gebruiken nu de spanning naar pulsomzetter niet, maar

sluiten onze meetspanning aan op de telleringangen. Hiervoor verwijderen we de draadbrug vlak boven IC2. Het bovenste gaatje is onze telleringang (vlakbij IC6). Een transistor extra gebruiken we als versterker en we kunnen frequenties van 100 Hz tot 20 kHz meten. We sluiten de tweede decimale punt aan (naar de + van de voeding), zodat we een uitlezing in kilohertz krijgen. De wisselspanning waarvan we de frequentie willen meten moet wel groter zijn dan 1 Veff. (zie figuur 14).

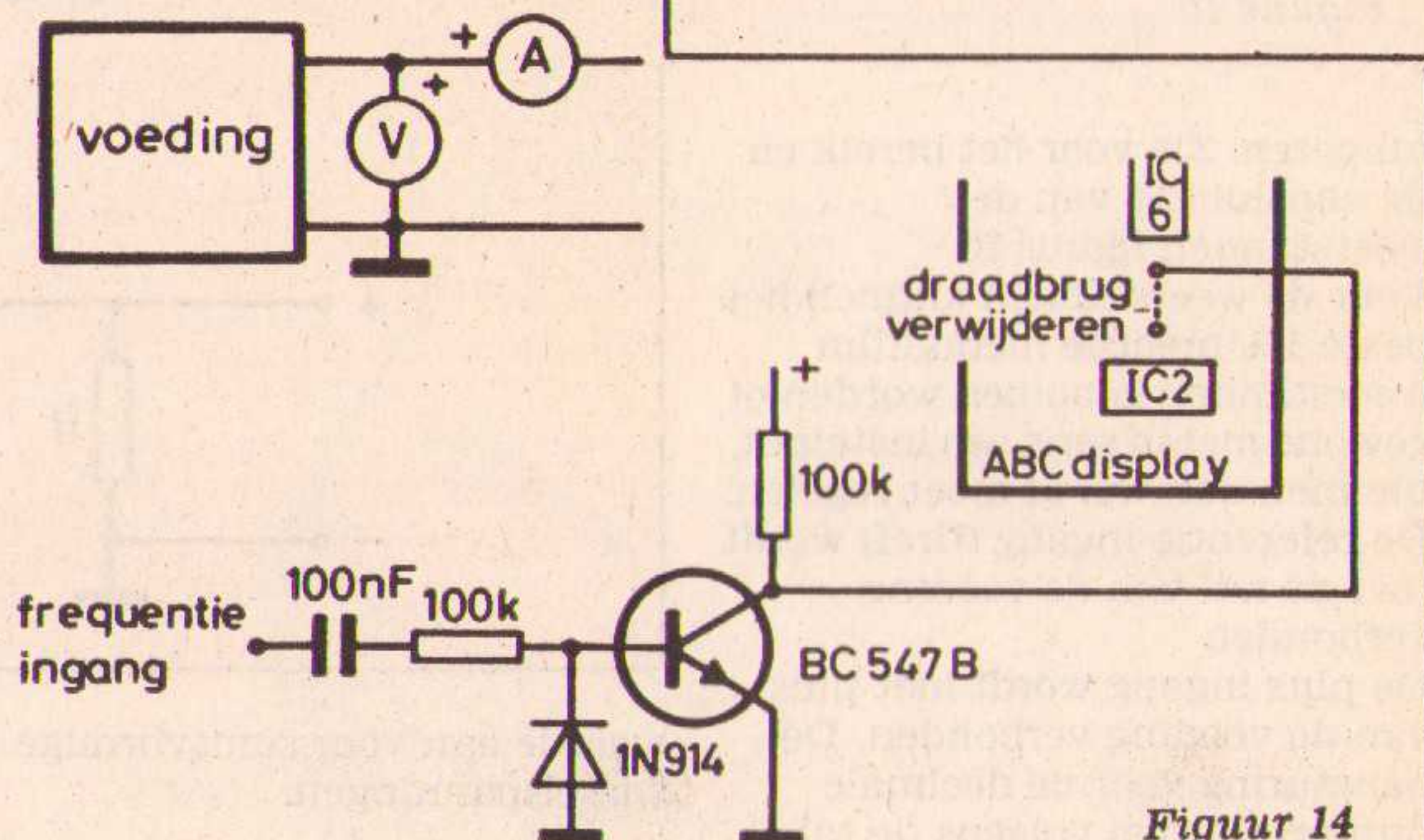
Digitale thermometer met het ABC Display

Met de elektronische thermometer uit het aprilnummer en het ABC Display kunnen we een luxe-digitale thermometer maken. Eerst moeten we een aantal dingen veranderen op de thermometerprint. De LED D6 wordt niet gebruikt en de aansluiting voor deze LED wordt



Figuur 13

van 10 k ohm en voor R21 een instelpot van 10 k ohm. De voeding voor beide prints kan verzorgd worden door de universele voeding uit het aprilnummer. De afregeling van deze thermometer is hetzelfde als in

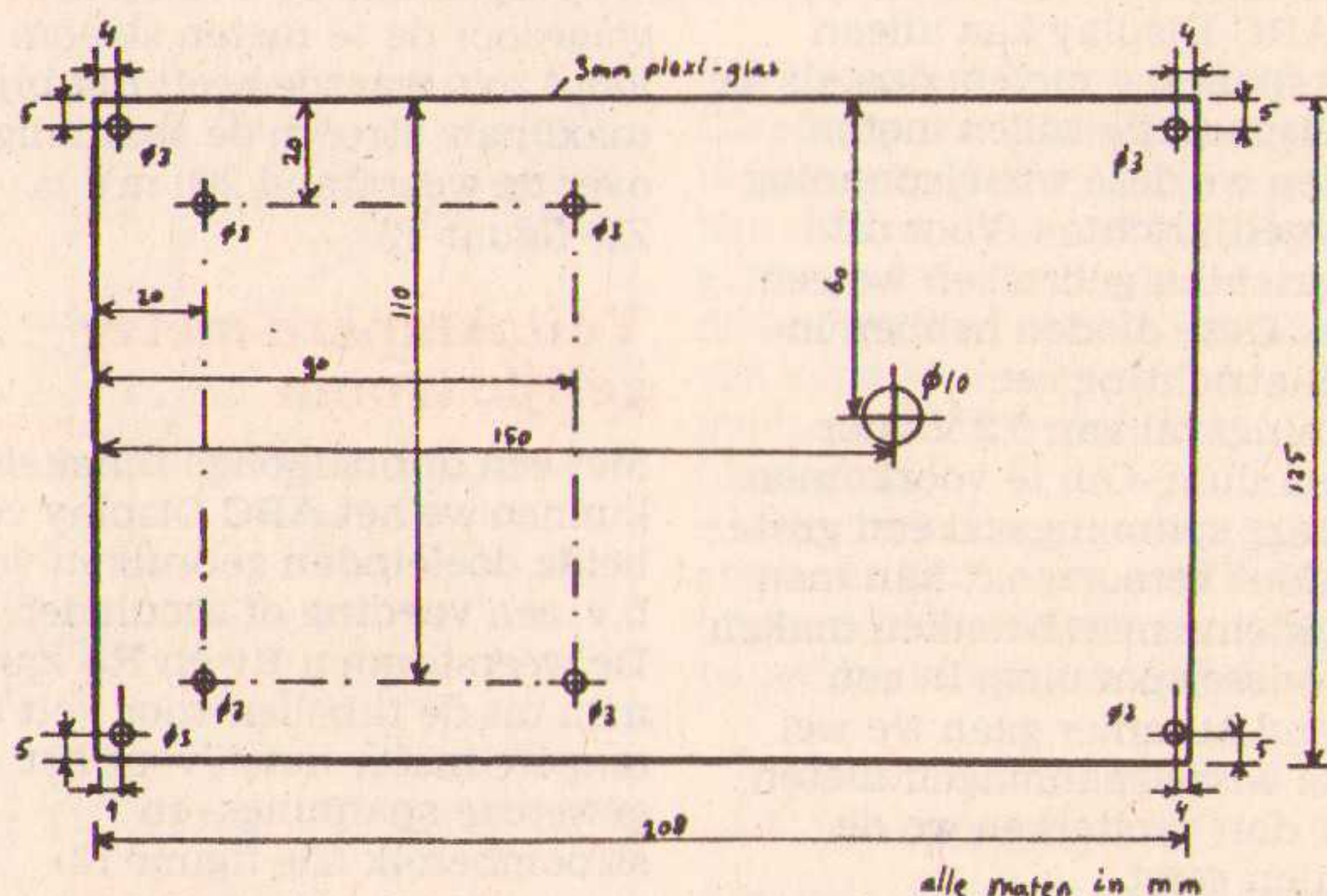


Figuur 14

met de + van de voeding door verbonden.

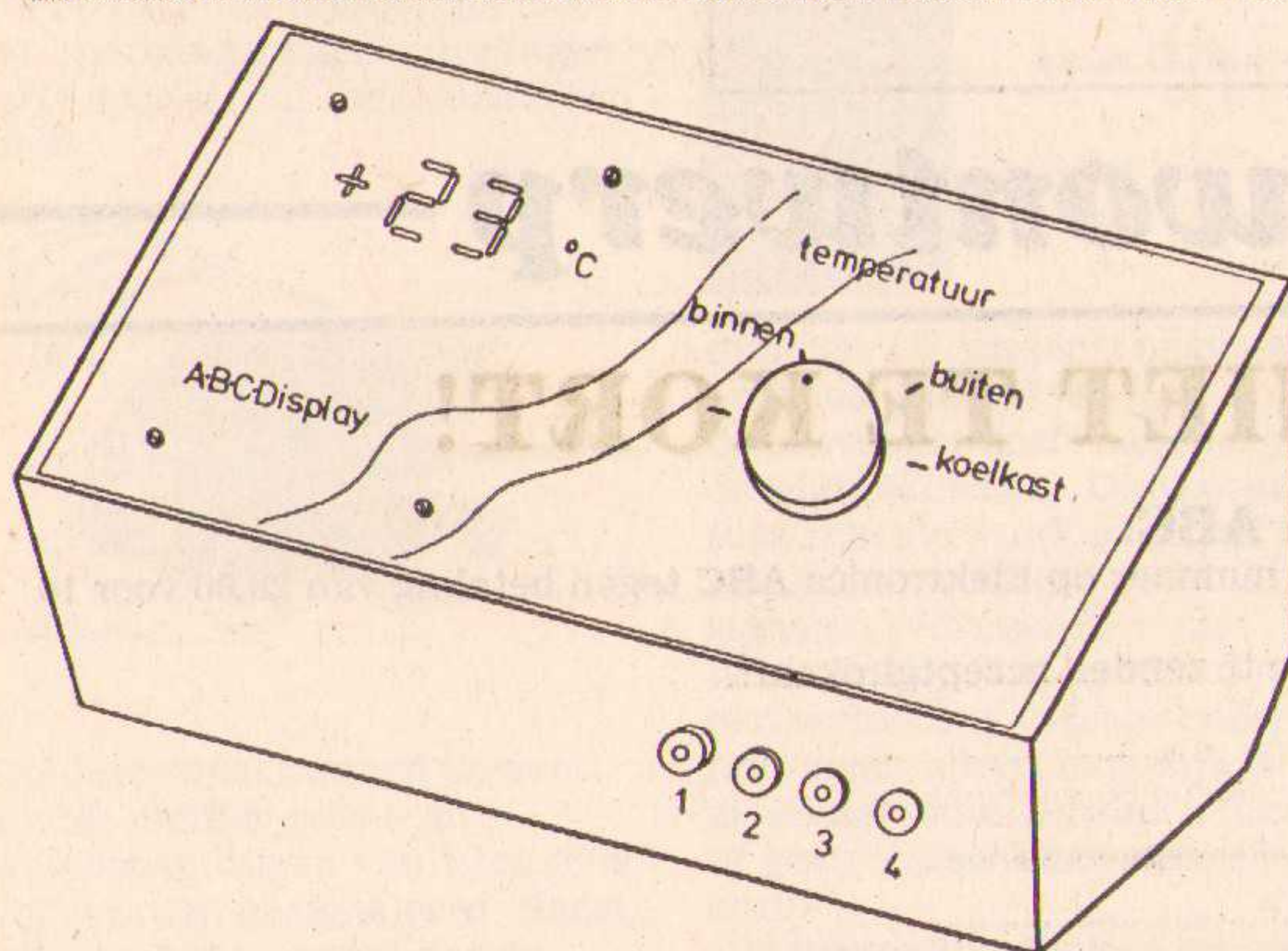
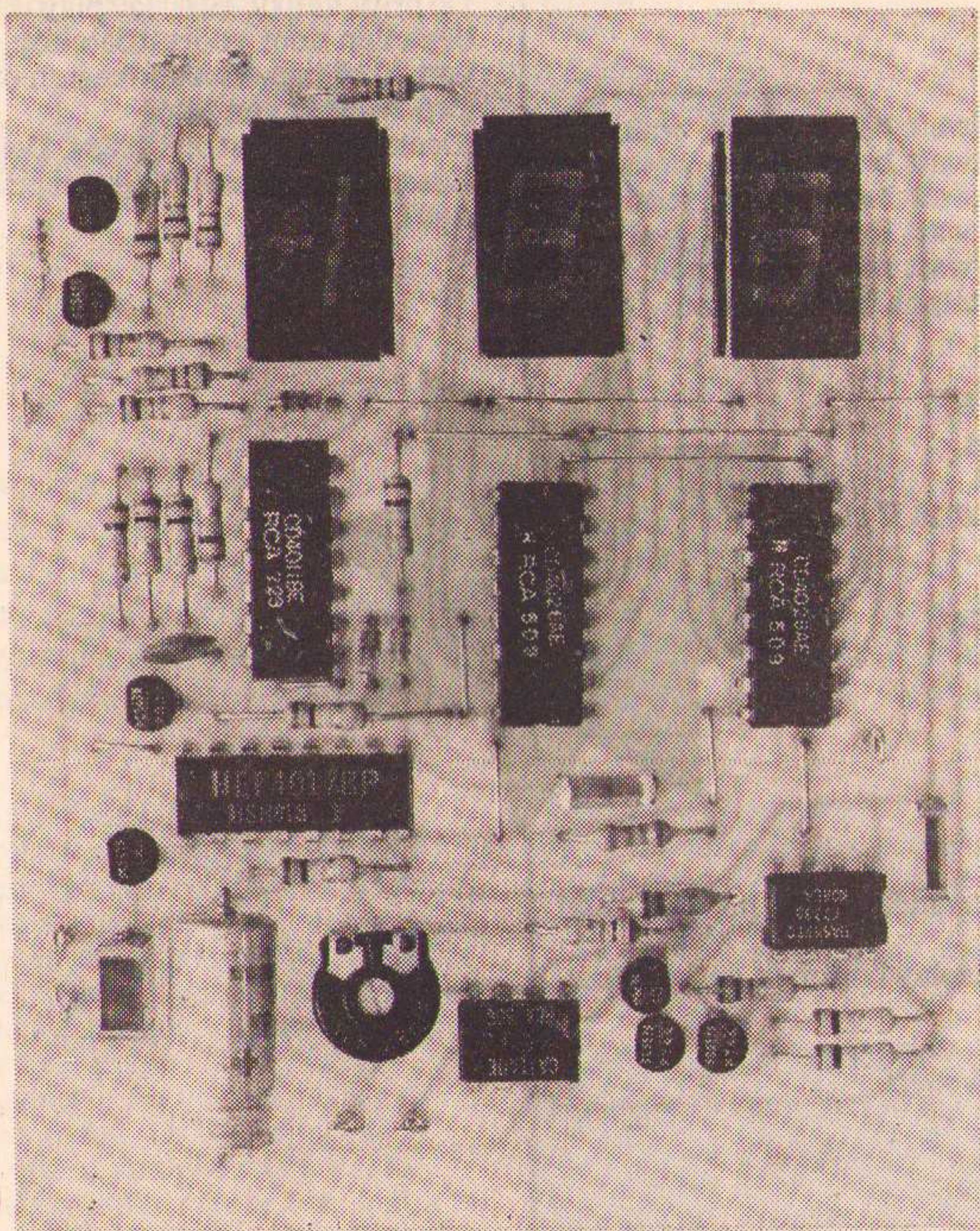
Aan weerstand R15 soldeert men een draadje aan de kant waar transistor T5 zit. Dit draadje wordt met de + sturing van het display verbonden (zie figuur 5). Op de thermo-print kunnen de weerstand R17 en de instelpot R19 achterwege blijven. De aansluitingen voor de draaispoelmeter (deze heeft men nu natuurlijk niet meer nodig) worden met elkaar verbonden. Deze verbinding wordt met Ui van het ABC Display verbonden. De Uref van de thermo-print (dit is de kathode, het streepje van de zenerdiode D7) wordt met de Uref ingang van het ABC Display verbonden. Tot zover de thermoprint.

Op de display-print wordt R3 vervangen door een draadbrug. Voor R4 nemen we een weerstand



Figuur 15

— bouwontwerp —



het aprilnummer beschreven, maar in plaats van R19 af te regelen op de thermo-print draaien we nu aan R21 op de display-print.

In plaats van LED D6 kunnen we nu direkt op het display zien of de temperatuur negatief op positief is.

De decimale punten op het ABC Display worden niet aangesloten. Een fraaie behuizing voor de drie printen is de Teko-kast 363. De metalen dekplaat wordt vervangen door een donkerrode (als men rode LED-display's gebruikt) doorzichtige plexi-glasplaat met dezelfde afmetingen (208 x 125 mm). In deze plexi-glasplaat worden gaten geboord zoals in figuur 15, voor de bevestiging van de display-print, de draaischakelaar en voor de plaat zelf.

Met witte afwrijflettertjes kan men bij de standen van de schakelaar opmerkingen zetten zoals: temperatuur binnen, buiten, koelkast enz.

Na het afwrijven van de lettertjes de plaat licht bespuiten met plastic-spray en ze gaan er nooit meer af.

Met afstandsbusjes van ca. 10 mm, boutjes en moertjes wordt de afgeregelde ABC Display-print onder de plexi-glasplaat gemonteerd. De LED-display's kunnen zo door het plexi-glas oplichten.

De voedings- en thermo-print worden op de bodem van de kast gemonteerd, men boort daar dan op de juiste plaatsen gaatjes in, zet ze met boutjes en moertjes vast.

De aansluitingen voor de temperaturopnemers kan men het best met tulpstekertjes (cinch-pluggen) maken met afgeschermd snoer. In een volgend nummer gaan we een completer digitale uni-meter beschrijven in een soortgelijke behuizing.

bouwontwerp

Onderdelenlijst**Weerstand**

R1, 2, 8, 11, 20	10k ohm 1/8 watt bruin, zwart, oranje
R3	15k ohm 1/8 watt bruin, groen, oranje
R4, 5, 6, 7, 16, 17, 18, 19	1k ohm 1/8 watt bruin, zwart, rood
R9, 10, 12, 13, 14	100k ohm 1/8 watt bruin, zwart, geel
R15	22k ohm 1/8 watt rood, rood, rood
R21	1k ohm instelpot, klein liggend.

Condensatoren

C1, 4	1 nanofarad
C2	100 nanofarad
C3	100 picofarad
C5	100 microfarad 16 V elco.

Halfgeleiders

D1, 2, 3, 4	1N914 of 1N4148
T3, 4, 5, 6, 7	BC547B
T1, 2	BC557B
IC1	CA3140
IC2	CA555
IC3	CD4011
IC4	CD4017
IC5, 6	CD4026
Di 1	± 1 display common anode b.v. HA 11021
Di2, 3	7-segments display common cathode b.v. HA11031

Alle drie de LED-display's met 14-dil voet!

Diversen

Soldeerlipjes
IC-voetjes
Print A907

De print van de ABC Display is te bestellen door vooruitbetaling van 20,30 incl. verzendkosten op giro 2070437 van Micé Electronics, Postbus 10584, Den Haag, onder vermelding van print A907.

50,00
onderdelen
op de print

bouwontwerp

DOE UZELF NIET TE KORT!

En abonneer u op Elektronica ABC.

Ik abonneer mij met ingang van het juli nummer op Elektronica ABC tegen betaling van 29,00 voor 16 nummers (dit is tot eind 1980).

Voor de betaling gebruik ik de door u toe te zenden acceptgirokaart.

Naam.....

Adres.....

Postcode.....

Woonplaats.....

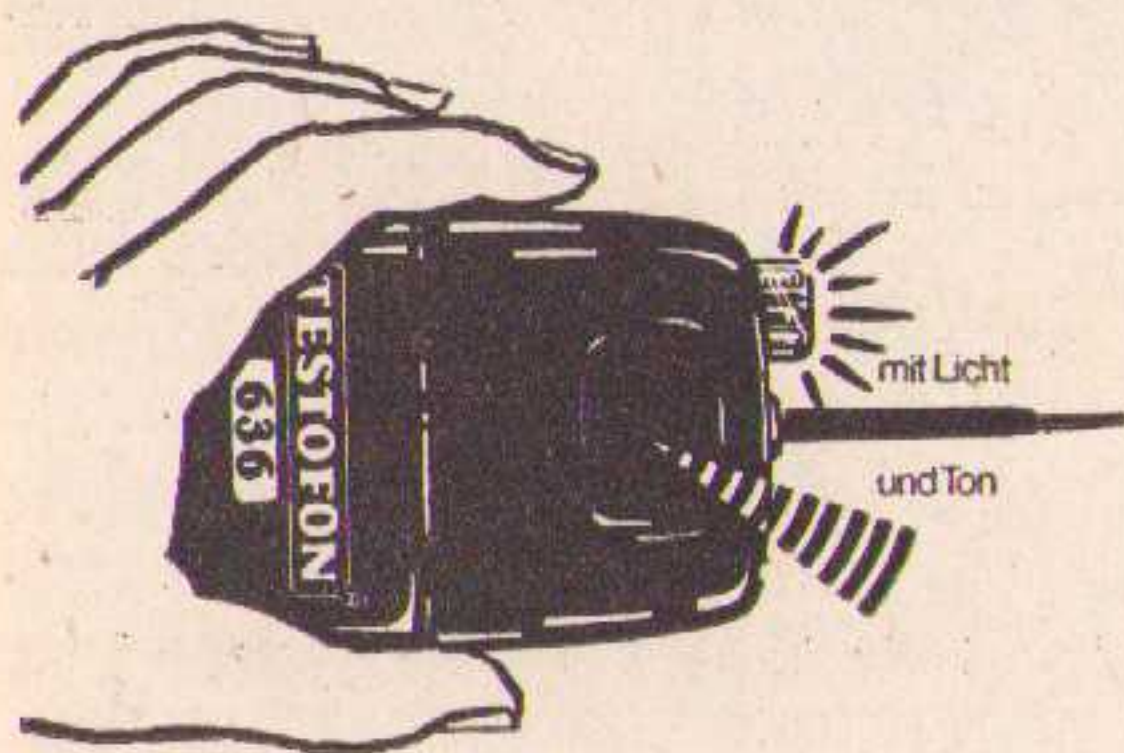
Deze bon in open enveloppe verzenden naar:
De Muiderkring BV
Antwoordnummer 224
1400 BV Bussum

Deze bon is geldig tot 5 juli 1979

Hannover Messe 79

Om de lezers van Elektronica ABC te kunnen informeren over de nieuwste technische ontwikkelingen, hebben wij de Hannover Messe met een bezoek vereerd. Van 18 tot en met 26 april toonden niet minder dan 5738 ondernemers uit 39 landen in Hannover hun produkten aan de wereld.

Bij de firma "Seipp" (in Nederland vertegenwoordigd door Koning en Hartman, Den Haag) vonden we o.a. een handig testapparaat genaamd "Testofon 636". Dit apparaat heeft meer toepassingsmogelijkheden dan de Testofon 3000 die vorige maand in Elektronica ABC is besproken. De Testofon 636 is voorzien van een extra vaste testpen, waarmee het mogelijk is om op dezelfde manier als met een spanningzoeker spanningen op te sporen; dus met slechts één hand.



Op deze wijze kunnen op een veilige manier gelijk- en wisselspanningen van 1 tot 1000 volt worden gesignaleerd. Naast het hoorbare signaal dat de luidspreker produceert is de testofon 636 uitgerust met een signaallamp waarmee het testresultaat ook zichtbaar kan worden gemaakt.

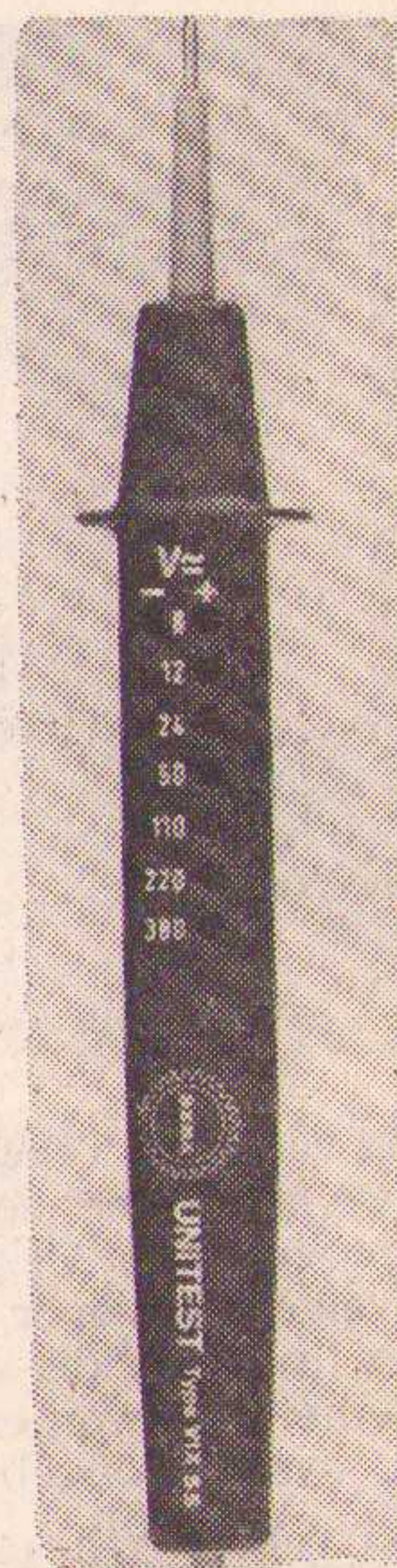
Siemens demonstreerde voor ons een afstandsbediening gebaseerd op infra-rood straling. Hiermee kan men elektrische apparaten tot 600 watt in- en uitschakelen of lampen van 60 tot 400 watt



dimmen. De zender is ongeveer zo groot als een pakje sigaretten en de ontvanger heeft nagenoeg dezelfde afmeting. De verbinding tussen beide wordt gevormd door een infra-rood signaal. IR signalen gedragen zich als lichtsignalen. Dit betekent dat een verbinding tussen zender en ontvanger alleen mogelijk is als zij elkaar "kunnen zien", dus als er geen optische belemmeringen zijn.

Als toepassing denken we vooral aan het gemak dat minder goed ter been zijnde mensen van een draadloze afstandsbediening kunnen hebben. Een prettige bijkomstigheid is dat deze

"DELTA-LUX" (onder deze naam op de markt gebracht) veilig en heel eenvoudig gemonteerd kan worden.

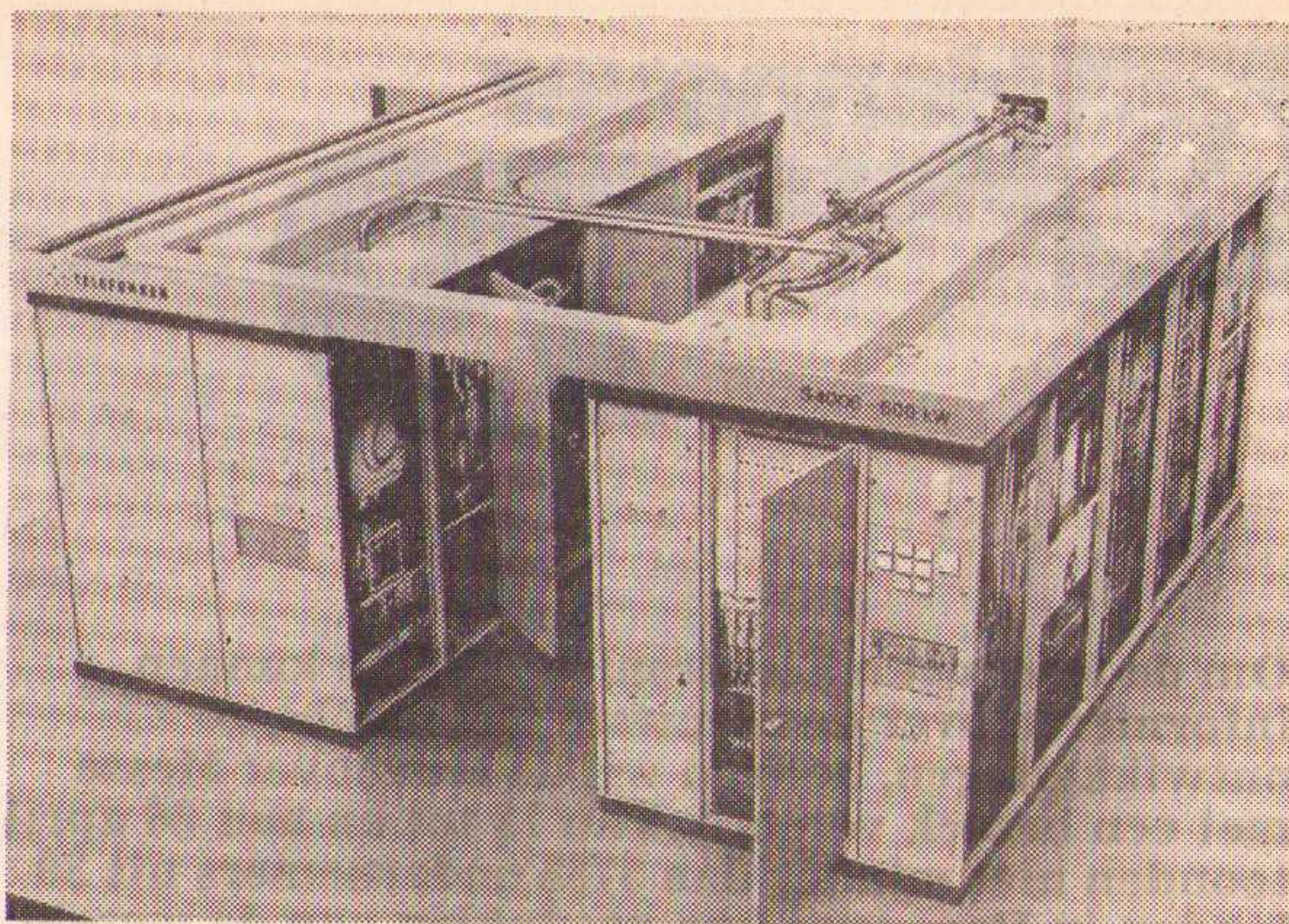


Alweer een nieuwe tester kwamen we tegen bij de firma "Beha". Deze tester, de V1X-SS, is qua uiterlijk en gebruik gelijk aan de combitester die al enkele malen als ABC-puzzelprijs is uitgereikt. Naast de indicatie of er wel of geen spanning aanwezig is, laat de V1X-SS ook zien hoe hoog de spanning is. Hiervoor is de tester uitgerust met 7 led's die aangeven of de spanning hoger of lager is dan respectievelijk 6, 12, 24, 50, 110, 220 en 380 volt.

Voor het eerst in Europa demonstreerde de Duitse firma "KOSMOS" het prototype van een astrologische minicomputer "ASTRO". Voor iedere geboortedatum die in de ASTRO wordt ingevoerd, berekent deze computer de invloed van Mars, Venus, Mercurius en Zon. ASTRO maakt zijn resultaten bekend door middel van 4 getallen. Met deze cijfers en een eenvoudige handleiding kan in zeer korte tijd een persoonlijkheidsanalyse worden gemaakt. Ook is het mogelijk om door ASTRO een verdraagzaamheidsanalyse te laten maken voor twee personen.

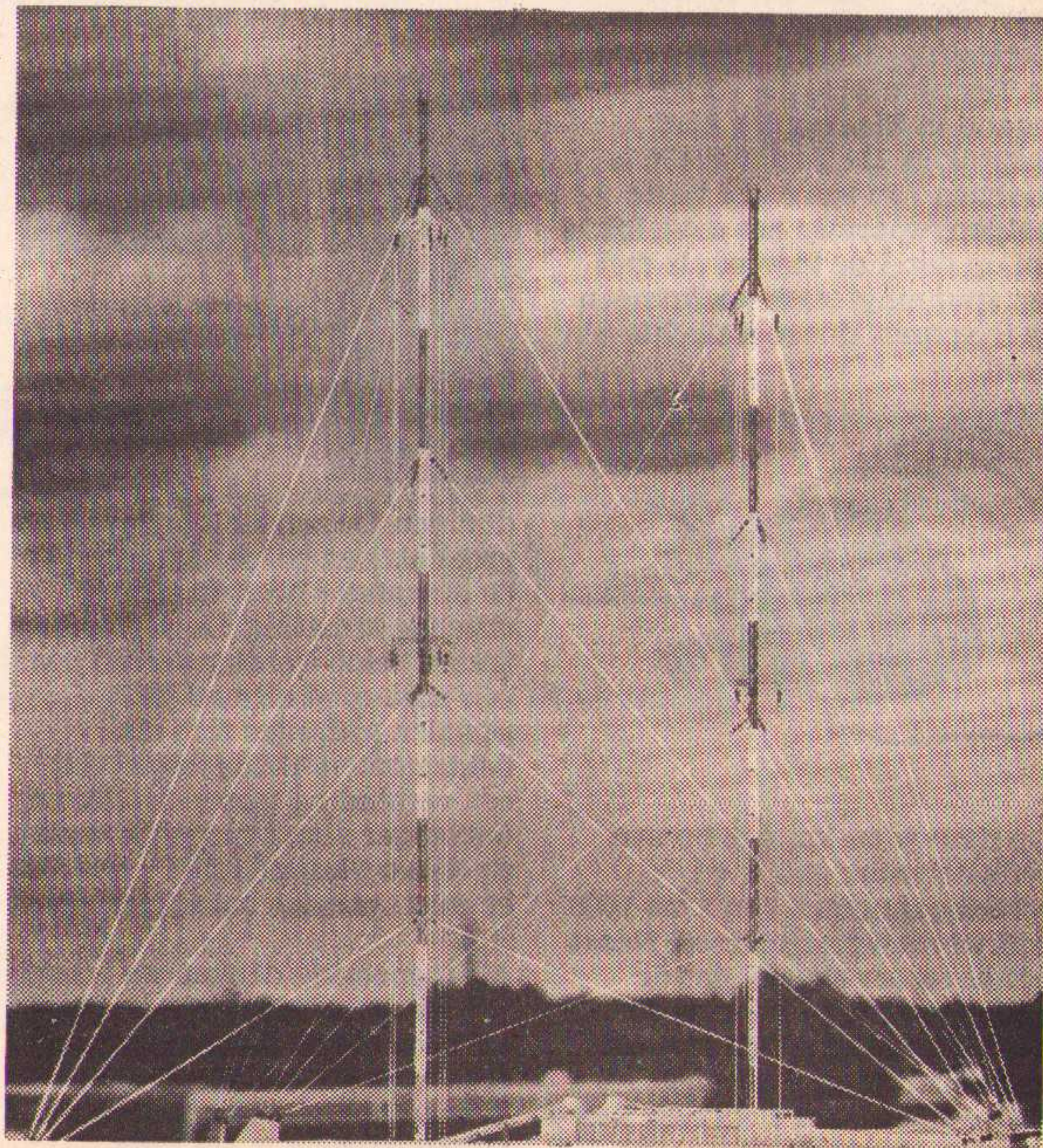


In de stand van AEG-Telefunken maakten we kennis met een nieuwe omroepzender. Deze zender is volgens het door Telefunken (met subsidie van de Duitse overheid) ontworpen "PANTEL"-systeem opgebouwd. Op de techniek van dit PANTEL-systeem zullen we niet verder ingaan. Belangrijk is te weten dat in dit systeem een vergaande transistorisering is doorgevoerd, waardoor dit type zender aanzienlijk minder energie verbruikt dan andere zenders van gelijk vermogen. Het model dat Telefunken in Hannover exposeerde is een 600 kilo watt middengolfzender die straks in de Nederlandse Flevopolder programma's van Hilversum 1 en 2 gaat uitzenden.



600 kilo watt middengolfzender bestemd voor Nederland

Model van de antenne installatie die eveneens in Hannover te zien was en die in de Flevopolder gebouwd zal worden.



Berovok gebrucht uun

Naarden International Holland BV

Verandering van spijs doet eten, dus dit keer maar eens een instantie bezocht, waarvan men niet één-twee-drie zou zeggen, dat het iets met elektronica te maken heeft. Het 'lijdend voorwerp' is deze keer Naarden International Holland BV, in de Gooische volksmond ook wel de 'Chemische' genoemd.

Loes en Paul

Als bewuste consumeerders en liefhebbers van voedsel en drank zijn wij zeer geïnteresseerd in de chemische middelen, die in ons dagelijks voedselpakket worden verwerkt en de wereld daaromheen. Steeds worden wij geconfronteerd met verontrustende berichten over de aanwezigheid van chemische kleurstoffen, smaakstoffen, conserveermiddelen en het gebruik van spuitbussen. Op onze vraag waarom dit nodig is, kregen wij als antwoord, dat er niet meer voldoende natuurlijke produkten aanwezig zijn om aan de behoefte te voldoen. Ook op commercieel gebied is het gebruik van natuurlijke produkten te duur, maar wij vragen ons wel af, waarom er dan zoveel groenten en fruit worden doorgedraaid op de veilingen en op de mestvaalt terecht komen en onze eigen natuurlijke luchten verdoezeld moeten worden met luchtjes uit spuitbussen en geurvreters. Deze 'superkritische' gedachten schreven wij zittende in de tuin met de geur van pas gemaaid gras en vogeltjes in de lucht,

bruin wordend op natuurlijke wijze.

De Chemische Fabriek te Naarden (Naarden International Holland BV) startte zeventig jaar geleden met het zuiveren van ruwe glycerine voor de zeepfabrieken. Nu is men gespecialiseerd in het vervaardigen van reuk- en smaakstoffen en conserveringsmiddelen. Dit zijn dus tussenprodukten, die worden geleverd aan fabrieken, waar bv. parfum, toiletwatertjes, badschuim, jam, frisdranken, rookwaren, etc. worden vervaardigd. De boer en zijn gezin waren vroeger in eerste instantie het orgaan die het voedselpakket voor ons samenstelde. Later manifesteerde dit zich in verschillende ambachten, zoals slager, bakker, 'kruidenier, molenaar, kaasmaker etc. Verscheidene van deze ambachten groeiden uit tot industrieën en zo ontstond ook de smaak- en aromagevende industrie. Tenminste 100 maal per dag worden wij geconfronteerd met produkten,

waarbij reuk en smaak een belangrijke rol spelen, maar wij beseffen niet, dat de chemie de belangrijkste component van dit geheel is. Trouwens ons hele lichaam is één chemische reactie. Door de diepgaande kennis over aard, ontstaan en functie van de door de natuur geproduceerde reuk- en smaakstoffen, kunnen parfumeur en flavorist (smaakmaker) deze natuurlijke stoffen exact namaken. De samenstelling (synthese) is het proces waarbij uit een of meer stoffen nieuwe verbindingen worden gevormd. Ondanks de zeer snel groeiende wereldbevolking en het tekort aan natuurlijke produkten, is het door deze wetenschap toch mogelijk produkten met de gewenste geur en/of smaak binnen het bereik van de mensen te brengen. De levensstructuur van de mensheid is veranderd, men heeft over het algemeen minder lichaamsbeweging dan vroeger en wenst ook minder vet te gebruiken. Hierbij komt de chemie ons te hulp, aangezien een koe nu eenmaal geen

halvarine levert. Het aroma van bv. een vrucht kan worden geïsoleerd door met behulp van pentaan of een ander oplosmiddel een aftreksel te maken van het fijngemaakte fruit. Na verdamping van het oplosmiddel blijft het aroma over. Om te weten welke componenten er in het aroma voorkomen en in welke hoeveelheden analyseert men de samenstelling van het aroma.

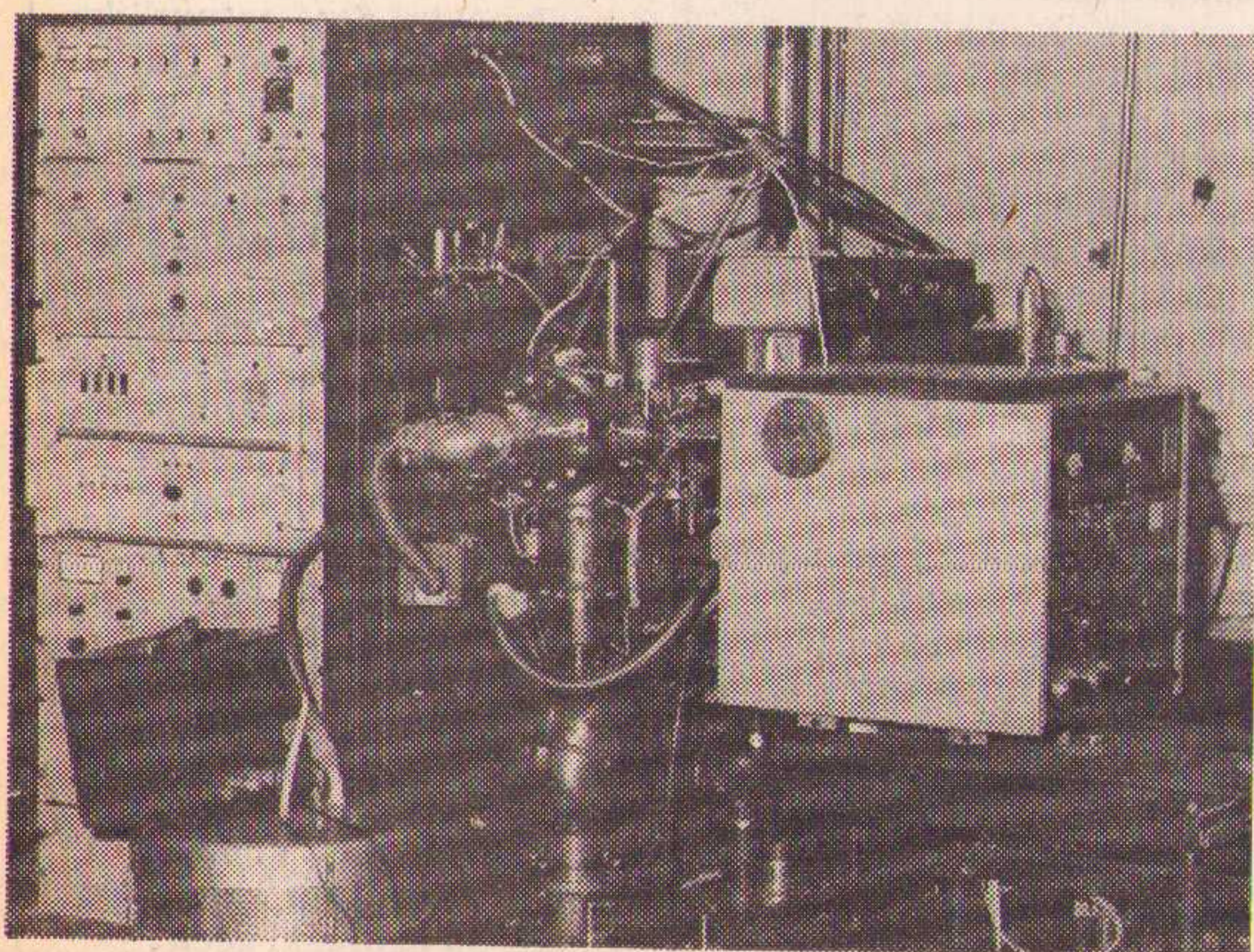
Een aroma kan bijv. uit 1345 zuivere stoffen bestaan, die essentieel zijn voor geur en smaak. Daarna is het mogelijk het aroma na te maken door de gevonden afzonderlijke componenten — enkelvoudige chemische verbindingen — in de juiste verhouding te mengen.

Wat heeft dit nu met elektronica te maken??
Tegenwoordig veel, zo niet alles, tenslotte leven we in het computertijdperk.

Als hulpmiddel ter identificatie en structuuropheldering van organische verbindingen maakt men gebruik van massaspectrometers. Dit is een instrument waarin moleculen van een zuiver monster in een ionenkamer worden geïoniseerd en vervolgens in massa en lading worden gescheiden. De moleculen worden als het ware stukgeschoten door elektronen tot brokstukken. Deze elektrisch geladen brokstukken worden in een magneetveld afgebogen en door de lading van de brokstukken ontstaat een klein elektrisch stroompje, waarvan de intensiteit op een magneetband wordt geregistreerd. Wanneer nu de magneetband wordt afgespeeld worden die signalen op een schrijver uitgeprint in de vorm van pieken. Aan de grootte en hoogte van die pieken kan men aflezen hoe de structuur van dat monster was voor de beschieting. Om botsing tussen gevormde ionen en lucht moleculen te vermijden, werkt een massaspectrometer onder hoog-vacuüm, de druk in de ionisatiekamer is zeer laag, nl. zo'n 10^{-5} Torr. In Naarden wordt het monster in dampvorm ingebracht door de uitlaat van een gaschromatograaf aan de massaspectrometer te koppelen. De Russische botanicus Tswett paste in 1906 het eerst de chromatografie toe bij de scheiding van diverse kleurstoffen, welke hij verkreeg door groene bladeren te extraheren met petroleumether. (chroms grafia is schrijven met kleuren). Nu wordt deze methode ook gebruikt om de scheiding van kleurloze stoffen te bewerkstelligen. Een te analyseren monster (1 micro-liter) wordt door middel van een automatische injector



Laboratorium

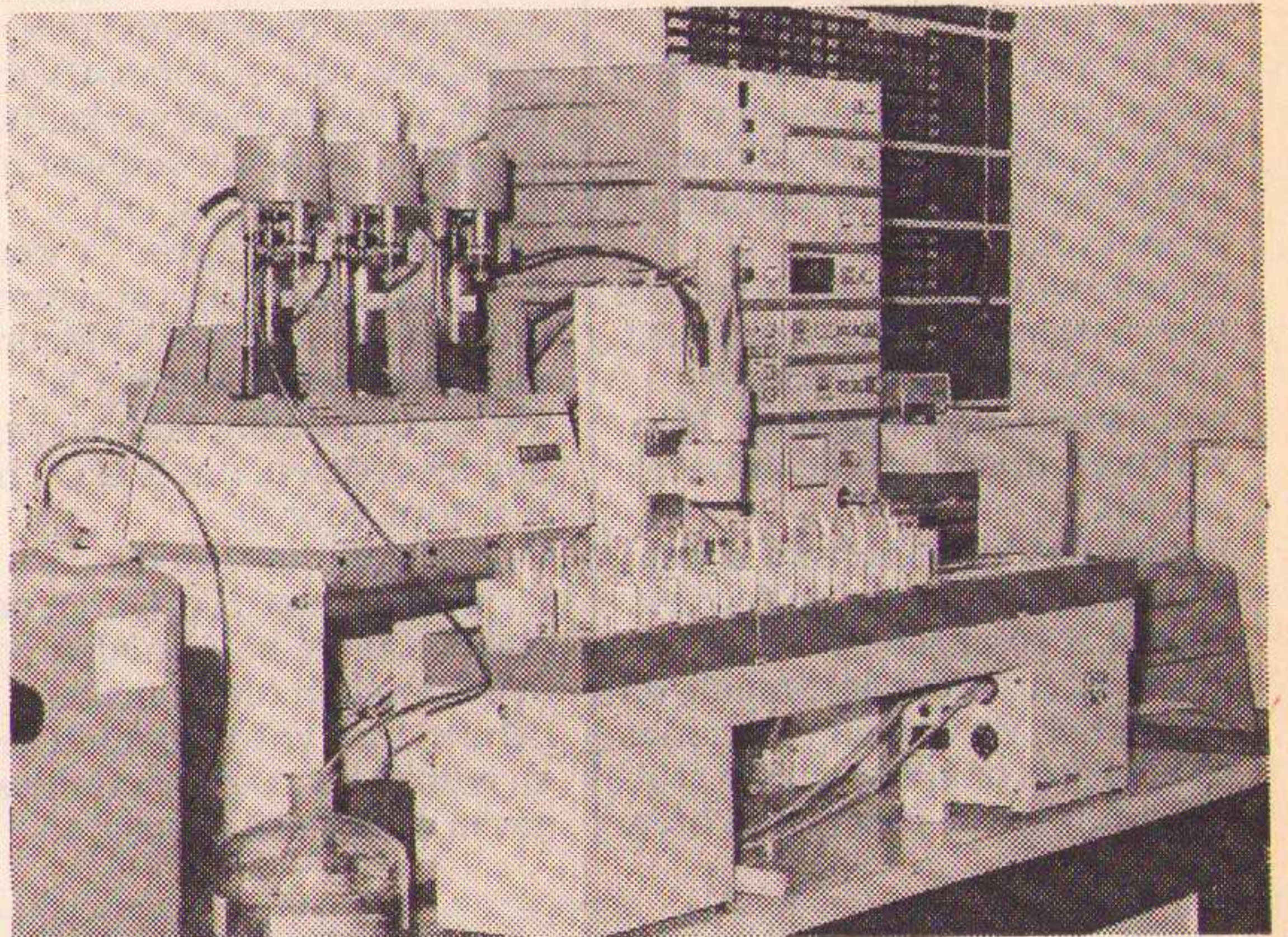


Massaspectrometer met gaschromatograaf

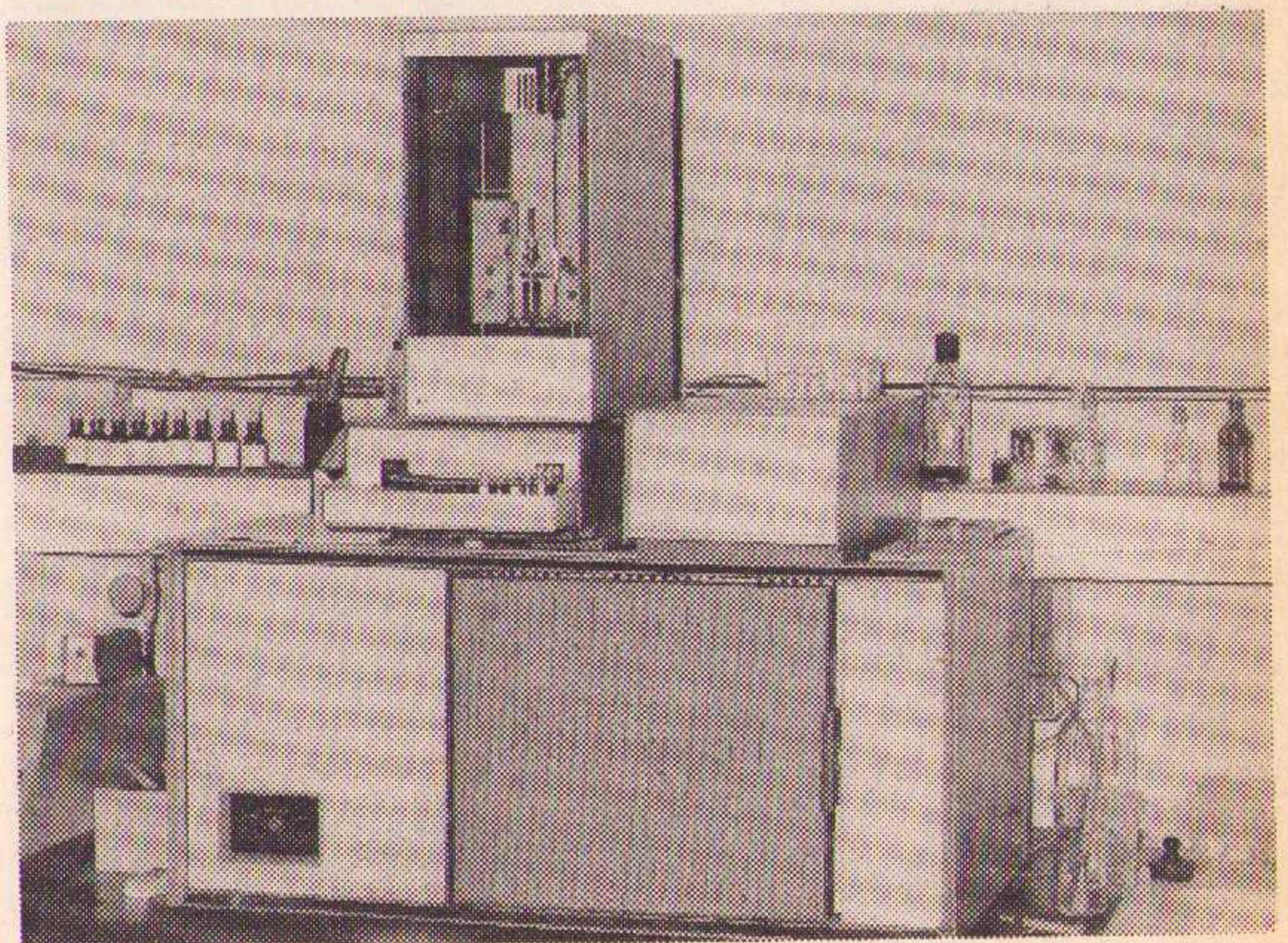
in een injectiesysteem gebracht, hierin wordt het verdampt en vervolgens door zgn. dragergas in een capillaire scheidingskolom gevoerd. Een chemische substantie is als scheidingbewerkende vloeistoffilm direct op de binnenwand van de kolom aangebracht. De ene molecuul van het monster beweegt zich sneller door de kolom dan de andere. Aan het einde van de kolom zit een detector, die aangeeft waar en wanneer en in welke concentratie de verschillende componenten de kolom verlaten. Een registratie-systeem legt het uitgangssignaal van de detector vast en zo ontstaat het chromatogram (zie afbeelding). Men heeft verschillende van deze gaschromatografen door middel van een elektronisch kastje aan een computer gekoppeld en zo heeft men de beschikking over een elektronisch analyse-apparaat, dat dag en nacht draait en waarin maximaal 36 monsters kunnen worden getest. De computer heeft als programma de samenstelling van die verschillende soorten en vergelijkt daar zijn bevindingen mee. Komen die overeen, dan verschijnt er 'go' op het papier, in het negatieve geval 'no go'. De monsters worden automatisch verwisseld door de monsterwisselaar. Voor het ene monster heeft de computer meer tijd nodig om het te analyseren dan voor het andere. We wierpen ook nog een blik op een titratie-automaat. Onder titreren verstaan we het gehalte, bv. citroenzuur, van een zekere oplossing te bepalen. Automatisch wordt steeds een bekertje met de te testen stof 'gelift' en een ander elektronisch wonder giet er hoeveelheid loog of een base bij. Het resultaat van de chemische reactie wordt uitgeprint via een tafelcomputer. Laten we nu de bereiding van bijvoorbeeld synthetische

cognac onder de loep nemen. Men kope 70 liter originele Franse cognac. Door verdamping worden water en alcohol er uit gehaald, zodat er ca een halve liter zuivere stof overblijft. Deze gaat men analyseren. Dan blijkt dat dit extract uit 2000 chemische stoffen bestaat, waarvan 99 procent onbelangrijk is wat betreft reuk en smaak. De 20 belangrijke componenten

worden in dezelfde verhouding nagemaakt en bij elkaar gebracht. Nu voegt men de juiste hoeveelheid water en alcohol toe en zie daar .. cognac! Deze synthetische cognac wordt geproefd en vergeleken met de originele cognac. Uiteraard wordt de zuivere stof van de synthetische cognac ook in het elektronisch analyse apparaat getest, maar aangezien apparaten geen neus of tong



Titratie-automaat



Elektronisch analyse-apparaat

hebben, blijft de mens een zeer belangrijke schakel bij het beoordelen van een produkt. Door pure proevers en ruikers (speciaal getrainde chemici) wordt de cognac op geur en smaak gekeurd. Bij afkeuren maakt men een nieuwe samenstelling, die weer wordt gekeurd. Ondanks de bijna perfecte wetenschap kan een produkt toch naar boenwas smaken. Deze cyclus gaat door totdat smaak en geur geheel naar wens zijn. Wij zagen een aantal proevers in actie. Het proeven en ruiken vraagt een diepe concentratie van zo'n persoon, aangezien de kleinste afwijking een onverkooptbaar produkt kan geven.

Cognac wordt niet door Naarden International verkocht, er wordt alleen wel eens iets voor de medewerkers vervaardigd. Men verkoopt dus alleen de zuivere stoffen.

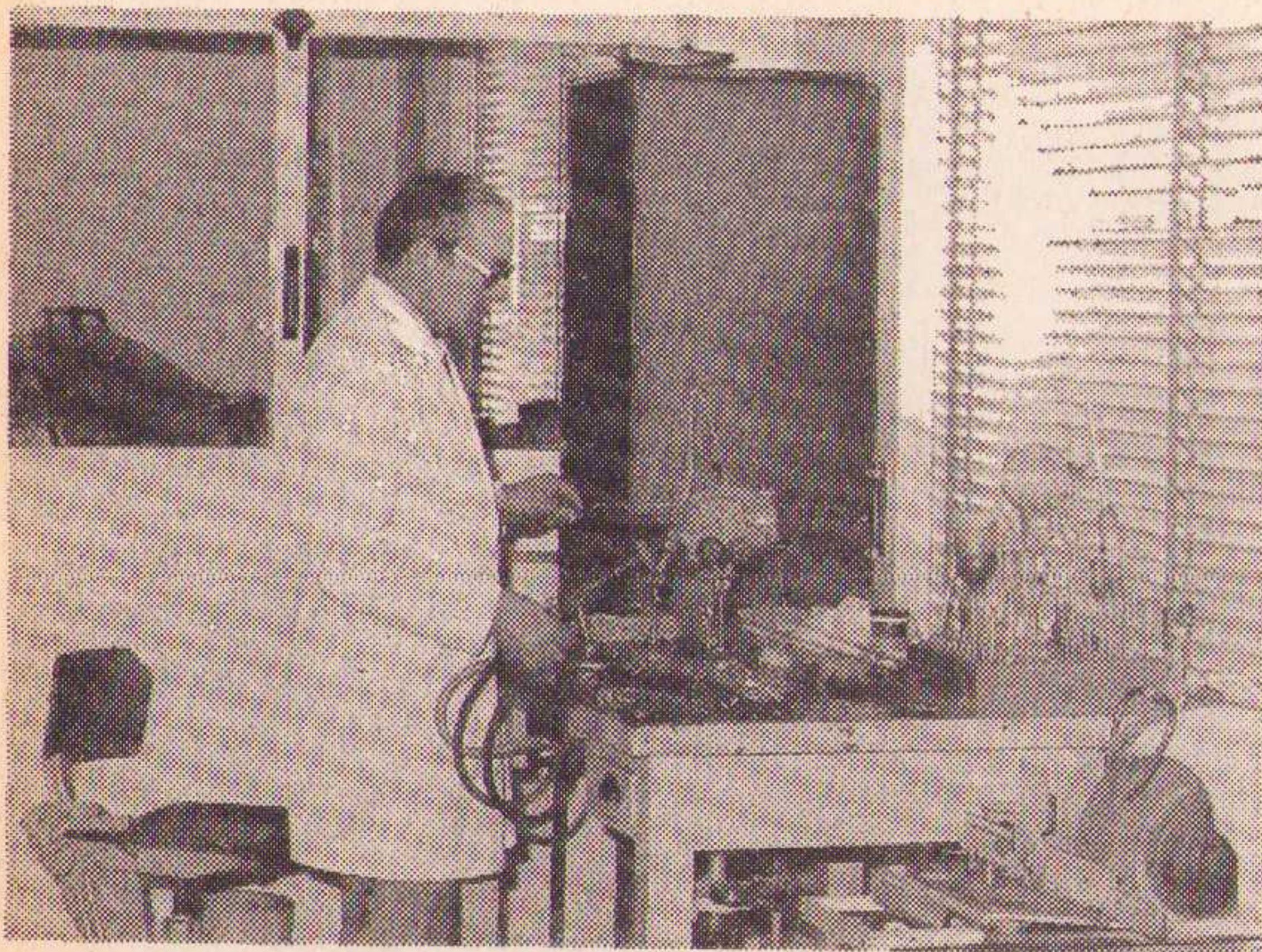
Vanuit het laboratorium is het een kleine stap naar de fabriek. Ook al is een produkt goedgekeurd door het smaak- en geurpanel, vervaardigt men niet direct liters of kilo's van die stof. Eerst fabriceert men bv. 10 liter.

Hierna wordt de bepaalde stof weer gekeurd, aangezien onder invloed van het materiaal van de ketels of door verkeerd mengen of doseren de kwaliteit toch nog kan afwijken van het eindprodukt uit het laboratorium. Daarna fabriceert men 100 liter, waarvan weer een monster voor een test wordt genomen en dan gaat men eventueel over tot het produceren in ketels met een inhoud van 5 ton.

Naarden International organiseert desgewenst ook excursies voor scholen. Hierbij wordt mensen daadwerkelijk getoond hoe beïnvloedbaar men is door de kleur van een bepaalde consumptie. Er wordt je bijv. groene 7-Up voorgezet of Cola met een aardbeienkleur en dan maar raden wat het is! Ter geruststelling kunnen we nog mededelen, dat T.N.O., het Instituut voor de Volksgezondheid en de Keuringsdienst van Waren de vinger aan de pols houden voor alle fabrieken die te maken hebben met voedingsmiddelen en cosmetica. Deze instanties geven direct een seintje,

wanneer ze tijdens hun wetenschappelijke onderzoeken schadelijke stoffen tegenkomen. Lees de krant er maar op na; zemelen zijn in en bepaalde zoetstof is uit.

We liepen nog even (nou even, het is een groot terrein) naar het laboratorium, alwaar de mechanische en elektronische instrumenten worden gerepareerd en eventueel aangepast. De Chemische koopt namelijk kant-en-klare apparatuur en bouwt er bv. vertakkingen aan. Op deze afdeling maakt men ook glasinstrumenten. De glasblazer blies op zeer kunstige wijze een grote kolf voor ons bij een temperatuur van 300 graden. We zagen op het terrein en bij verschillende afdelingen douches staan, waarvan Paul dacht dat mensen die op de fiets bezweet aankomen een frisse douche kunnen nemen. Doch dit bleek niet zo te zijn. Deze douches staan er puur voor de veiligheid. In het geval iemand in de fik staat of een gevaarlijke stof over zich heen heeft gekregen, hoeft de persoon slechts op het vlonder te gaan staan en van alle kanten wordt hij met sproeijs geblust. Helaas hadden wij maar een stel kleren bij ons, dus dit kon niet worden uitgetoond. De Chemische beschikt ook over een eigen brandweer. Al rondwandellende werd onze reuk- en smaakzin zeer geprikkeld door de steeds verschillende luchtjes en opstijgende dampen maakten het geheel nog geheimzinniger. We hebben nog een tip overgenomen uit een boekje wat ten behoeve van Teleac door Naarden International is samengesteld: Neem een theelichtje of een kaars met een doorsnede van 3 tot 6 cm. Laat deze even branden tot er rondom de brandende pit een kuipje van gesmolten kaarsvet is ontstaan. Giet dan 1 tot 2 druppels van een bepaald parfum in het gesmolten kaarsvet. Na een paar minuten verspreidt zich een aangename

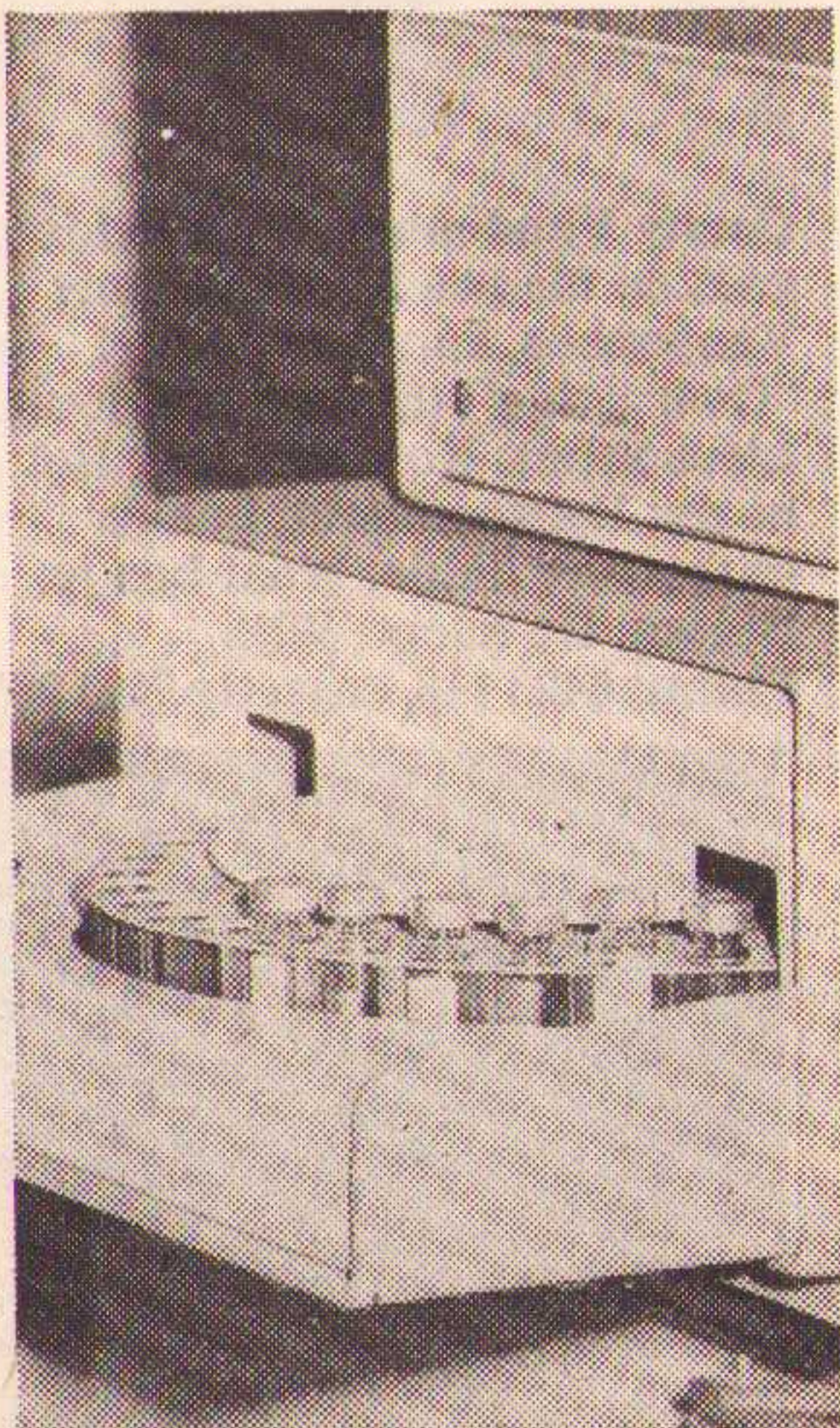
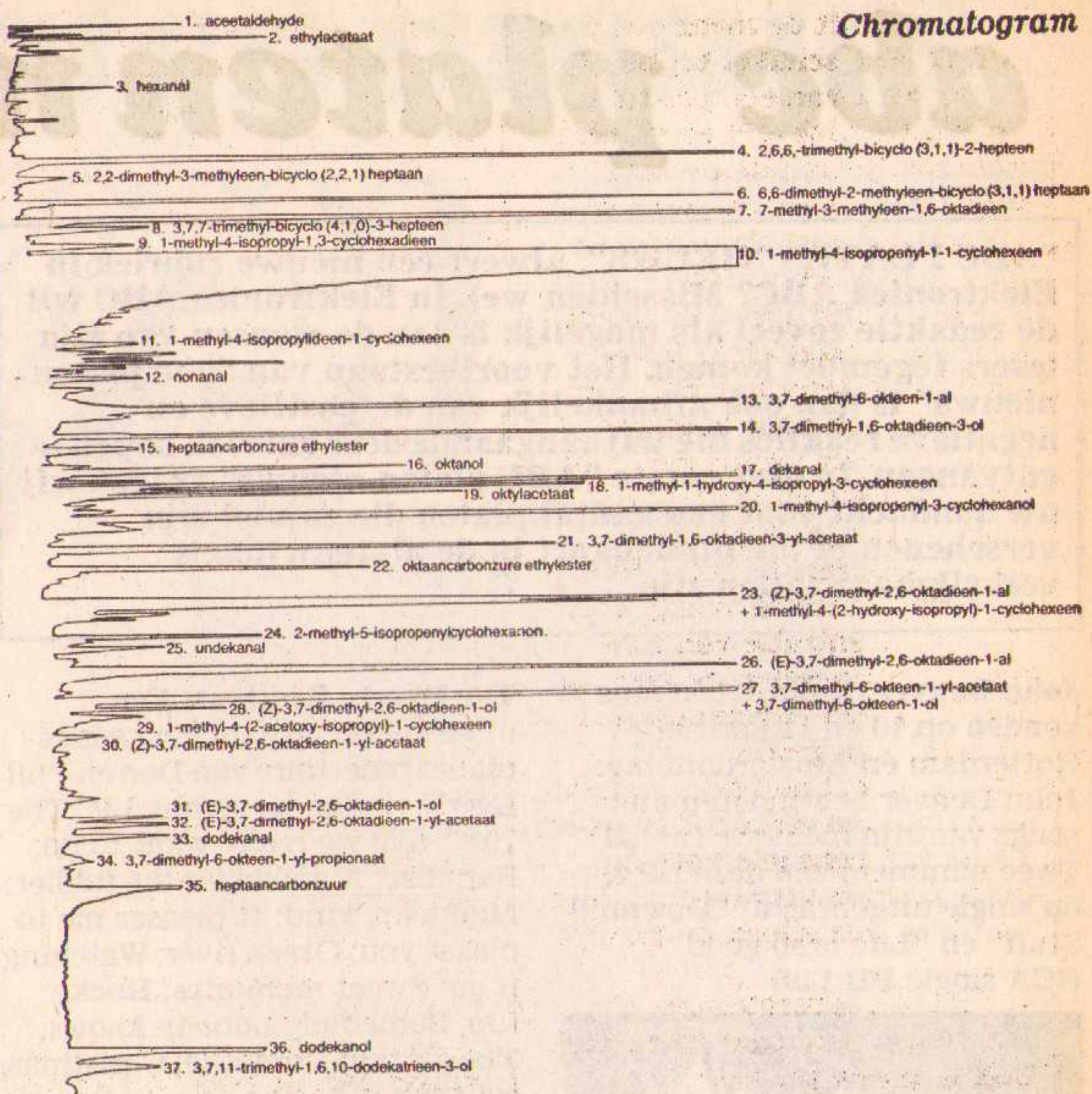


Glasblazer

geur in de kamer. Een leuk grapje wachtte ons toen wij bij de auto kwamen; binnen lagen het contactsleuteltje en de reservesleutel ons toe te grijnzen doch helaas de deur zat hermetisch op slot. Wij danken nogmaals de heer die op professionele wijze de deur heeft opengewrongen. En uiteraard gaat onze onze dank ook naar de heren van Naarden International voor deze 'smaak'volle ochtend.

Chromatogram van sinaasappelolie

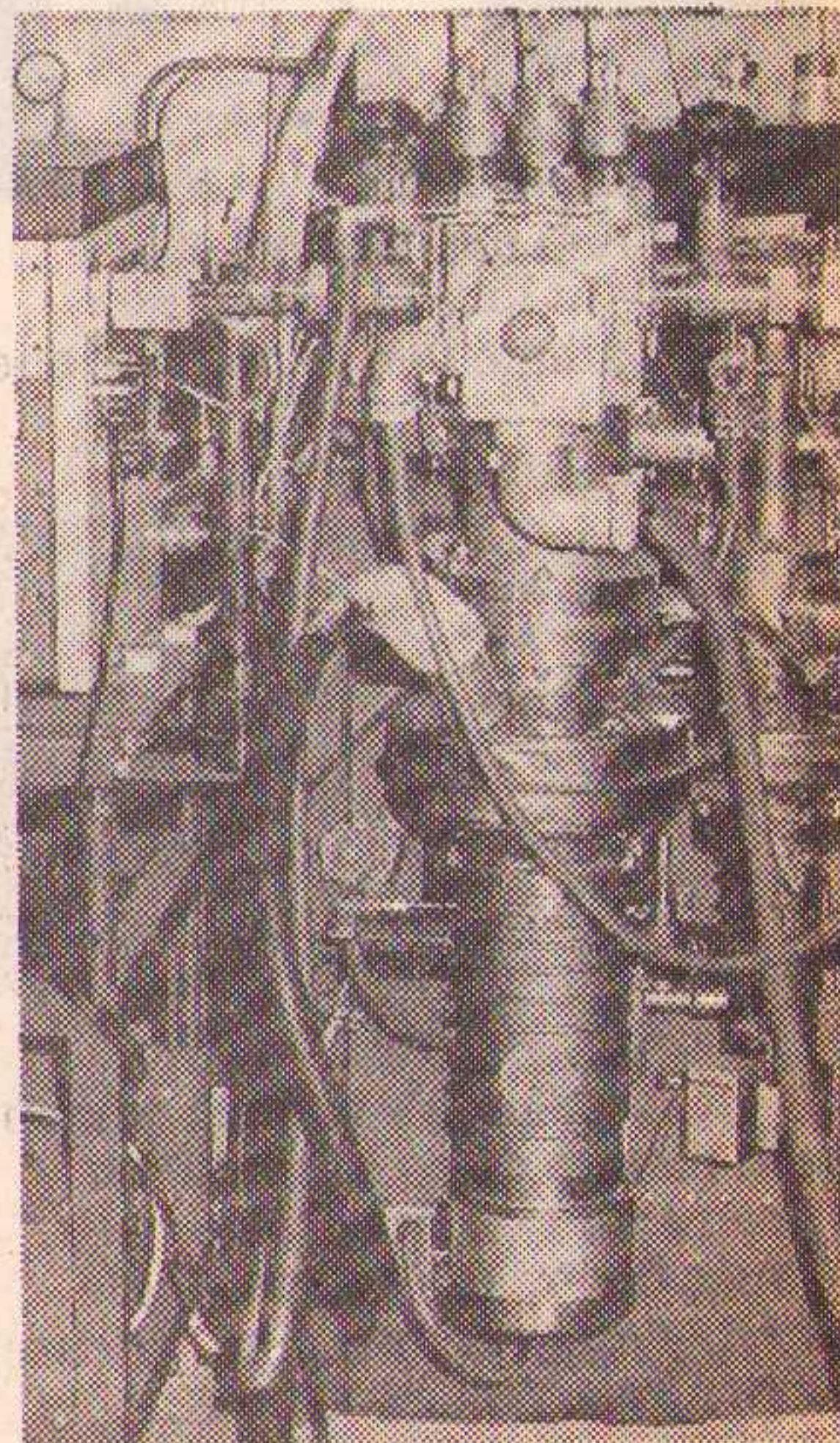
Alles wat groeit en bloeit is opgebouwd uit chemische stoffen. Dit laten wij zien aan de hand van een chemische analyse van de geurige olie uit de schil van een sinaasappel. Deze analyse werd uitgevoerd met behulp van een scheidingsmethode: gaschromatografie. Wat wij kennen als één totaalbeeld: de geur van sinaasappel, blijkt op het chromatogram een samenspel van meer dan driehonderd verschillende chemische stoffen. Ieder piekje is zo'n stof; enkele tientallen ervan hebben wij voorzien van hun chemische naam.



Monsterwisselaar



Een van de vele laboratoria



Onderdeel massaspectrometer

abc platen nieuws

"ABC PLATEN NIEUWS", alweer een nieuwe rubriek in Elektronica ABC? Misschien wel. In Elektronica ABC wil de redactie zoveel als mogelijk is aan de wensen van zijn lezers tegemoet komen. Het voortbestaan van "abc platen nieuws" is dan ook afhankelijk van de positieve en negatieve reacties die wij aangaande deze rubriek hopen te ontvangen. In deze eerste "ABC platen-nieuws" vragen wij uw aandacht voor een aantal platen die zojuist zijn verschenen of die binnenkort in de platenwinkels verkrijgbaar zullen zijn.

onder redactie van
C. J. Both

John Denver. Ruim 12000 fans konden op 10 en 11 april in Rotterdam en Amsterdam hun John Denver bewonderen met songs van zijn nieuwste LP "JD". Twee nummers van deze LP zijn op single uitgebracht, "Downhill Stuff" en "Life is so good". RCA single PB 1497.



B.Z.N. "Oh me, oh my" en "Falling in love" vormen de jongste single van de succesvolle B.Z.N. Mercury 6013 533



Babe. Drie lady's vormen samen een nieuwe disco formatie en noemen deze "Babe". De twee songs die op de Philips single werden opgenomen zijn: "Please me, please do" en "The King is back". Philips 6012 894

The Everly Brothers. Een uitstekende verzameling songs uit het repertoire van Don en Phil Everly vinden we op hun LP "The 70's". (All we really want to do; Paradise; A nickel for the fiddler; Mandolin wind; It pleases me to please you; Green river; Watching it go; Sweet memories; Rocky top; Somebody nobody knows; The air that I breathe; Christmas ever can kill you). RCA Int.LP; CL-42650, cassette CK-42650

MOULIN ROUGE, de naam van een uit drie schone dames bestaande groep en tevens de naam van hun LP met de volgende songs: Holiday; Run to me; Lonely days; To love somebody; My world; Massachusetts. Philips 9124 400

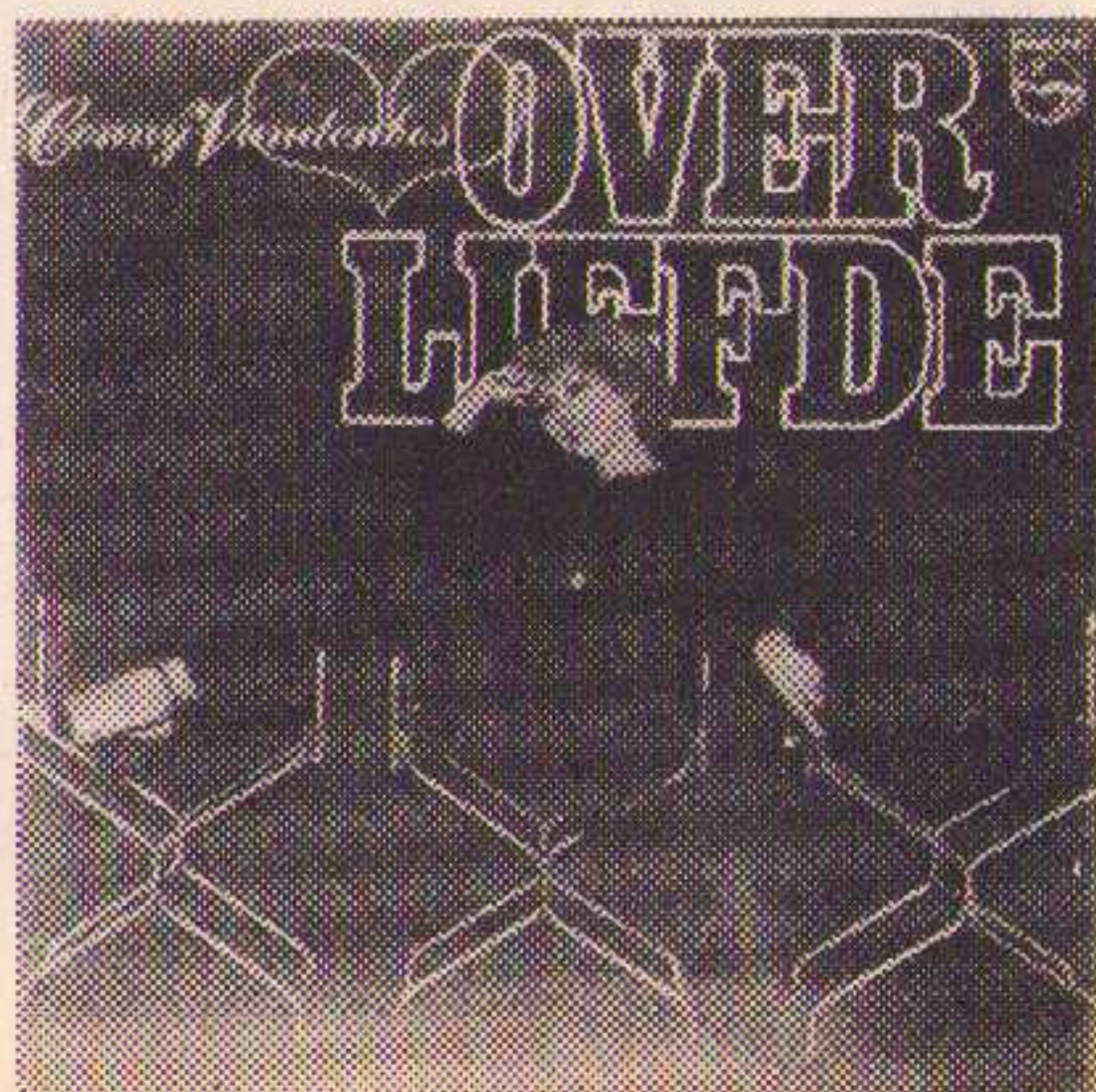


AFRIC SIMONE. Na een stille periode rond Afric Simone is hier zijn nieuwe LP "Jambo" met: Me gusta Bailar; Cadeau-cadeau; Coffee, tea of me; Casanova Africano; Dschingis Khan;

Boogie Baby; Hipi tumbi saza; Sympathy; Tumbi mama; Rio de Janeiro; Jambo. Philips 6410 974



Conny Vandenbos. Over liefde gaat de nieuwe LP van Conny Vandenbos, vandaar de titel "Over liefde". (Samen met jou; Lieve schat; Kom dichtbij; Het begin; Eenzaamheid; Lekker stuk; Over liefde; Waar ben je; Buiten; De nacht; Wij). Philips 6423 118, cassette 7111 267



abc platen nieuws

KAYAK

Naast „Phantom of the night” zijn tevens twee eerder verschenen Kayak LP's opnieuw uitgebracht;
„Starlight dancer”
Vertigo 6360 856
cass. 7162 904
„The last encore”
Vertigo 6360 854

Een wel bijzonder groot succes mocht KAYAK oogsten met hun LP „Phantom of the night”. Vanwege dit enorme succes is een grootscheepse Nederlandse tournee georganiseerd. In meer dan 40 plaatsen werden de Kayak-fans in de gelegenheid gesteld hun favoriete groep live aan het werk te zien. Ook in Amerika is „Phantom of the night” enthousiast ontvangen, vandaar dat Kayak binnenkort aan haar langverwachte Amerikaanse tournee gaat beginnen.
Vertigo 6413 507, cass. 7112 901



GROOTSTE HITS

Philips heeft kortelings een serie LP's (en cassettes) uitgebracht met de grootste hits van grootse zangers en zangeressen. „Grootste Hits” is dan ook de titel die de platen en cassettes hebben meegekregen. De Nederlandstalige werken uit deze serie bevatten veel bekende hits.

Rob de Nijs: Ritme van de regen; Jan Klaassen de trompetter; Dag zuster Ursula; Malla Babbe; Bier is bitter; Leonardo; Het werd zomer; Meisje; Ik laat je vrij; Onweer; Seizoenen; De Meermin; Als ik je neem; Een verre vriend; De Pieper.

Philips 6410 153, cass. 7112 664.

Ramses Shaffy: Laat me; Marije; Eens in de 100 jaar; Johnny van de vier seizoenen; Assememaleistos; Espresso; Sammy; Wij zullen doorgaan; De één wil de ander; Josje; Zing, vecht, huil, bid, lach, werk en bewonder; Zonder bagage.

Philips 6410 149, cass. 7112 660

Ramses Shaffy en Liesbeth List: Shaffy cantate; We verschillen niet; Duet; Gebabbeld, gebabbeld; Zwanenzang; De tijd stond even stil; Pastorale; Aan de andere kant van de heuvels; In de armen van de stad; In oktober; Winterpaleis; Samen.

Philips 6410 151, cass. 7112 662

Liesbeth List: Kinderen een kwartje; Zo hoog in de hemel; Brussel; Laat me niet alleen; Te veel te vaak; Iemand die van je houdt; De kinderen van de zee; De oudjes; Victoria; Mensen naar de maan; Mijn vlakke land; Amsterdam.

Philips 6410 148, cass. 7112 659

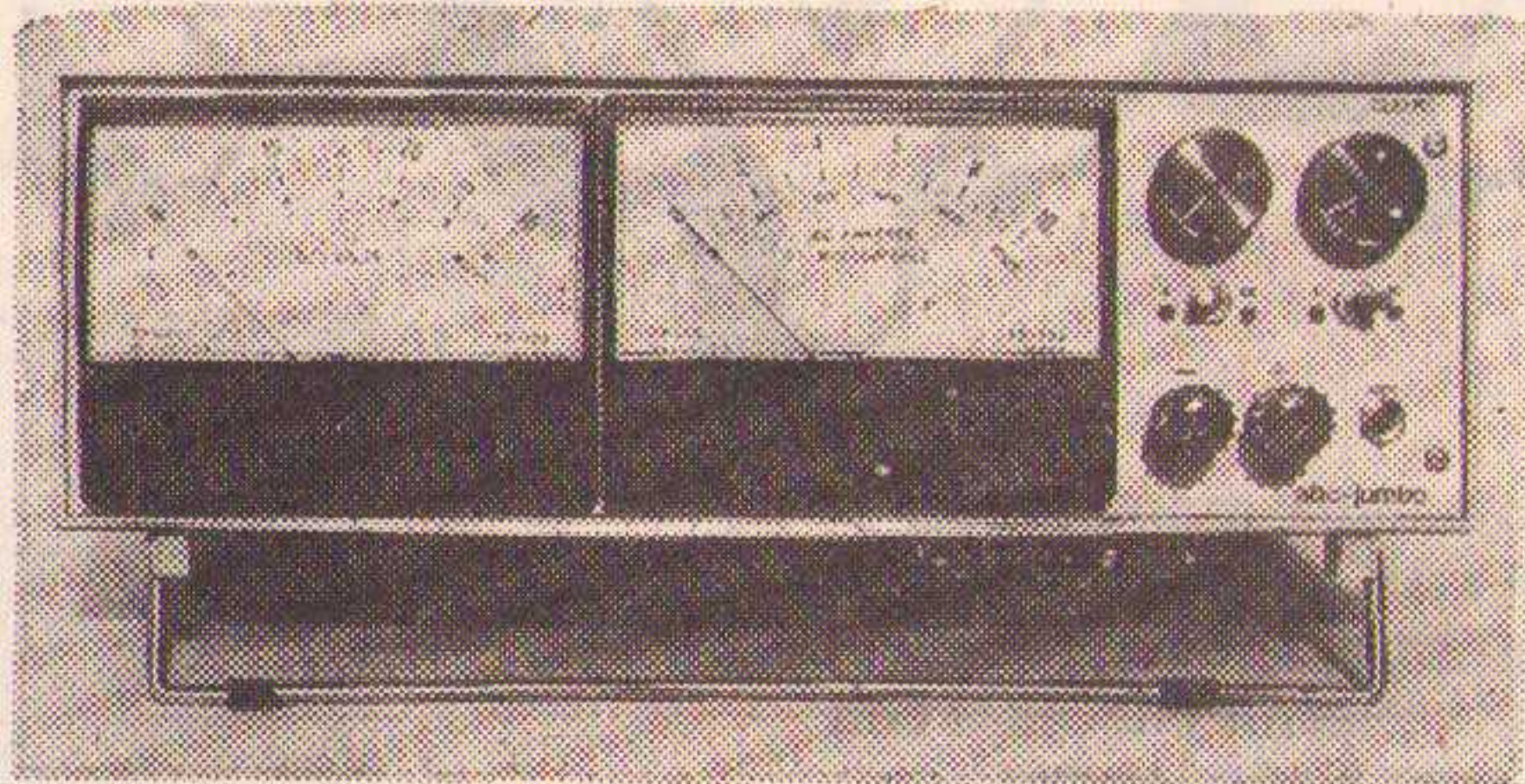


ABC-JUMBO-voeding

J. L. Molema

De meterschakeling

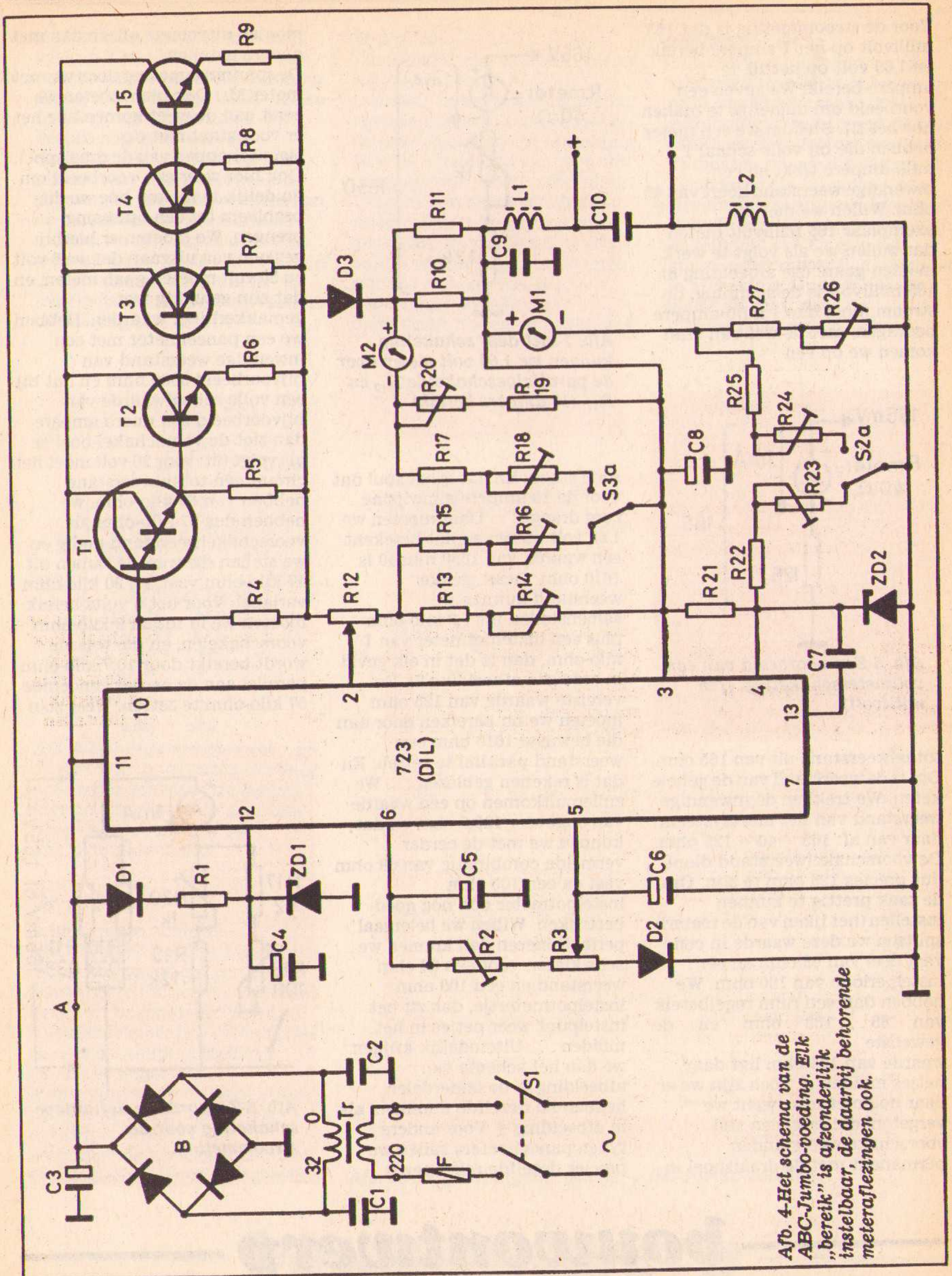
Een zware jongen als de ABC-Jumbo-voeding is het feitelijk best waard om er een paar tientjes meer tegenaan te gooien en een stel fraaie paneelmeters daarmee aan te schaffen. In het prototype werden twee nogal prijzige exemplaren gezet, beide van het 1 milli-ampère-volle-schaal-type. Overigens laten we het graag aan de fantasie van de doe-het-zelver over welke oplossing hij bedenkt om de ABC-Jumbo-voeding te verfraaien. Toch moeten we op de meterschakeling nog wat dieper ingaan. We zien in het schema van afbeelding 4 dat elke meter een viertal voorschakelweerstanden heeft. Twee daarvan zijn permanent in serie met het meetsysteem geschakeld, de andere twee worden daar, door middel van een schakelsectie, aan parallel gezet. Nu is het wel een goede zaak om van te voren te bepalen welke keuze we maken als het op meteraanschaf aankomt. Kiezen we voor het apart meten van spanning en stroom dan worden het twee aparte paneelmeters, we kunnen eventueel ook kiezen voor één instrument, dat we dan via een extra schakelaar ompolen voor stroom- of spanningsmeting. De print behoeft daarvoor geen wijzigingen te ondergaan. We zullen voor beide situaties een aantal tips op 'n rijtje zetten. Net als bij de kleine laagspanningsvoeding — die met slechts één paneelmeter was uitgerust — moeten we een



meetsysteem op de kop tikken met een zo laag mogelijk eigen verbruik, en als het even kan 30 of 60 schaalstreepjes op de schaal. Een laag verbruik betekent ook een lage inwendige weerstand van de draaispoel en dat is, zeker voor de stroommeting een belangrijk voordeel. We dienen er van uit te gaan dat we op het 1 ampère-bereik maar kleine spanningen over R_{10} - R_{11} ter beschikking hebben. Als het goed is bedraagt de maximumspanning slechts 165 millivolt en dat is voor laagohmige meters best te doen. We moeten dus op zoek naar een exemplaar dat — bij volle schaal-uitslag — hoogstens 100 millivolt nodig heeft. Dat betekent dat een meetsysteem met een inwendige weerstand van 100 ohm ook maar 1 milli-ampère mag trekken, ook weer bij volle schaal. Een 100 micro-ampère-meter mag een inwendige weerstand hebben van 1000 ohm. (Reken het maar na met de wet van Ohm . . .) Met een gevulde portemonnee en de wet van Ohm op zak zullen we het dus wel redden.

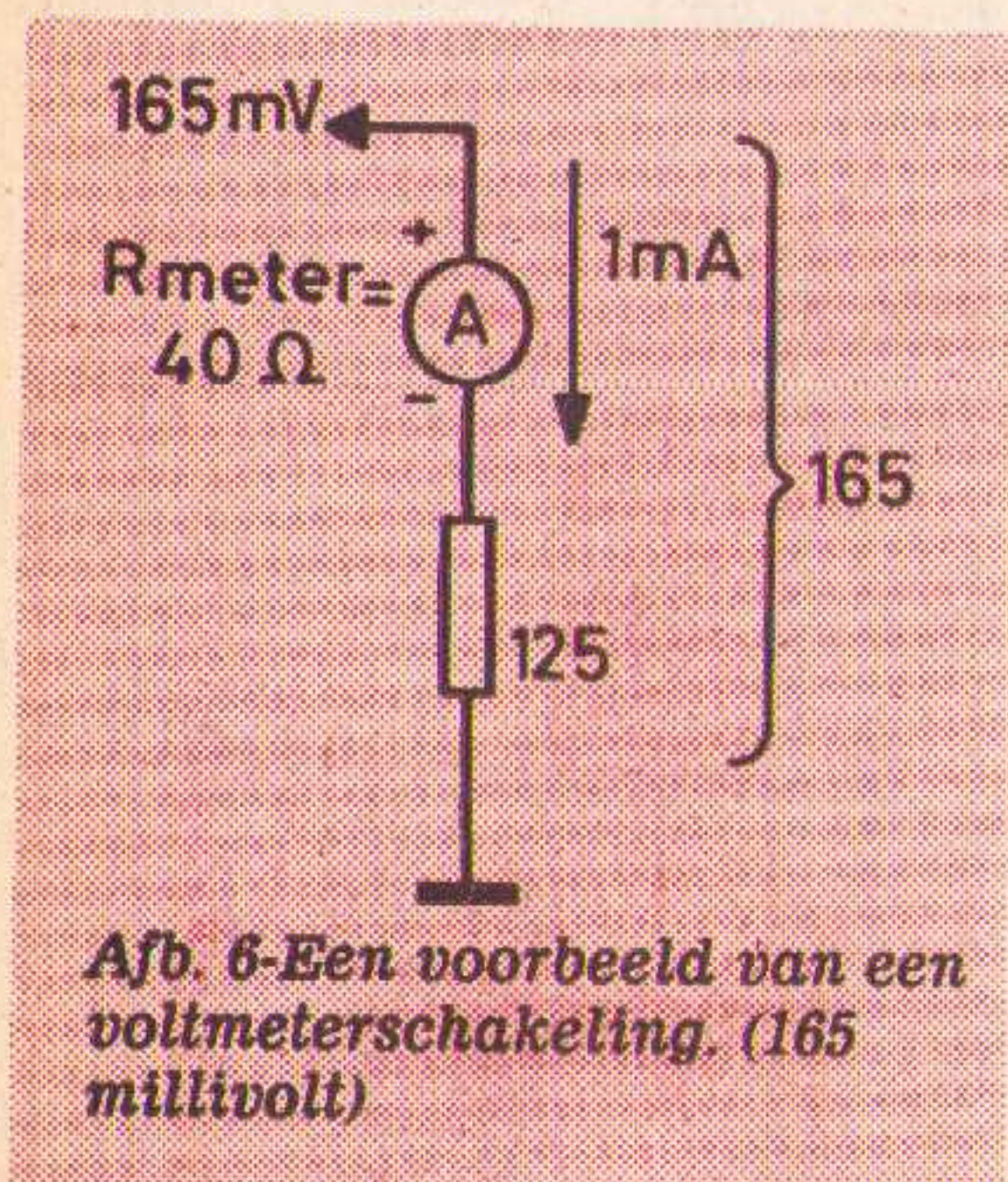
Hebben we onze keuze bepaald op de aanschaf van twee meetinstrumenten, dan geldt voor de stroommeter precies hetzelfde verhaal dat we hier voor hebben verteld, alleen moeten we nu op zoek naar een meter met 50 of 100 streepjes op de schaal. Voor de spanningsmeter ligt de zaak iets minder kritisch. Elke meter is goed, zolang het eigen verbruik niet hoger dan enkele tientallen milli-ampères is. De inwendige weerstand is niet zo belangrijk, te meer daar we eventuele ingebouwde weerstanden er toch moeten uitslopen. We mogen dus voltmeters of milli-ampèremeters kopen, en als we een beetje opletten kunnen we hier weer een type met 30 of 60 schaalstreepjes te pakken krijgen. Hoe bepalen we nu de verschillende weerstandswaarden (R_{17} t/m R_{20} voor stroom, R_{24} t/m R_{27} voor spanning)? Daartoe moeten we eerst aan de weet komen hoe de eigenschappen van de paneelmeter(s) zijn. En ook hier moeten we de goede oude wet van Ohm maar eens van stal halen. Uitgangspunt is dat we in beide gevallen telkens spanning meten.

— bouwontwerp —

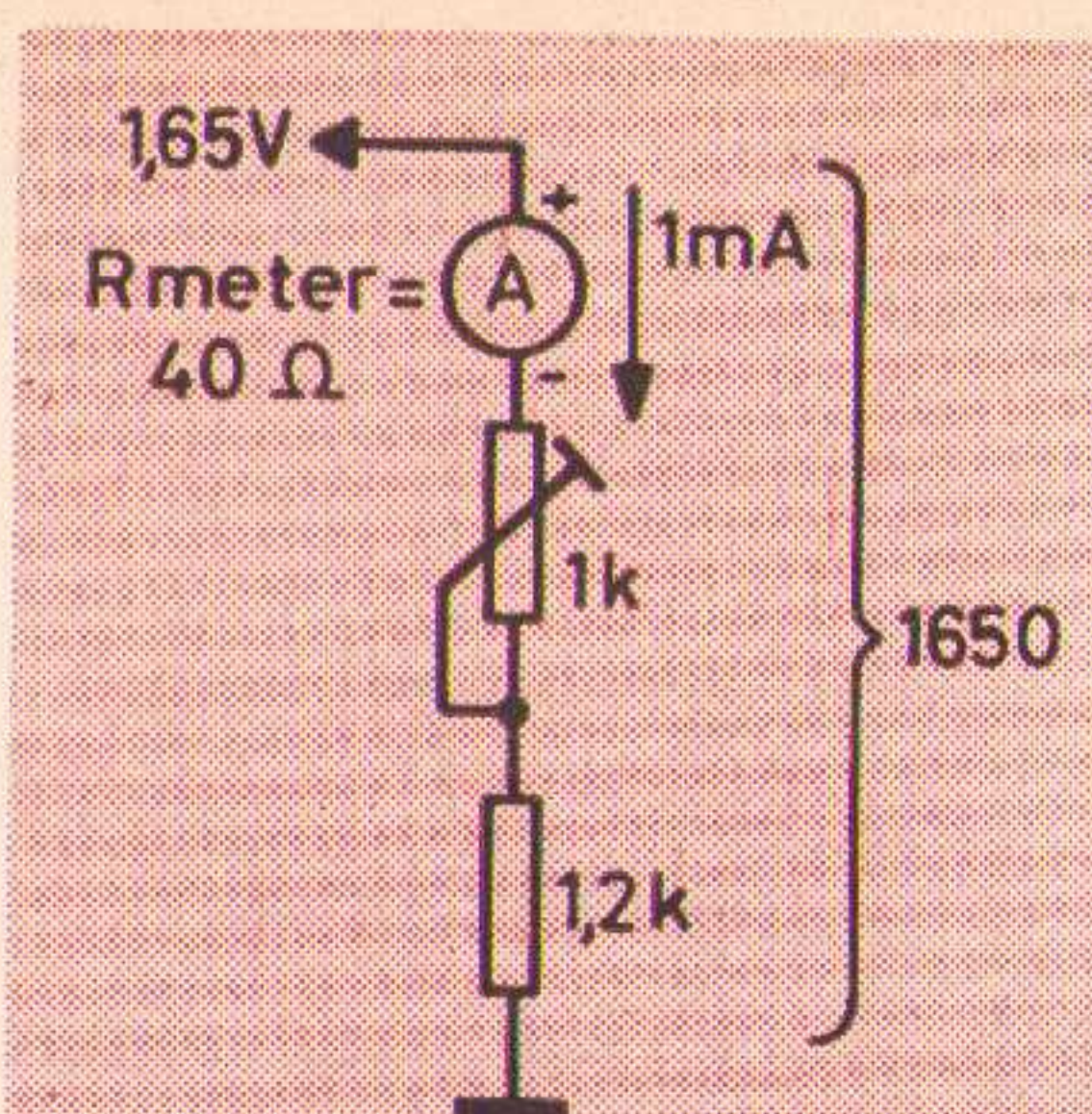


Afb. 4-Het schema van de ABC-Jumbo-voeding. Elk „bereik” is afzonderlijk instelbaar, de daarbij behorende meteraflezingen ook.

Voor de stroommeting is dat 165 millivolt op het 1 ampère-bereik en 1,65 volt op het 10 ampère-bereik. We geven een voorbeeld om duidelijk te maken hoe het zit. Stel dat we een meter hebben die bij volle schaal 1 milli-ampère trekt en een inwendige weerstand heeft van 40 ohm. Willen we met dit exemplaar 165 millivolt meten dan zullen we als volgt te werk moeten gaan: (zie afbeelding 6) 165 millivolt is de spanning, de stroom moet dan 1 milli-ampère bedragen, met de wet van ohm komen we op een



totaalweerstand uit van 165 ohm. Dat is de weerstand van de gehele keten. We trekken de inwendige weerstand van het meetsysteem daar van af: $165 - 40 = 125$ ohm. De voorschakelweerstand dient dus precies 125 ohm te zijn. Om de zaak prettig te kunnen instellen (het iken van de meter!) splitsen we deze waarde in een vast deel van 68 ohm en een instelperiode van 100 ohm. We hebben dan een ruim regelbereik van 68...168 ohm en de gewenste waarde van 125 ohm ligt daar netjes middenin. Toch zijn we er daar nog niet mee, want we vergeten, dat er al een stel voorschakelweerstand permanent met de draaispoel in

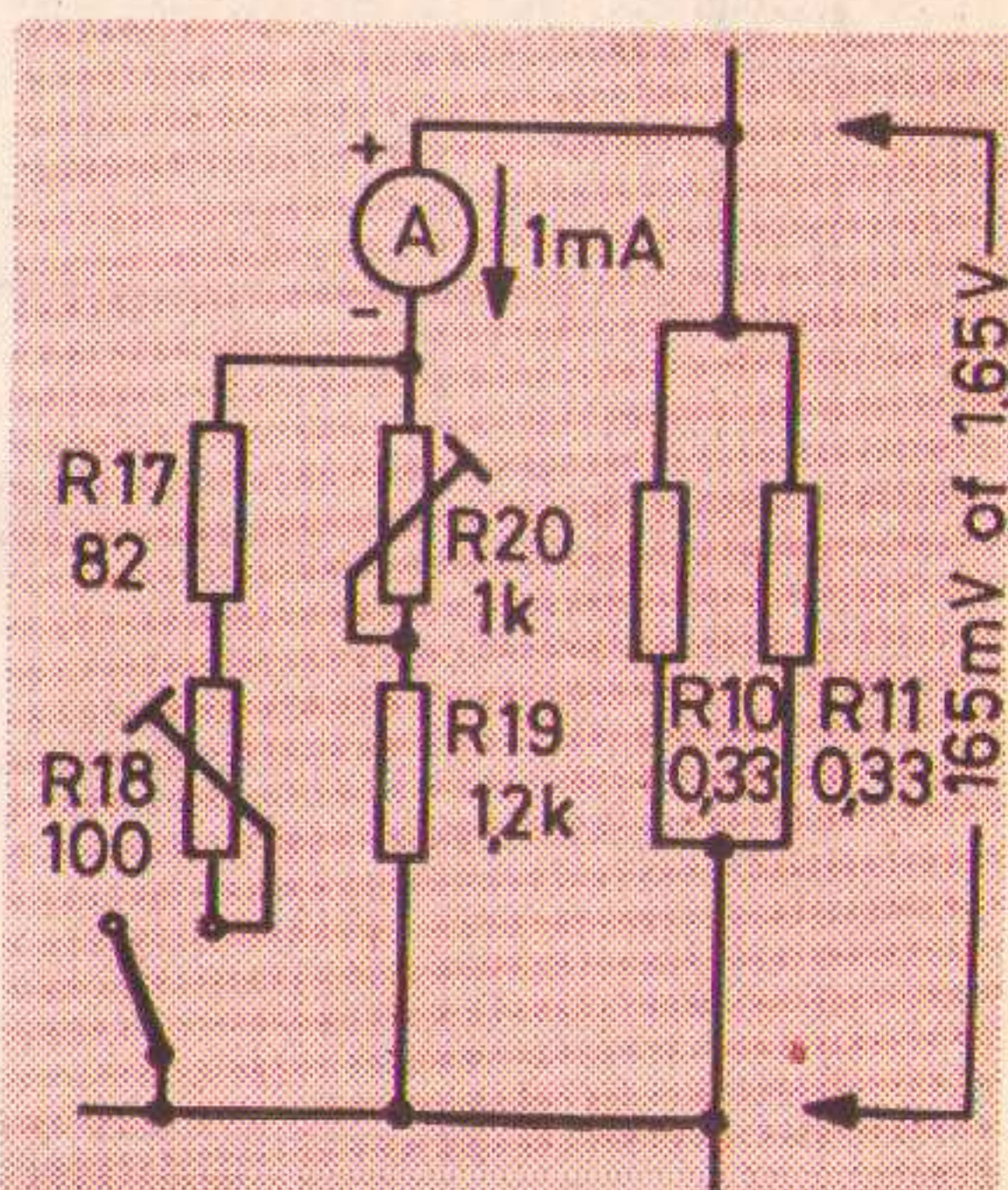


Afb. 7-Met deze schakeling kunnen we 1,65 volt meten over de parallelgeschakelde R_{10} en R_{11} . (10 ampère-bereik)

serie staan. En dat is het spul dat voor de 10 ampère-aanwijzing zorg draagt... Daar moeten we 1,65 volt meten en dat betekent een waarde van 1650 min 40 is 1610 ohm. Deze „gekke” weerstand kunnen we samenstellen uit 1,2 kilo-ohm plus een instelpotmeter van 1 kilo-ohm, dan is dat in elk geval in orde (zie afbeelding 7). De vereiste waarde van 125 ohm moeten we nu bereiken door aan die bewuste 1610 ohm een weerstand **parallel** te zetten. En dat is rekenen geblazen... We zullen uitkomen op een waarde van ongeveer 135,5 ohm en dat kunnen we met de eerder vermelde combinatie van 68 ohm vast en een 100 ohm instelpotmeter ook nog goed bestrijken. Willen we helemaal perfektioneren dan kunnen we zelfs kiezen voor een 82 ohm weerstand en een 100 ohm instelpotmetertje, dan zit het instelpunt weer netjes in het midden... Uiteindelijk krijgen we dan het schema van afbeelding 8, de onderdelen hebben nu dezelfde nummers als in afbeelding 4. Voor andere typen paneelmeters zullen we precies dezelfde rekenpartij

moeten uitvoeren, alleen dan met andere getallen.

De spanningsmeting doen we met meter M1. Ook hier moeten we eerst aan de weet komen hoe het er voor staat met de eigenschappen van de draaispoel. Ook hier weer een voorbeeld om duidelijk te maken hoe we dit probleem tot een oplossing brengen. We moeten er hierbij gewoon van uitgaan dat we 6 volt en 30 volt moeten gaan meten, en dat zijn gelukkig wat gemakkelijker waarden. Hebben we een paneelmeter met een inwendige weerstand van bijvoorbeeld 3000 ohm en dat bij een volle-schaalwaarde van bijvoorbeeld 500 micro-ampère dan ziet de voorschakel-boel er als volgt uit: voor 30 volt moet het circuit een totaalweerstand hebben van 60 kilo-ohm, we hebben dus 57 kilo-ohm als voorschakelweerstand nodig en we stellen die waarde samen uit 47 kilo-ohm vast, en 20 kilo-ohm variabel. Voor het 6 volts-bereik moeten we in totaal 9 kilo-ohm voorschakelen, en die waarde wordt bereikt door 10,7 kilo-ohm parallel aan de eerder genoemde 57 kilo-ohm te zetten. Weer zo'n



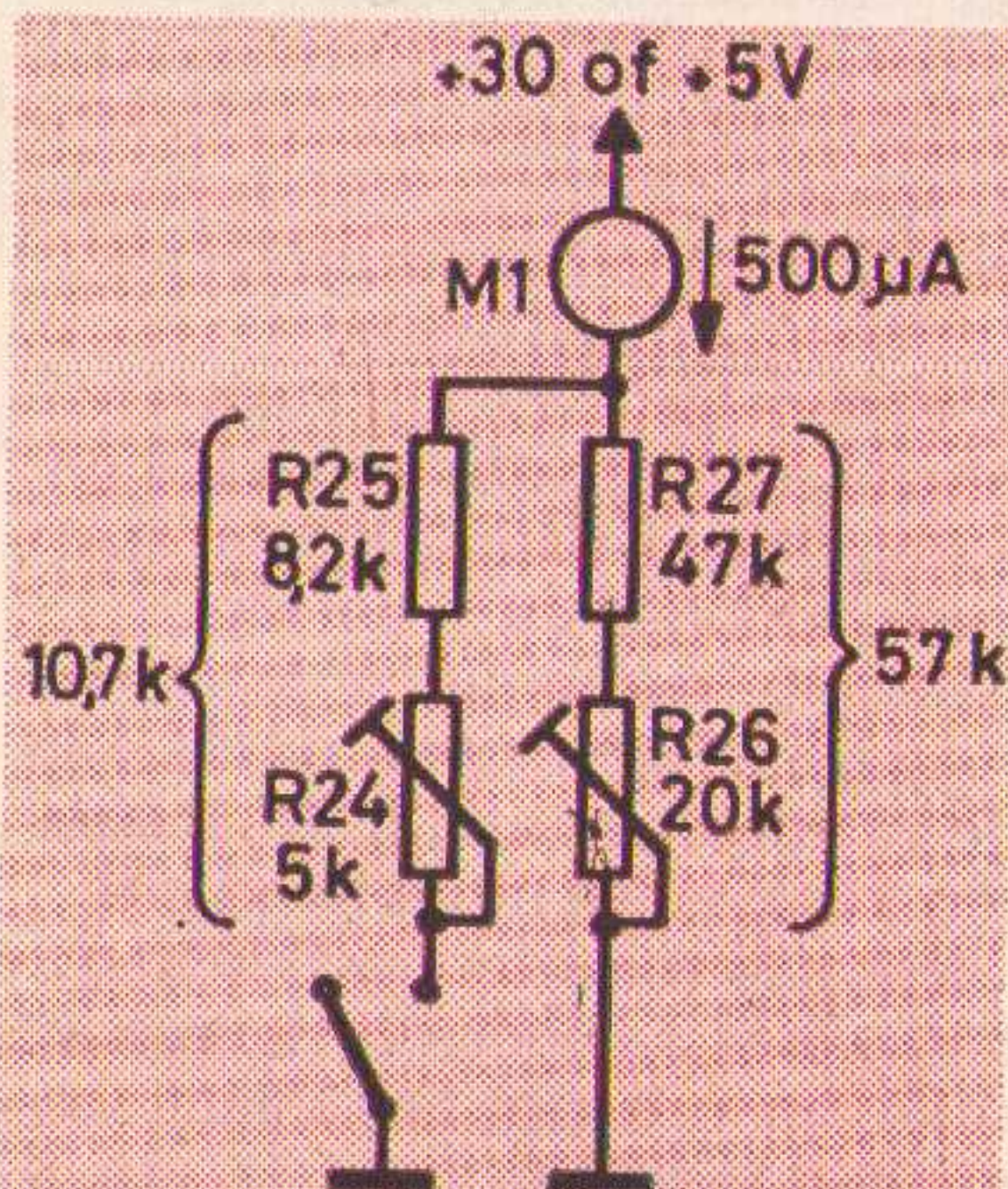
Afb. 8-Zo wordt de definitieve schakeling voor de stroommeting.

bouwontwerp

rare waarde maar 8,2 kilo-ohm vast en 5 kilo-ohm variabel zal ook dit weer klaren. De tekening die bij dit verhaaltje hoort vinden we terug als afbeelding 9. Tot besluit nog even voor de duidelijkheid: we hebben hier alleen maar **rekenvoorbeelden** gegeven, de precieze waarden van de verschillende weerstanden moeten we zelf bepalen met de wet van Ohm. In de stuklijst zijn de betreffende weerstanden en instelpotmeters voorzien van de toevoeging „zie tekst”.

Zo zijn de „spannings”-regelpunten op één rijtje gezet, en de „stroom”-potmetertjes zijn ook twee-aan-twee in een groepje op de print geplaatst. In afbeelding 10 is de koperzijde van de print weergegeven, terwijl afbeelding 11 toont hoe de verschillende onderdelen in de gaatjes zijn geplaatst. Bovendien is er een aantal verbindingpunten (met pijltjes) aangegeven, die bedrading voorstelt naar onderdelen buiten de printplaat.

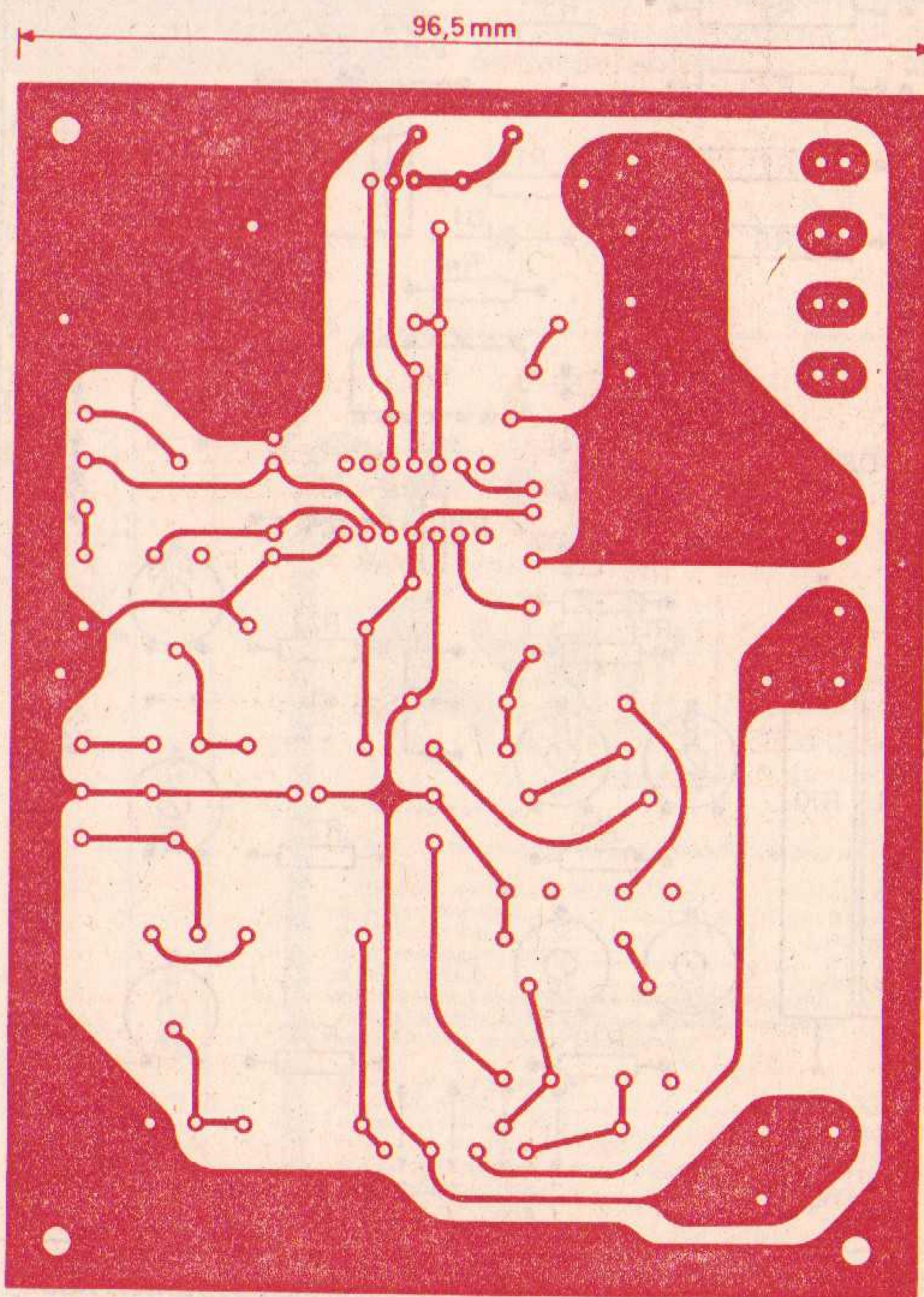
We zien dat de collectoraansluitingen van de vier grote transistoren buiten de print om zijn gemaakt, de verbindingdraad tussen de plus van C3 en de collectors van T2 t/m T5 moeten we erg dik kiezen. Er loopt tenslotte bij vollast een stroom van 10 ampère door heen. Hetzelfde geldt voor de draad die de minpool van C3 met het massa-punt, rechts in het midden in afbeelding 11, verbindt. En vanaf dit punt naar de uitgangsklemmen is ook een



Afb. 9-De uitgangsspanning van de ABC-Jumbo-voeding wordt op deze wijze gemeten, we hebben hier als voorbeeld de waarden aangegeven voor een 500 micro-ampère-meter.

De print

Schakelingen zoals de ABC-JUMBO-voeding zijn beslist de moeite waard om een goede print voor te fabriceren. Het staat netjes en bovendien kunnen we de onderdelen van te voren netjes en overzichtelijk opstellen. Omdat er nogal wat afregelpunten op de print zitten hebben we een print-lay-out ontworpen waarbij de verschillende instelpotmeters op een „logische plaats” zijn geprikt.



Afb. 10-De print-lay-out van de ABC-Jumbo-voeding

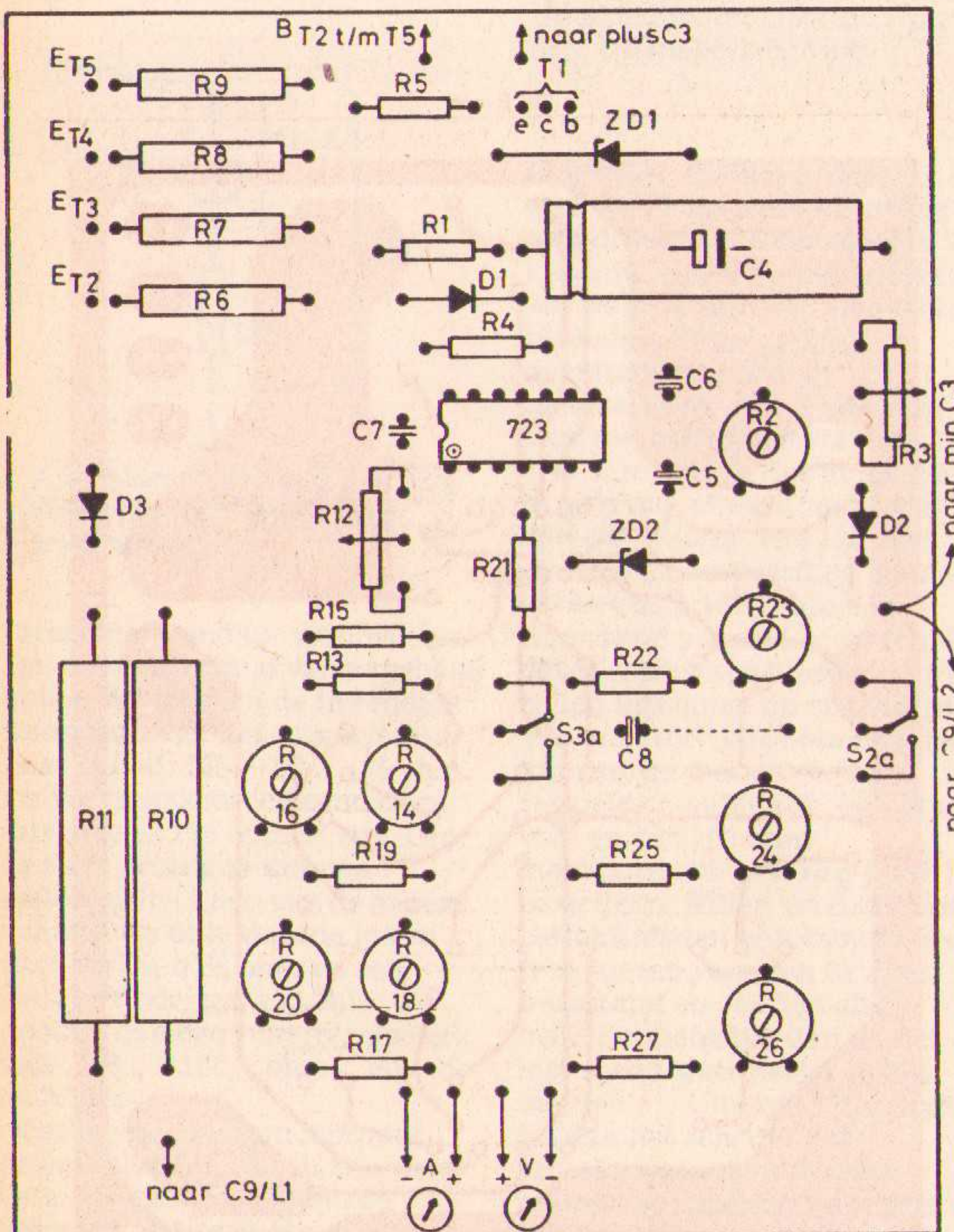
bouwontwerp

dikke draad nodig. Voor we de onderdelen op de print monteren is er nog een belangrijke klus die we moeten doen: we nemen een forse boor, 6 of 7 millimeter doorsnede is prima, en we keren de printplaat met de koperzijde naar ons toe. Waar het om gaat zijn de drie bevestigingsgaten in de hoeken van de print. We moeten — met de hand — wat koper wegwerken rondom deze 3 mm-gaten, zodat een

bevestigingsbout in geen geval de koperfolie kan raken als we straks de print in de kast monteren. Waarom al die moeite? Dat is niet zo gemakkelijk uit te leggen, maar we zullen het toch proberen. Door het printplaatje geïsoleerd in de kast op te stellen, hebben we geen kans dat er ongewenste „aardlussen” ontstaan, die de correcte werking van de ABC-Jumbo-voeding kunnen verstoren. Het enige

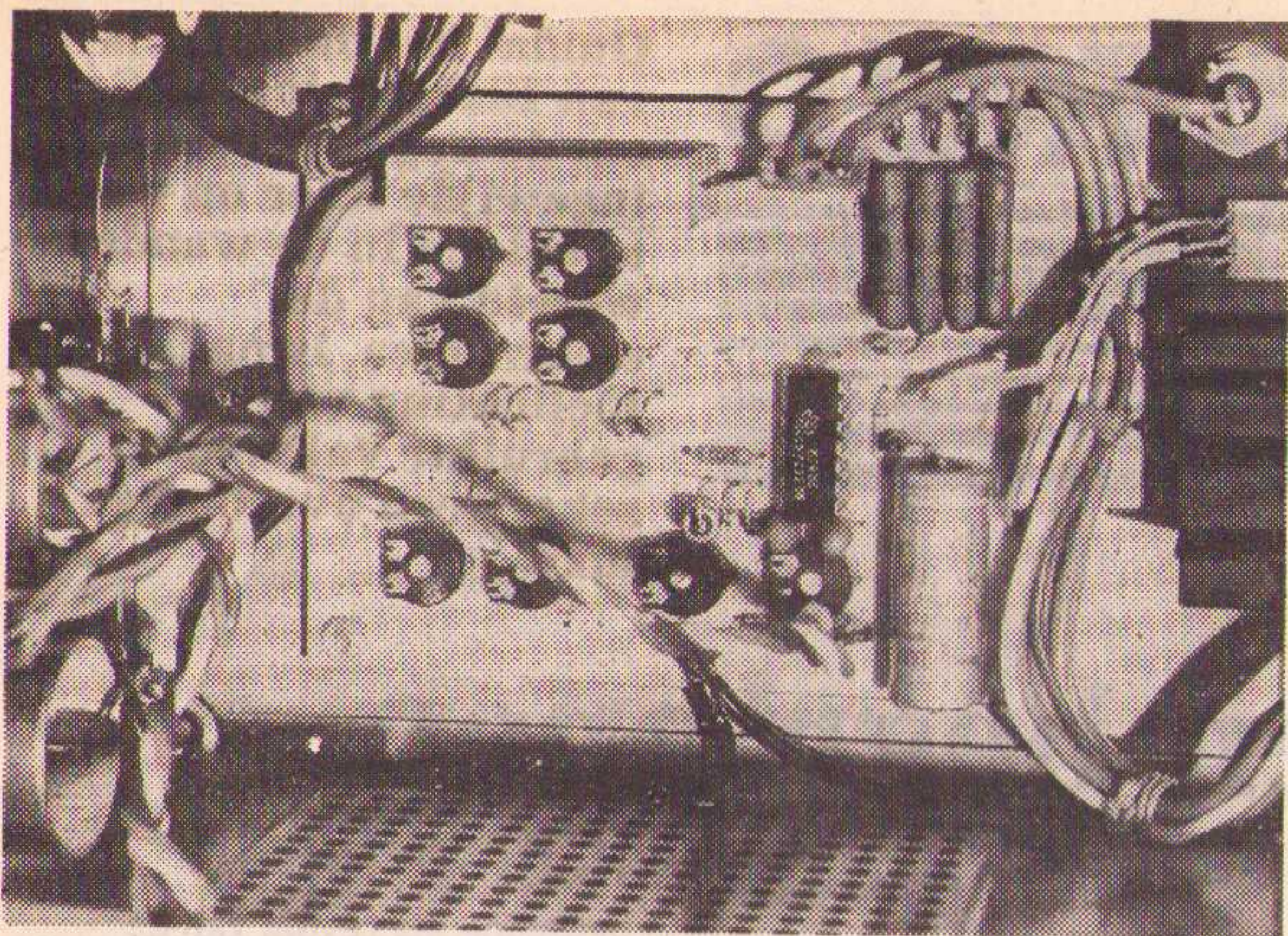
aardpunt mag gemaakt worden direkt bij de minklem op het frontpaneel, en **nergens anders**. Dat betekent ook dat we de elco (C3) geïsoleerd moeten opstellen, anders lopen we nog de kans dat er door de grote stromen in de kast rare dingen gebeuren. Terug naar de print. Met de dikke boor „soevereinen” we dus wat koper weg alsof we er straks — vanaf de koperzijde — een paar schroeven met verzonken kop in kwijt moesten. Niet te veel rommelen, aan de onderdelenzijde moet het gaatje 3 millimeter blijven! We zetten de print strakjes dan ook op geïsoleerde afstandbusjes in de kast. Diode D3 staat wel in de print getekend, maar zit er in feite — samen met T1 — niet op, deze twee componenten kunnen we het beste op een apart koelvinnetje in de kast een plaatsje geven. Als we straks de verbindingen gaan leggen met de twee schakelaars is het van belang te weten dat ze getekend staan in de 30 volts-stand (S2a) en de 10 ampère-stand (S3a). R10 en R11 kunnen we in verband met eventuele warmteontwikkeling het beste „op pootjes” in de print solderen, dus met een kleine afstand tussen het weerstandslichaam en de print.

Verder is het nog even opletten geblazen met ZD1 en R1. Bij de behandeling van het schema is er reeds opgemerkt dat er iets kan verdwijnen als de trafospanning lager is dan 28 volt. Weerstand R1 wordt dan vervangen door een draadbrugje en de zenerdiode halen we er zonder verdere plichtplegingen uit. Als we helemaal willen besparen kunnen we ook C4 verwijderen en voor diode D1 een draadbrugje in de plaats zetten. Dit laatste betekent overigens wel dat bij grote stromen de bromrimpel iets groter wordt. Voor wat betreft elco C8 is er op de print rekening gehouden met twee typen die beide geplaatst kunnen worden.



Afb. 11-De onderdelenplaatsing en de verbindingspunten naar andere onderdelen.

— bouwontwerp —



Zowel een tantaalelco als een „gewone” koker mogen op deze plaats gebruikt worden. Dat geldt trouwens niet voor C5 en C6, die

beide beslist van het tantaalttype moeten zijn. Voor de rest zal het monteren van de print waarschijnlijk geen problemen

opleveren. Vóór we hem in de kast kunnen zetten is het wel zaak om te kiezen voor het plaatsen van een aantal printpennen in de gaatjes waar straks andere onderdelen mee moeten worden verbonden, of het al direkt eindjes draad vast te solderen zodat we straks niet onder de print moeten modderen om nog wat „vast te plakken”. . . Tenslotte moeten we nog even letten op de stand van het IC, de uA 723. De punt op het IC-huis staat bij pootje 1 en de inkeping moet naar C7 wijzen.

Volgende maand besluiten we met de afregeling en de onderdelenlijst.

RIJFF KWARTS TECHNIEK KRISTALLEN

voor professionele en amateur doeleinden, ook voor 2 meter apparatuur en Scanners e.d.

LEVERING UIT VOORRAAD
of tot $\pm$ 2 WEKEN
ook kunt u gebruik maken van
onze 48 UUR SERVICE

BEL OF SCHRIJF VOOR
MEER INFORMATIE:
RIJFF KWARTS TECHNIEK
APPELSTRAAT 76
2564 EH DEN HAAG
GIRONR.4176315
TEL. 070-254230



DE BOER

National Semiconductor



- zeer uitgebreid op-systeem
- kleine bouw pakketjes; eenvoudig te doorzien en te bouwen
- zeer duidelijk leer- en bouwsysteem
- software verkrijgbaar.

In ons programma:

- Ram I-O: tesamen met Sc/mp print vormt deze print de beginfase.
- Binaire in- en output (9846-1) **139.00**
- Sc/mp (9846-2) **115.00**
- CPU kaart (9851) **389.00**
- Uitbreidingsprint (9863) **247.30**
- Hex-I-O (9893) **289.20**

met de Hex. I-O-print kunt u Hexadecimaal in- en output bedrijven. De CPU en uitbreidingsprint bevatten een monitor programma

- op prom en een geheugen
- voeding (9906) **99.00**
- cassette interface (9905) **69.00**
- 4 k. ram geheugenkaart (9885) **524.65**
- 1 Asc. II Keyboard met elektronika **199.00**
- 1 tv terminal interface **299.00**

Binnenkort ook basic!

Meer informatie en bestellen:

Bel 040-448229 of schrijf een kaartje naar De Boer Elektronika, Kleine Berg 39-41, 5611 JS Eindhoven, of telex naar 59307.

Betaling:

Rembours met f 6.30 extra kosten. Vooruitbetaling met f 5.60 extra kosten. Giro: 2155669. Bank: ABN, Wal-Eindhoven, nr. 52.72.38.104.

**de boer
elektronika**

Kleine Berg 39-41 Eindhoven
Nederland tel. 040-448229
Telex 59307 dboer nl.



Omdat het de opzet is van Elektronica ABC om de nog niet ingewijde lezer op weg te helpen in de wondere wereld van de elektronica, is nadere toelichting van gebruikte vaktermen zeker geen overbodige luxe.

Termen en begrippen

In het artikel over de Ortofon testplaat (aprilnr. blz. 20) staan enkele vaktermen en begrippen waarvan niet iedere lezer de juiste betekenis zal kennen. Daarom is in deze aflevering een verklaring zeker op haar plaats. We doen dat in de volgorde zoals een en ander in genoemd artikel voorkomt.

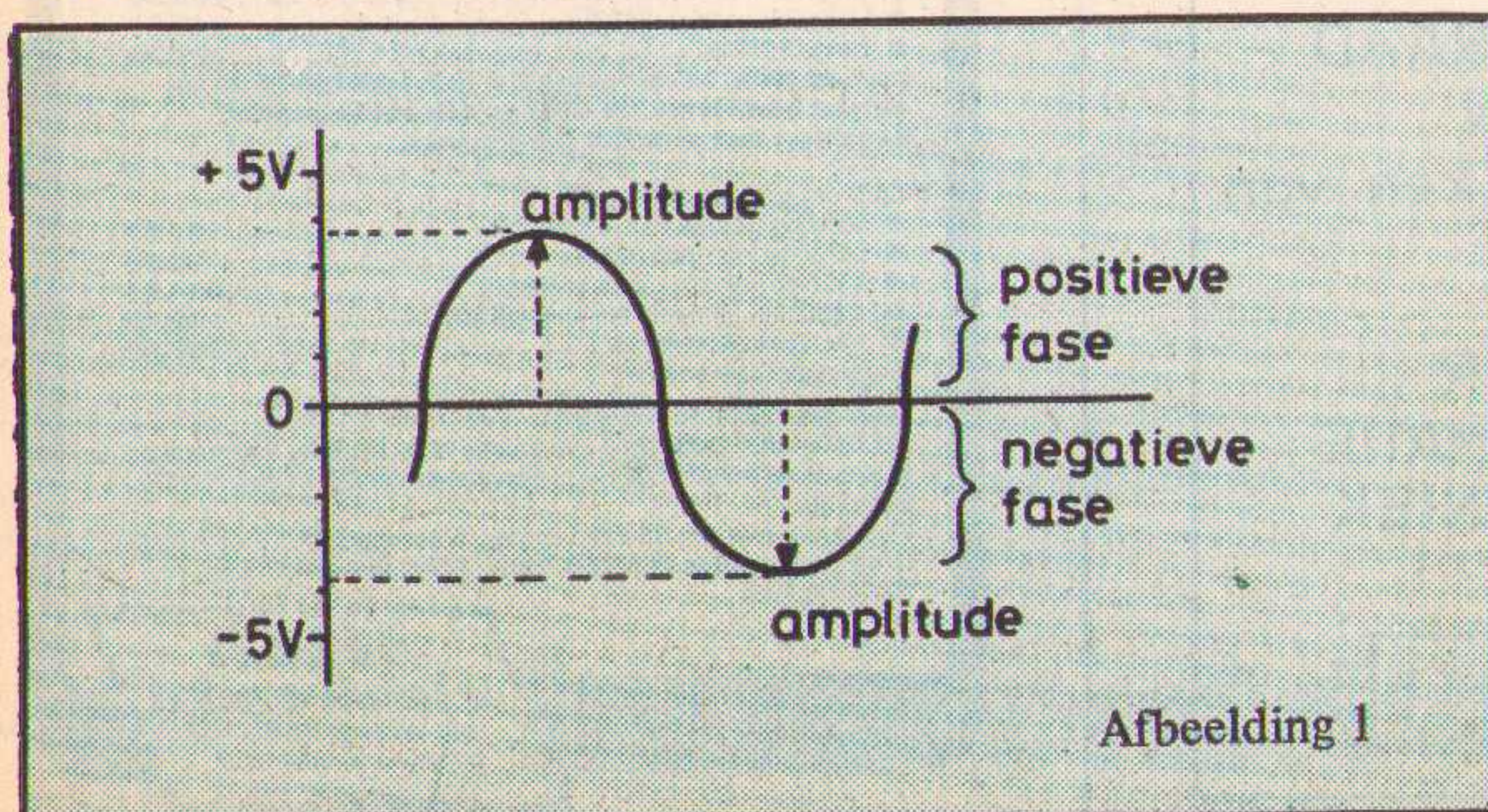
Allereerst is er sprake van de fasetest met witte ruis in gelijke fase en in tegenfase. Die fasetest dient om uit te maken of beide stereokanalen en met name de op ieder kanaal aangesloten luidsprekers dezelfde fase bezitten. Dat wil zeggen, dat de uitgangsspanning van het linkerkanaal en die van het rechterkanaal tegelijkertijd hun positieve fase doorlopen en dus ook weer tegelijkertijd negatief zijn of wel hun negatieve fase

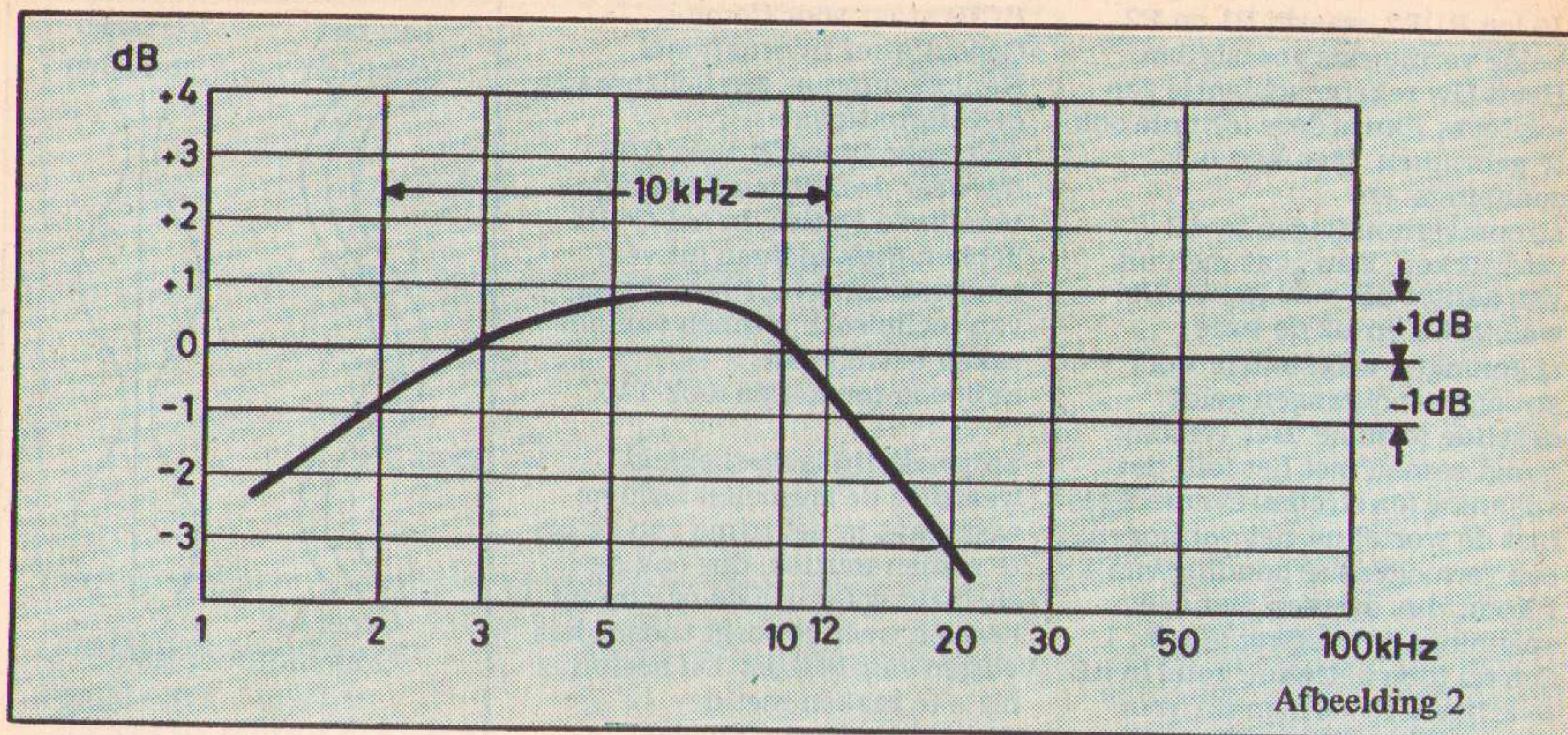
doorlopen.

Als de luidsprekers op de juiste manier zijn aangesloten, bewegen hun conussen eveneens in fase — dat is dus met gelijke fase — d.w.z. ze gaan gelijktijdig naar voren (positieve fase) en naar achteren (negatieve fase). We spreken van **tegenfase** wanneer het ene kanaal zijn positieve en het andere tegelijkertijd zijn negatieve fase doorloopt. De luidsprekers zijn in tegenfase wanneer bij de ene de conus naar voren komt op het ogenblik dat de andere naar achteren gaat.

Witte ruis noemen we de altijd aanwezige wisselspanning, die (bij voldoende sterkte) het ruisende geluid in hoofdtelefoon of luidspreker veroorzaakt. In elke geleider zijn namelijk de elektronen in voortdurende

beweging als gevolg van de warmte van die geleider. Bewegende elektronen betekenen verplaatsing van elektrische lading, dus stroom. Omdat die elektronen kriskras in de geleider heen en weer bewegen, is het netto resultaat van al die uiterst kleine stroompjes, dat er tussen de uiteinden van elke geleider een heel klein wisselspanningskij (ruisspanning) ontstaat. Eigenlijk is deze ruisspanning een samenstelling van oneindig veel wisselspanningskij's, die ieder een eigen frequentie bezitten. Deze met de temperatuur evenredige ruis — daarom ook thermische ruis genoemd — heeft de eigenschap, dat zijn energie evenredig is verdeeld over het gehele frequentiegebied. Omdat dit ook bij wit licht het geval is, noemt men dit **witte ruis**. Evenals filteren van wit licht gekleurd licht tevoorschijn brengt, spreekt men van gekleurde ruis wanneer witte ruis door een elektrisch filter wordt gevoerd. Zo maakt men bij metingen dikwijls gebruik van **rose ruis**, die het kenmerk heeft van gelijke spanning voor alle frequenties. Bij witte ruis is de spanning nl. evenredig met de wortel uit de frequentie. In de natuur komt witte ruis in vele vormen voor. Een goed voorbeeld is het ruisen van de zee; er moet dan wel een redelijke branding zijn.





Afbeelding 2

Bandbreedte heeft met frequentie te maken, we duiden er de omvang van een frequentieband mee aan. Er zitten hier addertjes onder het gras, want in de praktijk is geen (band)filter in staat een signaal vlak naast de bandgrenzen volledig te onderdrukken. Er moet altijd worden opgegeven welke mate van verzwakking aan de bandgrenzen wordt verondersteld. Bijvoorbeeld „bandbreedte 10 kHz $\pm$ 1 dB” betekent dat een frequentieband van 10 kHz (bijv. tussen 2 en 12 kHz) geen grotere signaalafwijking vertoont dan plus 1 dB of min 1 dB. In de techniek betekent $\pm$ „plus of min”, dus niet „plusminus” in de zin van ongeveer. Over dB's zullen we het straks hebben; 1 dB scheelt ongeveer 12%. Hebben we het over „de” bandbreedte, dan bedoelen we het aantal hertz tussen de -3 dB punten. De spanning is daar gedaald tot 71% van de max. spanning in het midden van de band. Men heeft deze waarden gekozen omdat dan bij eenvoudige filterschakelingen de fasehoek tussen spanning en stroom precies 45° is; een belangrijk punt voor wiskundige aanpak van de zaak. In genoemd artikel (blz. 20, 3e kolom 1e regel) is sprake van een bandbreedte van 316 Hz,

gecentreerd rondom 1000 Hz; met de zojuist verworven wetenschap maken we daaruit op, dat het onderhavige ruissignaal de maximale spanning bereikt bij 1000 Hz en tot 71% is gedaald bij de frequenties 842 Hz en 1158 Hz.

De **decibel**, symbool dB, mag voor de beginner wellicht een magische eenheid schijnen, maar hoewel het begrip in het begin nog al eens moeilijk is te vatten, is de dB in de praktijk zo'n groot gemak, dat het zeker de moeite loont zich er mee vertrouwd te maken. Ons gehoor „meet” namelijk luidheid en toonhoogte (= frequentie) volgens een (ongeveer) logaritmische schaalverdeling. Het komt er op neer dat het toonhoogteverschil tussen bijv. 100 en 120 Hz ons eenzelfde gehoorindruk geeft als het verschil tussen 400 en 450 Hz of ook 1000 en 1200 Hz. Alle drie klinken als terts. Het gaat hier dus om de verhouding 1 : 1,2 en niet om het verschil, want dat is telkens anders, nl. 20 Hz, 50 Hz en 200 Hz. Dit is dan ook de reden dat bij frequentiekaracteristieken de frequentie is uitgezet in een logaritmische schaalverdeling, d.w.z. dat de afstanden tussen 10 - 100 - 1000 - 10000 Hz allemaal gelijk zijn, nl. de verhouding 1 : 10. Zo ook die tussen 20 - 200 - 2000 - 20000 Hz, enz.

Maar nu de decibel. Bij geluid is het de sterkteverhouding, die voor ons gehoor de luidheid bepaalt. Luidheid is de gehoorindruk die wij krijgen van een bepaalde geluidsterkte of wel akoestisch vermogen. Een vermogensverhouding van 2 : 1 kunnen we nog duidelijk horen. Dus om een gelijkmatig in luidheid toenemende reeks tonen te krijgen, zouden de opeenvolgende geluidsterkten bijvoorbeeld 1 - 2 - 4 - 8 - 16 - 32 milliwatt moeten zijn. (geluidsvermogen wel te verstaan; om dit door een luidspreker te doen uitstralen, moet men die wel 10 tot 200 maal zoveel elektrisch vermogen toevoeren, al naar gelang zijn rendement.)

De decibel geeft nu de verhouding van twee vermogens aan en wel zo: 10 dB staat voor 10 : 1; 20 dB = 100 : 1; 30 dB = 1000 : 1 enz. Als uitgangspunt kiezen we altijd de verhouding 1 : 1 en dat is dus 0 dB. Wordt de verhouding kleiner dan 1 : 1, bijv. 1 : 10, dan geven wij dit aan met een minteken, -10 dB = 1 : 10; -20 dB = 1 : 100 enz. Verder is het nuttig te onthouden, dat 3 dB = 2 : 1 en -3 dB = 1 : 2. Andere getallen zijn te vinden in een decibel-tabel. Wie het werken met logaritmen sinds zijn schooltijd nog niet is vergeten, kan terecht met de betrekking: aantal dB =

10 log P1/P2, waarin P1 en P2 beide vermogens voorstellen. Heeft Uw rekenmachientje een log-toets, dan is deze formule ook te gebruiken. Man kan ook spannings- en stroomverhoudingen in dB uitdrukken. Dan gaat men uit van aantal dB = $20 \log U1/U2$, waarin U1 en U2 de twee spanningen voorstellen. Voor stroomverhoudingen geldt dezelfde formule. Het verschil hangt samen met het feit, dat spanning (en stroom) evenredig is met de wortel uit het vermogen: een vermogensverhouding van 4 : 1 komt dus overeen met een spanningsverhouding van 2 : 1. Om nu toch hetzelfde getal in dB te krijgen, moet men dit voor spanningsverhoudingen 2 maal groter kiezen dan voor de hierbij behorende vermogensverhoudingen. Bij gebruik van de dB-tabellen dus goed letten op de spannings- dan wel vermogenskolom. Nog een paar getallen om te onthouden, alles voor spanningen: 10 dB = 3,16 : 1; 20 dB = 10 : 1; 30 dB = 31,6 : 1; 40 dB = 100 : 1; 50 dB = 316 : 1; 60 dB = 1000 : 1. Verder nog: 6 dB = 2 : 1 en -6 dB = 1 : 2.

Een belangrijk gegeven bij versterkers, ontvangers, e.d. is de **signaal-ruisverhouding**. Die geeft aan in dB hoeveel groter het gewenste signaal maximaal kan zijn in verhouding tot het ruisniveau. Meestal kiest men als signaalniveau het maximum vermogen van de versterker, soms ook de signaalspanning, die optreedt bij een zeker klein vermogen, b.v. 100 mW.

Intermodulatie noemen we het verschijnsel dat in een versterker kan optreden wanneer twee of meer tonen van verschillende frequentie elkaar wederzijds beïnvloeden oftewel elkaar moduleren. Hierdoor ontstaan nieuwe — dus ongewenste — tonen, intermodulatieprodukten genaamd. Dit kan tot hoorbare vervorming leiden, intermodulatievervorming (IMV) genoemd.

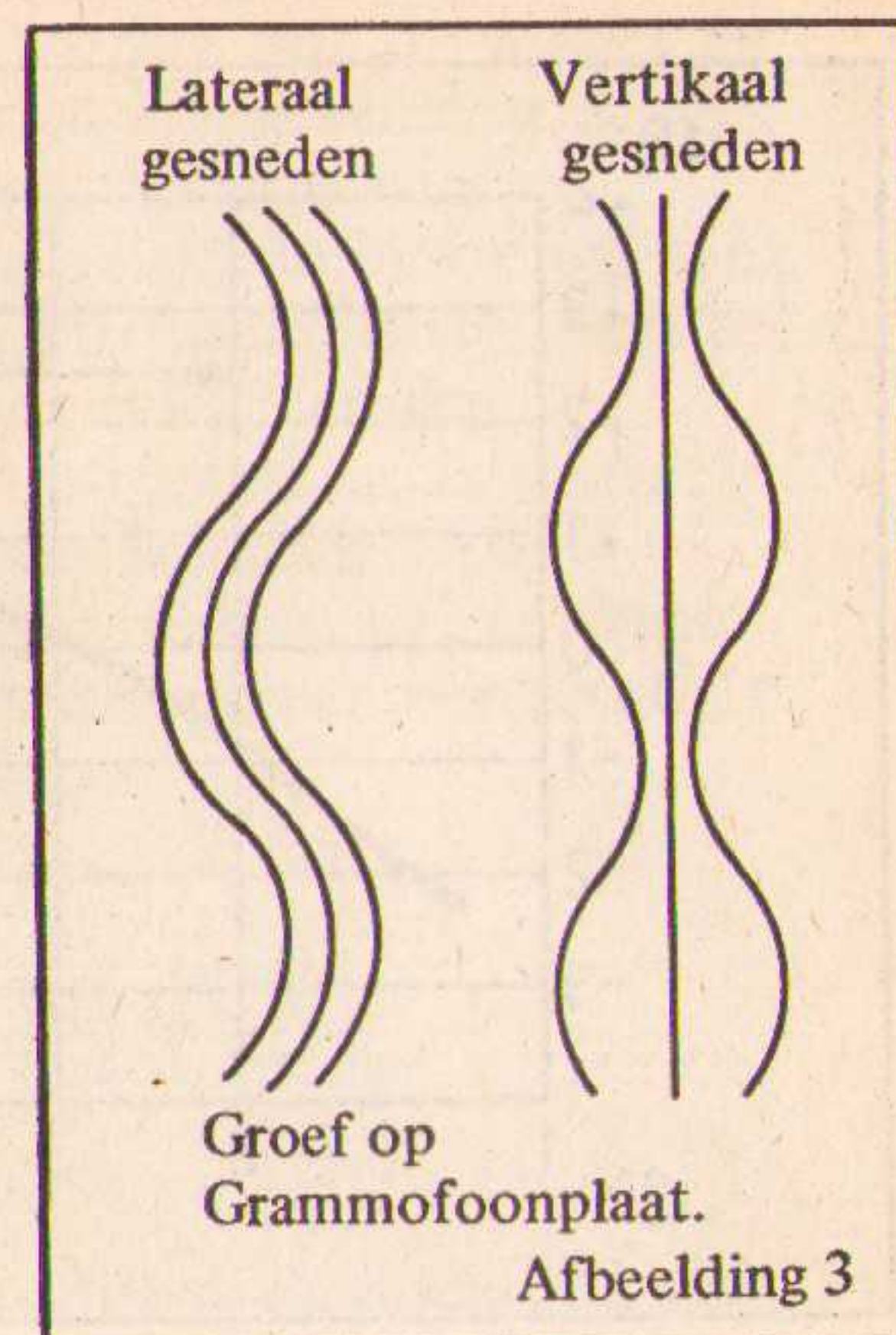
CCIR staat voor Comité Consultatif International Radiotechnique, een lichaam van de Internationale Telecommunicatie Unie (UIT), die weer deel uitmaakt van de Verenigde Naties. In het CCIR hebben deskundigen uit vele landen zitting voor het opstellen van technische normen van alle zaken betreffende radiocommunicatie (ook TV).

Snijsnelheid is de snelheid waarmee de snijbeitel heen en weer gaat in het ritme van de op te nemen muziek, dus ook de snelheid waarmee de naaldpunt heen en weer beweegt tijdens het volgen van de groef. Dit heeft dus niets te maken met de draaisnelheid van de plaat.

Amplitude is de grootste waarde die een trilling, dus ook de wisselstroom of -spanning, tijdens iedere periode bereikt.

Spoortest is een proef om te controleren of de p.u. naaldpunt de in de groef vastgelegde trilling feilloos volgt. **um** staat voor micrometer, is gelijk aan één miljoenste deel van een meter, dus ook 1/1000 mm. Die letter u stond daar i.p.v. de Griekse letter „mu” — het symbool voor micro — dat onze zetter (en velen met hem) niet in zijn zetmachine heeft.

Resonantie is een verschijnsel waarbij twee verschillende grootheden in het spel zijn. Bijvoorbeeld zelfinductie (van een spoel) en capaciteit (van een condensator) in de elektrotechniek. Of stijfheid en massa bij de mechanica. Afhankelijk van de waarden van die grootheden ontstaat een toestand waarbij het systeem voor één frequentie bijzonder gemakkelijk in trilling komt. Hierdoor kunnen bij deze **resonantiefrequentie** heftige trillingen (hoge spanningen of sterke stromen) ontstaan. Om dit effect te beteugelen brengt men **damping** aan in de vorm van weerstand.



Lateraal betekent zijdelings, overdwars. Bij de grammofoontechniek slaat dit op de modulatie van de groef. Is de plaat lateraal gesneden, dan beweegt de naaldpunt in het horizontale vlak heen en weer. Zijn de trillingen „op-en-neer” gesneden, dan spreken we van verticale modulatie. Zijn bij een stereoplaat links en rechts met dezelfde frequentie en dezelfde sterkte gesneden, dan is deze modulatie lateraal (mono-weergave!). Zijn links en rechts echter in tegenfase, dan ontstaat er verticale modulatie.

Frequentiemodulatie (FM) is het verschijnsel waarbij de frequentie van een trilling of wisselspanning wordt veranderd in het ritme van een andere trilling. Daarbij is de frequentie-afwijking op elk ogenblik evenredig met de ogenblikswaarde van de modulerende trilling.

Van de hier behandelde onderwerpen zijn de belangrijkste punten uit de doeken gedaan. Verdere wetenswaardigheden hierover komen ongetwijfeld nog wel eens aan bod in een niet te verre toekomst.

H. R.



Lezerspost
Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA Bussum

Ombouw voltmeter

De heer Van Gessel uit Doetinchem schrijft ons dat hij een spanningmeter heeft die voor 30 V geschikt is, maar dat hij deze zou willen gebruiken om een stroom van maximaal 500 mA te meten.

De losse paneelmeters die we in de handel kopen bestaan meestal uit een draaispoelmetertje van 50 of 100 micro-ampère, dat door middel van een serieweerstand als spanningsmeter is geschakeld, of door een parallelweerstand als stroommeter werkt.

Als we zo'n meter voorzichtig open maken dan zien we die weerstand zitten. Uit de wet van Ohm is dan de gevoeligheid te berekenen. Als een 30 V meter bijvoorbeeld een weerstand van 299 kilo-ohm heeft dan kunnen we er van uitgaan dat de meter een stroom van $30/300 = 100$ micro-ampère voor de volle uitslag nodig heeft. Om 500 mA te meten zal een dergelijk metertje een parallelweerstand van enkele tienden ohm nodig hebben. Een dergelijke weerstand is het beste zelf te maken met weerstandsdraad van 1 ohm per meter. Proefondervindelijk kan dan de juiste lengte worden bepaald. Dat moet in eerste instantie met kleine stromen worden geprobeerd en pas als de waarde in de goede grootte komt kan er met grotere stromen de juiste waarde worden ingesteld.

Andere transistor-typen

De heer Van Gorsel uit Oud-Vossemeer heeft een oscillator gebouwd die niet werkt, ondanks het toepassen van verschillende transistor-typen. Hij vraagt of het toepassen van niet voorgeschreven typen de oorzaak kan zijn.

Het is in de elektronica over het algemeen helemaal niet belangrijk, welk type transistor er wordt gebruikt, als deze transistor het vermogen maar kan verwerken, de spanningen en stromen kan verdragen en in schakelende toepassingen maar snel genoeg is. Wanneer een vervangend type transistor dus niet kapot gaat, maar de schakeling blijkt niet te werken dan ligt het bijna altijd aan iets anders.



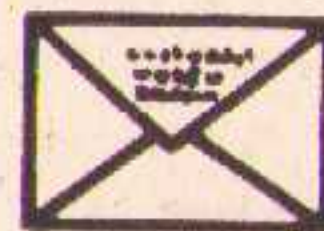
Aardlekschakelaar

De heer Scheiberhil uit Badhoevedorp vraagt ons wat een aardlekschakelaar is en hoe deze werkt.

Zoals in een van onze artikelen is uiteengezet dient de veiligheidsaarde er voor om bij draadbreuk of kortsluiting in een elektrisch apparaat de

gevaarlijke spanningen naar aarde af te voeren, zodat deze niet op de aanraakbare delen kan komen te staan. Dat betekent dat er in zo'n geval stromen door deze aarde gaan lopen. Omdat er een stroom door de aardleiding loopt, gaat deze stroom niet meer door de gewone leidingen. Een aardlekschakelaar meet nu het verschil tussen de stromen in deze leidingen. Wanneer deze stromen niet meer gelijk zijn, moet er dus ergens iets mis zijn en schakelt de schakelaar alle spanningen af.

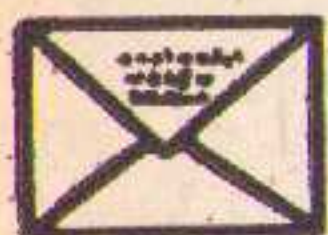
In een aardlekschakelaar zitten daartoe spoelen waardoor deze stromen lopen. Die spoelen zijn tegengesteld op dezelfde kern gewikkeld. Zodra de stromen niet meer gelijk zijn heffen deze stromen elkaar in hun magnetisch veld niet meer op, er ontstaat een magnetisch veld en daarop schakelt de schakelaar uit. Hij kan alleen met de hand weer aangezet worden, uiteraard nadat de storing is opgeheven.



Stroombesparing op de zender van de babyfoon

De heer Zwieten uit Purmerend vindt dat de batterijen van zijn babyfoon te vlug leeg raken en wil nu de zender afzetten zolang er geen geluid is.

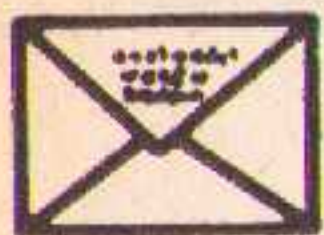
Een zendertje bestaat uit een gedeelte dat het geluid versterkt en een gedeelte dat het versterkte signaal op een radiogolf moduleert. In kleine zendertjes stuurt deze modulator meestal rechtstreeks de antenne aan en trekt dus de meeste stroom. De zender kan alleen door het geluid aan, en afgezet worden als de voedingslijn naar de geluidsversterker altijd spanning voert maar die naar de modulator pas wordt ingeschakeld als er geluid is. Het signaal van de geluidsversterker wordt dan ook naar een aparte schakelversterker gevoerd die de voeding naar de modulator schakelt.



TL-lamp zonder voorschakelapparaat

De heer Niessen uit Geleen bezit een looplamp met een 8 W TL-buis maar kan geen voorschakelapparaat vinden.

Als er echt geen voorschakelapparaat aanwezig is kan dit ook geen TL-lamp zijn, meneer Niessen, maar naar alle waarschijnlijkheid een gewone gloeilamp in buismodel. Een TL-buis heeft aan beide zijden twee pinnetjes, een gloeilamp heeft in totaal maar twee aansluitingen.



100 W versterker voor 12 V voedingsspanning

De heer Lamers uit Haarle zoekt naar een schema voor een versterker van 70-100 W bij een voedingsspanning van 12 V.

Een dergelijke versterker zou alleen bij deze spanning dit vermogen kunnen afgeven als de

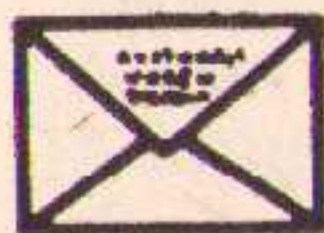
luidspreker een impedantie had van ongeveer 0,1 ohm! Hoewel we dit in feite met een transformator kunnen doen, worden bij deze stromen de verliezen zo ontzettend hoog dat het pure onzin is. Het enige wat u dus te doen staat is een 70 W versterker bouwen die dan op 70 V werkt en deze 70 V via een omvormer uit de 12 V halen. Maar ook dan zullen de stromen zo hoog zijn dat de verliezen in de omvormer enorm oplopen. Een 70 V accu die met een omvormer uit een 12 V accu wordt opgeladen is misschien ook een oplossing.



PI-filteraansluiting

De heren Van Capelleveen uit Zutphen en Dijo uit Eenrum zitten met het probleem dat hun radio geen antenne ingang heeft, maar een aangebouwde sprietantenne. Ze willen graag weten hoe ze nu het Pi-filter moeten aansluiten.

Een Pi-filter heeft eigenlijk voornamelijk tot taak om de uitwendige antenne optimaal aan de ontvangstkring aan te passen. In feite wordt door dit filter de overmaat aan capaciteit van een antenne gescheiden van de antennekring. Een dergelijk filter kan dan ook het beste op de aansluiting van de sprietantenne worden aangesloten, nadat de sprietantenne zelf is losgenomen.



Drukfoutjes

Ook de heer Claessen uit Elsloo heeft ontdekt dat er enkele foutjes in de onderdelenlijst van de voeding zitten.

Zo moet R_c ($R_8 + R_{12}$) in de middelste kolom geen 20 ohm maar 240 ohm zijn. Verder is

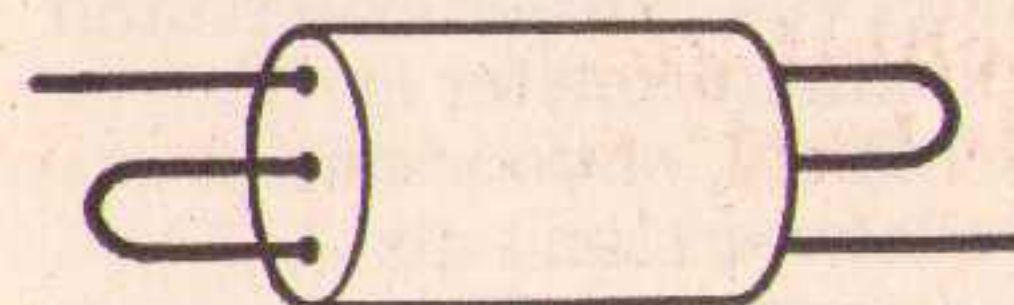
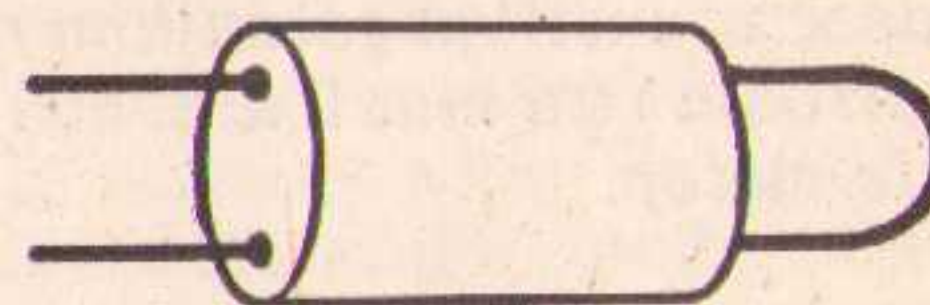
inderdaad 'micro' bij de waarden van C3, C4, C5 en C9 weggelaten. Veel erger is echter dat er in de printtekening bij T1 en R4 een bedradingsfout zit.



Varkensneusje

Dezelfde heer Claessen wist zich geen raad met het varkensneusje.

De methode om hiervan een hoogfrequentmoorspoeltje te maken is toch heel eenvoudig. Het ziet er echter nauwelijks uit als een spoel, maar dat komt omdat we maar een of twee wikkelingen hebben.



Vragenuur

Iedere maandagavond van 7 tot 8 uur is er iemand van de redactie beschikbaar om problemen op te lossen die u als lezer misschien heeft. Uiteraard kunnen we in één uur slechts een beperkt aantal vragen beantwoorden. Daarom mogen telefonische vragen alleen betrekking hebben op schakelingen en artikelen die gepubliceerd zijn in Elektronica ABC. Rest ons nog u het telefoonnummer te laten weten;

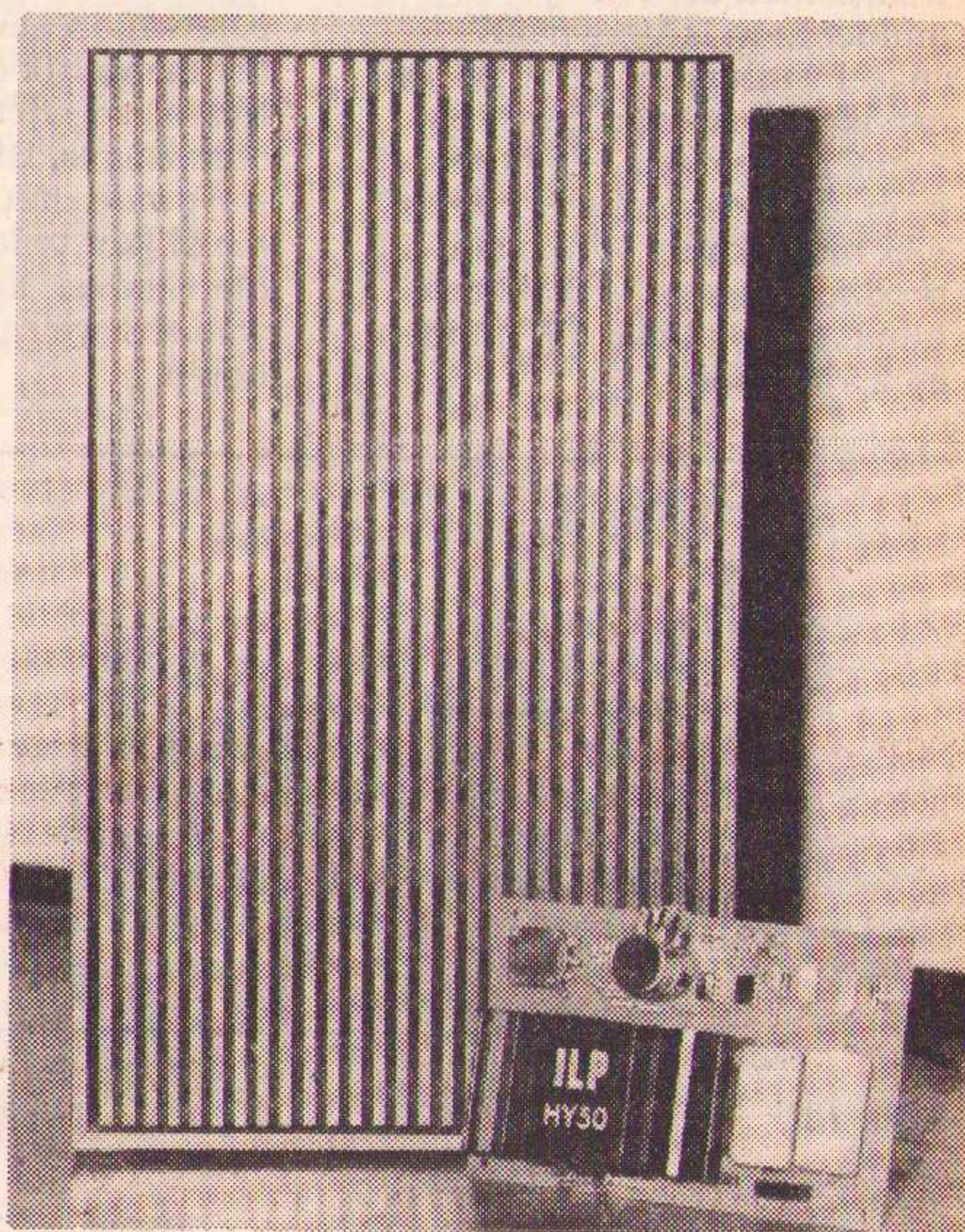
070 - 94 25 47

U krijgt dan de heer Ter Burg die u met raad en daad terzijde zal staan.

Bass-Booster

Onze B.B. laat zich gemakkelijk vergelijken met haar vlezelijke naamgenote; rondborstigheid, warmte en schoonheid hebben ze beiden gemeen. Voordat U echter denkt, dat U zich in tijdschrift heeft vergist, beperken we ons tot de Bass-Booster en dan hebben we het over geluid.

De meeste (betaalbare) geluidsinstallaties zijn uitgerust met luidsprekerboxen waar best een leuk geluid uit voortkomt, maar zet men ze naast dure topinstallaties, dan springt één ding ons onmiddellijk in het oor: de baspartijen van onze betaalbare installatie zijn op zijn zachtst gezegd aan de magere kant!! Dit heeft een zeer duidelijke reden. Voor een goede weergave van lage tonen (bassen) is ten eerste een zware eindversterker nodig en ten tweede een forse lage-tonen luidspreker. Wil een fabrikant een redelijke betaalbare hi-fi installatie op de markt brengen, dan stuiten hem twee dingen tegen de borst: zware eindversterkers zijn duur en (grote) basluidsprekers vergen grote, onhandige kasten, die eveneens niet goedkoop zijn. Het makkelijkste voor hem is dan ook de bassen maar te



vergeten, om zijn handel toch rendabel te houden. En zo kan het gebeuren, dat Uw hi-fi installatie, die toch al gauw vele honderden guldens kost, niet eens een behoorlijke bas kan produceren.

— **bouwontwerp** —

Aan het onrecht van te weinig bassen hebben wij, van ABC, wat gedaan. Allereerst zijn we begonnen met het bestuderen van de lage tonen en we kwamen tot de volgende conclusies:

1. Bassen vergen zonder meer het meeste vermogen van de versterker: om een lage toon even hard te kunnen waarnemen als een middentoon is twee maal zoveel vermogen nodig, en om een lage toon even hard te kunnen horen als een hoge toon moet de versterker zelfs vier maal zoveel vermogen produceren (een 10 watt bas klinkt even luid als 5 W midden en 2,5 W hoog).
2. Bassen leveren absoluut géén bijdrage aan het stereo-effect: bij weergave van stereo-muziek komen er net zoveel lage tonen uit de linker-box als uit de rechter. En mochten er uit één van beide boxen meer lage tonen komen dan uit de ander, dan is het nagenoeg onmogelijk om te horen welke box er nu meer lage tonen afgeeft. Dit laatste is te wijten aan het feit, dat in het menselijk oor voor lage tonen geen richtingsgevoel aanwezig is. Bij het horen van een zware dreun is het veel moeilijker te lokaliseren waar die vandaag komt, dan wanneer we een hoge pieptoon horen.

Deze twee zaken hebben het concept voor onze Bass-Booster (spreek uit: bas boester) bepaald. In plaats van twee boxen bouwen we nu één zware basbox met een behoorlijk zware versterker en forse luidspreker erin, en die sluiten we dan aan op de luidspreker-uitgangen van onze stereo-installatie; het geheel onderscheidt zich wat geluid betreft beslist niet van peperdure topinstallaties. Een bijkomend voordeel is bovendien, dat deze basbox overal kan staan waar dat uitkomt, want Uw gewone boxen nemen het stereo-effect voor hun rekening; omdat de bastonen toch niet richtingsgevoelig zijn, kan de basbox zelfs onder de bank of achter het gordijn worden geplaatst, zodat zij geen hinderlijke sta-in-de-weg in de kamer zijn. In de praktijk hebben we hem tussen de linker- en de rechterbox geplaatst, maar hij kan dus net zo goed ergens anders staan.

Hoe het werkt

Daar de Bass-Booster zich alleen bezig houdt met het weergeven van de lage tonen moeten we uit het signaal, dat uit de versterker komt, en dat normaal naar de gewone luidsprekers gaat, de lage tonen uitfilteren. In dit geval hebben we dus een

versterking

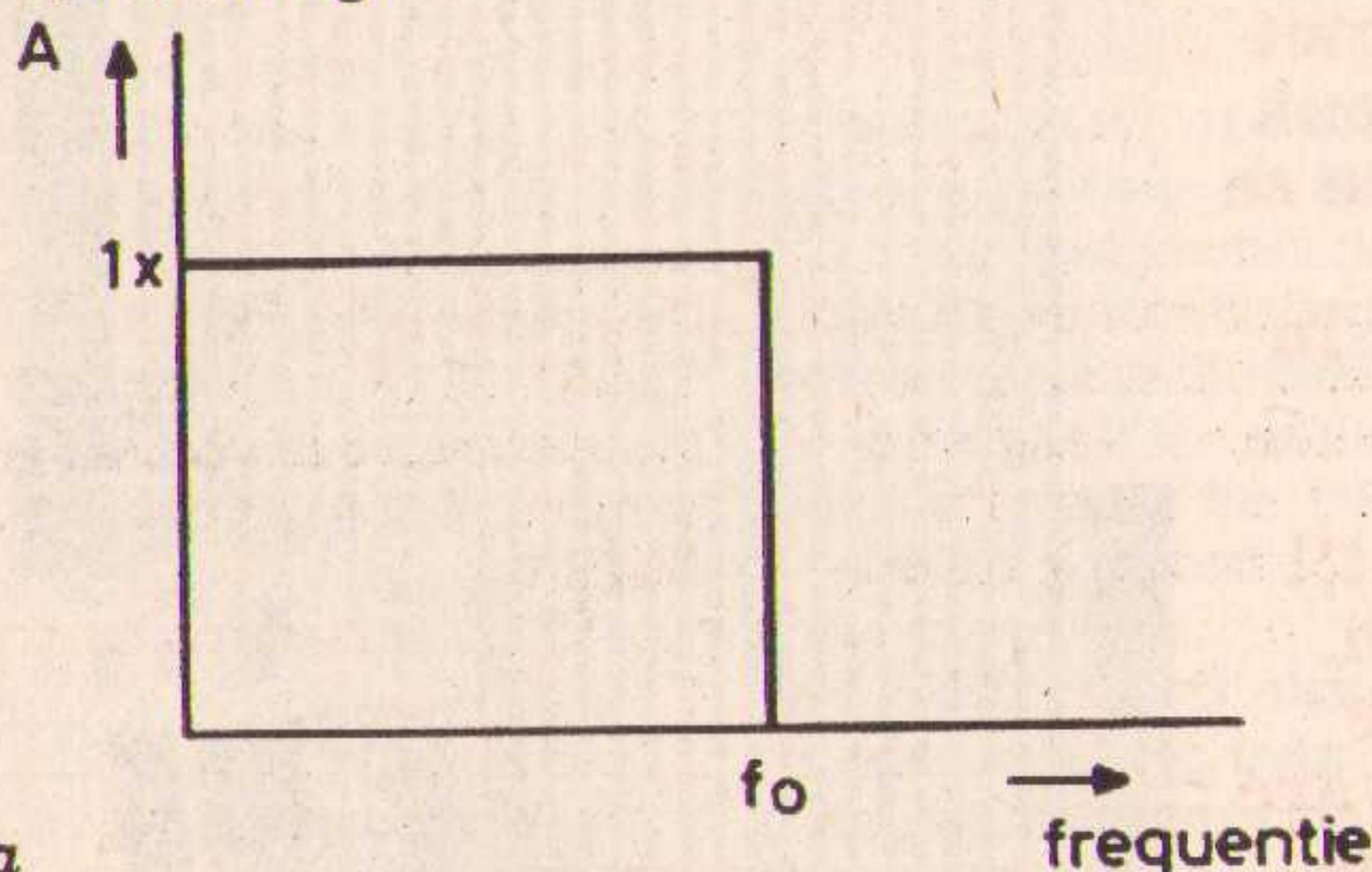


Fig. 1a

Ideaal

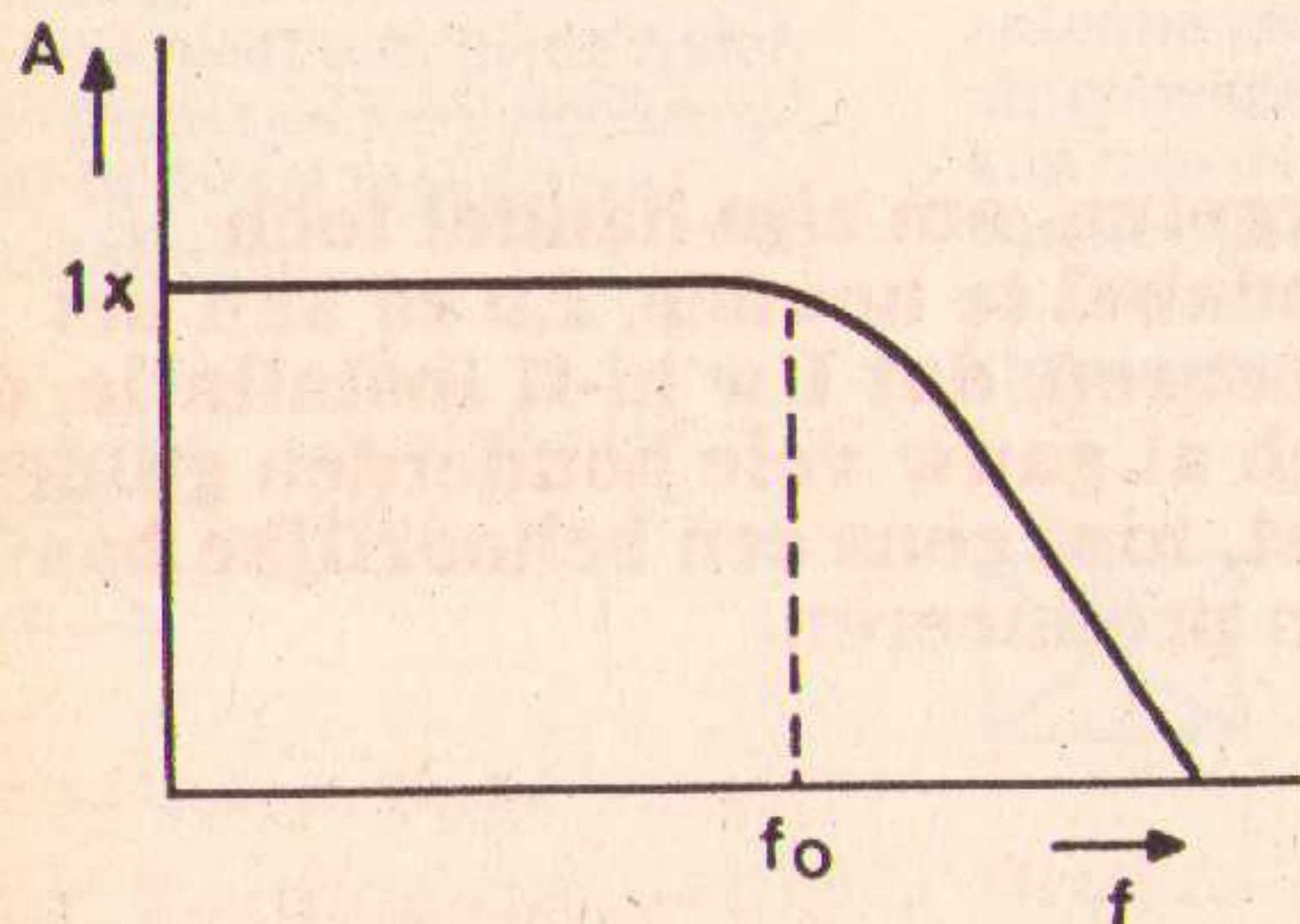


Fig. 1b

6 dB/octaaf

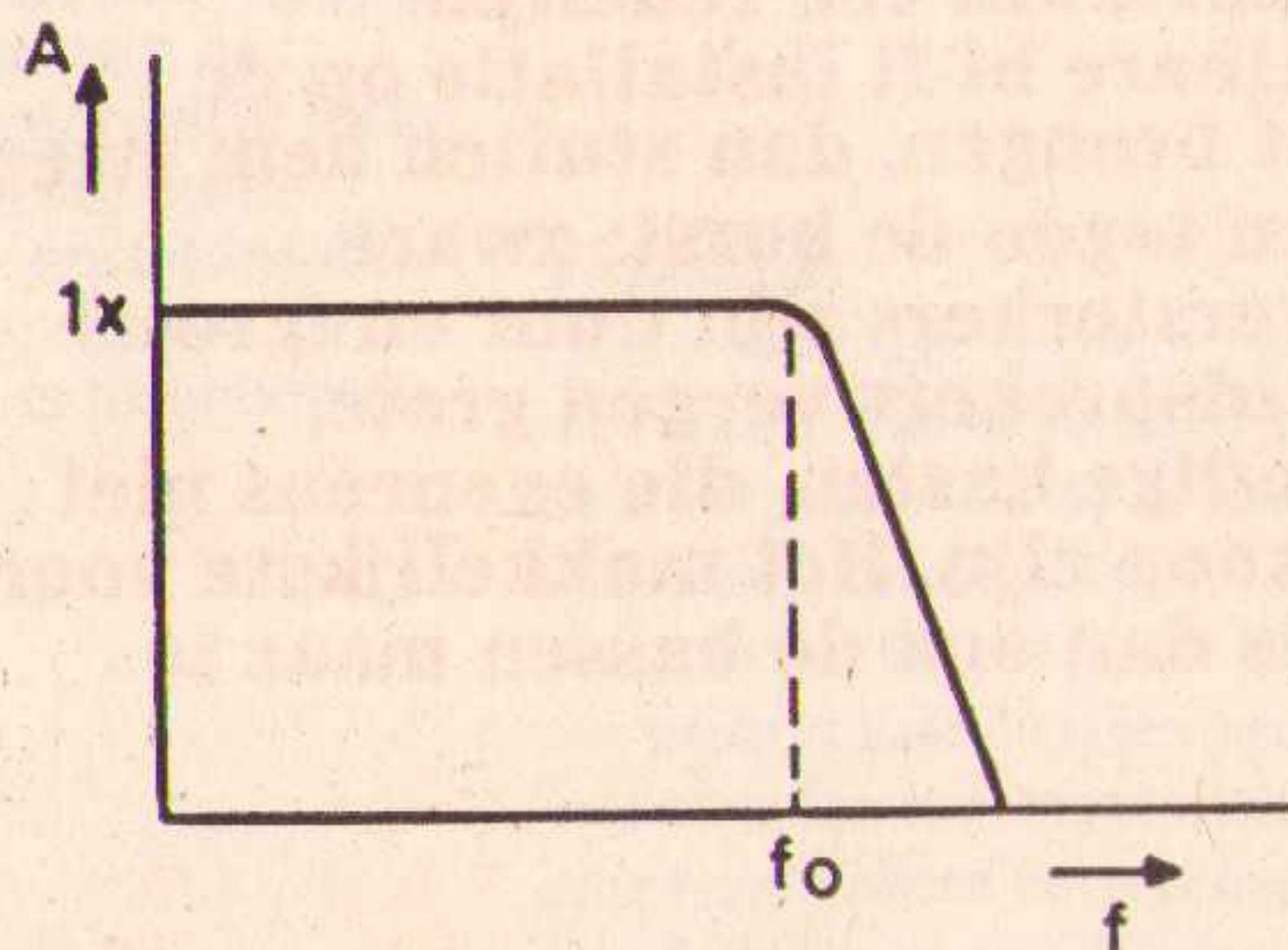


Fig. 1c

12 dB/octaaf

— bouwontwerp —

laag-doorlaatfilter nodig; dit filter is erg belangrijk en daarom gaan we er wat dieper op in. De karakteristiek van een ideaal laagdoorlaatfilter is getekend in figuur 1a.

In deze figuur zien we, dat de lage tonen, dus de lage frekwenties allemaal 1 maal worden versterkt. Ná een bepaalde frekwentie f_0 komen we in het middentonen-gebied en die worden niet meer doorgelaten: de versterking van deze frequenties is nul. De frequentie f_0 heet dan ook de afsnijfrequentie, waarboven de hogere tonen worden weggefilterd. Nu verloopt zo'n karakteristiek van een dergelijk filter in de praktijk niet zo mooi scherp, maar worden de frequenties, die hoger zijn dan f_0 geleidelijk aan steeds meer verzwakt naarmate ze groter zijn. Zie de figuren 1b en 1c. Het min of meer hellen van de karakteristiek geven we aan in dB/octaaf (dB = decibel). Hoe hoger het aantal dB per octaaf is, des te scherper is het filter; hij maakt dan dus een des te scherper onderscheid in lage tonen (onder f_0) en middentonen (boven f_0). Deze dB/octaaf is een vrij ingewikkelde eenheid.

Een dB is een logaritmische rekeneenheid. Normaal zijn we gewend te rekenen in het zogenaamde lineaire rekenstelsel, dat wil zeggen dat bijvoorbeeld een lengte van 4 meter twee keer zo lang is als een lengte van 2 meter.

Bij geluid gaat dit niet op: 4 Watt geluid klinkt niet twee keer zo luid als 2 Watt. Geluidsterkte verloopt volgens een logaritmische schaal. Dat wil zeggen, dat 10 Watt geluid twee maal zo luid klinkt als 1 Watt en 100 Watt tweemaal zo luid als 10 Watt; 100 W is dus 4 maal zo luid als 1 W. Tussen deze twee waarden zit telkens dezelfde vermenigvuldigingsfactor, nl. 10, maar niet hetzelfde verschil, want

het verschil tussen 10 en 1 is 9 en tussen 100 en 10 is het verschil 90. Kort gezegd zit tussen een logaritmische rekenschaal dezelfde vermenigvuldigingsfactor terwijl bij een lineaire rekenschaal het verschil steeds hetzelfde is. Omdat we gewend zijn aan een lineaire rekenschaal werkt dat logaritmische gedoe niet zo prettig. Daar heeft men echter wel wat op gevonden: men zet de logaritmische schaal om in een lineaire, maar om verwarring te voorkomen zet men er dan wel dB achter.

Voor de rekenaars onder ons vermelden we volledigheidshalve de omrekeningsformule: $\text{dB} = 10 \log P_1/P_2$ waarin P_1/P_2 de verhouding is tussen de vermogens en waarin log de logaritme is met het grondtal 10. Met de dB kunnen we dus verder gewoon lineair werken, maar omdat hij afkomstig is van een logaritmische rekenschaal moeten we wel enkele eigenaardigheden van de dB voor lief nemen. Met dB kunnen we alleen verhoudingen aangeven, dat betekent dat 0 dB niet nul is, maar dat de verhouding tussen twee waarden wordt aangegeven, die beide evengroot zijn. Een versterking van 0 dB komt dus overeen met een versterking van 1 maal (zuiver lineaire rekenschaal). Een vermogensversterking van 10 maal is 10 dB, een verzwakking van 10 maal wordt aangegeven met - 10 dB.

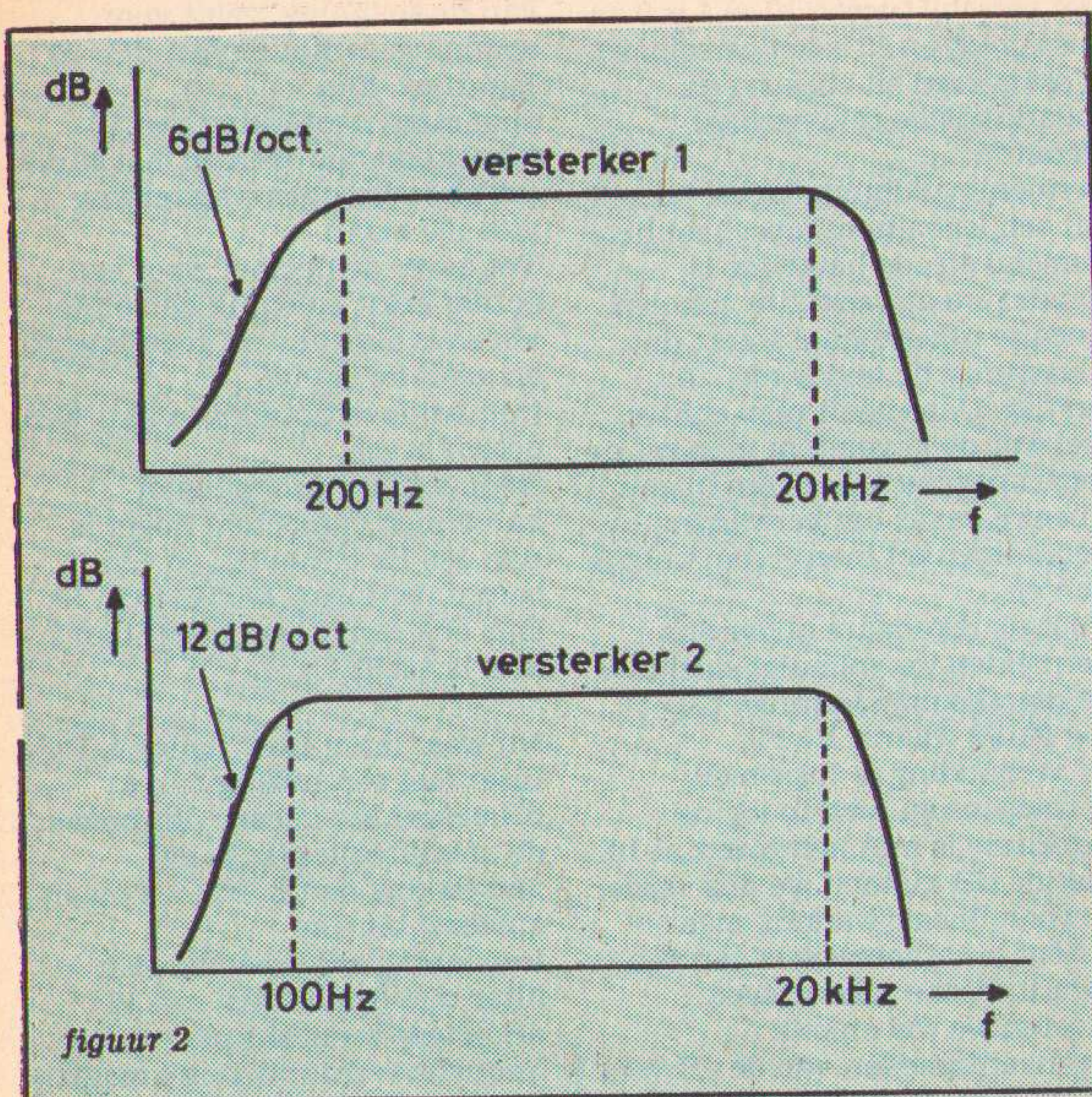
Als in de specificaties van Uw hi-fi versterker bijvoorbeeld gesproken wordt van een signaal-ruis afstand van - 60 dB, dan betekent dit, dat het vermogen van de ruis een miljoen maal kleiner is dan het vermogen van het gewenste signaal. In de praktijk werkt men meestal niet met vermogens, maar met spanningsverhoudingen; daar het vermogen namelijk recht evenredig is met het kwadraat

van de spanning, geldt voor spanningsverhoudingen $\text{dB} = 20 \log u_1/u_2$. Een spanningsversterking van 10 maal komt dus overeen met 20 dB (en een vermogensversterking van 100 maal).

Tot zover de decibel; voor een octaaf geldt eigenlijk hetzelfde, alleen is deze anders gedefinieerd en geeft de octaaf frequentieverhoudingen aan. Een octaaf is een frequentieverdubbeling of halvering: één octaaf hoger is dan 100 Hz is 200 Hz, en één octaaf lager dan 100 Hz is 50 Hz. Dus ook één octaaf hoger dan 2 kHz is 4 kHz.

Nu weer terug naar figuur 1. Een filter met een helling van 6 dB/octaaf impliceert, dat boven de afsnijfrequentie f_0 de versterking met 6 dB (= 2 maal) afneemt bij elke frequentieverdubbeling. Een filter met een helling van 12 dB/octaaf verzwakt per frequentieverdubbeling 4 maal (= 12 dB). Filters kunnen alleen in stappen van 6 dB/octaaf gemaakt worden, dus 6 dB/oct., 12 dB/oct., 18 dB/oct., 24 dB/oct. enz. De taak van de Bass-Booster is de lage tonen, die door Uw stereo-installatie vergeten kunnen worden aan te vullen. Nu is het net als bij ons laagdoorlaatfilter zo, dat de stereo-installatie niet ineens ophoudt met het weergeven van de lage tonen; dit verloop is vrij geleidelijk, dus hoe lager de toon wordt hoe zachter hij klinkt. In figuur 2 zijn twee frequentie-karakteristieken van twee stereo-versterkers in combinatie met kleine (gewone) luidsprekerboxen getekend.

Het grillige verloop is te wijten aan de frequentie-karakteristieken van de luidsprekerboxen; het gaat hier namelijk om mechanische



figuur 2

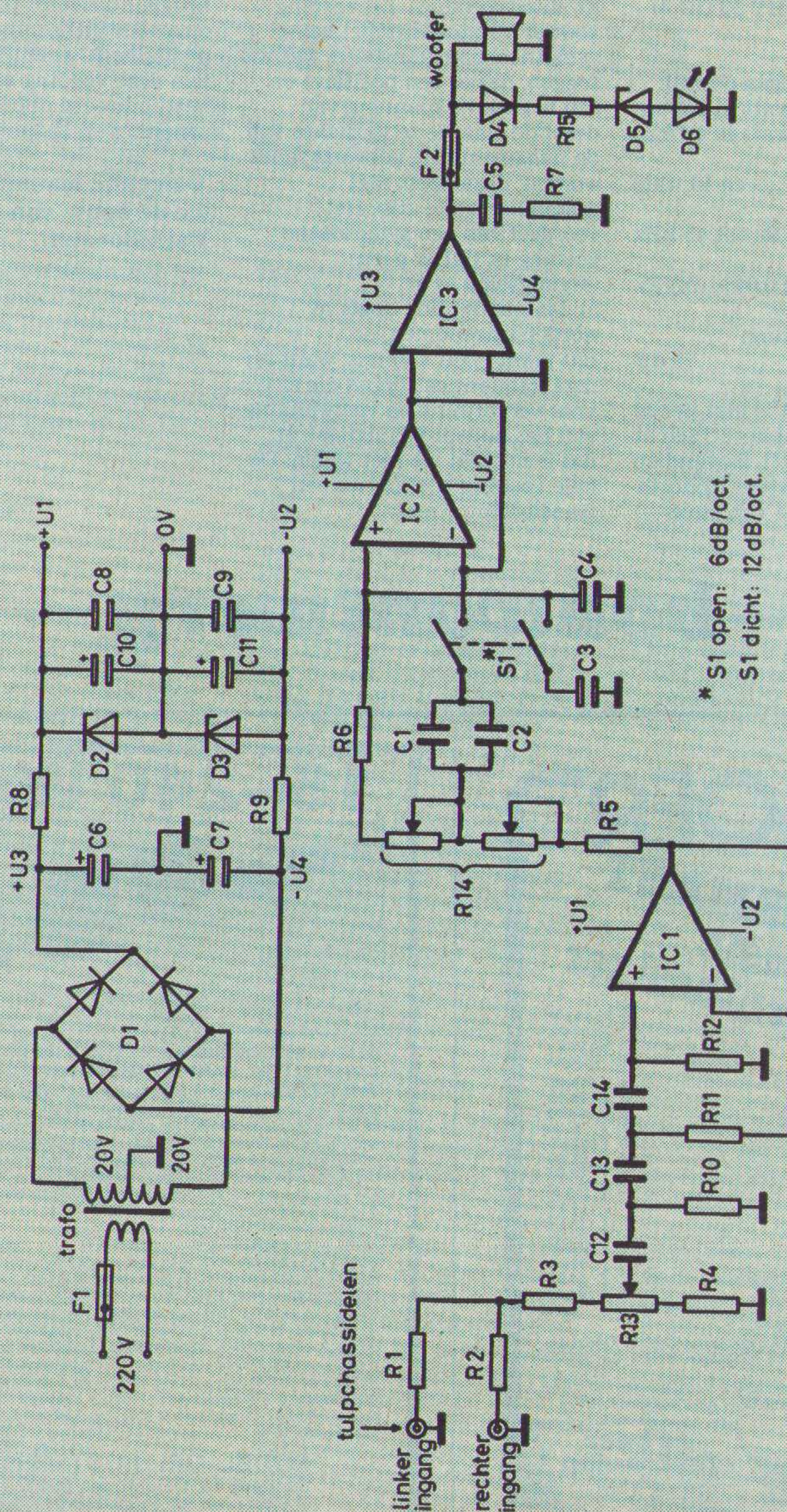
trillingen, en die zijn moeilijk in de hand te houden. In de figuur zien we, dat versterker 1 beneden de 200 Hz begint te dalen met een flauwe helling van ongeveer 6 dB/octaaf, versterker 2 begint pas bij 100 Hz te dalen, maar met een scherpere helling van ongeveer 12 dB/oct. Willen we onze Bass-Booster nu de frequentie-karakteristiek van versterker 1 laten corrigeren, dan moeten we een laagdoorlaatfilter gebruiken met een afsnijfrequentie van 200 Hz en een helling van 6 dB/oct., want in dat geval wordt de frequentie-karakteristiek van de gehele opstelling rechtgetrokken. Voor de correctie van versterker 2 moet het filter echter een helling van 12 dB/oct. hebben te beginnen bij een afsnijfrequentie van 100 Hz. Nu heeft bijna elke combinatie van een versterker met luidsprekers een andere

frequentie-karakteristiek, dus als onze Bass-Booster voor elke combinatie geschikt moet zijn, dan moeten we zorgen, dat zowel de afsnijfrequentie als de helling van het laagdoorlaatfilter instelbaar zijn. Als we nu naar het totaal-schema van figuur 3 kijken, dan vinden we dit laagdoorlaatfilter in IC 2, met wat bijbehorende componenten.

Het Schema

Met de stereopotentiometer R 14 kunnen we de afsnijfrequentie instellen tussen 10 en 510 Hz; de schakelaar dient voor de instelling van de helling van de frequentie-karakteristiek: in gesloten toestand is de helling 12 dB/oct. en in open toestand is hij 6 dB/oct. Op deze manier is de Bass-Booster voor vrijwel elke versterker geschikt te maken

(Hoe we dat in de praktijk beoordelen behandelen we verder in dit artikel). Kijken we nu eerst verder naar de andere onderdelen in het schema van figuur 3. De luidsprekeruitgangen worden aangesloten op R1 en R2 en worden met elkaar gemengd tot een mono-sigitaal; via een volumeregelaar R 13 passeert dit mono-sigitaal vervolgens een subsonisch filter gevormd door IC 1. Dit is een hoog-doorlaatfilter, dat onhoorbare geluidssignalen beneden de 10 Hz blokkeert; dit soort laagfrequente geluidssignalen komen voor bij draaitafels (stommelen) en kunnen zeer schadelijk zijn voor de lage-tonen luidspreker, zeker als ze erg veel versterkt worden. We horen ze niet of nauwelijks, maar de luidspreker is wel druk in de weer ze weer te geven. Dit subsonisch filter heeft een helling van 18 dB/oct. Hierachter komt het laagdoorlaatfilter en daarna de eindversterker. Deze eindversterker is een zogenaamd hybride IC, dat op zich 'n wondertje in de moderne integratietechniek genoemd mag worden. We hebben voor dit IC gekozen, omdat in de praktijk blijkt, dat het zelf bouwen van goede eindversterkers nogal wat problemen oplevert: niet alleen sneuvelen er maar al te vaak dure onderdelen (om nog maar te zwijgen van kostbare luidsprekers), maar bovendien moet een zelfgebouwde eindversterker op diverse punten zeer nauwkeurig afgeregeld worden, en omdat de juiste meetapparatuur dikwijls ontbreekt, worden deze afregelingen niet altijd even optimaal uitgevoerd. Een geïntegreerde versterker kent al deze problemen niet. Men hoeft alleen de juiste voedingsspanningen aan te sluiten, een signaal op de ingang te zetten en een luidspreker aan de uitgang en het geheel speelt probleemloos. Enkele gegevens



van de door ons gebruikte
versterker-IC type HY 50 (IC 3)
zijn:

continu sinusvermogen (RMS):
25 watt in 8 Ohm
30 watt in 4 Ohm
muziekvermogen:
ca 40 watt
frequentiebereik:
10 Hz tot 45 kHz
vervorming:
kleiner dan 0,04% (bij 25
watt: 0,04%)
signaal/ruisverhouding:
75 dB

Een extra koelplaat is niet per sé
noodzakelijk, omdat het IC zelf al
een koellichaam heeft. Bovendien
wordt door de importeur Rodel in
Delden een garantie van twee

jaar gegeven op dit Engelse
kwaliteitsproduct. De voeding
voor de versterker moet een
symetrische voeding zijn, wat wil
zeggen, dat er een positieve en
een negatieve spanning van
dezelfde waarde tenopzichte van
de nulaansluiting gebruikt moet
worden; deze hoeft niet
gestabiliseerd te zijn. Het
voordeel van een symetrische
voeding is, dat er geen
uitgangselco in de
luidsprekerleiding hoeft te
worden opgenomen, en
dat komt goed van pas, want bij
lage frequenties zorgen die elco's
voor vervorming en verzwakking
van het luidsprekersignaal, en
dat is net wat we niet willen. De
hele voeding bestaat uit een
transformator met

middenaftakking, een
bruggelijkrichter (D1) en twee
elco's (C6 en C7). De voeding voor
de kleine IC's, IC1 en IC 2, wordt
van deze voeding afgeleid en
gestabiliseerd door de
zenerdioden D 2 en D 3.

**Volgende maand bespreken
we de bouw van de
Bass-Booster.**

bouwontwerp

DE BOER

De Formant is een eerste
klas, voor muzikale
doeleinden geschikt
elektronisch
muziekinstrument, of
eigenlijk meer een
geluidseffecten-
machine die zijn
gelijke niet kent.

FORMANT Music Synthesizer

Wij leveren de
synthesizer in kleine bouwsets.
De met ★ gemerkte kits hebt u
nodig voor een minimaal systeem.

— Keyboard met kontakten (3 oktaafs) k.a.	★ f 215.00
— Interface (9721-1)	★ f 78.00
— Int. ontvanger (9721-2)	★ f 16.50
— Toetsenbordprint 3x	★ f 9.60
— VCO (9723-1)	★ f 225.00
— VCF (9724-1)	★ f 92.00
— ADSR (9725-1)	★ f 62.00
— VCA (9726-1)	f 83.00
— LFO (9727-1)	f 78.00
— Noise (9728-1)	f 48.00
— COM (9729-1)	★ f 59.00
— 24 dB VCF	f 142.00
— RFM	f 99.00
— Bouwboek met demonstratie cassette (Duits)	f 34.95
— Voeding	★ f 159.00
— Frontplaten per stuk	f 6.50

Meer informatie en bestellen:

Bel 040-448229 of schrijf een kaartje naar De Boer Elektronika,
Kleine Berg 39-41, 5611 JS Eindhoven, of telex naar 59307.

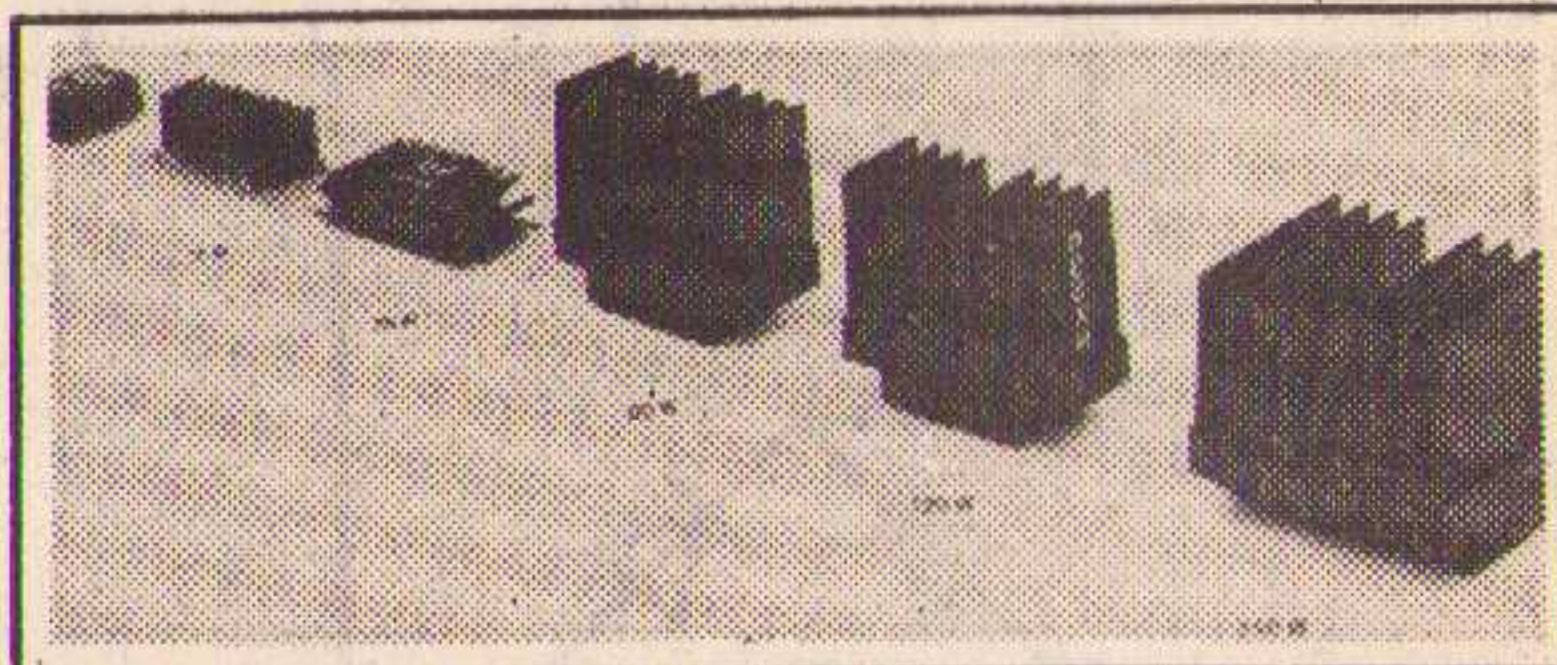
Betaling:

Rembours met f 6.30 extra kosten. Vooruitbetaling met f 5.60
extra kosten. Giro: 2155669. Bank: ABN, Wal-Eindhoven, nr.
52.72.38.104.

**de boer
elektronika**

Kleine Berg 39-41 Eindhoven
Nederland tel. 040-448229
Telex 59307 dboer nl.

15-240 Watt!



**DEZE VERSTERKERMODULES STAAN NU ENORM IN DE BE-
LANGSTELLING, WANT ZE HEBBEN ZOVEEL PLUSPUNTEN:**

TWEE JAREN garantie, zeer gunstige prijzen, professionele kwaliteit, aange-
bouwd koellichaam van matzwart massief aluminium, welke geïsoleerd is van
de schakeling, alle versterkers zijn gebouwd, getest en goedgekeurd (HY30 is
een kit), degelijk Engels fabrikaat I.L.P., 2 stuks geschikt voor stereo, geen in-
of uitgangselco extra nodig, geen afregelpunten, opvallend compact, duidelijke
Nederlandstalige gebruiksaanwijzing meegeleverd, slechts 5 aansluitingen op
elke versterker, dus zeer snel aan te sluiten, alle zijn beveiligd en geschikt voor
4-16 ohm luidsprekers, frequentiebereik 10 tot 45000 Hz $\pm$ 3 dB, zeer robuust,
trillingsbestendig en betrouwbaar, zeer lage vervorming.

Alle typen uit voorraad leverbaar!

VOORVERSTERKER HY5 heeft ingebouwde frequentiecorrecties en toon-
regelingen. Veel toegepast in mengversterkers, vraag gratis brochure MIX.

EINDVERSTERKERS: HY30, de enige die als kit geleverd wordt, dankzij
onverwoestbaar IC dat 15 W sinus in 8 Ohm levert. Lage prijs.

HY50 levert 25 W sinus in 8 Ohm, een veelgevraagde kwaliteitsmodule.

HY120 levert 60 W sinus in 8 Ohm, driefoudig beveiligd, zeer robuust.

HY200 levert 120 W sinus in 8 Ohm, driefoudig beveiligd, ook 2 jaren garantie!

HY400 levert 240 W sinus in 4 Ohm, idem, groot aangebouwd koellichaam.

VOEDINGEN voor al deze versterkers zijn ook leverbaar.

Nu ook verkrijgbaar in veel winkels, vraag lijst of bel even.

Meer gegevens gratis aan te vragen bij alleenimporteur voor Benelux:

RODEL GELUIDSTECHNIEK
Sanderij 10, Delden, tel. 05407 - 2024
Bel even, ook 's avonds en zaterdags

Voortplanting van radiogolven

Ph. J. Huis

De radiogolven planten zich op twee verschillende wijze voort. **Grondgolven**, die zich min of meer meebuigen met de omtrek van de aarde en de **reflectie golven** die terug gekaatst worden door bepaalde lagen in de atmosfeer.

Grondgolven

De lange golf zenders hebben het voordeel dat ze beter om de ronding van de aarde heen buigen dan de kortere golven.

Vroeger paste men voor zeer lange afstandverbindingen golflengten van kilo-meters toe. Het lange golf gebied van 1000 tot 2000 meter heeft daardoor afhankelijk van de grootte van het zendvermogen een werkgebied van 500 tot meer dan 1000 km en heeft weinig last van dag en nacht effect. Eveneens komt fading nagenoeg niet voor. Een zeer constante ontvangst van lange golf zenders is dus mogelijk.

Een groot bezwaar is dat men in dit gebied maar weinig zenders kan plaatsen. Een zender vraagt ongeveer 10 kHz band bezetting en tussen 1000 en 2000 meter is maar 150 kHz beschikbaar. Maximaal kunnen daarmee 15 zenders worden ondergebracht, in een gebied met een straal van 1000 km.

Nederland heeft plannen om ook weer een lange golf zender in de lucht te brengen om daardoor het belangrijkste radio-programma ongestoord uit te kunnen zenden. In het gebied van 200 tot 600 meter dat ook voor omroep-zenders is bestemd, buigen de radio golven ook wel om de ronding van de aarde heen, maar worden door de aardbodem meer geabsorbeerd.

Voor het gebied tussen de 200 en 300 meter heeft maar een grondgolf straal van ± 100 km. Door gunstige plaatsing van de zenders en hoge zendmasten kan men komen tot een groot verzorgings gebied.

Zowel de lange golf als overdag de middengolf worden niet beïnvloed door reflecties die optreden door geïoniseerde lucht lagen boven de aarde.

De zon zorgt er voor dat er een geïoniseerde laag op ongeveer 60 km boven de aarde aanwezig is, die de lange en middengolven absorberen, waardoor ze niet terug gekaatst kunnen worden door hogere reflectie lagen, waardoor fading en storing van ver afgelegen stations ondervonden zou kunnen worden. Deze D laag verdwijnt tegen het donker worden, waardoor de ontvangst van de Nederlandse zender in de avonduren slechter gaat worden, vooral in de randen van het verzorgings gebied.

Daarom heeft men in de randgebieden een aantal hulpzenders geplaatst.

Reflectie lagen

Boven de D laag is in de ijle luchtlagen op ongeveer 120 km weer een geïoniseerde laag aanwezig die als spiegel optreedt om de golven te reflecteren. Daardoor kan men in de vroege avond op de middengolf heel goed stations uit het oosten ontvangen. Het gehele traject moet dan in het donker liggen, om te zorgen dat de absorberende D laag verdwenen is. Pas in de late avond kan men stations uit het westen ontvangen, daar dan dat traject in het donker komt te liggen. In de nacht als het traject tussen Nederland en Amerika

geheel in het donker ligt kan men vooral in de winter, omroepstations uit de USA en Canada ontvangen. Golflengten rond de 200 meter geven de beste mogelijkheid voor deze DX middengolf ontvangst.

De hoogte van de reflectie laag is van groot belang, daar men vlak over de aarde straalt en op een bepaalde afstand tegen de spiegellaag aankomt. De gereflecteerde golf komt dan weer op een afstand van 1500 tot 2500 km op de aarde aan. Om grotere afstanden te kunnen overbruggen, zoals voor Amerika noodzakelijk is, moet er nog iets gebeuren. Een radiogolf reflecteert ook op het aardoppervlak. Nu weten we dat het ene materiaal beter reflecteert dan het andere materiaal. Water is voor radiogolven een vrij goede spiegel, zandwoestijnen daarentegen reflecteren slecht en absorberen de radiogolven vrijwel geheel.

Doordat tussen ons en de USA vrijwel alleen water is kan voor de ontvangst van deze stations gebruik gemaakt worden van water en dan voor de tweede maal van een E laag spiegeling om de afstand van 5000 km te kunnen overbruggen.

Het is dus veel moeilijker om stations uit het oosten te ontvangen. Dit zou mogelijk zijn in de vroege morgenuren, dan is het immers tussen b.v. China en ons land donker, maar de absorptie van de bodem van het vaste land is veel groter.

Korte golven tussen de 11 en 50 meter hebben veel minder last van de absorberende D laag. Wel worden de grondgolven vrij sterk geabsorbeerd door de aarde, waardoor men zeer sterke

kortegolfzenders op enkele tientallen kilometers van de zender nauwelijks meer horen kan.

Echter boven de reeds genoemde E-spiegel op ongeveer 120 km hoogte bevinden zich op 300 en soms op 400 km nog spiegels waardoor de korte golven gereflecteerd kunnen worden. Uit het figuur ziet men duidelijk, dat men dan grote afstanden kan overbruggen zonder gebruik te hoeven maken van reflectie van de zee of de aarde.

Deze golven ondervinden wel wat weerstand in de onderste lagen, maar hoe korter de golflengte is hoe minder verlies er onderweg optreedt.

Echter ook nu treedt dikwijls weer een storend effect op, als de golven zowel door de E-laag gereflecteerd worden en via wat men in radiokringen een hop over zee noemt, bij het ontvangststation aankomt en eveneens direct zonder zee of land reflectie, is de weg van beide trajecten niet even lang.

Daardoor treedt faseverschuiving op, hetgeen fading veroorzaakt. De reflectie lagen bewegen zich in hoogte, waardoor het ene ogenblik de golven samen werken, maar even daarna elkaar tegenwerken, doordat indien de golven in fase zijn versterking

van het signaal optreedt en bij tegenfase juist verzwakking.

Zonne invloed

De zon heeft op de vorming van deze reflectie lagen een zeer grote invloed; naast het dag en nacht verschijnsel, stoot de zon ook magnetisch stormen uit, gepaard gaande met geladen deeltjes.

Dit verschijnsel treedt onregelmatig op. In perioden van ongeveer 11 jaar vinden er op de zon een soort atoomontploffingen plaats, die we op de aarde zien als zonnevlekken.

Momenteel zijn we in een periode van sterke toename van deze uitbarstingen. Over 5 jaar is de zon weer tot rust gekomen.

Deze uitbarstingen zorgen nu voor goede spiegels waardoor de radiogolven zonder veel verlies worden terug gekaatsd van uit de ionosfeer naar de aarde.

Voor golflengten in het gebied tussen de 10 en 20 meter, die in de zonnevlekken arme periode door de verschillende reflectie lagen heen gingen zonder gereflecteerd te worden en in de ruimte verdwenen, worden bij het optreden van vele zonne erupties goed terug gekaatsd.

In de komende 3 jaar kan men uitstekende ontvangst verwachten van korte golf

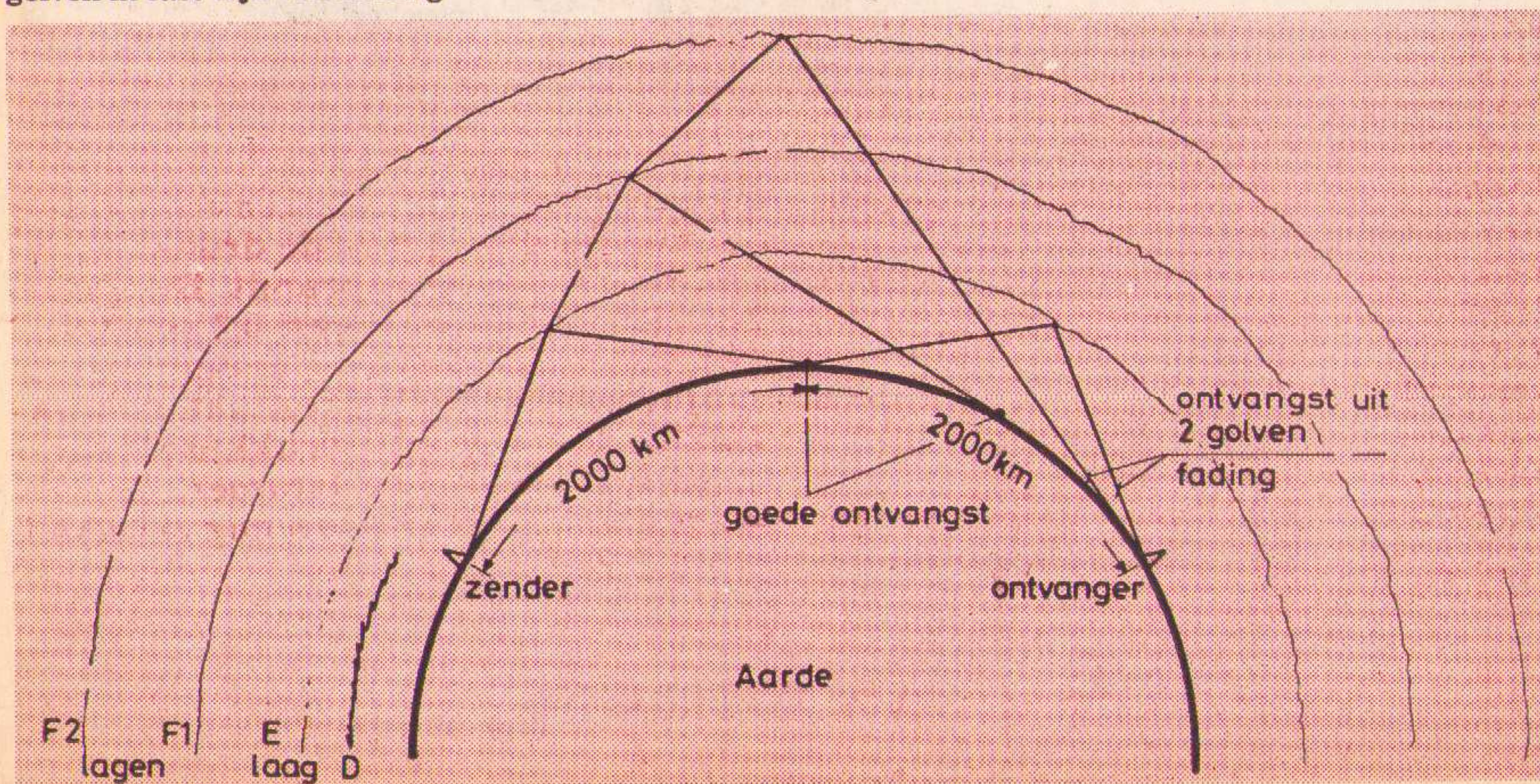
omroepzenders in de 11, 13 en 19 meterband.

Maar ook hier speelt dag en nacht effect weer een grote rol, in tegenstelling met de golven boven de 20 meter waar men 's nachts ook nog goede ontvangst over langere afstanden kan verwachten, is de ontvangst van de drie genoemde banden juist overdag het beste.

's Morgens vroeg is dan heel goede ontvangst uit Japan, Australië en Nieuw Zeeland te verwachten en tegen de middag en avond uit Noord- en Zuid-Amerika.

Op de 10 meter amateurband worden nu reeds verbindingen over de gehele wereld gemaakt met een energie van minder dan 5 watt, terwijl we over één of twee jaar pas het maximale aantal zonnevlekken kunnen verwachten.

Het is dan mogelijk met de energie van een achterlicht lampje van de fiets verbindingen over duizenden kilometers te maken. Het mag tot de wonderen van het heelal gerekend worden, dat al deze verschijnselen ons mensen in staat stellen wereldwijde communicatie met elkaar te plegen.



Reactie-tester

Een korte reactietijd kan van levensbelang zijn. Als men vermoeid achter het stuur van zijn auto zit kan men te traag reageren op gevaarlijke situaties met alle nare gevolgen vandien.

Nog erger is het als men het een en ander op heeft en overmoedig als men dan is, vindt best aan het verkeer deel te kunnen nemen. Het eigen leven en dat van anderen kan in gevaar worden gebracht.

In zo'n geval kan het ook zeer pijnlijk zijn als men aangehouden wordt door het plaatselijk gezag en enkele weken later een accept-giro moet voldoen ter waarde van enkele honderden guldens.

Nee, dat geld kunt u beter aan leuke bouwontwerpen uit ABC besteden.

Voor een paar tientjes bouwt u namelijk de ABC-reactietester waar u direkt aan kunt zien of het nog wel verantwoord is om zelf een voertuig te besturen.

Als u in fitte toestand tijden beneden de 0,2 seconde haalt en na een feestje de 0,5 nog niet benadert, geeft dit wel te denken.

Maar ook voor minder ernstige zaken is de reactie-tester inzetbaar.

De snelste te zijn, heeft de mensheid al van de beginne bezig gehouden. Dit kan met deze tester bewezen worden, zonder dat men daar een dure bolide voor hoeft aan te schaffen. Op deze tester zit een knop waarmee men een tijd kan instellen die men denkt te kunnen halen. Men houdt het tiptoetskontakt gesloten en na enige

tijd, licht er plotseling een rode LED op, meteen drukt men de drukknop in en... de groene LED brandt. De tijd is gehaald, men gaat lager: 0,2 seconde. Het water staat in uw handen, uw vinger beroert het tipkontakt, de rode LED licht op, snel de drukknop, maargeen groene LED. Jammer, maar we proberen het gewoon nog een keer.



— **bouwontwerp** —

De werking

Wil de schakeling zo werken als in de inleiding beschreven dan moeten er een aantal logische functies vervuld worden, die we in het kort uitleggen.

De schakeling draait om twee comperators en daar weten we al het een en ander van.

De eerste comperator (comp. 1) zorgt voor het verrassingseffekt (zie figuur 1).

Als men het tiptoetskontakt (dit zijn twee rondjes) sluit door er een vinger op te houden wordt condensator C1 opgeladen door de weerstand van de huid. Als de

wanneer de rode LED oplicht en dat is ook de bedoeling want anders zou men al van te voren kunnen reageren.

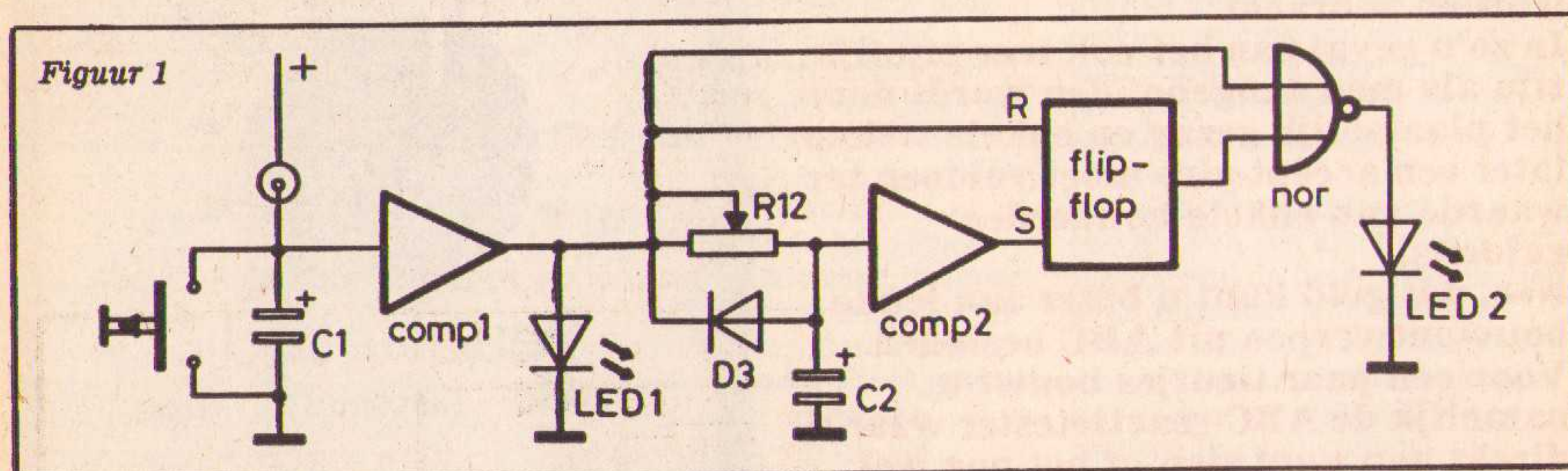
Als de uitgang van comp. 1 hoog is, wordt een andere condensator C2 opgeladen via de potmeter R12. Heeft men een korte tijd ingesteld dan zal C2 snel opladen, probeert men het eerst wat rustiger dan laadt C2 langzaam op.

De flip-flop is gereset (dit betekent dat de uitgang laag wordt of blijft) toen comp. 1 hoog werd.

Een flip-flop is een elektronische

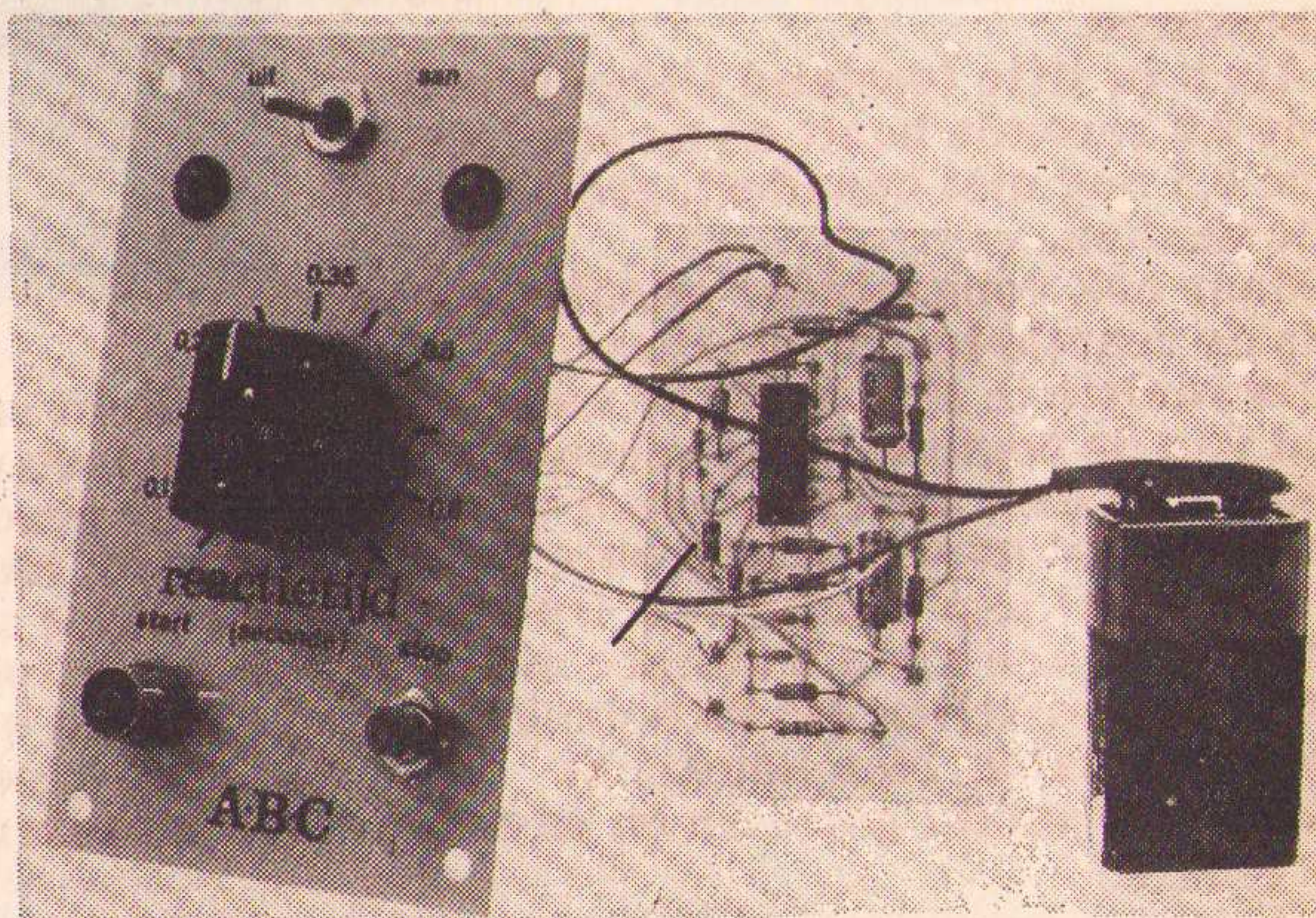
wip, duwt men aan een kant van de wip dan zal de wip zo blijven staan, ook als men er niet meer opdrukt, zet men op een flip-flop een spanningspuls dan wordt de uitgang hoog ook als de spanningspuls er niet meer is. Zet men op een andere ingang van de flip-flop (de reset ingang) een spanningspuls dan wordt de uitgang laag en blijft dat ook, net als men op de andere kant van de wip zou drukken.

De uitgang van de flip-flop is net als de uitgang van comp. 1 met een nor verbonden. De uitgang van een nor is alleen hoog als de ingangen allebei laag zijn, is een



spanning over de condensator hoger wordt dan de drempelwaarde van de comperator (dit is de halve voedingsspanning) wordt de uitgang van de comperator hoog en brandt de rode LED.

De tijd die de condensator nodig heeft om op te laden tot de halve voedingsspanning is afhankelijk van de huidweerstand. De huidweerstand is afhankelijk van het vochtgehalte in de huid en daarom steeds weer anders. Bij droge vingers kan het wel even duren voordat de condensator opgeladen is, staat het water in de handen (van de zenuwen?) dan is de condensator zo opgeladen. Het is dus niet van te voren te zeggen



— bouwontwerp —

of beide ingangen hoog dan is het uitgang laag.

De uitgang van de nor zal nu laag zijn want de uitgang van comp. 1 is hoog.

Drukt men nu de drukknop in voor dat C2 tot de helft van de voedingsspanning gestegen is, wordt C1 snel ontladen, comp. 1 wordt laag en ontladt C2 via D3. Comp. 1 is nu laag en ook de uitgang van de flip-flop dus de nor is hoog en LED2 licht op, men heeft binnen de ingestelde tijd gedrukt. Drukt men te laat dan is C2 boven de helft van de voedingsspanning gestegen en is de uitgang van comp. 2 hoog en is de flip-flop geset (de uitgang is hoog), C1 wordt snel ontladen en comp. 1 wordt laag, maar de nor blijft laag, want de flip-flop is hoog, de groene LED blijft uit en men kan het opnieuw proberen.

De comparators worden gevormd door de op-amps A1 en A3 (zie

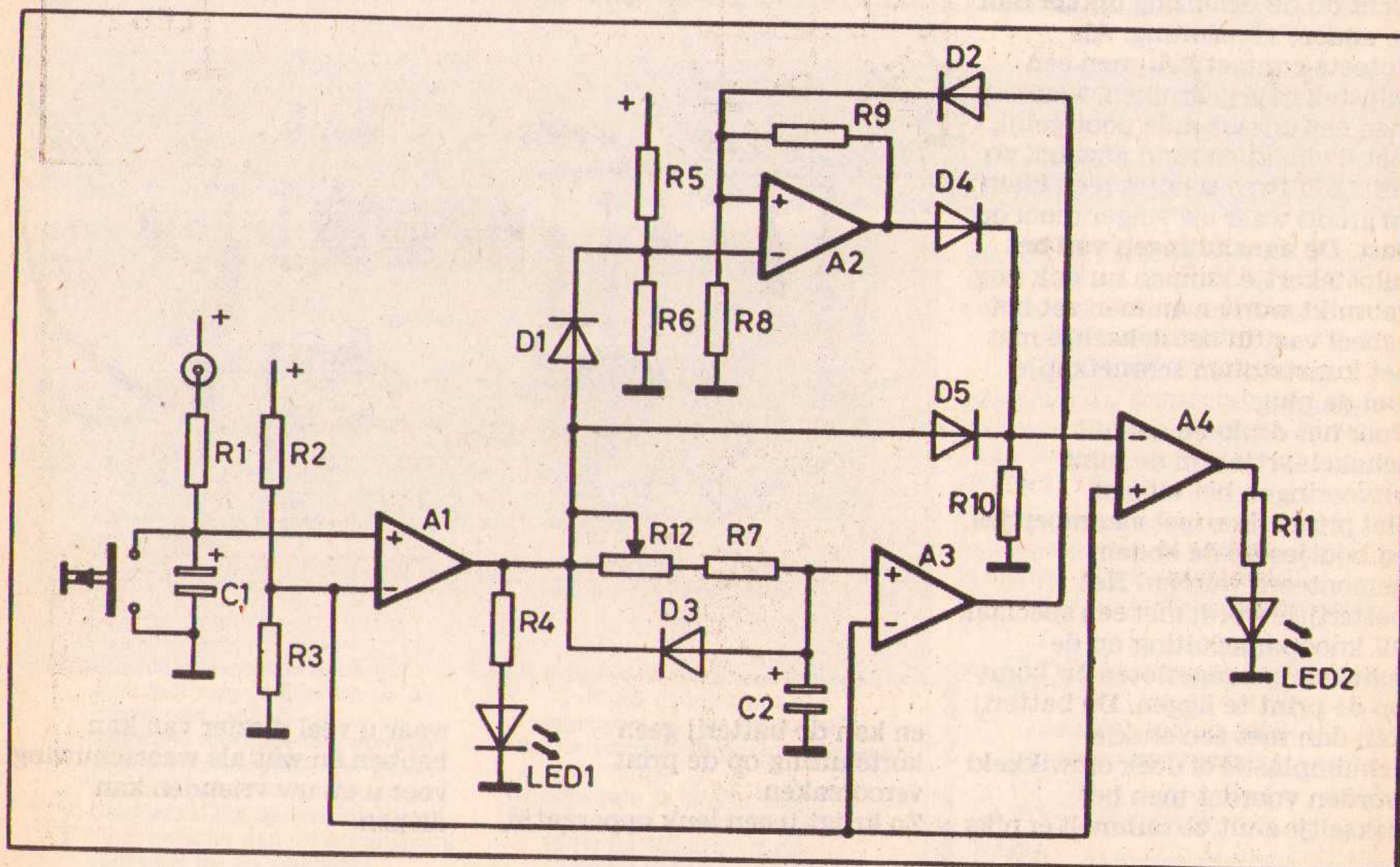
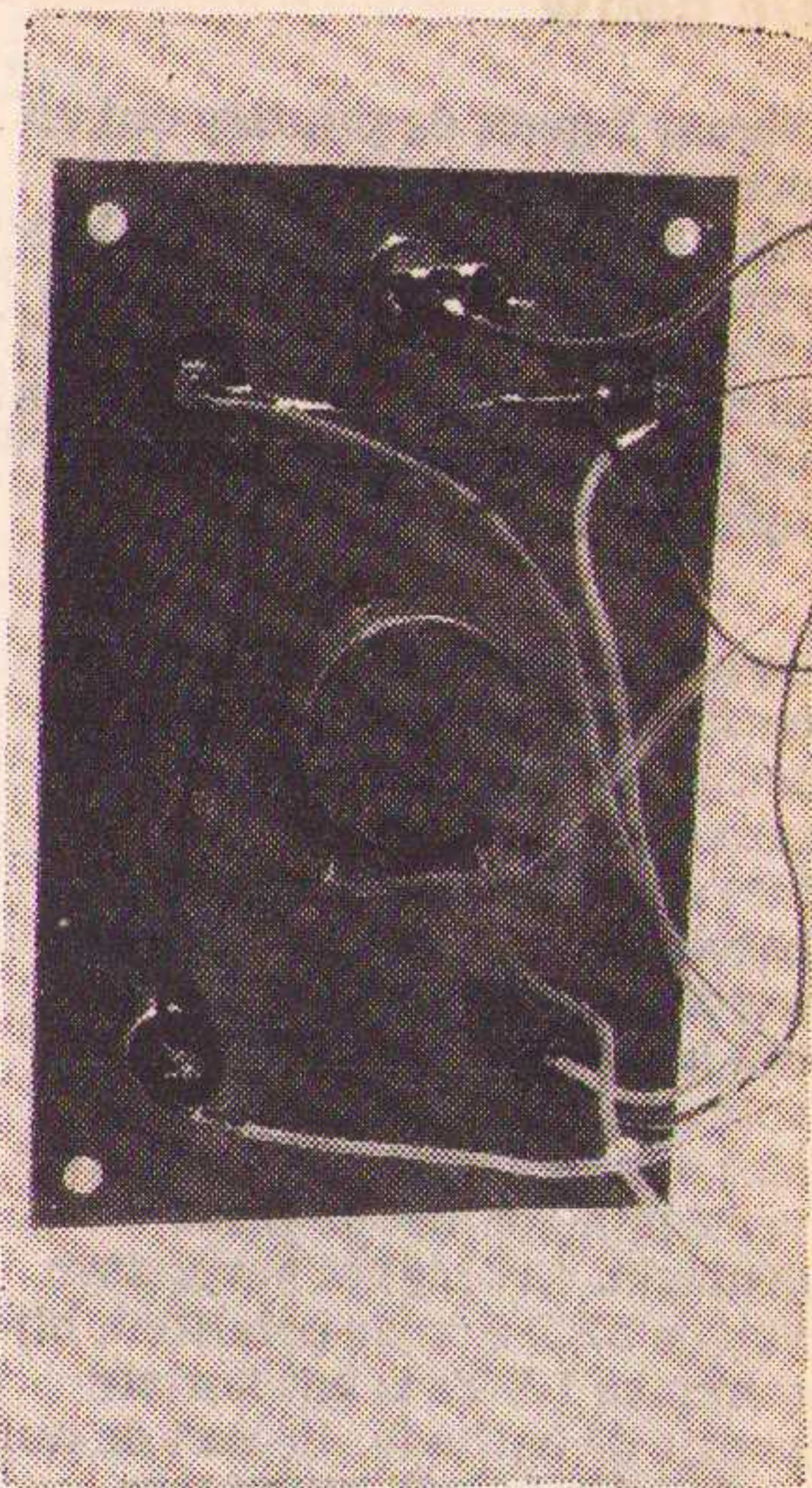
figuur 2), de min-ingangen zijn door R2 en R3 op de halve voedingsspanning gelegd.

De twee andere op-amps uit het IC, LM324 (er zitten er 4 in) worden als flip-flop (A2) en nor (A4) geschakeld.

De voeding wordt betrokken uit een 9 V batterijtje.

Als de LED's niet branden, trekt de schakeling weinig stroom, wanneer er een LED brandt trekt de schakeling 15 mA, dit kan de batterij zo'n 20 uur volhouden, het is dus wel aan te bevelen een aan/uit schakelaar te monteren om te voorkomen dat de batterij binnen een dag leeg is als men het apparaat niet gebruikt (als er tenminste een LED brandt).

De reactie-tester kan ook op de universele voeding (print A903) uit het aprilnummer aangesloten worden (ingesteld op 9V), als men van plan is veel reacties te testen.



bouwontwerp

De bouw

Figuur 3 geeft de printlay-out en onderdelen opstelling.

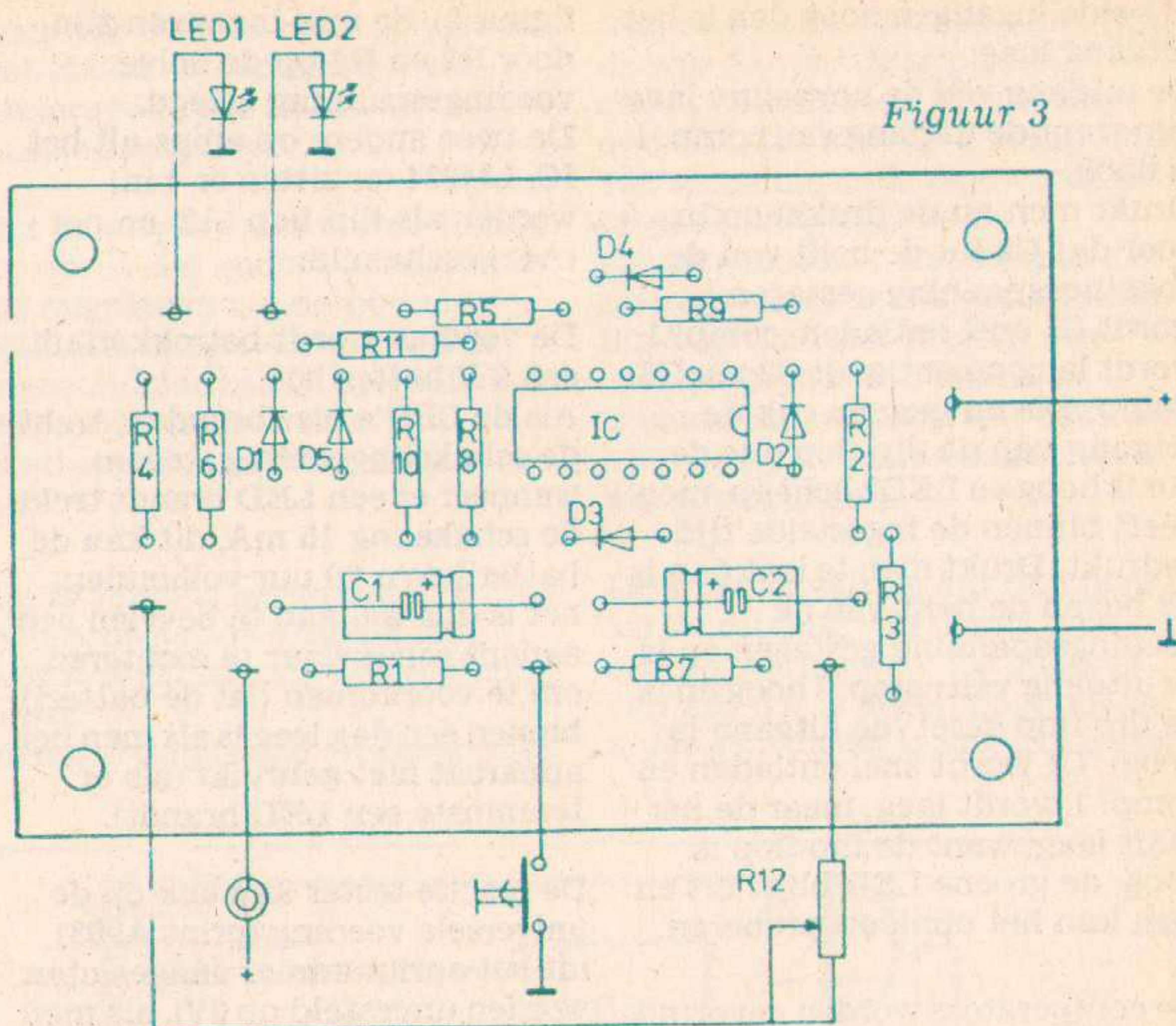
Als men de kathoden (streepjes) van de dioden, de polariteit van de elco's en de inkeping van de IC in de gaten houdt, zal de montage op de print weinig problemen opleveren.

De schakelaars, de LED's en de potmeter kunnen het best in de deksel van een Teko P2 gemonteerd worden.

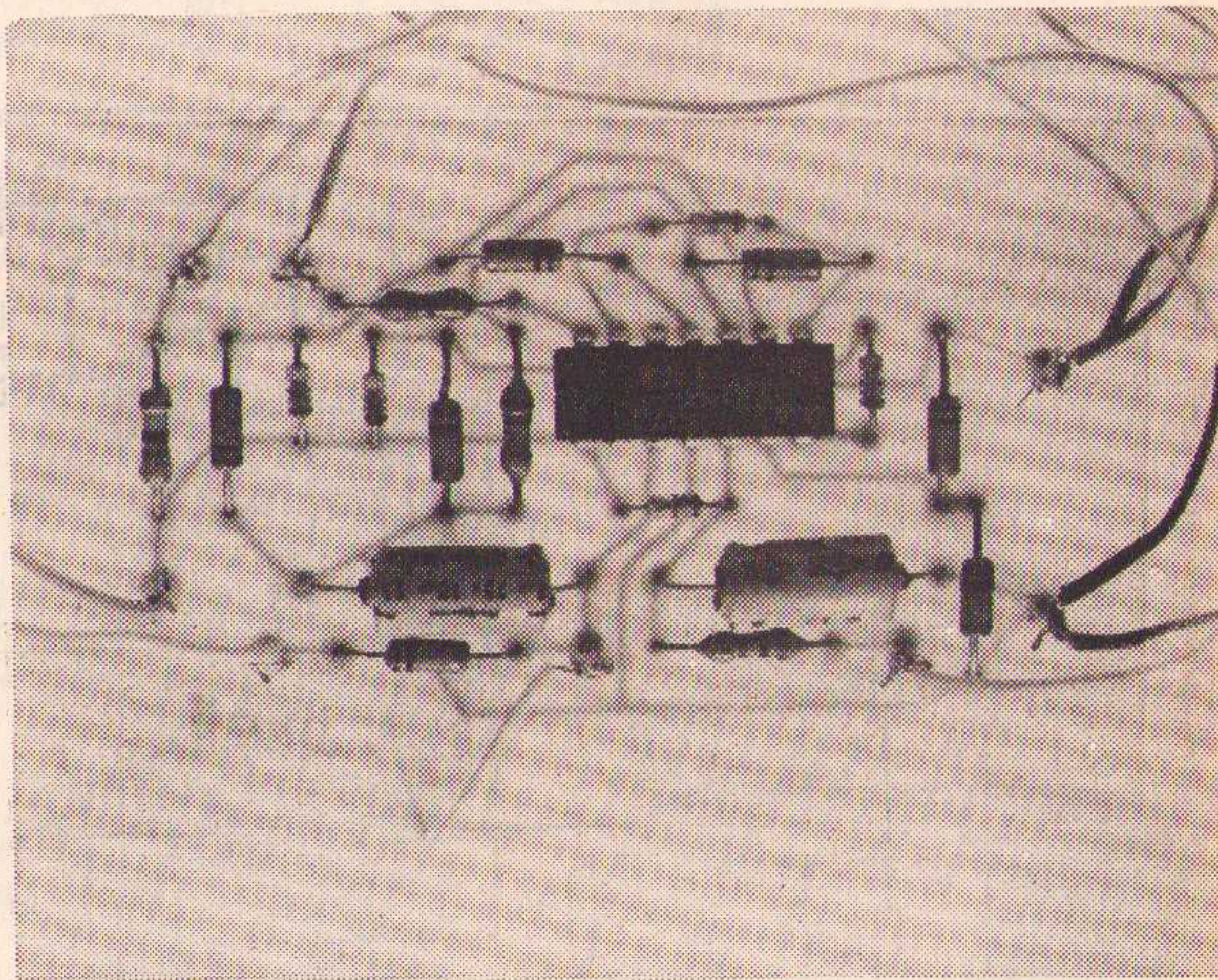
Met afwrijflettertjes kan de begeleidende tekst op de deksel worden aangebracht (zie foto), een laagje plastic-spray zorgt voor een krasvrije frontplaat. Met dun motagedraad worden de verbindingen met de print gemaakt. Let bij het aansluiten van de LED's op de polariteit, bij sommige LED's is het kortste pootje de kathode, die met de nul verbonden wordt, bij andere LED's is de kathode aansluiting dicht bij de behuizing dikker dan de andere aansluiting. Als tiptoets-contact kan men een tulpstekertje gebruiken, waarvan men het uitstekende poot gelijk met de metalen rand afzaagt, zo ontstaan twee rondjes (een klein en groot) waar uw vinger mooi op past. De aansluitingen van het tulpstekertje kunnen nu ook nog gebruikt worden en men zet het geheel vast in het dekseltje met het kunststoffen schroefkapje van de plug.

Voor het druk- en aan/uit schakelaartje zijn de mini uitvoeringen het mooist.

Het printje kan met vier moertjes en boutjes op de bodem gemonteerd worden. Het batterijtje wordt met een speciaal 9V knoopaansluiting op de schakeling aangesloten en komt op de print te liggen. De batterij kan dan met een stukje schuimplastic of doek omwikkeld worden voordat men het dekseltje sluit, zo rammelt er niks



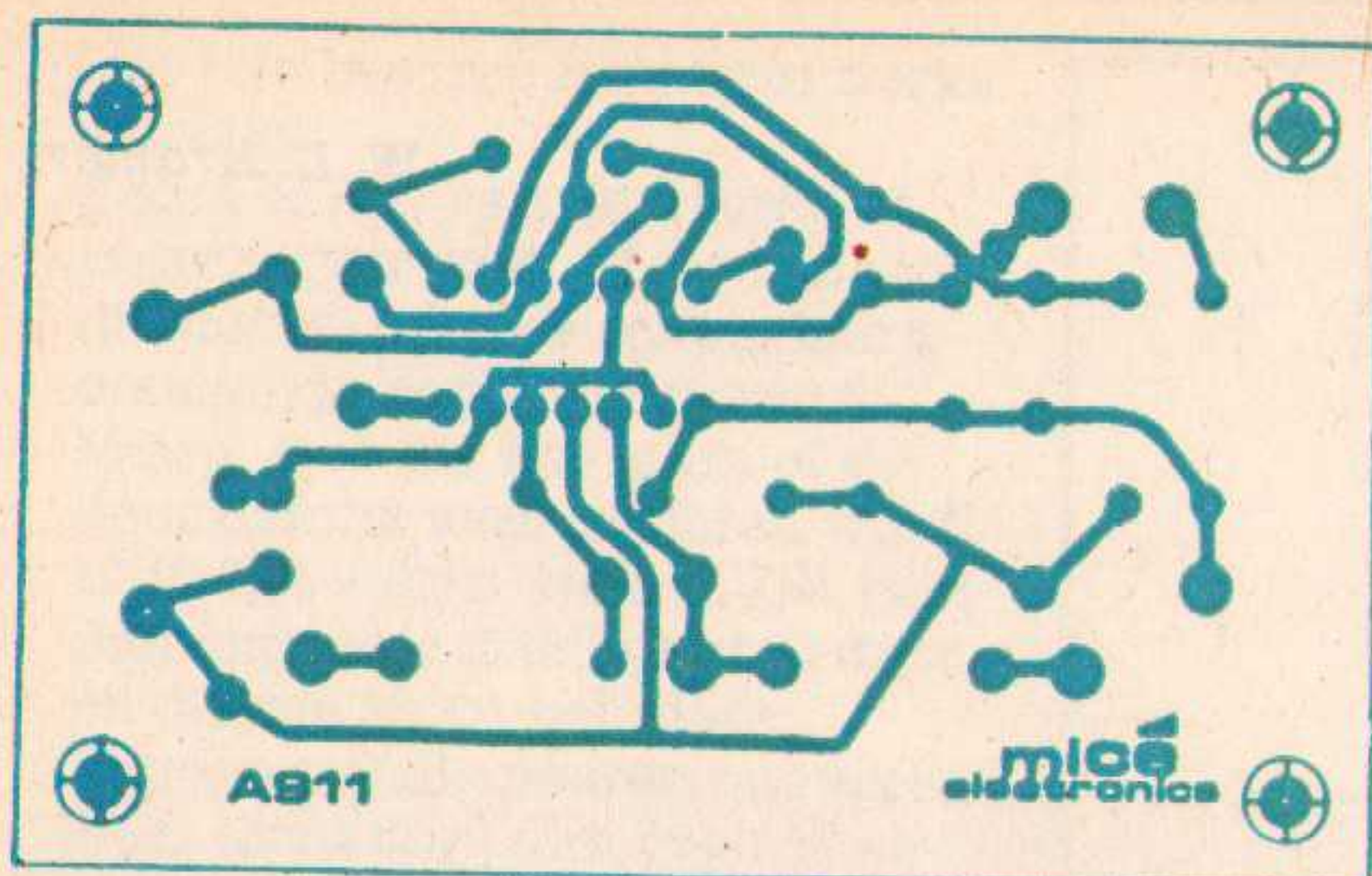
Figuur 3



en kan de batterij geen kortsluiting op de print veroorzaken. Zo krijgt u een leuk apparaatje,

waar u veel plezier van kan hebben en wat als waarschuwing voor u en uw vrienden kan dienen.

— bouwontwerp —



De print van de reactietester is te bestellen door vooruitbetaling van F 9,67 incl BTW en verzendkosten op giro 2070437 van Mice electronics, Postbus 10584, Den Haag, onder vermelding van print A911.

Onderdelenlijst

Weerstand

R1, 2, 3, 5, 6, 9, 10

R4, 11

R7

R8

R12

100k ohm 1/8 watt bruin-zwart-geel
470 ohm 1/8 watt geel-violet-bruin
1k ohm 1/8 watt bruin-zwart-rood
220 k ohm 1/8 watt rood-rood-geel
100k ohm potmeter lin.

Condensatoren

C1, 2

10 microfarad 16V elco

Halfgeleiders

D1, 2, 3, 4, 5

IC

LED1

LED2

1N914, 1N4148

LM 324

rood

groen

Diversen

soldeerlipjes

batterij-plug

9V batterij

tulpstekertje

drukschakelaartje, maak

tuimelschakelaar, maak

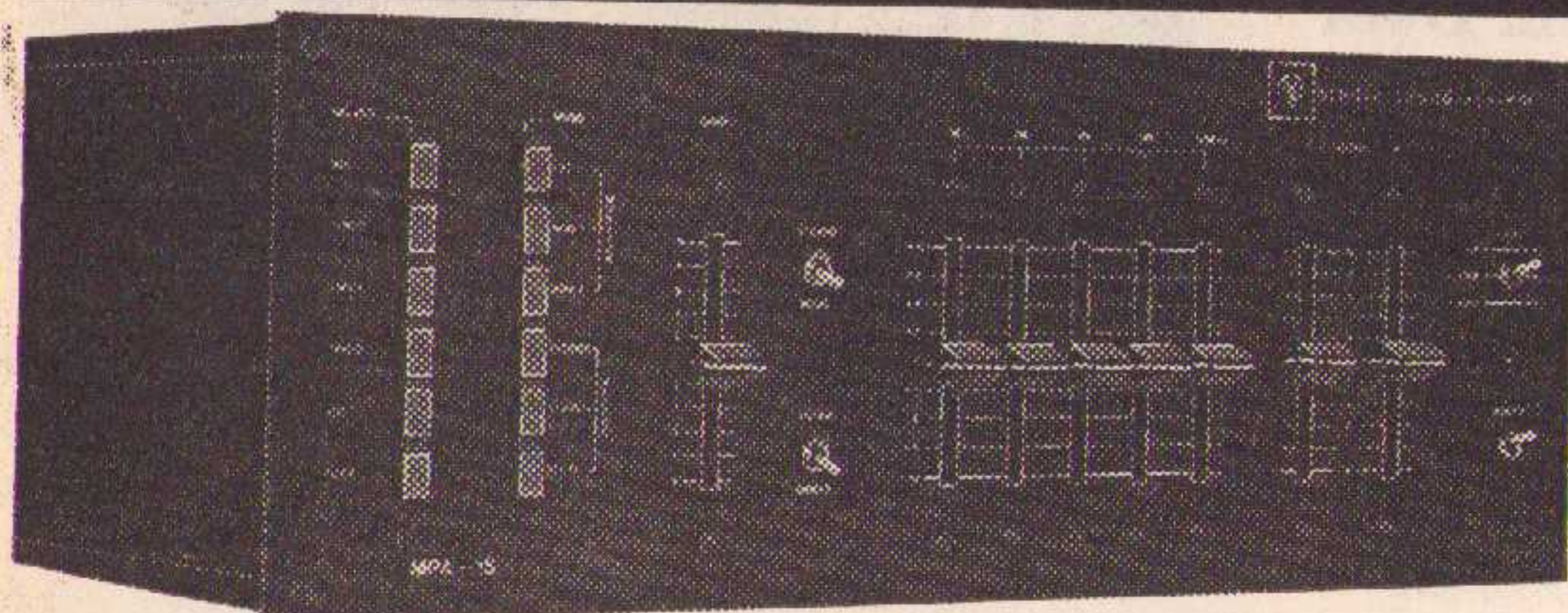
6,50
onderdelen
op de print

studio



sound

system



REGELVERSTERKER MPA-15

(verbeterd type)

1. 6x ingangskeuze
2. Maximale bandfuncties
3. Combinatie volumeregeling waardoor nog grotere brom- en ruisafstand mogelijk is
4. Grafische toonregeling, een optimale aanpassing aan UW gehoor-kromme én UW kameracoustiek
5. Onafhankelijke balansregelaars
6. Electronische aan-uit-schakelaars vertraagd in- en versneld uitschakelen
7. Vervorming: THD < 0,01 %
IM < 0,01 %
TIM < - 80 dB

8. Brom- en ruisafstand MD = < -70 dB (lineair), overige ingangen: < - 80 dB (lineair)
9. Oversturingsmarge: alle ingangen = > 20 dB
10. Slew-rate > 10 V/μ sec.
11. Frequentie karakteristiek 15 Hz tot 100 kHz - 1 dB
10 Hz tot 150 kHz - 3 dB
12. Door zelfbouw zeer goedkoop: compleet pakket tot en met het laatste schroefje f 545.-
13. Volledige bouwgarantie

Bestel snel een folder van dit unieke apparaat, stuur de bon op (zonder postzegel in open envelop) aan:

Studio Sound System
Antwoordnummer 950
Rotterdam

Demonstraties in onze showroom aan de Schiekade 42 te Rotterdam
Dagelijks van 9-12 en 13-17 uur,
zaterdags van 10-16 uur.

U kunt ook tevoren een complete bouwbeschrijving bestellen door f 15,- te storten op giro 295550 t.n.v. van Dam Elektronika onder vermelding MPA-15.

BON

☐ stuur mij Uw specificatie blad van Uw regelversterker MPA-15

☐ overige apparatuur

NAAM: _____

ADRES: _____

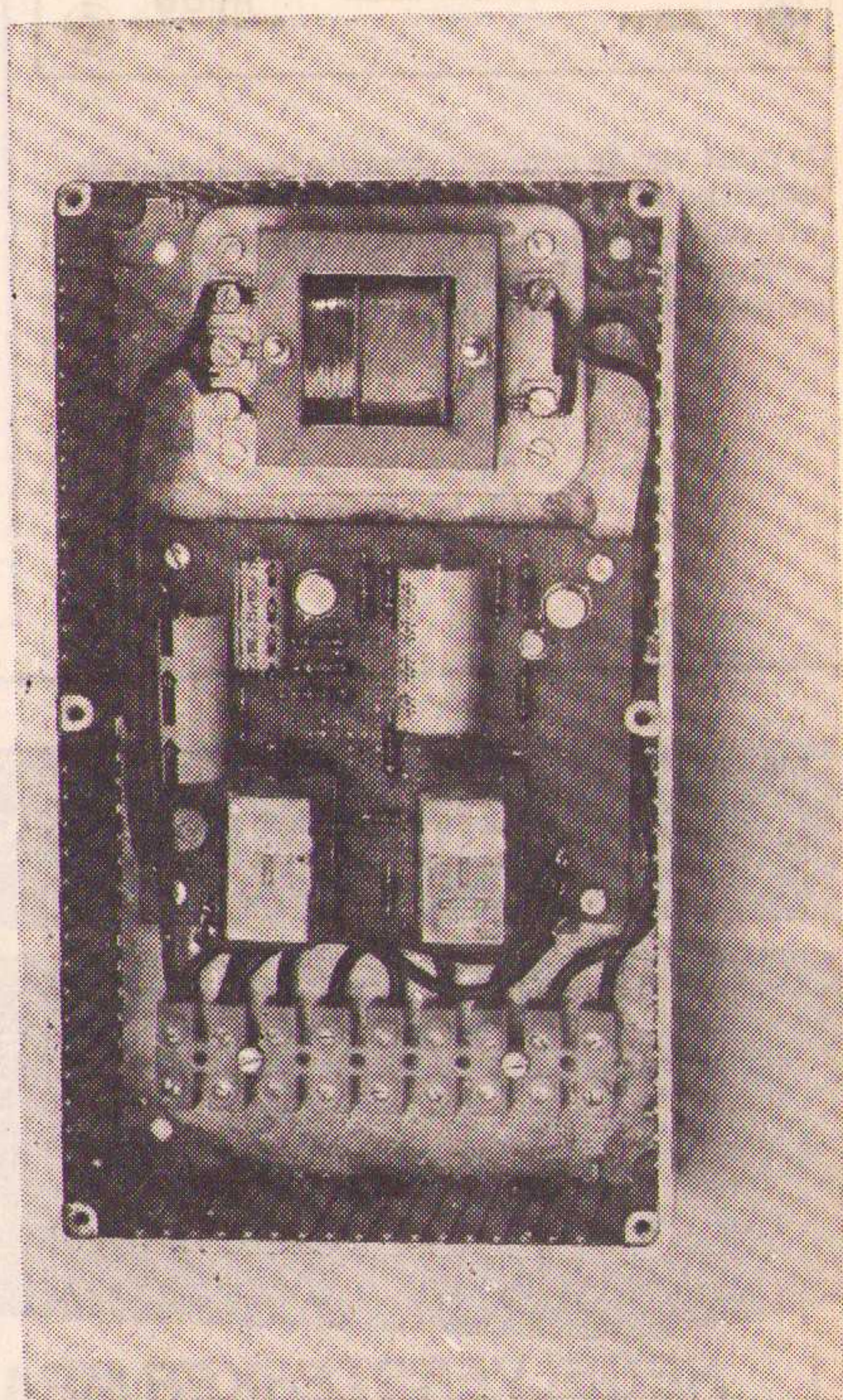
PLAATS: _____

W. L. Kramers

Inbraakalarm

In deze tijd moet men zich al zorgen maken over inbraak als men slechts enkele dagen van huis is. Allerlei lieden gaan er van uit dat er in elk huis wel iets te halen is: de kleurentelevisie en de geluidsinstallatie zijn geliefkoosde voorwerpen voor diefstal. Omdat een gekochte installatie nogal duur is beschrijven we hier hoe een handige knutselaar heel eenvoudig een eenvoudige alarminstallatie kan aanbrengen.

In alle gevallen komen de inbrekers door deuren en vensters binnen. Meestal forceert men gewoon een achterdeur of men slaat een gat in het raam en draait de sluiting open. Door alle deuren en ramen van een schakelaar te voorzien die een sirene in werking zet als het raam of de deur wordt geopend, kan in vele gevallen al veel bereikt worden. Het aanslaande alarm doet de inbrekers op de vlucht slaan, maar het is vaak vervelend dat dat alarm net zo lang door blijft loeien tot de hele buurt om het huis verzameld is en de politie komt om de zaak af te zetten.



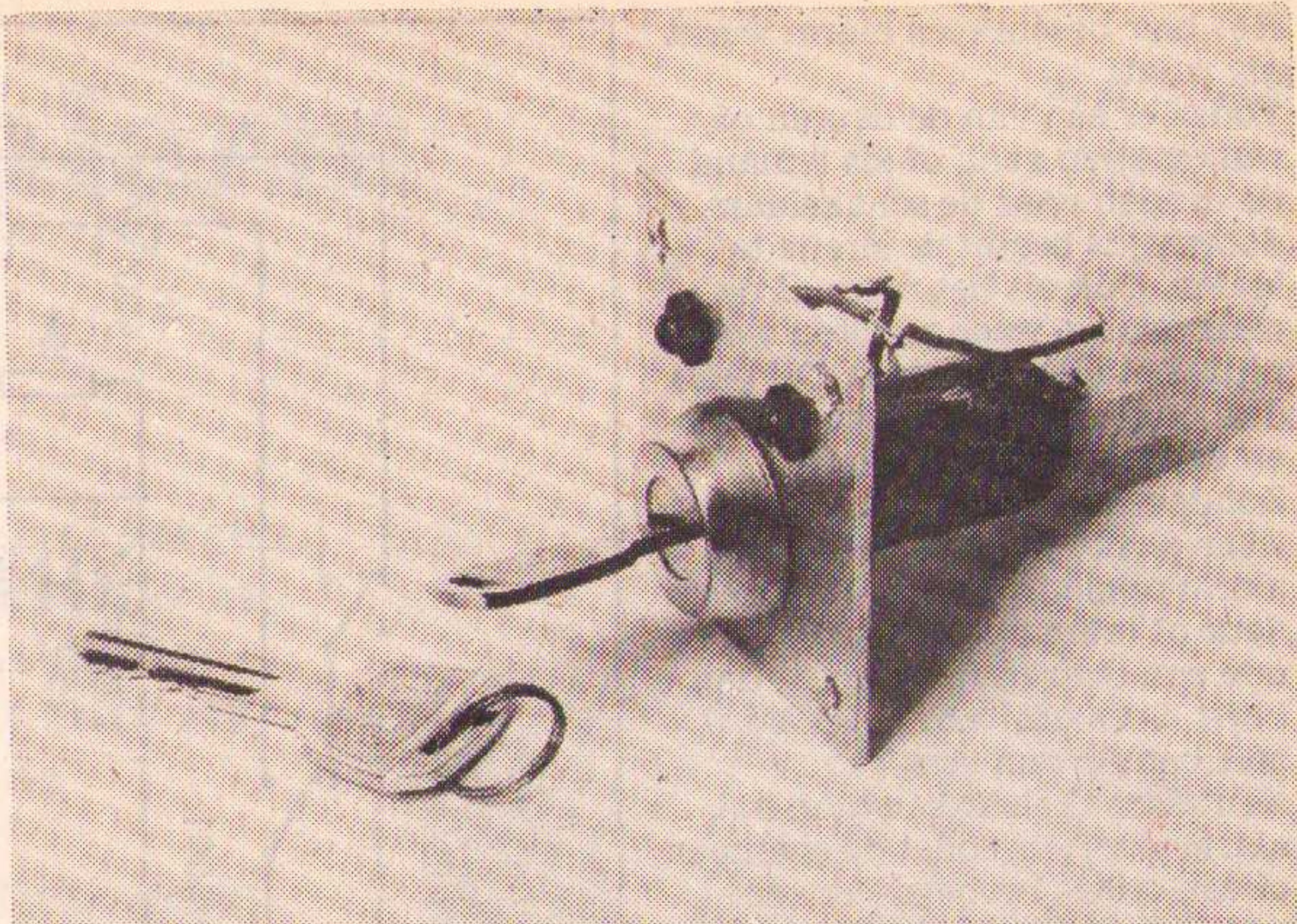
— **bouwontwerp** —

Zolang de magneet vlak bij het contact zit blijft dit gesloten, maar als de deur of het raam open gaat verwijdt de magneet zich van het contact en gaat dit open. Alle contacten zitten in serie. Als relais R aangetrokken staat dan zal de positieve spanning over de reedcontacten en het gesloten contact van R op de spoel van R komen, dus R blijft aangetrokken. Relais T is een tijdsrelais en staat afgefallen. Er kan dus geen positieve spanning op de sirene komen.

Wanneer een van de reedcontacten geopend wordt krijgt relais R geen stroom meer en valt af. Nu komt er over het bovenste R contact en het T contact positieve spanning op de sirene en deze gaat loeien.

Na verloop van enkele minuten trekt relais T aan en verbreekt de stroom naar de sirene. Het andere contact van T verbindt nu de reedcontacten weer met relais R. Als de ramen of deuren nog open staan gebeurt er verder niets meer, maar als alle ramen en deuren dicht zijn, dan komt R weer op. Daardoor krijgt T geen spanning meer en valt af zodat de oude toestand hersteld is.

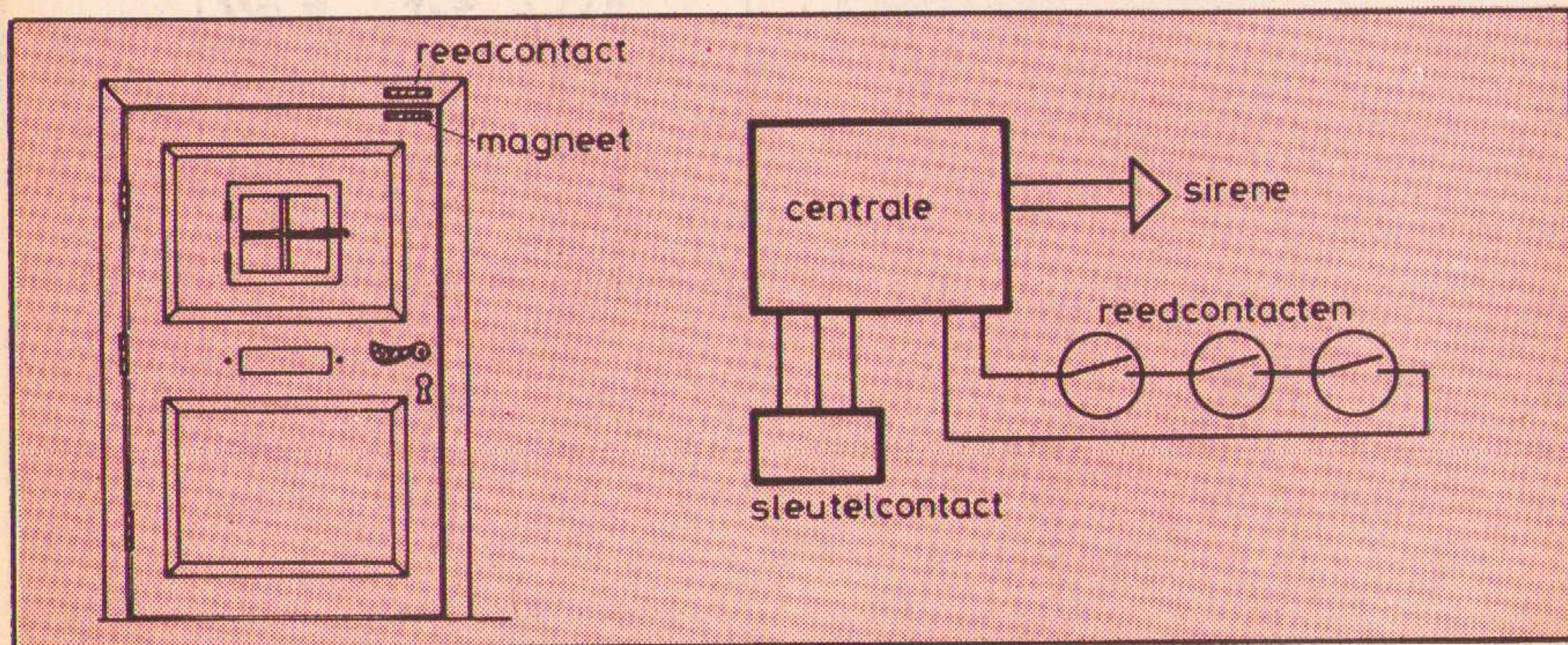
De werking van het tijdsrelais is als volgt:



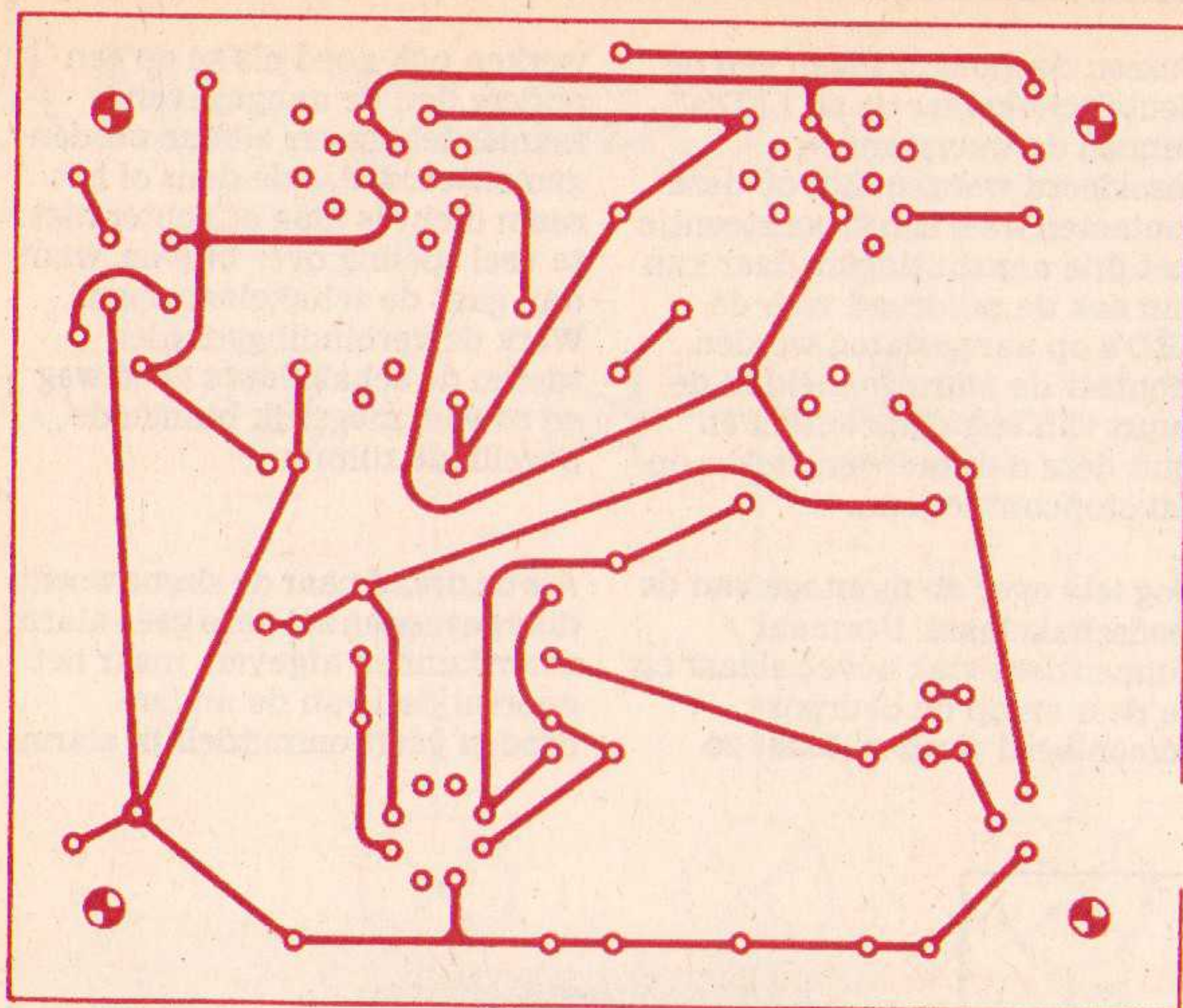
Als R aangetrokken staat komt er via het bovenste contact van R spanning op de diode en de weerstand van 10 k te staan. Daardoor wordt de condensator van 1000 micro-farad opgeladen. Omdat de — ingang van het IC nu een hogere spanning heeft dan de + ingang die op een spanningdeler is aangesloten, zal de uitgang geen spanning voeren. De transistoren trekken dan ook geen stroom en het relais T staat

afgefallen.

Wanneer relais R echter afvalt krijgt de condensator van 1000 micro-farad geen spanning meer en begint zich langzaam over de weerstand van 180 k te ontladen. Zijn spanning daalt totdat de spanning op de — ingang lager dan die op de + ingang is geworden. Nu komt er spanning op de uitgang van het IC en de transistoren gaan stroom voeren.



— bouwontwerp —

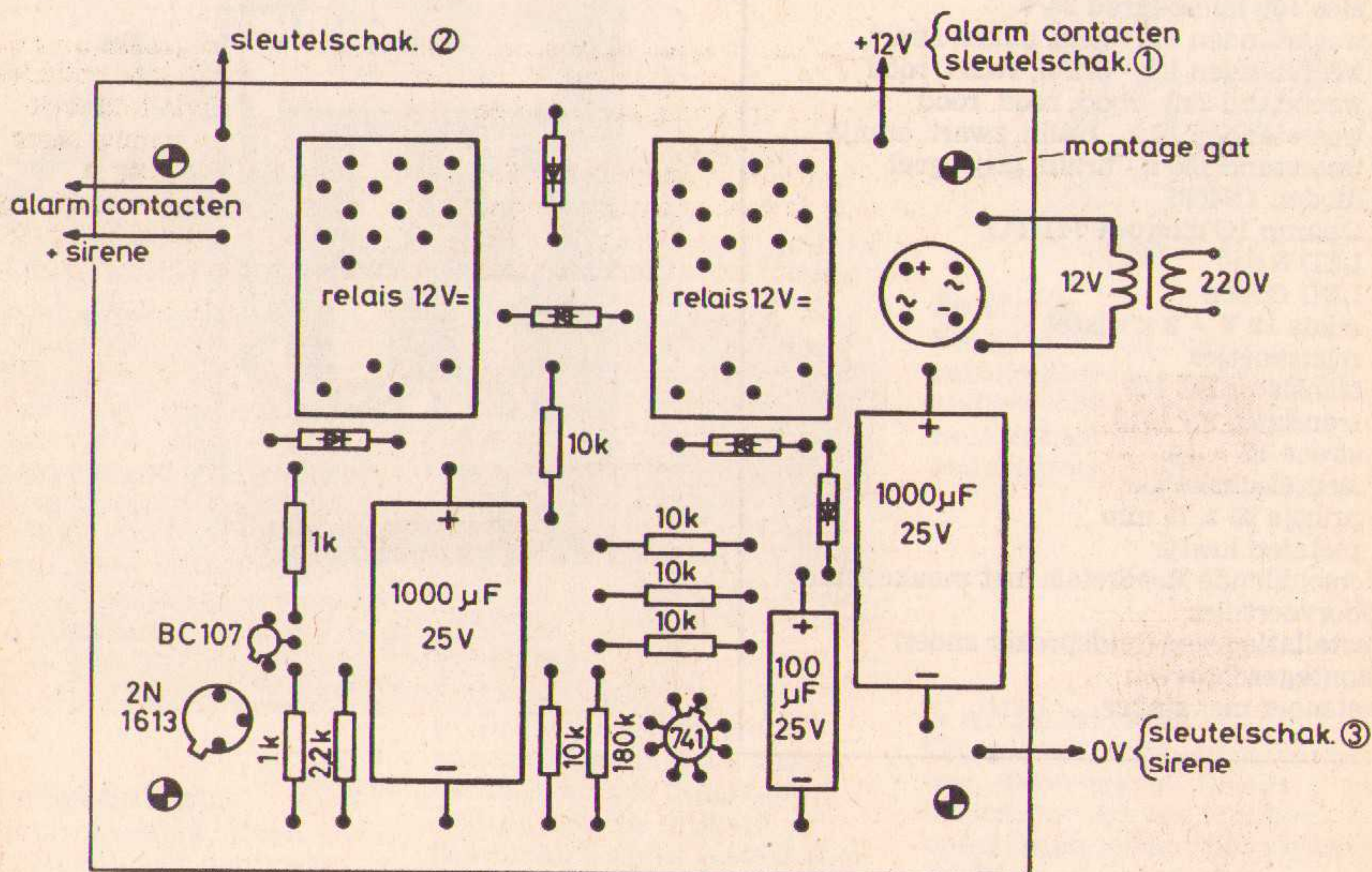


sporen zijde

Het relais T trekt dan aan. Wanneer we de sleutelschakelaar S sluiten krijgt relais R altijd spanning en staat dus aangetrokken, ook als één van de reedcontacten open gaat. Als de sleutelschakelaar dicht staat brandt de groene LED en de rode LED. Zodra we de sleutelschakelaar openen gaat de groene LED uit. Hieraan kunnen we dus zien of de zaak aangesloten is (rode LED) en of het veilig is om binnen te komen (groene LED).

De bouw

De hele schakeling gaat op een klein printplaatje van ongeveer 90 x 75 mm zoals in de opstellingstekening is aangegeven. Neem daarvoor een print met aan de achterzijde losse koperen eilandjes. Steek de draden van de onderdelen door de gaatjes en



componenten zijde

bouwontwerp

soldeer ze vast. Hetzelfde geldt voor de relais voetjes. Knip de draadjes af en leg met ongesoldeerd koperdraad de verbindingen.

Het printje komt met vier boutjes in een kastje waarin ook de trafo en een aansluitklemmenstrook een plaatsje vinden. Leg onder het printje om de boutjes gesoldeerde afstandsbusjes, anders maakt de onderkant van de print kortsluiting met het kastje.

De sleutelschakelaar komt in een klein metalen plaatje waarin ook de LED's een plaatsje vinden.

Tussen de aansluitingen van de sleutelschakelaar en de LED's kunnen de weerstanden gesoldeerd worden. Zet op deze contacten weer een kroonsteentje met drie aansluitingen, daar kan dan ook de nuldraad voor de LED's op aangesloten worden. Monteer de alarmeenheid in de buurt van een stopcontact en sluit deze dan met een steker op dat stopcontact aan.

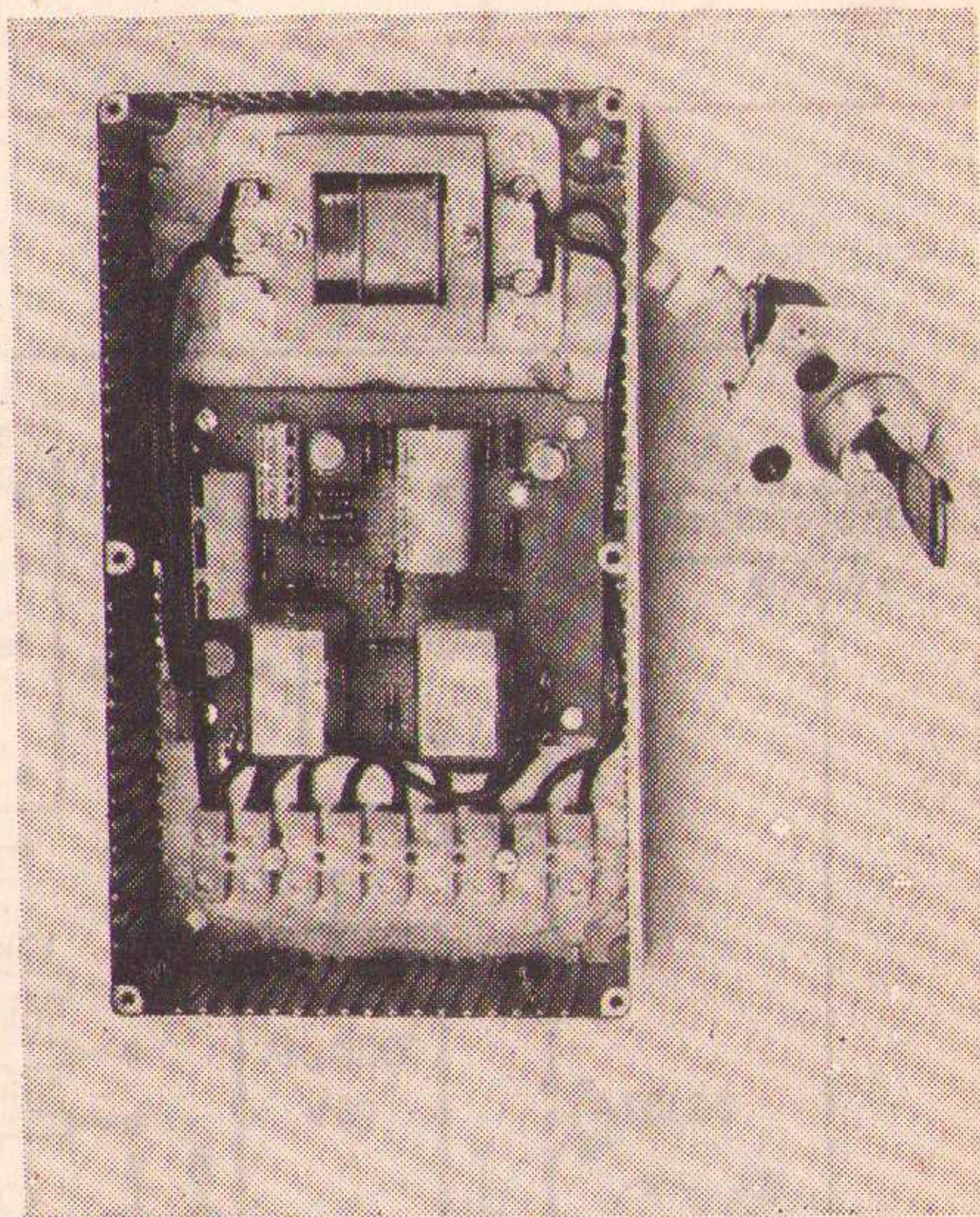
Nog iets over de montage van de reedschakelaars. Normaal kunnen deze vlak boven elkaar op de deur en op de deurpost gemonteerd worden. Maar ze

werken ook goed als ze op een andere dan de aangegeven manier tegenover elkaar worden gemonteerd. Als de deur of het raam dicht is mag er echter niet te veel speling over blijven, want dan gaat de schakelaar open. Werk de verbindingdraden tussen de schakelaars goed weg en zo veel mogelijk binnen de beveiligde ruimte.

Als de draad naar de sirene wordt doorgesneden zal deze geen alarm meer kunnen afgeven, maar het doorsnijden van de andere draden geeft onmiddellijk alarm.

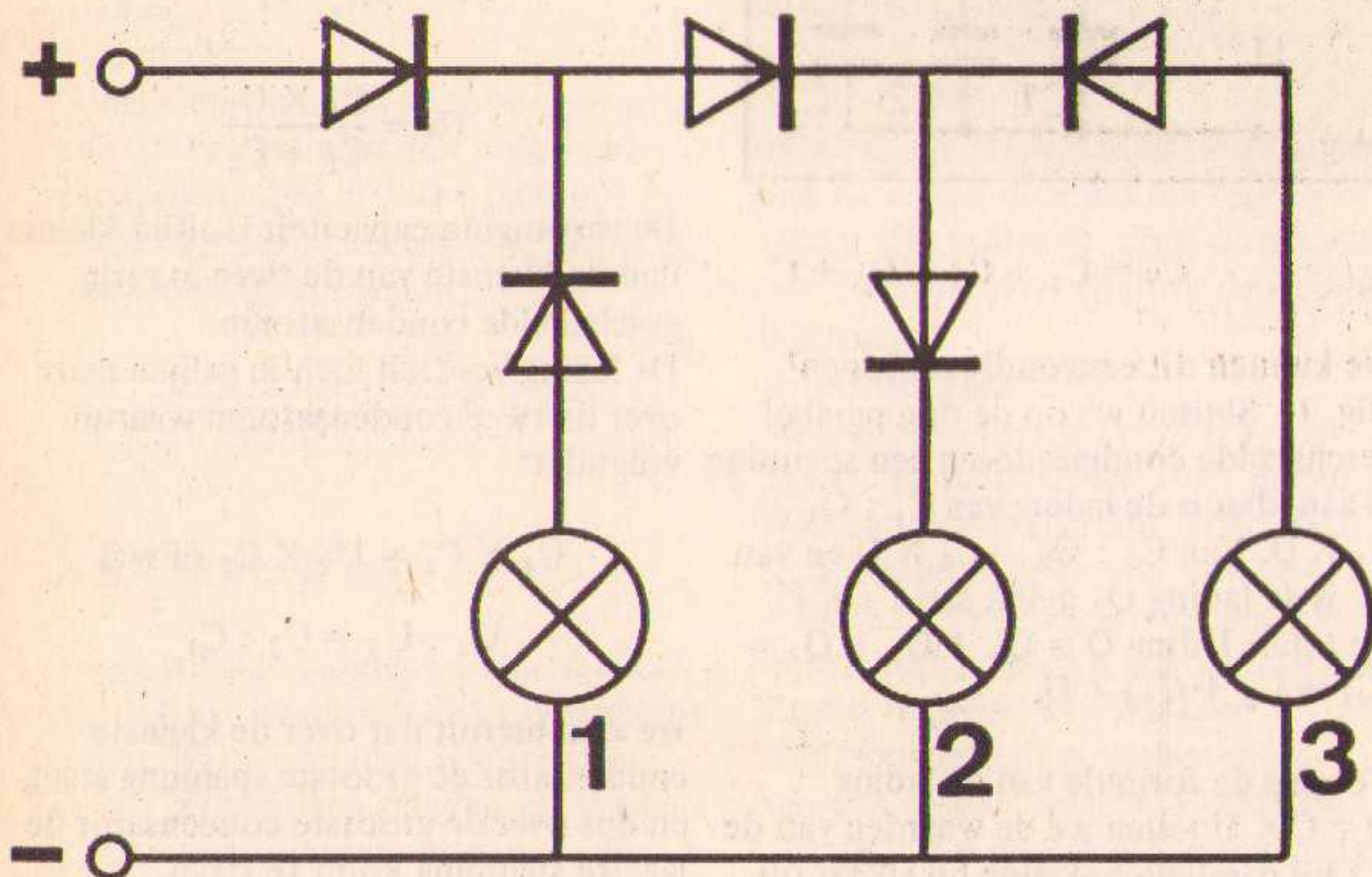
Onderdelenlijst

- 1 Beltrafo 12 V 1 A
- 1 Brugcel 40 V 1,5 A
- 2 elco's 1000 micro-farad 25 V
- 1 elco 100 micro-farad 25 V
- 2 weerstanden 470 - geel, paars, zwart
- 2 weerstanden 1 k - bruin, zwart, rood
- 1 weerstand 2k2 - rood, rood, rood
- 5 weerstanden 10 k - bruin, zwart, oranje
- 1 weerstand 180 k - bruin, grijs, geel
- 5 dioden 1N4001
- 1 Opamp 1C micro-A 741 TO
- 1 LED Rood
- 1 LED Groen
- 2 relais 12 V = 2 x wissel
- 2 relaisvoetjes
- 1 transistor BC 107
- 1 transistor 2N 1613
- 1 sirene 12 = 1A
- 1 sleutelschakelaar
- 1 printje 90 x 75 mm
- 1 metalen kastje
- Verschillende Reedrelais met maakcontact
- Doorvoertules
- Installatiedraad (luidspreker snoer)
- Montageschroeven
- Netsnoer met steker



— bouwontwerp —

ABC puzzel



Deze keer hebben we een schakeling gemaakt met drie lampjes en 5 dioden, die bekende onderdelen die slechts in één richting stroom doorlaten. Het schema van de schakeling is hieronder weergegeven. Op het moment dat de voedingsspanning op de schakeling werd ingeschakeld constateerde we dat er slechts één lampje brandde. Wij willen graag van de lezers vernemen welk lampje zijn licht deed schijnen. Onder de inzenders van de goede oplossing gaan we weer enkele prijzen verloten.

Sluitingsdatum

Schrijf de oplossing op een briefkaart en stuur deze naar:
Redactie Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA BUSSUM

De briefkaart dient uiterlijk 3 juli 1979 in ons bezit te zijn.
Medewerkers van de Muiderkring

(en hun familieleden) zijn uitgesloten van deelname.

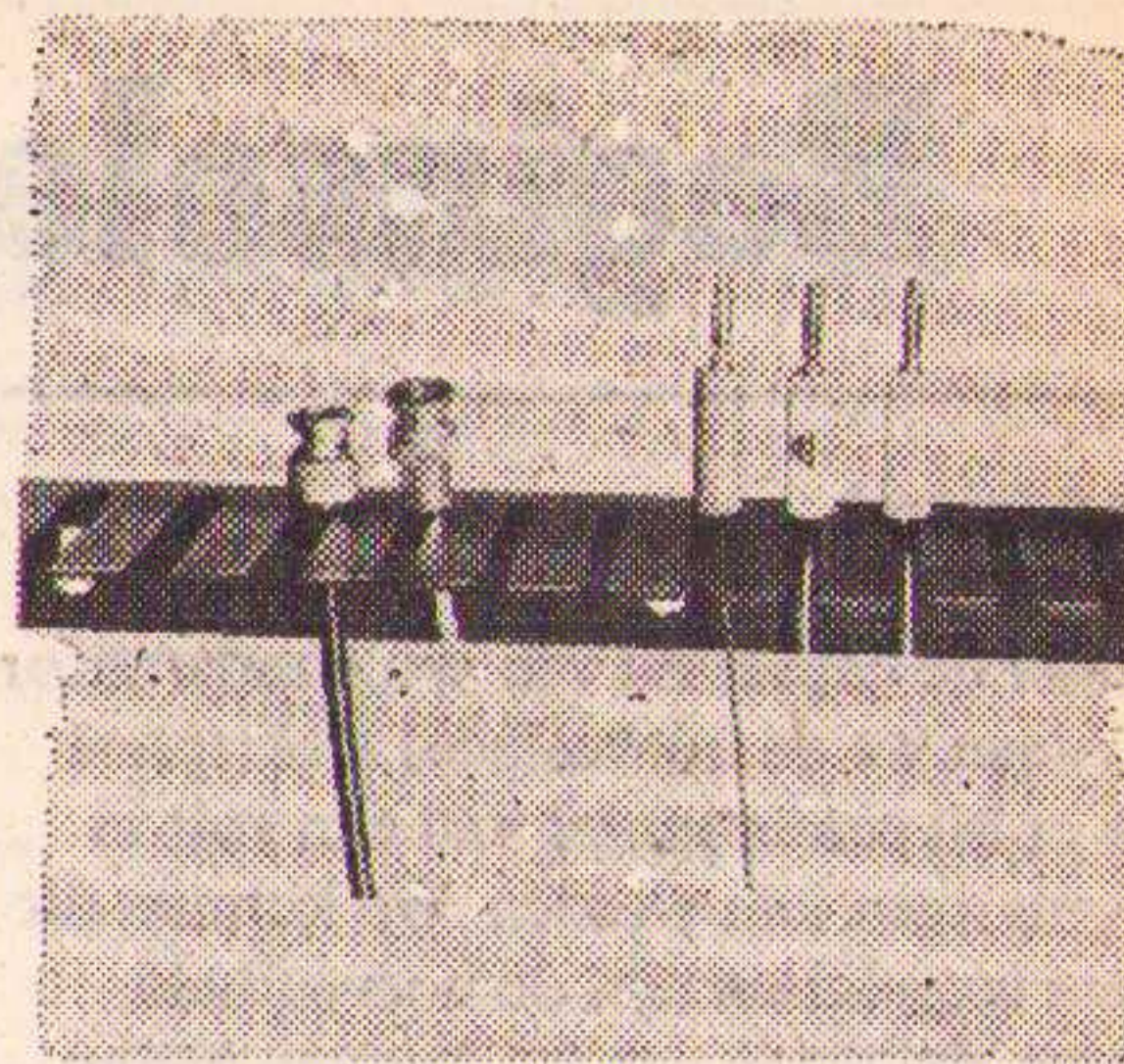


1e Prijs

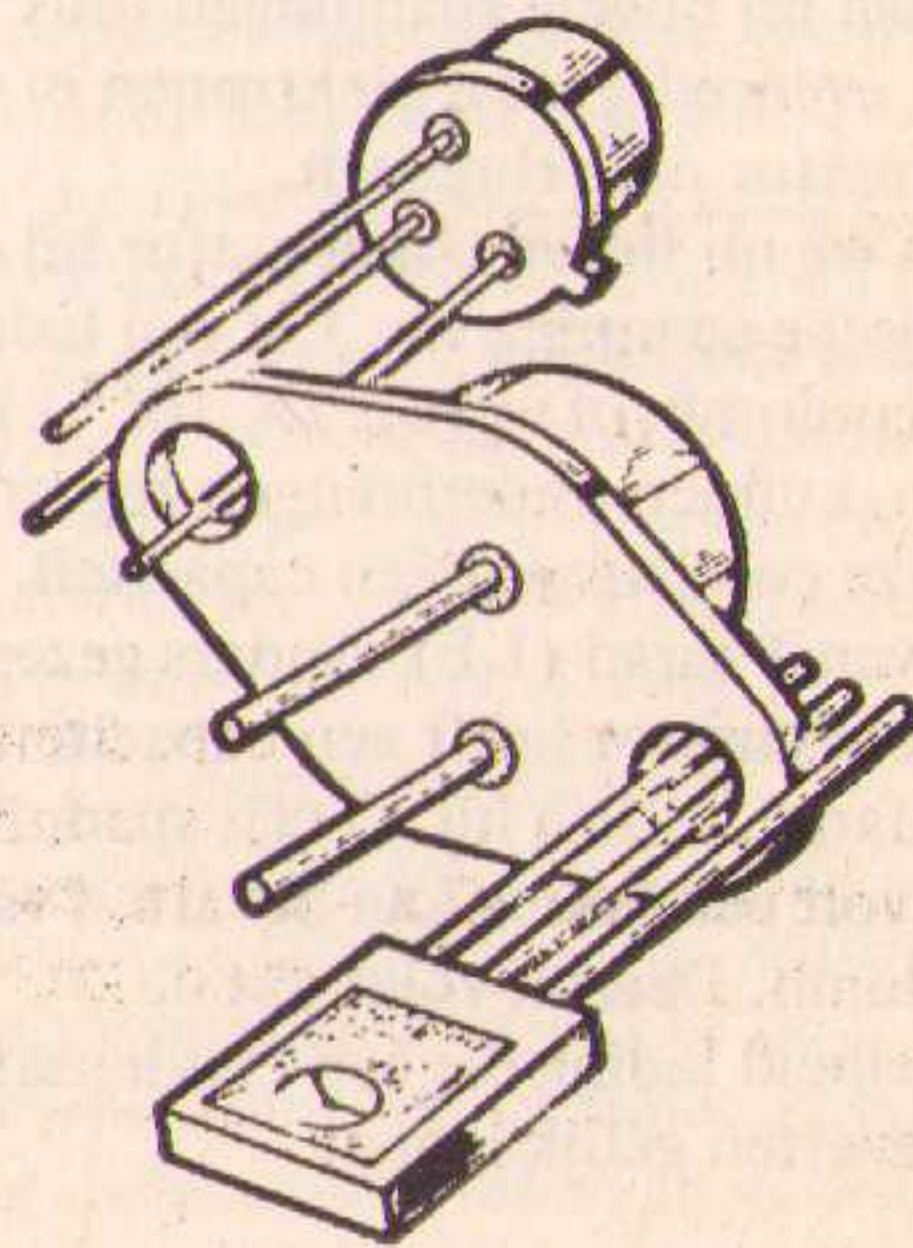
Een Amtron UK 875 thyristor-ontsteking. Deze ontsteking zal in het volgende nummer worden besproken, waarna deze als prijs ter beschikking wordt gesteld door Ormatu Electric te Helmond. Winkelwaarde ca. f 133,00

2e Prijs

De meetsnoerhouder voor het handig ophangen van al uw



meetsnoeren. Beschikbaar gesteld door: Vogel's Engros BV te Eindhoven.



3e Prijs

Halfgeleidermap, met aansluitgegevens van ruim 450 halfgeleiders in postervorm. Beschikbaar gesteld door: De Muiderkring, Bussum

Vorige maand

De oplossing van vorige maand was „Schoolplein”. Helaas kwamen er erg veel foutieve oplossingen binnen, doch onder de juiste oplossingen zijn de volgende prijzen verloot:

1e prijs: Universele meter
F. Willems, Gent

2e prijs: Meetsnoerhouder
G. J. Boerhof, Hasselt

3e prijs: 110 Opamp schakelingen
C. A. v. Dijk, Rhenen

Beginnelsen der elektronica 10

Capaciteit

Onder de capaciteit van een condensator verstaan we de hoeveelheid elektronen die er bij een spanning van één volt in opgeborgen kan worden. We kunnen dit weer vergelijken met de hoeveelheid water, die we in een vat kunnen gieten, echter water is praktisch niet samendrukbaar, waardoor er bij hogere waterdruk niet meer water in een bepaald vat gaat, maar daar elektronen, net als gassen, goed samendrukbaar zijn, kan men bij hogere spanningen (dus volts), evenredig meer elektronen in een condensator onderbrengen.

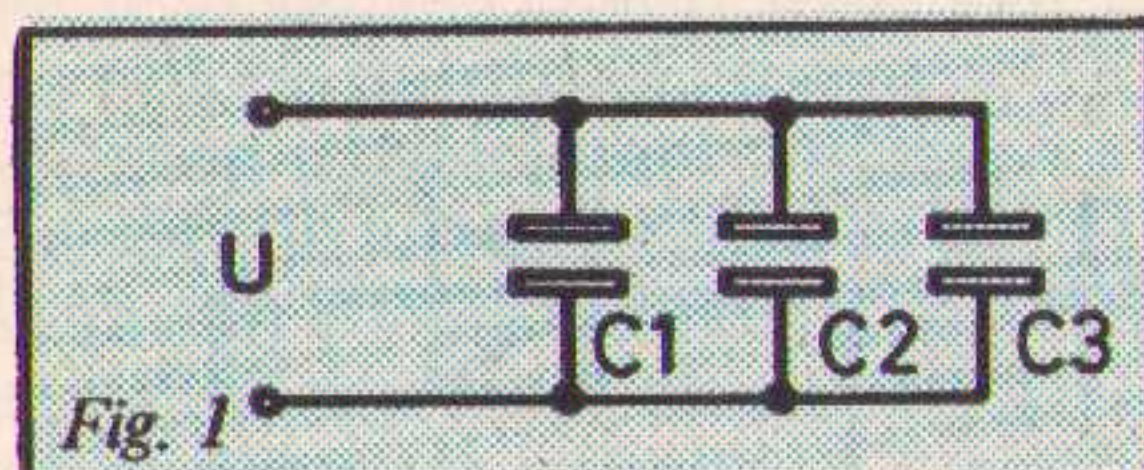
Indien we nu in een condensator bij een elektrische spanning van 1 V een lading van 1 coulomb, of wel $6,25 \times 10^{18}$ elektronen, kunnen onderbrengen zeggen we dat deze condensator een capaciteit heeft van 1 farad (1 F). Anders gezegd: Een condensator heeft een capaciteit van 1 farad, indien hij bij een spanning van 1 volt een lading kan bevatten van 1 coulomb. Daaruit volgt dat de hoeveelheid lading die een condensator kan bevatten gelijk is aan:

$$Q = C \times U$$

Q is de lading in coulombs, C de capaciteit in farad en U de spanning in volts. De farad is een voor de elektronica onhandige grote eenheid, hetgeen duidelijk is als men bij 1 volt er al $6,25 \times 10^{18}$ elektronen in kan stoppen. Daarom worden in de elektronica de volgende kleinere waarden toegepast: micro-farad - $\mu F = 0,000.001 F = 10^{-6} F$. nano-farad - $nF = 0,000.000.001 F = 10^{-9} F$. pico-farad - $pF = 0,000.000.000.001 F = 10^{-12} F$.

Parallel en serie schakelen van condensatoren

Schakelen we condensatoren parallel dan is de vervangingswaarde van deze condensatoren de som van de parallel geschakelde condensatoren, in een formule uitgedrukt:



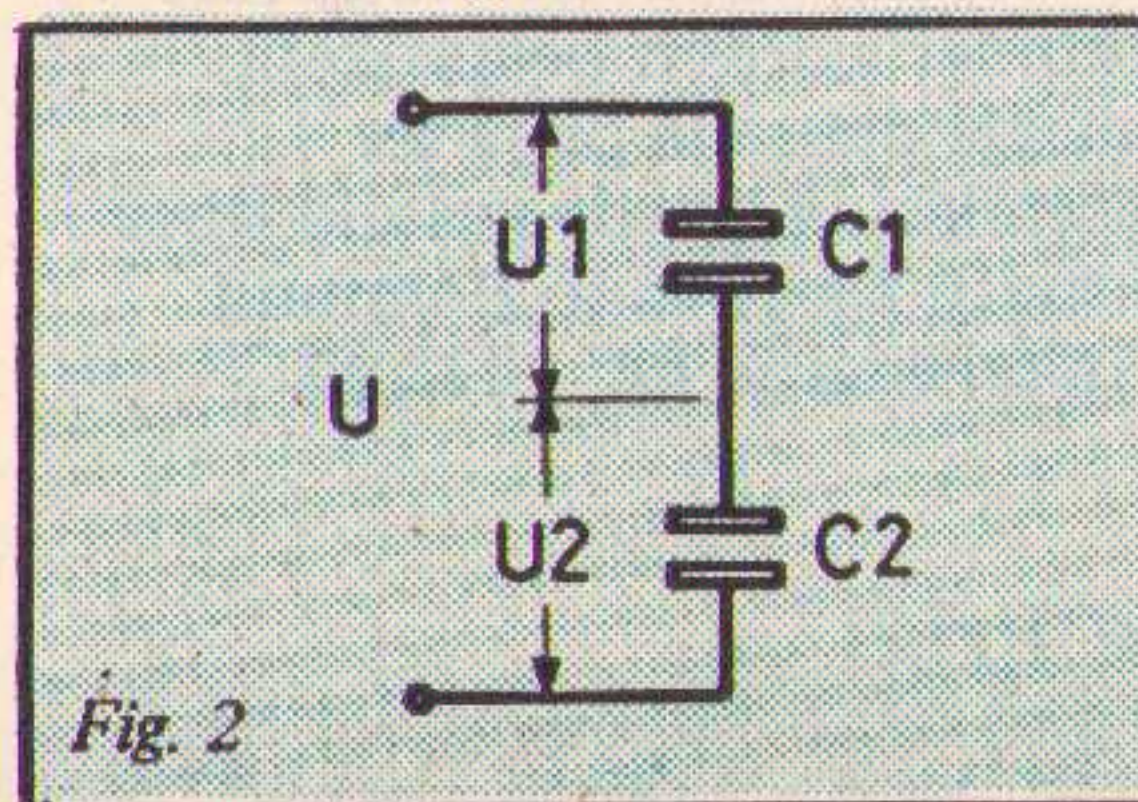
$$C_v = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

We kunnen dit eenvoudig aantonen (fig. 1). Sluiten we op de drie parallel geschakelde condensatoren een spanning U aan, dan is de lading van C_1 : $Q_1 = C_1 \times U$. Van C_2 : $Q_2 = C_2 \times U$ en van C_3 is de lading Q_3 gelijk aan $C_3 \times U$. De totale lading $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = (C_1 + C_2 + C_3) \times U$.

Volgens de formule van de lading $Q = C \times U$ tellen we de waarden van de C 's bij parallelschakeling bij elkaar op. We willen er op wijzen dat iedere condensator geschikt is voor een maximaal toelaatbare spanning, wordt deze spanning overschreden dan kan de condensator door slaan, sluiting maken of zelfs ontploffen. Bij parallel geschakelde condensatoren mag de spanning nooit hoger zijn dan de spanning van die condensatoren met de laagste toelaatbare spanning.

Serieschakeling van condensatoren

Hoewel serieschakeling van condensatoren minder veel wordt toegepast dan parallelschakeling willen we aan de hand van fig. 2 de formule daarvoor verklaren. De aangesloten spanning verdeelt zich over de twee condensatoren. Voor de vervangingscapaciteit van in serie geschakelde condensatoren geldt:



$$\frac{1}{C_v} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \text{ of}$$

$$C_v = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$

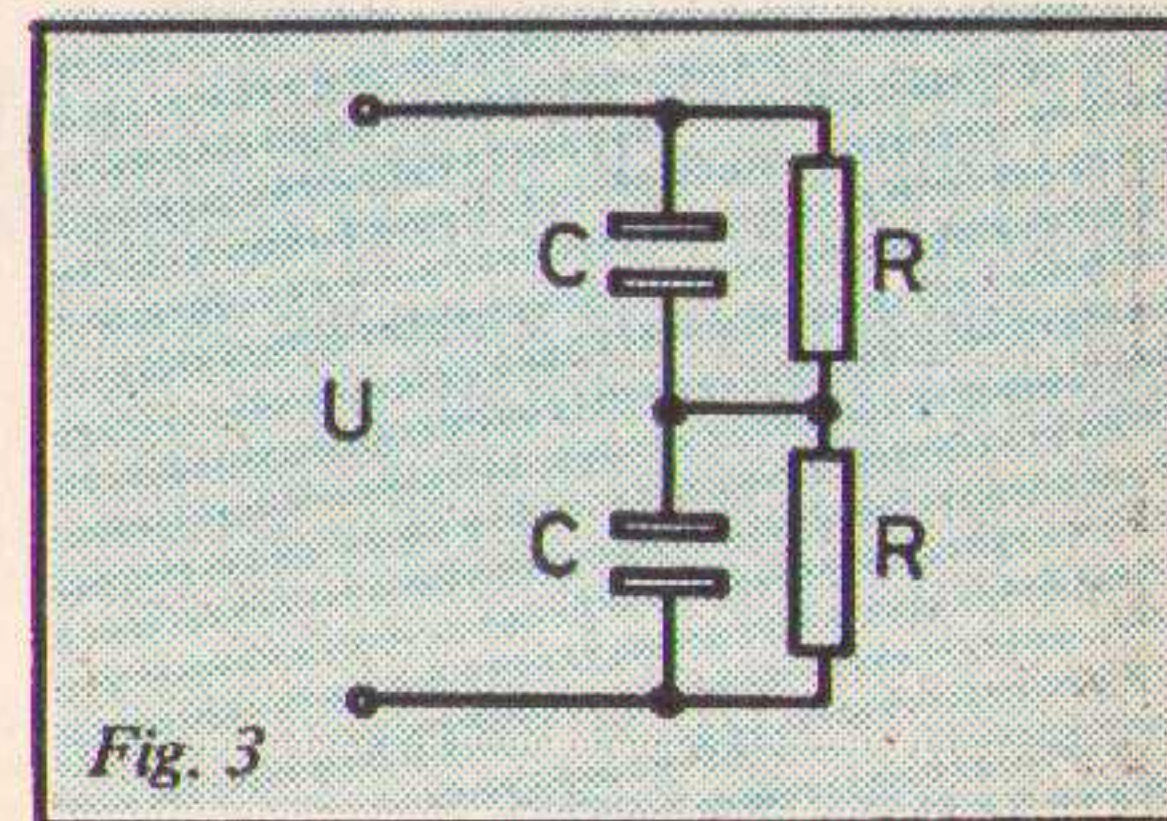
De vervangingscapaciteit is altijd kleiner dan de kleinste van de twee in serie geschakelde condensatoren.

De lading verdeelt zich in gelijke mate over de twee condensatoren waaruit volgt dat:

$$U_1 \times C_1 = U_2 \times C_2 \text{ of wel}$$

$$U_1 : U_2 = C_2 : C_1$$

We zien hieruit dat over de kleinste condensator de grootste spanning staat en dus over de grootste condensator de laagste spanning komt te staan. Serieschakeling van condensatoren wordt soms toegepast indien men met hogere spanningen werkt dan die van de beschikbare condensatoren. Schakelen we twee condensatoren van een maximale spanning van bv. 24 V in serie dan mag men deze gebruiken voor maximaal 48 V. Wel dienen deze condensatoren van hetzelfde type te zijn. Omdat de lekweerstand soms iets verschillend kan zijn, plaatst men dikwijls weerstanden parallel aan de C 's (fig. 3).



Opmerking

Bij het parallelschakelen van weerstanden wordt de vervangingswaarde kleiner, bij condensatoren juist groter. Bij serieschakelen van weerstanden wordt de vervangingswaarde

Beginnelen der electronica 10

juist groter, maar bij condensatoren kleiner.

Voorbeeld:

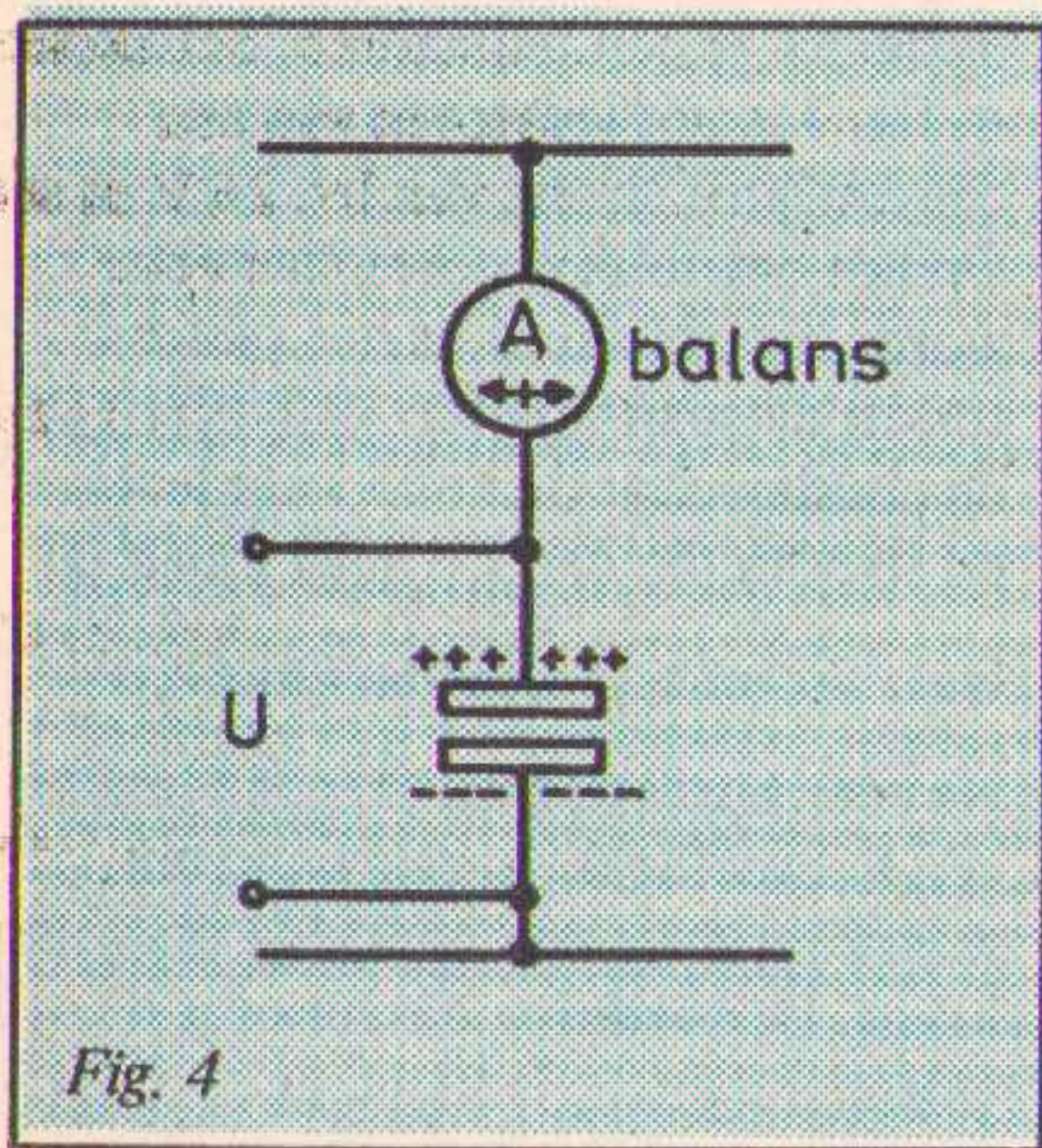
Schakelen we de twee condensatoren van 250 pF parallel dan is de totale capaciteit: $250 + 250 = 500$ pF.

Indien we deze twee in serie plaatsen, dan wordt de capaciteit:

$$\frac{250 \times 250}{250 + 250} = \frac{62500}{500} = 125 \text{ pF}$$

Het elektrisch veld

Tegengestelde ladingen trekken elkaar aan, evenals tegengestelde magnetische polen. Bij een geladen condensator zullen de positieve geladen platen naar de negatieve platen willen gaan. De isolatie tussen de platen komt dus onder een kleine druk te staan (fig. 4).



Plaatsen we een vlakke plaat aan een gevoelige balans en daaronder met een kleine luchtruimte een tweede plaat, dan zullen we zien, indien we tussen deze twee platen een gelijkspanning zetten, dat de balans uit zal gaan slaan.

Deze kracht wordt uitgeoefend door het elektrisch veld tussen de platen. Het elektrisch veld is evenredig met de grootte van de aangelegde spanning en de aantrekkingskracht zal toenemen, indien de platen dicht bij elkaar worden geplaatst.

Algemene eigenschappen van condensatoren

1. Capaciteit

Deze wordt bepaald door de afmetingen van de platen of folies die tegenover elkaar zijn geplaatst, door de afstand van deze geleiders en door de isolatie daartussen.

2. Doorslagspanning

We hebben reeds gezien dat er een kracht optreedt tussen twee platen waartussen een spanning staat. Het isolatiemateriaal bestaat ook weer uit moleculen met kernen en elektronen er om heen. Wordt nu de aantrekkingskracht te groot, dan kunnen elektronen uit de isolatiestof los worden gerukt, waardoor doorslag optreedt. De doorslagspanning hangt af van de aard en de dikte van de isolatielaag en de aangelegde spanning. Op iedere condensator is meestal aangegeven tot welke spanning men deze veilig kan gebruiken en soms wordt zelfs aangegeven bij welke spanning men doorslag, dus mogelijke sluiting men kan verwachten.

3. Isolati weerstand

De isolatielaag tussen de platen wordt ook wel diëlectricum genoemd. Hoewel de weerstand over het algemeen van de toegepaste isoaltielagen zeer hoog is, treedt er toch een geringe geleiding op, ook langs de randen van het diëlectricum kunnen stroompjes gaan lopen. Een condensator die geladen is en een zeer goede isolatie als diëlectricum heeft, kan zijn lading zeer lang bewaren. Heeft men een condensator opgeladen tot bv. enige honderden volts en men hem niet meer ontladst door middel van kortsluiting of over een weerstand en men deze na enige dagen weer wil gaan gebruiken, kan men indien men de beide aansluitklemmen aanraakt een behoorlijke schok krijgen. Bij elektrolytische condensatoren zal dit niet zo gauw gebeuren, daar deze een veel lagere lekweerstand hebben en de lading na korte tijd over deze lekweerstand wegloupt. Bij andere dan elektrolytische

condensatoren is de lekweerstand meestal vele miljoenen ohms.

4. Verliezen

Het zal duidelijk zijn, dat indien de condensator een bepaalde weerstand heeft en men dan op de condensator een spanning zet, dat er volgens de wet van Ohm een stroompje gaat lopen. Daar we reeds vroeger gezien hebben, dat stroom $\times$ spanning arbeid betekent, zal er energie in de condensator verloren gaan en deze daardoor warm kunnen worden. Vooral bij het toepassen van condensatoren die worden aangesloten op een wisselspanning, kunnen deze zgn. diëlectrische verliezen nog vrij groot zijn, aangezien de polariteit iedere periode wisselt daar de negatieve en positieve deeltjes steeds van plaats verwisselen, hetgeen arbeid kost, dus warmte-ontwikkeling.

5. Temperatuurcoëfficiënt

De capaciteit van een condensator kan groter of kleiner worden, indien de omgevingstemperatuur of de temperatuur van de condensator door de diëlectrische verliezen verandert. De oorzaak hiervan is tweeledig, allereerst zetten de meeste materialen, waaruit de condensator is vervaardigd, uit bij hogere temperaturen, maar ook de isolatiestof verandert van eigenschap; als deze iets warmer worden, dan laten zij gemakkelijker elektronen los. Vooral bij keramische condensatoren is dit merkbaar. Men geeft de temperatuurcoëfficiënt aan in het aantal promille of wel 10^{-6} dat de condensatorwaarde verandert bij een temperatuurstijging van één graad celcius. Bij toepassing van condensatoren voor afgestemde kringen is het gewenst deze temperatuurcoëfficiënt zo gering mogelijk te houden, daar anders de frequentie van de afgestemde kring zich zou wijzigen gedurende het gebruik. Er zijn echter condensatoren met een positieve maar ook met een negatieve coëfficiënt. Indien we nu twee condensatoren parallel schakelen met verschillende coëfficiënten kunnen we tot zeer lage waarden

Beginnelsen der elektronica 10

komen en dus een goede afstemming behouden bij verandering van de omgevingstemperatuur.

6. Zelfinductie

Vooraf gewikkelde condensatoren zoals doopwikkel typen, elco's hebben, door hun opgerolde lange stroken geleidende platen, een bepaalde zelfinductie, die voor sommige schakelingen ontoelaatbaar kan zijn. Om daaraan te ontkomen schakelt men dan parallel aan een grote condensator met een bepaalde zelfinductie een keramische parallel; deze laatste hebben nl. een zeer kleine zelfinductie, maar zijn niet gemakkelijk in grote waarden te verkrijgen.

Berekening van de capaciteit

De waarde van de capaciteit van een condensator wordt bepaald door de oppervlakken die de twee platen, die door een isolatie van elkaar zijn gescheiden, elkaar zien, door de afstand tussen deze platen en door het toegepaste diëlectricum ofwel isolatiemateriaal. De formule voor de waarde van een condensator is:

$C =$

constante $\times \frac{\text{oppervlakte van de platen}}{\text{afstand van de platen}}$

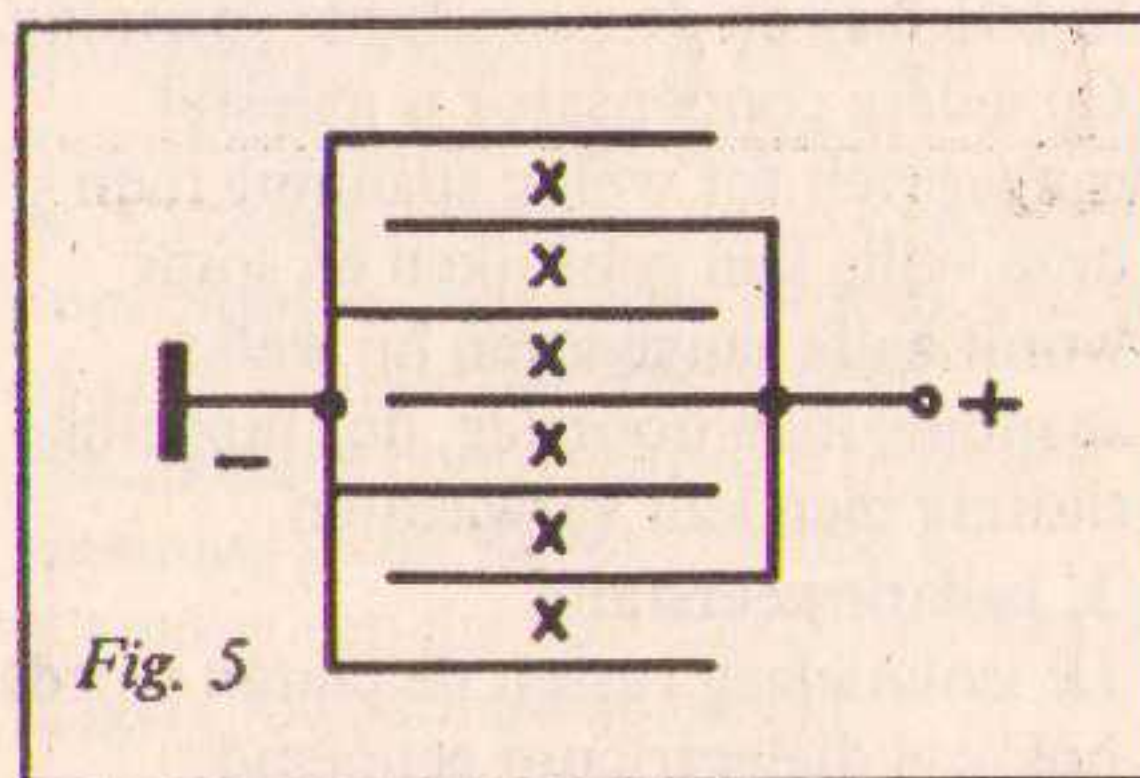
De constante bestaat uit $0,0885 \times$ de diëlectrische waarde van de isolatie tussen de platen. Deze wordt met de letter ϵ (Griekse epsilon) aangeduid. Voor lucht en vacuüm is $\epsilon = 1$, voor bepaalde soorten keramiek kan deze factor tot bijna 100 oplopen. Het is praktisch alleen mogelijk van luchtcondensatoren, bestaande uit twee of meer platen, deze te berekenen, daar bij doopwikkelcondensatoren, ook wel rolcondensatoren genoemd, het moeilijk van buitenaf te bepalen is wat er in zo'n blikje of rolletje is ondergebracht. Voor een luchtcondensator geldt dat de capaciteit ca 1 pF is als twee platen van ieder 1 cm² op een afstand van 1 mm van elkaar staan. De juiste formule is:

$$C \text{ (pF)} = 0,0885 \times \frac{\epsilon \times A \text{ (cm}^2\text{)}}{d \text{ (cm)}}$$

Hierin is A de oppervlakte, ϵ de diëlectrische constante en d de afstand van de platen.

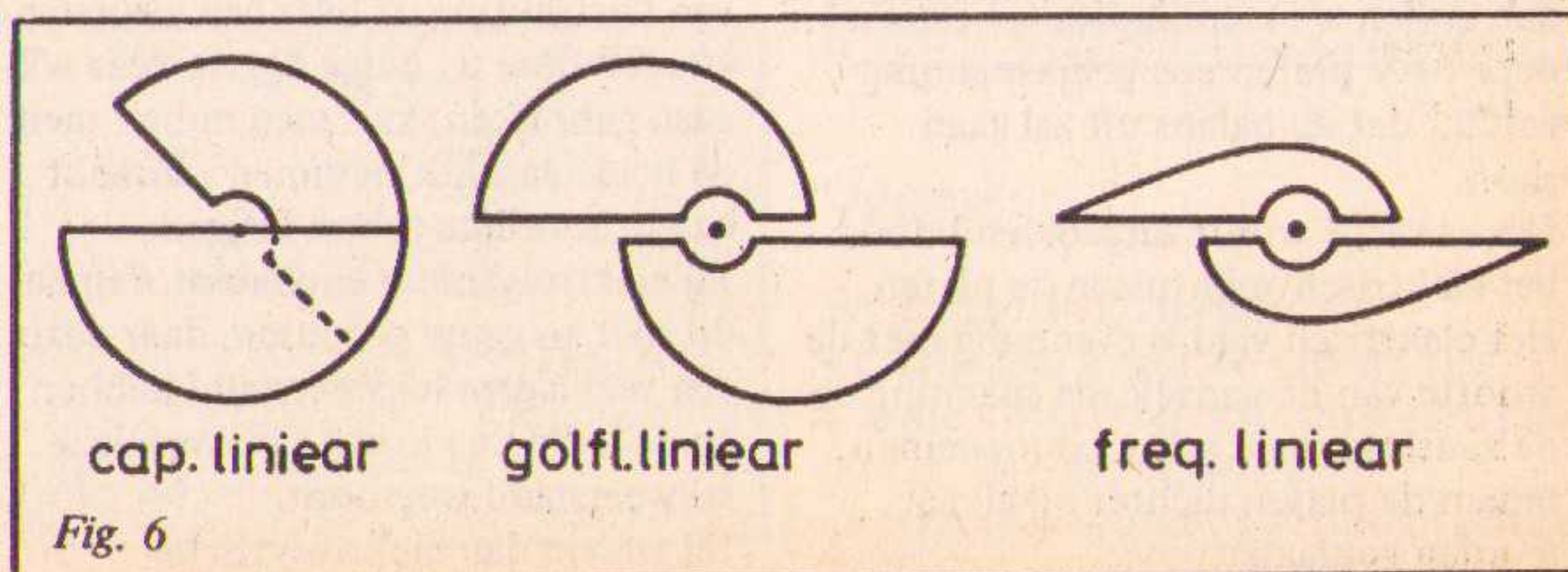
Bij meerdere parallelgeschakelde platen moet men er rekening mee houden tussen welke platen er verschillend potentiaal staat. Fig. 5 laat zien dat, ondanks dat er aan de pluskant 3 en aan de minkant 4 platen zijn, er maar 6 zijden zijn die elkaar zien.

Een condensator gevormd uit een n aantal evenwijdige platen is $(n - 1)$ zo groot dan de capaciteit die door twee tegenover elkaar staande platen wordt gevormd.



Variabele condensatoren

Voor het afstemmen van ontvangers op de gewenste zender en het afregelen van bepaalde resonantiekringen worden condensatoren toegepast, waarvan men de capaciteit door het in of uitdraaien van de platen t.o.v. elkaar kan regelen. Er zijn drie verschillende typen belangrijk (fig. 6):



1. **Capaciteitslineair**, hierbij verandert de capaciteit evenredig met de draaiingshoek. Meestal toegepast om kringen op een bepaalde frequentie vast in te stellen.

2. **Golflengte lineair**, om bij een ontvanger een regelmatige golflengte schaal te krijgen.

3. **Frequentie lineair**, om een regelmatige frequentie-indeling te krijgen.

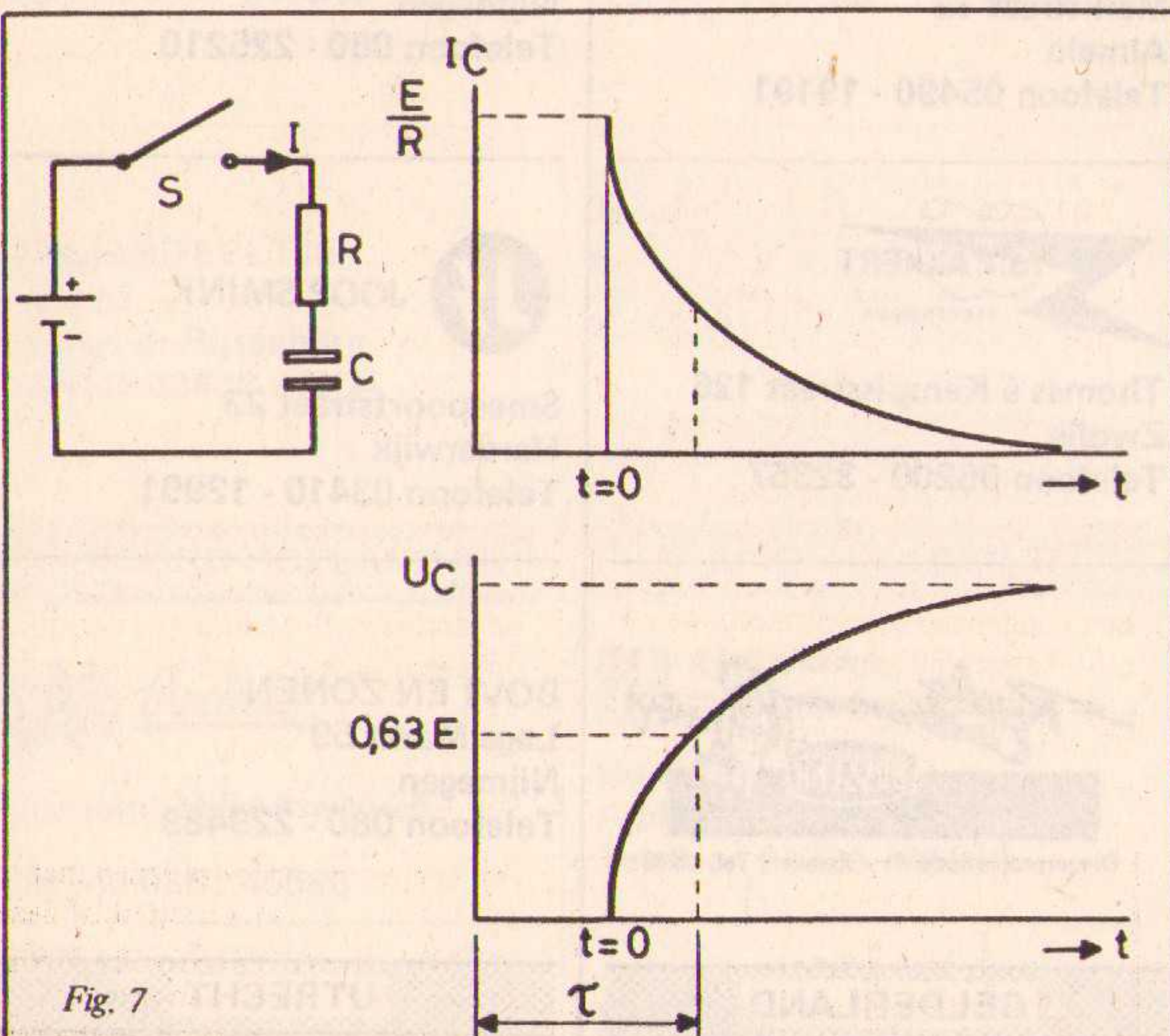
Trimmers zijn ook variabele condensatoren, meestal van geringe waarde (3 - 60 pF), die nadat ze op de juiste waarde zijn ingesteld, dikwijls door een tipje lak vast worden gezet.

In- en uitschakelings verschijnsel van een condensator

Om een condensator te laden met een hoeveelheid elektriciteit of deze te ontladen, is een bepaalde tijd nodig. In fig. 7 is het laden van een condensator schematisch weergegeven. Op het ogenblik dat de schakelaar wordt ingeschakeld, is het verschil tussen de spanning van de batterij en de condensator de volle waarde van E, de stroom die dan zal gaan lopen is weer volgens de wet van Ohm $\frac{E}{R}$.

Na zeer korte tijd zal de condensator een hoeveelheid energie bevatten, waardoor deze een bepaalde spanning krijgt. De spanning die nu over de weerstand staat, is kleiner geworden, de stroom zal dan iets afnemen, maar de condensator wordt verder gevuld met elektronen. De spanning van de C stijgt steeds meer, de

Beginnelen der elektronica 10



oplaadstroom wordt steeds geringer. Na een bepaalde tijd zal de spanning bijna gelijk zijn aan de aangelegde spanning, waardoor er een zeer geringe stroom gaat lopen, uiteindelijk is de spanning van de condensator gelijk aan de spanning van de bron en er zal geen stroom meer lopen.

Het verloop van de spanning aan de condensator is juist het omgekeerde aan die van de stroom, aan het begin is de stroom na het inschakelen zeer gering en zal oplopen tot de batterijspanning. De tijd die nodig is om een condensator op te laden tot 0,63ste deel van de eindwaarde noemt men de tijdconstante (τ), uitgesproken tau. Deze wordt bepaald door

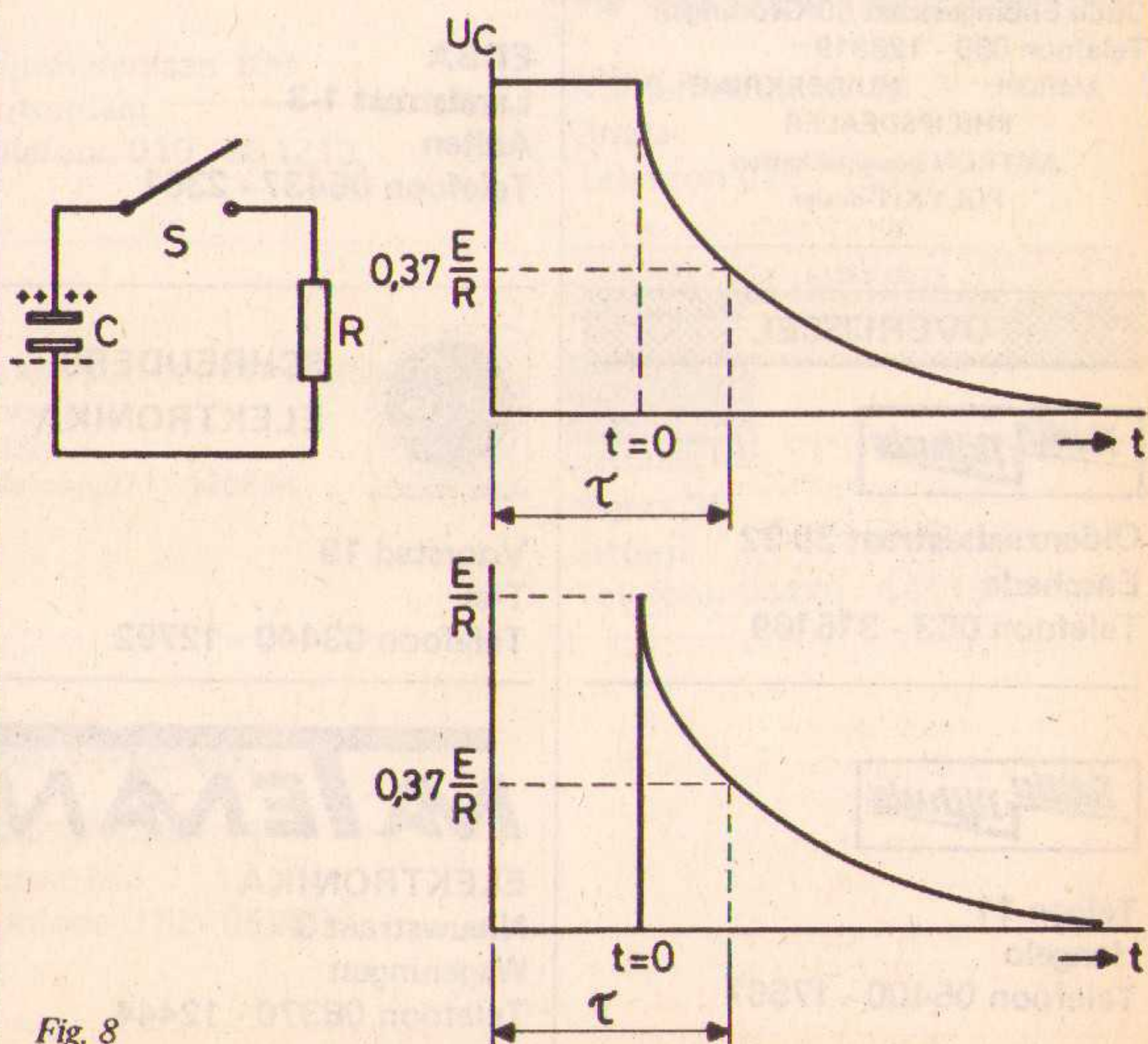
$$\tau = R \times C \text{ seconden}$$

De weerstand R moet in $M\Omega$ worden ingevuld en de condensator C in farad. Bij het ontladen doet zich hetzelfde verschijnsel voor, maar dan in omgekeerde richting, dit is in fig. 8

weergegeven. Ook hier spreekt men weer over de tijdconstante τ , maar dan is de condensatorspanning teruggelopen tot 0,37ste deel van zijn oorspronkelijke waarde. Bij ontladen geldt weer

$$\tau = R \times C$$

waarin R weer in $M\Omega$ moet worden ingevuld en C in farad.



BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN

DRENTE

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



Hoofdstraat 5
Emmen
Telefoon 05910 - 13580

GRONINGEN

MUZIEKHUIS LEO
Hoofdstraat 100
Stadskanaal
Telefoon 05990 - 12346

RADIO OKAPHONE
Oude Ebbingestraat 60/Groningen
Telefoon 050 - 126819
AMROH - MUIDERKRING
PHILIPSDEALER
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer

OVERIJSEL



Oldenzaalsestraat 30-32
Enschede
Telefoon 053 - 315169



Telgen 11
Hengelo
Telefoon 05400 - 17567



Markstraat 12
Almelo
Telefoon 05490 - 19191



Thomas à Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200 - 32357



Diezerpromenade 61 - Zwolle - Tel. 12233

GELDERLAND

ERBA
Landstraat 1-3
Aalten
Telefoon 05437 - 2351



**SCHREUDERS
ELEKTRONIKA**

Voorstad 19
Tiel
Telefoon 03440 - 12792



ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370 - 12444

RADIO TECHNICA B.V.
v. Welderenstraat 103
Nijmegen
Telefoon 080 - 225210

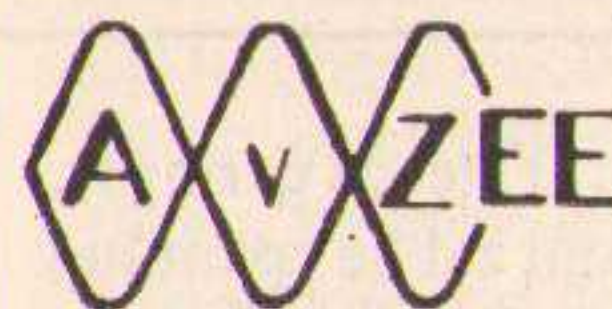


JOOP SMINK

Smeepoortstraat 23
Harderwijk
Telefoon 03410 - 12991

BOVI EN ZONEN
Lage Markt 59
Nijmegen
Telefoon 080 - 229488

UTRECHT



Tollenstraat 7
Culemborg
Telefoon 03450 - 3007

**Radio Bulletin
Hobby Bulletin
ook van de
Muiderkring**



DE WILD ELEKTRONIKA
Kamp 59
Amersfoort
Telefoon 033 - 26715

CENTRUM B.V.
J.C. VAN ARKEL
Vinkenburgstraat 6
Utrecht
Telefoon 030 - 319636

RADIO VELT
Huizerweg 50 - Vlietlaan 42
Bussum
Telefoon 02159 - 17315/14856

NOORD BRABANT

FIRMA COHEN
Boschstraat 94
Breda
Telefoon 076 - 134462

't ONDERDEELTJE
Traay 52
Driebergen-Rijsenburg
Telefoon 03438 - 7954

ELECTRONICA
CENTRUM
ZAANSTAD B.V.

warmoesstraat 15, wormerveer
telefoon 075 - 28 29 41

ELECTRA
Haagdijk 80
Breda
Telefoon 076 - 135173

NOORD HOLLAND



Hilversum Hilvertsweg 26
Telefoon 035 - 45568

ZUID HOLLAND

Z ZOUTMAN
ELECTRONICS

Hoofdstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720 - 75858

ROOSENDAAL
MEYSEN ELECTRONICS
Markt 55
Roosendaal
Telefoon 01650 - 34892

RITON ELEKTRONIKA
Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023 - 282573

eskashop

Mijnsherenlaan 108
Rotterdam
Telefoon 010 - 854213

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076 - 133772

RADIO ELCO
Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072 - 116123

VLASVELD ELECTRONICA B.V.
Morsweg 21
Leiden
Telefoon 071 - 120848

LIMBURG



FRITS MEURIS ELECTRONICS

Markt 36
Sittard
Telefoon 04490 - 14115

IJMOND RADIO B.V.
Cederstraat 34
IJmuiden
Telefoon 02550 - 16561

van embden.

Zwartjanstraat 13
Rotterdam
Telefoon 010 - 669909

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

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

Voor mensen van elke leeftijd en van ieder opleidingsniveau.

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

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



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

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

Vraag vandaag nog documentatie aan!

BON voor méér informatie

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

Elektronica (basis-kennis) *)

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

Naam: _____

Adres: _____

Woonplaats: _____

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