

ELEKTRONICA

79/10

A·B·C

F. 2.25/Bfr. 45



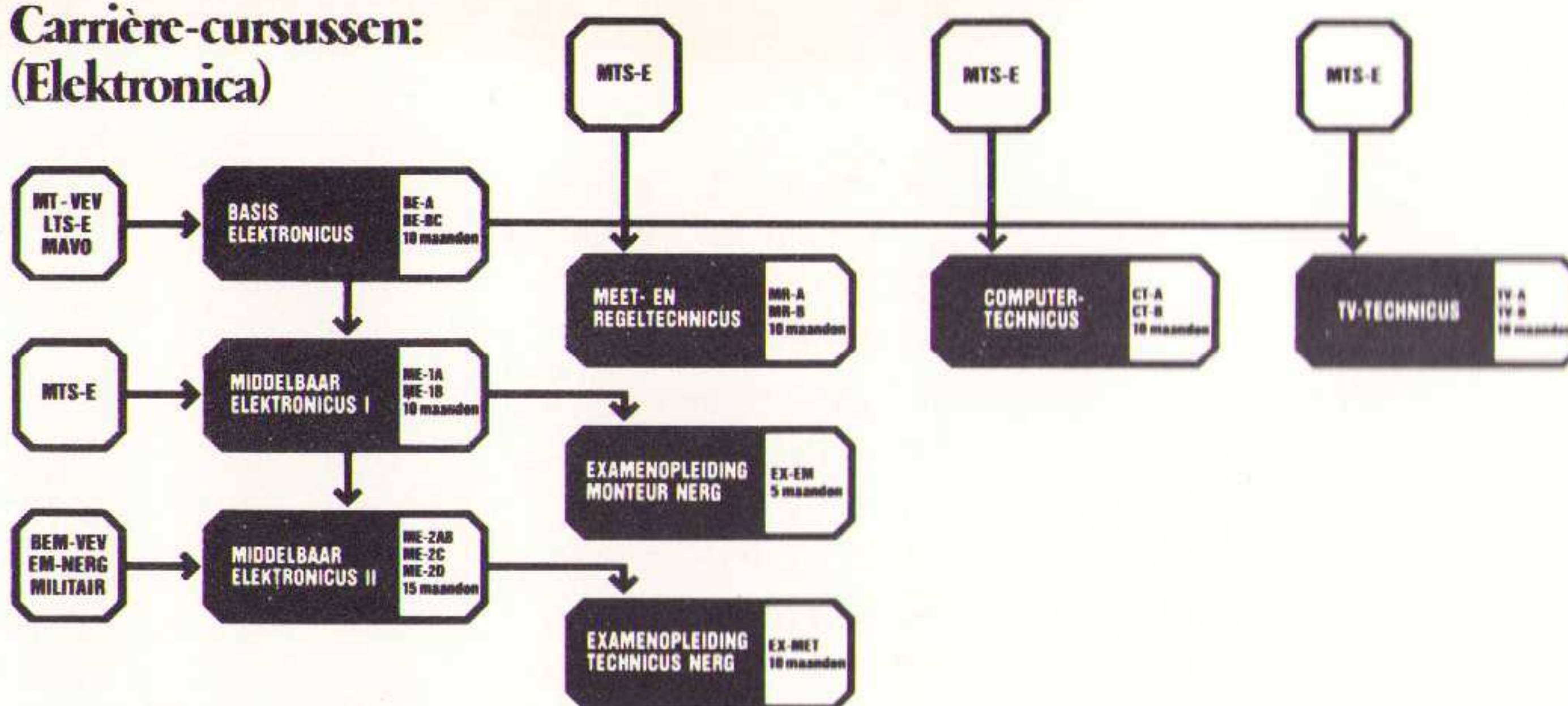
★ Beveiligingen in en rond het huis ★ Contactloos relais ★ Componentennieuws ★
★ Unie van ABC ★ Relais in de praktijk ★ Dioden ★

Wat van plan? Schrijf of bel dan om een nieuwe studiegids.

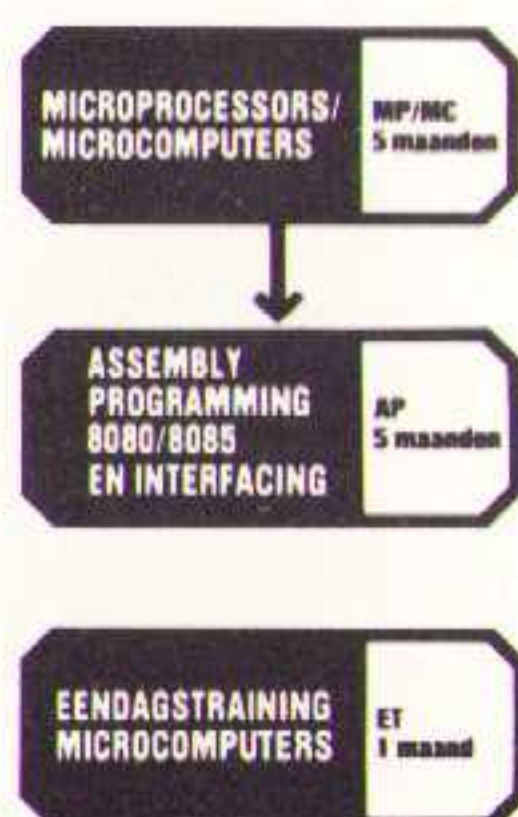
Bij Elektronica opleidingen Dirksen zitten we niet stil. Cursussen worden herzien, uitgebreid of nieuw ontwikkeld. Wilt u uw kennis uitbreiden en in een diploma omzetten? Dan moet u bij ons wezen.

Wij zijn, wat het schriftelijk onderwijs betreft, erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen. De diploma's worden mede ondertekend door een rijksgecommiteerde. Wij geven, voor wie dat wensen, aanvullende mondelinge begeleiding in 7 cursusplaatsen. We starten daarmee 2x per jaar. Bel of schrijf om informatie. Die hebt u dan overmorgen in huis.

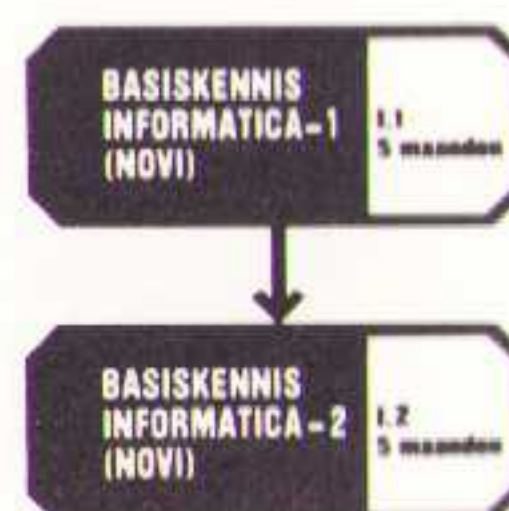
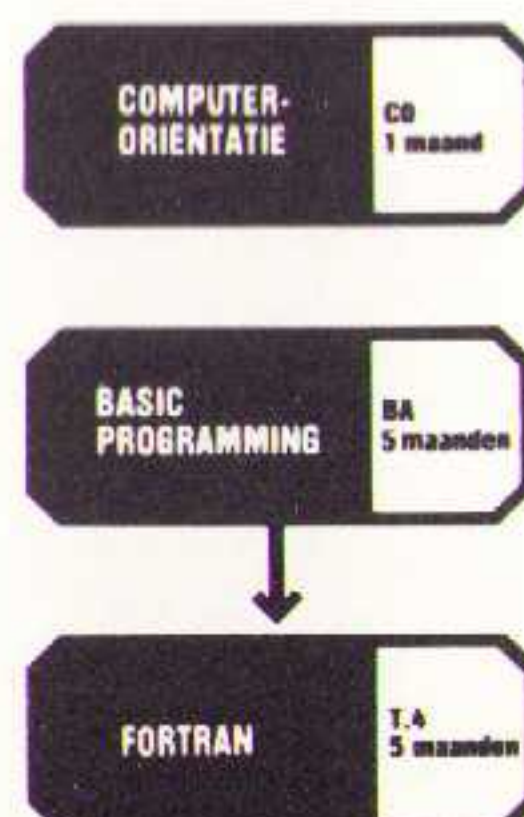
Carrière-cursussen: (Elektronica)



Bijcholings-cursussen: (Elektronica)



Automatiserings-cursussen:



Bon

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



Of bel **085-451641**
Ook 's avonds
en tijdens
het weekend.

naam:

adres:

postcode + plaats:

60-AB-10N

Deze bon in een gesloten enveloppe, zonder postzegel, zenden naar:
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.

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

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

Somersstraat 13/15

2000 Antwerpen

Tel.: 031-312900 (2 lijnen)

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. 13

oktober 1979

IN DIT NUMMER

- 3 Beveiligingen in en rond het huis
- 11 Contactloos relais
- 16 Lezerspost
- 17 Dioden
- 19 Boekbespreking
- 20 Platennieuws
- 23 Componentennieuws
- 24 Relais in de praktijk
- 26 Lampenkast
- 28 RB/CB-special
- 29 Opto-elektronische flitsslaaf
- 30 Bezoek gebracht aan . . .
De Kleine Aarde
- 35 Unie van ABC
- 50 Modulatie
- 54 ABCommentaar
- 56 ABC puzzel
- 57 Jamboree-On-The-Air
- 59 Beginselen der elektronica 13

LIJST VAN ADVERTEERDERS

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| II Dirksen | 49 Amroh |
| 2 De Boer | 55 Nyhuis |
| 10 Radio Centrum | 56 Rodel |
| 15 Videoscoop | 63 Amroh |
| 22 Micé electronics | 64 Bekende adressen |
| 34 Vereenigde leergangen | |

Abonnementsprijs ingaande:

januari	f 20,00 11 nummers	juni	f 35,00 17 nummers
februari	f 18,20 10 nummers	juli/augustus	f 34,00 18 nummers
maart	f 16,40 9 nummers	september	f 32,30 15 nummers
april	f 14,60 8 nummers	oktober	f 30,50 14 nummers
mei	f 12,80 7 nummers	november	f 28,60 13 nummers
		december	f 26,80 12 nummers

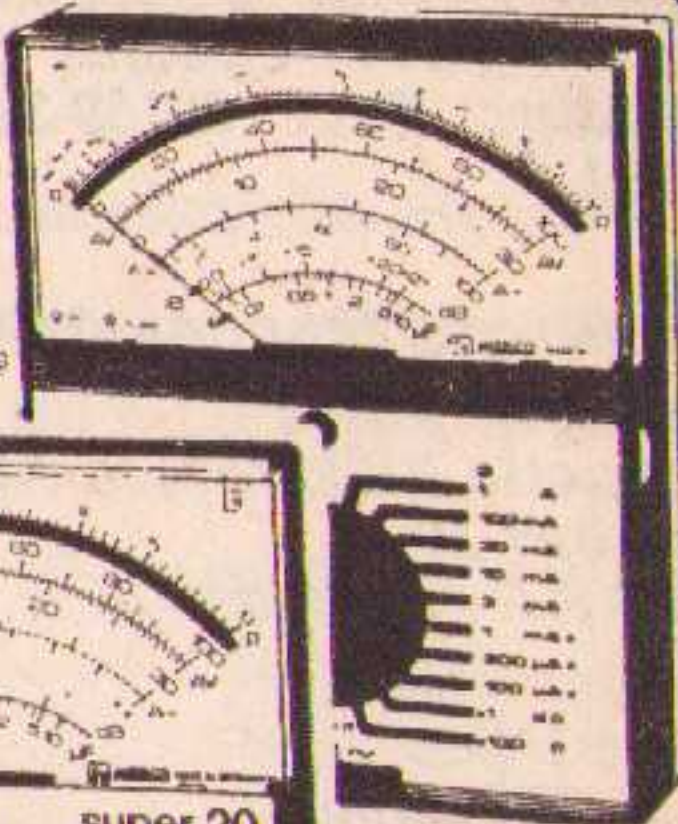
DE BOER

HÉ, JAN, ZIE JIJ OOK
DIE PRUJZEN VAN DE
2114 RAM'S BIJ DE BOER?
TE GEK HÉ... DDD

NEE, IK ZIE
HELEMAAL GEEN
EENENTWINTIGHON-
DERD RAMMEN
LOPEN!

en technici hebben daarom ook een
abonnement op de deBoer Katalogus
een nu al berucht standaardwerk
vol aansluit-
gegevens, elek-
trische gegevens
formules, aanbieding
van veel bouw pakketten enz.
Ook U kunt hem nog bestellen.
Reeds 4 delen (van de 6 of 7)
zijn reeds verschenen. Bestel
hem nu door overmaking van
Fl. 9,95 op onze
rekening met
vermelding
"Katalogus RB"
Snel over beslis-
sen en vlug doen
Nu zijn er nog
voldoende in
voorraad!!!

Inderdaad, hij
kan niet alle
aanbiedingen
zien! Daarvoor
is deze advertentie
heel te klein. Veel
elektronika amateura
hebben daarom ook een
abonnement op de deBoer Katalogus
een nu al berucht standaardwerk
vol aansluit-
gegevens, elek-
trische gegevens
formules, aanbieding
van veel bouw pakketten enz.
Ook U kunt hem nog bestellen.
Reeds 4 delen (van de 6 of 7)
zijn reeds verschenen. Bestel
hem nu door overmaking van
Fl. 9,95 op onze
rekening met
vermelding
"Katalogus RB"
Snel over beslis-
sen en vlug doen
Nu zijn er nog
voldoende in
voorraad!!!



MISLCO meteren

Mini 20

20 Kohm/v 110,00

Tester 20K

20 Kohm/v, beveiliging 165,00

Tester 50K

50 Kohm/v, beveiliging 223,00

Electrotester

20 Kohm/v, en 30 Ampere bereik! 207,00

Tester Electronic 100/v 285,00

Super 20K 20 Kohm/v groot formaat, elektronische beveiliging 290,00

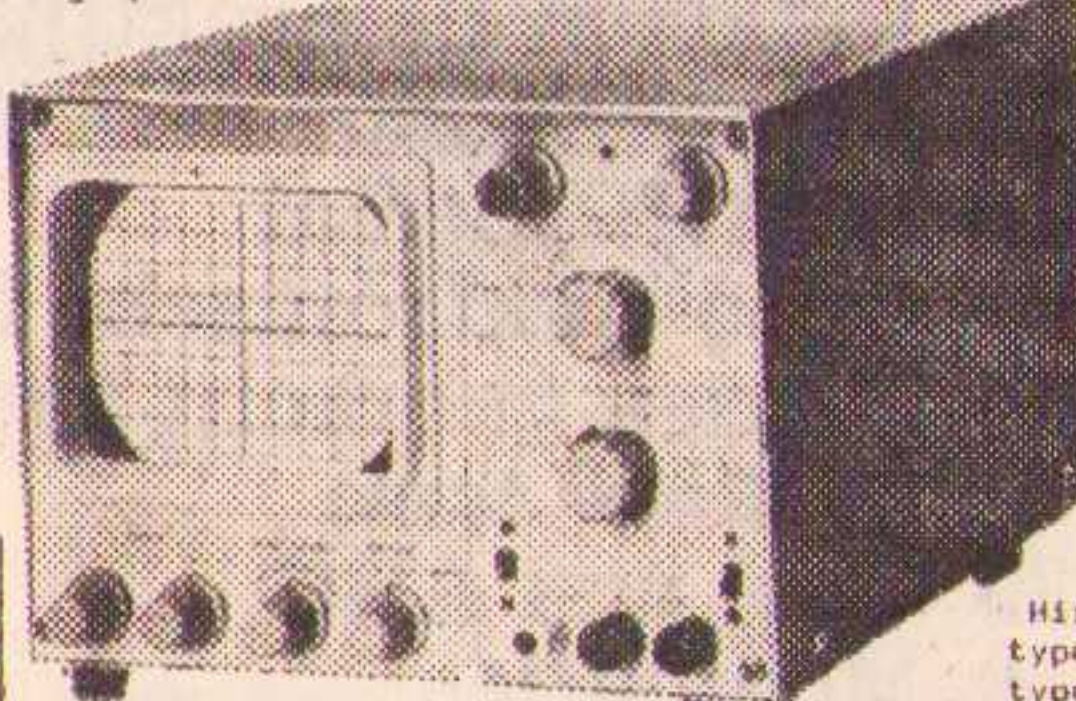
Super 50K 50 Kohm/v, groot formaat, elektronische beveiliging 329,00

Super Electro, als electrotester echter met elektronische beveiliging 279,00

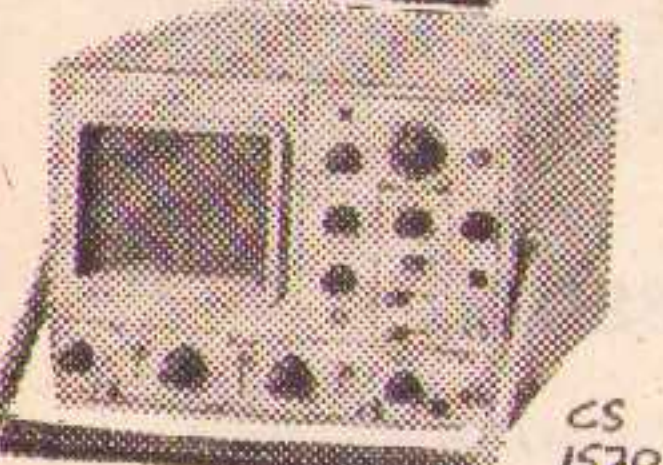
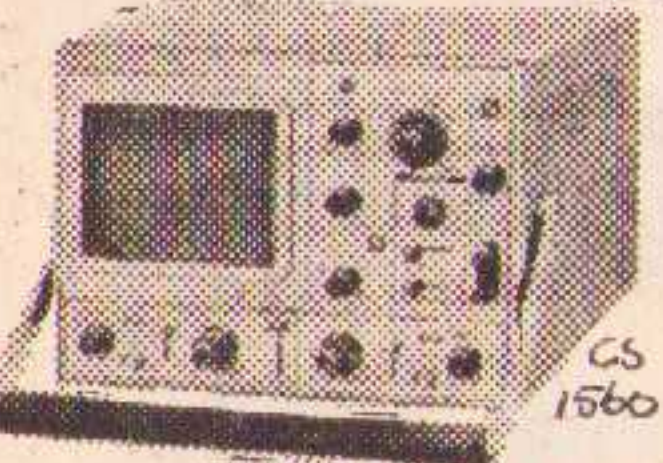
Digitaal tester meetapparaat met uitzonderlijk goede eigenschappen, speciaal voor veldleiden en servicemonteurs 3 1/2 digit uitlezing 999,00

HOBBY BEURS HOBBY BEURS HOBBY

Van 2 tot en met 5 november a.s. wordt er in Dordrecht in de Eurohal een hobbybeurs georganiseerd, waarop ook wij weer te vinden zijn. Natuurlijk laten wij dit niet ongestoord voorbijgaan, en zullen daarom weer met extra's verzinnen. Houdt er alvast naar rekening mee; PROFITEER VAN DE BEURS-AANBIEDING!! (zeker iets voor U bij!)



Mislco Oscilloscoop, 4 MHz bandbreedte, enkelkanaal, 100 MV. Zolang de voorraad strekt nog voor onze speciale prijs van Fl. 649,00



Ook het TRIO assortiment oscilloscopen vindt U bij ons, t.w:

CS 1352 15 MHz draagbare twee-

kanaalscoop Fl. 1974,00

CS 1559A 10 MHz triggerd sweep-

scoop Fl. 1174,00

CS 1560A 15 MHz 2-kanaals trig.

sweepscoop Fl. 1674,00

CS 1562A (De meest populaire!) 10 MHz triggerd 2-kan.

sweepscoop Fl. 1374,00

CS 1566 20 MHz triggerd sweep-

scoop Fl. 1970,00

CS 1570 30 MHz 2-kan. triggerd

sweepscoop Fl. 2354,10

CS 1575 5 MHz 2-kan. triggerd

sweepscoop Fl. 1510,40

CS 1577 30 MHz scoop

Fl. 2672,70

CO 1505 1,5 MHz solid state

scoop Fl. 120,10

CO 1303D 5 MHz solid state

scoop Fl. 504,10

Folder van gewenste type is

gratis verkrijgbaar.

U WILT IETS BESTELLEN?

Pak de telefoon en draai 040 - 448229 of schrijf een kaartje aan de Boer elektronika

Kleine Berg 39-41 5611 JS Eindhoven of telex naar 59307

BETAALWIJZE:

Hemboors: U betaalt aan de postbode met f 6,30 extra kosten

Voortuitbetaling: U betaalt op giro of bank met f 5,60 extra kosten

Girorekening 2155669

Bankrekening 52 72 38 104 van de ABN, Wal Eindhoven

Buitenland: Alleen bij voortuitbetaling via giro - bank - postwissel - eurocheque met

f 8,00 extra verzendkosten

AMTRON bouw pakketten, goed van kwaliteit, eenvoudig te bouwen, duidelijke bouwtekening.

FM-meetzerder komplot met microfoon, kastje, antenne. Bereik afhankelijk van omstandigheden tot 100 mtr. Fl. 51,00

Signaal injector, ingebouwd in meetstift, werkt op horlogebatterij, prachtig blokvormig signaaltje Fl. 23,50

Rhythmebox met ingebouwde 10 watt versterker, 5 rhythm en combinaties, volume en snelheidsregeling Fl. 206,00

FM-meetzerder voor 50 - 140 MHz. Komplot met microfoon en kastje eenvoudig te monteren Fl. 79,00

VHF-ontvanger 110 - 150 MHz zowel AM als FM. Batterijvoeding 12. Ingebouwde luidspreker. Verbruik 100mA Fl. 169,00

AM - FM ontvanger voor 26 - 150 MHz. Voeding 9 volt batterij, verbruik 3 mA, met kast en oortelefoon Fl. 102,00

Laag frequentie frequentiemeter. Met ruim afleesbare meter, duidelijke bouwbeschrijving en luxe kast Fl. 159,00

Meet pen voor het meten van logische niveau's. Handig apparaatje en gemakkelijk na te bouwen. Fl. 31,00

LF - generator van 10 Hz tot 1 MHz. Luxe meetapparaat in professionele kast met uitzonderlijke eigenschappen Fl. 209,00

Thyristor-auto-ontsteking. Voordelen: snel starten bij koud weer, betere verbranding, snellere acceleratie 133,00

**de boer
elektronika**

Kleine Berg 39-41 5611 JS Eindhoven
Telefoon 040 - 448229 - Telex 59307

Beveiligingen in en rond het huis

Van 15 tot 19 oktober wordt in de Jaarbeurshallen te Utrecht de Internationale Beveiligingsbeurs Security '79 gehouden. De nieuwste snufjes om inbrekers op heterdaad te betrappen of een beginnend brandje te voorkomen, zijn daar te zien. Het bekende gezegde „voorkomen is beter dan genezen” gaat tenslotte nog altijd op. Bezitten we iets dat we niet kwijt willen, dan stoppen we het in één of ander hoekje goed weg of... we gaan het met allerlei pantserdeuren en lichtgevoelige cellen beveiligen.

Inbraak

De behoefte om spulletjes te beschermen, ontstond na de Tweede Wereldoorlog. Niet zo zeer vanuit de burgerij, „veel” was er niet, maar wel vanuit het leger en andere instellingen. Allerlei geheime plannen moesten tegen spionnen worden beschermd.

Het hek-met-de-waakhond bleek al gauw onvoldoende en de eerste ontwikkeling op het gebied van terrein-, gevel-, ruimte- en objektbeveiliging kondigde zich aan, een ontwikkeling die in 1950 bij het groeien van de welvaart en het toenemen van de criminaliteit doordrong in civiele toepassingen.

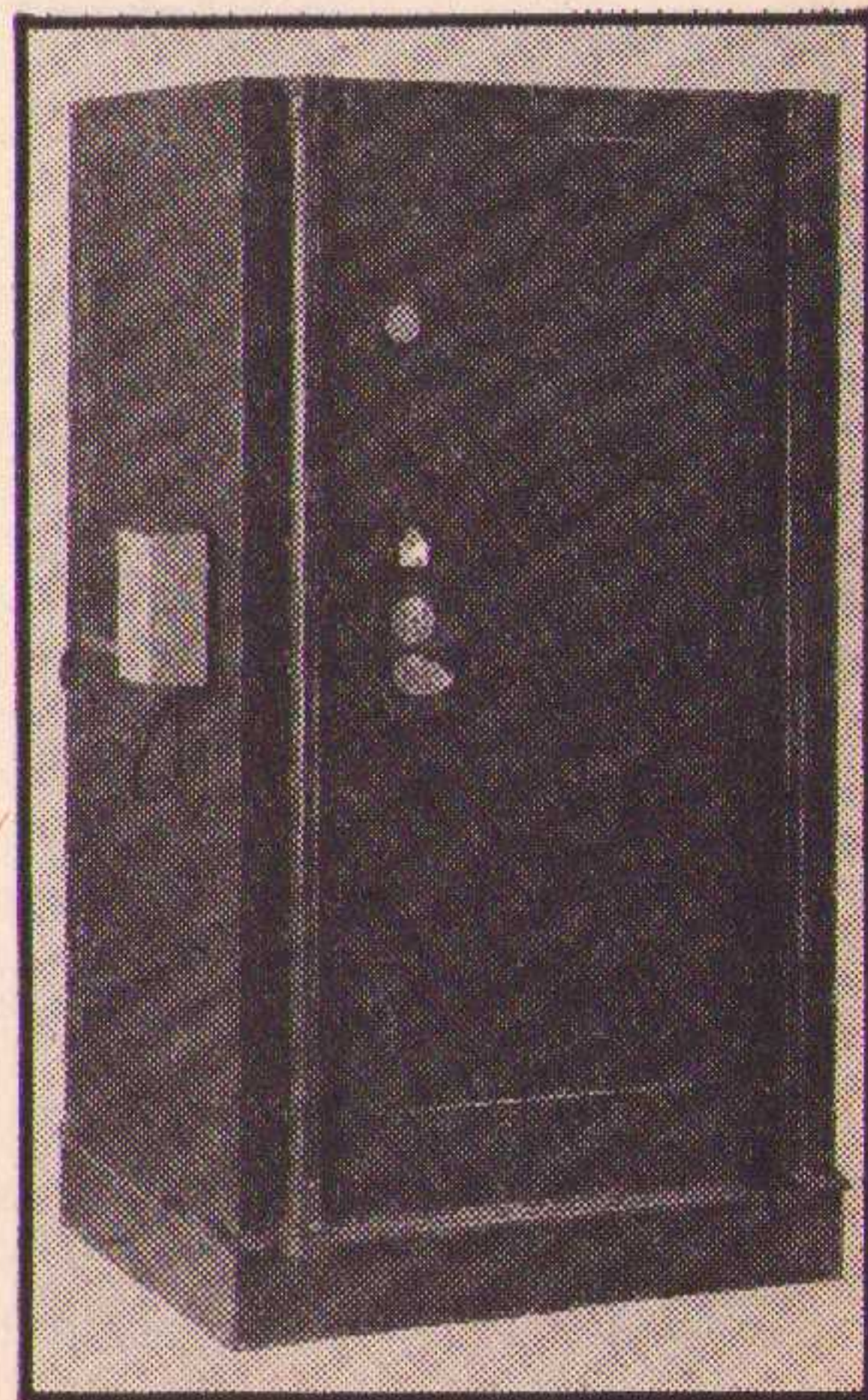
Ontwikkeling

Voor we vertellen hoe een modern beveiligingssysteem eruit ziet (en ook welke onderdelen we zelf zouden kunnen bouwen) een stukje geschiedenis. In het begin beperkte de beveiliging zich tot de vensterruit. Achter de ruit werd een draadje gespannen met daaraan het bekende belletje. De

binnendringers braken tegelijk met de ruit de draad en het alarm trad in werking. Later werd het belletje een fotokamera en het draadje een zilverfolie geplakt tegen de ruit. Uit de behoefte om te voorkomen dat een inbreker binnendringt, ontstonden preventieve systemen als een trilcontact tegen de ruit (een lichte druk op de ruit stelde het alarm in werking), overdag een televisiekamera en 's nachts een infrarood-kijker gericht op dezelfde ruit en tenslotte beveiligingen op het hek, gericht op de ruimte tussen de begrenzing en het gebouw (radar). Deze ontwikkeling is natuurlijk vrij logisch, want aan een trilcontact heb je niet veel als een auto met grote snelheid de pui van de juwelierszaak binnenrijdt! Een volgende stap was, voortvloeiende uit het principe van de radar, het gebruik van ultrasone apparatuur (dopplereffekten) en infrarood stralen die reageren op temperatuursverschillen (lichaamstemperatuur). Denken we deze ontwikkeling door dan kijken we voor we er erg in hebben tegen computergestuurde beveiligingsinstallaties aan. Zo wordt gezien of een televisiescherm geschikt is als detectiebron. Loopt iemand door het beeld (infrarode lichtbron), dan treedt het alarm in werking. Je begrijpt, al deze technieken met elkaar gecombineerd, staan borg voor een goede beveiliging. Bedenk echter altijd dat de allereerste winst een deur is die goed sluit. Het heeft geen zin iets te beveiligen wanneer iemand zonder problemen naar binnen wandelt. Een inbreker probeert altijd eerst de deuren; de nachtelijke „bezoeker” tikt niet

graag een ruitje in, omdat een snijwond snel genoeg is opgelopen.

Tenslotte nog een kleine tip. Zorg ervoor dat vóór het slapen gaan op het stopkontakt in het schuurtje, waarvan de deur altijd op een kier staat, geen spanning zit. Niets is zo gemakkelijk om binnen te dringen als je gebruik kunt maken van bijvoorbeeld een boormachine. Een goed anti-inbraaksysteem bestaat niet alleen uit een redelijk betrouwbaar elektronisch detectie- en alarmeringssysteem en een goede mechanische beveiliging (het slot van de voordeur), maar ook uit een perfecte organisatie (buitenlamp op tijd aanzetten met behulp van een schakelklok en niet dag en nacht laten branden, geen sleutel onder de mat, etc.).

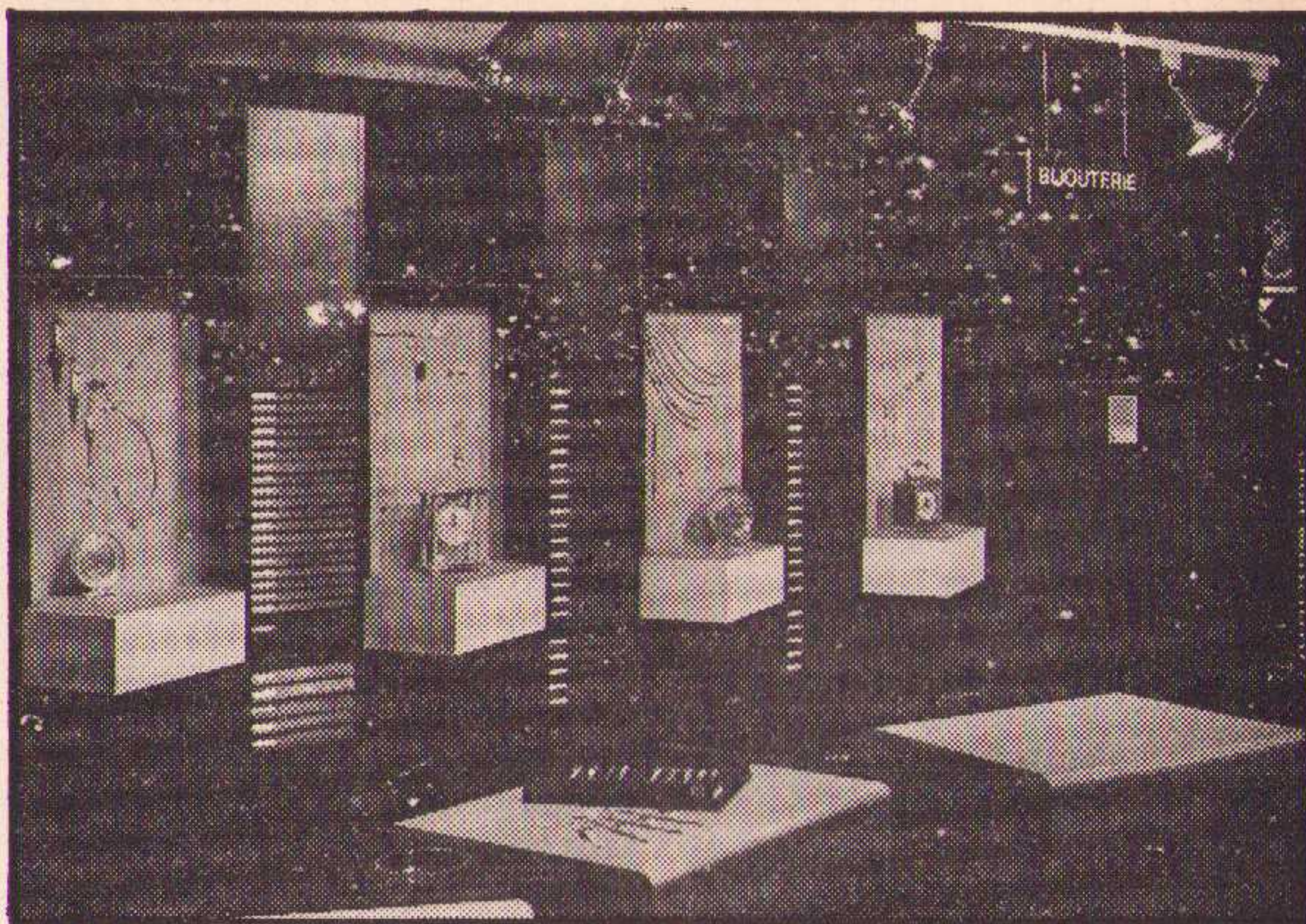


brandkastbeveiliging

Terreinbeveiliging

Onder de beveiliging van het terrein verstaan we de afgrenzing en bescherming van het grondstuk, eventueel met een toegangscontrole. De vorm van deze beveiliging hangt af van de plaatselijke situatie. Bij voldoende terreinoppervlakte is het volgende aan te raden:

- een lichte buitenste afscherming (hek)
- elektronische detectie als radar, infra-rood bundels, geofocus en overklim-detectie in de vorm van microfoons op het hek die trillingen overbrengen, prikkeldraad, e.d.
- mechanische hindernissen als doornbeplanting, sloten
- elektronische controle door middel van televisie-camera's.

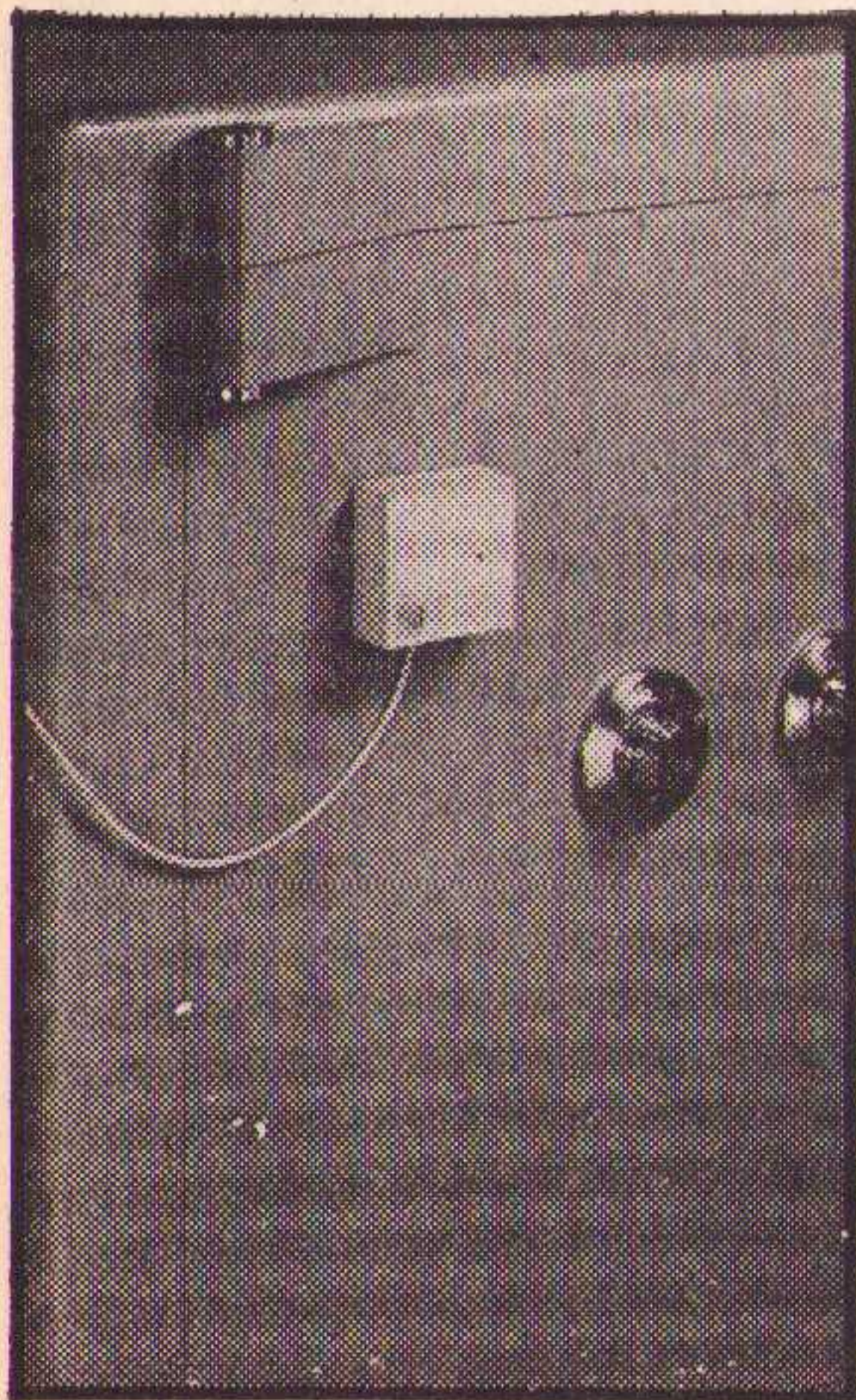


Juwelierszaak

Gevelbeveiliging

De gevelbeveiliging heeft betrekking op vensters, etalages, kelderluiken, deuren, daken, luchtschachten e.d.

Beveiligingssystemen die worden toegepast zijn deur/raamkontakten, vibratiekontakten, glasbreukmelders en trillingsmelders op de ruit bij oppervlaktetspanning. Een leuk



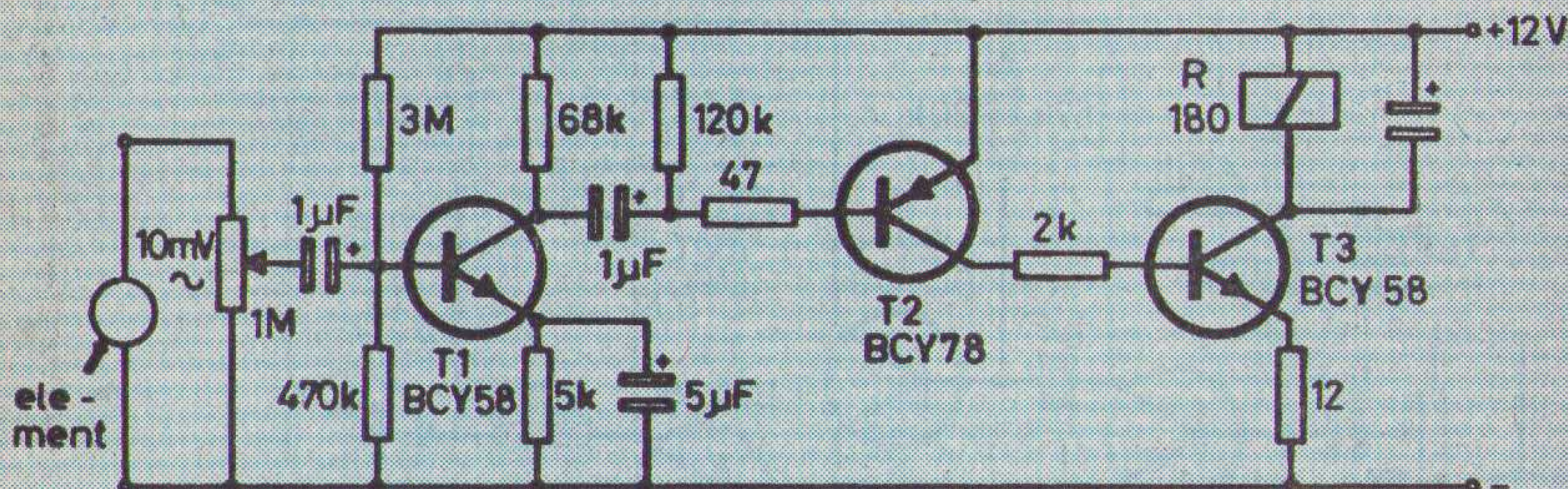
brandkastbeveiliging

voorbeeld dat je zelf kunt maken, is een glasbreukalarm in combinatie met een pick-up element. In figuur 1 is getekend een wisselstroom schakelversterker waarop een pick-up element kan worden geschakeld (figuur 2). Het ingangssignaal wordt door de transistor versterkt en over een condensator naar de in serie geschakelde transistoren T2 en T3 gevoerd. De condensator, parallel geschakeld met het relais, zorgt voor een goed uitgangssignaal. De gevoeligheid wordt met betrekking tot de potentiometer bij de ingang ingesteld. Naast een trilkontaktje op een ruit zijn nog tal van andere soorten beveiligingen te bedenken met bijvoorbeeld microswitchen (in het deurslot en wel in het gat waarin de schoot valt), magneetkontaktjes, infrarood light, e.d. Bedenk bij al deze experimenten dat als je aan een drukke weg woont, een voorbijrijdende auto de ruit al doet trillen en het alarm in werking stelt. Hetzelfde geldt voor een klapperende deur.

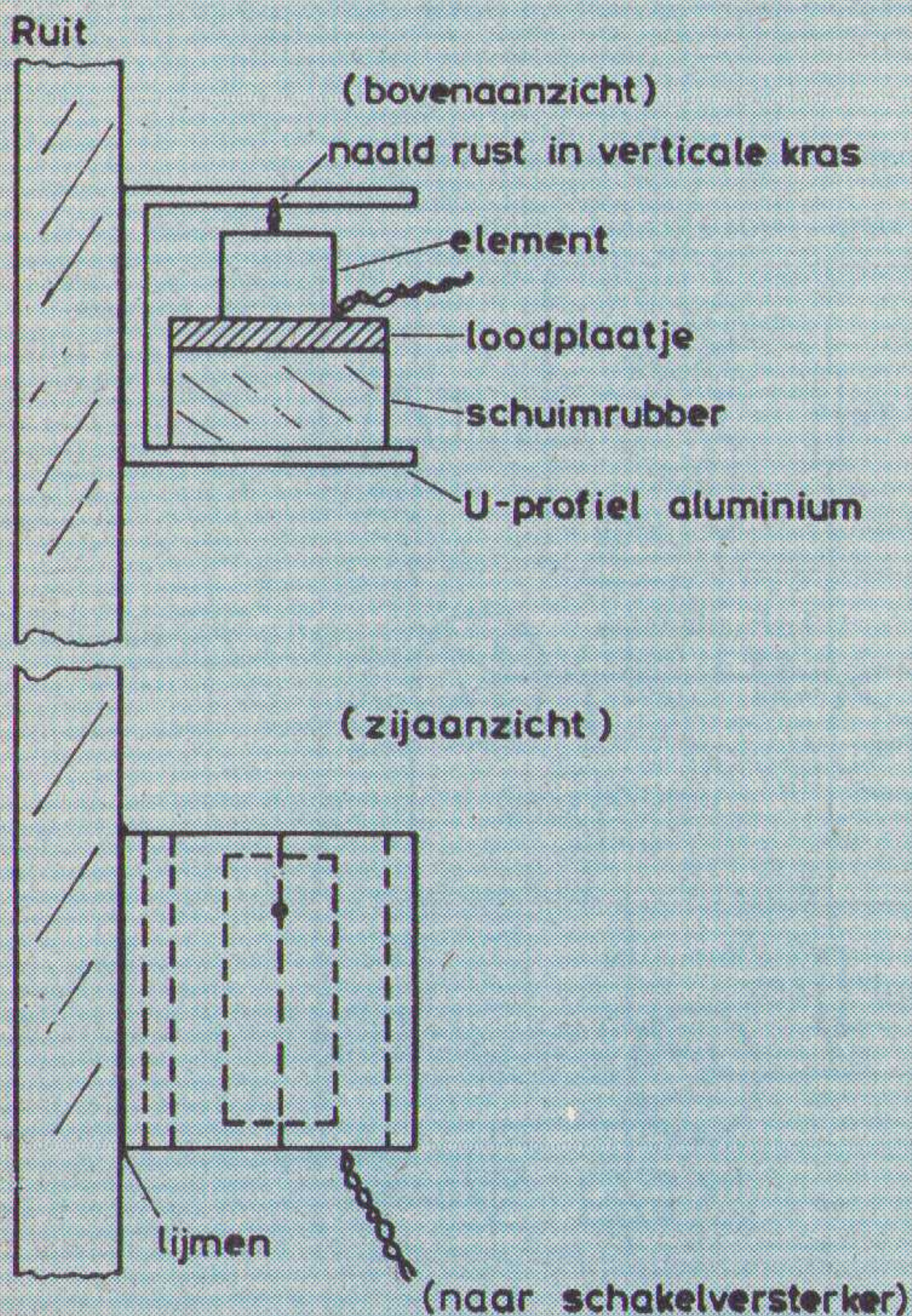
Daarom: gebruik geen gillende sirenes, want je krijgt prompt bonje met je vader of moeder of erger met de burens of politie!

Ruimtebeveiliging

Een interessant werkgebied is het huis. Ideaal zijn passieve infrarood-systemen, maar ook worden vaak toegepast ultrasone detectors, infrarood barrières, radar detectors, kontaktmatten e.d. Om bij dit laatste te beginnen: een kontakt onder de deurmat „doet” het altijd. Eenzelfde kontaktje kun je ook bevestigen achter een schilderijtje aan de muur (voorkom klapperen door tocht, het slapen van de hond op de deurmat en daarmee vals alarm!). Een schakeling die je zelf vrij gemakkelijk kunt maken, is een schakelversterker voor akoestische signalen (figuur 3). Deze kan worden gebruikt voor het versterken van geluiden, opgenomen door een microfoon. Veel stroom verbruikt het apparaat niet; alleen de eerste stap neemt stroom af, de overige niet. Als geluidsbron wordt een kristalmicrofoon gebruikt. De potentiometer bij de ingang moet zo worden ingesteld dat bijgeluiden niet de schakeling in werking stellen. Dat is tegelijk ook het nadeel van het apparaat. Stel je het apparaat gevoelig af, inbrekers smijten nu eenmaal niet met deuren, dan hoor je ook



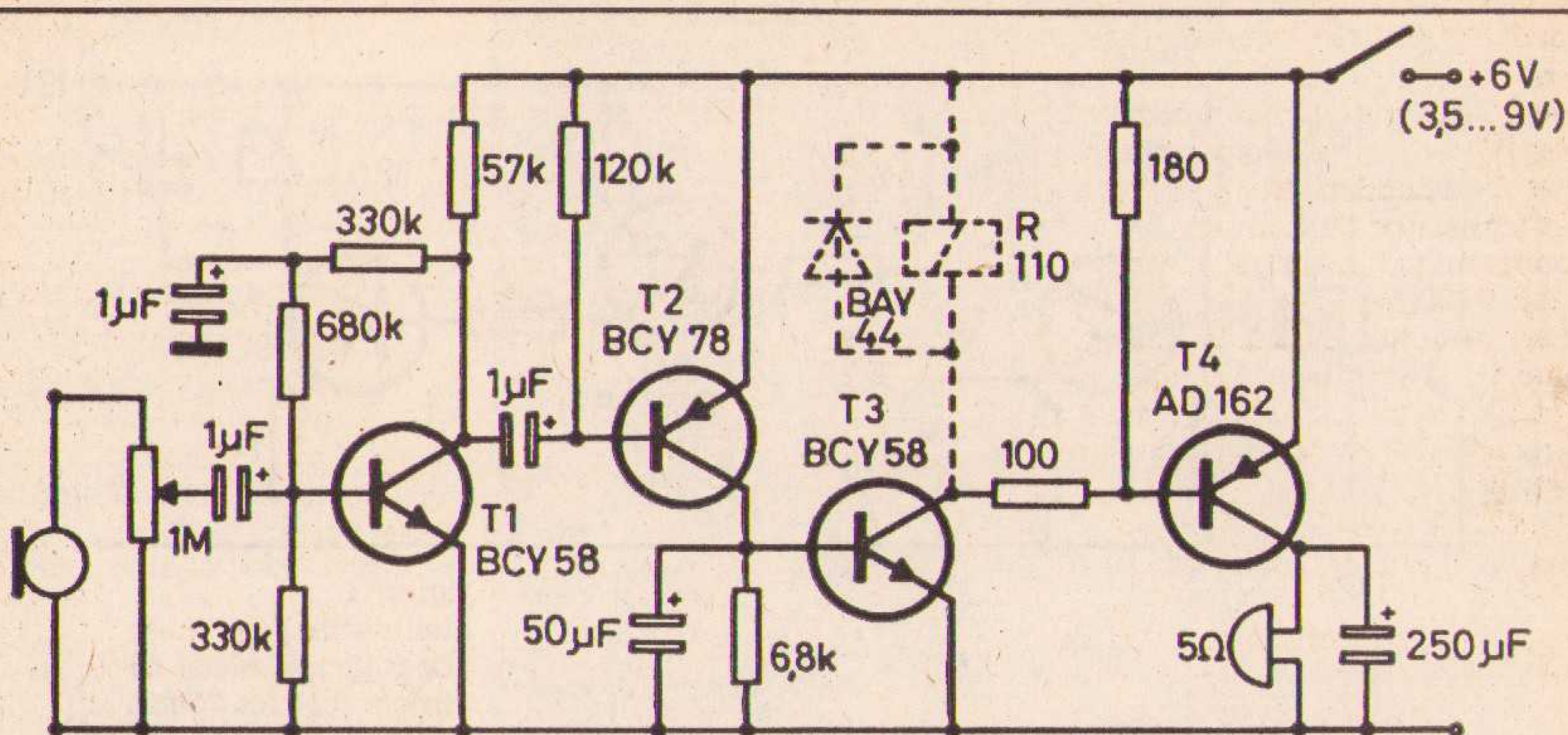
figuur 1:
technische gegevens:
voedingsspanning 12 V
stroom 0,14 tot 25 mA
ingangsspanning bij een
omgevingstemperatuur van +
25°C 8 mV, - 20°C 10 mV
werkfrequentie 40 Hz tot 2 kHz
omgevingstemperatuur - 20 tot
+ 60°C
relaisweerstand 180 Ohm



figuur 2: gegevens aanhouden van de tekening

de poes in het vertrek rondrennen
met als gevolg een slapeloze
nacht!

Tot slot op inbraakgebied nog
een leuke toepassing te weten een
lichtstraal-onderbreking voor
snelle en langzame voorwerpen
(figuur 4). Deze schakeling levert
twee verschillende soorten
informaties afhankelijk of de
lichtstraal kort of lang is
onderbroken. Gebruikt wordt een
fototransistor omdat deze
component verhoudingsgewijs
een grote uitgangsimpuls geeft
bij een kleine lichtsterkte. Wordt
de belichting van de
foto-transistor BPY62
onderbroken, dan verandert het
potentieel van de collector. Over
condensator C1 wordt de
mono-stabiele „multivibrator”
bestaande uit de transistoren T1
en T2 in labiele toestand gebracht
en het relais R1 valt af. Na een
vertragingstijd van 20 tot 100 ms
die met de potentiometer R3 kan
worden ingesteld, herstelt het
relais zich weer. De transistor T3
is in werking zolang er licht valt
op de fototransistor. Bij
onderbreking van de lichtstraal



figuur 3:

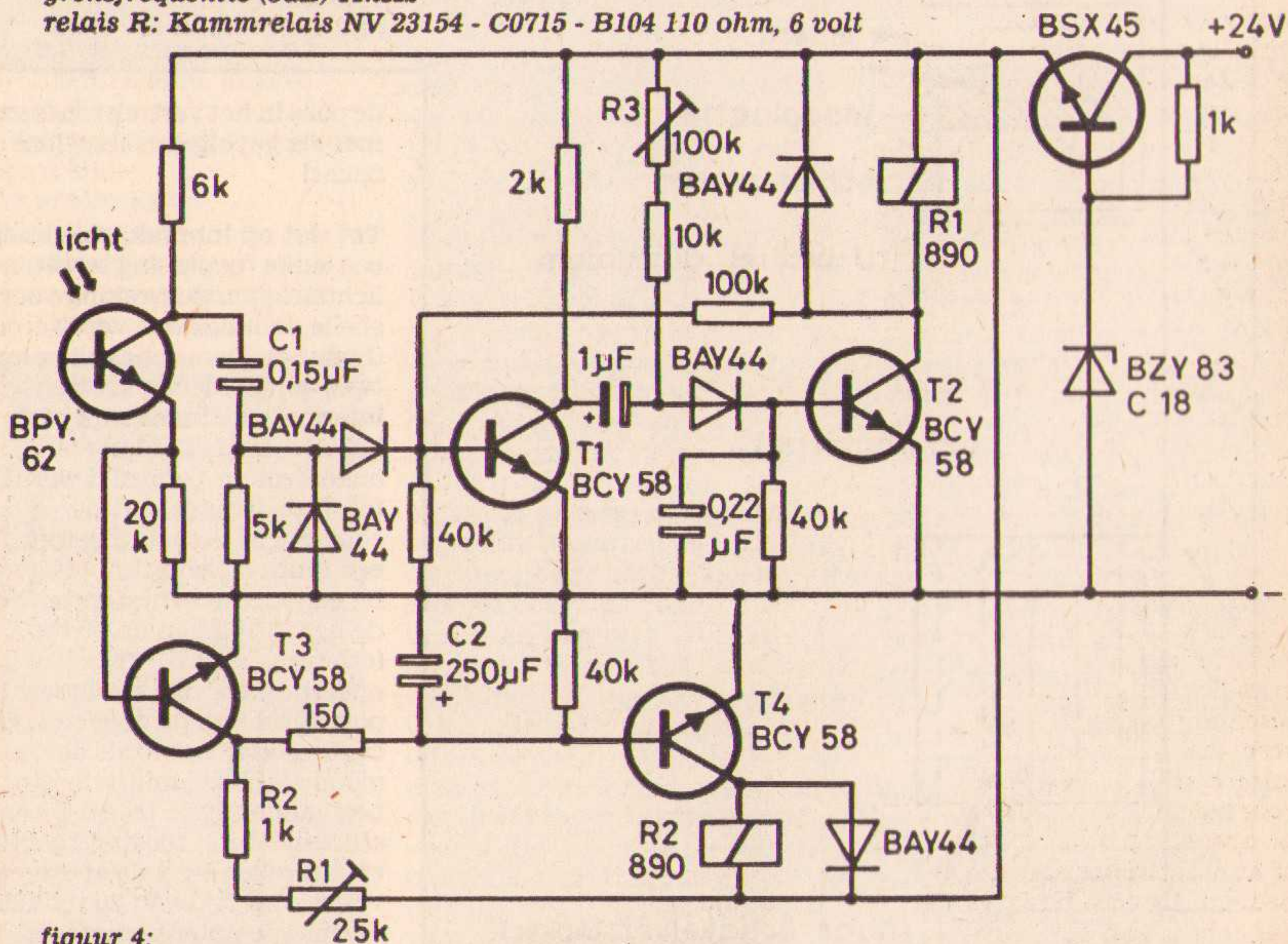
technische gegevens:

voedingsspanning 6 (3,5 tot 9) V

stroom (bij 6 V) 130 µA 480 mA aansprekingsspanning 8 mV

grensfrequentie (3dB) 11kHz

relais R: Kammrelais NV 23154 - C0715 - B104 110 ohm, 6 volt



figuur 4:

technische gegevens:

voedingsspanning 24 V

aansprektijd van het relais R 20 tot 100 ms

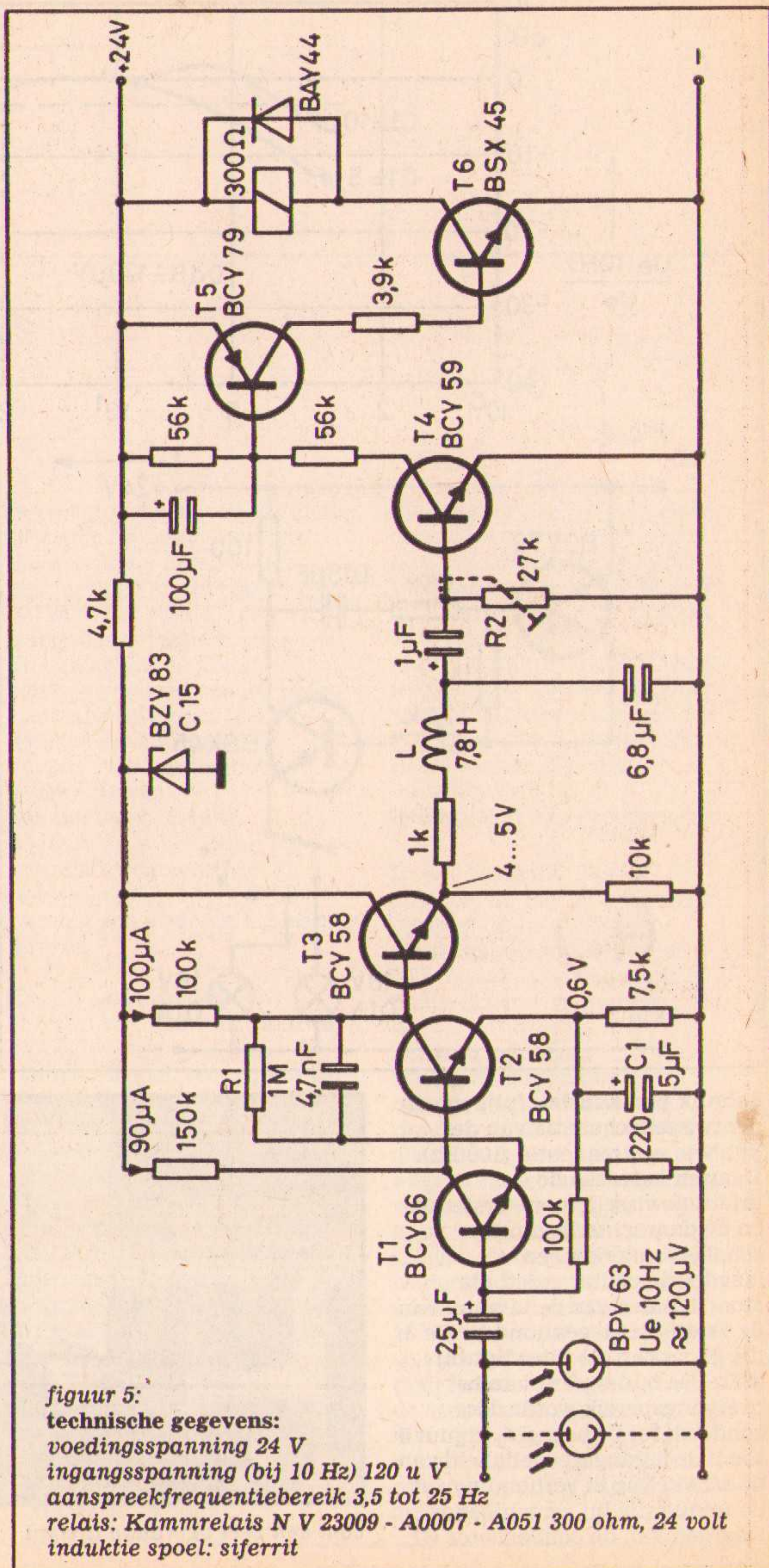
vertragingstijd voor relais R2 ongeveer 0,5 s

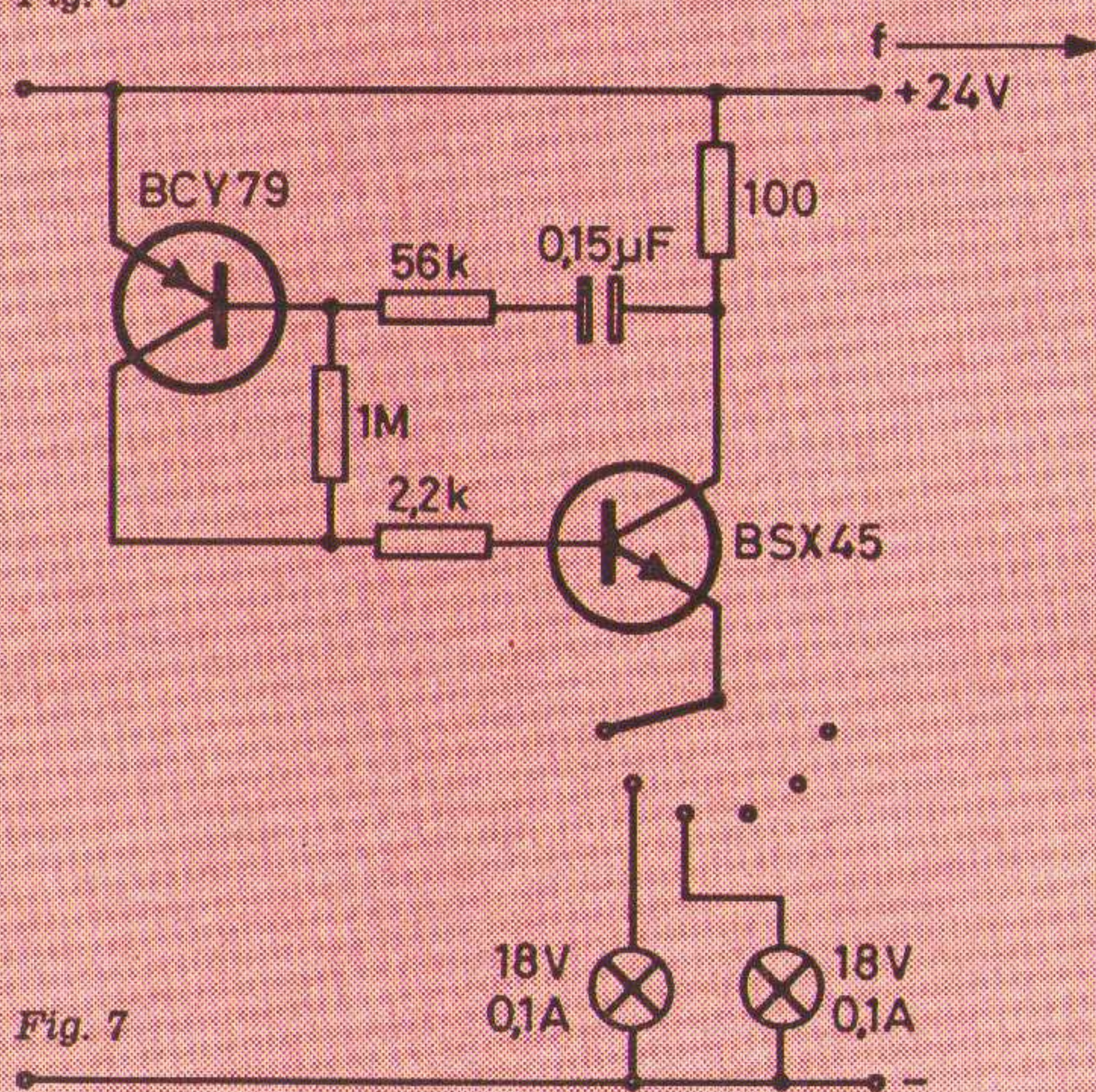
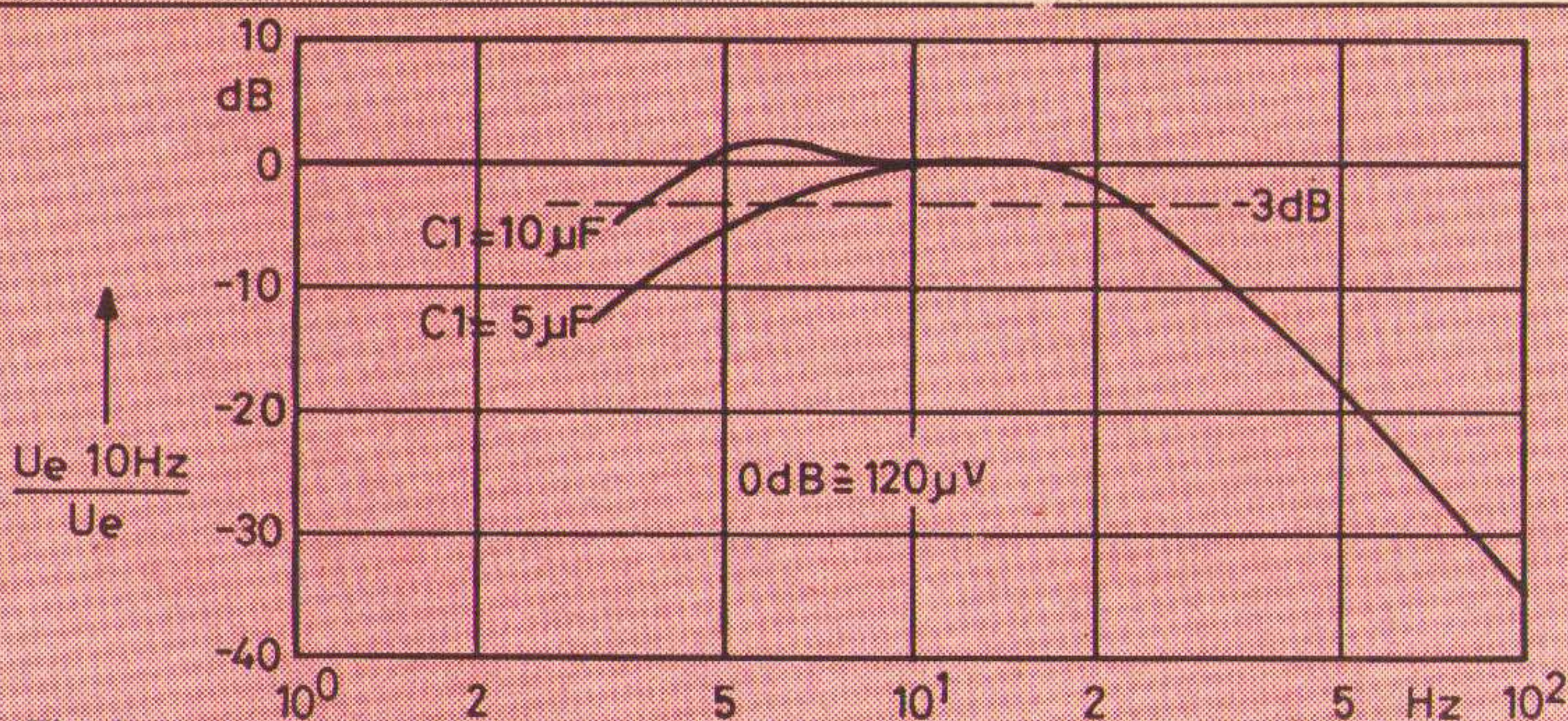
wordt T3 gesperd, waardoor de condensator C2 over de weerstanden R1 en R2 wordt opgeladen. Zodra de spanning over deze condensator zo groot is dat transistor T4 kan worden doorgestuurd, treedt ook het relais R2 in werking. Dat gebeurt alleen wanneer de lichtstraal langer onderbroken blijft dan de met de weerstand R1 ingestelde vertragingstijd. Om de vertragingstijd niet te sterk te laten afwijken, moet de bedrijfsspanning konstant worden gehouden. Dit geschiedt met behulp van een transistor en een zenerdiode. Voor het goed functioneren van de schakeling gaat door de foto-transistor een collectorstroom van 2mA.

Brand

Tot zover de inbraakalarmsystemen. Om alle rampen eens op een rijtje te zetten, nog even iets over brandpreventie. In een aantal grote gebouwen hebben jullie vast wel eens sprinkler-installaties gezien. Allerlei buizen langs het plafond met een gevoelige plek (bimetaal). Er zijn zelfs systemen die werken met radioactieve straling. (Vergelijk: het Geigertellerprincipe van 15 jaar geleden). Andere systemen detecteren niet op warmte maar op rook (foto-electrische detectie). In figuur 5 is een schakeling van een brandmeldsysteem getekend. Natuurlijk werkt dit systeem alleen wanneer de brandhaard in de onmiddellijke brandmeldinstallatie, met een silicium foto-element BPY 63 in verbinding met een infraroodfilter. Het grondprincipe voor het perfect functioneren van de opstelling is dat normaal dag- of kunstlicht het alarm niet bedient. De inwerking van daglicht is dan ook te verwaarlozen.

Een foto-element stelt een wisselstroomversterker door middel van een condensator in werking. Kunstlicht geeft bij het





De spanningsversterkingsfactor van de 3-traps wisselstroomversterker is 3500 en kan met de tegenkoppelingsweerstand R1 worden ingesteld. Een schakelgevoeligheid is mogelijk door verandering van de weerstand R2 vlak voor de transistor T4. De daarmee kortstondig optredende ingangsimpuls zou geen aanleiding geven voor alarm als aan de collector van transistor T4 geen condensator zou zijn aangebracht. Deze is voor het relais aan de uitgang/ingang van ongeveer 1,5 s. Aangezien de schakeling niet reageert op gewoon licht is voor het beproeven van de opstelling een aparte schakeling nodig (zie figuur 7). Het is een instabiele

gebruik van kunststofpijpen een lichtwisselfrequentie van de dubbele netfrequentie (100 Hz). Daarom is tussen de drietrapswisselstroomversterker en de daarachterliggende schakelversterker een laagdoorlaatfilter gezet, die stoorsignalen van de uitgang van de versterker tegenhouden. De 3 dB-grens van dit filter ligt bij 25Hz. De ondergrens van het overgangsbereik wordt door condensator C1 bepaald. Figuur 6 toont de ingangsgevoeligheid van de schakeling in verhouding tot de frequentie bij verschillende waarden van de condensator C1.



bont een veel gevraagd artikel

multivibrator met een frequentie van 14Hz.

Tot zover het brandalarm. Er zijn ook nog schakelingen te bedenken voor gasdetectie, maar deze zijn voor de hobbyïst in de praktijk nogal moeilijk uit te testen...

Nodeloos alarm gilt om een oplossing

In verschillende landen is aangetoond dat via een strikte controle van overheidswege op gebruikers en installateurs van alarminstallaties, het aantal ongewenste alarmen drastisch kan afnemen. Een dergelijk controlesysteem bestaat in ons land (nog) niet. Een van de grootste oorzaken van nodeloos alarm moet worden gezocht in de zeer snelle groei van de beveiligingsmarkt in het afgelopen decennium, waardoor zich — letterlijk met honderden tegelijk — alle mogelijke kleine en grote bedrijven zich met het beveiligen zijn gaan bezighouden. Gelukkig zijn er onder deze bedrijven vele die het vak serieus nemen, kwalitatief goede produkten leveren en ook mensen hebben aangetrokken die ervaring hebben in de projektering en aanleg van beveiligingssystemen. Helaas zijn er ook die het met de kwaliteit niet zo nauw nemen. Sommige zijn er slechts op uit om uitsluitend en snel winst te maken en kennen het woord 'service' niet. Verwaarlozing van het onderhoud leidt onherroepelijk tot nodeloos alarm. Om de overlast en de 'beunhazerij' tegen te gaan zijn strenge normen en eisen gesteld voor de erkenning van

beveiligingsbedrijven die zich bewegen op het gebied van de elektronische detectie- en signalering van inbraken. Ook wil men het gebruik van inferieure detectiemiddelen en de aanleg van installaties met een hoog nodeloos alarmrisiko aan banden leggen. Voor een deel zal dit automatisch volgen uit bovengenoemde erkenning van beveiligingsbedrijven. Anderzijds zullen ook installatievoorschriften en normering van apparatuur hieraan een bijdrage kunnen leveren.

Er zijn instanties die het gebruik van alarminstallaties aan een vergunning willen binden. Zij ziet veel voordelen van een dergelijk registratie- en vergunningstelsel. Zo zal het voor de politie eindelijk duidelijk worden waar de alarminstallaties in hun rayon zich bevinden, wie de installateur daarvan is, wie de eigenaar is en wie gewaarschuwd moeten worden in geval van alarm. Met andere woorden: voor iedere alarminstallatie zal een draaiboek klaarliggen om in geval van alarm snel en effectief op te treden. De NVOB speelt met haar voorstellen in op de

modelverordening 'luid alarm' die op komst is. Hierin staat dat 'het verboden is zonder vergunning van Burgemeester en Wethouders op of aan een onroerend goed een alarminstallatie geïnstalleerd aanwezig te hebben, die door middel van een lamp, een bel, een sirene of enig ander toestel een voor de omgeving opvallend geluid- of lichtsignaal kan produceren'.

In het buitenland is vastgesteld dat op het totale uitstaande bestand aan alarminstallaties ongeveer 10% nodeloos alarm geeft. Ruim driekwart daarvan wordt veroorzaakt door bedieningsfouten, schoonmaakpersoneel, opengewaaide deuren c.q. ramen, etc. Slechts 2 à 3% van alle installaties geeft alarm wegens plotselinge technische volkomenheden in de apparatuur. Let wel, voor de 100.000 alarminstallaties die in Nederland zijn geïnstalleerd spreken we dan altijd over 2500 nodeloze alarmen per jaar welke worden veroorzaakt door inferieure kwaliteit van de toegepaste apparatuur. Om niet te spreken van de 7500 alarmen veroorzaakt door onachtzaamheid van de gebruiker!



Vinkenburgstraat 6, Utrecht
Telefoon 030-31 96 36
(24 uur bereikbaar)
Telex 40867
Postorders bij
vooruitbetaling
of onder rembours.

act 3720

Mini Frequentietellers



- ★ Miniprijs
- ★ Mini afmetingen 95x160x105 mm
- ★ Mini gewicht 490 gram
- ★ Frequentie meetbereiken:
 - HF: 1 KHz - 55 MHz
 - VHF: 10 MHz - 220 MHz
- ★ Ingangsevoeligheid 20 mV tot 20 V.rms
- ★ Voeding 5V (gestab.) of 12 DC (niet gestab.) 200 mA
- ★ Oscillatie frequentie 10 MHz 0,0005%
- ★ Ingangsimpedantie 1 M Ω /20pF
- ★ Heldere LED display, 5 digits.

Bijzonder geschikt als nauwkeurige afstemindicatie voor radio zenders en ontvangers. (KG, MG, LG en FM, alleen op het meetbereik HF)

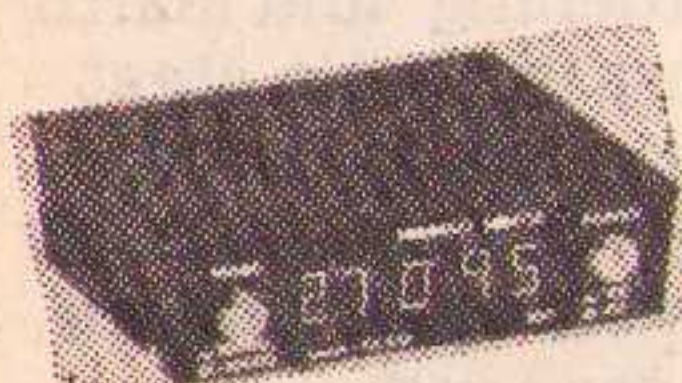
Te meten middenfrequenties of met middenfrequentie gemengde draaggolven zijn direct uitleesbaar, omdat een ingebouwde oscillator 455 kHz (AM.) of 10,7 MHz (FM.) van de te meten frequenties aftrekt.

Een speciale ingang hiervoor is met behulp van een druktoetsschakelaar om te schakelen, zodat ook normale frequenties tussen 1 kHz en 200 MHz gemeten kunnen worden, in twee bereiken.

Dit alles is mogelijk gemaakt doordat deze teller met I²L bouwstenen is opgebouwd en bestaat daarom uit nog slechts 4 IC's.

Het geheel wordt geleverd inclusief twee meetsnoeren en aansluitsnoertje voor voeding.

FC-22 295.-



- ★ Miniprijs
- ★ Mini afmetingen 92x83x23 mm
- ★ Mini gewicht 240 gram
- ★ Ingangsevoeligheid 200 mV tot 20V rms
- ★ Voeding 5V of 12V DC
- ★ Oscillatorfrequentie 10 MHz $\pm$ 0,0005%
- ★ Ingangsimpedantie 1 M Ω /20pF
- ★ Heldere LED display

Bijzonder geschikt als nauwkeurige afstemindicatie voor radio zenders en ontvangers. (KG, MG, LG en FM).

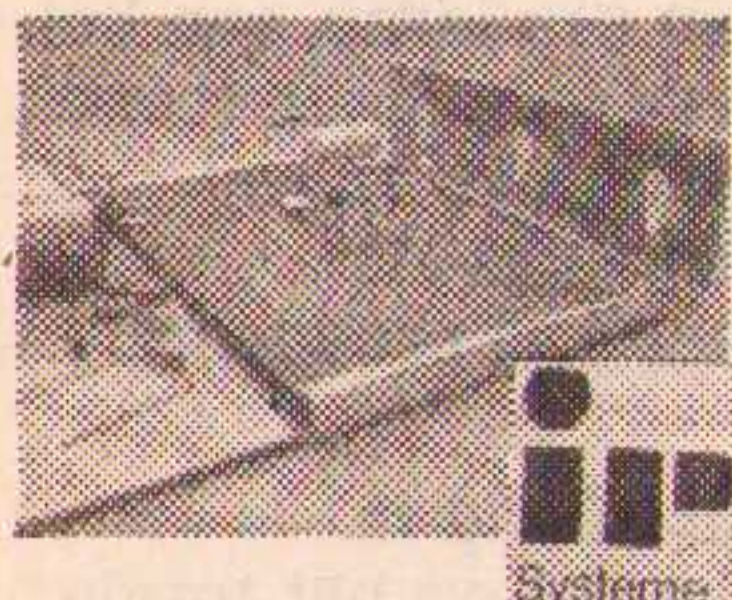
Te meten middenfrequenties of met middenfrequentie gemengde draaggolven zijn direct uitleesbaar, omdat een ingebouwde oscillator 455 kHz (AM.) of 10,7 MHz (FM.) van de te meten frequenties aftrekt.

Met behulp van een druktoetsschakelaar kan men de teller omschakelen, zodat ook normale frequenties tussen 1kHz en 50 MHz gemeten kunnen worden.

Dit alles is mogelijk gemaakt doordat deze teller met I²L bouwstenen is opgebouwd en bestaat daarom uit nog slechts 3 IC's.

FC-5M 225.-

ELABOARD EXPERIMENTEERBOORDEN



Het systeem is gebaseerd op blijvend elastische kunststofplaten met gaten op een raster van 2,54 mm. In één gemeenschappelijk gat worden 2 of meer aansluitdraden gestoken, die door de druk van het elastische materiaal vastgeklemd worden en voor een blijvend goed contact zorgen. Op deze wijze kunnen experimentele schakelingen vele malen opgebouwd worden met normale componenten.

Bestelnrs.:

DIN form. A6 105x148 mm	
A5 148x210 mm	
A4 210x297 mm	

Prijs

bestelnr. 1010100	33.10
1010200	59.00
1010300	98.00

Adaptersets, bestaande uit een kunststofchassis

A6	bestelnr. 2060100	11.40
A5	2060200	13.80
A4	2060300	17.30

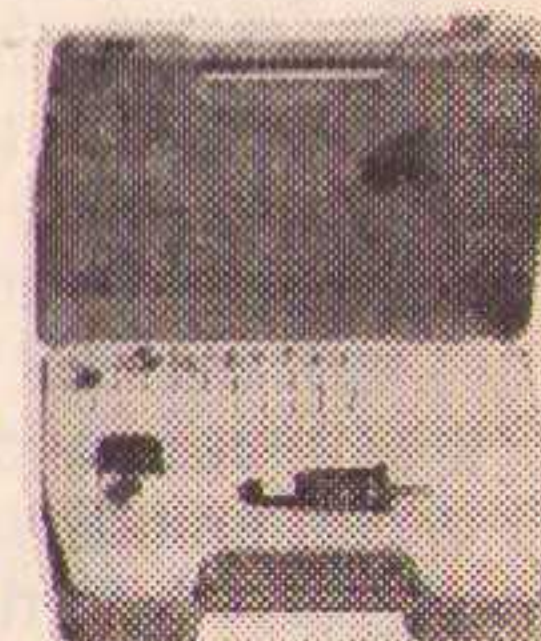
Printboormachine

5.500 toeren voeding 9-14V DC

Losse printboormachine **48.-**

Compleet in doos met 10 hulpstukken **59.-**

Compleet in koffer met 30 hulpstukken **85.-**



Standaard **28.-** losse boortjes 0,4-0,8-1-1,2-1,5 mm **1.10** Div. freesjes à **1.40**



Flexibele slang
26.-



Voedingen

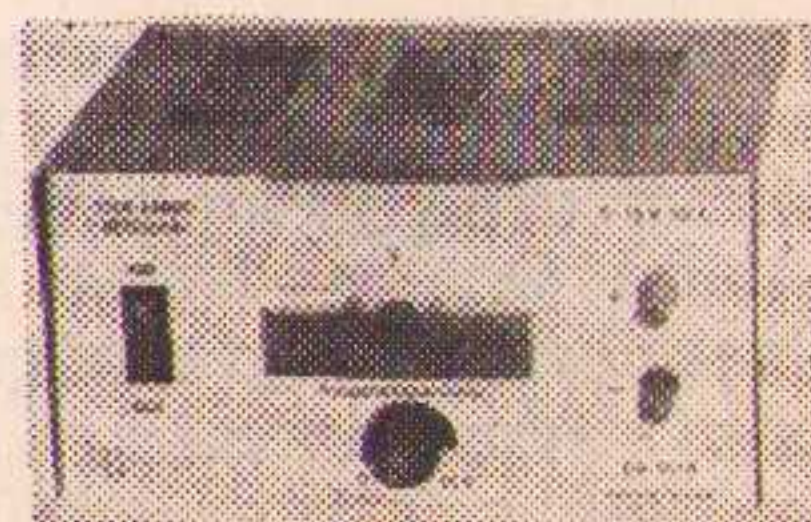
RP1204 -
gestab. 13.8V 4 Ohm cont.
6 Ohm piek **72.50**

PP124-
Regelbaar van 0-24V
3 Ohm met meter **219.-**

PS38
13.8V 5 Ohm cont.
7 Ohm piek **143.-**

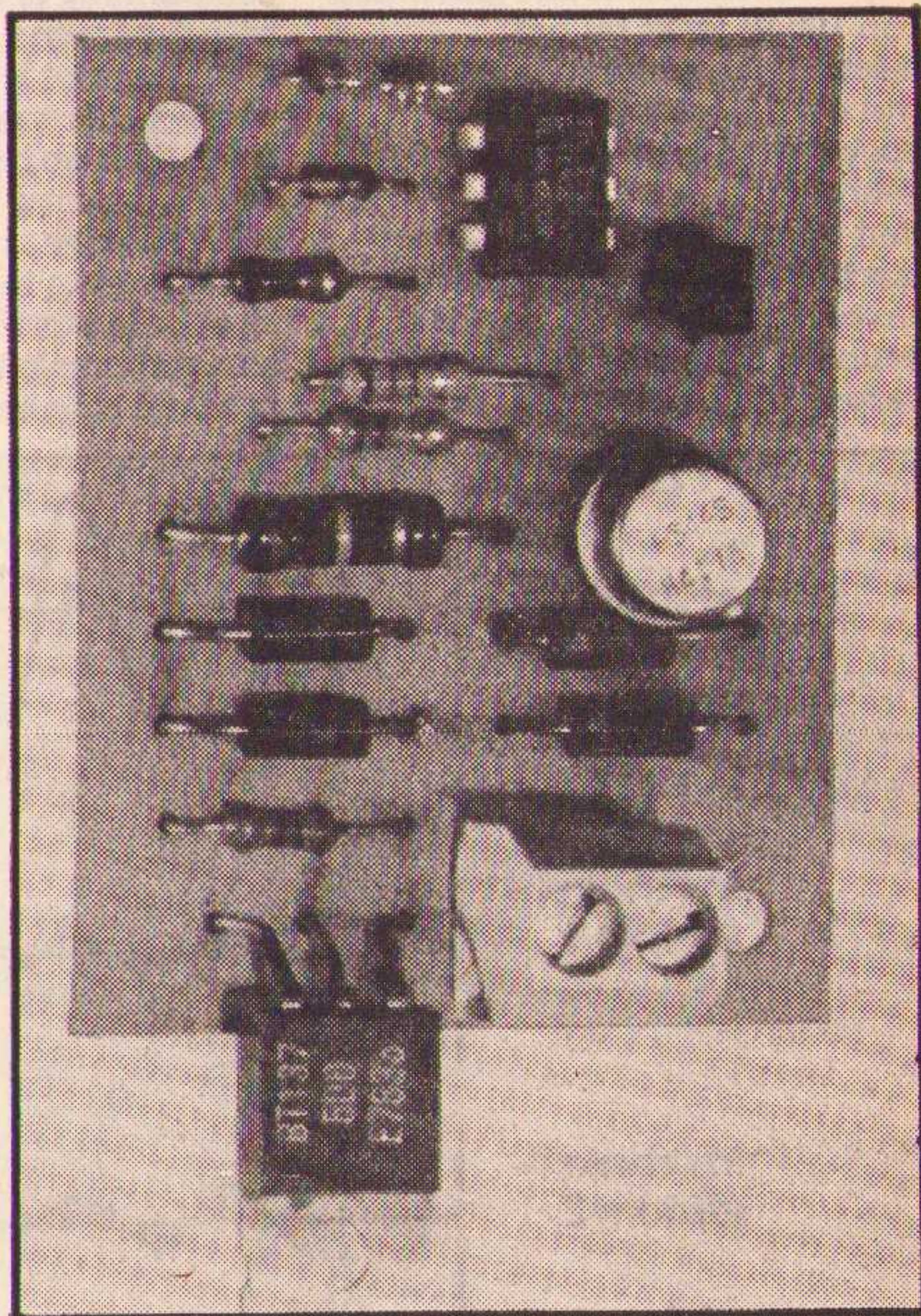
PP153-
Regelbaar 0-15V
3 Amp. met meter **163.-**

Voeding
Apel gestab. instelbaar
3-4,5-6-7,5-9-12V **35.50**



Contactloos relais

Om een apparaat voor 220 V aan en uit te kunnen schakelen met een lage spanning uit bv. een elektronische schakeling gebruikt men een relais. Dit relais voorkomt meteen dat de stuurschakeling met het lichtnet verbonden wordt. Het meest toegepast zijn de mechanische relais. Met de stuurspanning wordt in een spoeltje een magnetisch veld opgewekt, dat een ijzeren plaatje aantrekt waarop zich de schakelcontacten bevinden. Deze relais hebben een aantal beperkingen. Door het mechanische gedeelte slijt het geheel snel en de schakelcontacten kunnen door vonkvorming inbranden, zodat ook hierdoor de levensduur beperkt is. De spoelstroom voor het aantrekken is meestal erg groot, zodat dit bij het inschakelen veel vermogen van de elektronische stuurschakeling vergt. Het moment van inschakelen is niet afhankelijk van de netspanning, dit betekent dat er erg grote inschakelstromen kunnen gaan lopen die de levensduur van de contacten aanzienlijk verkorten, hier komen we verderop nog op terug. Met het hier beschreven contactloos relais heeft men deze beperkingen niet. Alles in



dit relais is elektronisch dus geen bewegende delen en vonkende contacten. De scheiding met het lichtnet wordt met een opto-coupler gerealiseerd, zodat slechts een geringe stuurstroom nodig is. Het schakelen gebeurt met een moderne triac, die een zeer lange levensduur heeft. Bovendien veroorzaakt het contactloos relais vrijwel geen storing omdat bij een lage netspanning ingeschakeld wordt, dit begrenst tevens de inschakelstromen.

— **bouwontwerp** —

Het principe

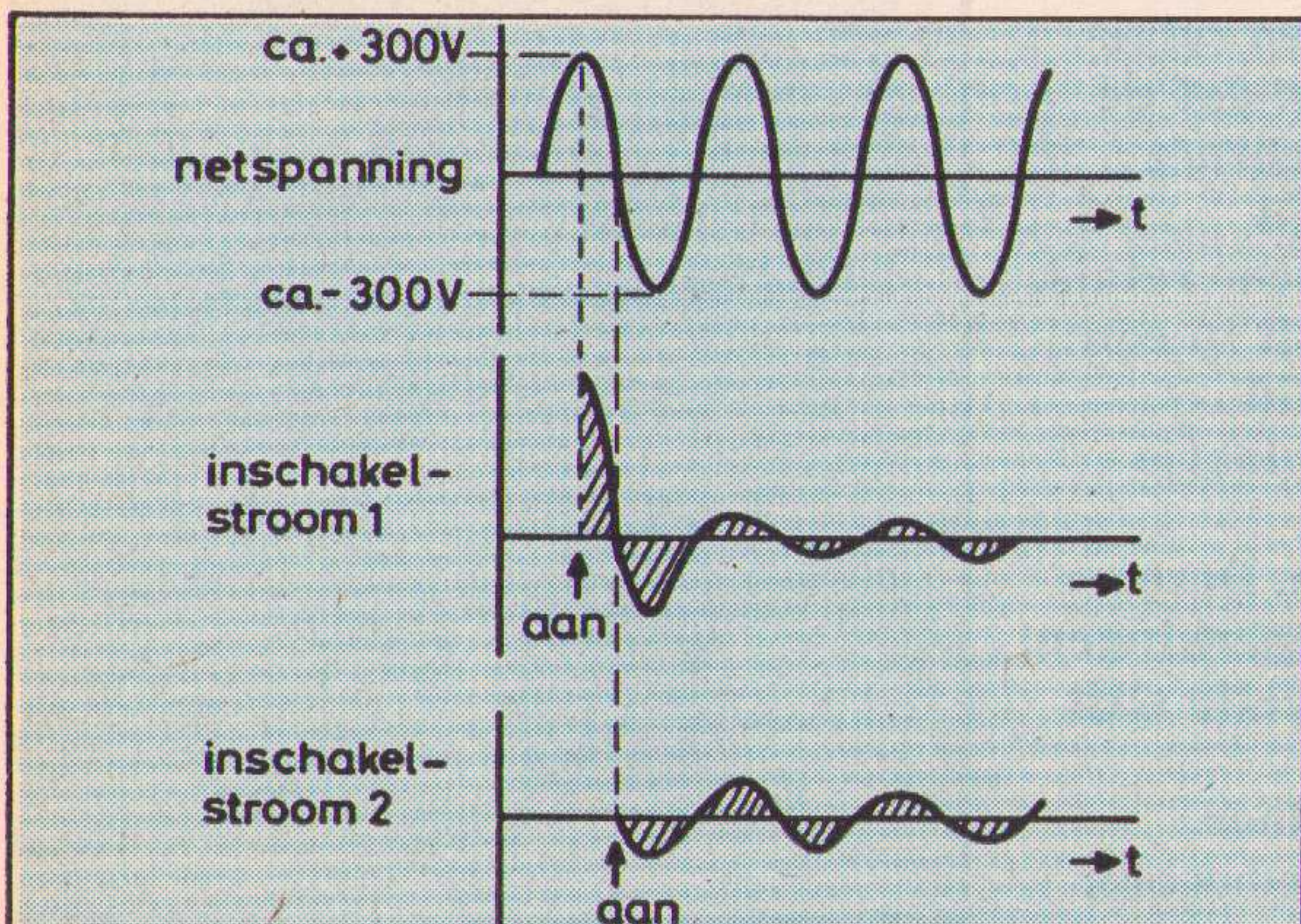
De meeste apparatuur die op het lichtnet aangesloten wordt, heeft bij het inschakelen een lage impedantie. Een koude gloeilamp van 100 W trekt bij het inschakelen gedurende een korte tijd ca. 5A totdat deze opgewarmd is en nog maar 0,5A gebruikt.

Een boormachine trekt bij het inschakelen ook ongeveer 10x zoveel stroom als bij normaal gebruik. Hetzelfde geldt voor verwarmingselementen. De

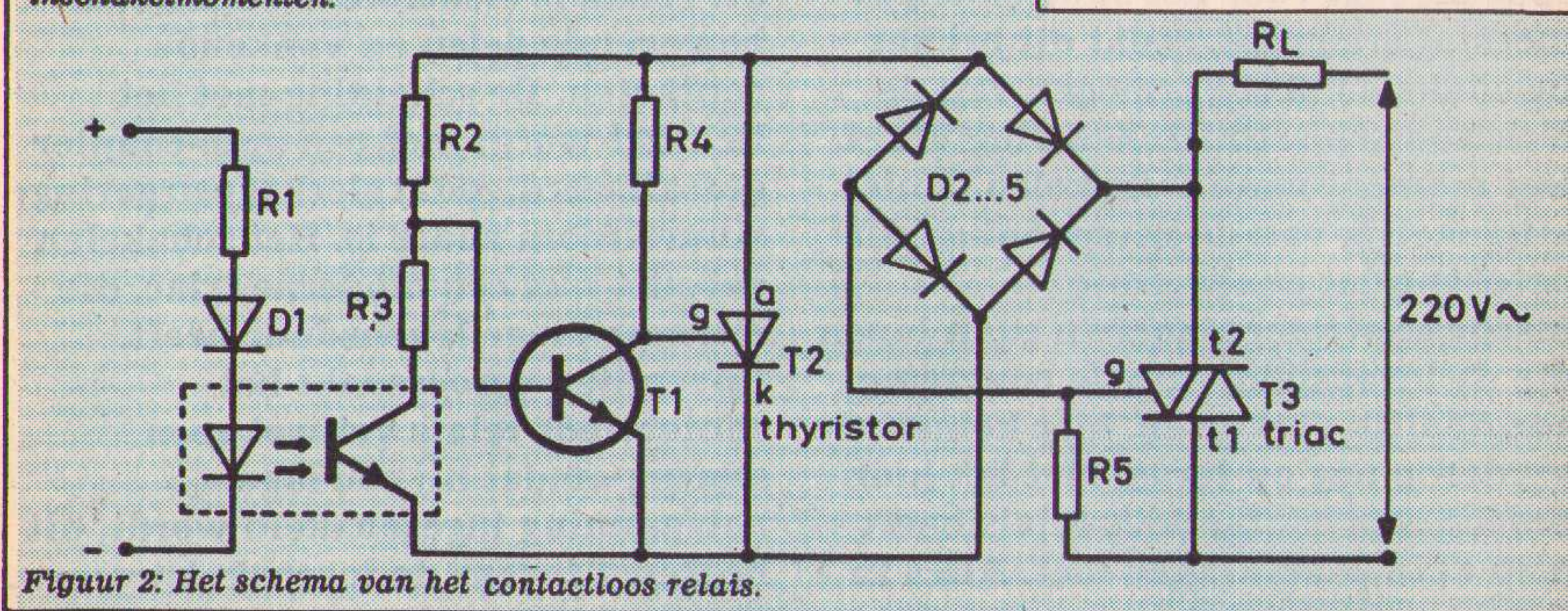
netspanning is in figuur 1 geschetst. In deze figuur is goed te zien hoe de inschakelstroom verloopt voor twee verschillende inschakelmomenten. De netspanning is een wisselspanning die afwisselend klein en groot is zowel negatief als positief. Als men een apparaat inschakelt op het moment dat de wisselspanning het grootst is (ca. 300 V) dan gaat er onmiddellijk een erg grote inschakelstroom lopen, die storing op radio en TV kan veroorzaken en in het ergste geval de schakelcontacten kan

vernietigen. Schakelt men in op het moment dat de spanning het laagst is dan neemt de inschakelstroom langzaam toe en zal snel op zijn bedrijfswaarde zijn, geen storing en kapotte contacten dus. Bij een mechanisch relais of schakelaar is natuurlijk nooit precies te zeggen wanneer het inschakelt, het kan op het laagste punt van de spanning zijn maar ook op het hoogste of er tussen in. Dit komt omdat de spanning 50 keer per seconde wisselt. Nu is een elektronische schakeling te ontwerpen die ervoor zorgt dat het relais precies op de laagste waarde van de netspanning inschakelt, maar met een mechanische relais is dit moeilijk te verwezenlijken door de grote vertragingstijd van deze dingen. Met een triac gaat het een stuk makkelijker, omdat deze vrijwel meteen inschakelt. Het contactloos relais is daarom uitgerust met een speciale stuurschakeling en een triac.

Figuur 2 geeft het complete schema. Om het relais geschikt te maken voor grote stromen, vindt de sturing plaats met een gevoelige thyristor. Als er geen stuurspanning op de ingang van de opto-coupler staat, loopt er geen stroom door de LED en de foto-transistor zal niet geleiden.



Figuur 1: Verloop van de inschakelstromen bij verschillende inschakelmomenten.



Figuur 2: Het schema van het contactloos relais.

De netspanning wordt door de dioden D2...D5 gelijkgericht, omdat de thyristor geen wisselstroom kan schakelen.

Omdat de foto-transistor niet geleidt zal al bij een kleine waarde van de netspanning transistor T1 geleiden en de sturing op de gate van de thyristor blokkeren en de thyristor kan dus niet inschakelen. Staat er wel een stuurspanning op de ingang dan zal de LED oplichten en de foto-transistor geleiden. Nu staat de basis van T1 ingesteld door de spanningsdeler R2 en R3. Deze spanningsdeler is zo berekend dat de transistor geleidt bij netspanning hoger dan 40 V. Is dus de netspanning op een waarde hoger dan 40 V dan zal de thyristor niet in kunnen schakelen. Pas als de netspanning onder de 40 V gezakt is, schakelt de thyristor in. De thyristor stuurt dan ook de triac aan en het aangesloten apparaat gaat aan. R_L vertegenwoordigt dit apparaat (R_L=load resistance, Engels voor belastingsweerstand). Bij elke nuldoorgang schakelt de thyristor uit, maar zolang er een stuurspanning op de ingang staat, wordt de thyristor weer aangestuurd bij een spanning onder de 40 V. Wordt de stuurspanning weggenomen, dan schakelt de thyristor bij de eerst volgende nuldoorgang uit, de triac wordt niet meer aangestuurd en het aangesloten apparaat schakelt uit. Op deze wijze wordt de in- en uitschakel stroom binnen aanvaardbare grenzen gehouden en zullen de storingen tot een minimum beperkt blijven. Het contactloos relais heeft nog meer belangrijke voordelen al zullen deze in hobby-ontwerpen van minder belang zijn. Door het ontbreken van vonken kan het gebruikt worden in ruimten met brandbare gassen en vloeistoffen. Omdat het geen bewegende delen bevat, is

het bestand tegen trillingen. Het in- en uitschakelen geschiedt geruisloos, wat een voordeel is bij toepassing van meer relais. In de meeste gevallen is het kleiner dan normale relais, zodat er meer in een bepaalde ruimte kunnen. Om al deze redenen wordt dit relais ook wel solid-state relais (Engels voor vaste solide uitvoering) genoemd.

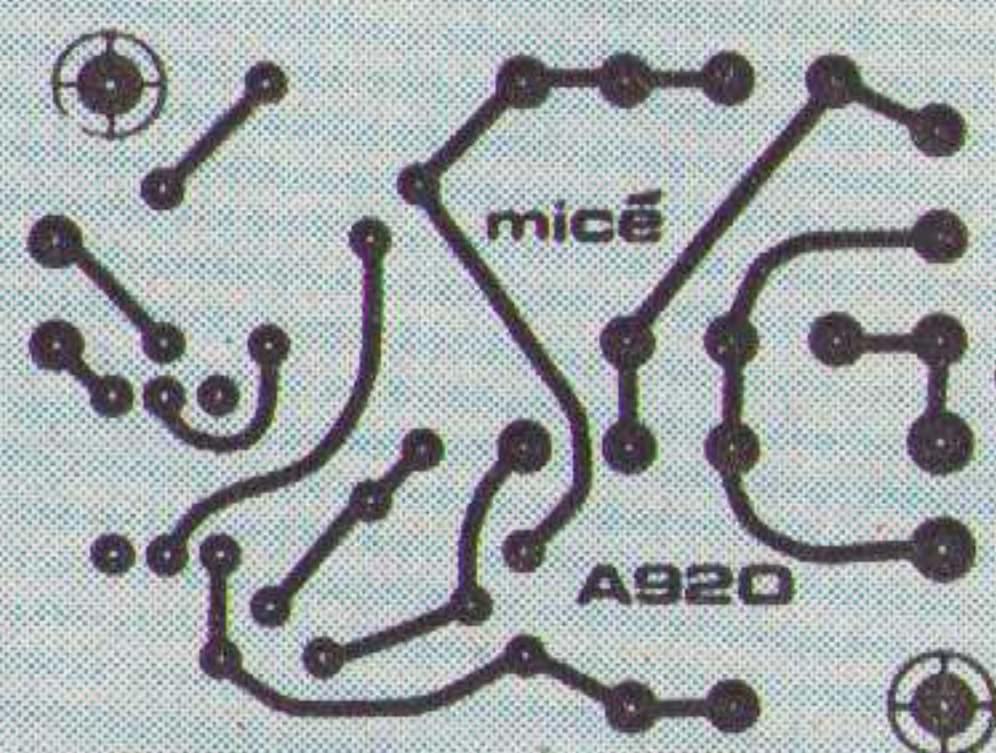
De bouw

Alle onderdelen passen op een klein printje; figuur 3 geeft de print lay-out en figuur 4 de onderdelen opstelling. Het eerst worden de laagste onderdelen gemonteerd zoals weerstanden en diode (let op de aansluitrichting). Weerstand R1 is afhankelijk van de gebruikte stuurspanning, die meestal gelijk is aan de voedingsspanning van de aangesloten schakeling. In onderstaande tabel vindt men de

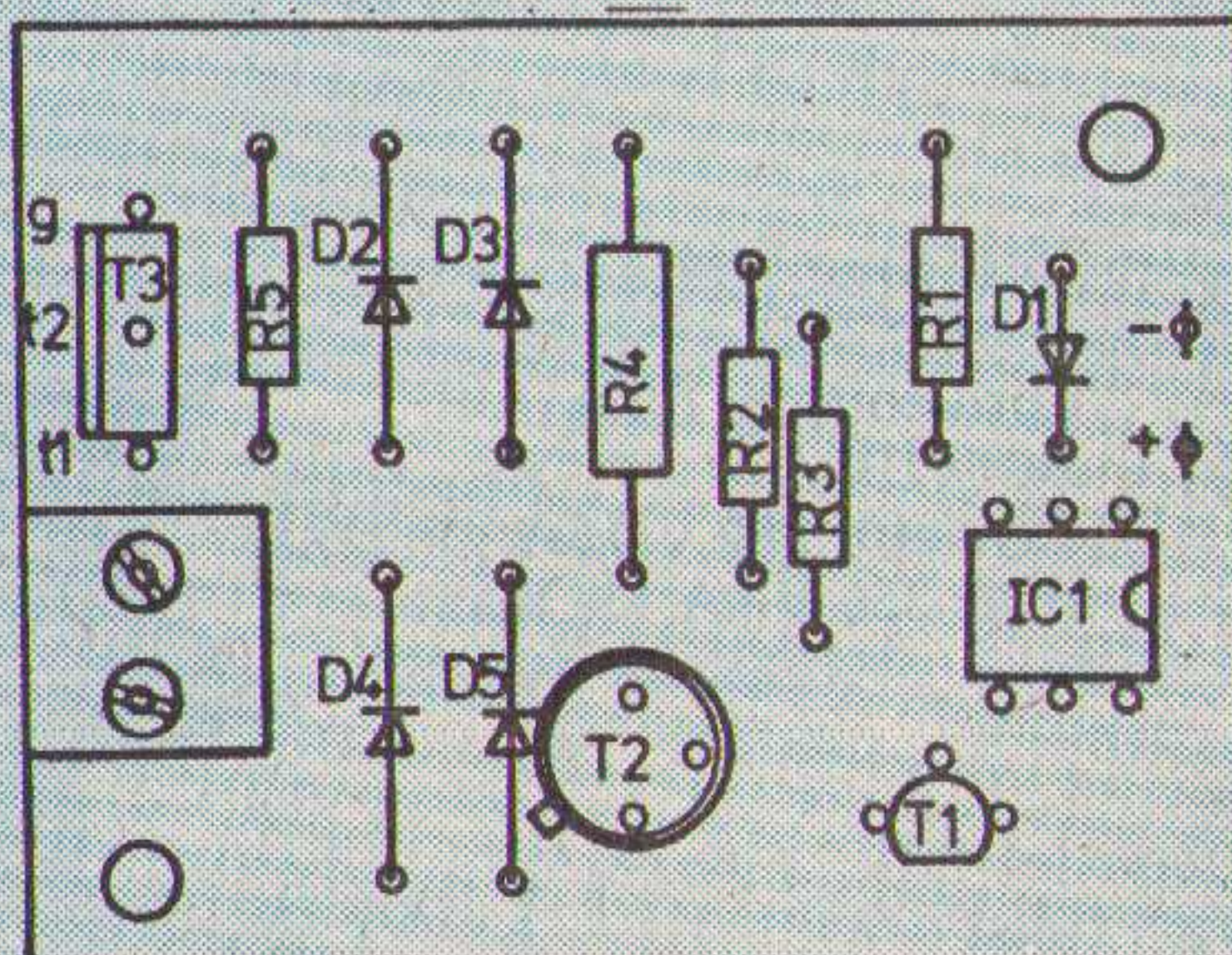
waarde voor R1 in ohm voor de meeste spanningen, de stuurstroom bedraagt in alle gevallen ca. 10 mA.

Voedings spanning	R1
15 V	1k2 bruin rood rood
12 V	1k bruin zwart rood
9 V	680 blauw grijs bruin
5 V	270 rood violet bruin

Voor IC1 kan een gewone opto-coupler in een dil 6 behuizing genomen worden; dil=dual in line, Engels voor twee rijen aansluitingen. Let op de inkeping of punt aan de kop aan het IC. De diode D1 beveiligd de LED in de opto-coupler tegen het verkeerd om aansluiten van de stuurspanning. De thyristor T2 dient er een te zijn met een maximale stuurstroom van ca. 0,2 mA, maar hoeft niet meer stroom te kunnen schakelen dan ca. 0,5A. Deze maximale stuurstroom is erg belangrijk omdat anders de schakeling niet goed werkt, let er op bij het kopen van dit onderdeel. De thyristor moet net als de triac een werkspanning hebben van minimaal 350 V. De triac kan verder een normaal type zijn met een maximale schakelstroom die berekend is op de aangesloten belasting. Op de print past meteen een type dat maximaal ca. 6 A kan schakelen, dit betekent een belasting tot



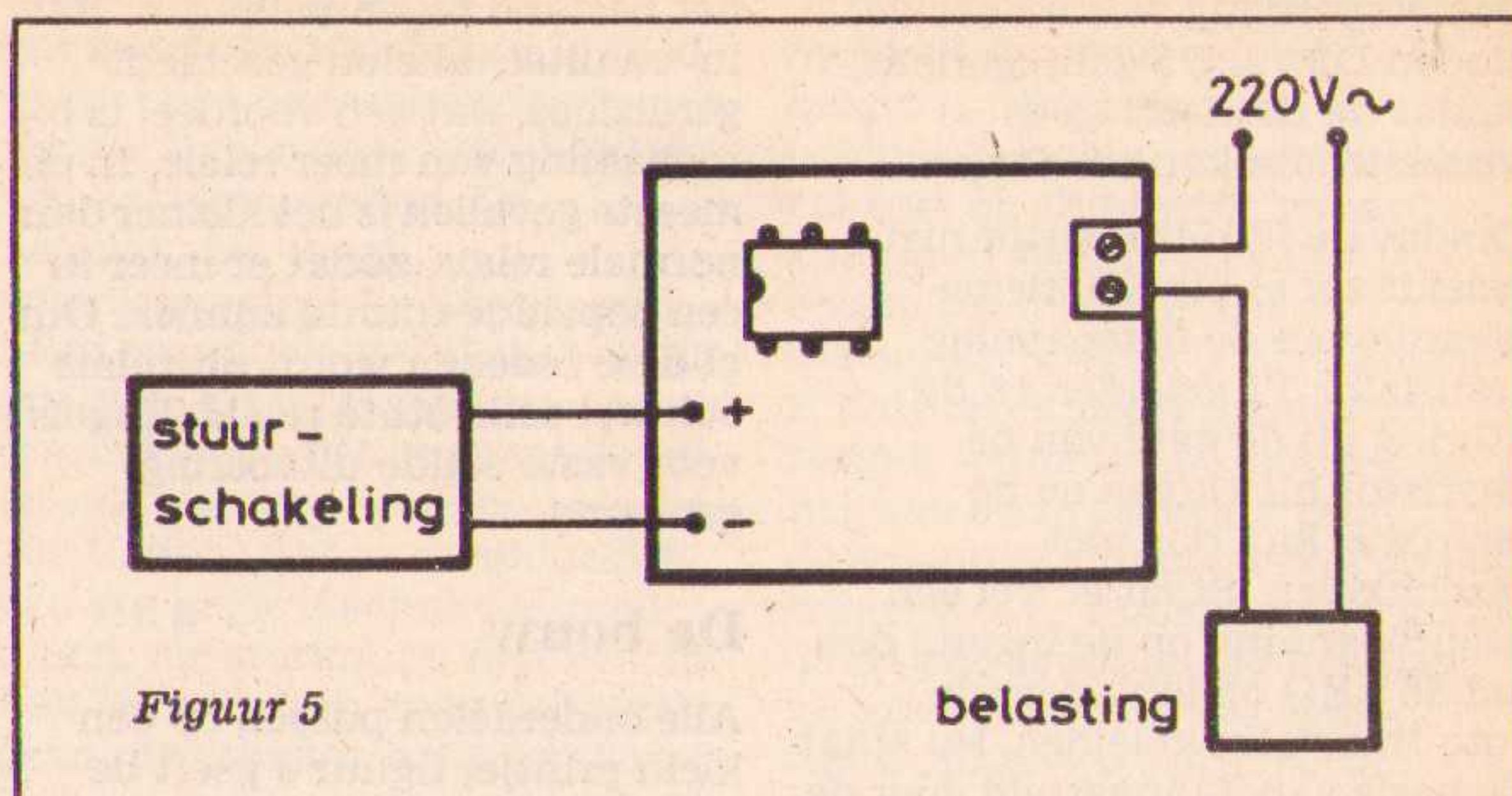
Figuur 3: Print lay-out



Figuur 4: Onderdelenopstelling van de print A920

bouwontwerp

1320 W wat in de meeste gevallen meer dan voldoende is. Voor kleinere stromen dan 3A hoeft de triac niet gekoeld te worden; voor grotere stromen moet dit wel gebeuren met een vierkant koelplaatje van ca. 10 cm². Wil men grotere stromen dan 6 A schakelen dan kan er met behulp van soldeerlipjes een grotere triac met voldoende koelvlak op de gaatjes voor de triac aangesloten worden. De aansluitingen staan erbij (t1, t2 en g). Het relais wordt in serie met de belasting opgenomen, zodat er slechts twee draden naar het relais lopen (zie figuur 5). Voor de aansluiting kan men het beste een veilig printkroonsteentje gebruiken. Het relais kan overal toegepast worden, waar ook een normaal relais met maakcontact toegepast wordt. Bv. in een thermostaat of timer.



Figuur 5

Onderdelenlijst

weerstand:

R1	zie tekst
R2	220k ohm 1/4 W rood rood geel
R3	2k7 ohm 1/4 W rood violet rood
R4	100k ohm 1/2 W bruin zwart geel
R5	100 ohm 1/4 W bruin zwart bruin

halfgeleiders:

D1	1N4148 of 1N914
D2,3,4,5	1N4007
IC1	opto-coupler dil 6
T1	BC547B
T2	thyristor 350 V 0,5A, zie tekst
T3	triac 350 V 6A, zie tekst

diversen:

soldeerlipjes
printkroonsteentje
koelplaatje, zie tekst
print A920

De print A920 is te bestellen door vooruitbetaling van f 7,90 incl. verzendkosten op giro 2070437 van Micé Electronics, Postbus 10584, Den Haag, onder vermelding van print A920.

onderdelen
op de print
f 15,-

bouwontwerp

Eindelijk een video-gids voor de consument

De eerste 148 pagina's tellende jaaruitgave die speciaal bestemd is voor de consument.

Met artikelen van:

Hans Goddijn,
Folkert Algera,
Ru van Wezel,
Han Haanstra,
Cor Both en
Jhr. P. Roëll.

Een greep uit de inhoud:

- Historische ontwikkeling van de videorecorder
- Uitvoerige testen van de verschillende systemen
- Technische gegevens van videorecorders en - camera's
- Opnamen met de camera
- Overzicht van de cassettes
- Video in de praktijk
- TV en videoprojectiesystemen
- Beeldplaat optisch of mechanisch
- De videorecorder als semi-professionele geluidsrecorder
- Verklarende woordenlijst
- Teletext - Viewdata
- EXTRA: het laatste videonieuws van de Berlijnse Funkausstellung



Kortom: informatie die u zeker niet mag missen.

Videoscoop is medio oktober '79 verkrijgbaar bij kiosken, boek- en hifi/videozaken.

U kunt hem ook bestellen door overmaking van f 14.75 op postrekening 86362 t.n.v. Drukkerij Onnes bv, Snouckaertlaan 9, Amersfoort, of op postrekening 83214 t.n.v. Uitgeverij De Muiderkring bv, Postbus 10, 1400 AA Bussum, onder vermelding Videoscoop, waarna toezending volgt.

Videoscoop is een gezamenlijke uitgave van De Muiderkring bv, en Drukkerij Onnes bv, uitgevers van o.a. Radio Bulletin en Luister.

Lezerspost
Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA Bussum



Dovende Thyristor

De Heer Dijkman uit Den Helder heeft een verklikker-installatie in zijn auto gemaakt die gaat zoemen als het portier open gaat en de radio nog aanstaat. Daarbij gebruikt hij een thyristor tussen de plus accuspanning en de radio. Helaas bleek deze thyristor uit geleiding te gaan als hij zijn lichten aandeed, of remde waarbij de remlichten gingen branden.

In een autoradio zit over de voedingslijnen altijd een grote elco. Zodra nu de accuspanning iets zakt door het inschakelen van de lichten zal deze elco de spanning op de kathode van de thyristor nog even op de oude spanning vasthouden. Omdat de

anodespanning echter iets is gedaald zal deze lager dan de kathodespanning zijn en de thyristor gaat uit geleiding. De remedie is dan ook een diode tussen kathode en radio te zetten.



Display schakeling

De heer Metscher uit Den Haag kwam tot de ontdekking dat aansluiting e uit figuur 6 van ABC 79/4 kortgesloten is.

Inderdaad is in deze tekening een fout geslopen. De aansluitingen moeten zijn zoals in figuur 5 staan aangegeven.



24 Beeldjes per seconde op super 8 camera

De heer Willems uit Gennep heeft een Bolex geluidscamera, maar deze bezit niet de mogelijkheid van 24 beeldjes per seconde.

Het is inderdaad erg vreemd dat er tegenwoordig veel dure camera's zijn die niet de mogelijkheid van 24 beeldjes per

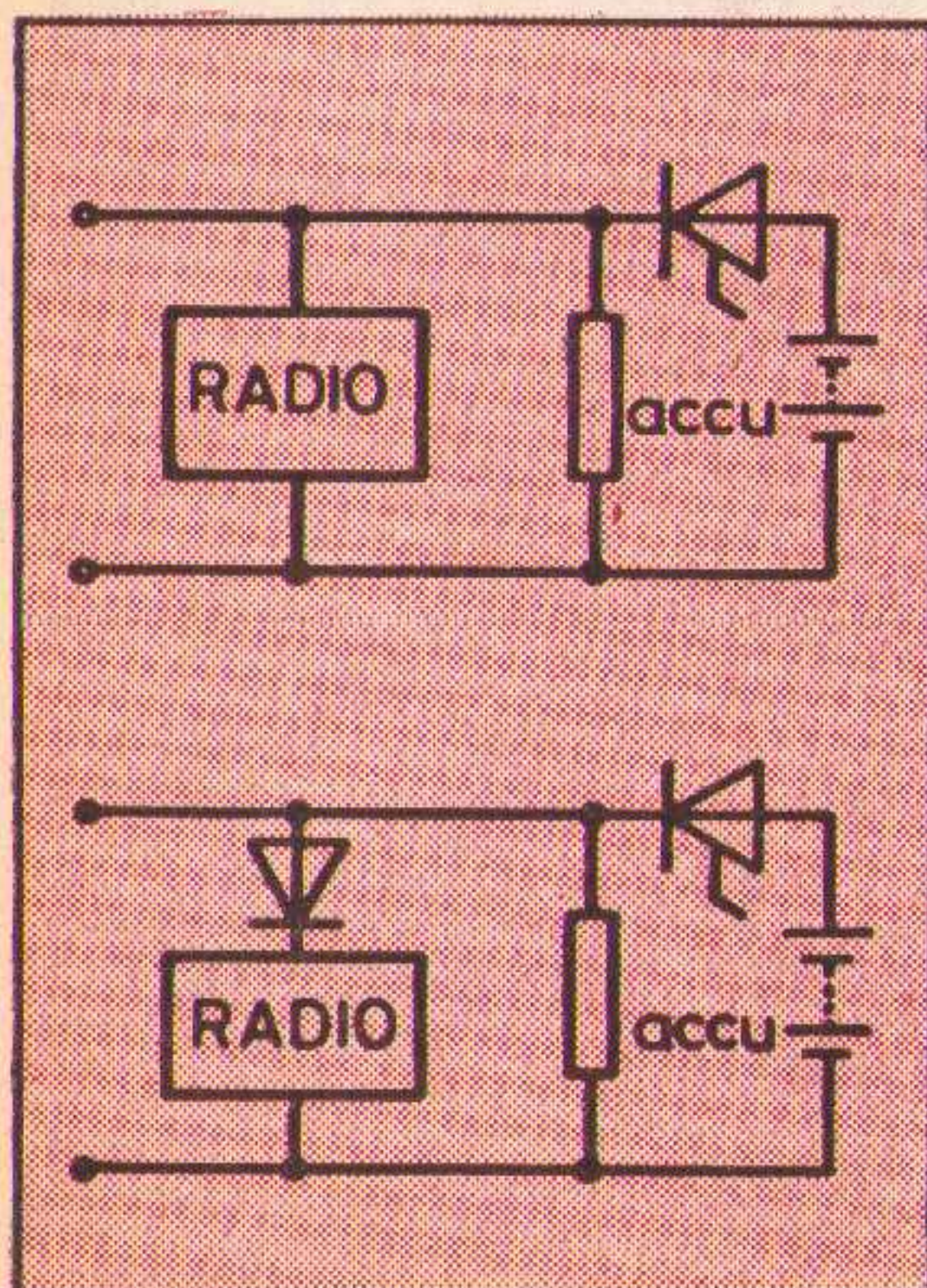
seconde hebben. In principe is dit zeker zelf om te bouwen, maar daarvoor moet men wel eerst de schema's van de camera bezitten. De importeurs zijn daar echter niet erg kwistig mee. Soms is het mogelijk om deze schema's rechtstreeks bij de fabrikant te krijgen. De camera open maken en zelf het schema nagaan is natuurlijk ook mogelijk, maar dat is een groot geduldwerk en eist veel kennis van zaken.



Zender schema's

Hoewel we geen schema's van zenders plaatsen dacht de heer Arts uit Megen er iets op gevonden te hebben. Hij wilde via de lezerspost een soort advertentie plaatsen!

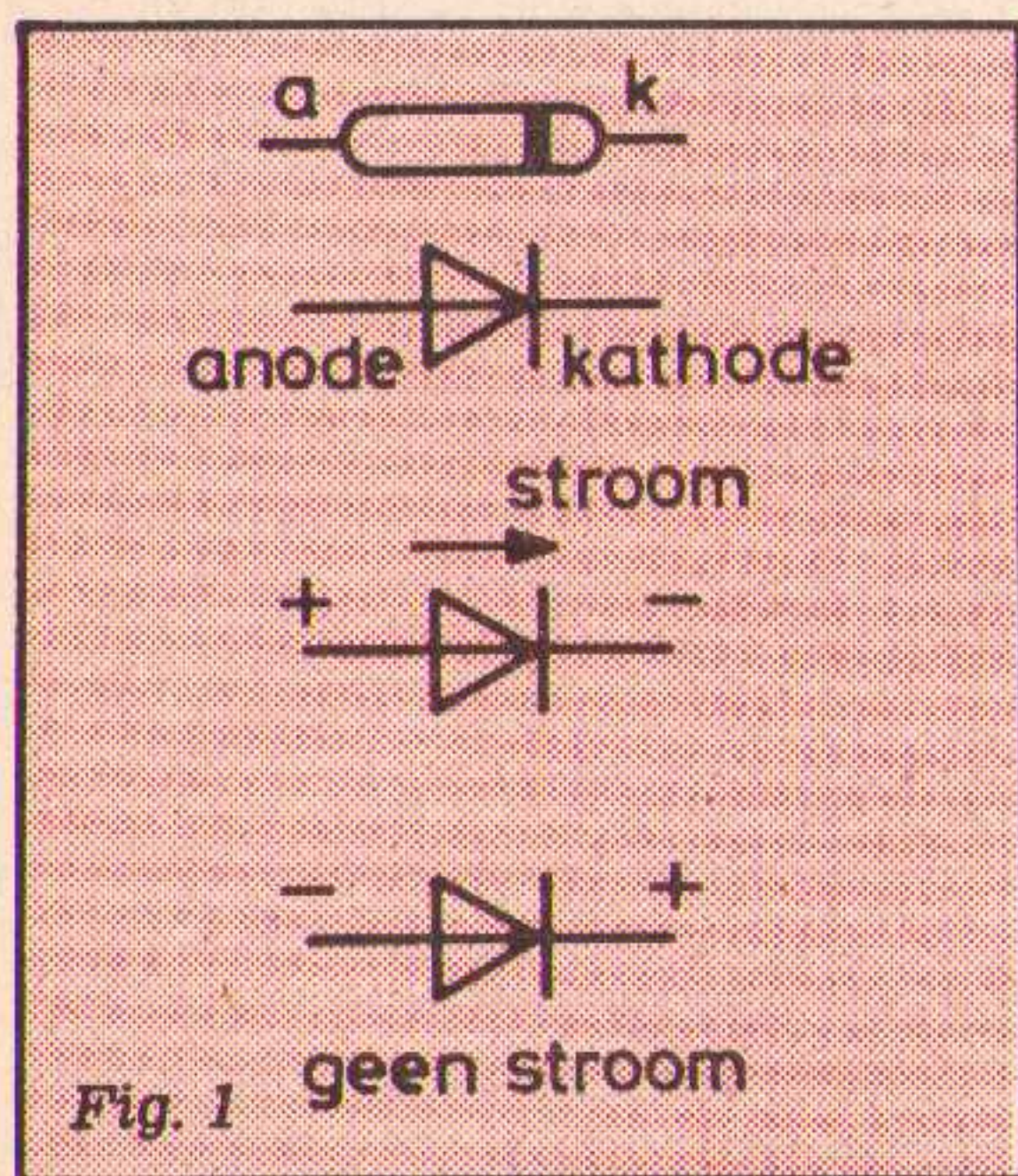
Erg slim bedacht meneer Arts, maar als u een advertentie wilt plaatsen zult u zich tot de afdeling advertenties moeten wenden. Er zijn echter wel uitgaven die iets over zenders vertellen op de markt, maar illegaal zenden kost niet alleen een forse boete, maar dan bent u tevens al uw elektronische apparatuur kwijt.



Dioden

W.L. Kramers

Dat een diode een elektronisch onderdeel is, waaraan twee draadjes zitten, de aansluitpunten, en dat maar naar één kant stroom doorlaat, mogen we als bekend veronderstellen; maar daar komt toch meer bij kijken dan je op het eerste gezicht denkt. De twee aansluitingen van een diode heten kathode en anode. Wanneer we een spanning op een diode zetten, zó dat de anode positief en de kathode negatief is, gaat er stroom door de diode lopen.

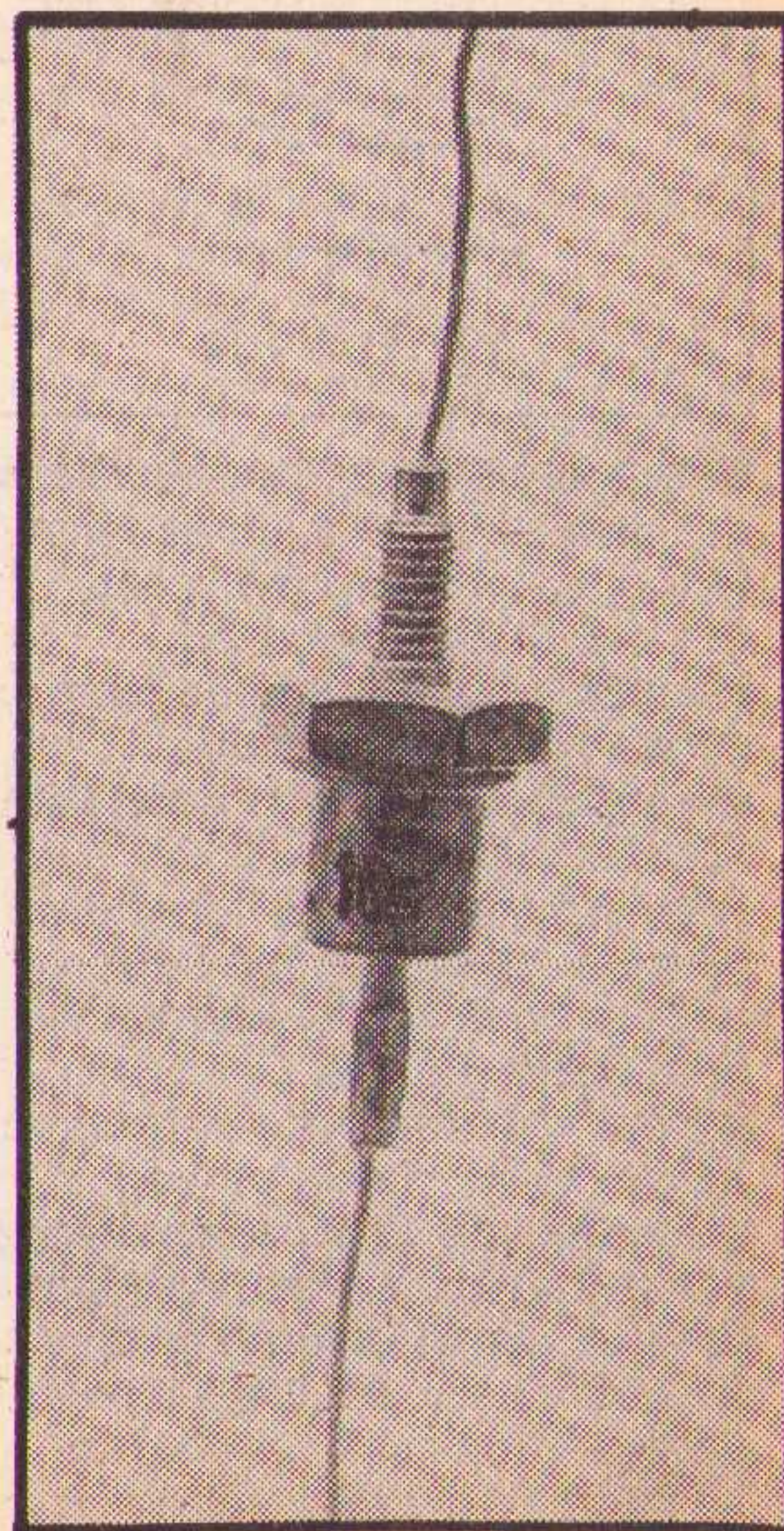


Wanneer echter de kathode positief is en de anode negatief loopt er geen stroom. Wanneer de diode zo is aangesloten dat er geen stroom loopt, zeggen we dat de diode in sperrichting staat. Nu kunnen we deze zogenaamde sperspanning niet tot het oneindige opvoeren. Bij een bepaalde spanning kunnen de lagen in de diode de spanning niet meer verdragen en slaan door. Het gevolg kan zijn dat de diode ineens in beide richtingen stroom doorlaat, maar het is ook mogelijk dat er iets doorgebrand raakt en de diode in

geen van de beide richtingen stroom kan doorlaten. De fabrikant vermeldt daarom voor elk type diode de maximale spanning die deze diode in de sperrichting nog kan tegenhouden. Dat heet dan ook de maximale sperspanning. Nu kan een diode ondanks dat toch wel gedurende een hele korte tijd een hogere spanning uithouden. Deze spanning noemen we inverse piekspanning. In tabellen vinden we voor deze spanningen speciale afkortingen. De maximale tegenspanning heet in het Engels Reverse Voltage en wordt met V_R aangeduid. De kortstondige piektegenspanning wordt met V_{RRM} aangegeven.

Wanneer een diode in de doorlaatrichting spanning krijgt, zal er een stroom gaan lopen, maar ook deze stroom zal niet boven een bepaalde waarde mogen uitkomen. Dat is ook wel begrijpelijk, want als er door de kleine doorsnede van de diode een te grote stroom gaat lopen wordt de zaak te heet en de gevolgen zijn duidelijk. Deze maximale stroom heet de maximale doorlaatstroom, in het Engels Forward Current genoemd. In tabellen wordt dit met I_F aangegeven. Ook hierbij mogen we deze waarde gedurende zeer korte tijden overschrijden en deze piekstroom wordt in tabellen met I_{FRM} omschreven. Wie mocht denken dat er geen spanning nodig is om een diode in de voorwaartse richting stroom te laten voeren, heeft het helaas mis. Er is altijd een bepaalde spanning nodig om de stroom erdoor te krijgen. Deze spanning is maar heel laag, afhankelijk van de grootte van de stroom en

bedraagt bij siliciumdioden ongeveer 0,65 V. Bij geraniumdioden ligt dat lager en zal ongeveer 0,35 V bedragen. Bij hele grote stromen kunnen deze spanningen echter wat oplopen; tot 1,5 V is goed mogelijk. Je begrijpt wel dat deze restspanning er de oorzaak van is dat dioden voor hele grote stromen aardig warm kunnen worden. Stel je maar een diode voor die 10 A voert, dan zal het in warmte omgezette vermogen $10 \times 0,65 = 6,5$ W of meer bedragen. Om deze warmte goed te kunnen afvoeren, zijn deze vermogensdioden vaak van schroefdraad voorzien waarmee we hem op een koelplaat kunnen vastzetten.



Ook het gedrag van een diode in sperrichting is niet zo ideaal dat er helemaal geen stroom meer loopt. De diode blijft altijd een beetje stroom lekken en dat heet dan ook lekstroom. Deze lekstroom wordt in het Engels Reverse Current genoemd en wordt met I_R in tabellen aangegeven. Bij siliciumdioden bedraagt deze lekstroom enkele micro-ampères, maar geraniumdioden kunnen wel enkele mA lekken. Dat we in sommige toepassingen ondanks dat toch geraniumdioden vinden, komt omdat ze een lage doorlaatspanning hebben. Wanneer we met een siliciumdiode wisselspanningen van ongeveer honderd millivolt willen gelijkrichten, dan is het verschil tussen de lekstroom zo klein dat de diode eigenlijk helemaal niet meer als diode werkt.

Naast de gewone dioden bestaan er nog een aantal bijzondere. Het begrip zenerdiode ben je vast wel eens tegengekomen. Een zenerdiode is een diode, die, als de tegenspanning te hoog wordt niet direct kapot gaat, maar gewoon

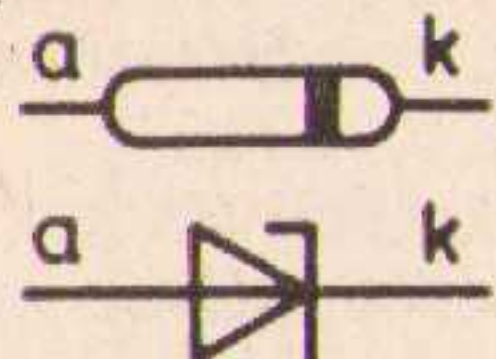
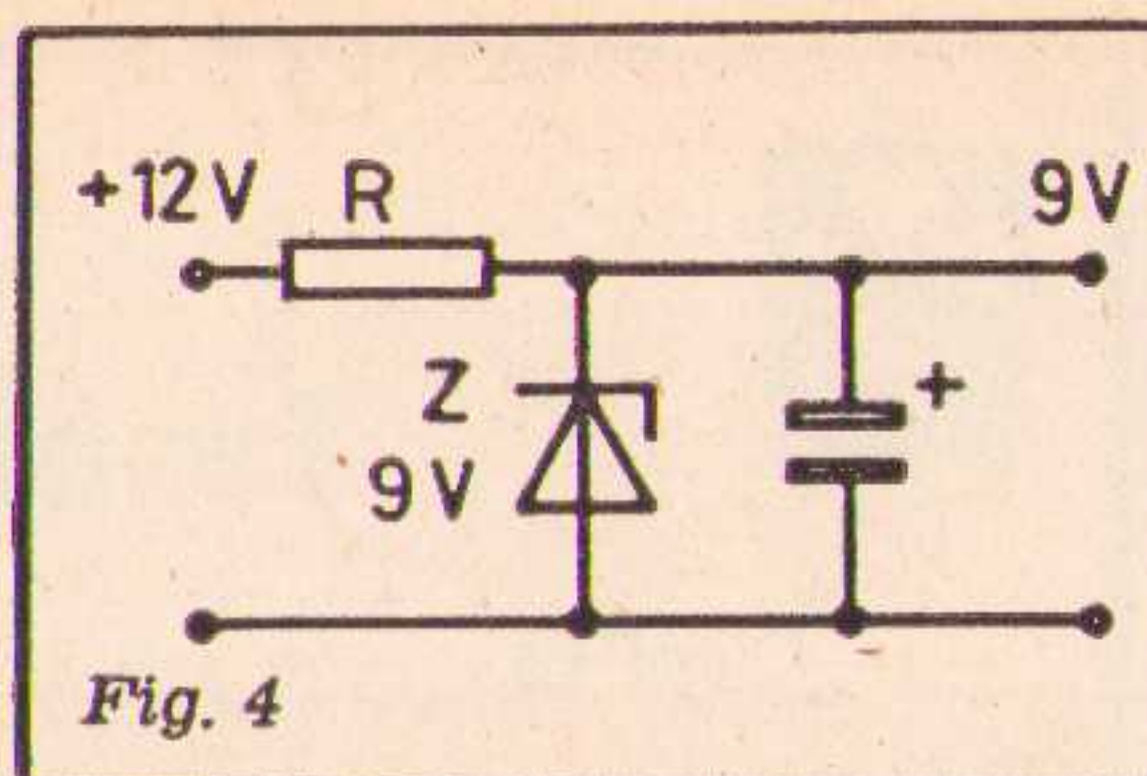


Fig. 3 zenerdiode

begint te geleiden. Dat betekent dat deze diode van anode naar kathode zich gewoon als een diode gedraagt, maar bij spanningen van kathode naar anode voor één bepaalde spanning stroom gaat doorlaten. Dit houdt in dat de tegenspanning nooit hoger dan deze doorlaatspanning kan worden en daarmee kunnen we een zenerdiode als spanningsstabilisator gebruiken. Als we bijvoorbeeld uit een spanning van 12 V een spanning van 9 V willen maken, dan kan dat met een weerstand en een zenerdiode van 9 V. Bij 9 V begint de zenerdiode stroom door te laten en de overblijvende



spanning van 3 V komt over de weerstand te staan. Daardoor gaat er door de weerstand een stroom lopen die ook door de zenerdiode loopt. Meer dan deze stroom kunnen we niet afnemen, want zou er geen stroom meer voor de zenerdiode overblijven en de spanning dus beneden deze 9 V zakken. Je begrijpt dat als er een stroom door een zenerdiode loopt er ook warmte in deze diode wordt ontwikkeld. Als we bijvoorbeeld 100 mA door een zenerdiode van 9 V laten lopen, dan zal er $9 \times 0,1 = 0,9$ W aan vermogen in ontwikkeld worden. We moeten dan op zijn minst een zenerdiode van 1 W kiezen. Tussen de spanning van 12 V en de 9 V van de zenerdiode moeten we 3 V wegwerken.

Bij een stroom van 100 mA is dat een weerstand van 30 ohm. Wie nu denkt dat we hier 100 mA van de schakeling kunnen afnemen, heeft het weer mis. Een zenerdiode heeft altijd een beetje stroom nodig om een goede stabiele spanning af te geven. Meestal is dat ongeveer 5 mA. In deze schakeling zal de spanning dus stabiel zijn tot een stroomafname van ongeveer 95 mA. Meestal plaatsen we over de zenerdiode nog een elco om stoorpulsen en snelle veranderingen van de spanning weg te werken.

Er zijn ook dioden die licht kunnen afgeven als er een stroom doorheen loopt. Zo'n diode noemen we een LED, een afkorting van het Engelse: Light Emitting Diode. Deze dioden gedragen zich als gewone dioden, maar geven licht af zodra de doorlaatstroom ongeveer 20 mA bedraagt. De doorlaatspanningen kunnen soms wat hoger dan de

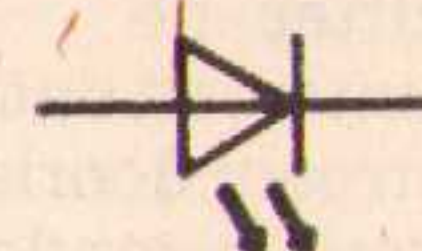
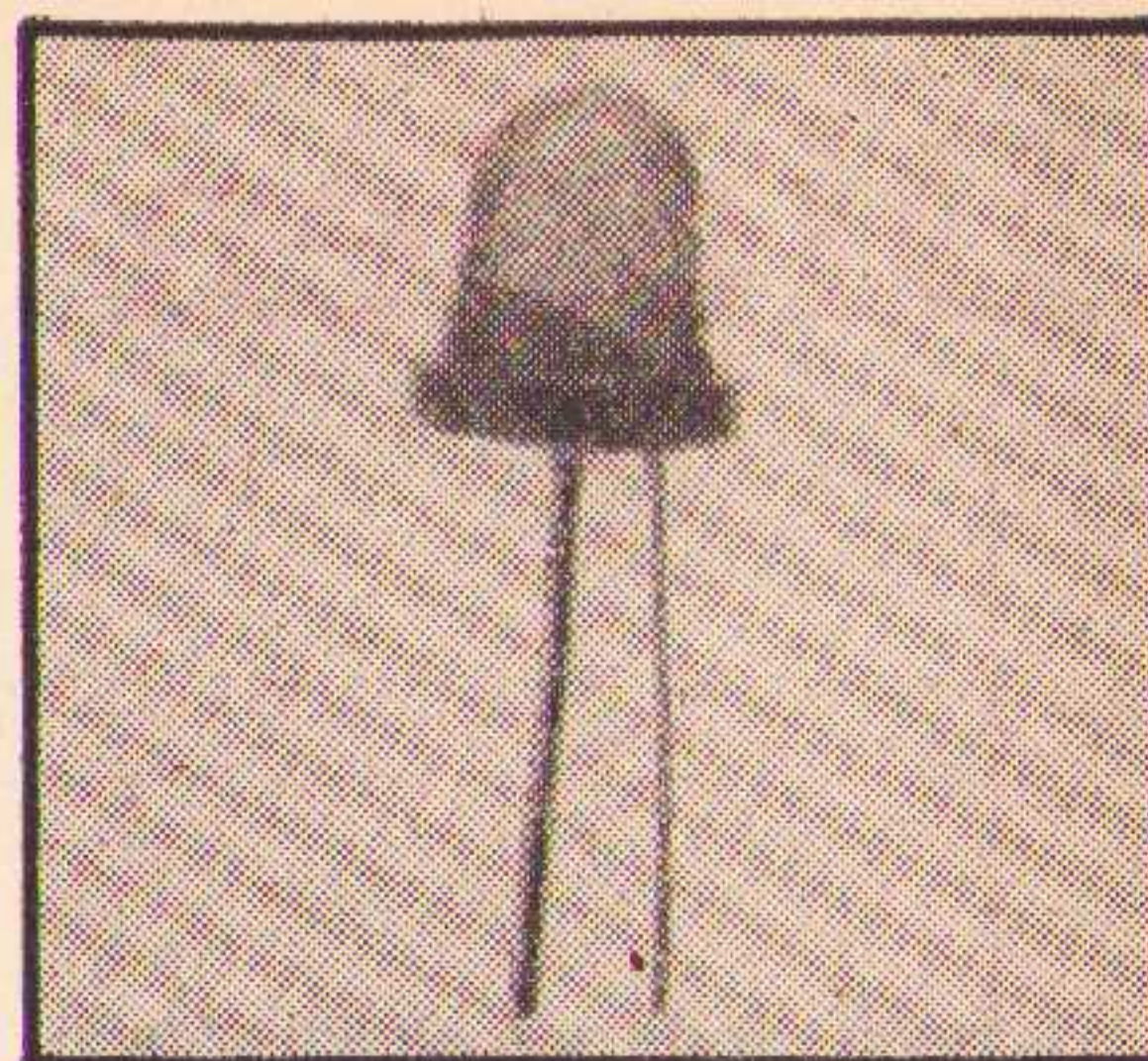


Fig. 5 LED

0,65 V liggen, terwijl de sperspanning meestal niet boven de 5 V mag komen. Om de resterende spanning weg te werken, gebruiken we een weerstand.

Bestaat er kans dat de voedingsspanning wel eens verkeerd om kan worden aangesloten, dan zetten we er een diode mee in serie.

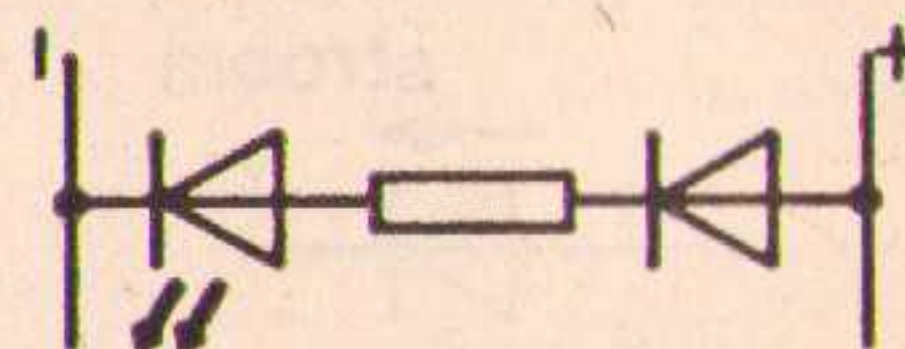


Fig. 6

Behalve als lichtbron kan een diode ook gebruikt worden om licht te meten. Valt er op het binnenste van een speciale foto-diode licht, dan zal deze een stroom kunnen afgeven, die uit de anode komt en de kathode weer

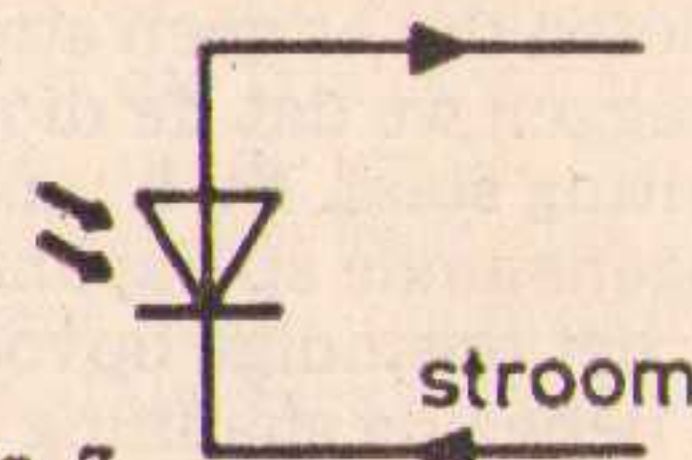


Fig. 7

ingaat. Door de diode zelf loopt deze „foto-stroom” dus in sperrichting! Wanneer we deze stroom in een spanning willen omzetten, maken we gebruik van

een schakeling die de stroom versterkt. Aan de uitgang vinden we dan een spanning die

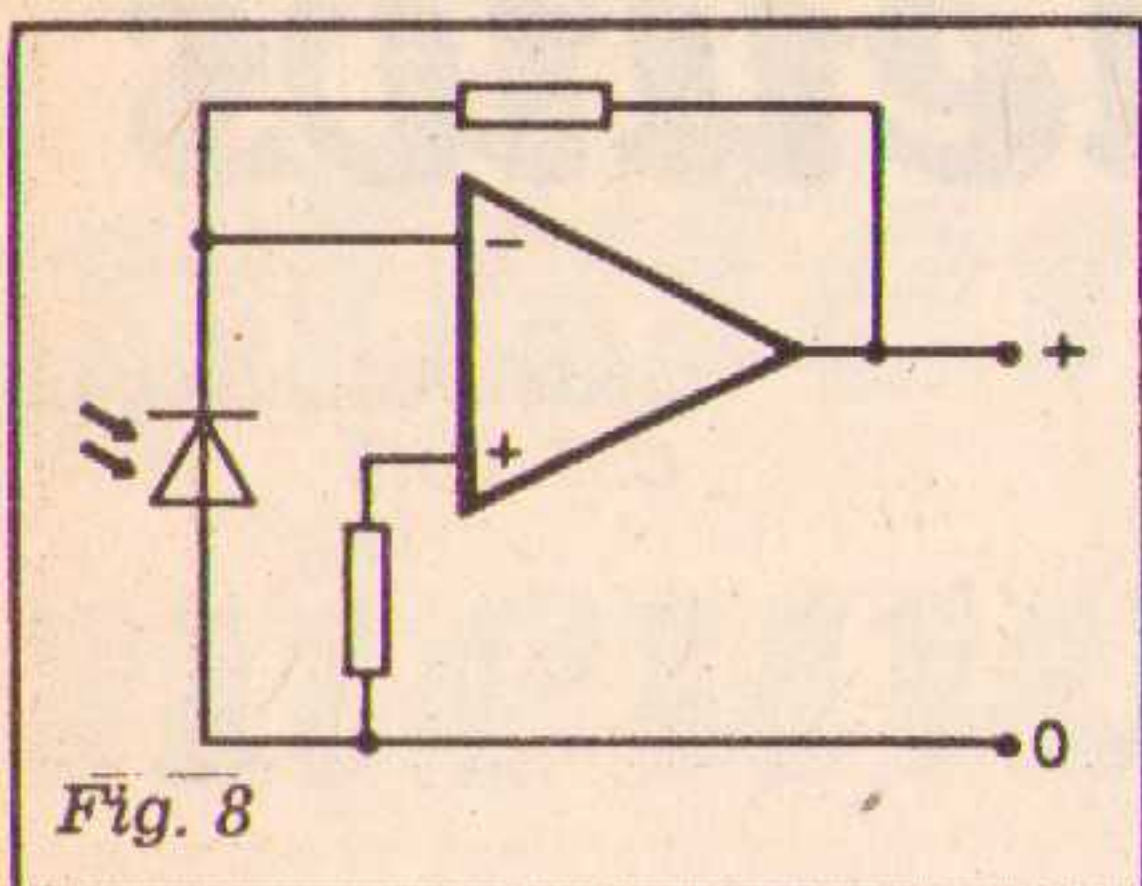


Fig. 8

evenredig is met de sterkte van het opvallende licht. Het inwendige van een siliciumdiode bestaat uit een plaatje silicium, dat uit twee lagen is samengesteld.

Aangezien de ene laag uit zogenaamde P-silicium en de andere uit N-silicium is opgebouwd en in elkaar overgaan, noemen we deze overgang een PN overgang. Deze PN overgang heeft niet alleen een gelijkrichtend effect, maar ook een zekere capaciteit. Deze capaciteit kan variëren van enkele pico-farads tot enkele tientallen. In veel gevallen waarbij we met hoogfrequente signalen moeten werken, is dat erg vervelend, maar ook bestaat hiervoor een toepassing. Het blijkt namelijk dat deze capaciteit toeneemt als de sperspanning toeneemt.

Er zijn dioden ontwikkeld die dit effect in sterke mate en erg betrouwbaar vertonen. In het Engels heten deze dioden: Variable Capacitance Diodes, kortweg Vari-Caps genoemd, of

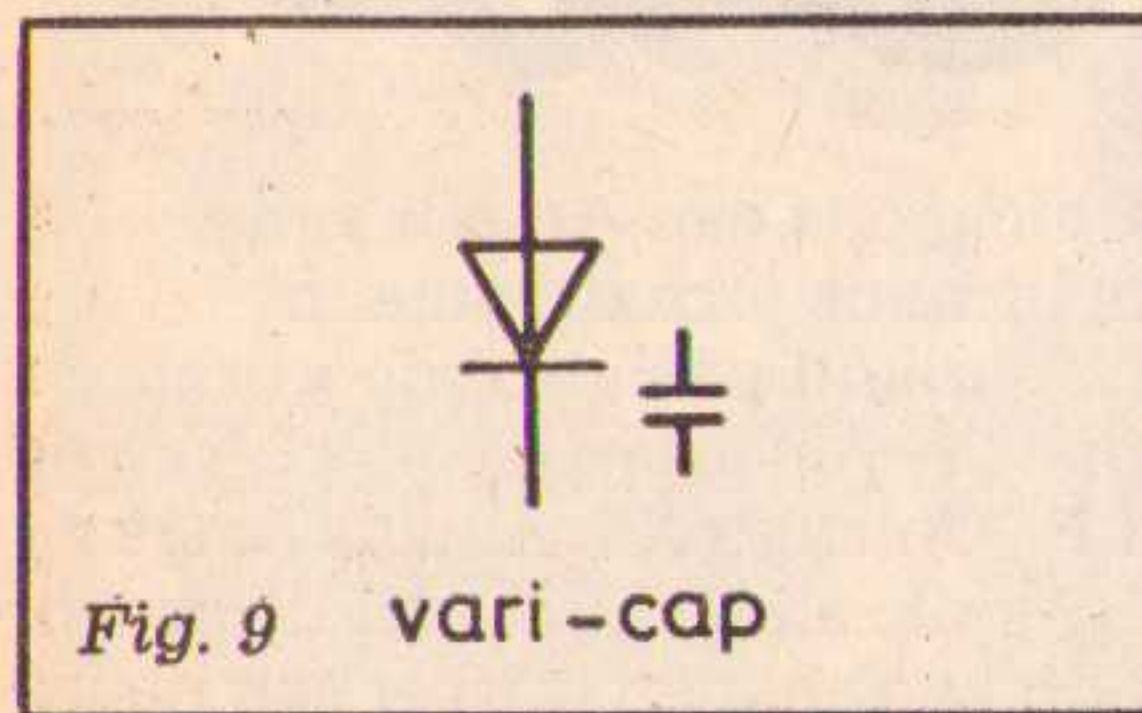


Fig. 9 vari-cap

ook wel Tuner-diodes. Plaats zo'n diode in de af te stemmen kring en voer daar een variabele spanning naar toe waarin een potmeter is opgenomen. Met deze

potmeter is de afstemming in te stellen. Deze dioden worden ook in FM-tuners gebruikt voor de

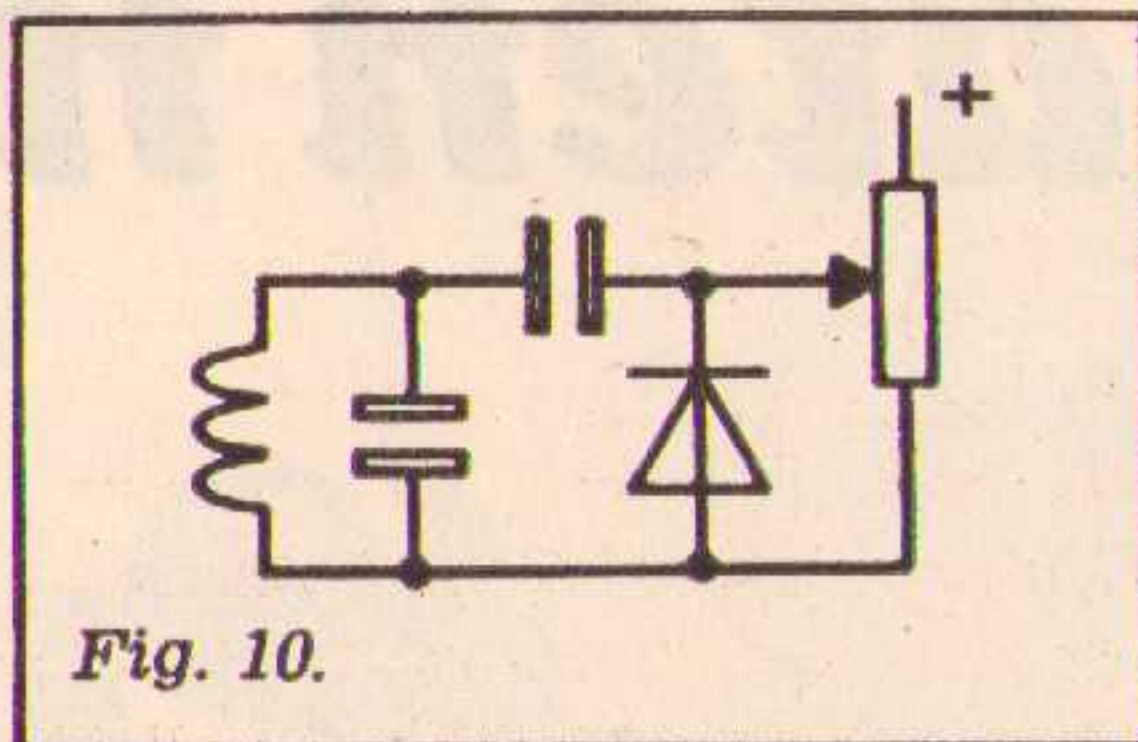


Fig. 10.

automatische frequentiecontrole. Wanneer de afstemming door slijtage aan onderdelen iets verandert, zal ook de uitgangsspanning van de detector veranderen. Met deze veranderende spanning kunnen

we met een vari-cap de afstemming weer bijsturen. Omdat de capaciteitsverandering van deze dioden maar klein is, kunnen we ze eigenlijk alleen met goed resultaat in FM-tuners toepassen, want hierin zijn de afstemcapaciteiten ook erg klein. De Engelsen en de Amerikanen spreken ook over zogenaamde Silicon Controlled Rectifiers, afgekort SCR's. Wie denkt dat dit een speciale diode is, vergist zich. Wij noemen dit een thyristor en dat is eigenlijk geen diode. Ook trigger-dioden, de zogenaamde DIAC's zijn elementen die uit meer lagen zijn opgebouwd. Hieraan is echter in een eerder verschenen artikel aandacht besteed.

BOEKBESPREKING

Electronische schakelingen voor auto en garage

Dit boek, geschreven door R. Marston en vertaald uit het Engels, bevat 20 ontwerpen voor zelfbouw, uitgevoerd met halfgeleiders. De schakelingen zijn alleen geschikt voor auto's met een elektrische installatie van 12 V.

Enkele ontwerpen zijn: een alarm dat waarschuwt voor ijsvorming, een indicator voor te lage vloeistofniveaus, een anti-inslaapalarm, en een condensatorontstekingssysteem. Dit laatste ontwerp wordt nu, door het overweldigend succes, geproduceerd bij verscheidene fabrieken in Engeland en Amerika. Alle schakelingen zijn ontworpen, gebouwd en zorgvuldig door de schrijver getest.

Alle gebruikte materialen zijn internationaal verkrijgbaar. Kortom, een aanbeveling voor elke automobilist, die graag nog veiliger en comfortabeler wil profiteren van zijn vervoermiddel.

Electronische schakelingen voor auto en garage is een uitgave van De Muiderkring B.V., Postbus 10, 1400 AA BUSSUM. Verkoopprijs f 21,50. Bestelnummer 10526. ISBN 90 6082 153X



abc platen nieuws

onder redactie van
C. J. Both

RANDY VANWARMER

"Just when I needed you most" is de titel van een internationaal succes oogstende single van een tot voor kort onbekende zanger, komponist en tektschrijver. Een artiest die niet bang is om oprechte gevoelens door middel van zijn songs te uitten. Randy Vanwarmer is zijn naam, ongetwijfeld zullen we nog veel van hem horen.



Wanneer wij Randy vragen naar de stad waarin hij zijn jeugd heeft doorgebracht, antwoordt hij: "het is eigenlijk meer een gemeenschap dan een stad, Indian Hills is een soort handelsnederzetting, gelegen ten

westen van Denver in de Amerikaanse staat Colorado. Een bijzonder mooi gebied om in op te groeien". Randy vertelt verder dat zijn ouders erg godsdienstig zijn. Gedurende lange tijd bestond zijn leven dan ook uit muziek (gospel muziek), bergen, familie en vrienden. Nogal plotseling besloot de familie Vanwarmer naar Engeland te verhuizen, hun nieuwe woonplaats werd gevonden in Cornwall, het meest zuidelijke gebied in Engeland. Hier begon Randy gitaar te spelen, niet met het doel geld en roem te vergaren maar om zijn gevoelens te uitten. In 1973 schreef hij, op 17-jarige leeftijd, liedjes en speelde in clubs. Ook in die tijd ontmoette hij rock journalist Richard Williams hetgeen twee jaar later resulteerde in een contract bij de Amerikaanse platenmaatschappij Bearsville Records. Aanvankelijk dacht men bij Bearsville te doen te

hebben met een Engelsman als Tom Jones of Engelbert Humperdinck. Het tegendeel was waar, Randy schreef sterke liedjes; eerlijk, eenvoudig en relaxed. Zijn debuut LP is hiervan een overtuigend bewijs. Tien sprankelende hedendaagse nummers waaronder: "Losing Out on Love", "Your light", "Call me" en natuurlijk het hitsucces "Just when I needed you most". Ariola - 200693



Chicago is een Amerikaanse achtmans-formatie die in Nederland pas goed doorbrak met "If you leave me now", van de LP "Chicago X". Aan de lange rij LP's die sinds 1970 van de groep zijn verschenen is weer een nieuw exemplaar toegevoegd. Na de vorige LP "Hot Streets" heeft deze plaat weer de simpele titel "Chicago". In Amerika is de groep op zich al een classic, die grote successen behaalde met o.a.

abc platen nieuws

"25 or 6 to 4", "Does anyone know what time it is", "Wishing you were her", "Feelin' stronger every day", "Saturday in the park" en "Make me smile". In Nederland bereikte maar liefst 8 van de 12 verschenen LP's de LP-top-50, terwijl in Amerika een Chicago LP bijvoorbaat is verzekerd van "Platina". De 13e Chicago LP begint met het vertrouwd klinkende percussie- en blaaswerk in "Street player", verder op kant 1 "Mama take", "Must have been crazy", "Window Dreamin" en "Paradise Alley". Op kant twee bevinden zich vier swingende Chicagosongs "Aloha mama", "Reruns", "Life is what it is" en "Run away". Daartussen bevindt zich het rustige "A loser with a broken heart".

The music for

UNICEF CONCERT

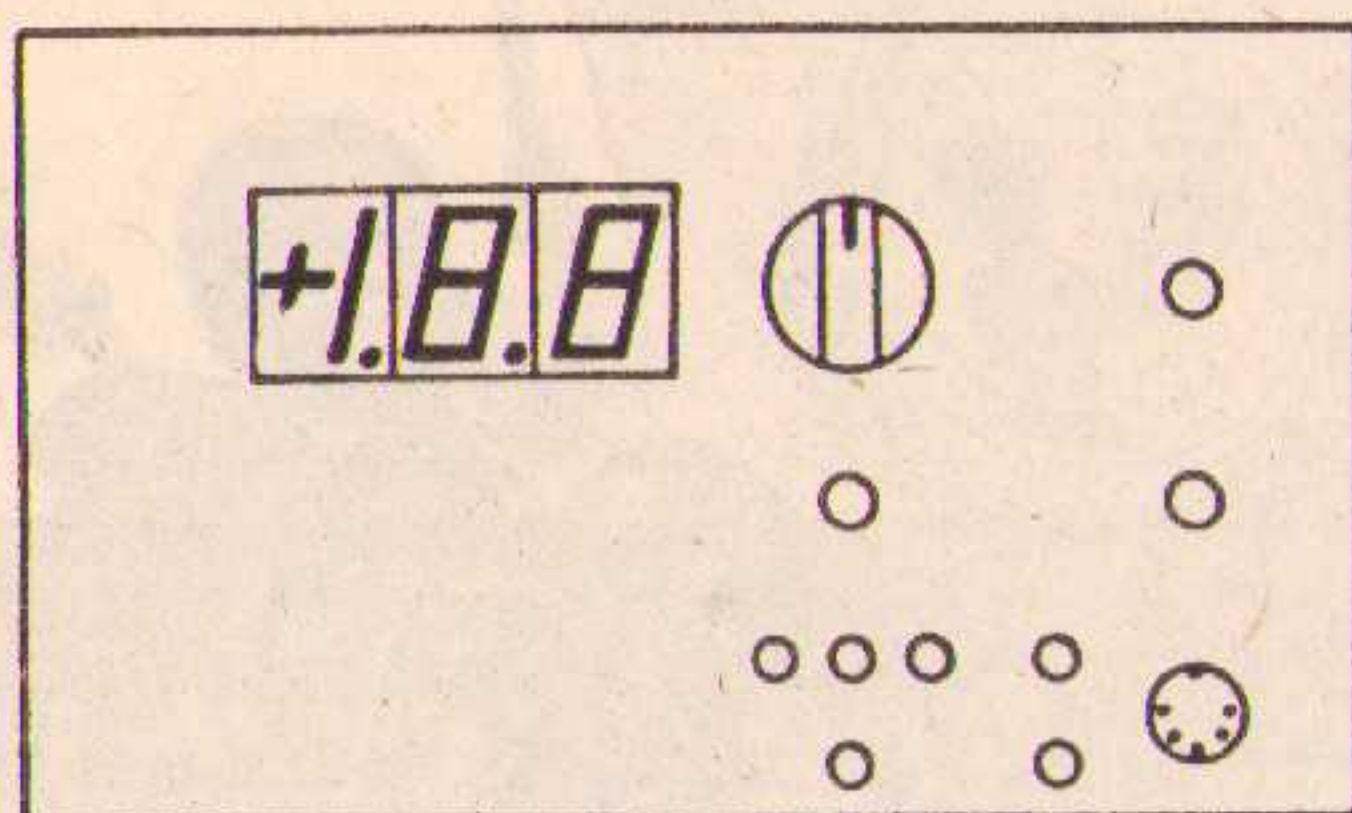
Op 9 januari j.l. werd in de algemene vergaderzaal van de Verenigde Naties een groots concert gegeven door een aantal bekende artiesten. Dit "Music for UNICEF" concert was er niet alleen om het feit te vieren dat 1979 is uitgeroepen tot het jaar van het kind, maar ook om de doelstellingen van UNICEF internationaal uit te dragen. Ter ondersteuning van het UNICEF fonds hebben alle artiesten hun royalties voor deze LP afgestaan.

MUSIC FOR UNICEF
Earth, Wind and Fire
(September & That's the way
of the world)
Andy Gibb
(Go for you)
Donna Summer
(Mimi's Song)
Olivia Newton John &
Andy Gibb
(Rest you love on me)
Abba
(Chiquitita)
Rod Stewart
(Da ya think I'am sexy)
Olivia Newton John
(The key)
John Denver
(Rhymes & Reasons)
Kris Kristofferson &
Rita Coolidge
(Fallen Angles)
Bee Gees
(Too much heaven)



LAAGGEPRIJSDE ABC BOUWPAKKETTEN

Compleet met print, onderdelen en bouwbeschrijving!!!



De "UNIE" meter
COMPLEET

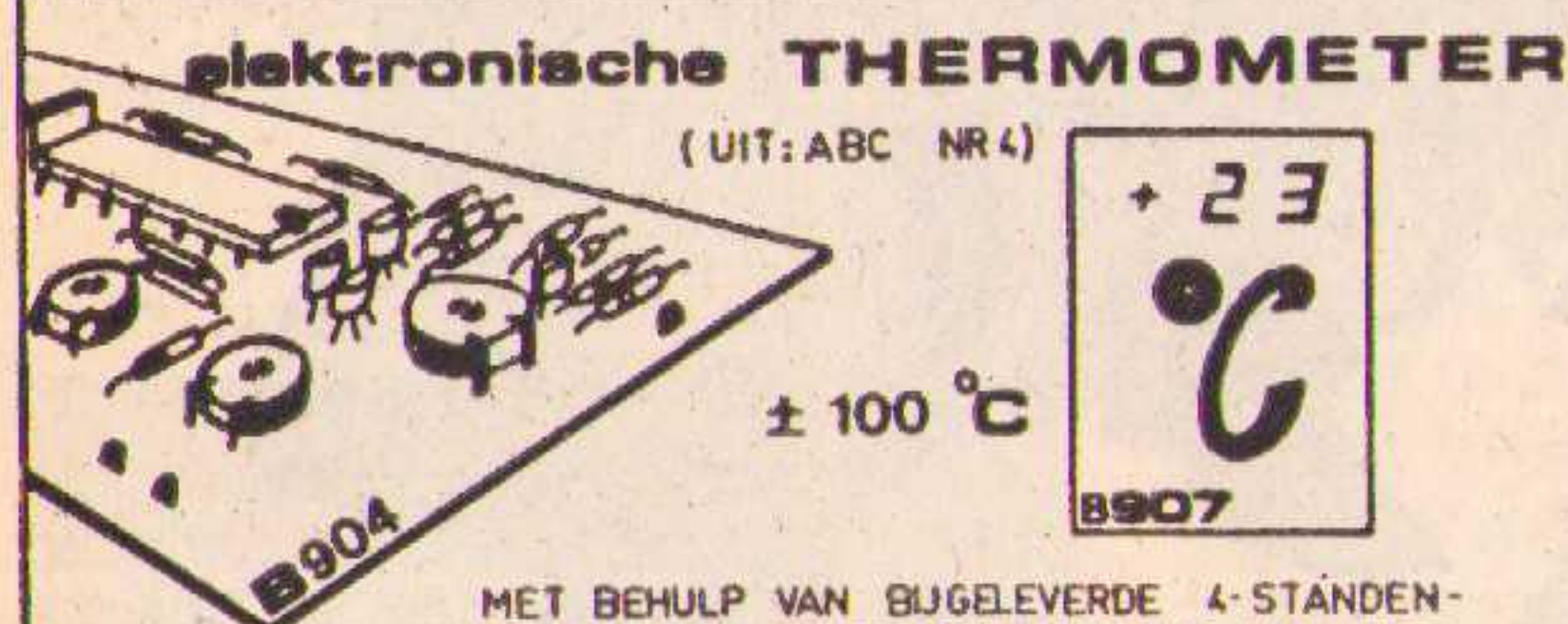
B 3716 EEN FANTASTISCHE DIGITALE UNIVERSEEL METER
MET PROFESSIONELE SPECIFICATIES: f 139,50

BOUWPAKKET BEVAT: B 907, 916, 903, KAST, SCHAKELAARS EN BUSSEN
ook los verkrijgbaar:

B 916 UNIEMETER (EXCL. DISPLAY) MET SCHAKELAARS
200mV TOT 2 KV, 2mA TOT 2 A,
FREKWENTIEMETING, AUT. POLARITEITKEUZE 49,-

B 907 UNIVERSEEL 3-CIJFERIG ABCDISPLAY
INGANGSGEVOELIGHEID: 200mV, MET LEDSET 69,-
(UIT ABC NR 6)

LEDSET SET LEDDISPLAYS VOOR ABCDISPLAY 28,-



elektronische THERMOMETER

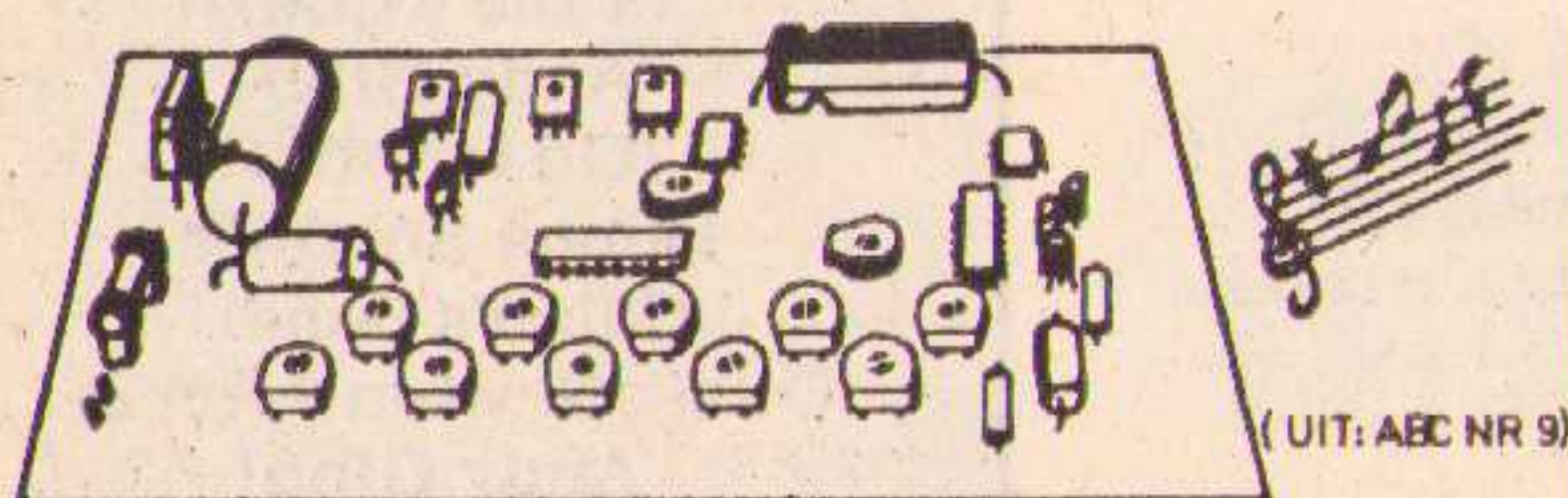
(UIT: ABC NR 4)

± 100 °C

MET BEHULP VAN BIJGEEVERDE 4-STANDEN-
SCHAKELAAR IS DE TEMPERatuur VAN VIER
MEETPUNTEN ZICHTBAAR TE MAKEN OP ABCDISPLAY
B 907 OF 100µA-METER

B 904 f 35,-

MELODIEBEL programmeerbaar



EEN ZEER MUZIKALE DEURBEL, MAAR OOK LEUK
IN DE AUTO. DE HOOGTEN VAN DE TIEN TONEN
ZIJN INSTELBAAR OVER RUIM ZES OCTAVEN.
TEMPO EN VOLUME ZIJN VARIABEL; 4WATT UIT.
AAN TE SLUITEN OP 12 VOLT BELTRAFO OF ACCU.

B 917 f 57,50

VOOR LUIDSPREKER(MN KAST) EN EEN BELTRAFO EXTRA f 32,-

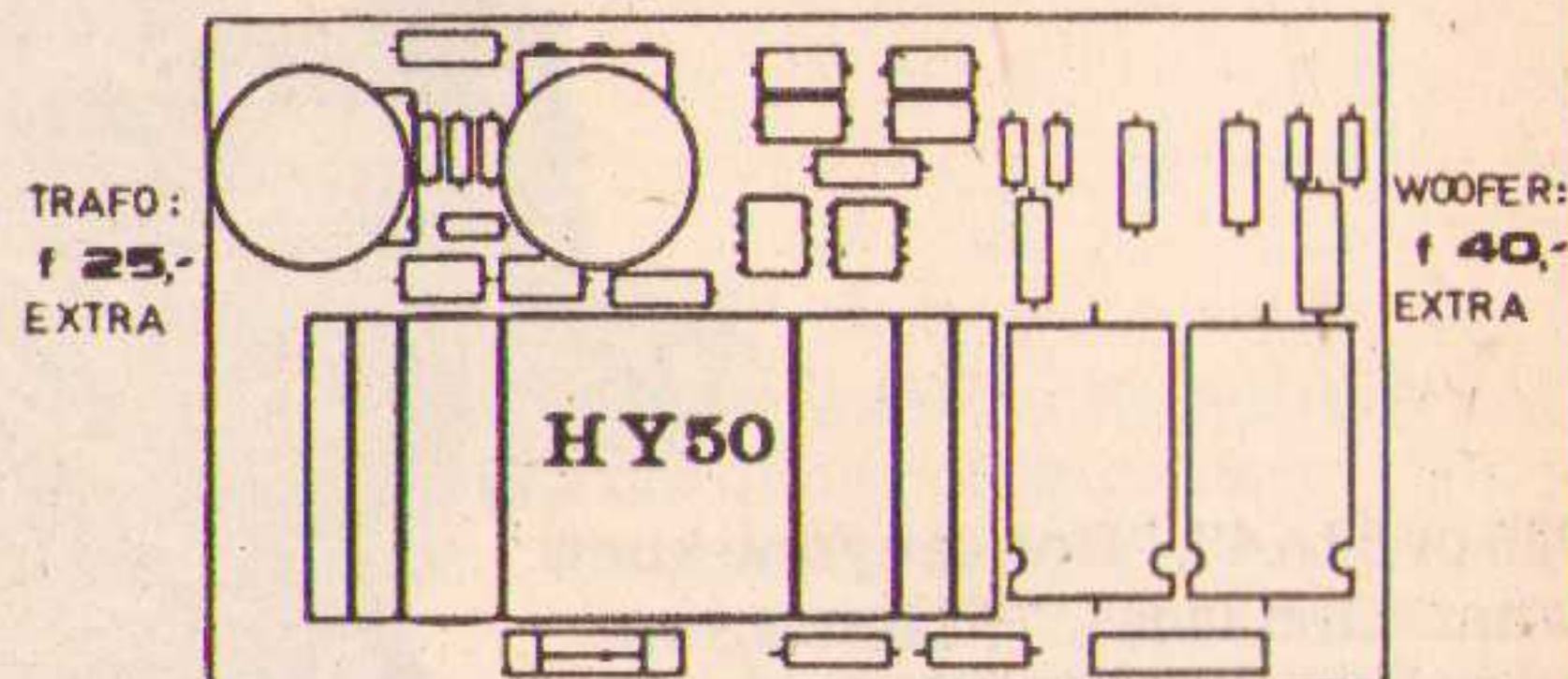


B 909 f 110,-

(UIT: ABC 7,8,9)

Bass Booster

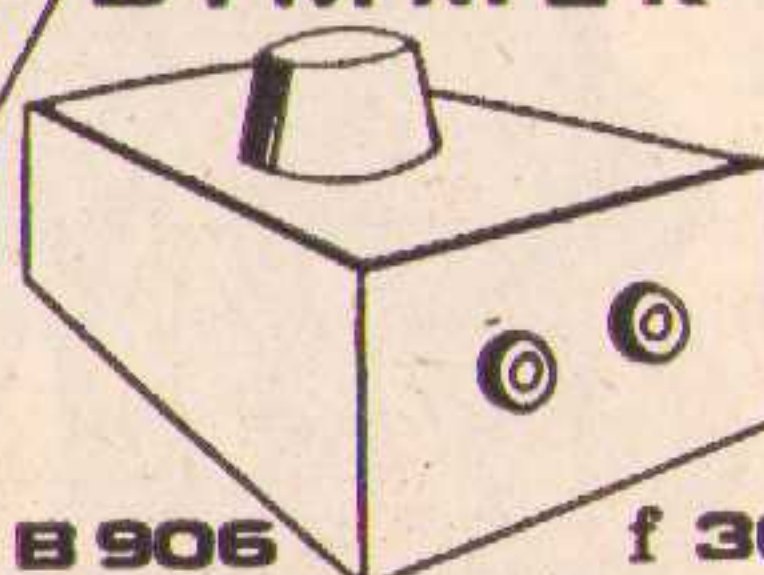
EEN ENORME STEUN VOOR ELKE GELUIDSINSTALLATIE: EEN KRACHTIGE
40 WATT VERSTERKER NEEMT DE WEERGAVE VAN DE LAGE TONEN
VOOR ZIJN REKENING. SUBSONISCH FILTER EN EQUALIZER
INGEBOUWD. COMPLEET MET SCHAKELAAR, POTMETERS EN KNOPPEN



TRAFO:
f 25,-
EXTRA

WOOFER:
f 40,-
EXTRA

DIMMER



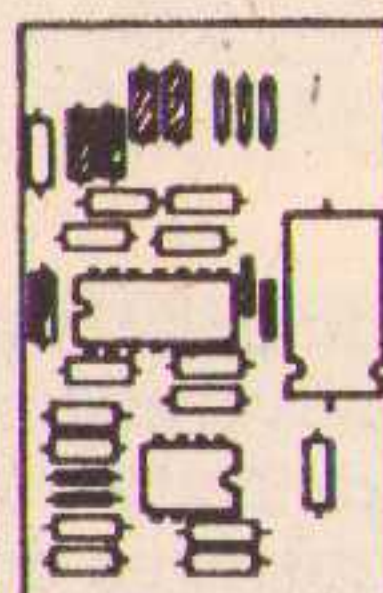
B 906 f 36,-
*spanningsgestuurd

VOOR LAMPEN EN BOORMACHINES
TOT 400 WATT I
COMPLEET MET KAST, KNOP EN
AANSLUITBUSSEN. (UIT: ABC NR 5)

LUXE (UIT: ABC NR 7)
LICHTORGEL

TE GEBRUIKEN IN COMBINATIE
MET B 906. UIT TE BREIDEN
TOT EEN MEERKANAALS LICHTORGEL

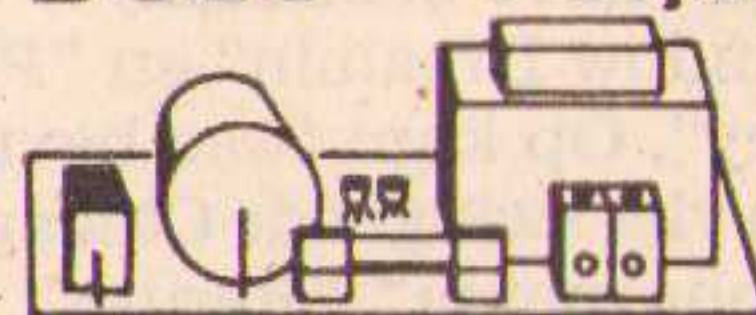
B 912 f 25,50



universele
voeding

GESTABILISEERD & KORTSLUITVAST
INSTELBAAR OP 5,6,9,12 EN 15 V.
MAXIMALE STROOM 250 mA.
COMPLEET MET INGEGOTEN TRAFO.
(UIT: ABC NR 4)

B 903 f 37,50



ruitewisser
intervalschakelaar

(ABC Nr 10)



B 918

INTERVAL REGELBAAR
VAN CA. 2 TOT 10 SEC
GESCHIKT VOOR 6 OF 12 VOLT
COMPLEET MET KAST EN KNOP

f 25,-

Bestelwijze:

Rembours: U stuurt een briefje of belt even op. U betaalt aan de postbode met
f 8,- extra kosten.

Vooruitbetaling: u betaalt per giro met f 4,- extra kosten.

Buitenland: alleen via vooruitbetaling per giro of postwissel met f 8,- extra
kosten.

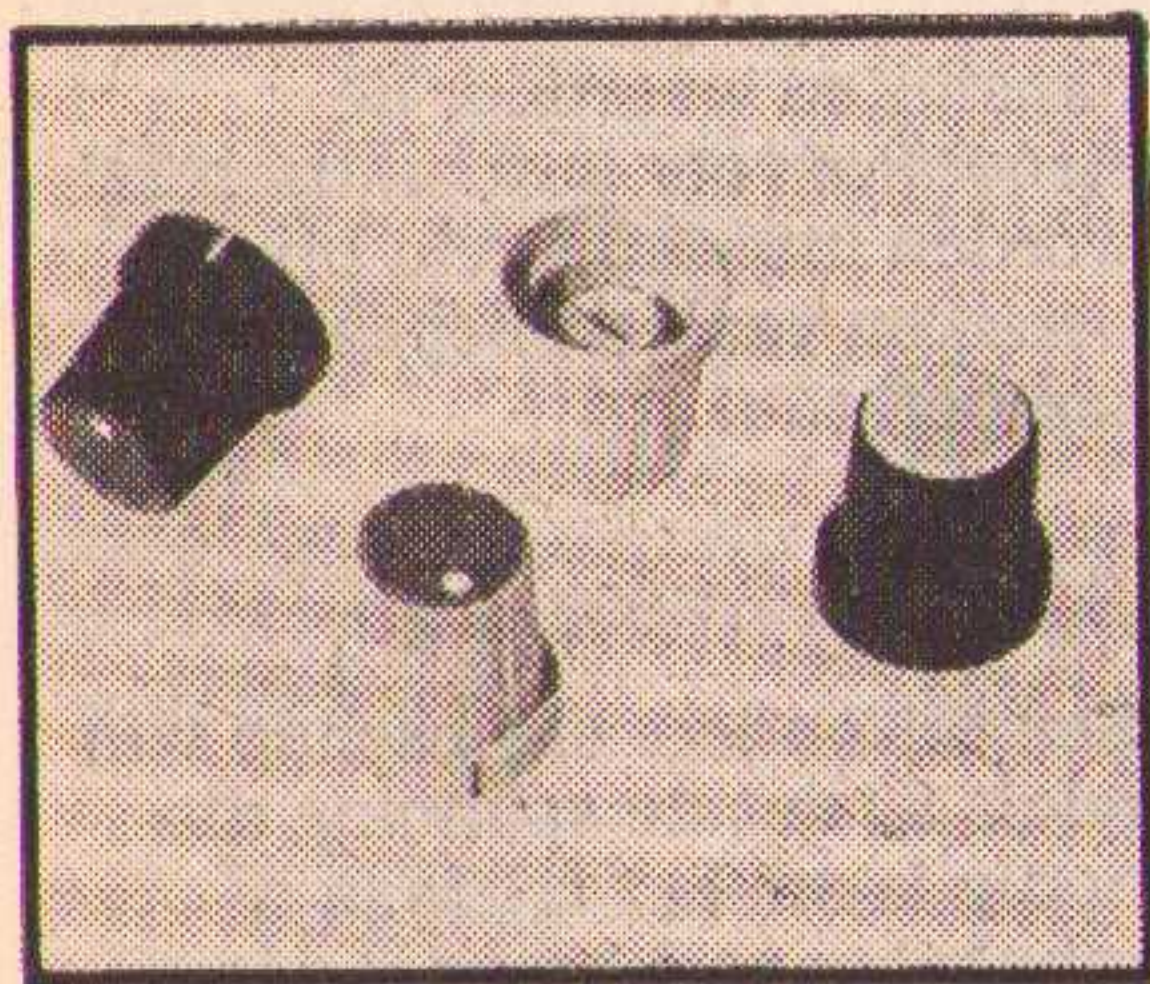


Prinsestraat 55
postbus 10584
2501 HN Den Haag
tel.: 070-659289

Componenten nieuws

Schakelaarknoppen type DAN 15

Jeanrenaud (ITT Components Group Europe) heeft onder type aanduiding DAN 15 een goedkope 15 mm dikke knop op de markt gebracht, die gemakkelijk op de as van een draaischakelaar of een potentiometer kan worden geklikt. De asdiameter is 4; 6 of 6,35 mm, afgeplat met een breedte van resp. 4 of 5 mm. Leverbaar in de kleuren zwart of grijs. Afdekplaatje in de kleuren grijs, zwart, groen, rood, geel en blauw. ITT Standard Nederland, Postbus 118, 2280 AC Rijswijk. (070) 949305



10.000 Portofoons voor PTT

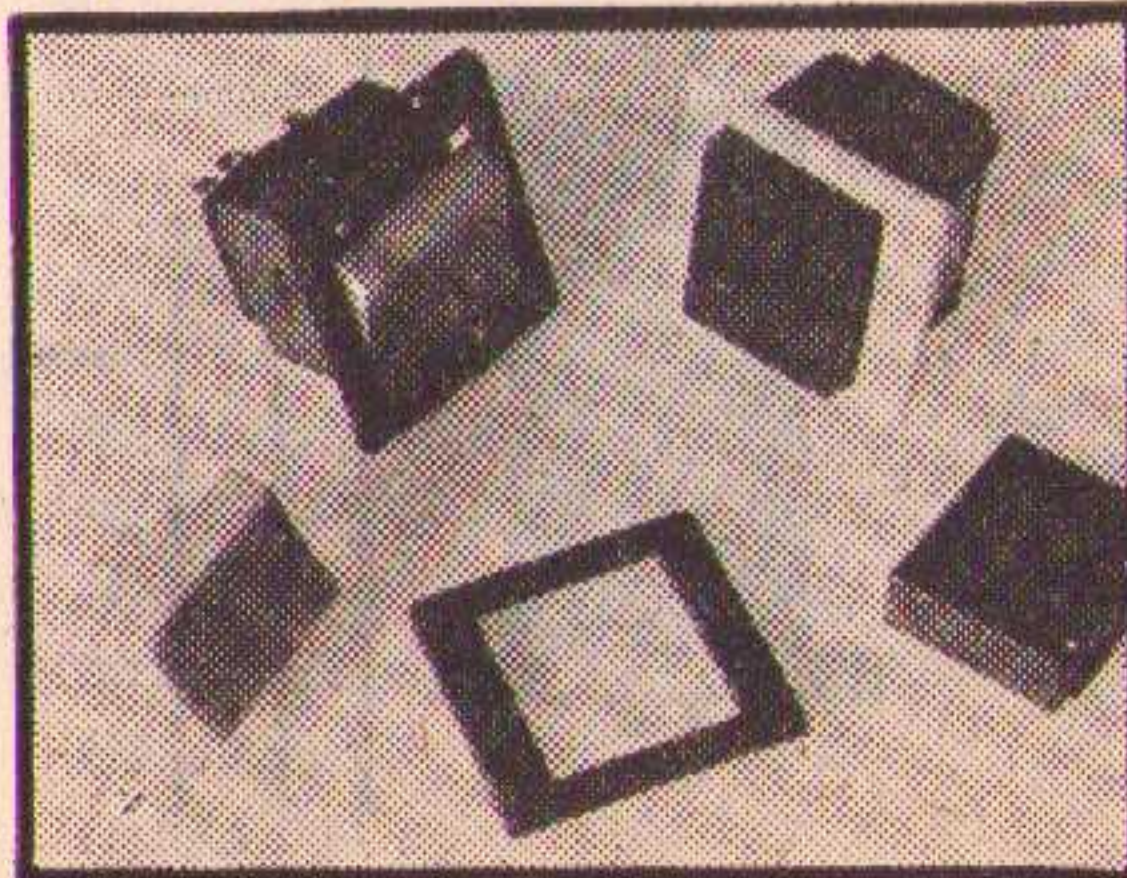
PTT ontving op 16 mei j.l. de tienduizendste portofoon Telepost VII van AEG-Telefunken. Deze apparaten worden in de fabriek Sickingenstrasse te Berlijn vervaardigd. De volgens de moderne dikke-film techniek opgebouwde zendontvanger is klein en robuust. Door de vele toebehoren kan het apparaat in de meest uiteenlopende toepassingsgebieden worden

gebruikt. Het kan op maximaal tien kanalen werken met een zendvermogen van 1 resp. 2,5 watt. AEG-Telefunken Nederland N.V. Postbus 1816, 1000 BV Amsterdam. (020) 5116333



Verlichte tuimelschakelaars

Jeanrenaud (ITT Components Group Europe) fabriceert een reeks verlichte tuimelschakelaars, serie S. De afbeelding toont een exemplaar met verlichte knop; afmetingen 23,8 x 26,3 mm; enkel



of dubbelpolig, twee of drie standen; geschikt voor een schakelvermogen van 28V bij 5A of 250V bij 2A. Het lampje in de knop is van het midget-type voor 6; 12 of 24 volt. De schakelaar kan worden geleverd met een gele, rode of zwarte sierrand. De verlichte knoppen zijn wit of rood, de knop zonder verlichting is zwart. De knoppen van serie S kunnen worden toegepast voor signalisering, commandopanelen, toestand-informatie, telefonie, instrumentatie enz.. ITT Standard Nederland, Postbus 118, 2280 AC Rijswijk. (070) 949305.

Mini-multimeter

Een letterlijk zeer handige digitale multimeter, type 935 van Data Precision heeft het formaat van een zakcalculator, nl. 18 x 9 x 8,3 cm, maar dan een duidelijker aflezing door grote 13 mm hoge cijfers in vloeibaar-kristal techniek (LCD). Er zijn 29 meetgebieden voor gelijk- en wisselspanning van 0,1 mV tot 1000 V, ingangsweerstand 10 megohm; gelijk- en wisselstroom van 1 micro-ampère tot 2 ampère, spanningsval 100 mV max en weerstand van 0,1 ohm tot 20 megohm. Voeding geschiedt door een 9 volt batterij, waarmee ca 200 bedrijfsuren mogelijk zijn. Een netvoedingsapparaatje is afzonderlijk verkrijgbaar, evenals hulpstukken voor het meten van temperatuur; 40 KV gelijkspanning en een 150 A gelijkstroomtang. Het geheel is zeer degelijk uitgevoerd, dus ideaal voor de buitendienst. Koning en Hartman B.V., Postbus 43220, 2504 AE Den Haag. (070) 210101.

Relais in de praktijk

C. J. Both

Eén van de minder „geheimzinnige” onderdelen die we in de elektronica tegenkomen zijn de relais. In tegenstelling tot transistoren en thyristoren kunnen we bij relais zien of de kontakten open of gesloten zijn. In zo'n relais vinden we een elektrisch en een mechanisch gedeelte. Het elektrische deel bestaat uit een kern waaromheen een spoel is gewikkeld. Zodra we door de spoel een stroom sturen, wordt de kern magnetisch. Deze magnetische kern zorgt er op zijn beurt voor dat het mechanische deel in beweging komt waardoor de kontakten omschakelen. Een globale voorstelling hiervan zien we in figuur 1 getekend. In dit artikel zullen we enkele toepassingen van het relais onder de loep nemen.

Houdschakeling

Eén relais en twee drukschakelaars vormen de onderdelen waaruit een houdschakeling is samengesteld. Met de „aan”schakelaar (maakkontakt) kunnen we de relaisspoel van stroom voorzien waardoor de relaiskontakten zullen omschakelen. Eén van de relaiskontakten zorgt ervoor dat, ook al wordt de „aan”schakelaar losgelaten, het relais toch bekrachtigd blijft. Alleen met de „uit”schakelaar

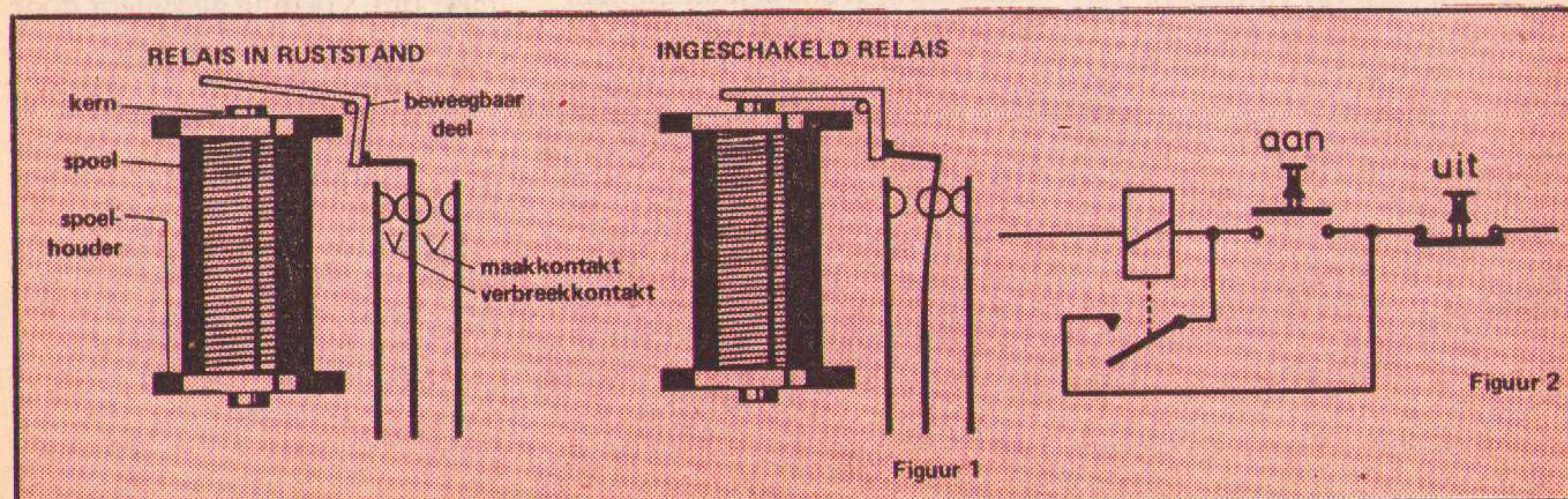
(verbreekkontakt) kan de stroomtoevoer naar de relaisspoel worden onderbroken waardoor het relais in de ruststand terugvalt.

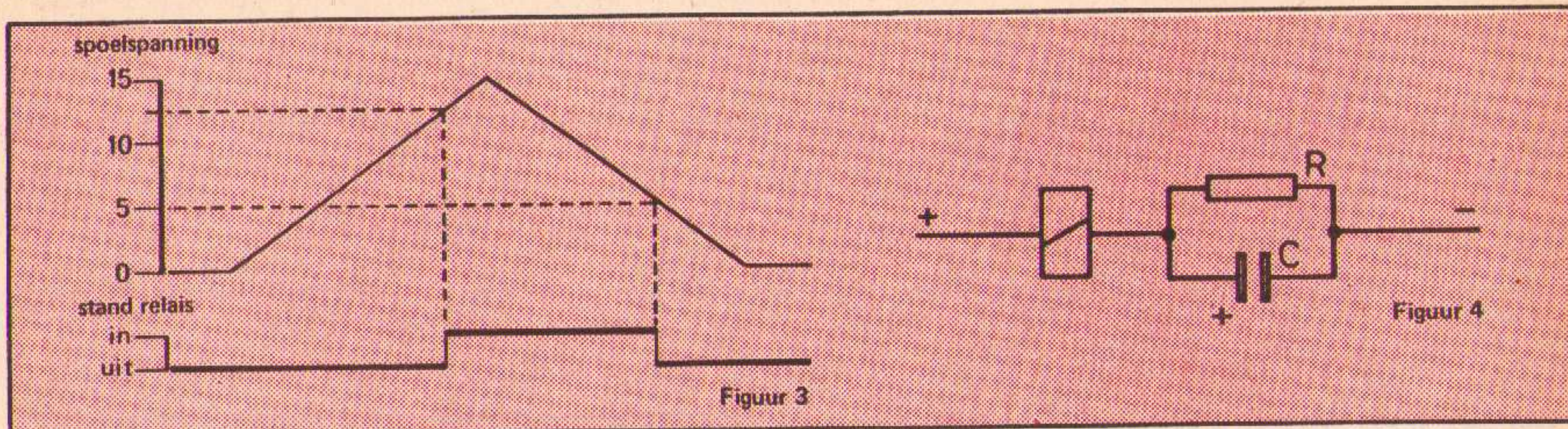
Een houdschakeling wordt veel toegepast bij grotere installaties waarbij het nodig is dat de stroomtoevoer op verschillende plaatsen uitgeschakeld kan worden. In zo'n geval worden er twee of meer „uit”schakelaars in serie geschakeld. In plaats van de „uit”schakelaar kunnen we ook het kontakt van een thermische beveiliging (thermostaat)

aansluiten waardoor de stroomtoevoer automatisch zal worden uitgeschakeld bij het bereiken van een bepaalde temperatuur.

Spaarschakeling

Een bijzondere eigenschap van relais is, dat de spanning die nodig is om het relais in te schakelen veel hoger is dan de spanning waarbij het relais uitschakelt. In figuur 3 zien we de voedingsspanning voor een willekeurig relais. Eerst wordt de





spanning langzaam van 0 naar 15 volt geregeld waarna deze spanning weer naar 0 volt wordt teruggeregeld. Duidelijk zien we hierbij het verschil tussen de spanning waarbij het relais inschakelt (12,5 volt) en de veel lagere spanning waarbij het relais weer afvalt (5 volt).

Uit het voorgaande blijkt dat een relais slechts gedurende een korte tijd de volle spoelspanning nodig heeft om in te schakelen; de resterende tijd kan met een belangrijk mindere spanning worden volstaan. Door in serie met de relaisspoel een weerstand en een condensator op te nemen, kunnen we ervoor zorgen dat het relais precies die spanning krijgt die het nodig heeft.

In figuur 4 is deze schakeling weergegeven; de weerstand hierin moet iets kleiner zijn dan de met de volgende formule berekende waarde.

$$\frac{\text{voedingsspanning}}{\text{afvalspanning}} \times \text{spoelweerstand}$$

De waarde van de elektrolytische condensator is afhankelijk van de spoelweerstand en -spanning, deze zal tussen de 100 en 1000 microfarad liggen. Toepassing van deze schakeling zal niet alleen een energiebesparing tot gevolg hebben, ook kunnen we hierdoor in de elektronische sturing van het relais componenten van minder vermogen gebruiken.

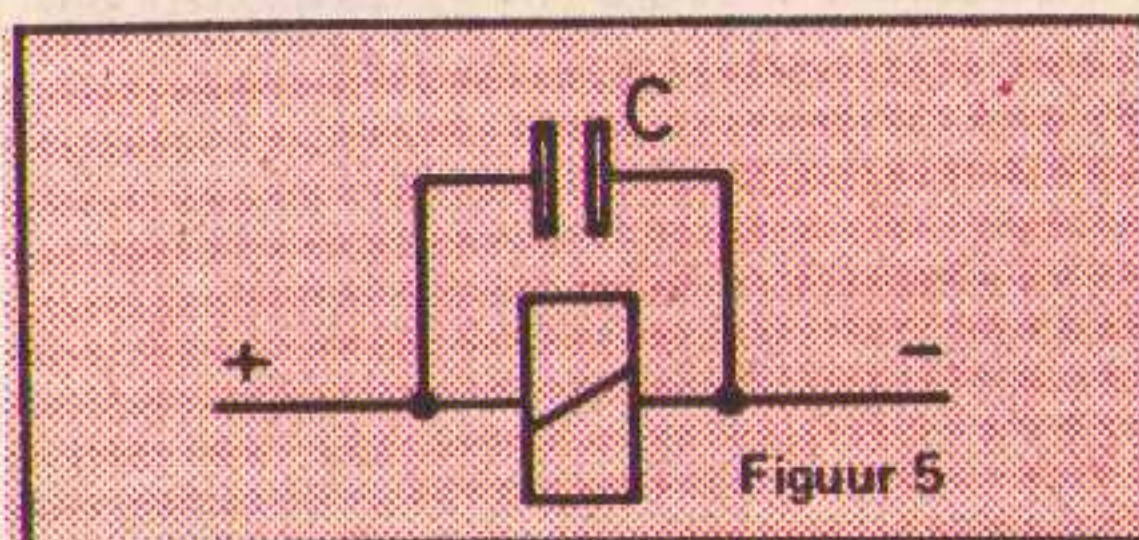
Pulsrelais

De schakeling uit figuur 4 kan ook dienen als pulsschakelaar. Bij deze toepassing moeten we in plaats van een kleinere een iets

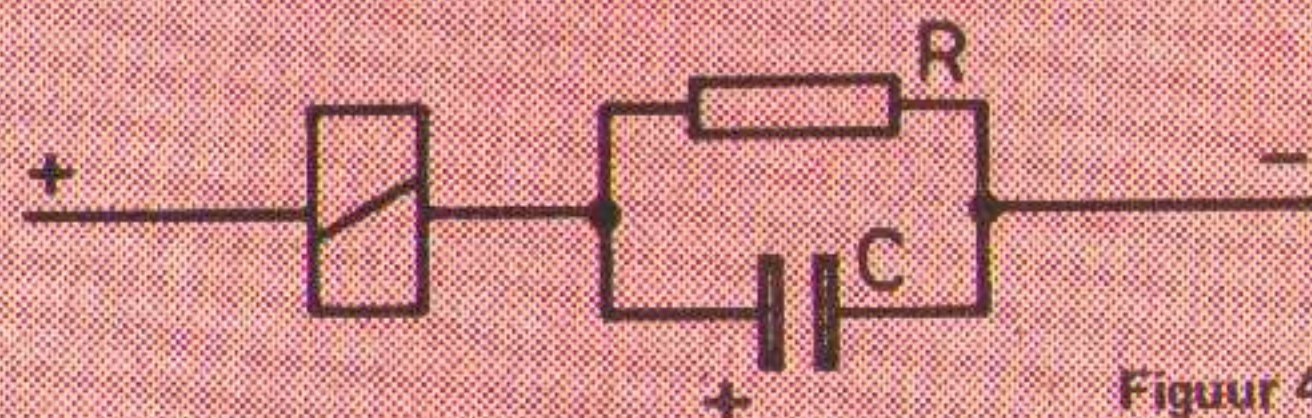
grotere weerstandswaarde kiezen dan de met de eerder genoemde formule berekende weerstand. Deze grotere weerstand zorgt er namelijk voor dat de spoelspanning lager wordt dan de afvalspanning. Het gevolg hiervan is dat het relais slechts even inschakelt om daarna automatisch weer in de ruststand terug te vallen, ongeacht de tijd dat de voedingsspanning over het circuit blijft staan. Deze schakeling kan bijvoorbeeld worden toegepast in combinatie met een elektrische deurbel, slechts gedurende een korte tijd zal dan de bel klinken, ook als iemand langdurig op de belknop blijft drukken.

Afval vertraging

In sommige gevallen is het wenselijk dat een relais, na het uitschakelen van de spoelspanning, niet direkt in de ruststand terugvalt. Eén enkele elektrolytische condensator (elco) is dan voldoende om het relais langer ingeschakeld te houden.



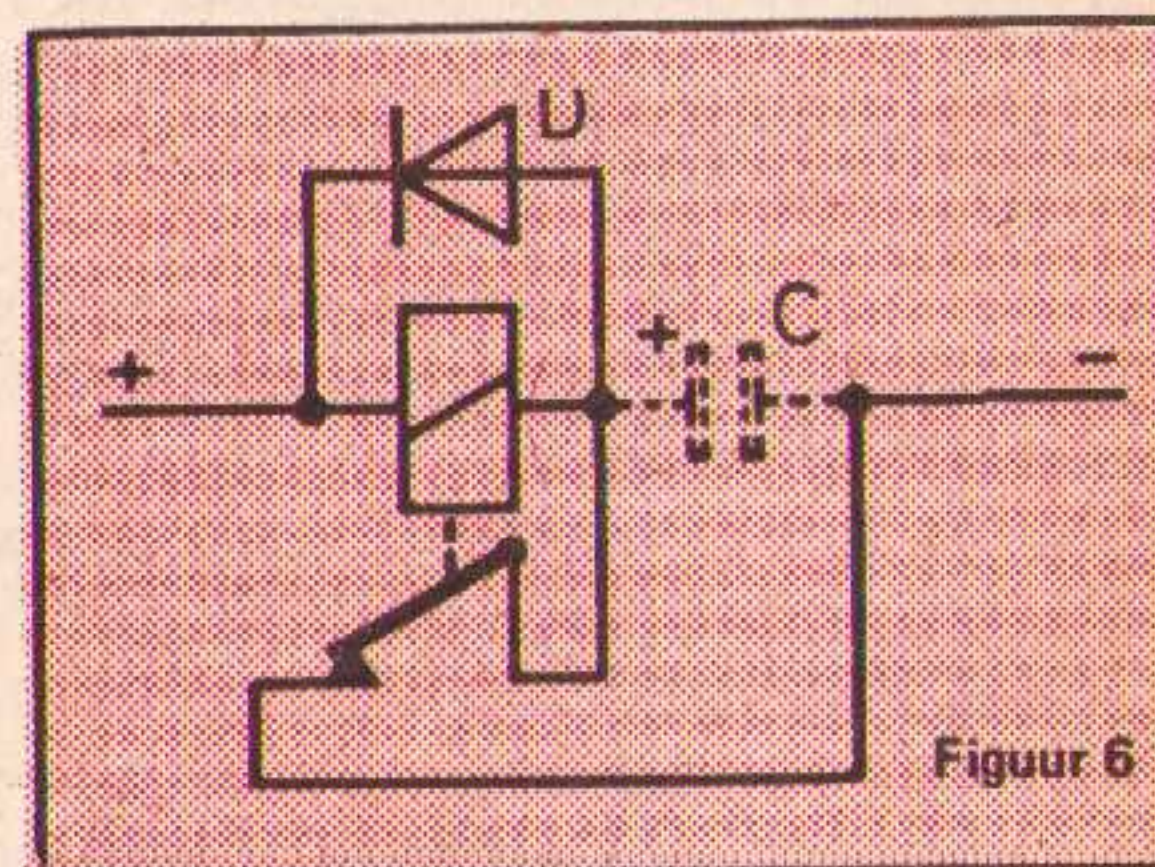
De werking van een elco kunnen we vergelijken met die van een akku. Zodra er een spanning over de elco komt zal deze zich razendsnel opladen. Op het tijdstip dat de voedingsspanning wordt uitgeschakeld zorgt de energie die in de elco is opgeslagen ervoor dat er gedurende korte tijd nog stroom



door de relaisspoel blijft vloeien. Bepalend voor de vertragingstijd is de waarde van condensator en spoelweerstand.

Zoemer

Tot slot maken we van een relais een zoemer met een bescheiden geluid. Hiertoe schakelen we een verbreekkontakt van het relais in serie met de spoel. Als we nu de voedingsspanning aansluiten, wordt de kern in de spoel magnetisch waardoor het relais wil inschakelen. Tijdens dit inschakelen zal het verbreekkontakt openen en het relais weer terugvallen in de ruststand. Het verbreekkontakt sluit weer, waarna het gehele verhaal opnieuw begint. Snel achterelkaar zal dus het relais in en uitschakelen waardoor een zoemend geluid ontstaat. Om te voorkomen dat de kontakten inbranden en tevens tegen radio-

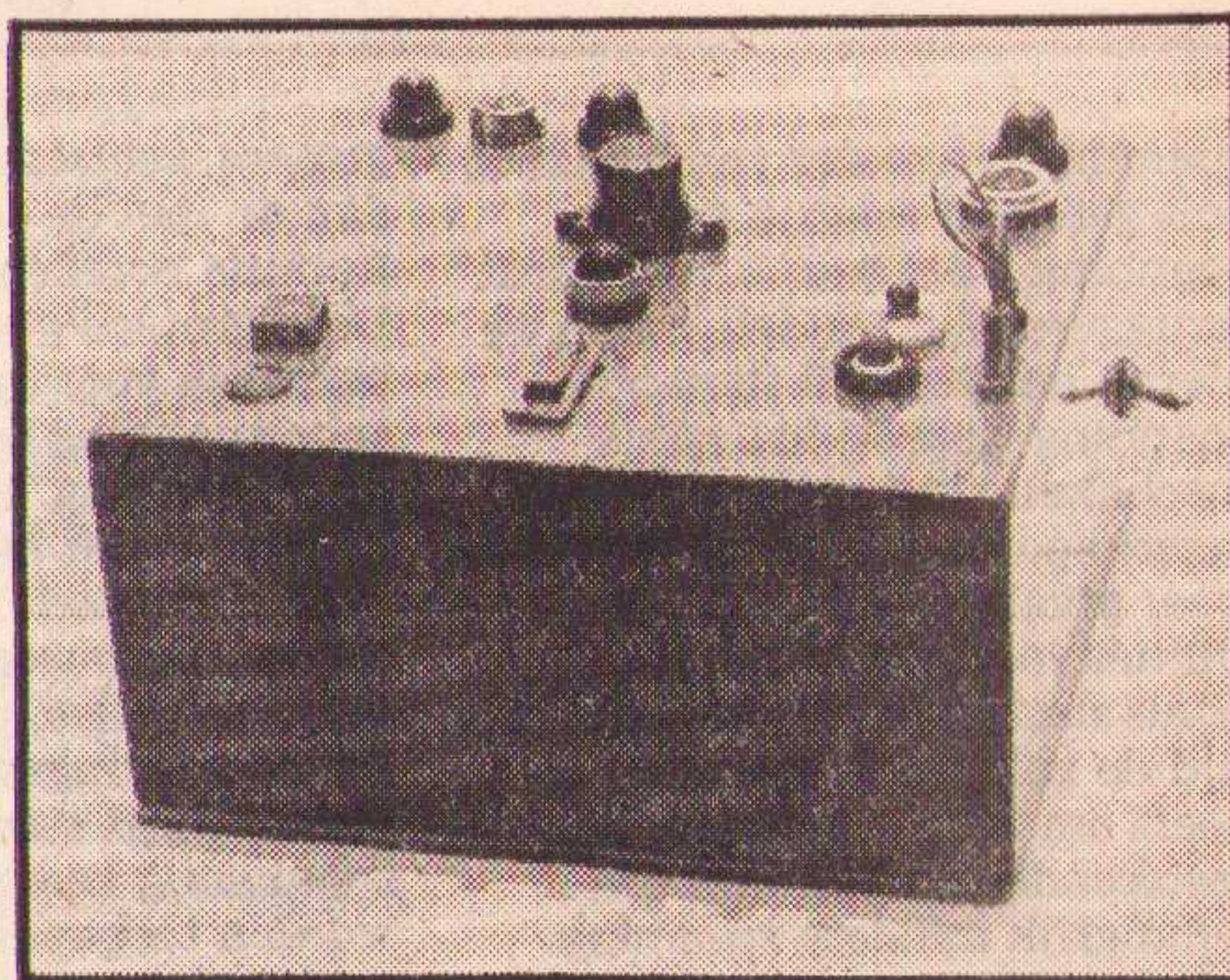


en tv-storing, is het nodig om over het verbreekkontakt een elco van 100 microfarad te monteren en over de relaisspoel een diode. In figuur 6 is de complete schakeling getekend

Lampenkast

Simpel van opzet - maar uiterst educatief. Dat is de gedachte achter dit gekke kastje met een twaalftal gloeilampjes - waarvan er enkele kunnen knipperen - en een zoemertje, bedoeld als speeltje voor de kleuters waarop lichtjes, die ze zelf kunnen ontsteken, een behoorlijke aantrekkingskracht uitoefenen.

De bedoeling is, om dit kastje zonder commentaar aan hen te geven met de opmerking: speel er maar mee, zoek maar eens uit, bij welke drukknoppen en schakelaars de overeenkomstige lampjes horen: wat kan er knipperen en wanneer- en hoe doet de



ingebouwde zoemer het? En dan nu op ontdekkingstocht! Wedden, dan ze uren zoet zijn?

Doel

Alhoewel dit op het eerste gezicht niet blijkt (wat moet je eigenlijk doen met al die lampjes) betekent dit speelgoedje een behoorlijke uitdaging voor onze jongsten: ze krijgen een goed inzicht in links en rechts, te stimuleren door de ouders, die vragen kunnen afvuren in de geest van: wat gebeurt er, als je de schakelaar links aan de zijkant omzet (nee, die niet, dat is toch de rechterkant). Verder wordt het geheugen geprikkeld, omdat de meest ingewikkelde combinaties mogelijk zijn, om lampjes te laten branden. De voorwaarden kan men zelf bepalen, afhankelijk van de toegepaste soorten schakelaars. De hier gegeven schakeling dient dan ook uitsluitend als voorbeeld, naar eigen inzicht kan men ofwel vereenvoudigen, of juist vergroting van de

moeilijkheidsfactor inbouwen.

Men kan zelfs heel simpel beginnen en na enkele weken een nieuwe stimulans geven, door de hele schakeling op een avond drastisch te wijzigen, zodat zoonlief er de volgende dag niets meer van begrijpt: alles reageert anders . . . Het combinatorisch vermogen wordt dus danig op de proef gesteld, omdat bepaalde functies afhankelijk zijn gemaakt. Dit geldt zowel voor gecombineerde schakelaars, schakelaar/lampje en lampje/zoemer mogelijkheden.

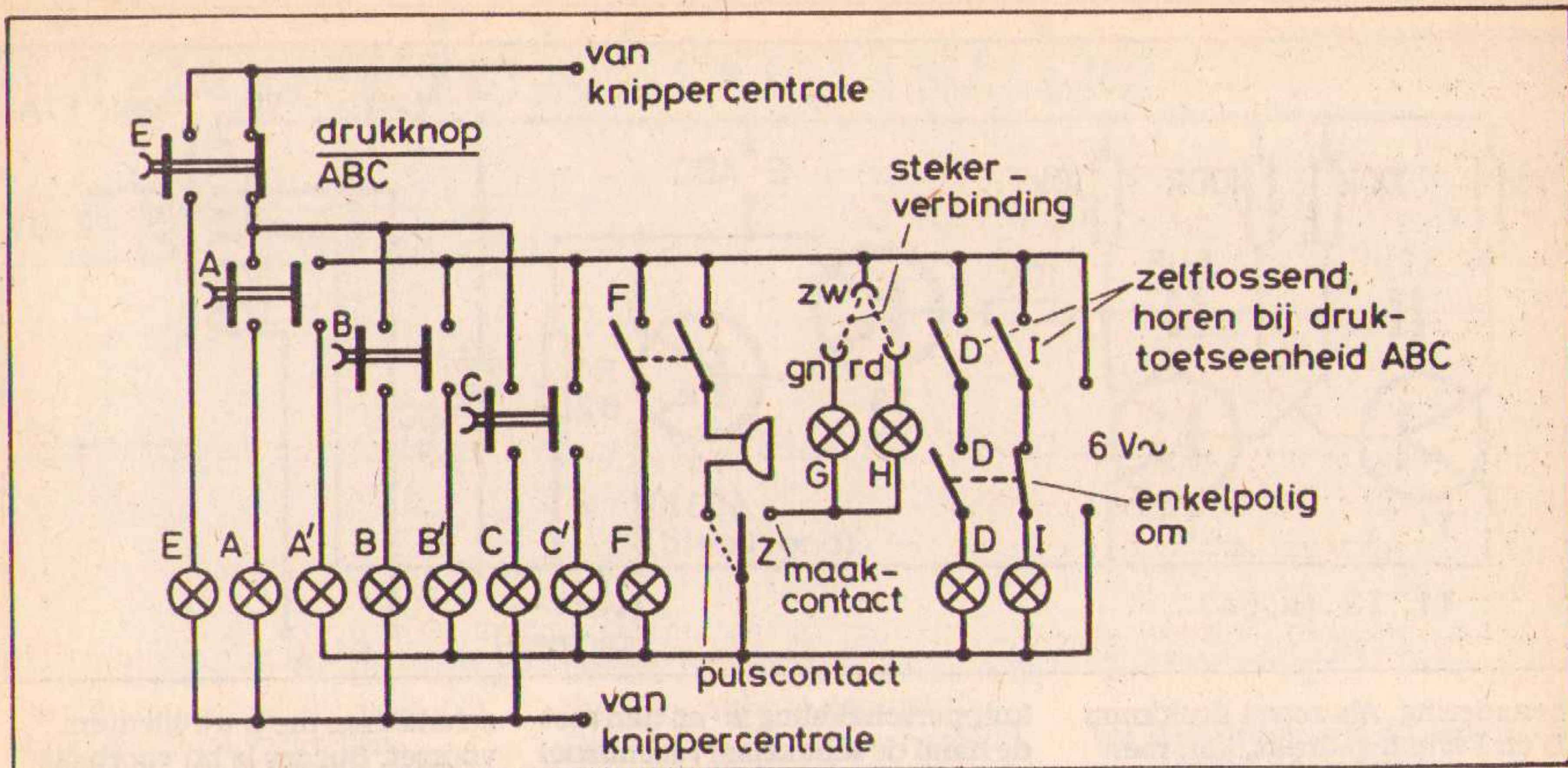
Verder kunnen aan dit experiment eenvoudige lesjes in elementaire elektriciteitsleer worden verbonden: welke soorten schakelaars zijn er toegepast, hoe werkt de zoemer, hoe lopen de verbindingen (elk circuit zijn eigen kleur draad werkt heel verhelderend).

Schakeling

Deze valt uiteen in twee delen: de bedrading tussen schakelaars en lampjes en de knippercentrale. Daarom fluks de blik gericht op de elektronica.

Knippercentrale

T1 en T2 vormen een astabiele multivibrator met een herhalingsfrequentie van ca 1 Hz. Omdat de RC-tijden niet gelijk aan elkaar zijn gekozen, zal de ene transistor iets langer geleiden dan de andere. Hierdoor ontstaat een korte brandtijd voor de lampjes en een iets langere tussenpauze, zodat de lampjes echt helemaal zijn gedoofd vóór ze opnieuw gaan branden. Omdat vermogentransistor T4 relatief veel basisstroom vraagt, kan deze niet rechtstreeks op de collector van T2 worden aangesloten. T4 zou niet voldoende in geleiding



komen via de 20 kilo-ohm weerstand naar de voeding, zodat de hierop aangesloten lampen niet helder genoeg zouden branden door de ongewenste spanningval over T4. Vandaar, dat T3 als extra stroomversterker dienst doet voor T4: de beide transistoren vormen een zgn darlingtonschakeling. Een bijkomend voordeel is, dat T1 en T2 nu vrijwel onbelast draaien, waar door de oscillatorfrequentie lekker stabiel is. Om grote inschakelpieken van de lampstroom te voorkomen, worden de lampen voorgeloeid met R1. Dit betekent, dat eindtransistor T4 niet hoeft te worden gekoeld bij deze schakeling: de spanningsval over T4 in geleiding is minimaal omdat hij goed wordt losgestuurd, zodat de vermogensopname en dus de warmte-ontwikkeling in deze transistor, ook erg klein is.

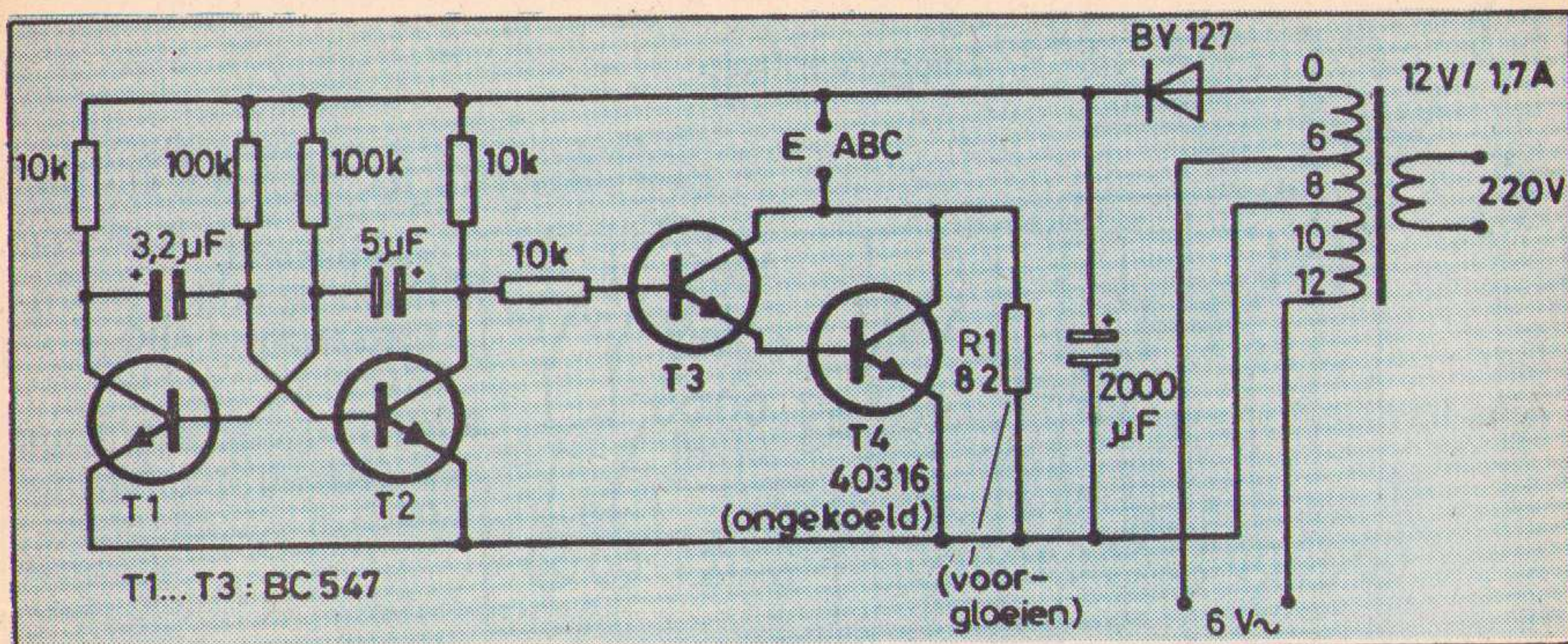
De benodigde gelijkspanning voor deze schakeling ontstaat door enkelfasige gelijkrichting. Tijdens het ontsteken van T4 vangt de buffercondensator de lampstroom op, waarbij de diode zijn best doet om de condensator bij te laden, waardoor de voedingsspanning vrijwel constant blijft: hij zal maar iets dalen. Dit werkt lekker tot ruim

600mA. Wordt de afgenomen stroom groter, dan wordt dit evenwicht verstoord en zal een bruggelijkrichter nodig zijn en eventueel een grotere buffercondensator, anders wordt de knipperfrequentie verhoogd door de dalende voedingspanning.

Met het maakcontact van drukknop E (een grote, opvallende) kan de grote lamp E midden op het kastje, tot knipperen worden gebracht. Het is tevens mogelijk om de lampen A, B of C links achter te laten knipperen, maar: dan moet de overeenkomstige lamp, A, B of C wel branden. Deze worden aangestoken met een rijtje onderling vergrendelde druktoetsschakelaars aan de voorkant van het kastje. Als er een toets wordt ingedrukt, vallen de andere twee automatisch in de ruststand. Een extra voorwaarde is nog, dat drukknop E niet mag worden ingedrukt om Lamp A, B of C te laten knipperen (omdat de verbindingen via het rustcontact van drukknop E lopen) en hierdoor ontstaan de volgende mogelijkheden: a) door druktoets A, B of C in te drukken, gaat lamp A', B' of C' branden. b) door drukknop E wel of niet in te drukken, gaat resp. lamp E, of een der lampen A, B of C knipperen.

Rest van de schakeling

Met dubbelpolige schakelaar F wordt Lamp F ingeschakeld. Dit is een voorwaarde, om de zoemer te kunnen bedienen. De zoemer kan nu worden ingeschakeld met schakelaar Z, een combinatie van maak- en pulscontact. Het pulscontact zit aan de onderkant en door dit in te drukken gaat de zoemer. Bij loslaten veert hij terug in de neutrale stand. Deze platte drukschakelaar bestaat ook in hefboomuitvoering. De andere kant van schakelaar Z is gewoon maak/verbreek, dus met een vaste werkstand. Dit contact moet worden gesloten om met de lampen G en H te kunnen spelen - en hier is gekozen voor het maken van doorverbindingen met stekertjes en draadjes, waarbij de stekerbuis corresponderen met de kleur van de lampen (de zwarte stekerbuisjes is dan de gemeenschappelijke aansluiting). Hierna blijven er nog twee lampjes over, waarbij de wisselfunctie kan worden beoefend. Aan de voorzijde van het kastje zitten nog twee drukknoppen, die onafhankelijk van elkaar kunnen in- en uitschakelen. Drukknop D schakelt lamp D in, drukknop I lamp I, maar: dan moet wel de enkelpolige omschakelaar net in de goede stand staan! Dat is één



benadering. Als zowel drukknop D en I zijn ingedrukt, kan men met de omschakelaar de lampjes D en I om beurten laten branden - en dat is de tweede benadering. Men kan zelfs voor de grap zeggen, dat dit een mechanische

knipperschakeling is - en dan met de hand de schakelaar razendsnel omhalen...

Zo, dat zijn de mogelijkheden van het magische lampenkastje. Uw inventiviteit bepaalt de uiteindelijke vorm en de

schakeling, die u uw kleuters voorzet. Succes is bij voorbaat verzekerd, want ze kunnen er niet met hun vingers afblijven - en het mag ook nog! De transformator garandeert de veiligheid van deze schakeling.

RB/CB-special

VERZEKER U NU VAN EEN EXEMPLAAR VOOR GEREDUCEERDE PRIJS

De Muiderkring, uitgeefster van 'RB/CB', zal, in samenwerking met Drukkerij Onnes, uitgeefster van 'Luister', een 'RB/CB-special' doen verschijnen. Deze special bevat de belangrijkste artikelen over microprocessoren, die tot dusver in RB zijn gepubliceerd én een overzicht van de alhier meest bekende personal computers.

De 'RB/CB-special' zal medio november in de handel komen voor de prijs van f 14,75. U kunt de uitgave echter ook reeds nú, tegen gereduceerde prijs bestellen. En wel door uiterlijk 20 oktober een bedrag van f 11,75 (f 9,- plus f 2,75 portokosten) over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Bussum, met vermelding van 'RB/CB-special'.

ELEKTRONICA A·B·C

HET EINDE VOOR ZELFBOUWERS

Ja, ik abonneer mij op Elektronica ABC. Ingaande november 1979 tot en met december 1980 voor f28,60 (13 nummers).

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 VB Bussum

Deze bon is geldig tot 8 okt. 1979

Opto-elektronische flitsslaaf

P. J. H. Röell

Handig hulpmiddel voor de amateurfotograaf

Wie fotografeert, gebruikt veelal een flitsapparaat. Hij weet dan ook, dat de zo verkregen belichting niet altijd ideaal is, maar dat reeds aanmerkelijke verbetering mogelijk is door een tweede flitser op het plafond of op een witte zij- of achterwand te richten. Dit geeft een natuurlijker effect omdat nu niet al het licht uit één scherp begrensde punt komt. Het is wel zaak, dat de hoofd- en hulpflits praktisch gelijktijdig optreden, anders ontstaat er een onscherp beeld als gevolg van beweging van het object of van de camera. Die gelijktijdigheid is op eenvoudige manier verzekerd, wanneer men het „meester-slaaf” principe toepast. Dat wil zeggen: de slaaf flitst onmiddellijk zodra hij des meesters flits ziet.

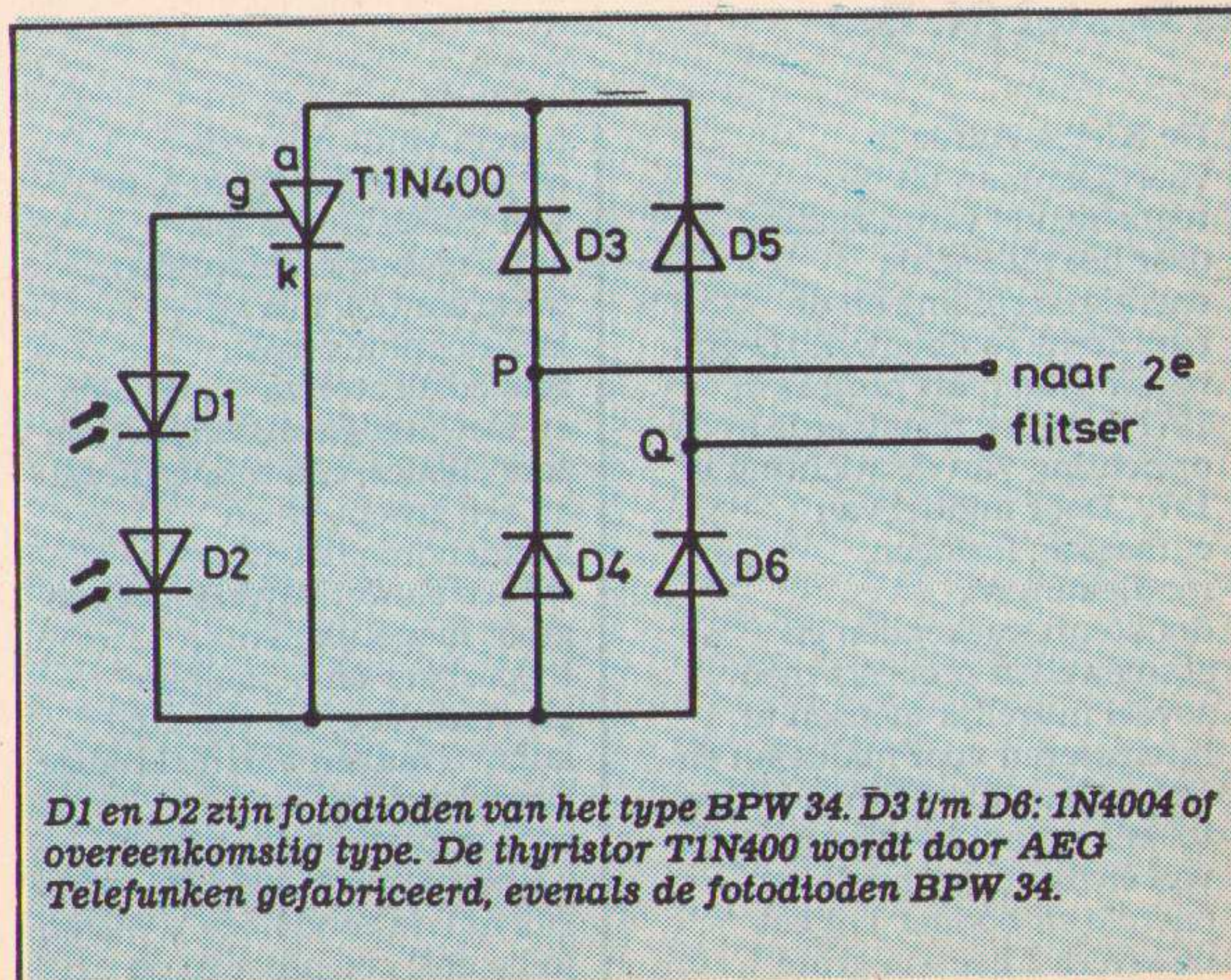
De schakeling

Met de moderne halfgeleiders is dit gemakkelijk te verwezenlijken, zoals uit bijgaand schema blijkt. Twee in seriegeschakelde fotodioden van het type BPW34 geven als gevolg van de hoofd-licht-flits een spanningspuls van ca. 0,6 volt tussen poort (g) en katode (k) van de thyristor T1N400. Deze wordt hierdoor sterk geleidend en fungeert zodoende als schakelaar: via twee van de vier dioden 1N4004 (of overeenkomstig type) sluit de thyristor de contacten van de hulpflitser kort, waardoor deze eveneens flitst. Die vier dioden -

D3 t/m D6 - zijn nodig omdat de thyristor maar in één richting stroom kan doorlaten, namelijk wanneer zijn anode (a) positief is ten opzichte van katode (k). We hoeven nu niet uit te zoeken, welke ader van de flitskabel positief is en welke negatief, want die worden automatisch op de juiste manier aangesloten. Is P positief, dan loopt de stroom door D3 naar a van de thyristor en van k door D6 naar Q. Is daarentegen Q positief, dan zijn de dioden D5 en D4 werkzaam.

Uitvoering

De schakeling kan op een plaatje gaatjes-Pertinax worden gemonteerd, dat men dan zodanig in een doosje monteert, dat de fotodioden D1 en D2 „naar buiten kunnen kijken”. Wilt u dat op een of andere manier met de slaaf-flitser samenbouwen, houdt er dan wel rekening mee dat die dioden vrij zicht op de meesterflits moeten hebben. Wij vonden deze schakeling in een publikatie van AEG Telefunken.



Berouw gebracht aan

De Kleine Aarde te Boxtel

De Kleine Aarde helpt u naar een andere wereld... een wereld met (milieu)bewuste mensen!

Besparen op energie is „de” kreet van de dag.

Zuinig met gas en elektriciteit, de auto eens laten staan, isolatie etc. Toch lijkt het, dat er ondanks deze besparingen kernenergie zal komen en dat er door de overheid nauwelijks aan alternatieven wordt gedacht of geëxperimenteerd. In China worden de boeren gestimuleerd hun gas op te wekken door mest en organisch afval te laten gisten en in Amerika worden forse subsidies verstrekt om mensen zonnecollectoren op hun huis te laten aanbrengen. Op diverse plaatsen in Nederland experimenteren groepjes mensen met het winnen van energie uit wind, water en zon. Wij namen een kijkje bij zo'n oord, nl. De Kleine Aarde te Boxtel (N. Br.)

De Kleine Aarde is voortgekomen uit de toenemende verontrusting over het milieu, de energieverspilling en de agrarische roofbouw. Zo begon haar bestaan als project in 1971, hetgeen resulteerde in de oprichting van de stichting in 1972. Door middel van cursussen, lezingen, rondleidingen, donateursweekenden en studieweken probeert men zoveel mogelijk mensen te interesseren voor middelen en werkwijzen die kunnen leiden tot een verantwoord gebruik van eiwitten, grondstoffen, energie en bodem. Op het ongeveer 2 hectare grote

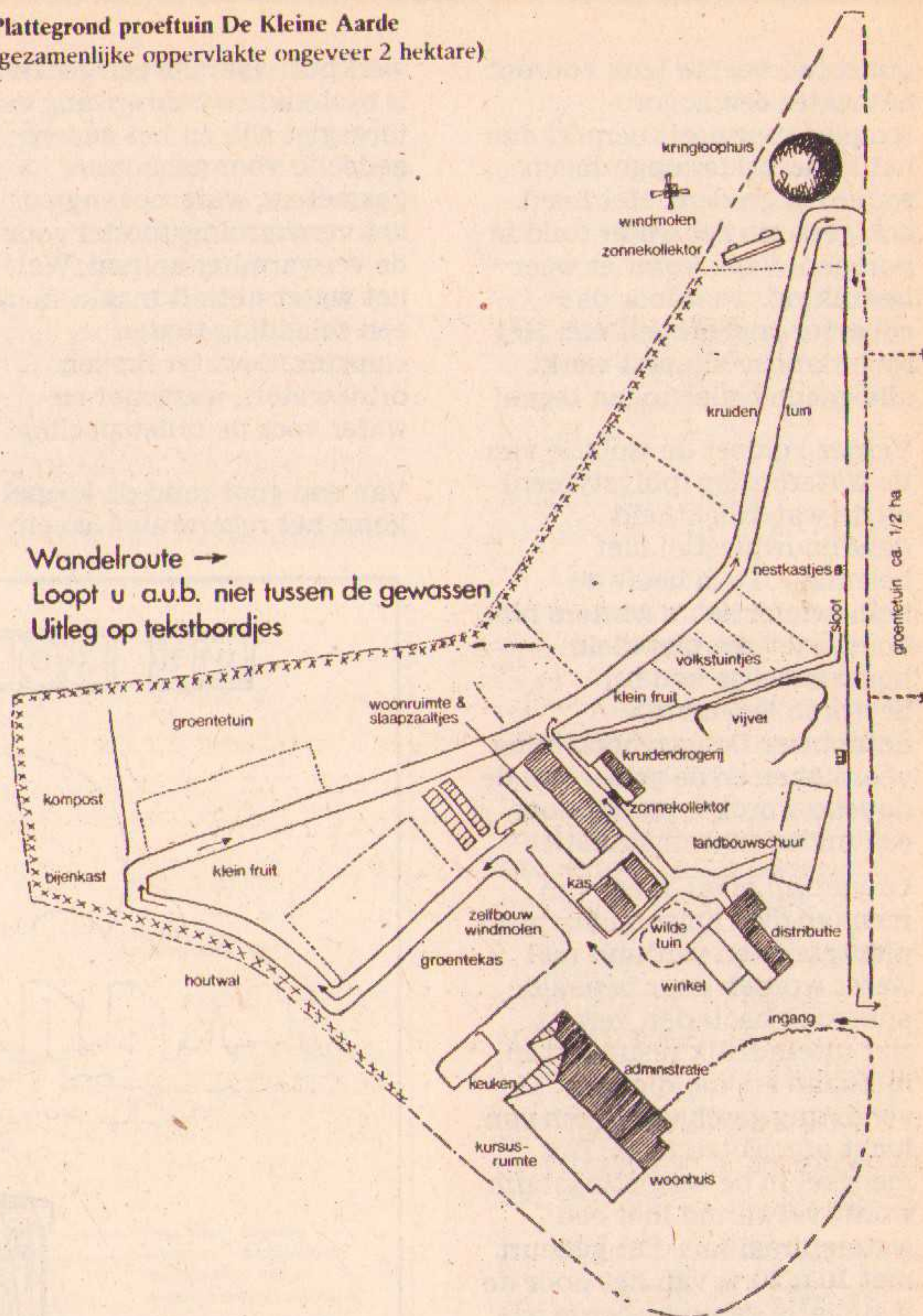
terrein vindt men o.a. combinatieteeltvakken, de Van Cooth Hoeve als cursusgebouw, slaapzalen, werkruimten, het zg. kringloophuis met zonnecollectoren, windmolen en methaangasinstallatie, een zonneboiler, een zonnespiegel en een groenten- en kruidendrogerij. Het project wil een aanzet geven tot een zo groot mogelijk aantal toepasbare en betaalbare alternatieven, die een eind kunnen maken aan de huidige verkwistende consumptiepatronen en wegwerp-mentaliteit. Zo van „na mij de zondvloed”. Wisten jullie dat: een anjer in de

winter 1 m³ aardgas kost; een koe 5 kg eiwitvoeding nodig heeft om 1 kilo vlees te produceren (65 % van die eiwitten wordt geïmporteerd uit de derde wereld, waar ze nauwelijks zelf te eten hebben); een mens ongeveer 120 liter goed water per dag gebruikt (40 liter voor het toilet). Met andere woorden: we moeten met zijn allen een andere, bewustere mentaliteit krijgen om de tijd te overbruggen die nodig is om andere en veilige energiebronnen te vinden en onze huidige energiebronnen te sparen. DKA zoekt naar veranderingen die op korte termijn uitvoerbaar zijn. Een

van de experimenten was de bouw van het zg. kringloophuis of bolhuis, wat zo langzamerhand het symbool van DKA is geworden. Het kringloophuis doet dienst als woning voor 2 mensen, die voor de dekking van hun behoeften aan energie voor verwarming, koken, verlichting en watervoorziening geen gebruik maken van centrale voorzieningen. De ideeën die aan dit project ten grondslag lagen waren o.a., dat binnen afzienbare tijd de fossiele brandstoffen op aarde uitgeput zullen zijn of zeer schaars geworden door politieke of economische omstandigheden en het idee dat kernenergie geen oplossing is i.v.m. de gevaren van de opwekking en de gevaren van de opslag van het radio-actief afval. Verder is men van mening dat de techniek een sociale rol moet gaan spelen in de maatschappij, ook wel „zachte techniek” of „soft technology” genoemd. Onder zachte techniek verstaat men b.v. het gebruik van techniek en werkwijzen die: grondstoffen en energie sparen; gedecentraliseerde voorzieningen mogelijk maken; van nut zijn voor de derde wereld; zich niet lenen tot misbruik; waarvan de principes begrijpelijk zijn voor de gebruikers, etc. Het kringloophuis is niet bedoeld om een universele oplossing te bieden, maar meer als model om verder op door te borduren.

De bolvorm van het huis is gekozen omdat een bol een vorm is die bij een zelfde inhoud het kleinste buitenoppervlak heeft, t.o.v. andere vormen. Dit is gunstig in verband met warmteverlies. Volgens bepaalde studies zou de bolvorm een gunstige uitwerking hebben op de psyche van de mens en zou deze vorm een doorbraak zijn ten opzichte van de huidige saaie, rechtlijnige gebouwtjes.

Plattegrond proeftuin De Kleine Aarde
(gezamenlijke oppervlakte ongeveer 2 hectare)



De middenlijn van de bol is 6 meter. Het frame is bespannen met ribstrek materiaal, een vervanging van steengaas, waarop een cementlaag van 1 à 2 cm is aangebracht. Daarop is een isolatielaag aangebracht van een kurkcementmengsel in de verhouding 8 : 1. Het kringloophuis wordt door middel van zon, wind, water en vegetatie (organisch afval e.d.) van energie voorzien. Voor de verwarming van het huis wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van een zonnecollector van 20 m², die van oude CV-plaatradiatoren is gebouwd en aan de zonzijde van het huis in een goed

geïsoleerde houten broeikas met dubbel glas staat. Het water in de radiatoren wordt 's zomers door de zon verwarmd en stroomt via geïsoleerde buizen naar een warmtewisselaar in de kelder, waar de warmte wordt afgegeven aan de daar opgeslagen 15 m³ water. Dit water wordt in de winter gebruikt als binnenverwarming. Dit bleek achteraf niet zo'n succes te zijn, aangezien verwarmingsradiatoren een te grote waterinhoud en massa hebben. Als b.v. 's ochtends de zon op de nog koude radiatoren begint te schijnen,

duurt het veel te lang voordat het water een hogere temperatuur heeft bereikt dan het in de kelder opgeslagen water (45 graden). Het heeft ook geen zin het water rond te pompen. Vaak komt er weer bewolking, waardoor de collector snel afkoelt etc. Het Nederlandse klimaat werkt alle goede bedoelingen tegen!

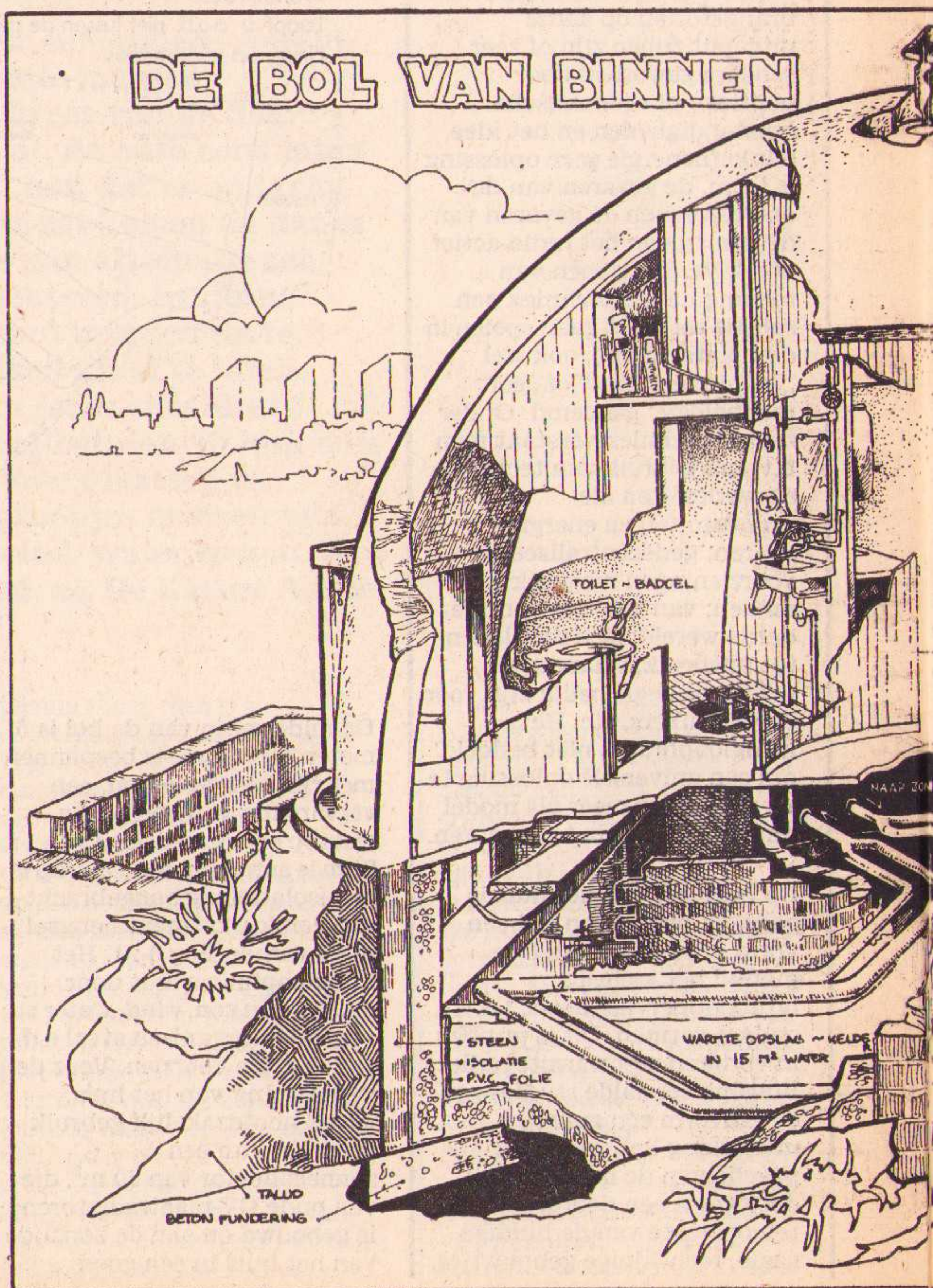
Verder voldoet de isolatie van de wateropslag (polystyreen) en de waterdichtheid (landbouwplastic) niet helemaal. Toch heeft de bolbewoner het 's winters niet koud, met een piepklein houtkacheltje kan hij bevroren ledematen ontdooien. De gasvoorziening voor koken en de geiser van de douche wordt verzorgd door een methaangasinstallatie.

Organisch afval, mest van mens en dier, huishoudafval en plantenresten verdund met water worden door bepaalde anaerobe bacteriën vergist, wat uiteindelijk resulteert in methaan en kooldioxyde. De vergisting geschiedt in een van lucht afgesloten tank. Het mengsel in de vergistingstank wordt verwarmd met een waterspiraalbuis. Dit gebeurt met 10 à 20 % van het door de installatie geproduceerde gas. 's Winters is er relatief veel gas nodig voor de verwarming van de vergister, want de betreffende bacterie voelt zich het lekkerst bij 35 graden; voorts blijkt de bacterie nogal gevoelig voor antibiotica in b.v. de koelenaafval. De mest moet dus wel van goede huize komen! Verder bleken in het begin gashouder en vergister nogal wat lekken te vertonen, maar men kreeg gauw de beschikking over een professionele gashouder. Elke dag wordt vers afval aan de installatie toegevoerd en uitgegist slib afgevoerd, wat weer als compost wordt gebruikt. Tussen de vergistingstank en de gashouder bevindt zich de zg.

werkput, waarvan een gedeelte is bestemd voor de opvang van uitgegist slib en het andere gedeelte voor gasbuizen, gasmeters, wateropvang en het verwarmingstoestel voor de verwarmingsspiraal. Wat het water betreft maakt men een scheiding tussen consumptiewater (koken, drinkwater), waswater en water voor de toiletspoeling.

Van een goot rond de koepel komt het regenwater in een

achter het huis gegraven put terecht, alwaar het via een buis d.m.v. een handpomp naar een tank van 100 liter inhoud wordt gepompt. Dit water wordt voor douchen en kleding wassen gebruikt. Ongeveer 5 liter per dag wordt via grind-zand- en bacteriefilters gezuiverd tot drinkwater. Het afvalwater wordt weer opgevangen in een tank en voor toiletspoeling gebruikt. De elektriciteit voor verlichting en radio, pick-up



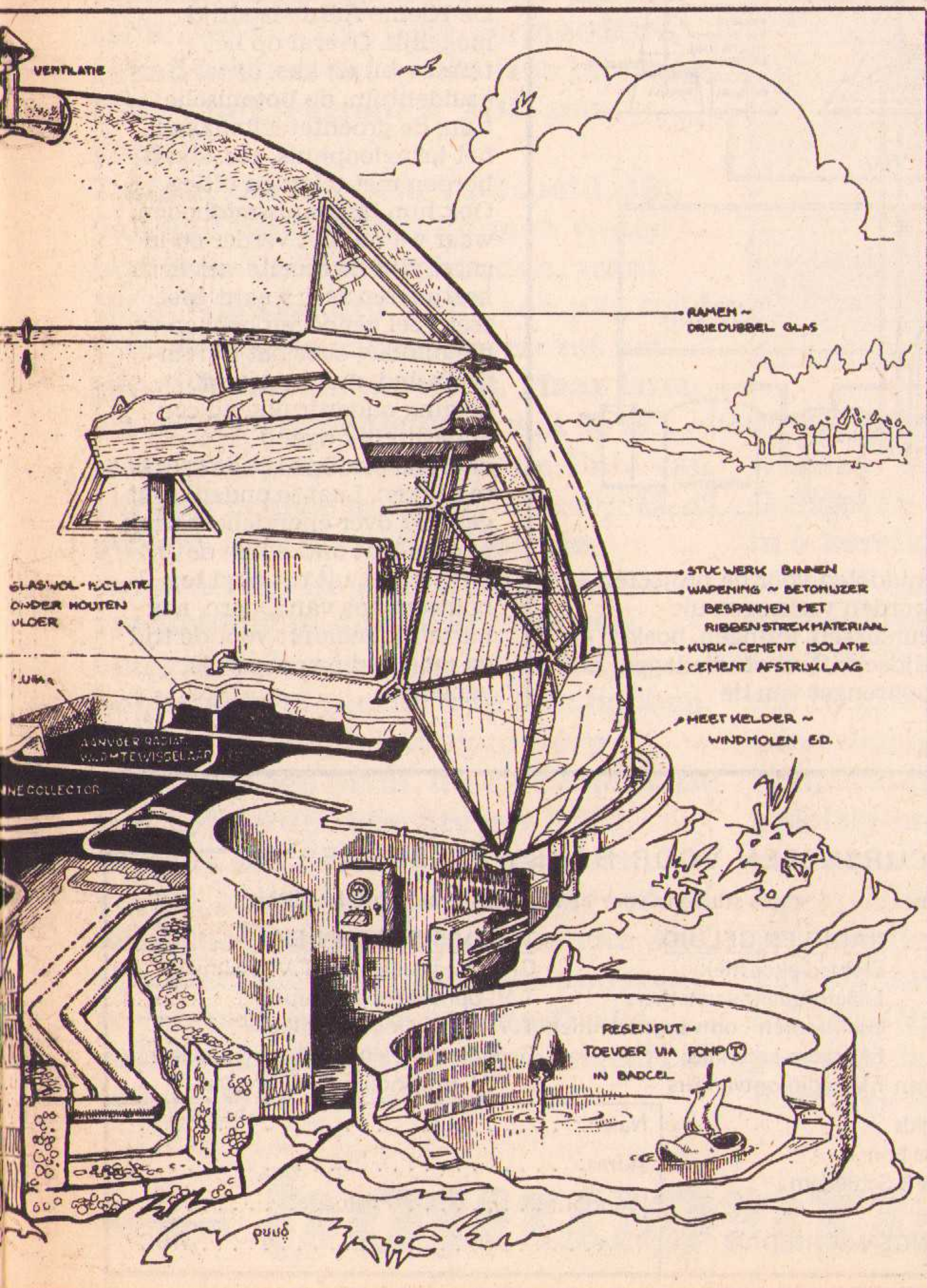
wordt opgewekt door middel van een windmolen met een mast van 7 meter en een propeller met een diameter van 3,2 meter. Men verwachtte dat bij windsnelheden van 5 en 10 meter per seconde deze molen resp. 180 W en 750 W zou leveren. Doch de molen levert maar eenzesde hiervan op (40 kWh (24 V) per jaar). De oorzaak hiervan is gelegen in het feit dat de molen eigenlijk een waterpomp is, bedoeld voor het westen van

Nederland. Het toerental van een waterpomp is te laag, zodat een verliesgevend overbrengen naar de dynamo nodig is. Voor het overbruggen van windstille perioden wordt de elektriciteit in loodaccu's opgeladen. De bolbewoner staat vroeg op om schrijf- en precisiewerk te doen, zodat zoveel mogelijk van het daglicht kan worden geprofitteerd. Toch zou men kunnen zeggen "wat een mislukking". Vooral gezien het

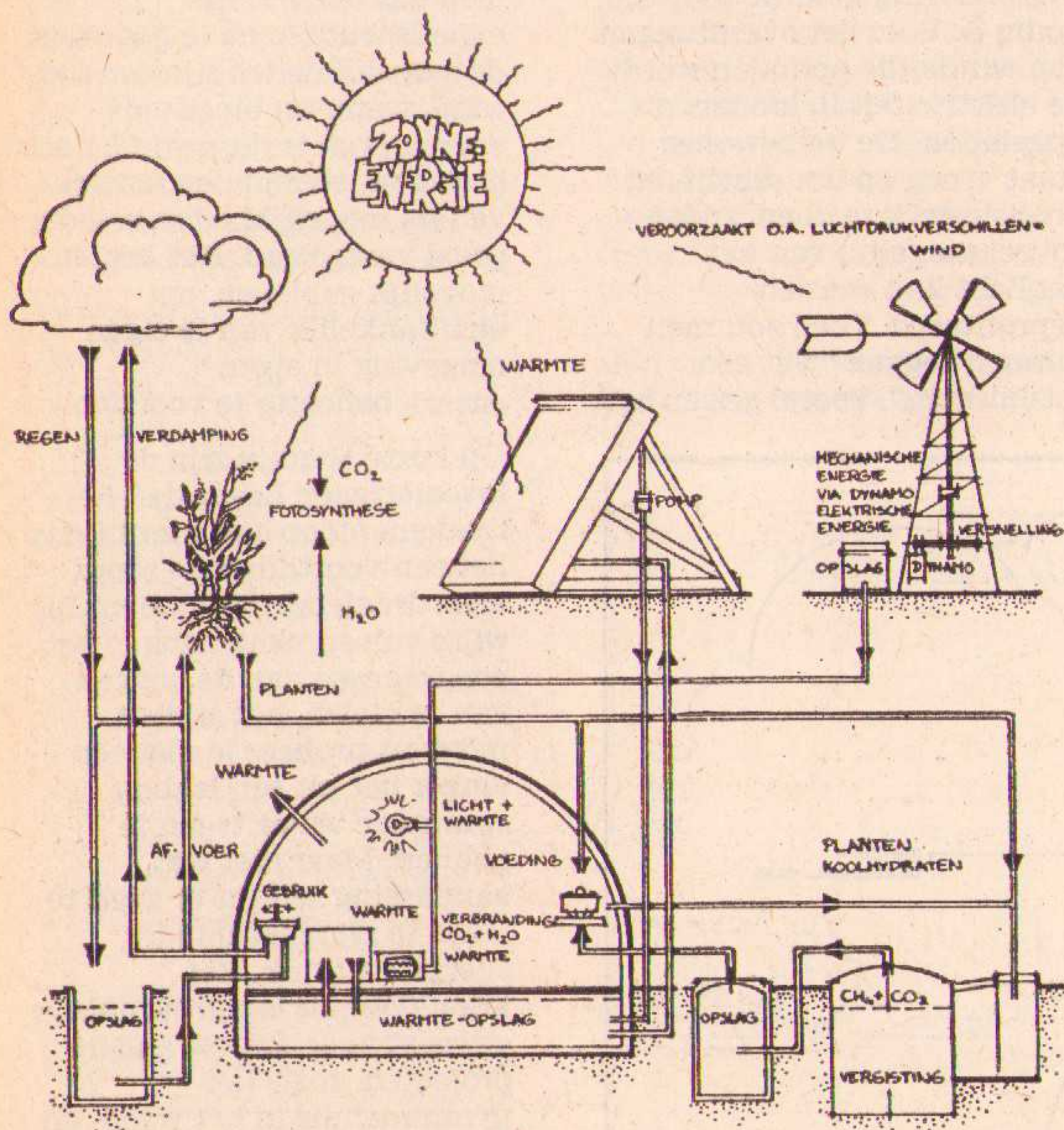
feit dat er minder energie is vrijgekomen dan verwacht. Maar op De Kleine Aarde ziet men dat anders. Als experiment om na te gaan wat de mogelijkheden zijn van zon, wind, water en biogas als energiebron is dit project heel geslaagd, en zijn de grenzen van de mogelijkheden in ieder geval vastgelegd. Het is niet mogelijk gebleken, om onafhankelijk van je eigen omgeving in eigen energiebehoefte te voorzien.

Op korte termijn zijn de investeringen hoger dan het rendement; op lange termijn is het een voortdurende strijd alles draaiende te houden. Bij wijze van spreken hang je het ene moment aan de wieken van je molen, het andere moment probeer je met een vinger het uit een leiding spuitende water tegen te houden. Maar met wat aanpassing schijnt er goed te leven te zijn met minder energieverbruik. Het kringloophuis is een stimulans geweest voor diverse andere projecten, zoals het pyramidehuis in het woon- en leefplan van De Kleine Aarde en verder onderzoek in Nederland. Het gaat erom dat men bij dit soort projecten kijkt naar de hoeveelheid energie, die nodig is voor het bouwen van de installatie, voor het uit de grond halen en verwerken van de gebruikte materialen, en dat vergelijkt met de hoeveelheid energie die men opwekt. Al met al blijkt dat energie uit zon en wind op grote schaal nog geen haalbare kaart is, het gaat meer om lokale zaken. Dus het accent moet bij de mens zelf worden gelegd door veel minder energie te gebruiken, vooral in het huishouden en dat kan.

Een voorbeeld: op de T.H. in Groningen heeft men een man aangesteld die zorg droeg voor het verminderen van het energieverbruik. Eerst was het totaalgebruik 7 miljoen gulden



het kringloophuis



per jaar, door het plaatsen van schakelklokken spaarde hij in 1 jaar, zonder dat iemand er iets van merkte 1 miljoen. Ken je nagaan... De financiële

middelen voor de projecten worden verkregen uit cursussen, lezingen, boeken en tijdschriften, studiedagen, de opbrengst van de

boerderijwinkel en landbouwprodukten, donateurs en 10 % subsidie van het rijk. Verder lopen er geregeld mensen van universiteiten en hogere beroepsopleidingen stage, wat indirect ook geld is (kennis is geld). De stageaires doen zeer veel ervaring op met allerlei uiteenlopende zaken op agrarisch, wetenschappelijk en technisch gebied, wat voor de toekomst zeer belangrijk kan zijn. Er werken 28 „vaste” mensen, waarvan er 4 op het terrein wonen. Een bezoek aan De Kleine Aarde is altijd mogelijk. Overal op het terrein, bij de kas, de kruidentuin, de botanische tuin, de groenteteeltvakken, het kringloophuis, etc. staan borden met tekst en uitleg. Ook hun landbouwmethoden, waar we nu niet verder op in gaan, zijn de moeite van het bestuderen zeer waard. Met zeer veel genoeg hebben we die middag over het terrein gestruind, met moeite de neiging onderdrukkend een appetijtelijk ogend andijvie-struikje uit de grond te rukken. Laat je ondanks dit gepraat over energiebesparing niet de leut ontnemen de ontwerpjes uit dit blad te bouwen! Jos van Doorn, nog hartelijk bedankt voor de tijd en moeite die voor ons is genomen.

GLOEDNIEUWE CURSUSSEN VOOR HOBBY EN BEROEP

elke cursus bestaat uit 5 delen

thuis studeren voor een lage prijs met hoge kwaliteit

BASIS ELEKTRONICA

Bouwelementen
Basisschakelingen
Trillingskringen en filterelementen
Halfgeleiders
Elektronenbuizen en voedingsschakelingen

RADIO EN GELUID

Elektro-akoestiek
Laagfrequent-versterkers
Oscillatoren - ontvangsttechniek
FM-radio-antennes
FM-radio-ontvangers

TELEVISIE TECHNIEK

Grondbeginselen der T.V.-techniek
T.V.-opname-apparatuur
T.V.-schakelingen; deflectie
Grondbeginselen K.T.V.; kleurenleer
K.T.V.-uitzending; PAL-systeem



Vraag onze gratis studiegids
010 - 269712, of stuur de bon
aan antw. 217 - 3100 VB Schiedam

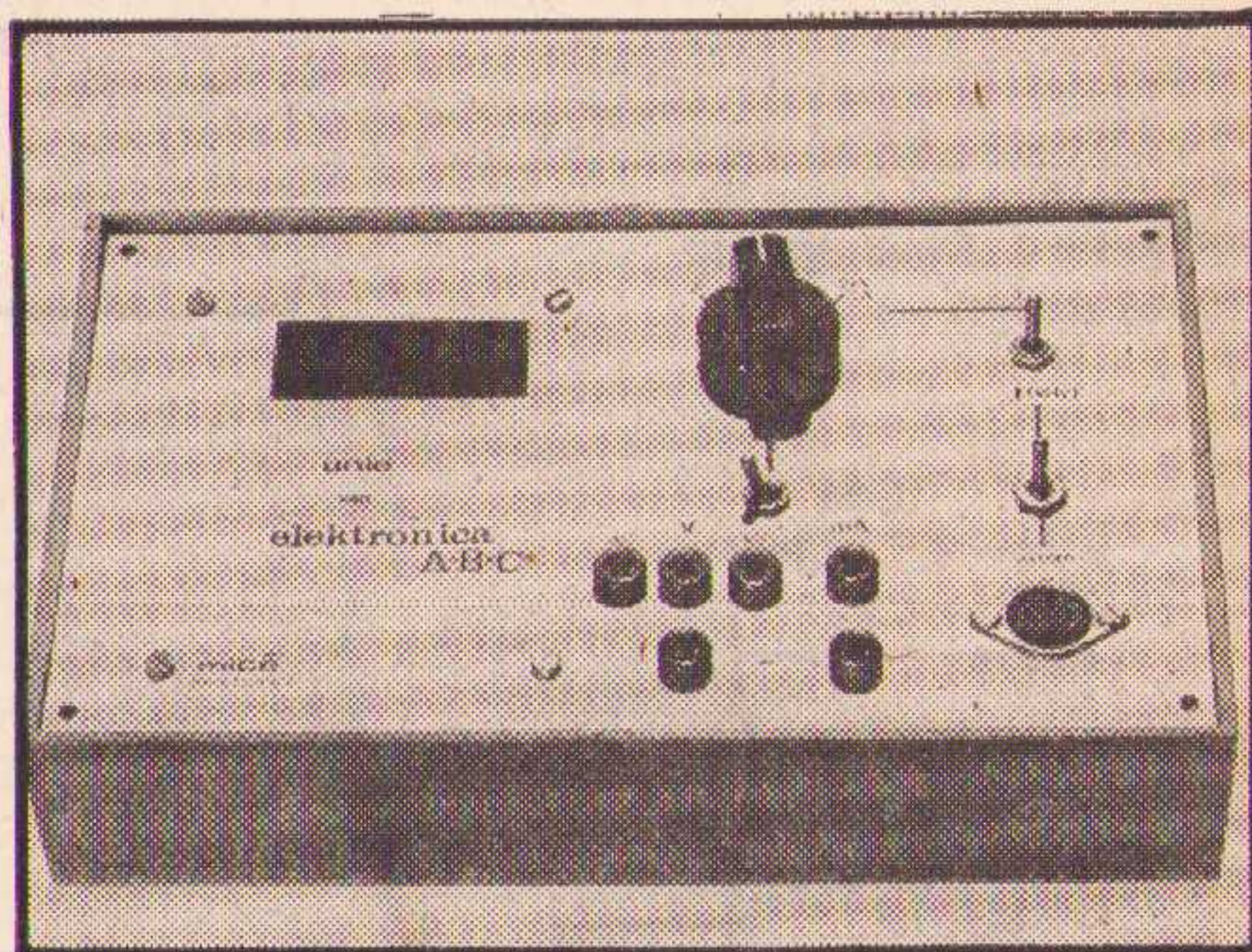
sinds 1949 VERENIGDE LEERGANGEN SCHIEDAM

Naam.:
Adres:
Woonpl.: Postcode:
Tel.: ABC

Unie van Elektronica ABC

Toen Jan van Nassau als stadhouder van Gelderland in 1579 de Unie van Utrecht mede-ondertekende, zal hij zelfs niet het flauwste vermoeden gehad hebben dat er 400 jaar later een Unie van Elektronica ABC zou komen.

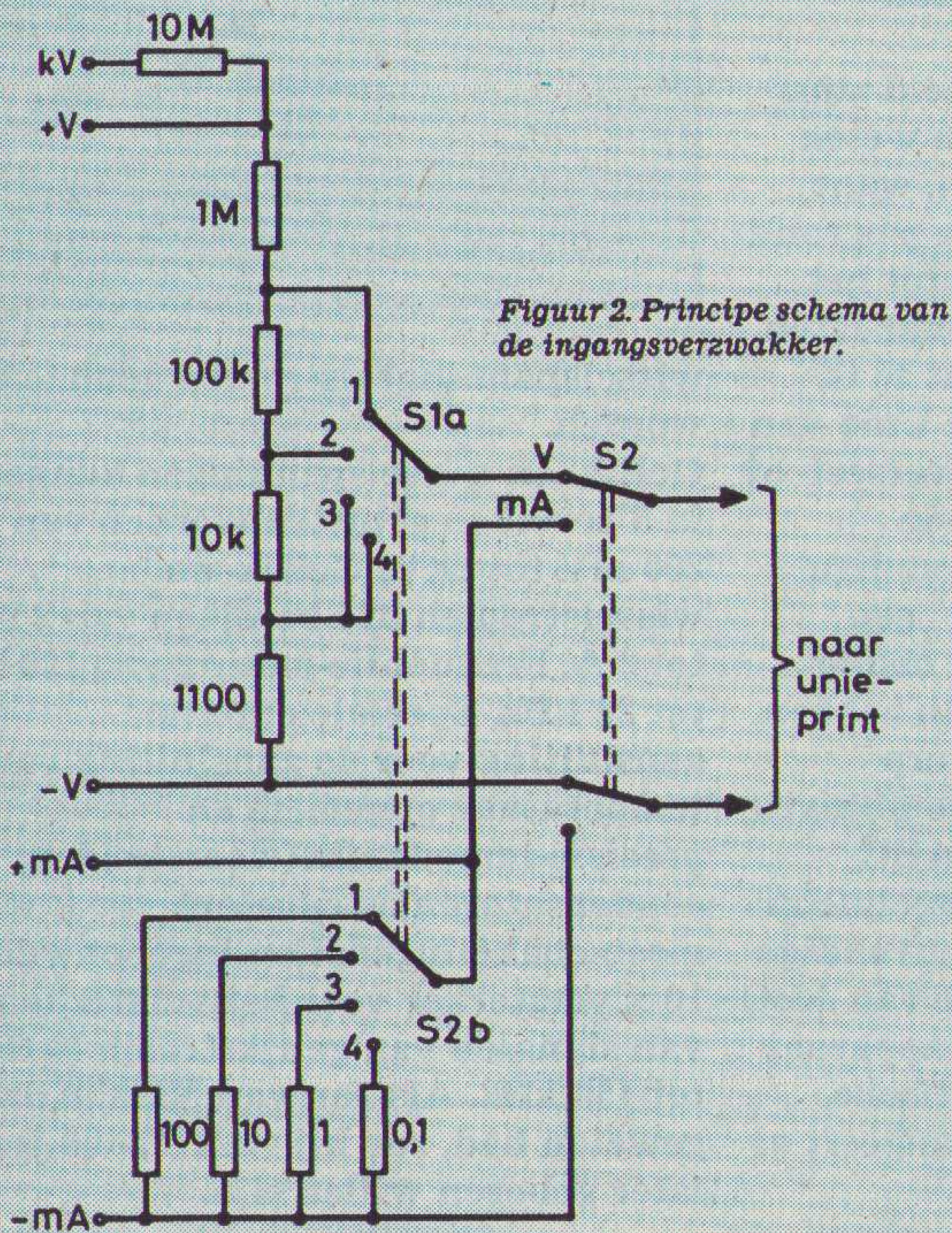
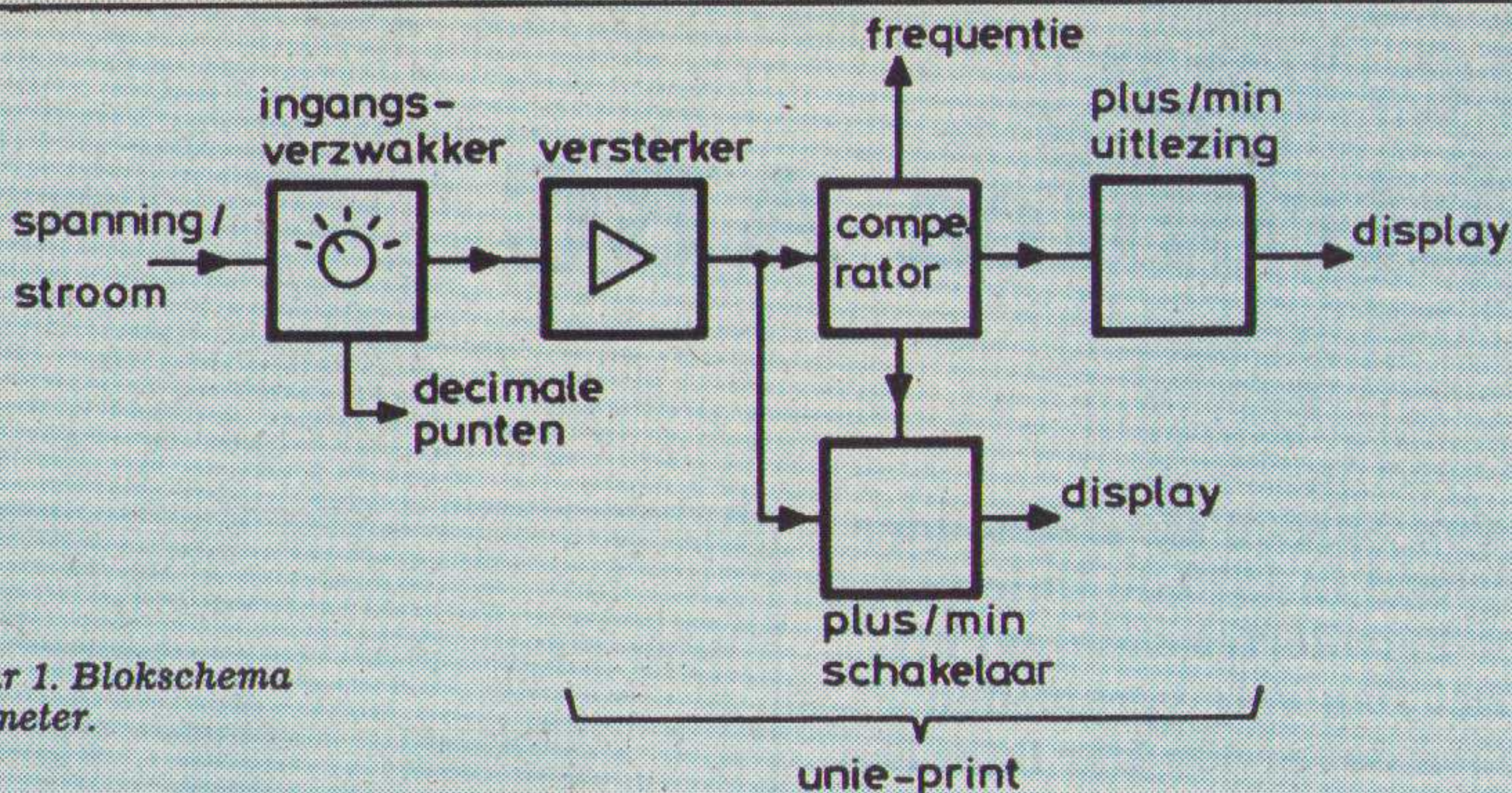
Zelfs al zou het hem voorspeld zijn, dan had hij nog niet kunnen weten wat deze Unie zou inhouden, want graaf Alessandro Volta zou pas rond 1800 de eerste aanzet geven tot het gebruik van elektriciteit. Maar laten we de geschiedenis voor wat ze is, want in tegenstelling tot de Unie van Utrecht is onze unie een universeel- of uni(e)meter. Geen ingrijpende verandering in onze staatskundige verhoudingen dus, maar wel een opmerkelijk apparaat waar menig hobbyïst veel plezier van kan hebben. Het nu volgende bouwontwerp beschrijft een print, die in combinatie met het eerder beschreven ABC Display een digitale universeelmeter vormt. Maar ook met een eenvoudige draaispoelmeter kan de unie van ABC zijn diensten bewijzen. Het apparaat is voorzien van een automatische polariteitsschakelaar, die aangeeft of er positieve, negatieve of



wisselspanningen/stromen gemeten worden.

Gelijk- en wisselspanningen kunnen in 5 bereiken gemeten worden van 200 mV tot 2kV! Gelijk- en wisselstromen in 4 bereiken van 2 mA tot 2 A. Frequentie-meting van 100 Hz tot 20 kHz. Speciale externe aansluiting voor de aansluiting van temperatuur opnemers en precisie-impedantie (weerstand, condensatoren en spoelen) meetschakelingen. Een ingebouwde 10 x versterker voor het versterken van signalen van gelijkstroom (0 Hz) tot 150 kHz. Als Jan van Nassau dat geweten had, zou hij vast (?) 400 jaar later geboren willen zijn.

— **bouwontwerp** —



De werking

We gaan er een goed gebruik van maken om voor de meer ingewikkelde schakelingen eerst een blokschema te tekenen, zodat alles wat overzichtelijker wordt. Figuur 1 geeft het blokschema van onze Unie.

Ingangsverzwakker

Opvallend in dit schema is dat we eerst het ingangssignaal (de te meten spanning of stroom) verzwakken met de ingangsverzwakker en daarna weer versterken. Een ingangsverzwakker is echter nodig om hogere spanningen en stromen te kunnen meten. De ingangsgevoeligheid van het ABC Display bedraagt 200 mV, sluit men er 200 V op aan dan gaat er gegarandeerd wat fout, maar verzwakt men dit signaal 1000 maal dan is de uitlezing ook geschikt voor deze hoge spanningen.

Voor de stromen geldt ongeveer hetzelfde, een stroom van 2 A kan er door de ingang van het ABC Display niet lopen, maar plaatsen we parallel aan de ingang een kleine weerstand van 0,1 ohm dan kan deze stroom door die

weerstand lopen en zal er een spanning van 200 mV over deze weerstand vallen (bij 2A). Ook als men het ABCDisplay niet gebruikt, maar bijvoorbeeld een meter van 200 mV is om de zelfde reden een ingangsverzwakker nodig. Het belangrijkste bij het bepalen van de weerstandswaarde voor de ingangsverzwakker is de bekende wet van ohm: $\text{spanning} = \text{stroom} \times \text{weerstand}$ of $U = I \cdot R$.

In figuur 2 is de ingangsverzwakker getekend. Deze bestaat uit een draaischakelaar met vier standen en drie moedercontacten, het zijn eigenlijk 3 verschillende vier-standen die door de zelfde knop tegelijk worden bediend. Een schakelaar schakelt tussen de weerstanden voor het spanningsbereik (S1a) en een andere tussen de weerstanden voor het stroombereik (S1b). Met de schakelaar S2 kunnen we tussen de spanningsschakelaar en de stroomschakelaar kiezen. Met S2 in de getekende stand is de spanningsschakelaar ingeschakeld. In stand 1 kunnen spanningen tot 2 V gemeten worden, die aangesloten worden tussen +V en -V. Een spanning van 2 V veroorzaakt een stroom door de serie weerstanden van $2/(1M + 100k + 10k + 1100) = 2/1,1111 M \text{ ohm} = 1,8 \text{ micro A}$, deze stroom loopt door de onderste drie weerstanden die samen 111,1 k ohm zijn. De spanning over deze weerstanden wordt volgens de wet van ohm: $1,8 \text{ micro A} \times 111,1 k \text{ ohm} = 200 \text{ mV}$. Zo kunnen voor elke stand van de schakelaar de stroom en de spanningen over de weerstanden berekend worden. In stand 3 loopt er door de serie weerstanden bij 200 V nu een stroom van $200/1,1111 M \text{ ohm} = 0,18 \text{ mA}$, de schakelaar staat over de onderste weerstand, de spanning hierover is $0,18 \text{ mA} \times 1100 = 200 \text{ mV}$. In elke stand van de schakelaar is bij de maximale

waarde de spanning op de schakelaar 200 mV en dus geschikt voor aansluiting op b.v. het ABCDisplay. Stand 4 is hetzelfde als stand 3, maar sluit men nu spanningen tot 2000 V aan op de extra aansluiting via de 10 M ohm weerstand, dan is de spanning over de schakelaar weer maximaal 200 mV. Waarom hiervoor een extra stand gekozen is, wordt duidelijk als we de decimale puntsturing behandelen. Schakelt men S2 om dan kunnen stromen gemeten worden. In stand 1 staat er tussen + mA en - mA een weerstand van 100 ohm geschakeld, dit bereik is geschikt voor stromen tot 2 mA, want volgens de wet van Ohm is de spanning over de weerstand $2 \text{ mA} \times 100 = 200 \text{ mV}$. Zo kan elk bereik bepaald worden door de wet van ohm, stand 3 b.v. is geschikt voor stromen tot 200 mA want $200 \text{ mA} \times 1 \text{ ohm} = 200 \text{ mV}$. Gaan we uit van 200 mV dan geldt voor de stroom en spanningsbereiken met S2 in de bijbehorende stand de volgende tabel, waarbij tevens de juiste uitlezing op het ABCDisplay staat aangegeven:

stand S1	stand S2		uitlezing
	V	mA	
1	2	2	2.00
2	20	20	20.0
3	200	200	200
4	2K	2A	2.00

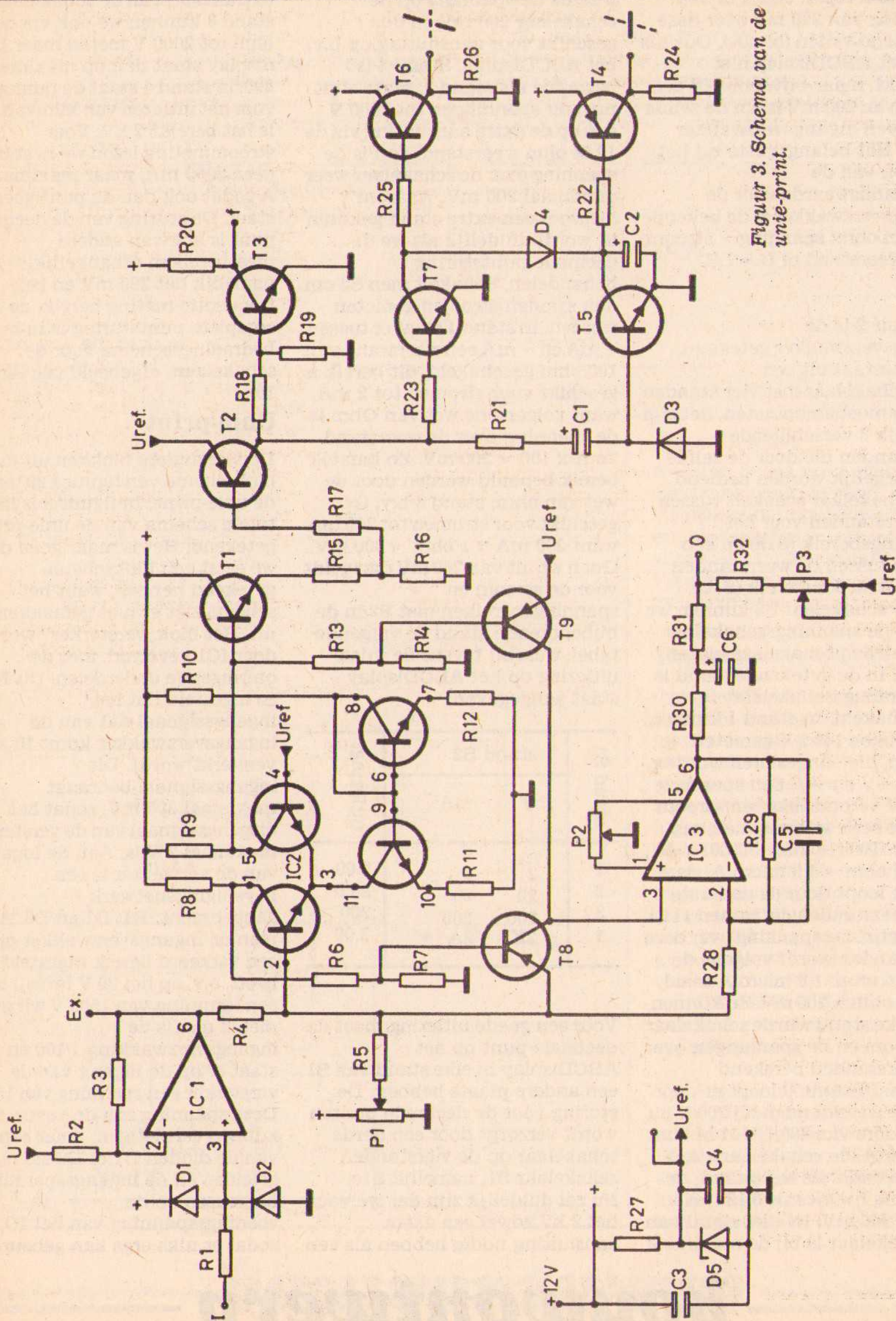
Voor een goede uitlezing moet de decimale punt op het ABCDisplay in elke stand van S1 een andere plaats hebben. De sturing voor de decimale punten wordt verzorgd door een derde schakelaar op de vierstanden schakelaar S1, namelijk S1c. Nu zal duidelijk zijn dat we voor het 2 kV zowel een extra aansluiting nodig hebben als een

extra stand van de schakelaar. In stand 3 kunnen we ook via de 10 ohm tot 2000 V meten maar het display staat dan op maximaal 200, in stand 4 staat de punt goed voor het uitlezen van kilo-volts en is het bereikt 2 kV. Voor stroommeting lezen we in stand 4 geen 2000 mA, maar maximaal 2 A zodat ook dan de punt goed staat. De sturing van de decimale punt is nog van andere meetbereiken afhankelijk, namelijk het 200 mV en het frequentie-meting bereik, de complete puntsturing is in het bedradingsschema voor de schakelaars afgebeeld (zie figuur 10).

Unie-print

De vier andere blokken uit het blokschema van figuur 1 zitten op de unie-print. In figuur 3 is het totale schema van de unie-print getekend. Het is maar goed dat we eerst een blokschema getekend hebben, want het schema ziet er niet gemakkelijk uit. Het blok „versterker” wordt door IC1 gevormd, met de omringende onderdelen. Dit IC is zo ingesteld dat het ingangssignaal dat van de ingangsverzwakker komt 10 x versterkt wordt. Dit ingangssignaal bedraagt maximaal 200 mV, zodat het uitgangssignaal van de versterker maximaal 2 V is. Aan de ingang van de versterker is een beveiligingsnetwerk aangebracht: R1, D1 en D2. Als men de ingangsverzwakker op een verkeerd bereik ingesteld heeft, b.v. op het 20 V terwijl men een spanning van 1500 V wil gaan meten dan is de ingangsverzwakking 1/100 en staat er op de ingang van de versterker een spanning van 15 V. Deze spanning zou de versterker kunnen vernietigen, maar een van de dioden D1 of D2 zal nu geleiden en de ingangsspanning begrenzen op de voedingsspanning van het IC, zodat er niks ergs kan gebeuren.

— bouwontwerp —



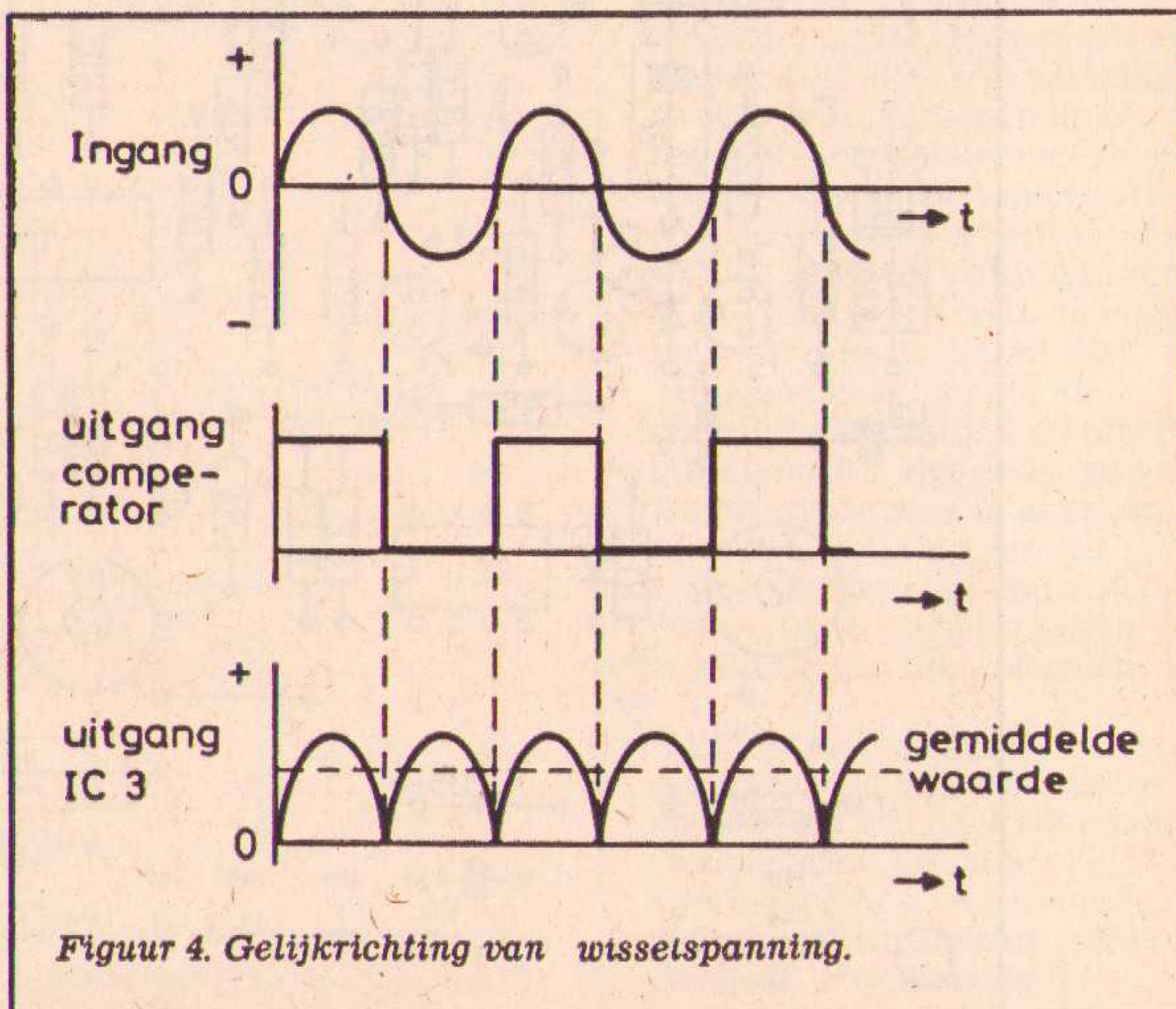
Figuur 3. Schema van de unie-print.

Onze meter kan alle soorten spanningen en stromen meten: positieve, negatieve en wisselende. Het ABCDisplay moet zo worden aangestuurd, dat als men een negatieve spanning aansluit er een - verschijnt en bij positieve spanning een +, bij wisselspanning verschijnt er niks. Het ABCDisplay en gewone draaispoelmeters kunnen alleen positieve spanningen en stromen meten. Dus buiten aansturen van een - of + moet ook de ingangsspanning positief gemaakt worden, of worden gelijkgericht. Het blok „comparator” (= vergelijker) bepaalt of het signaal positief of negatief is t.o.v. de referentiespanning. Deze comparator wordt gevormd door 4 transistoren die in één IC zitten. Waarom we geen op-amp als comparator gebruikt hebben en ook geen losse transistoren, zit hem in het volgende. Gewone op-amp's kunnen heel goed als comparator gebruikt worden, maar ze zijn niet zo snel en omdat we ook wisselspanningen willen gelijkrichten met een hoge frequentie (boven 1 kHz) kunnen we ze hier niet gebruiken. Met transistoren kunnen we een comparator maken die zeer snel kan werken, maar met losse transistoren maken deze comparators fouten bij het vergelijken van kleine spanningen. Deze fouten worden veroorzaakt door dat losse transistoren kleine verschillen vertonen ook als men het zelfde type gebruikt. Nu zijn er gelukkig IC's waar een stel transistoren in zitten die vrijwel precies hetzelfde zijn. Met zo'n IC, de CA 3046 kunnen we een snelle comparator maken die ook bij kleine spanningen goed werkt. Deze IC's noemt men transistor-array's. Met de uitgangsspanning(en) van de comparator sturen we het blok „plus/min schakelaar” en het blok „plus/min uitlezing”.

Als de ingangsspanning positief is dan versterkt de plus/min schakelaar, die door IC3, T8 en T9 gevormd wordt het signaal +1 maal. Is de ingangsspanning negatief dan versterkt de plus/minschakelaar het signaal -1 maal. Op deze manier staat er aan de uitgang van IC3 altijd een positieve spanning die zonder bezwaar naar het ABCDisplay of een andere meter gevoerd kan worden. Bij wisselspanningen schakelt de plus/minschakelaar steeds om van +1 naar -1 versterking, omdat een wisselspanning ook om beurten positief en negatief is. In figuur 4 is het gedrag bij wisselspanningen getekend.

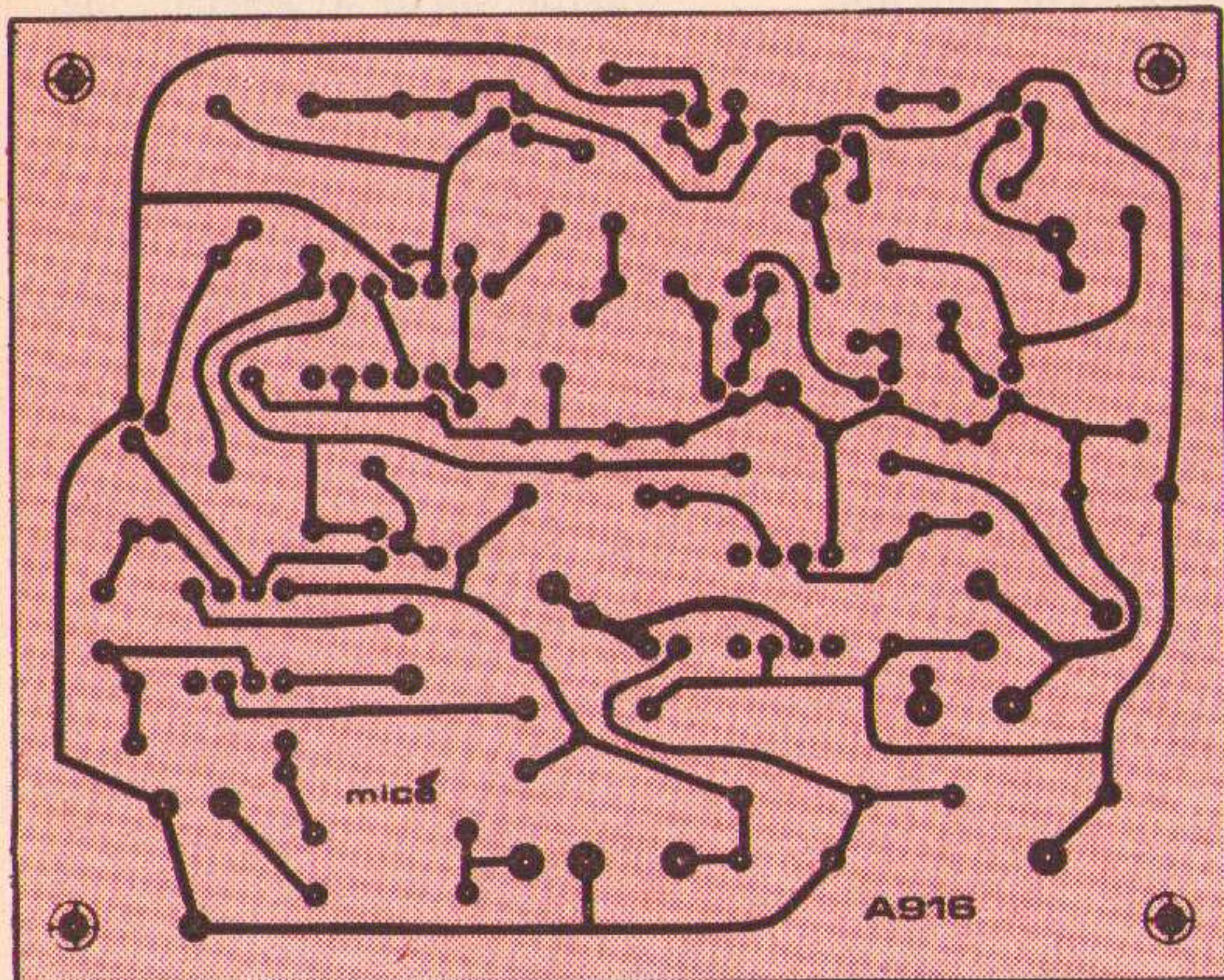
Dus ook bij wisselspanningen is de uitgangsspanning van IC3 altijd positief, maar zoals uit figuur 4 blijkt niet constant. Om toch een constante uitgangsspanning te krijgen zijn R30 en C6 toegevoegd die de wisselspanning afvlakken en er een mooie gelijkspanning van maken. De grootte van deze

spanning is de gemiddelde waarde van de wisselspanning. De uitgang van de comparator is een blok golf met dezelfde frequentie als die van het ingangssignaal, deze spanning kunnen we gebruiken om de teller van het ABCDisplay aan te sturen en frequenties te meten! De transistoren T2 en T3 zorgen ervoor dat de frequentie meetspanningen de juiste grootte hebben voor een goede sturing van de ABCDisplay-tellers. Met de uitgang van de comparator wordt tevens de schakeling gestuurd die voor het aansturen van de plus en min op het display zorg draagt, zodat we kunnen zien wat voor spanning we meten. De LED-segmenten voor de plus/min uitlezing bestaan uit een - en een +, voor een negatieve spanning moet de - branden en voor een positieve zowel de - als de +, zodat er een + gevormd wordt. Voor wisselspanning moeten ze geen van beide branden. Op de collector van T2 (bij R18) staat bij een positieve ingangsspanning



Figuur 4. Gelijkrichting van wisselspanning.

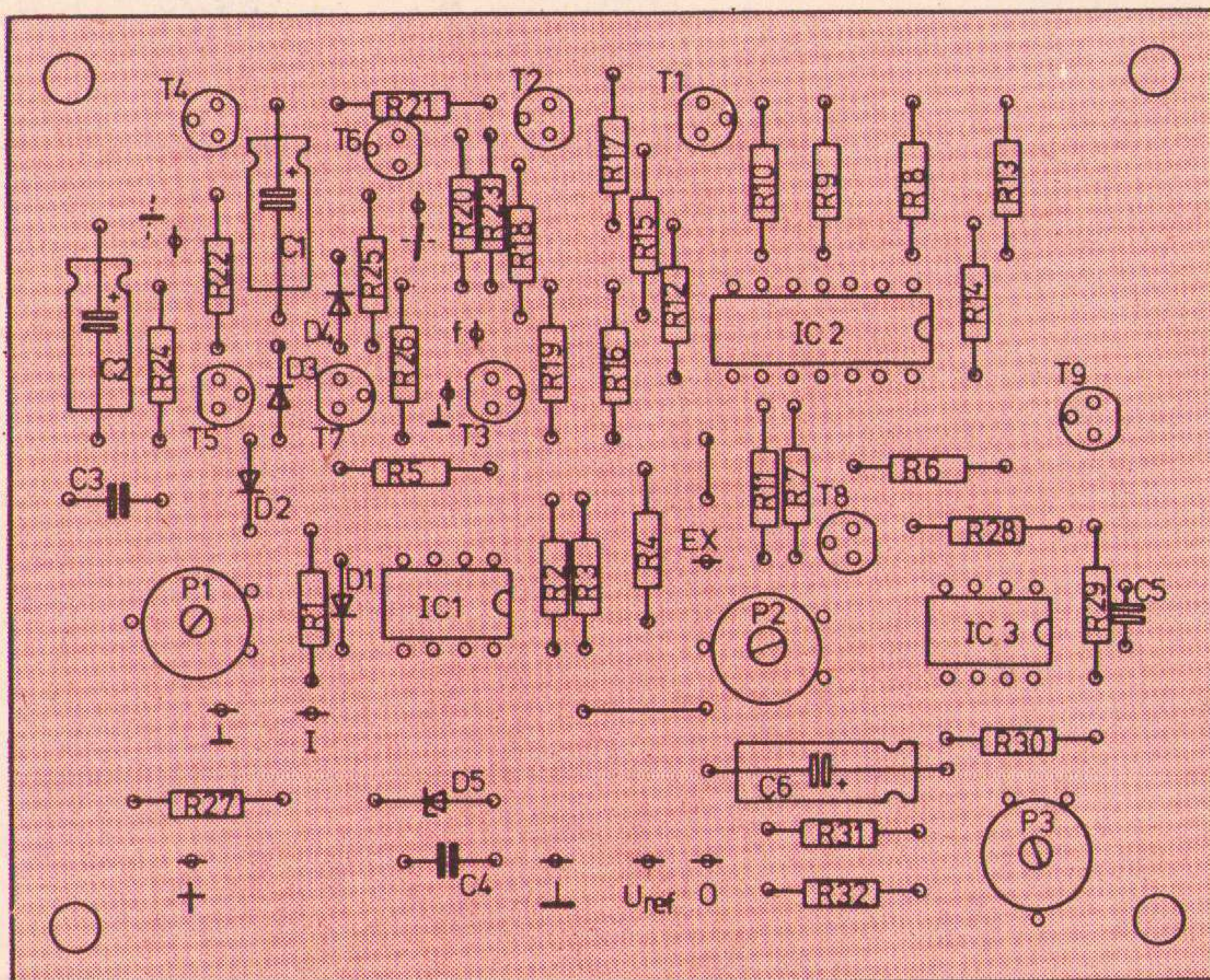
bouwontwerp



Figuur 5. Print lay-out schaal 1:1.

Figuur 6. Onderdelenopstelling unie-print.

een lage spanning zodat T5 en T7 niet geleiden, ook T4 en T6 kunnen dan niet geleiden, zodat er door de beide LED-segmenten (die met de plus van de voeding verbonden zijn) stroom kan lopen en de + licht op. Bij een negatieve spanning staat er op de collector van T2 een hoge spanning zodat T7 geleidt, T5 geleidt niet omdat de condensator C1 geen gelijkstroom doorlaat. T6 geleidt ook zodat er geen stroom door het ! segment loopt en alleen de - oplicht. Bij wisselspanning varieert ook de collectorspanning van T2 tussen hoog en laag. T5 geleidt nu wel omdat C1 de wisselstroom doorlaat, T4 geleidt, dus de - kan niet oplichten maar ook T6 geleidt door D4 en de ! licht ook niet op. Op de print zit verder nog de zenerdiode D5 die voor een stabiele referentiespanning zorgt voor het



bouwontwerp

instellen van de IC's. De drie instelpotmeters P1, P2 en P3 zijn voor het afregelen van de schakeling, zodat er geen meetfouten gemaakt kunnen worden, deze potmeters komen onder de kop „afregelen” uitgebreid aan de orde.

De bouw

Het eerste wat we doen is de unie-print bestukken, figuur 5 geeft de print lay-out en figuur 6 de onderdelen opstelling. We monteren eerst de laagste onderdelen zoals de weerstanden en dioden (let op het streepje: de kathode). Als de unie-print in combinatie met het ABCDisplay gebruikt gaat worden moeten alle weerstanden gemonteerd worden, als een draai-spoelmeter gebruikt wordt dan vervallen R30, 31 en 32 en P2, zie verder het hoofdstuk „unie met draaispoelmeter”. Met

twee afgeknipte aansluitdraden van de weerstanden, worden de twee draadbruggen op de print gemaakt. Nu worden de IC's gemonteerd, let op de inkepingen aan de kop van de IC's en soldeer ze voorzichtig vast. Bij het monteren van de transistoren moet men er op letten dat men het goede type monteert, er zijn 5 pnp-transistoren en 4 npn-transistoren nodig. Tot slot monteren we de instelpotmeters, condensatoren (let op de polariteit bij de elco's) en de soldeerlipjes. Bij het gebruik van een draaispoelmeter is C6 niet nodig. Nu zijn er twee mogelijkheden hoe we unie-print gaan toepassen, met een draaispoelmeter of met het display. Het leukste (maar ook het duurste) is natuurlijk met het ABCDisplay daarom behandelen we deze mogelijkheid het eerst.

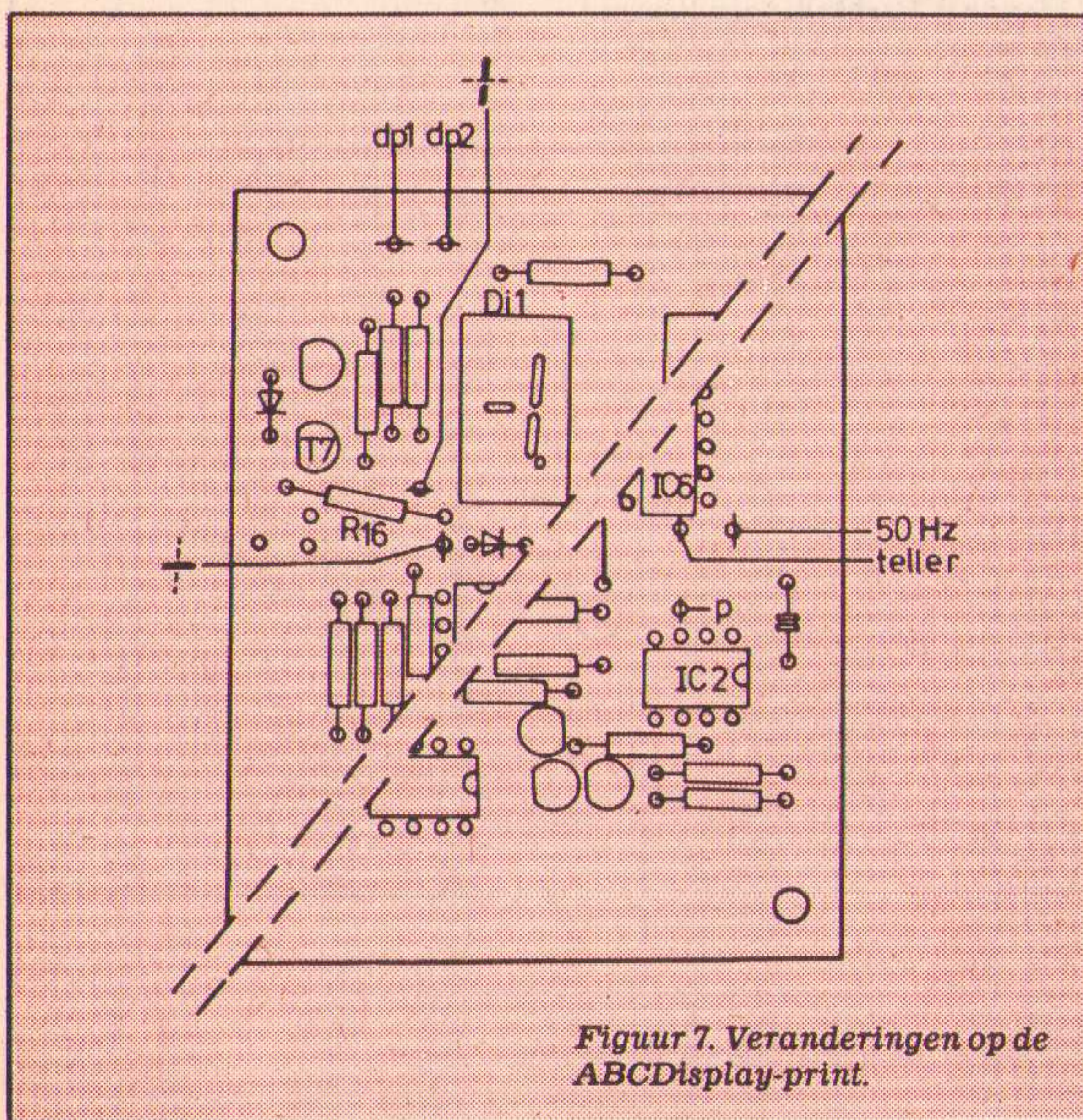
De unie-print met ABCDisplay

De print is uitermate geschikt om in combinatie met het ABCDisplay gebruikt te worden. De plus en min aanduiding is afgestemd op het display en mede door de decimale punt sturing is het maken van afleesfouten vrijwel uitgesloten. Door gebruik te maken van het ABCDisplay kunnen ook frequenties gemeten worden, dit is met een draaispoelmeter niet mogelijk.

Voor de beide prints is slechts één voeding nodig van 12 V, die wel goed gestabiliseerd moet zijn. Het beste is de universele voeding uit nummer 4 (print A903), want deze levert ook de 50 Hz klokpulsen voor het ABCDisplay (U1).

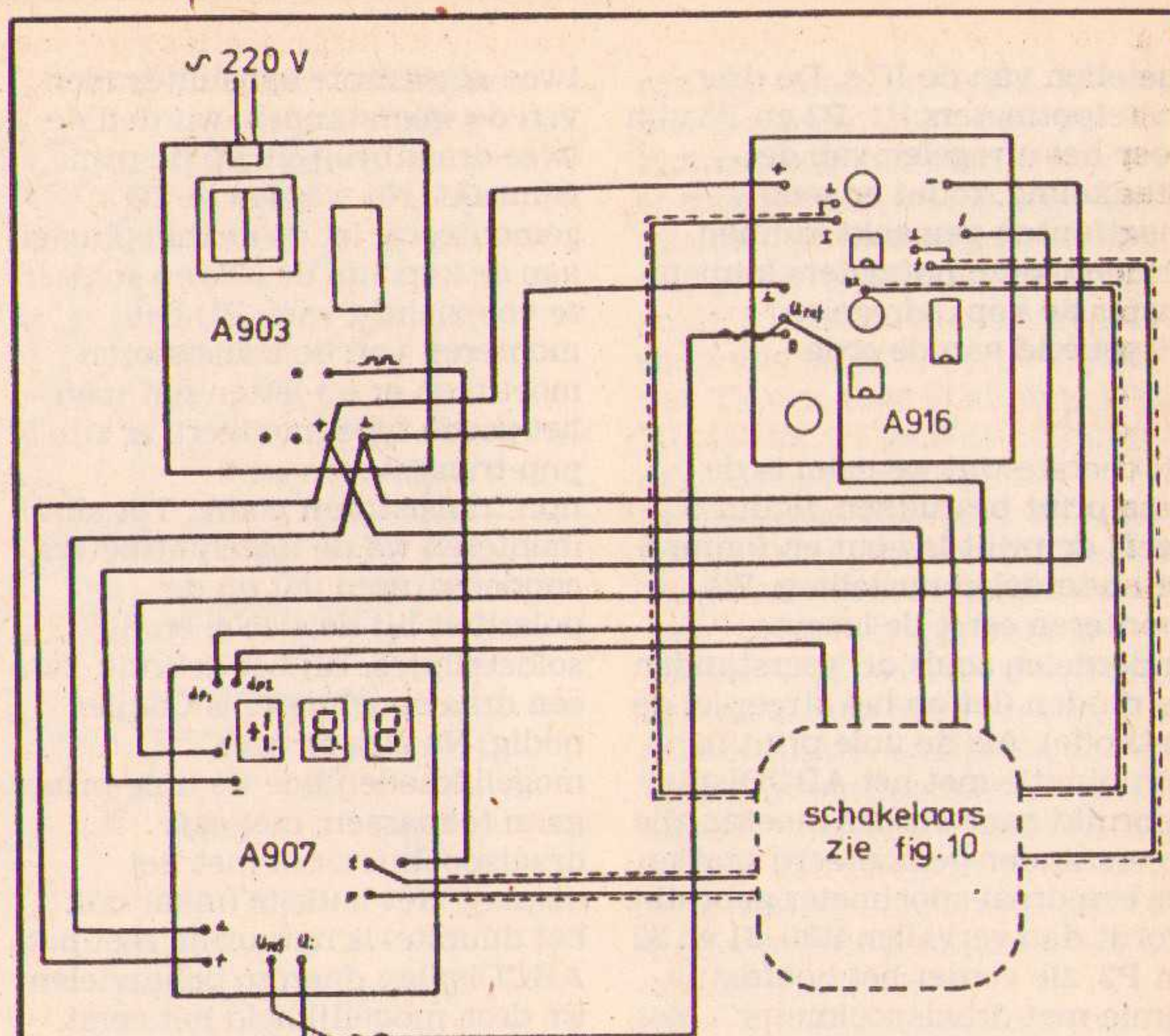
Om het ABCDisplay optimaal te benutten, moeten enkele veranderingen op de print aangebracht worden. In figuur 7 zijn deze veranderingen aangegeven. We hebben het midden van de print weggelaten omdat daar niets aan veranderd hoeft te worden, alleen links boven en rechtsonder moet er iets veranderd worden. Links boven op de print A907 verwijdert men R17 en R19, R16 wordt aan een kant losgenomen en in een gaatje van R17 gestoken en vast gesoldeerd; zie figuur 7 en vergelijk met figuur 5 op blz. 13 uit nummer 6. Het oude gat van R16 wordt de nieuwe aansluiting voor de aansturing van het ; segment en een gat van R19 (bij D2) wordt de aansluiting voor het aansturen van het - segment.

Het best kan men in deze gaten een soldeerlipje monteren voor de aansluiting van de draden naar de unie-print. De oude aansluiting dp1 vervalt en de nieuwe dp1 aansluiting wordt gevormd door de oude S+ aansluiting, zie figuur 7.

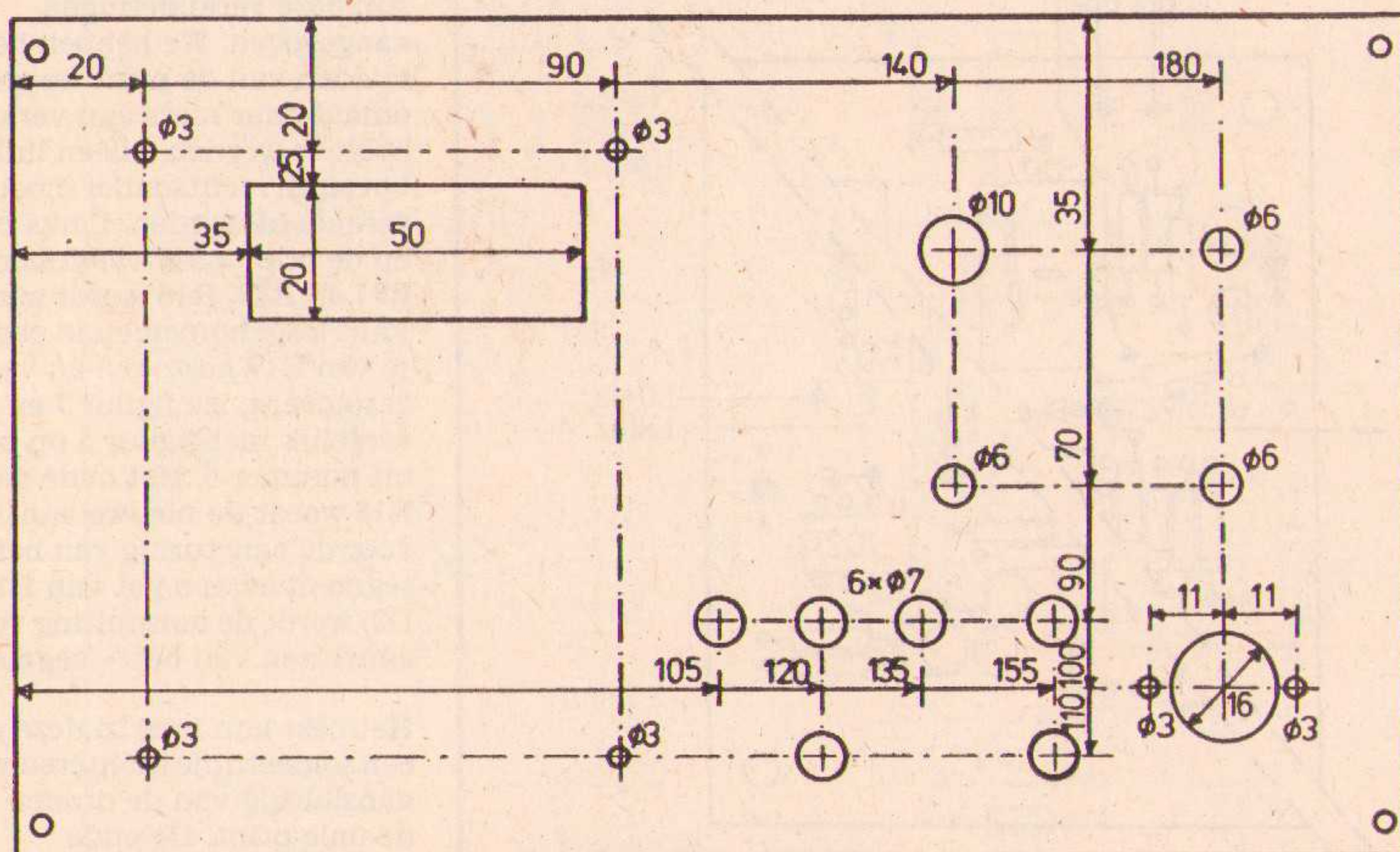


bouwontwerp

Rechtsonder op de print wordt de draadbrug tussen IC2 en IC6 verwijderd en in de gaatjes monteren we soldeerlipjes. De aansluiting onder IC6 noemen we de „teller” ingang en de aansluiting boven IC2 wordt „p” van pulsjes. Nu is de ABCDisplay-print geschikt voor de unie-print. Een goede behuizing voor de drie prints is de Teko-kast 363. Onder het metalen deksel van de kast monteren we links de ABCDisplay-print en rechts de schakelaars en ingangsbussjes. Figuur 8 geeft de maten voor de gaten die in het deksel geboord moeten worden, kijk ook naar de foto's hoe alles moet worden gemonteerd. Het rechthoekige gat kan het best met een figuurzaag worden uitgezaagd en worden nabewerkt met een klein vijltje. In dit gat lijmen we een rood plexi-glas plaatje, zodat na de montage van de ABCDisplay-print de LED-display's hierdoor hun licht kwijt kunnen. Met plaklettertjes



Figuur 9. Verbindingen tussen de prints.



Figuur 8. Gaten in de deksel.

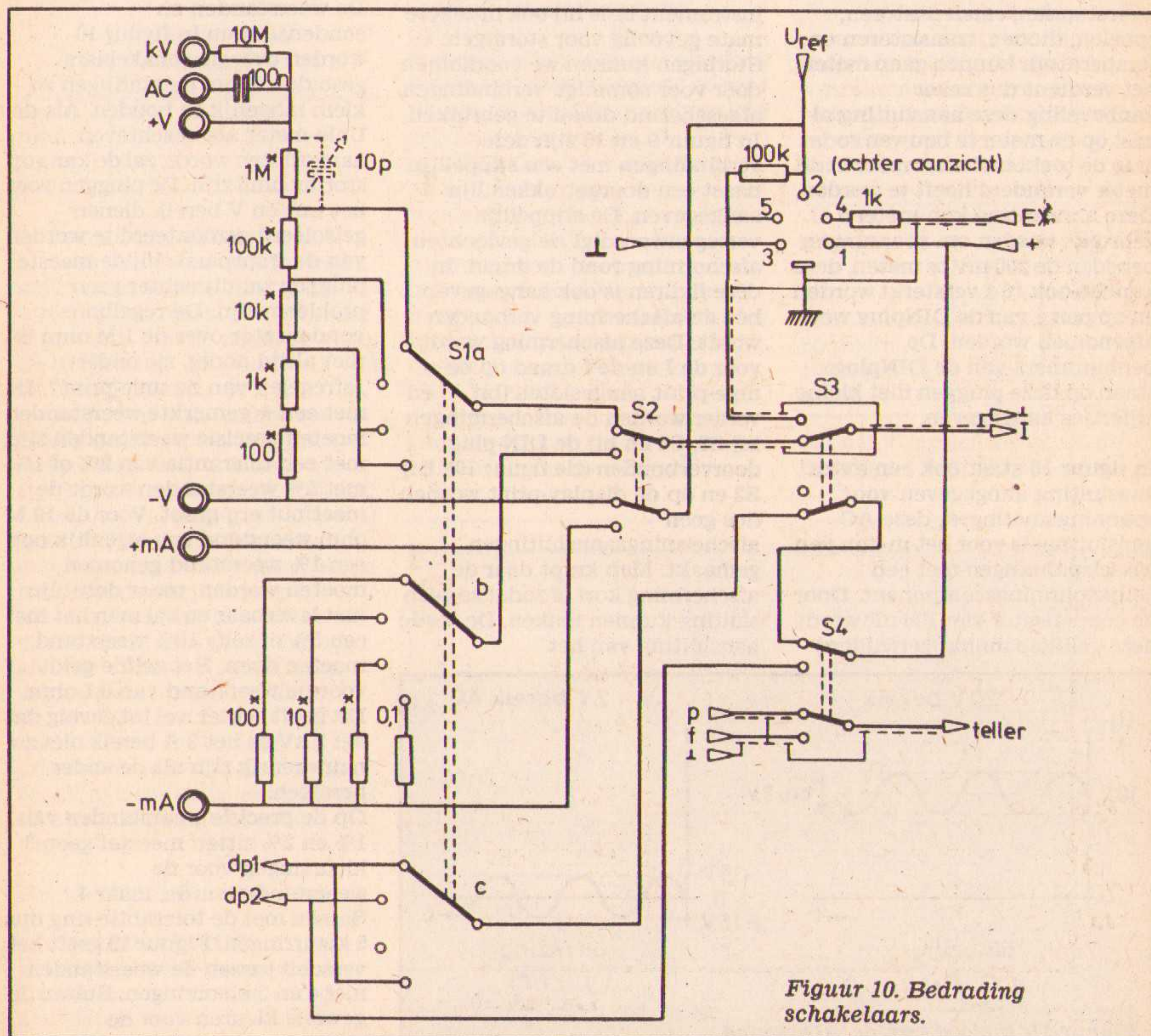
deksel Teko 363 [208x125] alle maten in mm

bouwontwerp

maken we de tekst op de deksel, die nu als frontplaat dienst doet (zie ook de foto's). Na het bespuiten van de frontplaat met plastic-spray (om de lettertjes te beschermen) kunnen we de onderdelen bevestigen. De display-print wordt met boutjes en afstandsbusjes onder de frontplaat vastgezet. De voedings- en de unie-print worden op de bodem van de kast gemonteerd. Nu kunnen de verbindingen tussen de prints gemaakt worden. Men moet

hiervoor de display-print weer los nemen, omdat men anders niet bij de aansluitlipjes kan. In figuur 9 is een overzicht van de verbindingen getekend. De bedrading van de schakelaars is het lastigst daarom hebben we deze apart in figuur 10 afgebeeld. In deze tekening is een aantal nieuwe onderdelen te zien: schakelaar S4 voor het omschakelen tussen mA/V en frequentie-meting, een deel van deze schakelaar zorgt er voor dat de decimale punt op de juiste

plaats staat bij frequentie-meting, maximaal kan 20 kHz gemeten worden dus de uitlezing is 20.0 in kilo-hertz. Schakelaar S3 maakt het mogelijk dat we ook buiten de ingangsverzwakkers om kunnen meten. We noemen de stand van S3 waarin we de verzwakkers overslaan „extern” en de ingang hiervan loopt via de 5-polige DINplug. Op deze DINplug zijn ook de + en de p van de voeding uitgevoerd en de referentie-spanning Uref en de



Figuur 10. Bedrading schakelaars.

uitgang (EX) van de ingangsversterker op de unie-print. De externe ingang kan spanningen tot 200 mV aan en we hebben hier dus een extra spanningsbereik. Omdat op deze ingangspug alle belangrijke punten van de unie-meter zijn uitgevoerd, kunnen we allerlei apparaten op deze plug aansluiten, die hun voeding ook uit de meter kunnen halen. In een volgend nummer komen we uitgebreid terug op deze handige externe aansluiting, waarmee we weerstanden, condensatoren, spoelen, dioden, transistoren en temperatuur kunnen gaan meten; het verdient dus zeker aanbeveling deze aansluiting al vast op de meter te bouwen zodat er in de toekomst niets meer in de meter veranderd hoeft te worden. Deze aansluiting kan meteen al gebruikt worden om spanningen beneden de 200 mV te meten, deze kunnen ook 10 x versterkt worden en op pen 4 van de DINplug weer afgenomen worden. De pennummers van de DINplug staan op deze pluggen met kleine cijfertjes aangegeven.

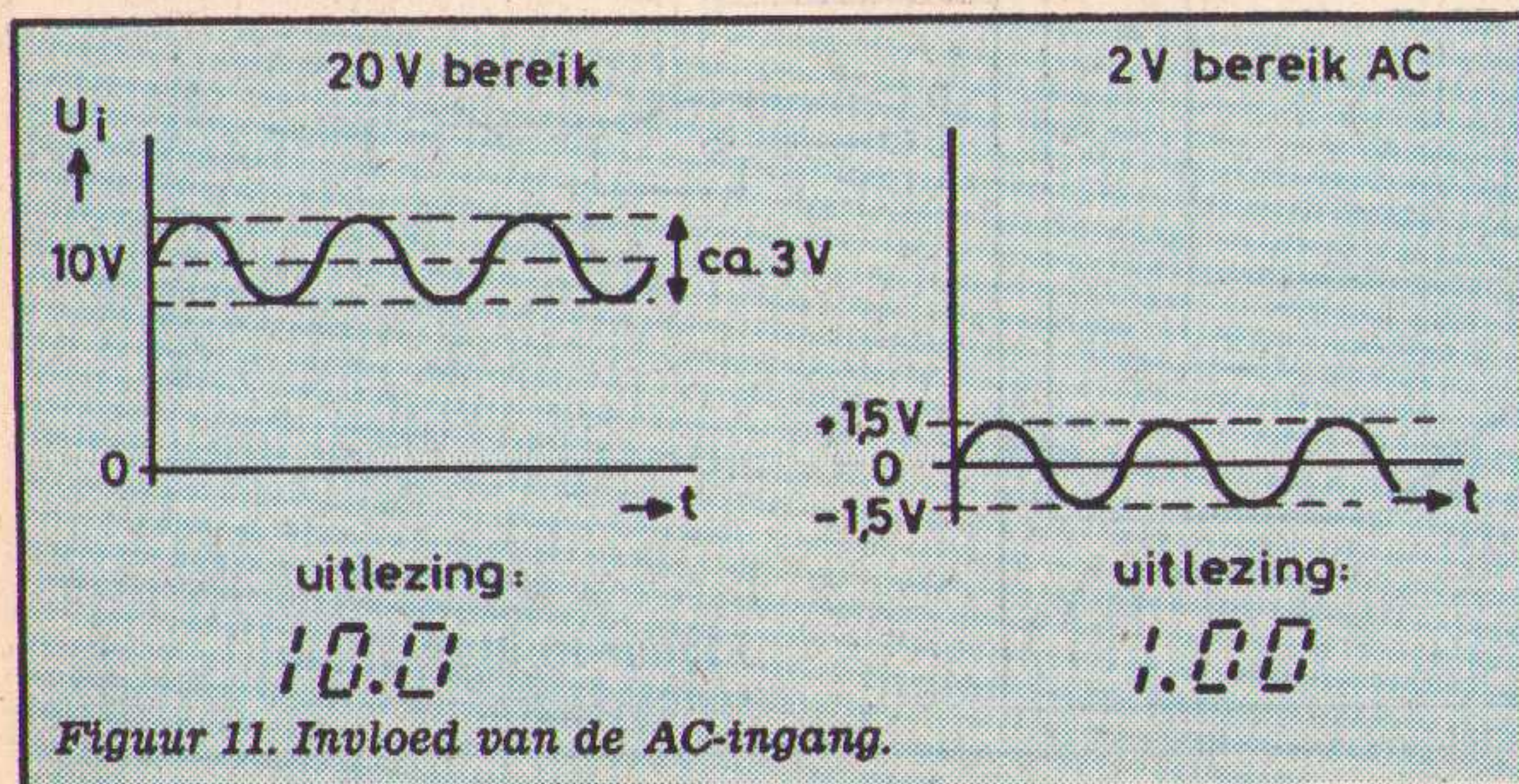
In figuur 10 staat ook een extra aansluiting aangegeven voor spanningsmetingen, deze AC aansluiting is voor het meten van wisselspanningen met een gelijkspanningscomponent. Door de condensator van 100 nF wordt deze gelijkspanning verwijderd

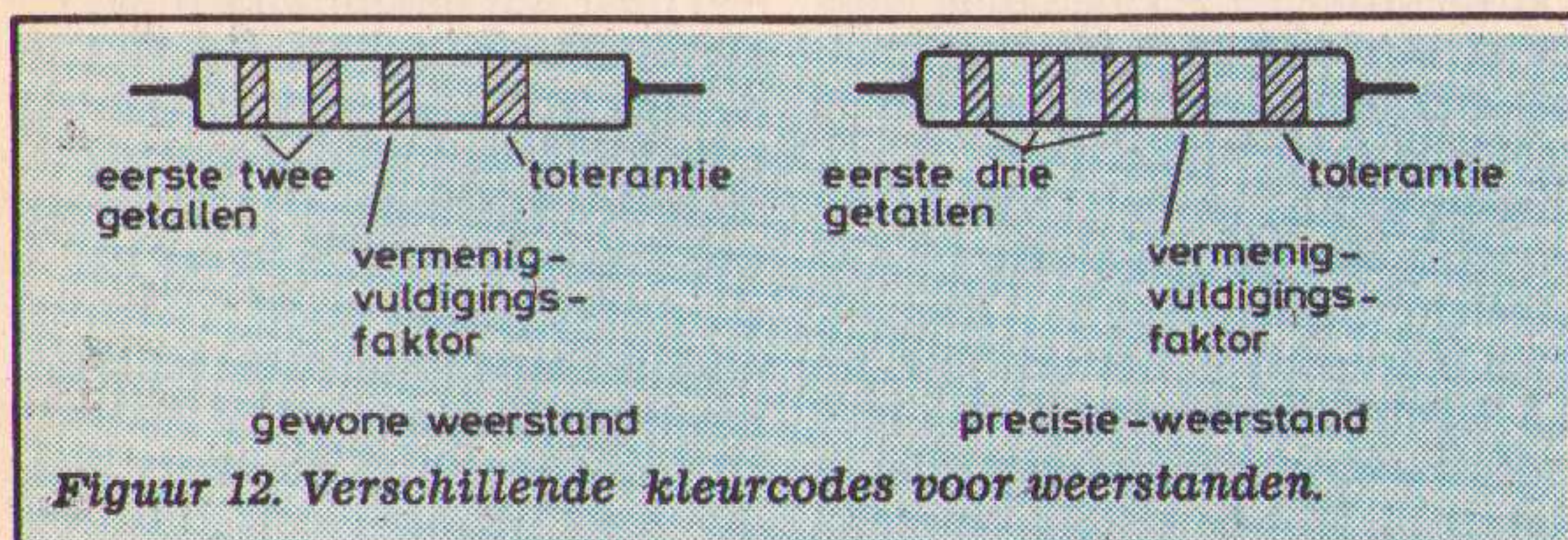
en blijft alleen de wisselspanning over, figuur 11 maakt duidelijk waarom dit soms nodig is. Hier is een wisselspanning met een gelijkspanningscomponent van 10 V afgebeeld. Sluiten we deze aan op de V ingang dan meten we + 10 V en van de wisselspanning merken we niks. Als we de AC ingang gebruiken verdwijnt de 10 V component door de condensator en kunnen we de meter een stap gevoeliger zetten en meten we 1 V wisselspanning. Daar de unie-meter een gevoelig instrument is, is hij ook in zekere mate gevoelig voor storingen. Storingen kunnen we voorkomen door voor sommige verbindingen afgeschermd draad te gebruiken. In figuur 9 en 10 zijn deze verbindingen met een stippellijn naast een doorgetrokken lijn aangegeven. De stippellijn vertegenwoordigt de gevlochten afscherming rond de draad. In deze figuren is ook aangegeven hoe de afscherming verbonden wordt. Deze afscherming wordt voor de I en de f draad op de unie-print aangesloten (bij -) en verder worden de afschermingen bij S3, S4 en bij de DIN-plug doorverbonden (zie figuur 10). Bij S2 en op de display-print worden dus geen afschermingsaansluitingen gemaakt. Men knipt daar de afscherming kort af zodat ze geen sluiting kunnen maken. De zesde aansluiting van het

DIN-chassisdeel, is tevens de massa-aansluiting van de frontplaat. Zorg ervoor dat het metalen gedeelte van de plug goed contact maakt met de frontplaat, krab daarvoor de plasticlaag onder de plug weg met een mesje. Deze aansluiting wordt verbonden met de afscherming van de ingangs- en uitgangsdraad (EX). De - aansluiting op punt 3 van de plug wordt met een aparte draad met de - van de voeding verbonden.

De weerstanden en condensatoren in figuur 10 worden over de schakelaars gesoldeerd, om de storingen zo klein mogelijk te houden. Als de Unie-meter als beschreven aangesloten wordt, zal de kans op storing nihil zijn. De pluggen voor het mA en V bereik dienen geïsoleerd gemonteerd te worden van de frontplaat, bij de meeste pluggen zal dit echter geen probleem zijn. De regelbare condensator over de 1 M ohm is niet altijd nodig, zie onder „afregelen van de unie-print”. De met een ★ gemerkte weerstanden moeten precisie weerstanden zijn met een tolerantie van 2% of 1%, met 5% weerstanden wordt de meetfout erg groot. Voor de 10 M ohm weerstand zou eigenlijk ook een 1% weerstand genomen moeten worden, maar deze zijn niet leverbaar en zal men het met een 5% of zelfs 10% weerstand moeten doen. Het zelfde geldt voor de weerstand van 0,1 ohm. Dit heeft echter wel tot gevolg dat het 2 kV en het 2 A bereik niet zo nauwkeurig zijn als de ander bereiken.

Op de precisie weerstanden van 1% en 2% zitten meestal geen 3 kleurringen voor de weerstandswaarde, maar 4. Samen met de tolerantie-ring dus 5 kleurringen. Figuur 12 geeft het verschil tussen de weerstanden met 4 en 5 kleurringen. Buiten de gewone kleuren voor de kleurcode zijn er bij precisie





weerstanden en bij de lage waarden (1 en 0,1 ohm) speciale betekenissen voor de volgende kleuren:

	vermenigvuldigings-faktor	tolerantie
bruin	10 x	1%
rood	100 x	2%
zilver	0.01 x	10%
goud	0,1 x	5%

In de onderdelenlijst zijn de kleuren van de tolerantie-ringen niet vermeld; deze zijn op de weerstanden meestal wat breder uitgevoerd dan de andere ringen. De draden $U_{ref} - U_{ref}$ en $O - U_1$ van de unie-print naar de display-print kunnen het best in elkaar gedraaid worden (getwist noemt men dat), ook weer om storingen te voorkomen. Het lijkt misschien wat ingewikkeld met al deze bedradingsvoorschriften, maar als men de tekeningen en de foto's goed bekijkt zal het allemaal best wel meevallen. Op de foto is de bedrading van en naar de externe aansluitingen weggelaten, omdat het anders een warboel van draden zou worden en er niets meer van de printen en de schakelaar te zien zou zijn, maar deze verbindingen moeten uiteraard wel gelegd worden.

De unieprint met een draaispoelmeter

Een draaispoelmeter is ook te gebruiken als uitlezing van de gemeten waarden. De meeste aanwijzingen voor het gebruik

met het ABCDisplay gelden ook hier, echter met uitzondering van het volgende. Met een draaispoelmeter vervalt de decimale puntsturing, dit betekent dat voor S1 een 4 standen schakelaar met slechts 2 moedercontacten nodig is en voor S3 een enkelpolige omschakelaar genomen kan worden, S2 blijft een dubbelpolige schakelaar.

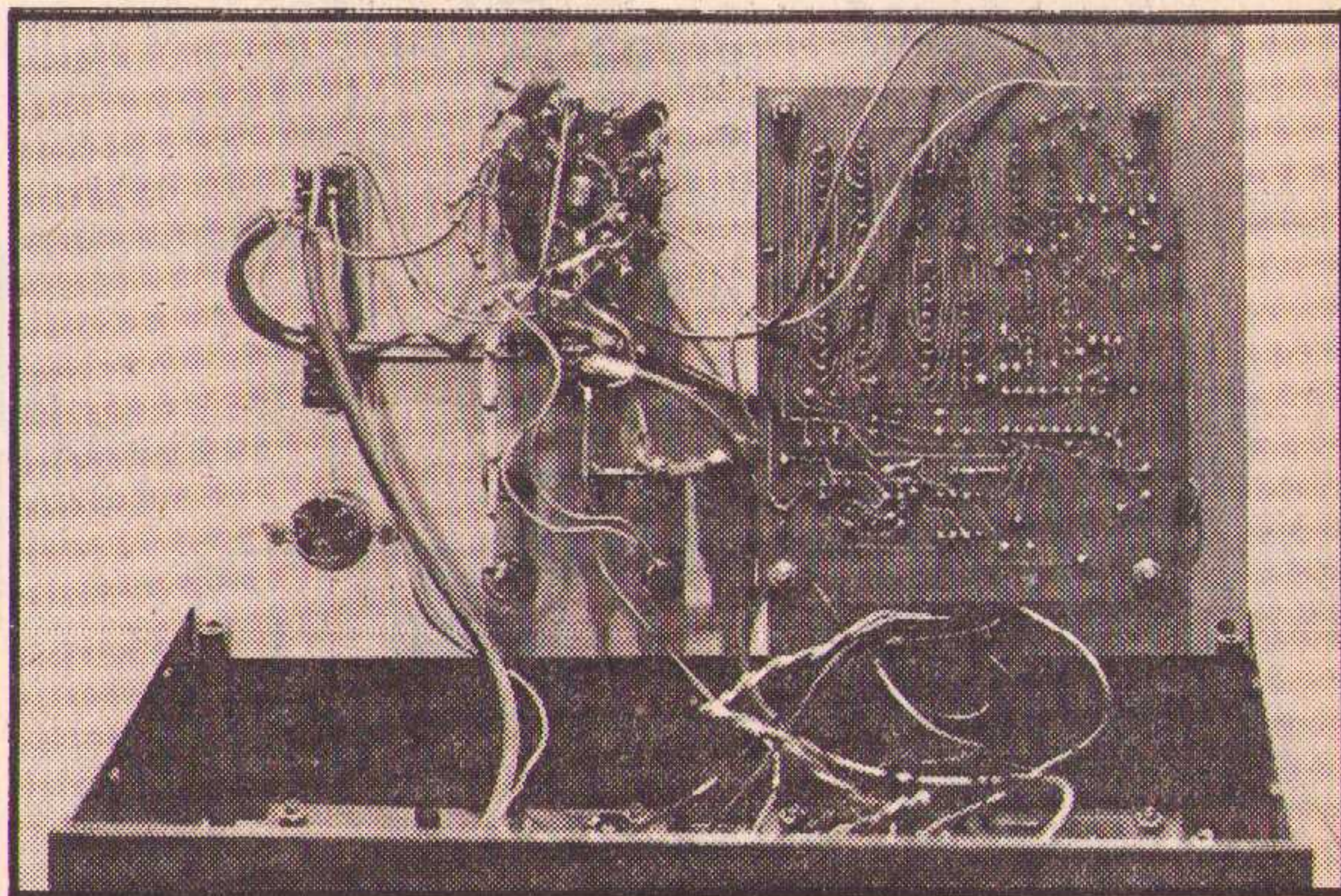
Men moet nu aan de stand van schakelaar S1 zien hoe men de schaal moet aflezen, waar nu uiteraard geen decimale punten bij staan. Schakelaar S4 vervalt, daar het met een draaispoelmeter niet mogelijk is frequenties te meten. De verdere bedrading blijft hetzelfde, alleen naar de draaispoelmeter lopen slechts twee (getwiste) draden vanaf de unie-print. Op de unie-print

worden R30 en R31 vervangen door draadbruggen en C6, R32 en P3 vervallen. De U_{ref} uitgang wordt met de - van de meter verbonden, de 0 aansluiting wordt via een weerstand en een instelpot met de + van de meter verbonden, zie figuur 13.

De grootte van de weerstand en de instelpotmeter is afhankelijk van het type meter dat gebruikt gaat worden. Er zijn vrijwel geen meters te krijgen met een schaal die tot 200 of tot 20 loopt, men zal dus altijd de schaal aan moeten passen met afwrijfflettertjes. De volgende tabel geeft de weerstandswaarde voor de weerstand en de instelpotmeter, voor drie veel voorkomende type's draaispoelmeters.

	weerstand	instelpot
50 micro A	22k	25k
100 micro A	10k	10k
1 mA	1k	1k

Bij het afregelen vervangt de instelpot P3 op de unie-print.



Voor het aangeven van de polariteit kan men twee LED's gebruiken, die volgens figuur 13 worden aangesloten. LED 1 geeft aan of het ingangssignaal DC (gelijkstroom) of AC (wisselstroom) is; bij DC licht LED 1 op. LED 2 geeft aan of het signaal positief of negatief is; bij een positief signaal licht LED 2 op.

Om de meteruitslag bij schakelklikken te begrenzen plaatst men over de klemmen een elco van 10 microfarad. De meter kan samen met de unie-print en de voedingsprint in een zelfde kast als voor het ABCDisplay geplaatst worden (Teko 363), op de plaats voor het display kan nu de meter gemonteerd worden.

Afregelen van de unie-print

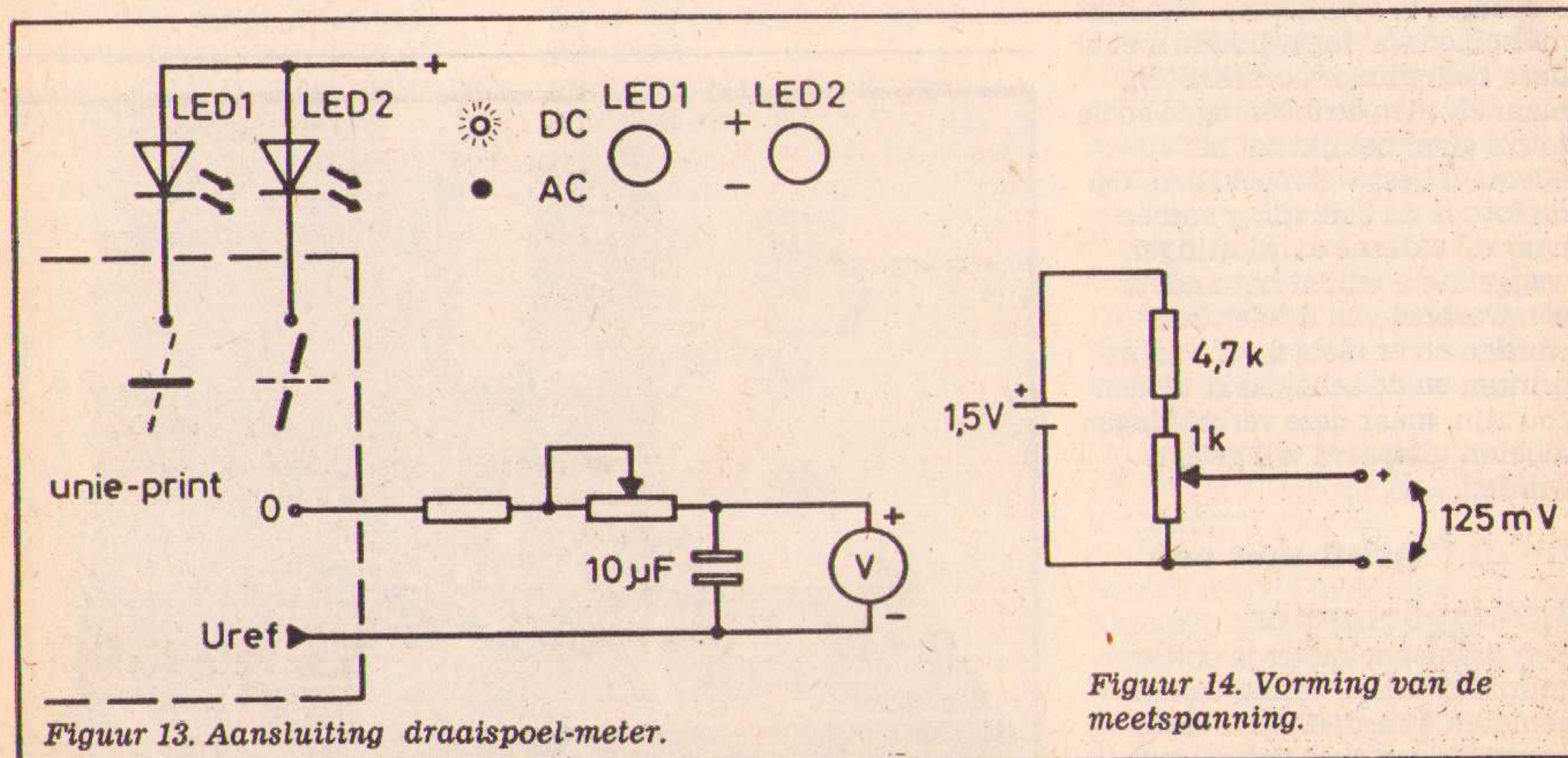
Op de print zitten drie instelpotmeters voor het afregelen van de unie-meter. De functies van deze instelpots zijn: P1 instelling van de balans tussen negatieve en positieve spanningen. P2 nulpuntinstelling

van de uitlezing. P3 instelling van de versterking. Men heeft voor het afregelen een afzonderlijke meetspanning nodig. Deze meetspanning kan niet van de voeding van de unie-meter afgeleid worden. Het best kan men hiervoor een batterijtje van 1,5 V gebruiken met een weerstand en een instelpot, zie figuur 14. Met de instelpotmeter wordt de uitgangsspanning op precies 125 mV afgeregeld. Dit afregelen moet met een goede meter gebeuren of met een afgeregeld ABCDisplay. Gebruikt men het ABCDisplay dan neemt men de verbinding 0-Ui los van de unie-print en sluit de + van de meetspanning aan op U_i . De verbinding $U_{ref} - U_{ref}$ blijft zitten en daarop sluit men de - aan van de meetspanning. Met de instelpot van de meetspanning regelt men deze op een aflezing van 125, de $\pm$ aanduiding en de decimale punten doen hierbij niet ter zake. Heeft men deze meetspanning gemaakt, dan moet men wel bedenken dat de batterij langzaam leegloopt en dat deze meetspanning de volgende dag lager kan zijn en opnieuw ingesteld moet worden;

een paar uur achter elkaar zal deze wel constant blijven. Het display wordt nu weer met de unie-print verbonden en het afregelen kan beginnen. Het eerst wordt P1 afgeregeld, P2 en P3 worden ongeveer in de middenstand gezet. Men sluit de meetspanning aan op de DINplug, de - op pen 2 (U_{ref}) en de + op pen 5, de schakelaar S3 staat in de EXTERN stand en S4 niet in de frequentie-stand, S1 en S2 zijn niet van belang. Men regelt met P1 de uitlezing op 125 (de + zal op het display verschijnen).

Dan poolt men de meetspanning om, dus de - op pen 5 en de + op pen 2. Men krijgt nu een uitlezing die waarschijnlijk geen 125 zal zijn en de min op het display licht op. Als de uitlezing hoger is dan 125 dan regelt men met P1 de uitlezing lager, echter niet op 125 maar er iets boven. Als er b.v. 155 staat regelt men hem op ongeveer 140, tussen 125 en 155 in. Is de uitlezing lager b.v. 95 dan regelt men hem met P1 wat hoger maar ook weer tussen de beide waarden in, dus ca. 110.

Dan poolt men de meetspanning



bouwontwerp

weer om, de uitlezing zal waarschijnlijk geen 125 meer zijn, men regelt nu met P1 naar de vorige meetwaarde toe, het mooist is er weer precies tussen in. Dit ompolen en bijregelen herhaalt men enkele malen totdat de uitlezing voor + en - hetzelfde zijn, deze hoeft dan beslist geen 125 te zijn (kan natuurlijk wel). Nu verwijdert men de meetspanning en de uitlezing wordt met P2 op nul afgeregeld. Bij gebruik van het ABCDisplay echter niet helemaal op nul, maar knipperend tussen 00 en 01, de $\pm$ aanduiding is niet van belang. Nu wordt de meetspanning weer aangesloten en controleert men door ompolen of de - en de + uitlezing nog hetzelfde zijn, dit zal meestal wel het geval zijn, is dit echter niet zo dan herhaalt men de afregeling met P1, hierna moet ook weer P2 ingesteld worden. Tot slot wordt met P3 de aflezing bij aangesloten meetspanning op 125 afgeregeld, hoe de meetspanning aangesloten wordt mag natuurlijk niet uitmaken want we hebben voor + en - dezelfde uitlezing.

Voor met meten van wisselspanningen/stromen met een frequentie hoger dan 10 kHz dient de ingangscapaciteit van de meetschakeling gecompenseerd te worden. Dit kan gebeuren met een trim (variabele) condensator van ongeveer 10 picofarad. Deze wordt parallel geschakeld aan de 1 M ohm ingangsweerstand van de verzwakker. Het afregelen van deze condensator gebeurt met een sinusgenerator. Men stelt bij ca. 40 kHz de aflezing met de condensator zodanig in dat deze gelijk is aan de aflezing bij 10 kHz. Deze compensatie condensator is alleen nodig indien men hoger dan 10 kHz wil gaan meten, voor normaal gebruik is een bandbreedte van 10 kHz ruim voldoende.

Meer hoeft er niet ingesteld te worden en de meter is klaar voor gebruik.

Het gebruik van de Unie-meter

Een overzichtelijke opstelling van de schakelaars en de

ingangsbussen vergemakkelijkt het gebruik van de unie-meter. Voor het meten van stromen gebruikt men de aansluitingen + mA en - mA en zet men de schakelaar S2 in de mA stand. Voor het meten van spanningen tot 200 V gebruikt men de + V en de - V aansluiting, voor spanningen tussen 200 en 2000 V

Technische gegevens van de unie-meter:

- spanningsmeting: 200 mV ingangsimpedantie 100 k ohm
- 2, 20, 200 V ingangsimpedantie 1 M ohm
- 2 kV ingangsimpedantie 10 M ohm
- stroommeting: maximaal 200 mV spanningsval over de meter.
- wisselspanning/stroom: gemeten wordt de gemiddelde waarde: dit is 0,64 maal de topwaarde en 0,90 maal de effectieve waarde bij sinusvormige signalen.
- Frequentie-bereik: 10 Hz tot 10 kHz -1 dB (-10%).
- tot 16 kHz -3 dB.
- Met compensatie: 10 Hz tot 100 kHz -1 dB.
- tot 150 kHz -3 dB.
- frequentie-meting: van 100 Hz tot 20 kHz in alle stroom/spannings bereiken.
- EXTERN: versterking tussen pen 5 en pen 4 10x, bandbreedte 0 Hz (DC) tot 150 kHz-1 dB.

Onderdelenlijst:

Onderdelen op de unie-print:
weerstand

R1, 6, 7, 13, 14, 21, 23, 28, 29	100k ohm	bruin zwart geel
R2, 10, 18	22k ohm	rood rood oranje
R3	180k ohm	bruin grijs geel
R4, 11, 12, 24, 26, 27	1k ohm	bruin zwart rood
R5, 22, 25	47k ohm	geel violet oranje
R8, 9, 15, 17, 19, 20, 30	10k ohm	bruin zwart oranje
R16	18k ohm	bruin grijs oranje
R31	150k ohm	bruin groen geel
R32	15k ohm	bruin groen oranje
P1, 2, 3	10k ohm	instelpot, klein liggend

condensatoren

C1, 2	1 microfarad 16 V elco
C3, 4	100 nF
C5	10 pF
C6	10 microfarad, 16 V elco

halfgeleiders

D1, 2, 3, 4	1N914 of 1N4148
D5	5, 6 V zenerdiode 0,4
T1, 3, 5, 7	BC 547B
T2, 4, 6, 8, 9	BC 557B
IC1, 3	CA 3140
IC2	CA 3046

diversen

soldeerlijpjes
print A916

weerstand 1/8 W

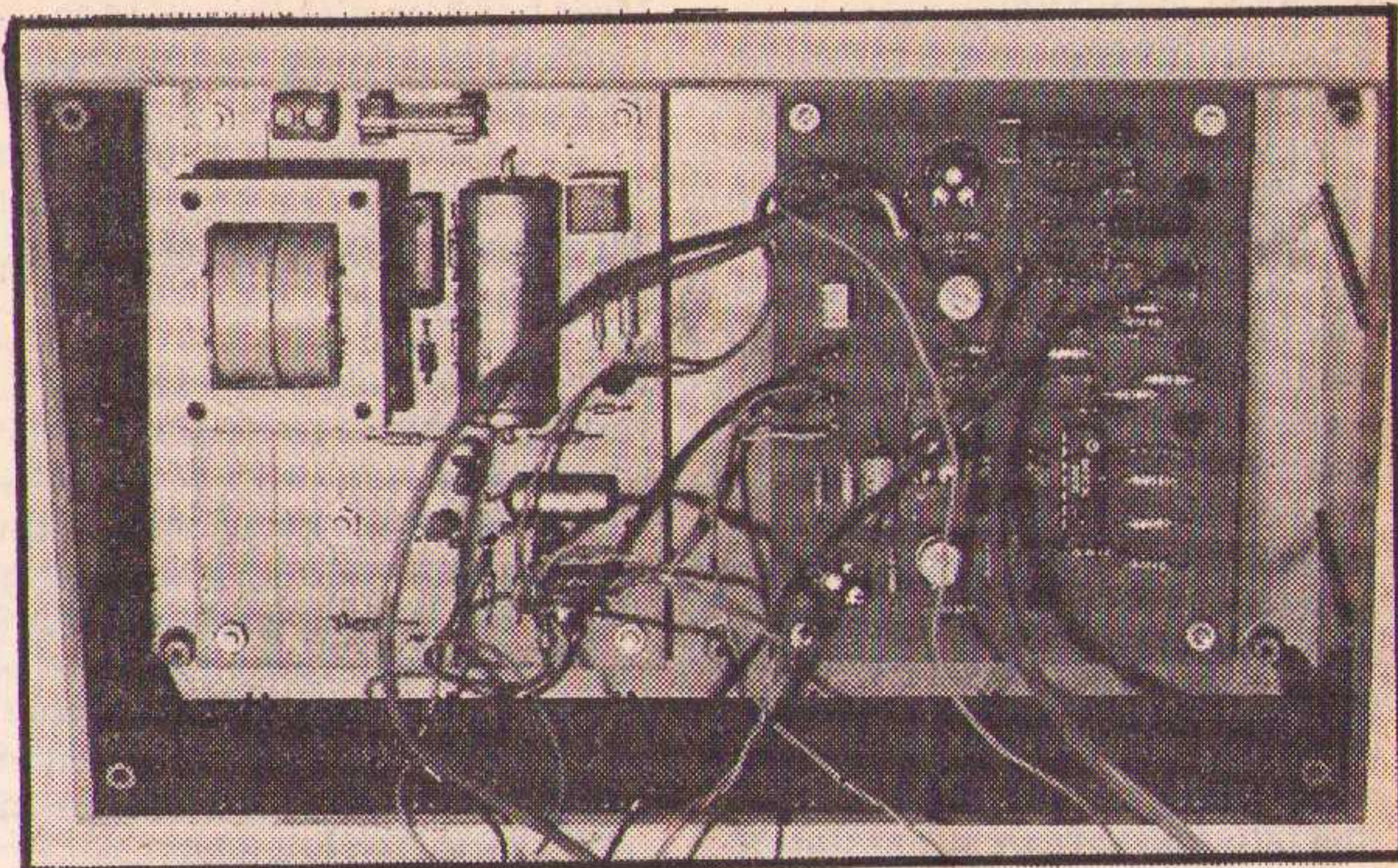
Onderdelen
op de print
f 30,00.

bouwontwerp

gebruikt men de kV en de - V aansluiting. Om de gelijkspanningscomponent van wisselspanningen te verwijderen, gebruikt men de AC en de - V aansluiting. Voor alle spanningsmetingen staat schakelaar S2 in de V stand. Als men spanningen of stromen gaat meten begint men in het hoogste bereik en schakelt men steeds een stap terug om de beste aflezing te krijgen. Meet men in het 200 V bereik 10 dan kan de schakelaar nog een stap gevoeliger en zal de uitlezing b.v. 10.2 worden, nog een stap gevoeliger heeft geen zin want deze gaat tot 2 V en de spanning bedraagt 10 V, dus de meter wordt overstuurd (hij is hier tegen beveiligd).

Voor het meten van frequenties van stromen en spanningen, meet men eerst de grootte van de stroom of spanning in het juiste bereik, de + of - mag niet oplichten anders is het signaal te klein of het is geen wisselspanning (misschien is er een gelijkstroomcomponent, men kan dan de AC aansluiting gebruiken). Men zet dan S4 in de frequentie-stand en men meet de frequentie in kilo-hertz. Bij normale metingen staat schakelaar S3 naar boven toe en niet in de stand EXTERN, frequentie-metingen kunnen ook in deze stand verricht worden.

De nauwkeurigheid van de meter is afhankelijk van de gebruikte weerstanden (1% of 2%) en de afregeling. Is de meter goed afgeregeld dan is de nauwkeurigheid met het ABCDisplay plus of min een count (Engels voor: tel). Dit betekent dat een uitlezing van 15.5 V een waarde aangeeft tussen 15.4 en 15.6 V. In een groter bereik betekent de uitlezing 16 V dat de ingangsspanning tussen 15 V en 17 V in ligt, men moet dus altijd het kleinste goed afleesbare bereik nemen voor de kleinste meetfout.



Om de invloed van storingen zo klein mogelijk te houden is de frontplaat van de unie-meter met de schakeling verbonden. Dit betekent dat bij metingen aan het *lichtnet* (zonder scheidingstrafo) de frontplaat onder spanning kan staan en aanraking van de frontplaat levensgevaarlijk kan zijn.

De print A916 is te bestellen door vooruitbetaling van f 17,65 incl. verzendkosten op giro 2070437 van Micé Electronics, Postbus 10584, Den Haag, onder vermelding van print A916.

Onderdelen voor de ingangsverzwakkers: weerstand

1x	0,1 ohm 1/2 W.	bruin zwart zilver
1x	1 ohm★ 1/8 W.	bruin zwart zwart zilver
1x	10 ohm★	bruin zwart zwart goud
2x	100 ohm★	bruin zwart zwart zwart
1x	1k ohm★	bruin zwart zwart bruin
1x	1k ohm	bruin zwart rood
1x	10k ohm★	bruin zwart zwart rood
1x	100k ohm★	bruin zwart zwart oranje
1x	100k ohm	bruin zwart geel
1x	1M ohm★	bruin zwart zwart geel
1x	10M ohm	bruin zwart blauw

★) 1% of 2% metaalfilm weerstand 1/8 W.

condensatoren

1x	100 nF, 250 V of hoger.
1x	10 pF trimcondensator

schakelaars

S1	4 standen, 3 moedercontacten draai
S2, 3, 4	dubbelpolig om

pluggen

4x	rode ingangsbussen (banaanchassis)
2x	zwarte
1x	5 polige DINplug, contra chassisdeel

— bouwontwerp —

UNIVERSEELMETERS

VOOR HOBBYIST EN VAKMAN. VERKRIJGBAAR IN ELEKTRONICA-ONDERDELEN-ZAKEN

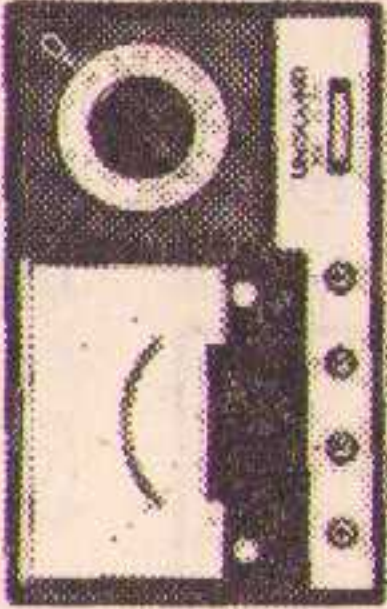
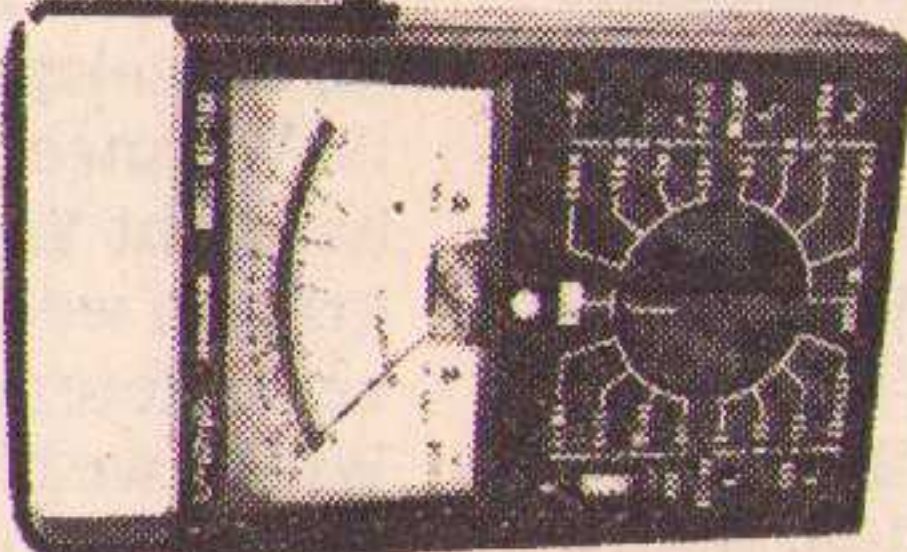
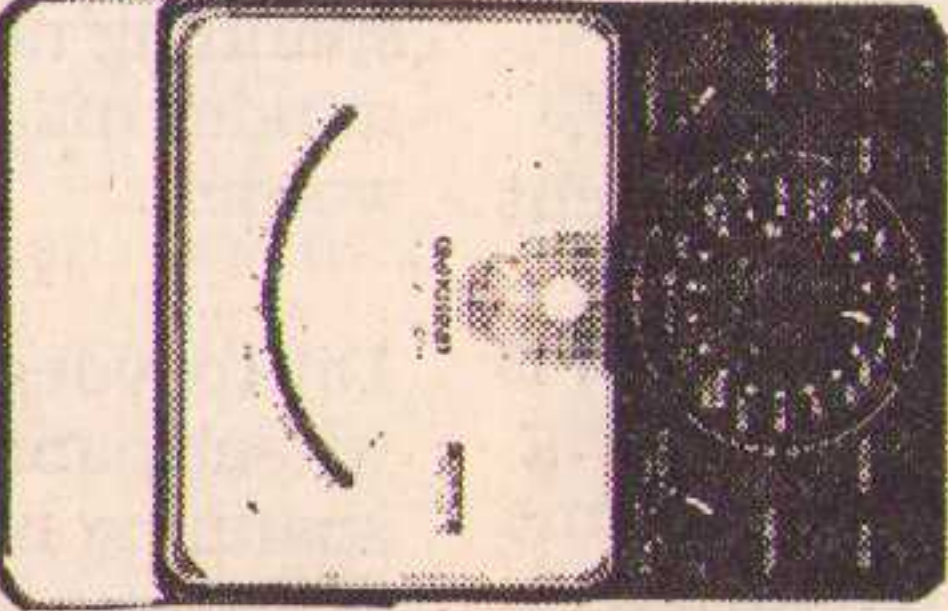
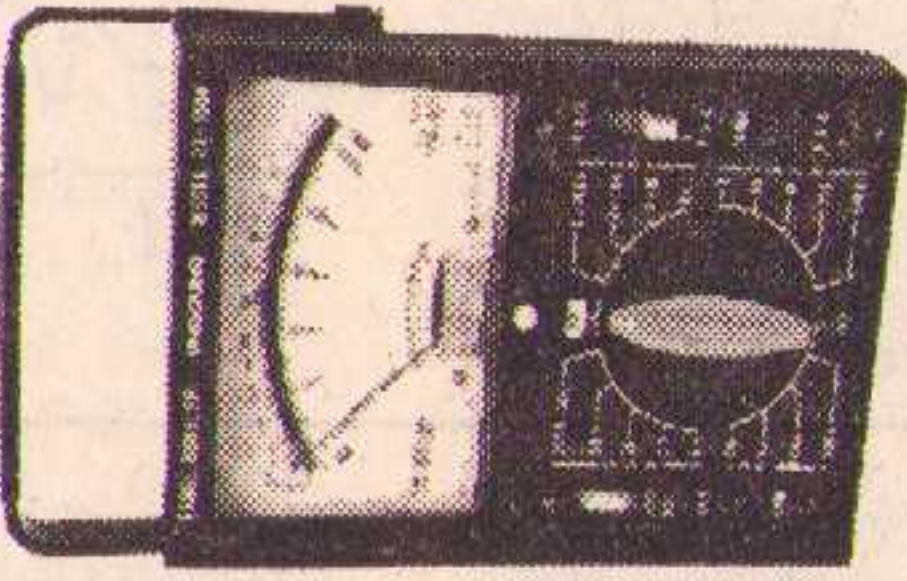
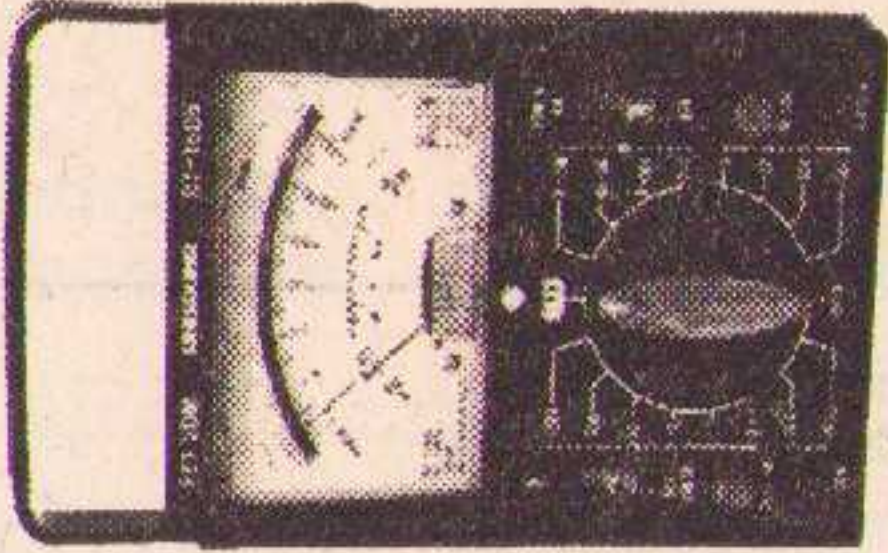


MUIDEN
Tel.: 02942 - 1951*

Telex 15171

Batterijen en meetsnoeren
worden meegeleverd

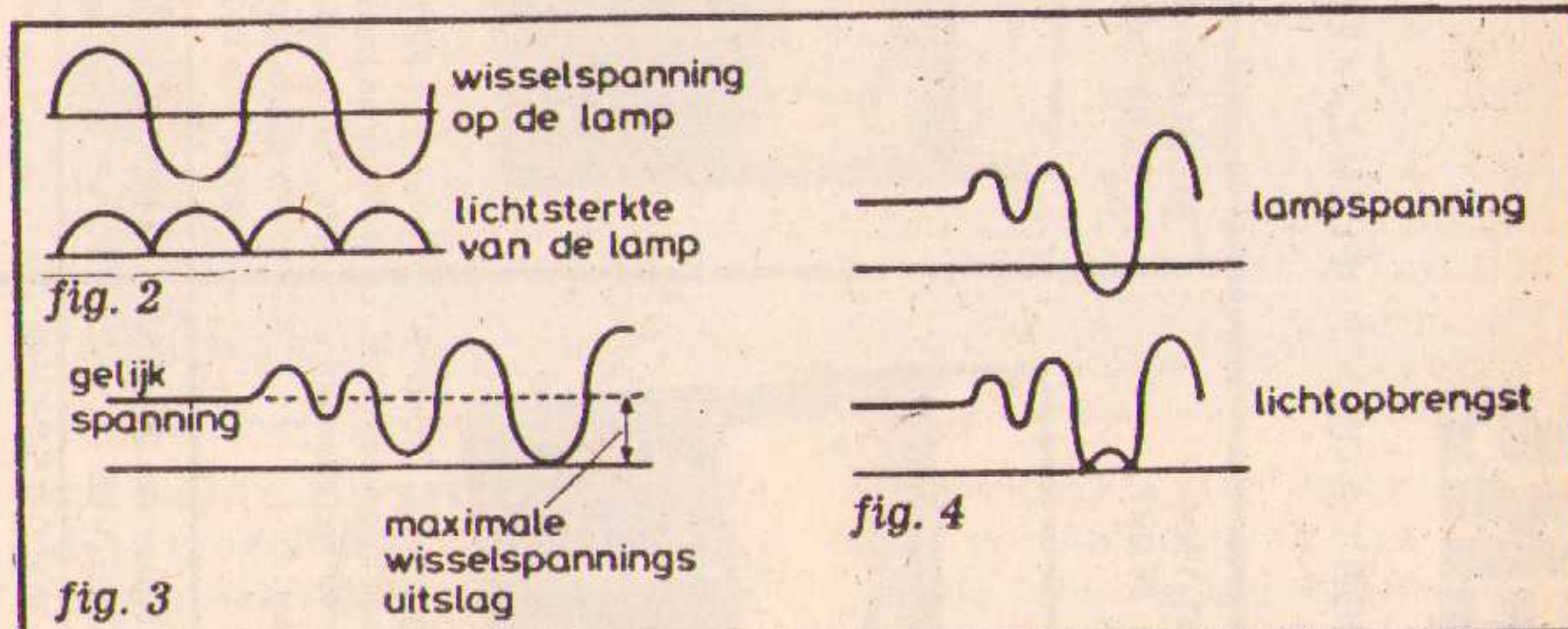
Alle modellen zijn
voorzien van spiegelschaal
voor accurate en
foutloze aflezing

	Model DT-1003 Bestelnr. 76.289	Model DT-1503 Bestelnr. 76.296	Model DT-1103 Bestelnr. 76.290	Model DT-1504 Bestelnr. 76.297	Model DT-1505 Bestelnr. 76.298
					
	Handig tafelmodel met in 3 standen opklapbaar meetsysteem. Beveiligd tegen overbelasting. 18 Meetbereiken.	Eén van de populairste meters uit ons program- ma. Polariteits-omscha- kelaar. 34 Meetbereiken.	Zeer gevoelige meter, beveiligd tegen over- belasting. Met polari- teitsomschakelaar. 23 Meetbereiken.	Veelzijdige meter. Omscha- kelbare ingangsgevoeligheid, waardoor 46 meetbereiken beschikbaar.	Meter met FET-ingang voor grote ingangsgevoeligheid. Alle 19 bereiken beveiligd tegen overbelasting. Ingebouwde batterijtester.
Ingangsgevoeligheden	20k Ω /Vdc	30k Ω /Vdc	100k Ω /Vdc	Omschakelbaar van 25k Ω /V dc naar 50k Ω /Vdc	12 M Ω op de dc bereiken 10 k Ω op de ac bereiken
Gelijkspanningsbereiken	0-5-25-50-250-2500V	0-0,6-3-15-60-300 -1200V	0-0,6-3-12-60-300-600 -1200V	Bij 25k Ω /Vdc: 0-0,5-2,5-10 -50-250-1000V. Bij 50k Ω /V dc: 0-0,25-1,25-5-25-125 -500V	0-0,3-1,2-12-60-300 -1200V
Wisselspanningsbereiken	0-10-50-100-500 -1000V	0-6-30-120-600 -1200V	0-6-30-120-300 -1200V	Bij 5k Ω /Vdc: 0-3-10-50-250 -1000V. Bij 10k Ω /Vdc: 0-1,5-5-25-125-500V	0-3-30-120-600V
Gelijkstroombereiken	0-50 μ A-2,5mA -250mA	0-30 μ A-6-60 -600mA	0-12-300 μ A-6-60 -600mA-12A	I: 0-50 μ A-5-50-500mA-10A II: 0-25 μ A-2,5-25-250mA-5A	0-60-600 μ A-600mA
Wisselstroombereiken	—	—	0-12A	—	—
Weerstandsbereiken	0-50k Ω -0,5M Ω	0-10k Ω -1-10-100M Ω	0-20-200k Ω -2-20M Ω	0-16-160k Ω -1,6-16M Ω	0-1-10k Ω -1-1000M Ω
Decibelbereiken	—	-20 tot + 62 dB	-20, + 17, 31, 43, 51, 63dB	—	—
Afmetingen	139 x 83 x 36mm	150 x 118 x 52mm	180 x 135 x 65mm	160 x 120 x 60mm	160 x 120 x 60mm

Modulatie en radio-ontvangst

We weten allemaal dat het geluid van een radio of het beeld van de televisie met behulp van radiogolven tot ons komt, maar hoe dat dan precies in zijn werk gaat is toch voor velen nog een raadsel. We zullen, omdat radiogolven eigenlijk een soort onzichtbaar licht is, dit eens met een lichtbron gaan vergelijken.

Wanneer je een lampje aanzet dan zal het helder branden. Maar door de spanning van de lamp te veranderen kun je de lichtsterkte van de lamp ook veranderen. We weten al dat geluid bestaat uit heen en weer gaande trillingen van de lucht. Met een microfoon kunnen we die trillingen omzetten in heen en weer gaande spanningen, dus in een wisselspanning. Zouden we die spanning eerst flink versterken en aan onze lamp toevoeren, dan zal de lamp dus helder en zachter gaan branden als de spanning sterker of zwakker wordt. Een wisselspanning is een spanning die afwisselend positief en negatief wordt, maar het licht gaat alleen maar van de lamp weg en we kunnen het niet afwisselend uitzenden en weer terug halen. Hierop is gelukkig heel eenvoudig iets te bedenken. We zetten de

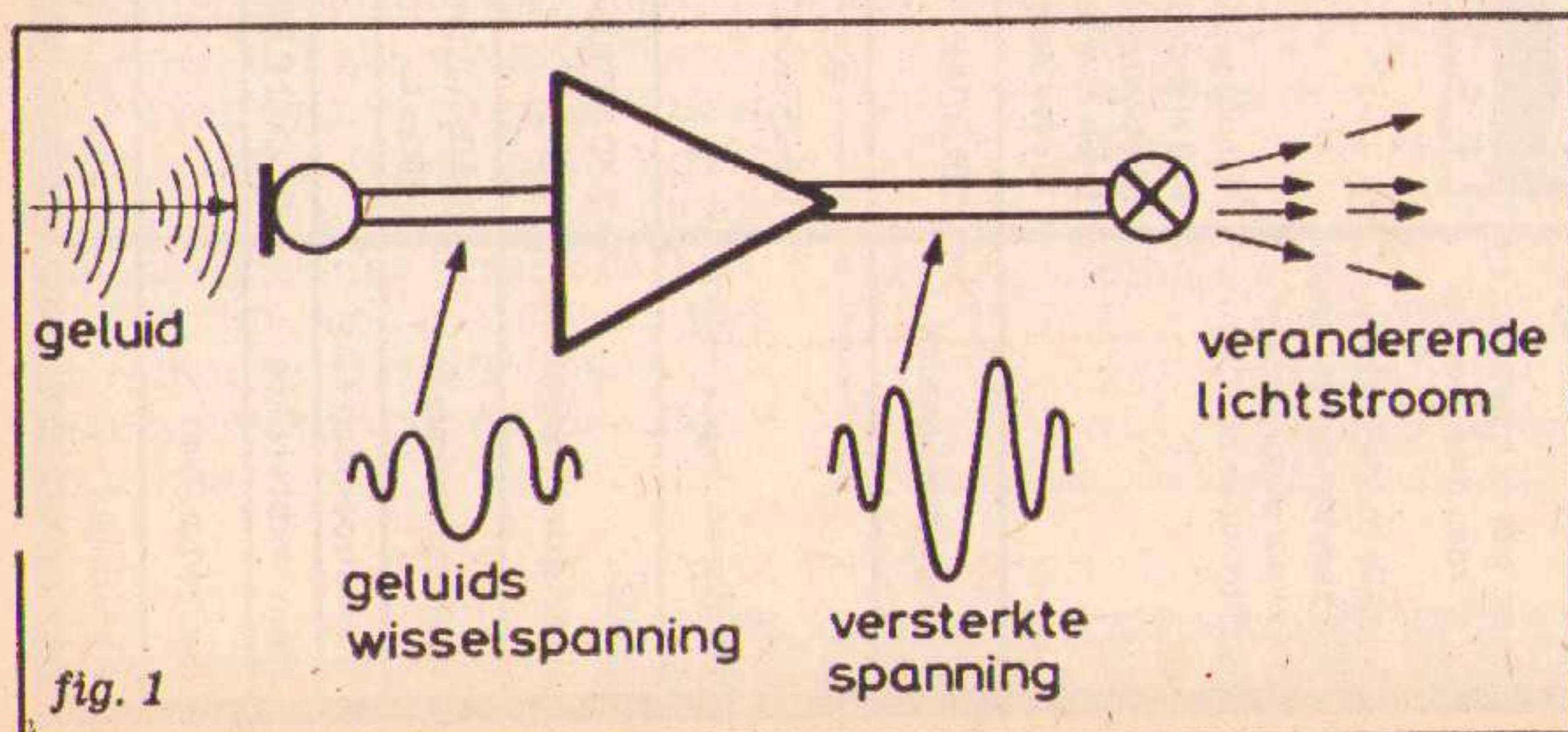


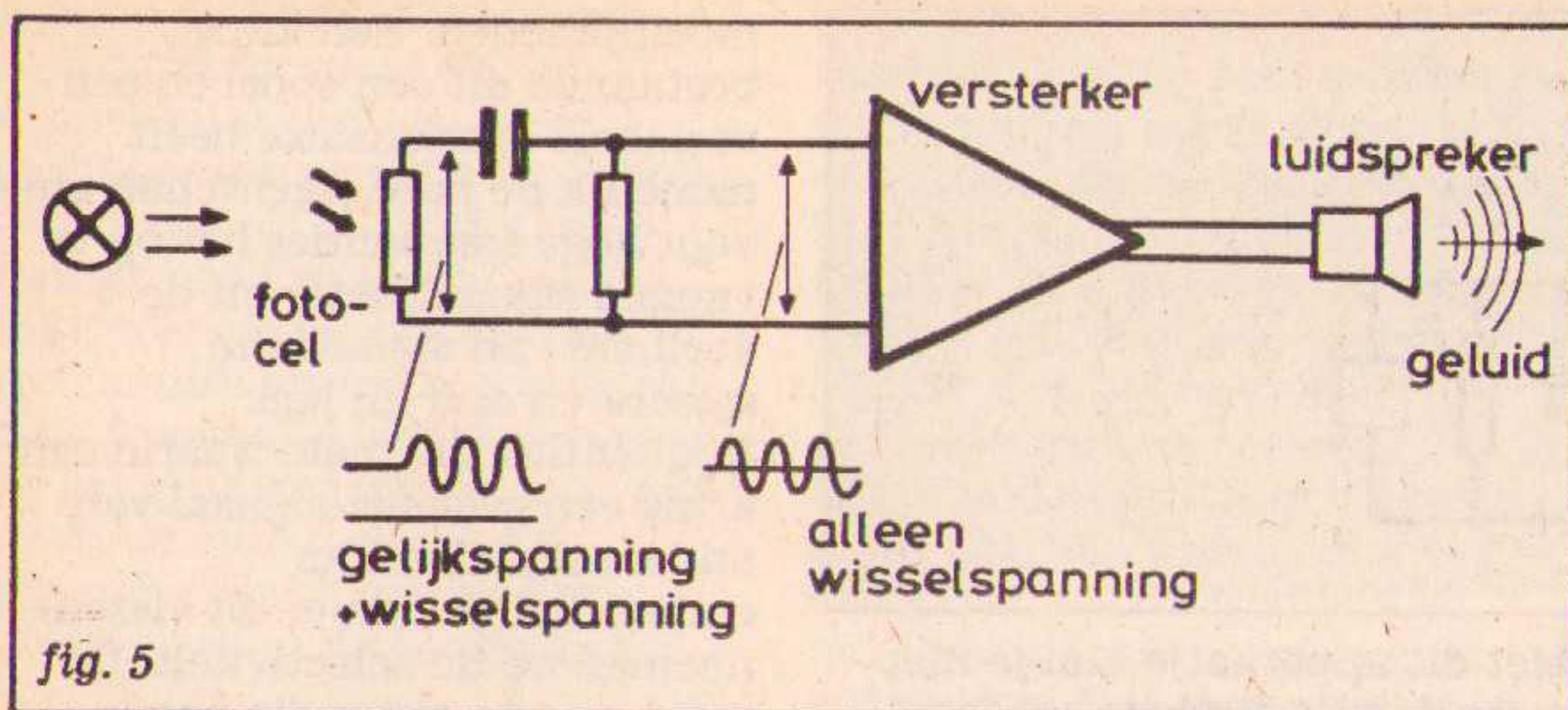
lamp gewoon op halve kracht. Als de wisselspanning nu positief is dan laten we de lamp meer licht uitzenden. Wordt de wisselspanning echter negatief, dan laten we de lamp minder licht uitzenden. De spanning die we aan de lamp moeten toevoeren is dan eigenlijk een gelijkspanning plus de wisselspanning. Het komt er tenslotte op neer, dat alleen de verandering van de lichtsterkte van de lamp overeenkomt met de wisselspanning. Je ziet nu direct dat de wisselspanning nooit groter kan worden dan de gelijkspanning die we nodig hebben om de lamp op halve sterkte te laten branden. Zodra deze wisselspanning wel groter wordt dan de gelijkspanning wordt de lampspanning zelf toch weer negatief. Omdat de lamp

evengoed met negatieve spanningen brandt zal de lichtsterkte, wanneer de spanning negatief wordt, niet minder maar juist weer groter worden.

Dit toevoegen van de gewenste wisselspanning op een andere spanning noemen we moduleren. In het geval van de lamp zeggen we dat het licht van de lamp met de wisselspanning gemoduleerd is. Wanneer we met een fotocel het licht van de lamp opvangen krijgen we uit de fotocel weer een veranderende gelijkspanning. Willen we hier het geluid uit terug krijgen dan zullen we de wisselspanning van de gelijkspanning moeten scheiden.

Dat noemen we demoduleren. In dit geval is dat eigenlijk heel eenvoudig. We weten namelijk dat een condensator wel wisselstroom maar geen gelijkstroom doorlaat. Zetten we achter deze cel een condensator en daar achter een weerstand, dan gaat er alleen de gewenste wisselstroom door de weerstand lopen en veroorzaakt een wisselspanning die met ons geluid overeenkomt. Na versterking kunnen we dat geluid met een luidspreker hoorbaar maken.





Met radiogolven gaat dat eigenlijk precies hetzelfde. Alleen zijn radiogolven zelf eigenlijk ook wisselspanningen voordat ze door de antenne als golven worden uitgestraald. Dat hindert echter niets. We nemen een radiogolf van een bepaalde sterkte en veranderen de sterkte in het ritme van de uit te zenden wisselspanning. Omdat radiogolven zelf wisselspanning zijn, zullen nu zowel de positieve als ook de negatieve helften van hun sinus sterker of zwakker worden in het ritme van het geluid dat we uitzenden. Ook hier zie je dat er iets gekks gebeurt zodra we de sterkte van het geluid groter maken dan de sterkte van de golf zelf. De sterkte van de radiogolf neemt dan niet verder

af, want minder dan nul bestaat gewoon niet, maar neemt daar weer toe. Dit verschijnsel noemen we overmodulatie en geeft bij de ontvangst een verschrikkelijk onaangenaam vervormd geluid.

Wanneer we van deze gemoduleerde radiogolf het geluid weer willen afzonderen, demoduleren dus, dan zullen we hier nog een extra stap moeten doen. Wisselstroom van gelijkstroom scheiden gaat gemakkelijk, maar onze radiogolf is zelf ook wisselstroom. Dat is dus heel eenvoudig, we richten de radiogolf eerst gelijk. We krijgen dan een hele stroom pulsjes in het ritme van de radiogolf, waarbij de sterkte van de pulsjes verandert in het ritme van het geluid.

Nu is de frequentie van de radiogolf veel hoger dan die van het geluid. Daarvan maken we gebruik om de pulsjes glad te strijken zonder het geluid weg te werken. Een condensator laat namelijk wisselstroom met een hoge frequentie veel gemakkelijker door dan die met een lage frequentie. Zetten we daarom achter de gelijkrichtdiode een condensator en een weerstand, dan zullen de snelle veranderingen door deze condensator vrolijk weghuppelen. Maar de langzame veranderingen vinden deze weg te moeilijk en gaan liever door de weerstand. Over deze weerstand komt dus een gelijkspanning te staan die wisselt in het geluidsritme. Met een tweede condensator kunnen we het geluid van de gelijkspanning scheiden.

Van dit principe maakt de allereenvoudigste ontvanger die we kennen gebruik, namelijk de kristal-ontvanger. Deze naam stamt nog uit de tijd dat een gelijkrichter uit een kristal bestond, waar tegen aan een metalen draadje werd gedrukt. Tegenwoordig gebruiken we daarvoor een germanium diode, omdat die voor hele kleine signalen gevoeliger is dan een siliciumdiode. Het geluid wordt hier hoorbaar gemaakt met een kristaltelefoon. Omdat een kristaltelefoon zelf een

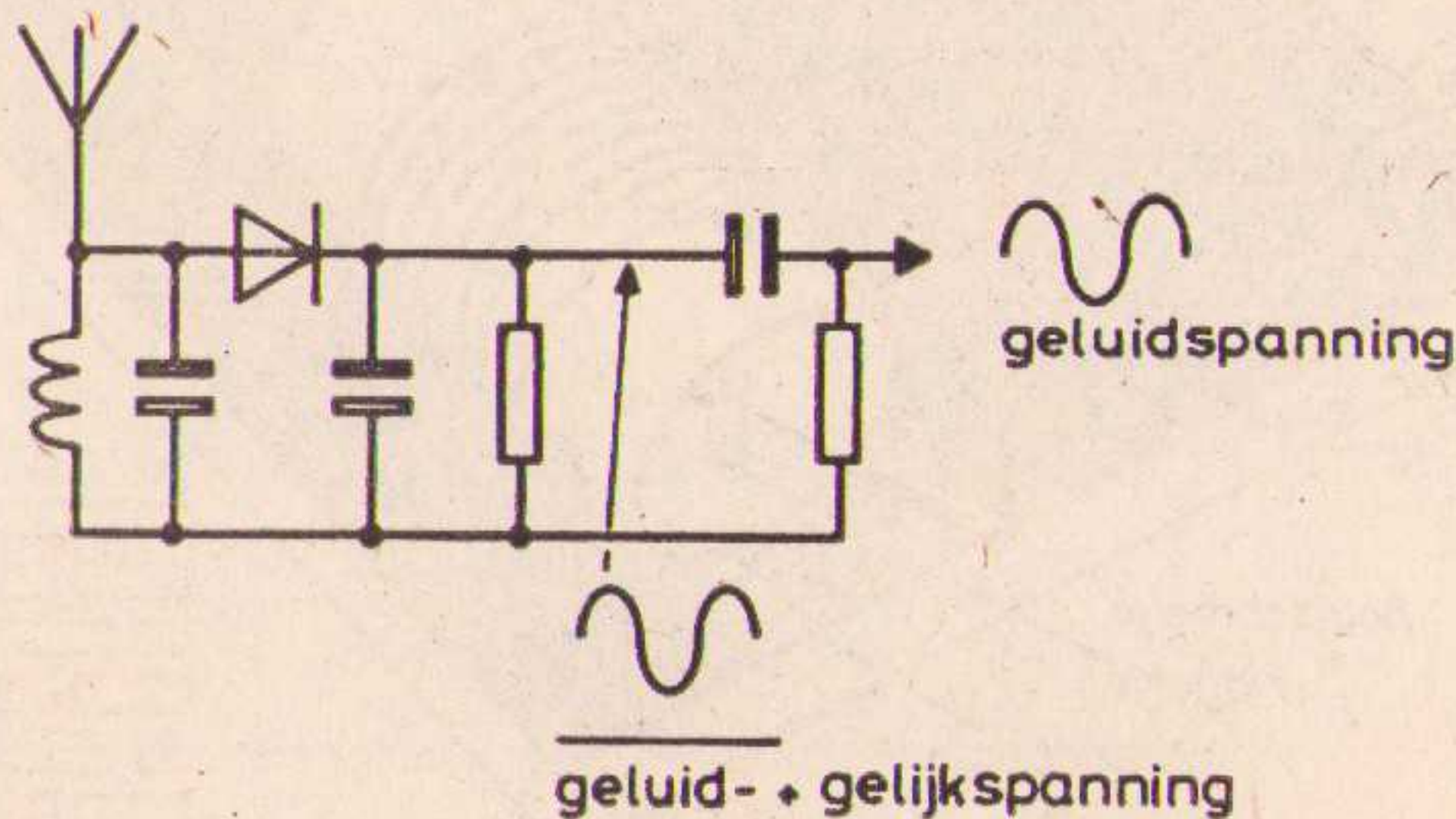
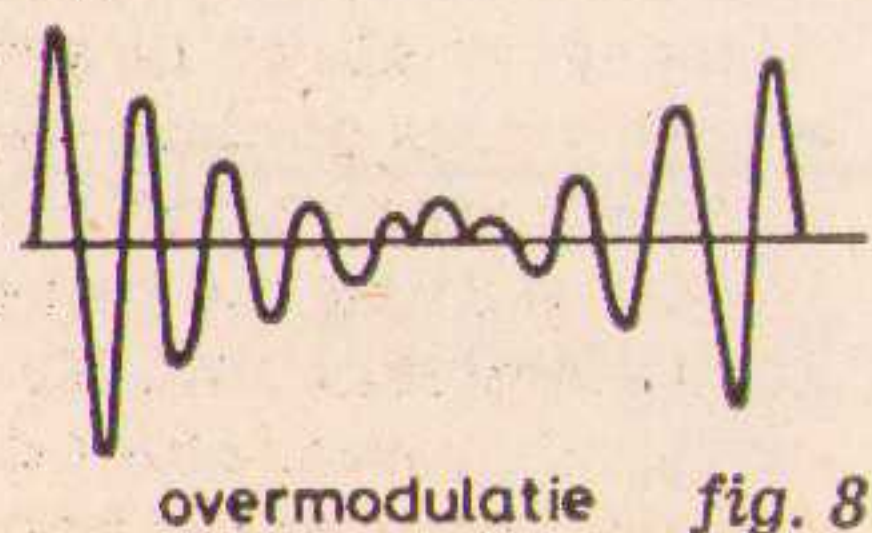
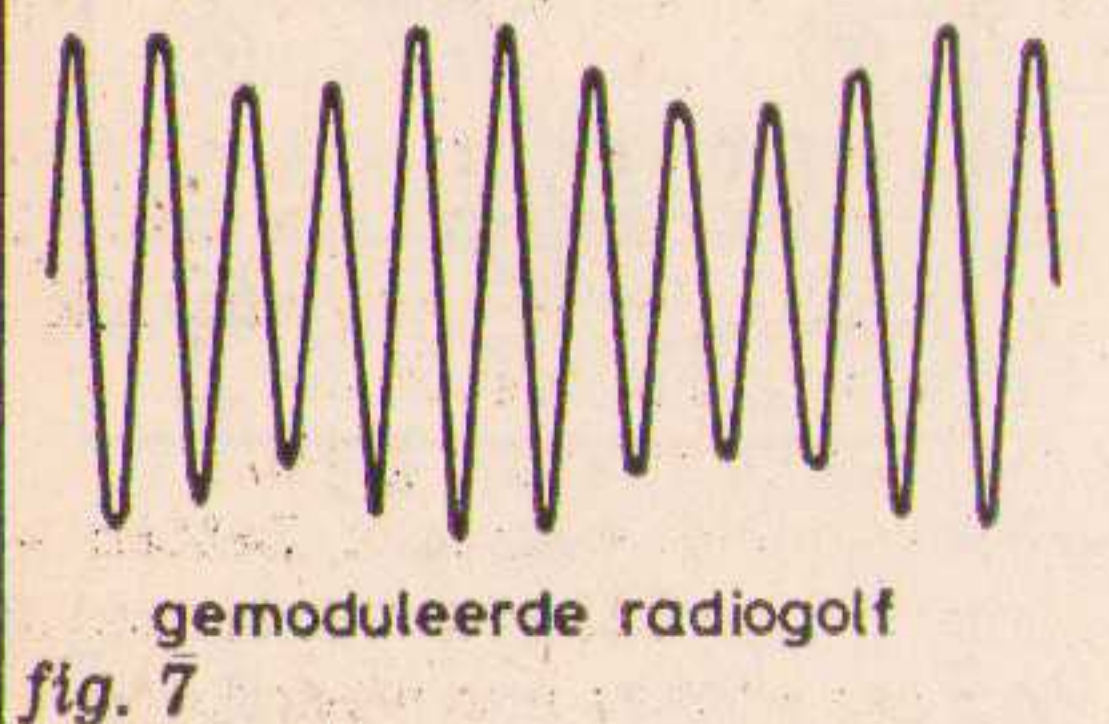
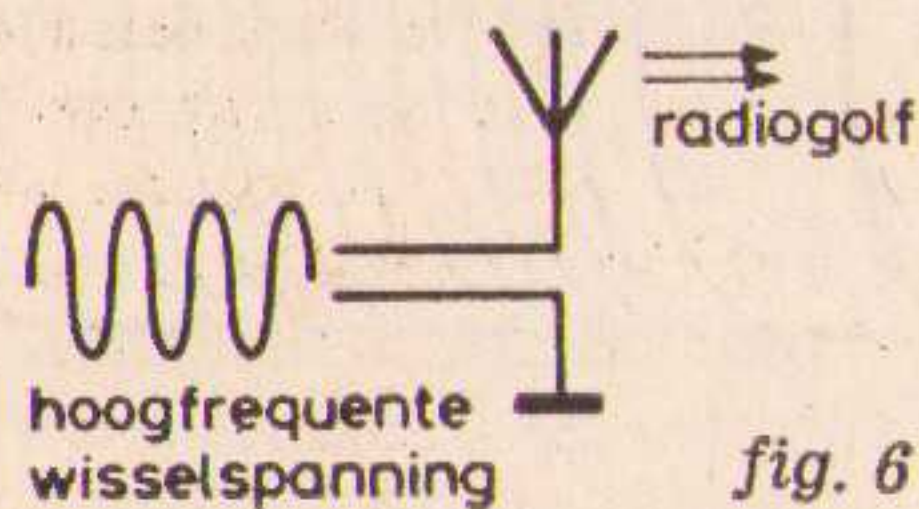
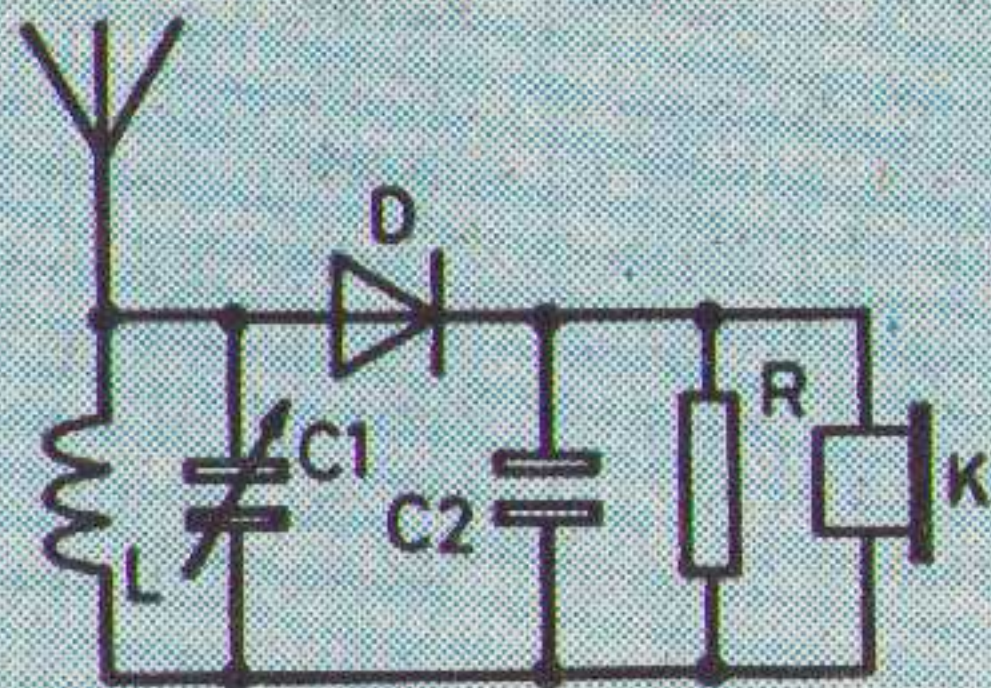


fig. 11



condensator is behoeven we hier geen tweede condensator toe te passen. De spoel maken we uit een koker van isolerend materiaal met een diameter van ongeveer 4 cm. Een lege closet-rol is heel geschikt. Er worden dan ongeveer 50 wikkelingen emaliedraad van 0,3 mm op gelegd. Voor de antenne moet je wel een hele goede antenne gebruiken. Een draad van ongeveer 20 meter, vrij en geïsoleerd opgehangen, bijvoorbeeld tussen glasisolators is het beste. De aarde kun je op de centrale verwarmingsbuizen of de waterleidingsbuizen aansluiten.

Met dit apparaatje kun je niet meer dan de sterkste zenders ontvangen en dat is weinig als je eens probeert hoeveel je er met een gewone radio kunt beluisteren, terwijl daar niet eens een behoorlijke antenne aanzit! Bij de radio is de zaak eigenlijk niet veel moeilijker. Het signaal dat we met onze antenne-kring opvangen wordt eerst versterkt voordat we het geluid er van af halen. Daarna worden deze geluidssignalen verder versterkt en tenslotte aan een luidspreker toegevoegd. Zo werd het in de begintijd van de radio ook gedaan, maar dat gaf toch

moeilijkheden. Een kring, bestaande uit een spoel en een variabele condensator heeft namelijk de nare eigenschap om voor hoge frequenties het op te vangen signaal beter uit de veelheid van signalen te selecteren dan bij lage frequenties. De mate waarin een kring een gewenst signaal van andere signalen kan onderscheiden (en er uit vissen) noemen we de selectiviteit. De mate waarin een radio nog in staat is om zwakke signalen op te vangen noemen we de gevoeligheid. Zoals je ziet hebben deze dingen niets met elkaar te maken, hoewel een goede radio natuurlijk zowel gevoelig als ook selectief is.

De zaak is ook weer niet zo moeilijk als het lijkt. We weten dat een kring slechts voor één frequentie mee gaat trillen en dat hogere frequentie door de condensator de lagere frequenties door de spoel naar de aarde weglopen. Alleen de frequentie

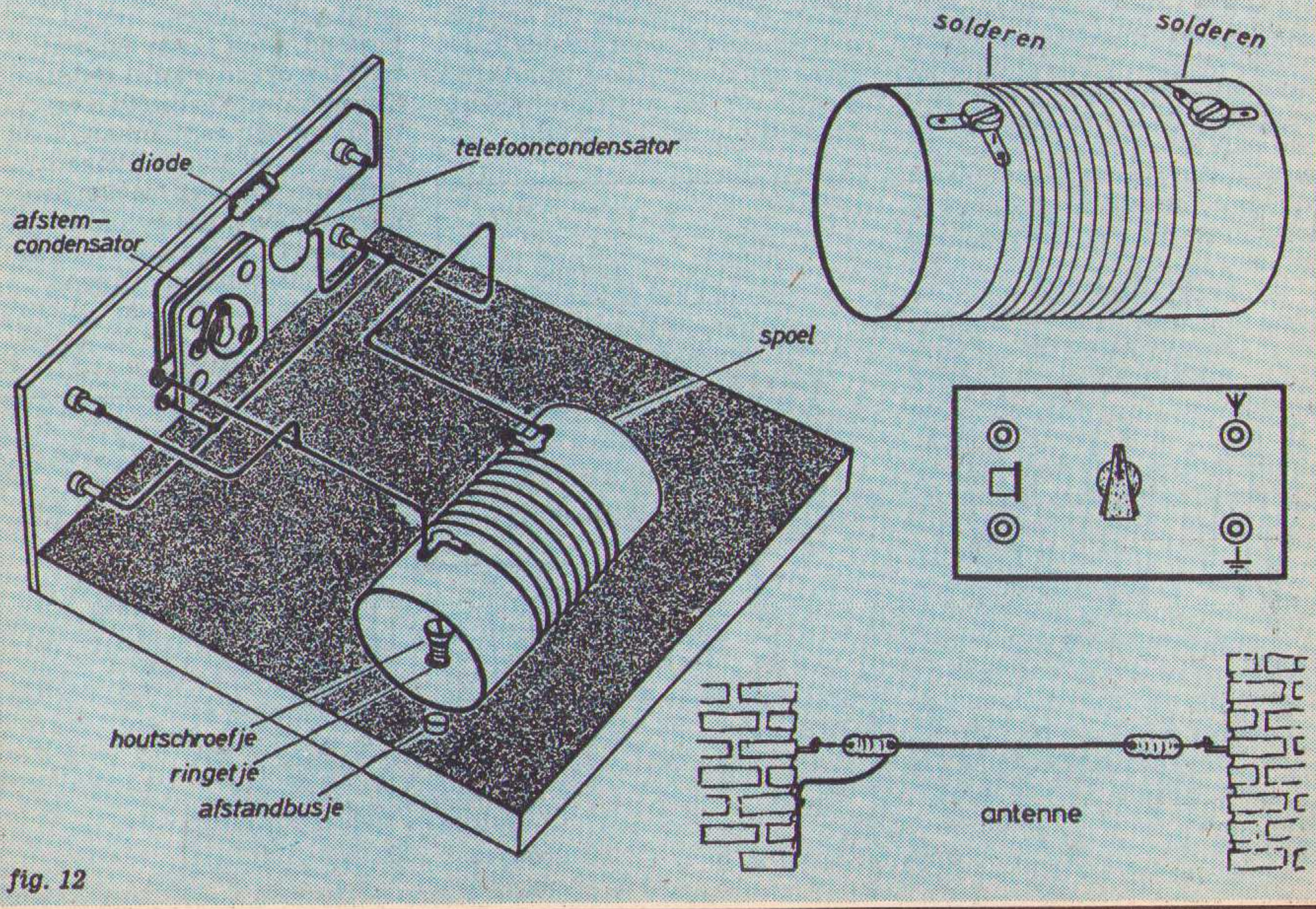
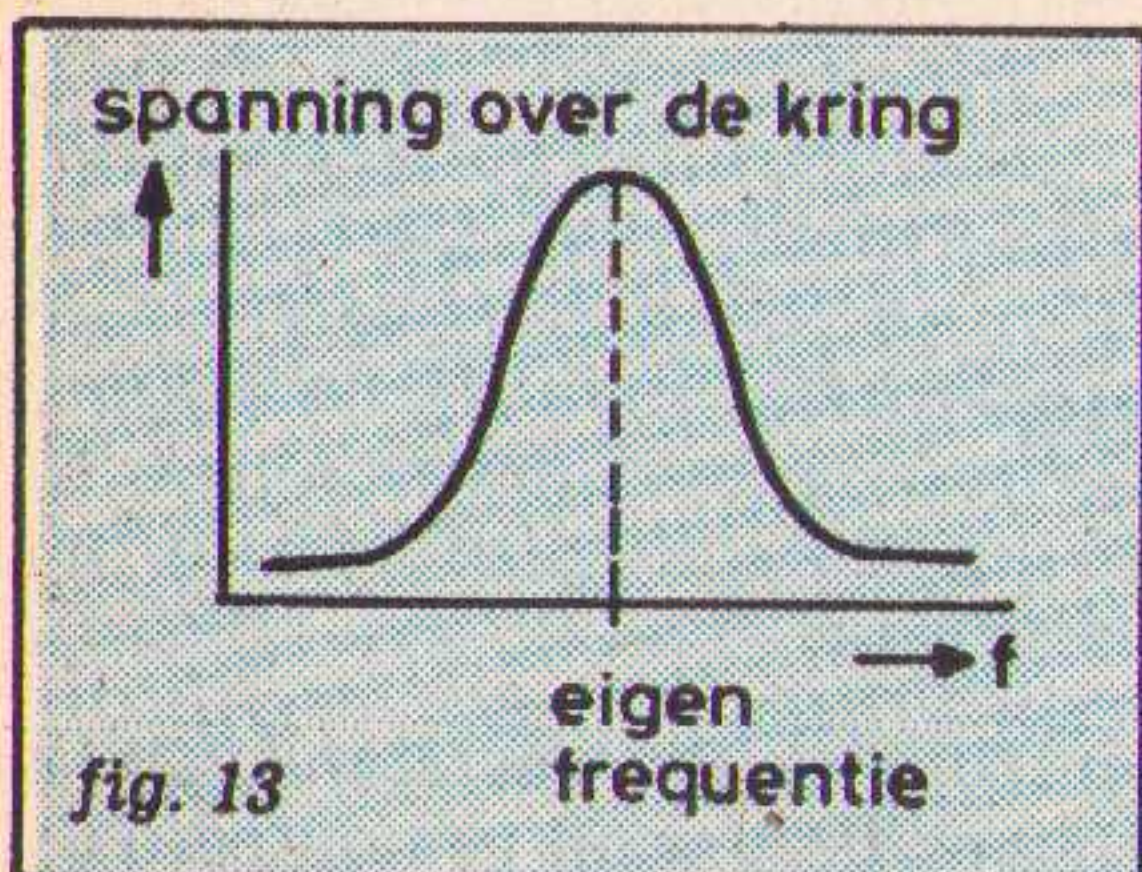


fig. 12

waarop de kring staat afgestemd wordt tussen spoel en condensator heen en weer geslingerd en vormt over de kring een spanning. Nu is dat in de natuur nooit zo ideaal als het lijkt, met als gevolg dat ook frequenties die maar weinig van deze frequentie verschillen over de kring blijven staan. Naar mate de frequentie meer van de eigenfrequentie van de kring afwijkt neemt de spanning af.



Dat veroorzaakt in een grafiek getekend een soort klokvormige kromme. Dat is eigenlijk maar goed ook want als we slechts één frequentie zouden kunnen ontvangen dan zouden we het geluid dat op deze frequentie gemoduleerd is niet meer kunnen horen. Dat klinkt natuurlijk ontzettend raar, want een gemoduleerde radiogolf is toch een golf van slechts één frequentie die alleen maar in sterkte verandert?

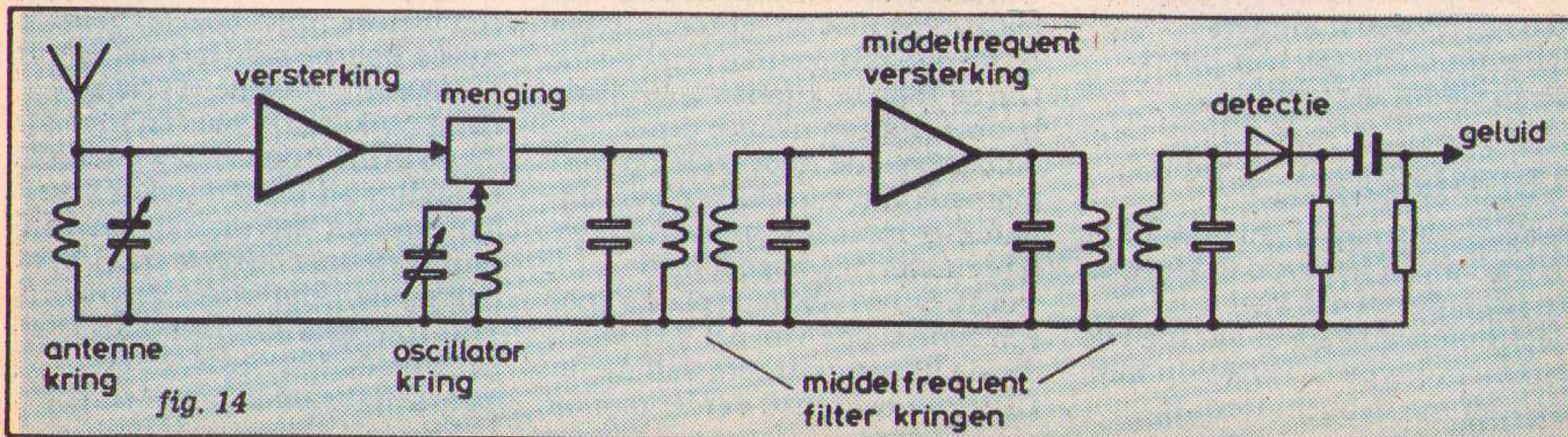
Het addertje zit hem echter in de kring. Een ideale kring die alle frequenties wegwerkt op één na bestaat namelijk alleen als er geen weerstand in de kring zit. Dat betekent dat, als er eenmaal een spanning over de kring staat en er stromen door de kring gaan

lopen, deze stromen geen weerstand zullen ondervinden en blijven lopen. De spanning blijft dus staan ook al nemen we de bron van deze spanning, in dit geval de antenne, weg. En als een spanning blijft staan verandert hij ook niet. De oplossing lijkt dan natuurlijk om er een weerstand over aan te brengen, maar dan blijkt meteen dat de kring ook andere frequenties naast de eigenfrequentie gaat ontvangen. Hoe hoger de tonen van ons geluid des te sneller veranderen ze. Daar volgt dus onmiddellijk uit dat hoe beter we de hoge tonen willen ontvangen, des te meer weerstand er in een kring moet zitten, dus des te meer frequenties naast de eigen frequentie hij moet kunnen ontvangen. In de grafiek betent dat, dat de kromme van de kring breder wordt. Maar helaas, als de kromme te breed wordt zullen er ook zenders worden ontvangen waarvan de frequentie vlak bij die van de zender die we willen ontvangen ligt. We horen zenders door elkaar en de radio is niet meer selectief genoeg. Zo zien we dat selectiviteit ten koste van de geluidskwaliteit kan gaan. Dit probleem treedt vooral op bij de middengolf, want er zijn heel veel zenders op deze band en de radiogolven met deze frequenties worden boven in de atmosfeer teruggekaatst tegen speciale lagen en kunnen zo heel ver over de horizon rijden. Op de korte golf is daardoor zelfs wereld-verkeer mogelijk. Bij de zeer korte golven met hele hoge frequenties ligt de zaak weer anders. Omdat deze golven niet teruggekaatst worden komen ze niet ver over de horizon heen.

Omdat de frequentie zo hoog is kunnen er heel wat zenders een plaatsje in een band vinden zonder dat de verschillen tussen hun frequenties te klein wordt. Tussen 10 en 100 zitten tenslotte veel minder getallen dan tussen 100 en 1000 hoewel de verhoudingen gelijk zijn.

We hebben al verteld dat de selectiviteit van een afstembare kring afneemt naar mate de frequentie lager wordt en toeneemt als de frequentie hoger wordt. Voor hoge frequenties neemt namelijk de wisselstroomweerstand van een spoel toe maar de gelijkstroom weerstand blijft gelijk. De invloed van deze weerstand wordt dus relatief minder. De condensator is hiervan natuurlijk niet de oorzaak omdat die kleiner wordt als de frequentie toeneemt hetgeen elkaar opheft. Een toename van de selectiviteit betekent weer een afname van de geluidskwaliteit en een afname van de selectiviteit betekent een toename van de storing.

Hierop heeft men echter iets leuks gevonden. In een radio wordt allereerst met een gewone kring het signaal opgevangen en daarna versterkt. Met één kring is de selectiviteit nog niet zo hoog dat er een al te grote kwaliteitsvermindering ontstaat. Daarna wordt het ontvangen signaal omgezet naar een ander signaal met een vaste frequentie, ongeacht de frequentie van het ontvangen signaal. Dat doen we door het ontvangen signaal te mengen met een signaal waarvan de frequentie altijd precies de nieuwe frequentie verschilt. Dit



mengsignaal wordt opgewekt met een aparte kring die dus ook afstembaar is en met de ontvankstkring meeloopt. Dit nieuwe signaal noemen we de middelfrequentie (ongeveer 450 kHz). Dit signaal kunnen we door heel speciale kringen sturen die precies de juiste gevoeligheid en selectiviteit opleveren. Dat kan omdat niet alleen het gewenste

signaal, maar ook alle andere signalen door de menging van frequentie veranderen. Als we een signaal van b.v. 1000 kHz willen ontvangen dan voeren we een signaal van 1450 kHz toe. Het verschil wordt dan mooi 450 kHz. Maar een signaal van 1100 kHz wordt dan $1450 - 1100 = 350$ kHz, en een signaal van 900 kHz wordt $1450 - 900 = 550$ kHz.

Na voldoende geselecteerd en versterkt te zijn richten we dit signaal weer gelijk en krijgen ons geluid er uit.

Bij de televisie werkt de zaak eigenlijk op dezelfde manier, alleen zenden we hier niet alleen geluid, maar voor het beeld licht en donker signalen uit. Doch hierover praten we in een ander artikel.

ABCCommentaar

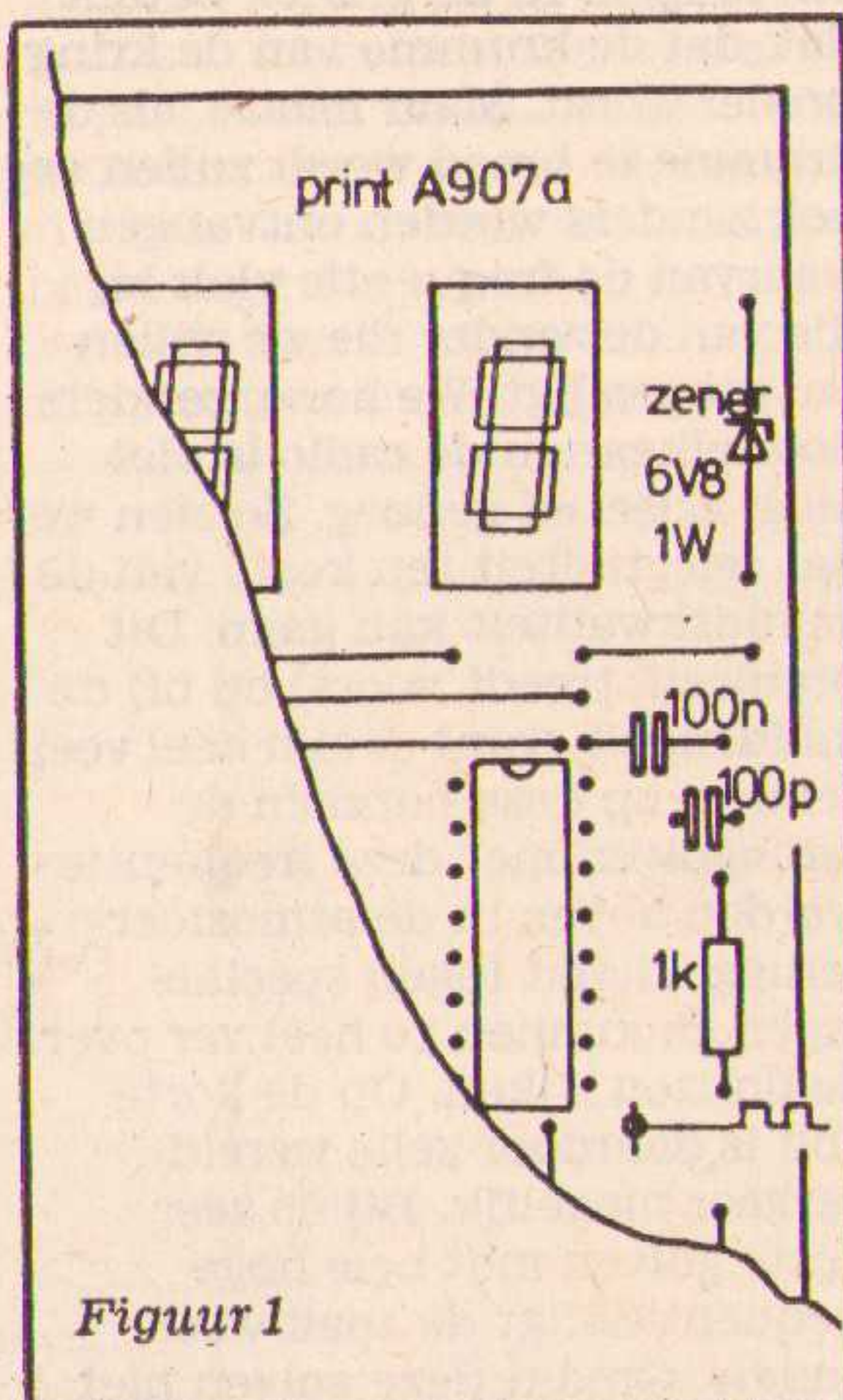
Reacties, antwoorden, correcties en variaties op ABC-bouwontwerpen.

Melodie-bel

In het bouwontwerp van onze populaire melodie-bel zijn helaas enkele foutjes geslopen. Allereerst de onderdelenlijst: weerstand R35 is er een van 4k7 ohm dus de kleurcode moet zijn geel-violet-rood, R43 is een weerstand van 560 ohm dus de kleurcode is goed, maar achter de weerstandswaarde staat abusievelijk een k. Hetzelfde geldt voor R44, die is 180 ohm ipv. 180k ohm dus de kleurcode is wel goed. Verder is er een elco vergeten, dit is C15 en deze bedraagt 10 micro F, 16 V. Bij de transistoren is T2 twee keer vermeld, T2 moet een BC557 zijn. In het schema van figuur 2 is de transistor zonder nummer T1. Nu de onderdelenopstelling van figuur 3: naast weerstand R35 bevindt zich C2, dus niet zoals foutief is aangegeven C7. Naast IC2 (links) zit C15 en niet C12. Een elco heeft twee nummers namelijk C2 en C5, hier hoort alleen C5 bij te staan.

ABCDisplay

Het ABCDisplay is ontworpen voor IC's van het type CD4026A. Nu is gebleken dat veel electronica-winkels al het nieuwe verbeterde type CD4026B in hun programma hebben. Deze B type's zijn sneller en kunnen een



grotere uitgangsstroom leveren. Om deze redenen zijn de IC's van het B-type niet direct toepasbaar op de oorspronkelijke print A907. Om ze toch te kunnen gebruiken hebben we een nieuwe print ontworpen, de A907a, die op het moment van verschijnen van dit nummer inplaats van de A907 in de printservice opgenomen wordt. Op de A907a is plaats voor een zenerdiode van 6,8 V (1 Watt) die de uitgangsstroom van de CD4026B begrenst. Verder dienen er twee condensatoren van 100 nF

en 100pF en een weerstand van 1k ohm op deze print gemonteerd te worden om de schakeling geschikt te maken voor de snellere B IC's. In figuur 1 zijn deze onderdelen op de print A907a getekend. Deze nieuwe print is ook geschikt voor de A serie, alle onderdelen worden dan gemonteerd behalve de zenerdiode, waar voor een draadbrug gemonteerd wordt. Voor de andere IC's maakt het niet uit of er A of B type gebruikt worden (alleen dus IC5 en IC6).

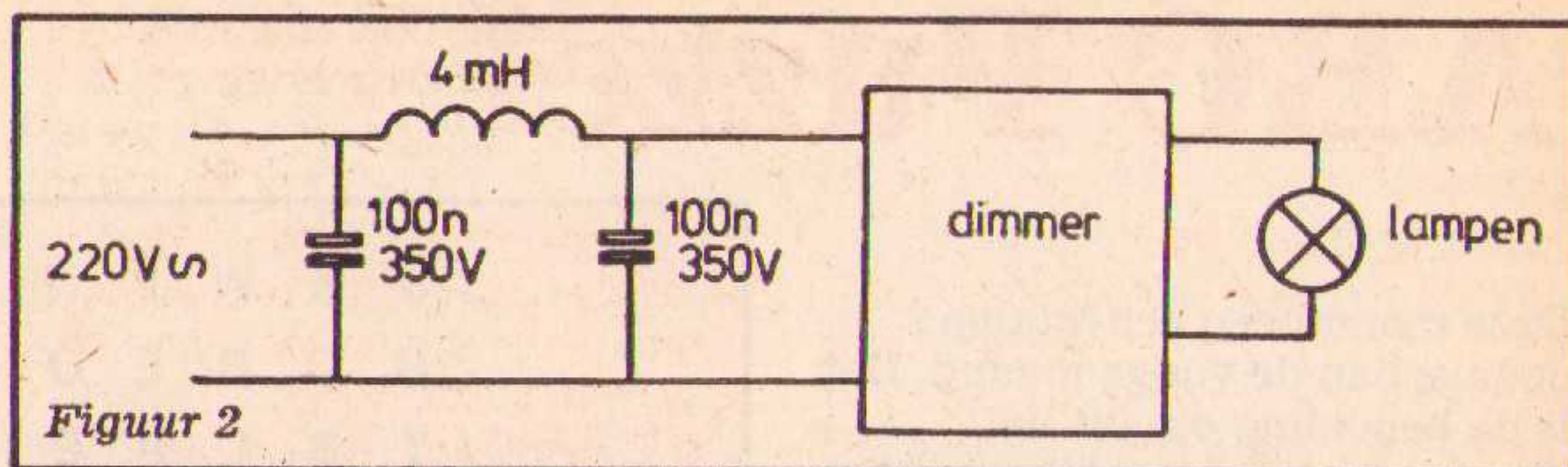
Bass Booster

Alhoewel het de vorig keer al vermeld is, doen we het nog een keer omdat het enkele mensen al noodlottig geworden is. De nieuwe serie versterkers van het type HY 50 heeft een andere aansluiting van de plus en min dan op de print A909 is aangegeven. In de printservice is een nieuwe print opgenomen, de A909a waarop men de plus en min aansluiting voor de HY 50 zelf moet maken. De plus en min zijn op de print aangegeven en in de bijsluiter bij de versterker staat aangegeven wat daar de plus en min is (waarschijnlijk staat het ook op de versterker), zodat er niks fout kan gaan als men hier even oplet. Verder is R3 een weerstand van 4k7 ohm en voor IC1 en IC2 dient een uA741

(uA714 bestaat niet) genomen te worden. De Bass Booster is besproken in de nummers 79/6 en 79/7-8, de mensen voor wie het niet duidelijk is hoe de BB precies werkt en alleen nummer 79/7-8 hebben, kunnen het beste bij de Muiderkring het nummer 79/6 bestellen.

Ontstoring voor dimmers

Het is mogelijk dat een dimmer (ook de ABCDimmer) storing veroorzaakt op een AM-radio. Vooral tussen twee zenders in is dan geknetter te horen. Bij goede radio's verdwijnt dit geknetter als er een zender ontvangen wordt, bij goedkope type's blijft men dit echter horen. Dit kan verholpen worden door een ontstoringsfilter



aan te brengen bij de dimmer, zoals in figuur 2 getekend is. De condensatoren dienen bestand te zijn tegen 250 V wisselspanning of 350V gelijkstroom. Voor de spoel van 4 mH kan men er een voor een frequentie wisselfilter voor luidsprekers gebruiken, deze moet wel een stroom van ca. 2 A kunnen verwerken bij een aangesloten vermogen van 400 W op de dimmer. Dit spoeltje gaat als zendertje werken en de radio

kan dan ook niet dicht bij de dimmer geplaatst worden. Als het niet anders kan, moet men de spoel omwikkelen met aluminium folie en dit folie verbinden met de randearde, maar pas goed op dat er geen sluiting gemaakt kan worden. De dimmer met ontstoring in een geaard metalen kastje is ook een goede oplossing, maar pas ook hier op voor kortsluiting.

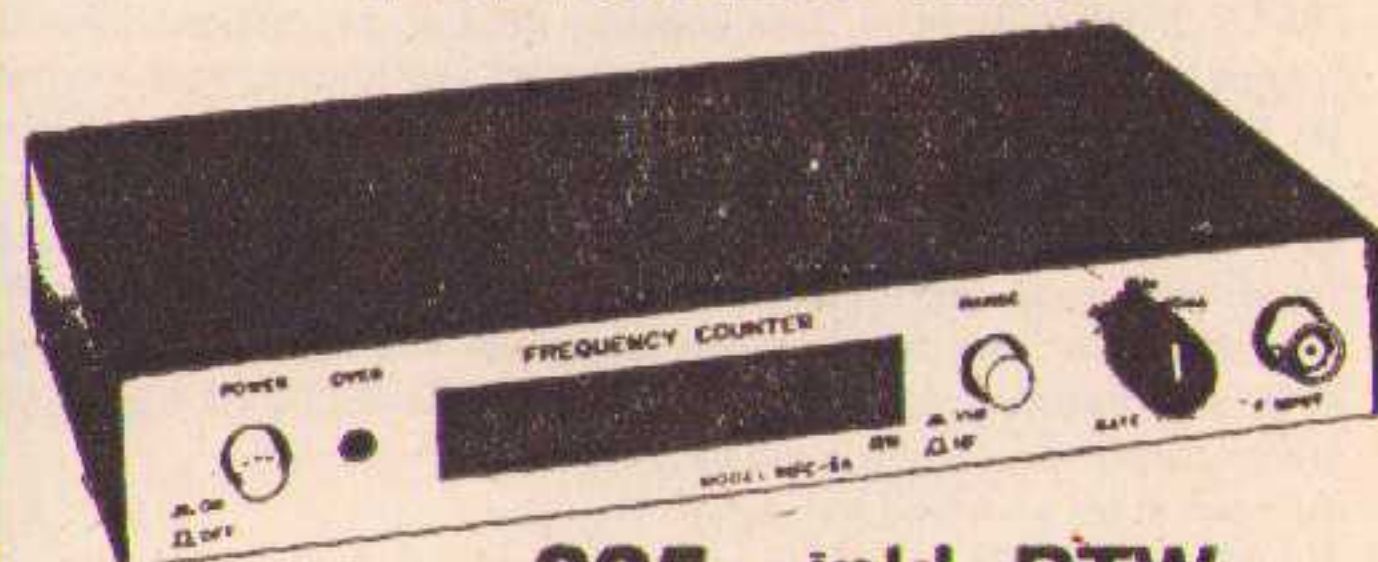
ABC printen

Laboratoriumvoeding	A 801 f 13,10
Batterij-indicator	A 901 f 5,25
2,5 W. versterker	A 902 f 6,90
acculader	7428 f 7,50
universele voeding	A 903 f 10,-
elektronische thermom.	A 904 f 11,80
pieper	A 905 f 8,85
dimmer	A 906 f 8,30
ABC Display	A 907 f 18,30
MD-voorversterker	A 908 f 11,20
Bass-Booster	A 909 f 13,57
reactie-tester	A 911 f 8,-
luxelichtorgel	A 912 f 9,44
jumbo-voeding	A 914 f 13,60
uniemeter	A 916 f 15,65
melodiebel	A 917 f 21,80
ruitewisser	f 7,-
SSB-adapter	A 923 f 11,50

Print te bestellen door vooruitbetaling van genoemde prijs plus verzendkosten op gironummer 2070437 t.n.v. Micé electronics, Den Haag. Verzendkosten: één of twee printen f 2,- meer dan twee printen f 1,- per print.

MINI FREQUENTIETELLER

(6 digits)! FC-6A
1 HZ tot 250 MHz



325,- inkl. BTW
vraag folder aan



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

ABC Puzzel

Deze maand een eenvoudiger opgave dan de vorige maand. Het is de bedoeling om uit het diagram zoveel mogelijk woorden te halen, betrekking hebbende op de elektronica. Deze woorden kan men van links naar rechts en andersom, van boven naar beneden en diagonaal vinden. Dus er zijn woorden die achterstevoren staan.

Sluitingsdatum

Stuur uw briefkaart met de woorden voor 8 oktober 1979 naar: Redactie Elektronica ABC Postbus 10, 1400 AA Bussum

S	K	W	P	U	K	C	I	P	B	D
R	O	R	E	O	N	S	C	T	U	W
T	B	L	P	E	L	P	U	A	I	M
A	L	M	D	E	R	C	R	S	Z	Z
D	E	O	D	E	A	K	F	I	E	M
T	I	N	V	I	E	A	J	G	N	E
D	H	O	R	L	D	R	A	A	D	T
U	S	T	E	K	E	R	B	R	U	E
C	M	O	E	R	E	T	S	O	D	R
C	R	E	D	N	E	Z	B	N	U	E
A	O	B	R	A	D	I	O	P	S	T

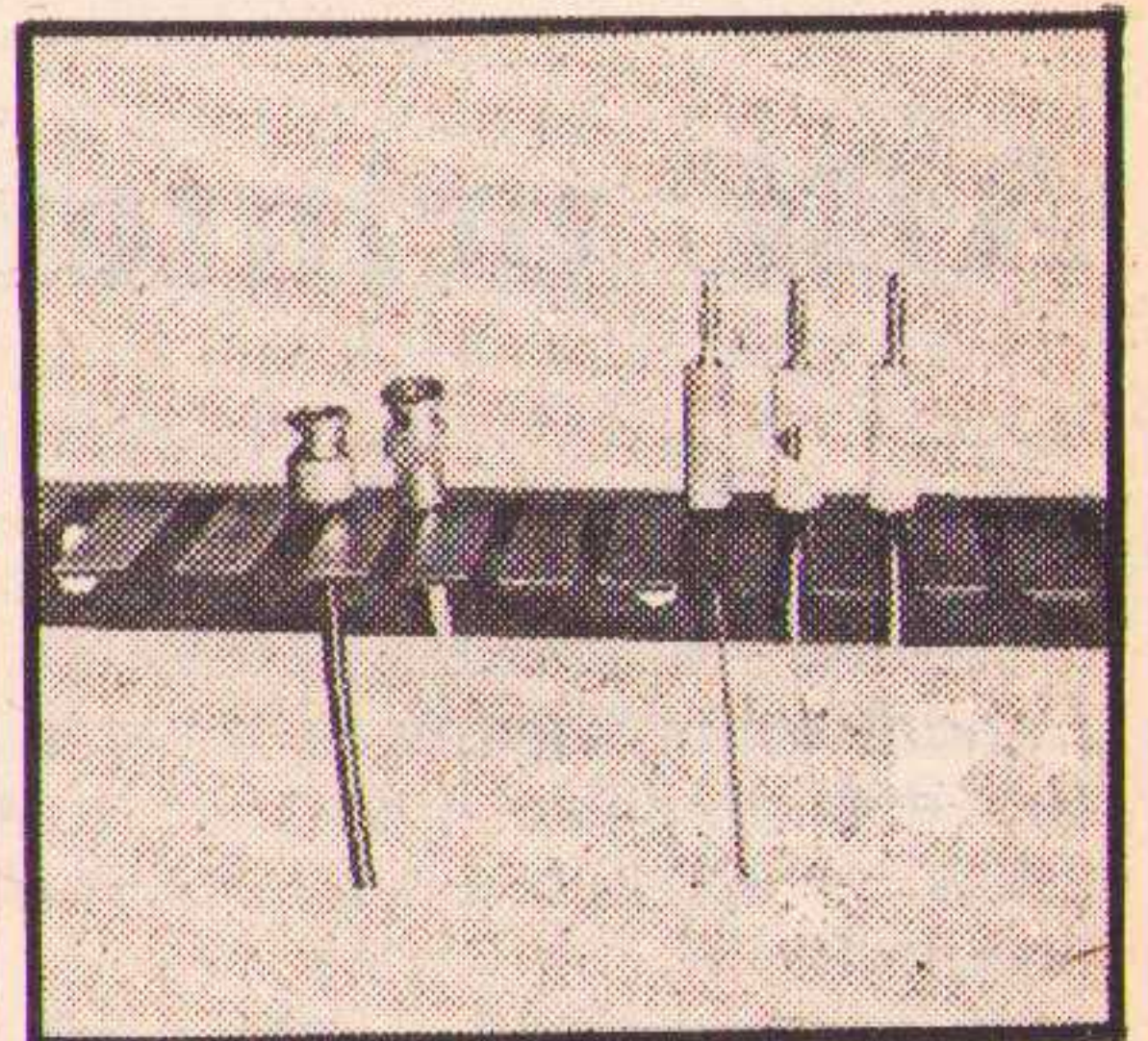
1e Prijs

Als eerste prijs stellen wij een Adcola soldeerbout ter beschikking.

2e Prijs

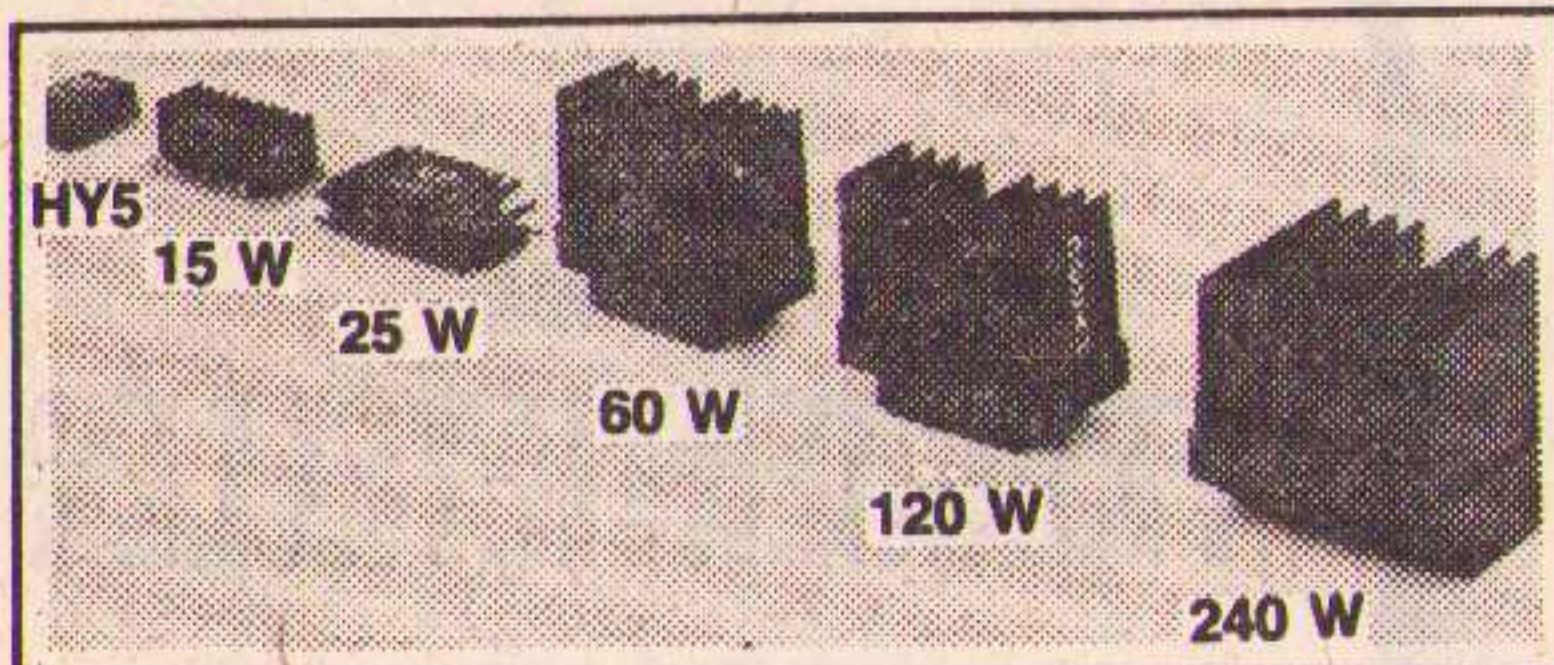
Weer de bekende meetsnoerhouder van Vogel's uit Eindhoven.

3e Prijs



De succesvolle halfgeleider map in Postervorm van De Muiderkring.

15-240 Watt!



I.L.P. Versterkermodule met veel pluspunten:

TWEE JAREN garantie, zeer gunstige prijzen, professionele kwaliteit, aangebouwd 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 toonregelingen. Veel toegepast in mengversterkers, vraag gratis brochure MIX.

EINDVERSTERKERS: HY30, de enige die als kit geleverd wordt, dankzij onverwoestbaar IC dat 15W 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, drievoudig beveiligd, zeer beruust.

HY200 levert 120 W sinus in 8 Ohm, drievoudig 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 de alleen-importeur voor Benelux:

RODEL GELUIDSTECHNIEK

Sanderij 10, Delden, tel. 05407 - 2024

Bel even, ook 's avonds en zaterdags

Vorige maand

Vorige maand was het de bedoeling zo door het doolhof te komen dat men een zin kon vormen. Het viel ons mee dat de opgave toch eenvoudiger was dan wij dachten, gezien het aantal inzendingen.

De zin luidde 'De Muiderkring voor Elektronica'.

1e prijs: De melodiebeler, B. Verniers, Lebbeke, België

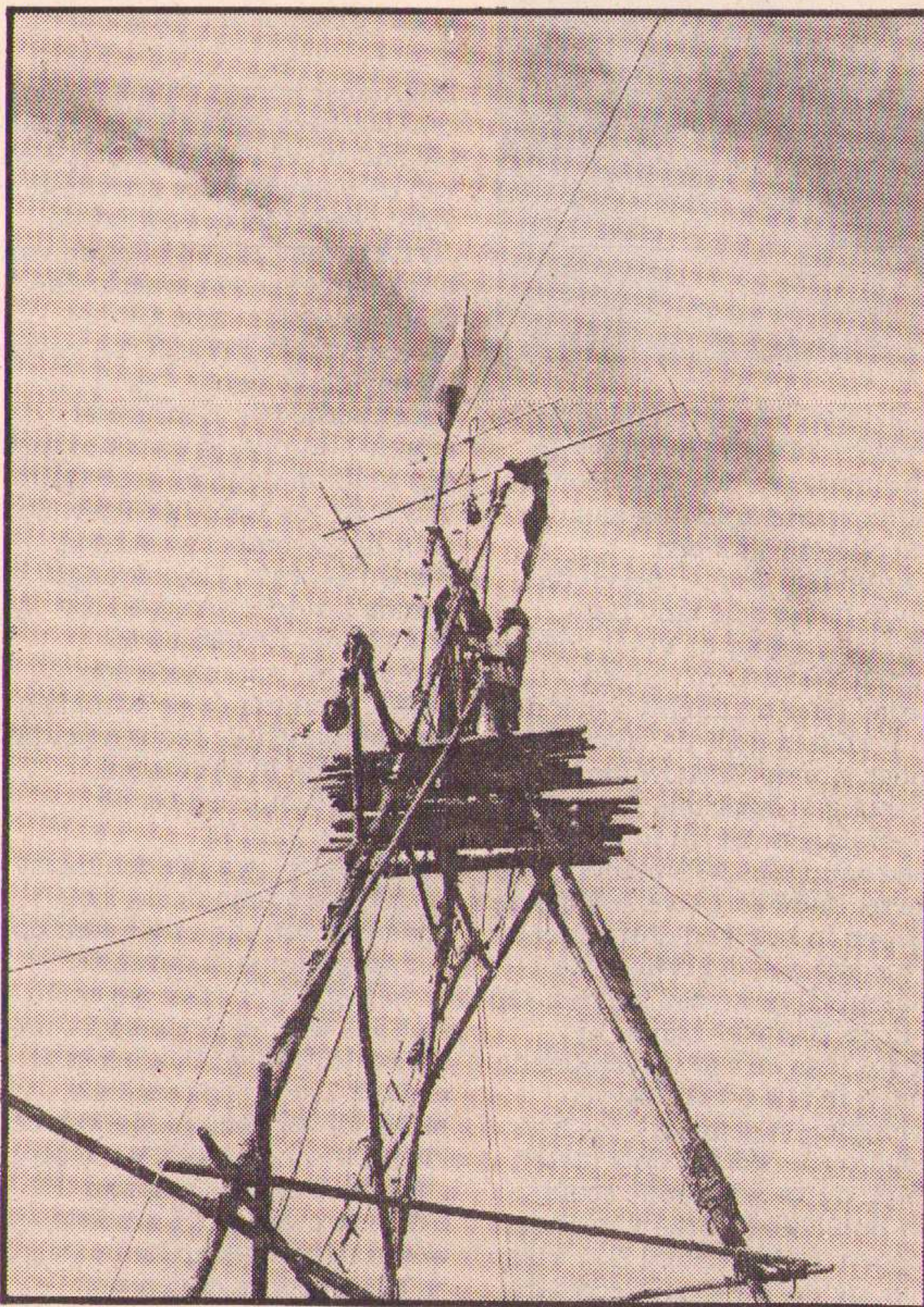
2e prijs: Meetsnoerhouder, H. Hofland, Rotterdam

3e prijs: Elektrische gitaren deel 2 J. Vink, Mijnsheerenland

Jamboree-On-The-Air

Ph. J. Huis

Ieder jaar wordt het derde weekend van oktober, de internationale „Jamboree on the air” gehouden. Dit weekend maken de Scouts in samenwerking met de gelicenceerde radio zendamateurs over de gehele wereld draadloos met elkaar contact. Deze radio jamboree, kortweg JOTA genoemd, wordt dit jaar gehouden op 20 en 21 oktober. 22 Jaar geleden werd voor de eerste maal op deze wijze getracht het contact tussen de padvinders in de verschillende landen te verstevigen door gebruik te maken van het amateur-radionet. Hoewel in het begin de contacten tussen zendamateurs en de verschillende padvindersgroepen aarzelend tot stand kwamen en hier en daar een zendamateur bereid vond zich in te zetten voor de JOTA, is deze happening tot een massaal landelijk gebeuren uitgegroeid. Internationaal wordt de JOTA geleid vanuit het „Scouting hoofdkwartier” te Geneve in Zwitserland en voor Nederland de laatste jaren door het „Landelijk Bureau” van „Scouting Nederland” te Amersfoort. Een werkgroep bestaande uit een aantal schouts en vertegenwoordigers van de zendamateurs verenigingen (VERON en VRZA), organiseren deze gebeurtenis voor Nederland. Daar het voor onze lezers de mogelijkheid geeft om gedurende dit weekeind eens kennis te maken met de activiteiten van scouting, waar verschillende groepen zich bezig houden met elektronica, en met amateurluister en zendstation, raden wij hun aan om eens in hun omgeving rond te zien waar zo'n groep actief is en daar eens



binnen te stappen. Het laatste jaar gedurende de 21ste JOTA waren er 118 stations in Nederland in de lucht. Dit jaar zullen dat er wel 150 worden. Deze stations zijn over het gehele land verdeeld, maar om de grote steden zijn er soms wel 5 of meer scouting groepen actief. Jammer genoeg is in het Noorden van

Nederland nog maar een 10 tal groepen die de mogelijkheid aangrijpen om op deze unieke wijze internationaal contact te maken met andere schout groepen. Scouting Nederland heeft in Apeldoorn gedurende dit weekend de verenigingszender van de VRZA, die als landelijk hoofdstation het gebeuren

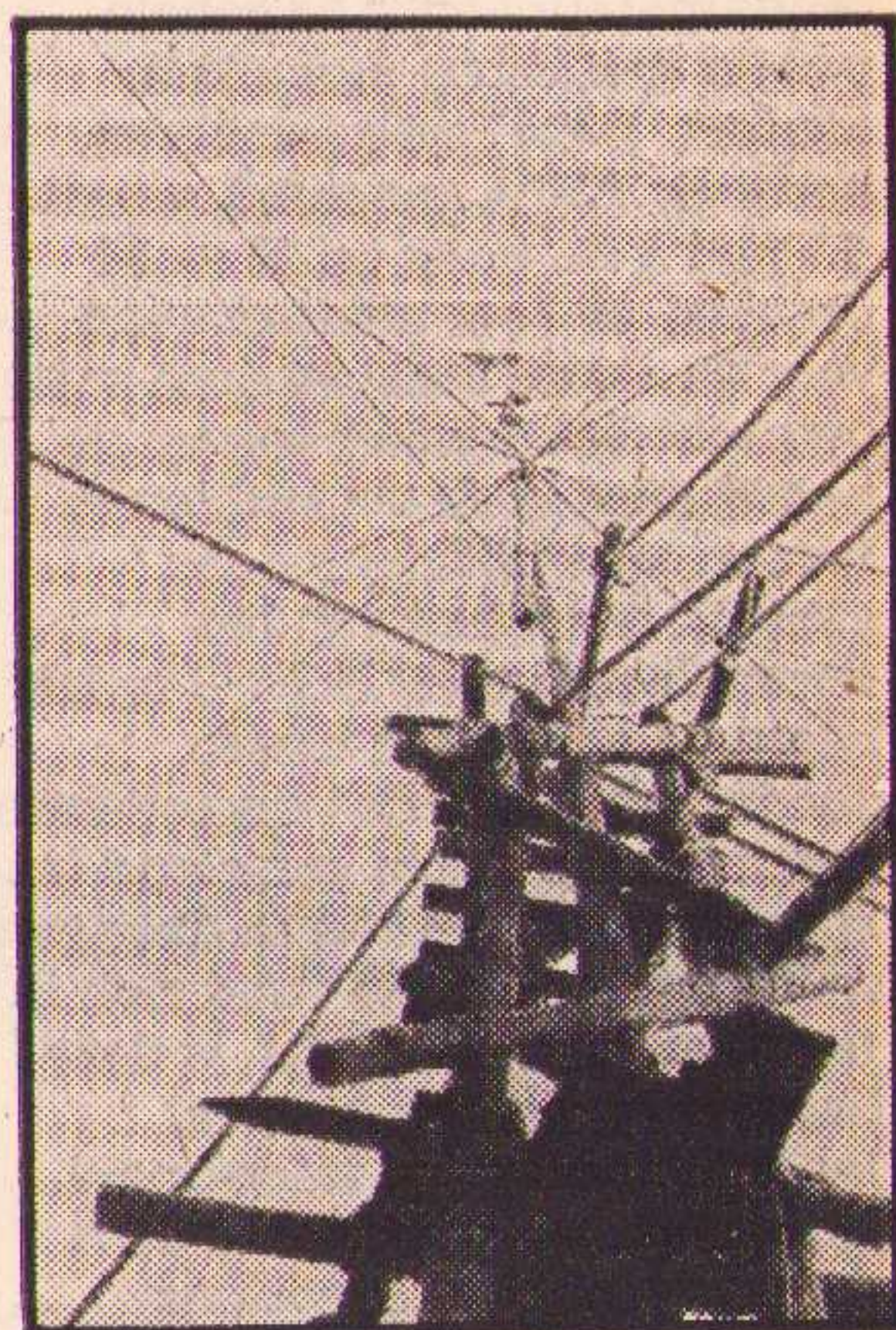


begeleid en uitzendt, onder de roepletters PA6RSN. Naast de coördinatie worden ook door dit station spelopdrachten aan de verschillende groepen uitgezonden. Om te zorgen dat men in het gehele land deze opdrachten door de ether goed kunnen worden ontvangen, worden deze opdrachten ook nog een herhaald door de verenigingszender van de VERON die in Sassenheim opgesteld staat. Deze uitzendingen vinden in de 80 meterband met SSB plaats en op 2 meter met FM. De verschillende groepen in het land zijn actief op de meeste aan gelicentieerde amateurs toegewezen banden. Op 10-15-en 20 meter zijn er het laatste jaar met 42 verschillende landen in alle 6 werelddelen verbindingen gemaakt, tot Nw. Zeeland toe. Vooral op 2 meter praten de verschillende scouts met hun clubgenoten van andere groepen. In Nederland zijn wij zo gelukkig dat de staatssecretaris van verkeer toegestaan heeft dat de scouts nadat de zendamateur de verbinding tot stand heeft gebracht, zelf door de microfoon met zijn mede scout van een andere groep, gegevens mag uitwisselen van zijn groep. Ook mogen de zendamateurs gedurende dit weekeinde de toevoeging /J achter hun roepletters plaatsen. Indien u op één van genoemde

amateur-band kan luisteren let dan op de stations die zich melden met PAOKLS/J of PE1BGK/J of één van de meer dan honderd stations die deze /J toevoeging gebruiken. Er werken gedurende de JOTA meer dan 600 gelicentieerde amateurs mee om de stations te bemannen en meer dan 7000 scouts zijn er te vinden in de verschillende groepen.

Daarnaast komen er minstens een 8000 bezoekers kijken hoe het toegaat in zo'n JOTA groep. Een van de belangrijkste activiteiten vindt reeds plaats voordat de JOTA begint, nl. het bouwen van de antennemasten, waarin de scouts meesters zijn. Uit het verslag van de 21ste JOTA geven we nog de volgende bijzonderheden: Een aantal mobile stations, in een auto met een zendamateur, en een stafid van scouting werd in 68 gevallen door het te bezoeken station binnen gepraat. De ontvangst van de zenders was goed tot uitstekend. Er werden 66 gepioneerde antennetorens geteld. Gedurende de bezoeken van de landelijke scoutingleiding troffen deze in 86 stations jeugdige scouts achter de microfoon aan. 72 Scoutinggroepen hadden naast de JOTA-communicatie nog andere scoutingsactiviteiten op het programma staan zoals vossejachten en sportdagen. In 30 stations was men ook actief met Telex (RTTY) verbindingen te maken, 7 stations brachten beelden over door middel van een klein TV scherm (SSTV) en bij 17 stations was zelfs amateur TV (ATV) aanwezig. 516 zenders waren in gebruik en buiten waren er 395 antennes opgezet of gespannen. Uit de journaals die de verschillende stations of groepen inzonden nog enkele uittreksels: De St. Jorisgroep uit Ridderkerk ontdekte tijdens één van de QSO's dat Ridderkerk „best” bekend is in Nederland. Ze kennen Ridderkerk wel, want ze hoorden vaak over de radio filevorming en vertraging ter hoogte van Ridderkerk”. Een meisje van een Israëliische groep

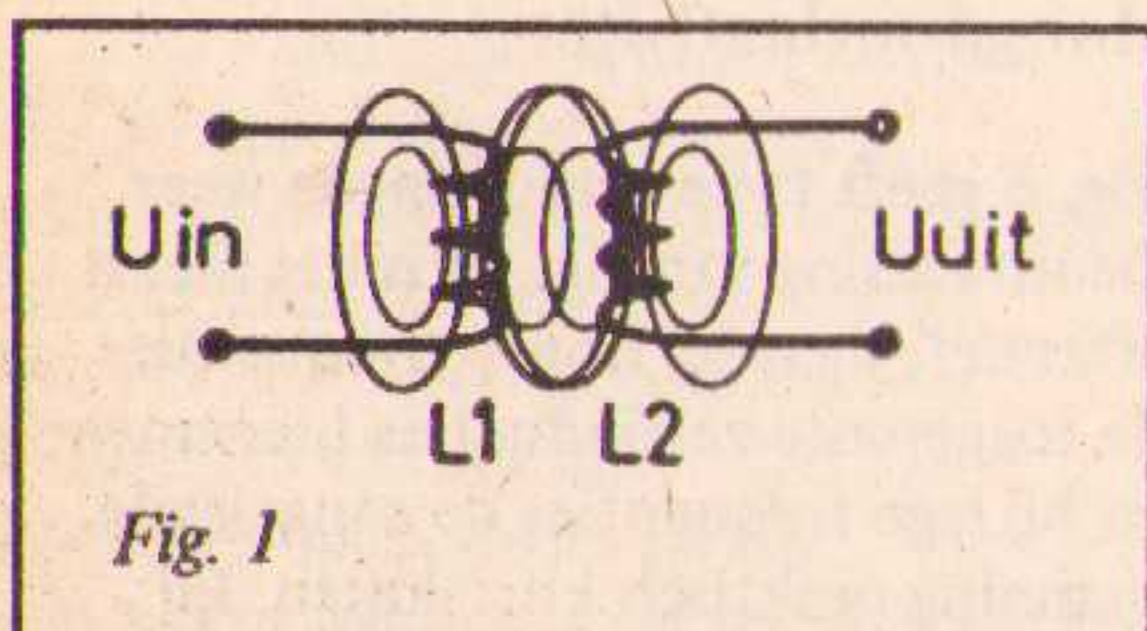
wenste de leden van St. Joris in het Hebreeuws een prettig weekend en veel plezier. PA3AGU/J-Mercurygroep-Enkhuizen”. Een origineel QTH (locatie) nl. een schip. De stemming was uitstekend. Veel zenders maakten het de jeugdleden mogelijk om zelf aan de JOTA deel te nemen. De meeste stations zijn gedurende de 22ste JOTA dag en nacht actief, alleen zondagavond beginnen de meeste groepen al vast af te breken, daar zo'n JOTA erg interessant is, maar wel vermoeiend.



Beginnelsen der elektronica 13

Gekoppelde kringen

Plaatsen we twee spoelen met een bepaalde zelfinductie dicht bij elkaar, dan zal een deel van het magnetisch veld, dat ontstaat als er op L_1 een wisselspanning wordt aangesloten, door de spoel L_2 gaan (fig. 1).

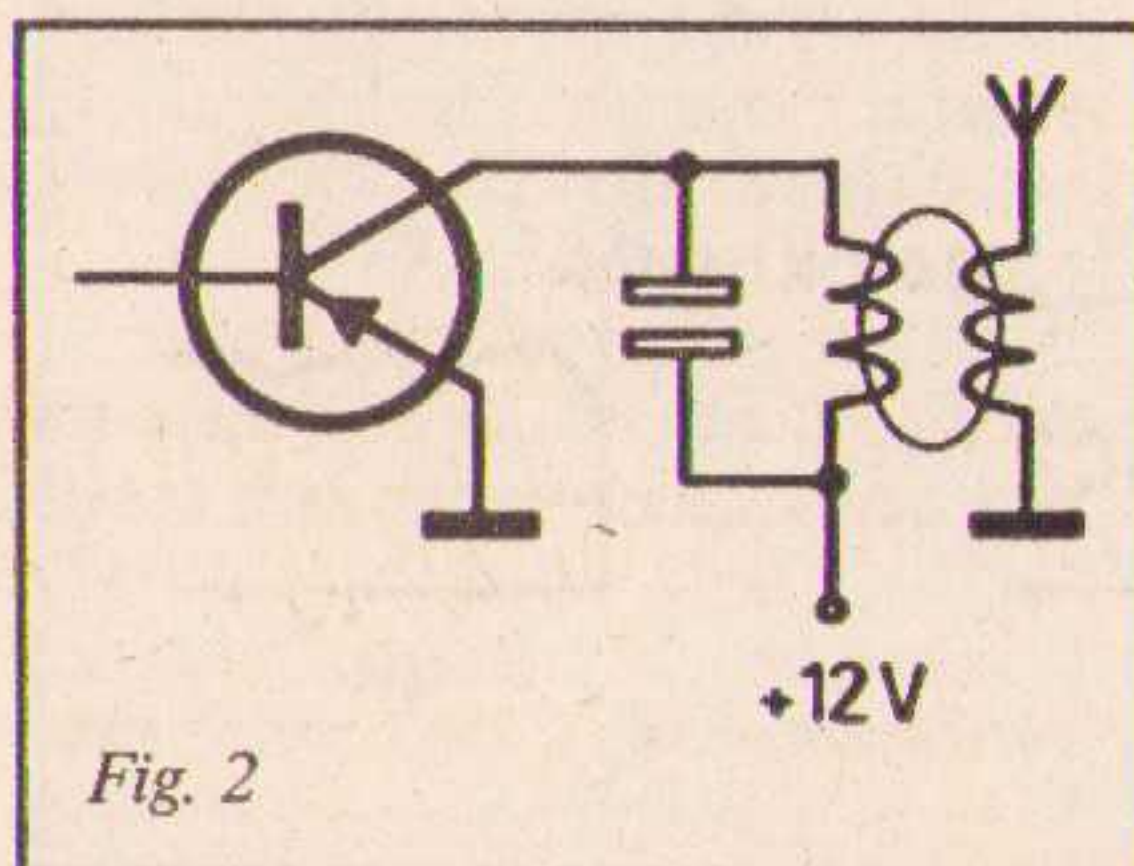


Dit magnetisch veld veroorzaakt een inductiespanning van een bepaalde waarde op de aansluitklemmen van L_2 . De frequentie van deze spanning is gelijk aan die aan de primaire spoel L_1 was aangesloten. Immers, de wisseling van het aantal krachtlijnen, die U_1 in L_1 per seconde veroorzaakt, is gelijk aan wat in L_2 nog terecht komt; de sterkte zal echter geringer zijn, daar maar een aantal van deze magnetische krachtlijnen door de kern van de secundaire spoel gaan. We noemen dit effect de **wederzijdse inductie**. De hoeveelheid spanning die op deze manier wordt overgedragen is afhankelijk van de zelfinducties van L_1 en L_2 en de koppeling van de twee spoelen. Men noemt dit de coëfficiënt van wederzijdse zelfinductie. De formule hiervoor is;

$$M = k \sqrt{L_1 \times L_2}$$

k is de koppelfactor en deze is 1 indien alle krachtlijnen door beide spoelen gaan en 0 als de spoelen elkaar in het geheel niet meer beïnvloeden. Evenals bij een voedingstransformator kan men op deze manier van een lagere een hogere spanning maken en omgekeerd. Dit hangt af van het aantal primaire en secundaire windingen. Eveneens kan men door

deze koppeling toe te passen een deel van een schakeling met een bepaalde gelijkspanning scheiden van een volgend deel met een geheel andere gelijkspanning of die aan aarde ligt, maar toch hoogfrequente wisselspanningen of stromen overbrengen of, in radiotaal gesproken, transformeren. In fig. 2 hebben we dit met een voorbeeld aangegeven.



Filters

Door toepassing van spoelen, condensatoren en eventueel weerstanden kunnen we filters samenstellen, waarmee we bepaalde gedeelten van het frequentiegebied door kunnen laten of juist kunnen onderdrukken.

We kunnen filters onderscheiden in vier hoofdgroepen en wel:

1. Laagdoorlaatfilters.
2. Hoogdoorlaatfilters.
3. Banddoorlaat- of wel bandfilters.
4. Bandsperfilters.

Laagdoorlaatfilters

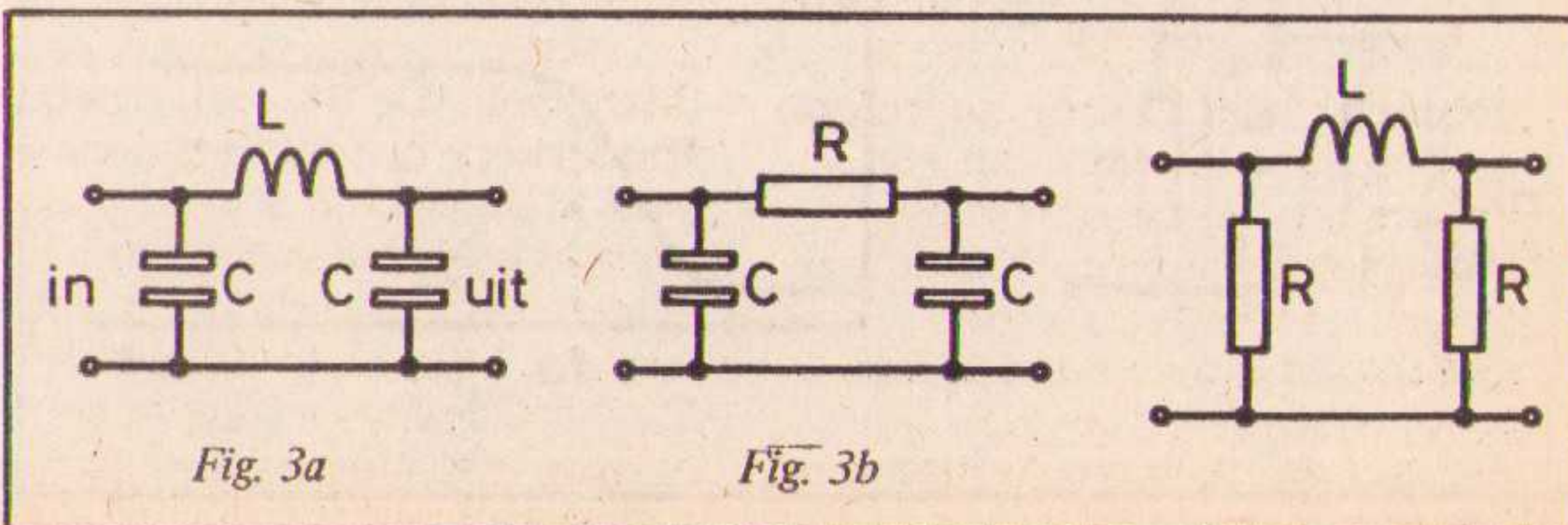
In fig. 3a is dit filter weergegeven bestaande uit een combinatie van

twee condensatoren en één smoorspoel; in fig. 3b twee condensatoren en een weerstand en in fig. 3c een smoorspoel of zelfinductie en twee weerstanden. In fig. 4 is de doorlaatkarakteristiek getekend.

De laagste frequenties worden eerst volledig doorgelaten, dus ook gelijkstroom, daar deze te vergelijken is met een wisselspanning waarvan de frequentie nul is; op een bepaalde frequentie begint er verzwakking op te treden en daalt voor hogere frequenties de doorgelaten spanning spoedig naar nul.

De frequentie f_a noemen we de afsnijfrequentie. Het afzwakken na de afsnijfrequentie is sterk afhankelijk van de waarden van de toegepaste onderdelen. Als voorbeeld van zo'n laagdoorlaatfilter geven we het afvlakfilter dat wordt gebruikt in een netvoedingsapparaat of wel een P.S.A. Uit de gelijkrichter komt een dubbelfasig gelijkgerichte wisselspanning, waarvan de frequentie 100 Hz bedraagt.

C_1 (fig. 5) laat een deel van de 100 Hz door en laadt de condensator tot een bepaalde gelijkspanningswaarde op, waarop nog steeds een rimpel van 100 Hz aanwezig is. De gelijkspanning ondervindt in de smoorspoel L een lage weerstand (alleen de ohmse weerstand van het koperdraad waarmee de spoel is gewikkeld), maar heeft een veel hogere weerstand voor de rimpel van 100 Hz. Deze wordt sterk verzwakt aan C_2 toegevoerd.



Beginnelsen der elektronica 13

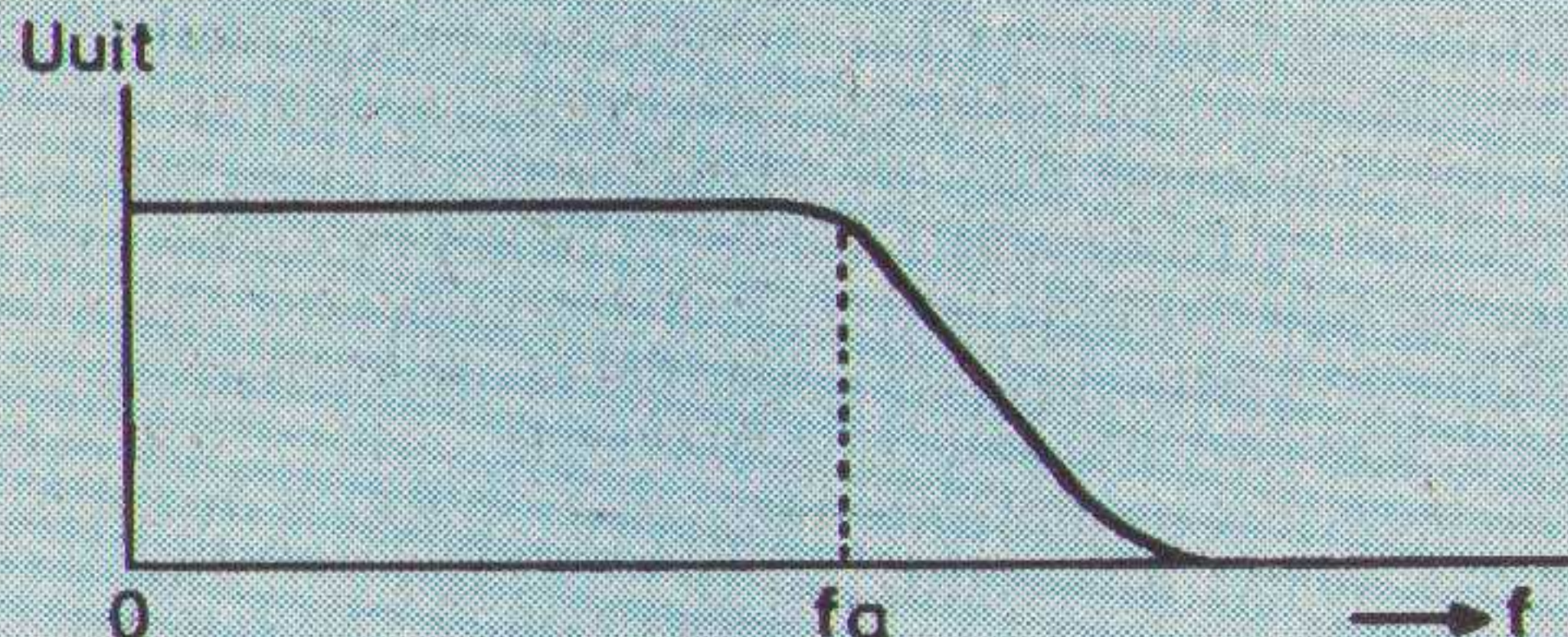


Fig. 4

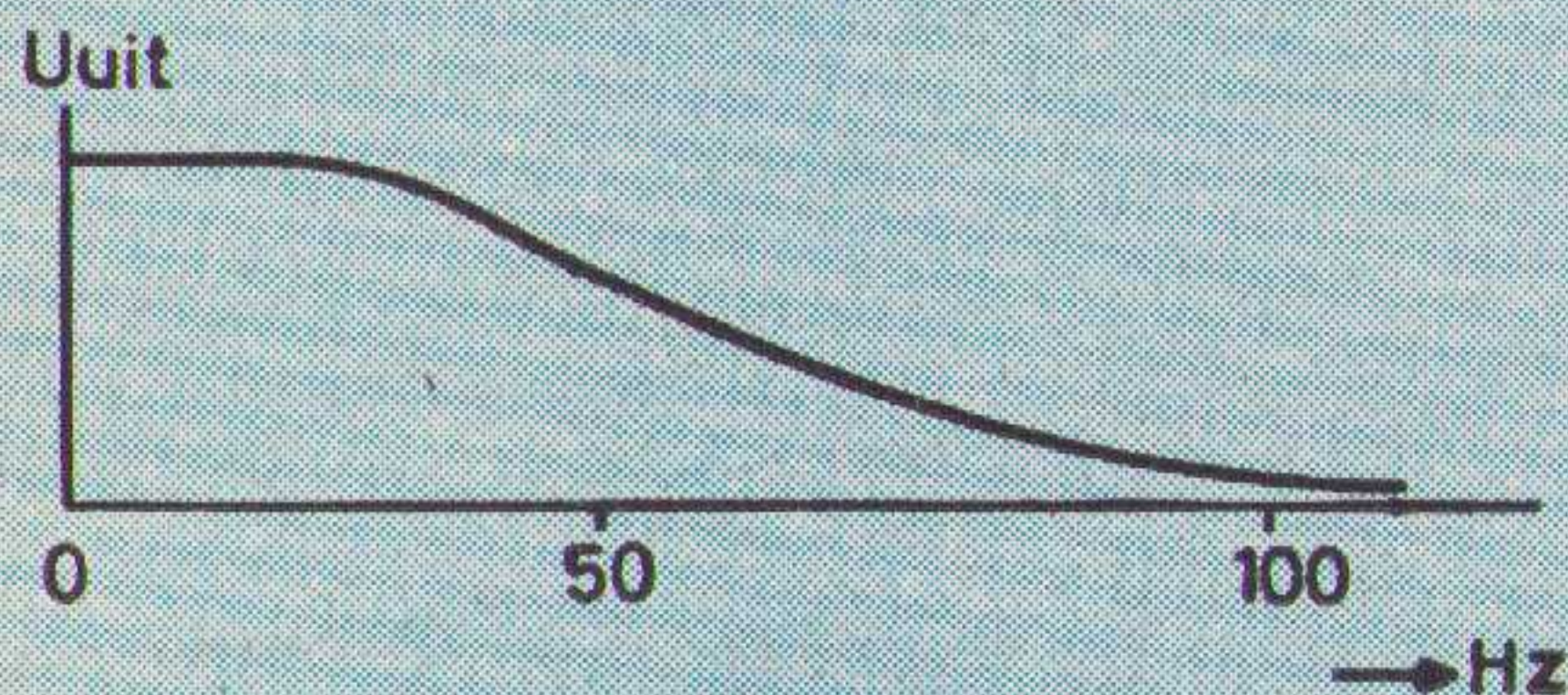
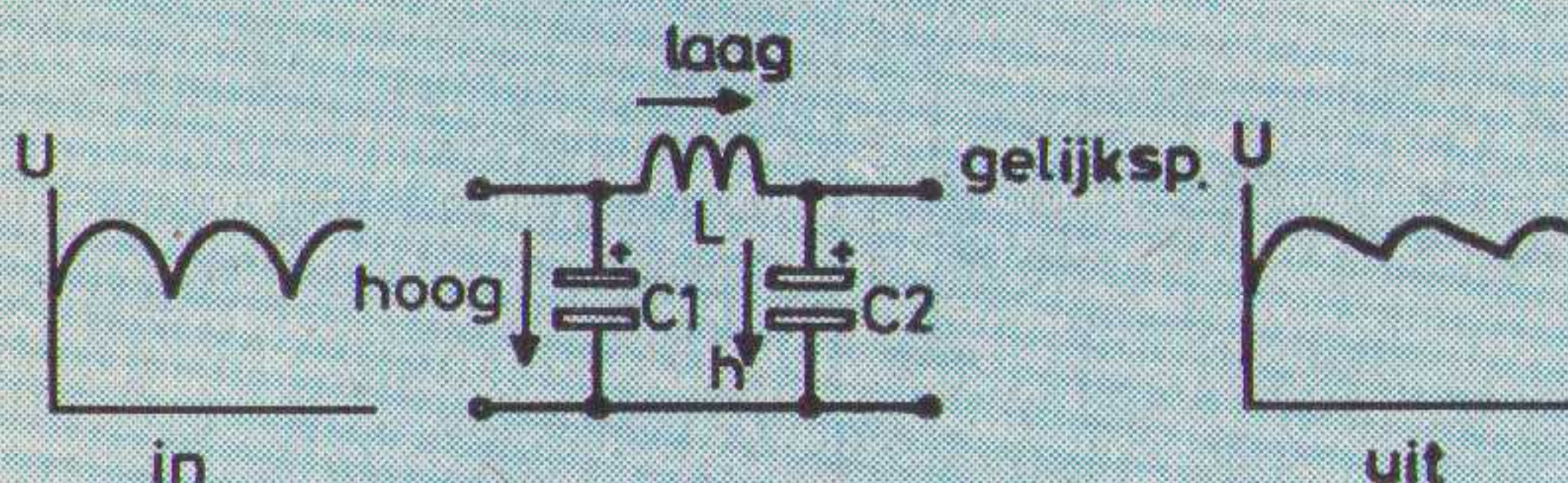


Fig. 5

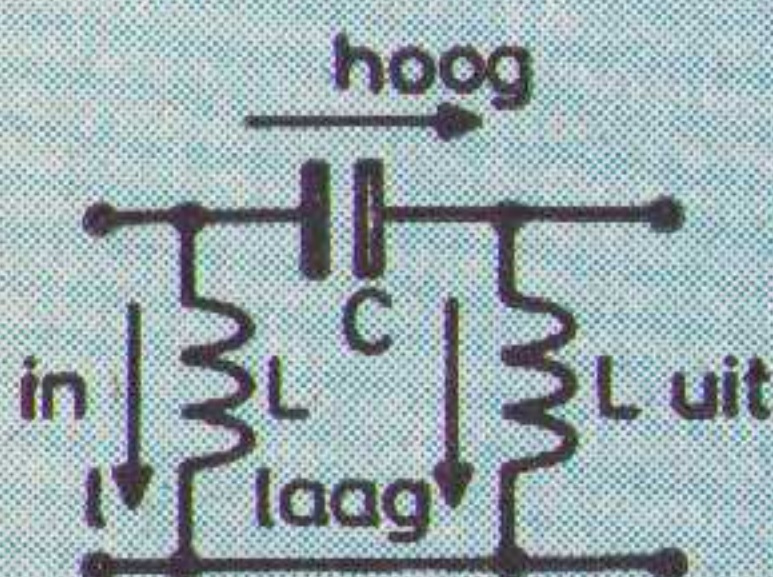
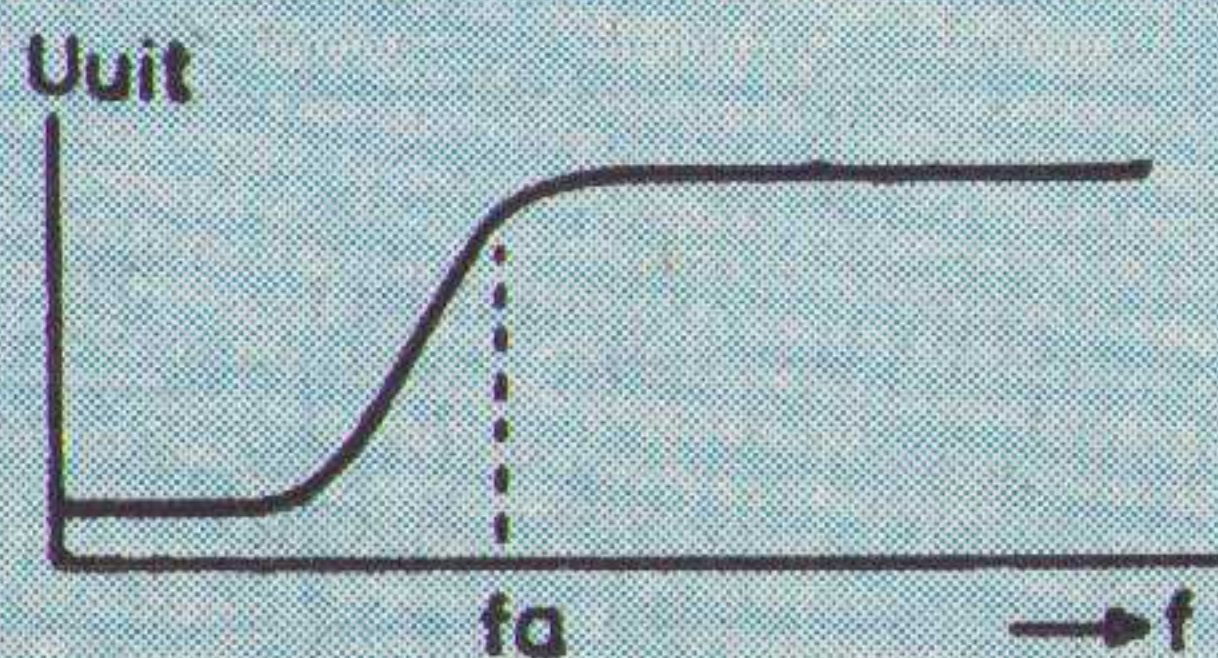
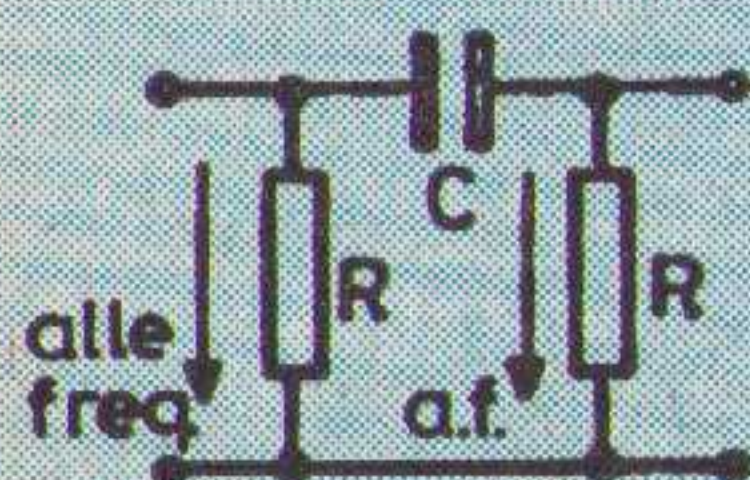
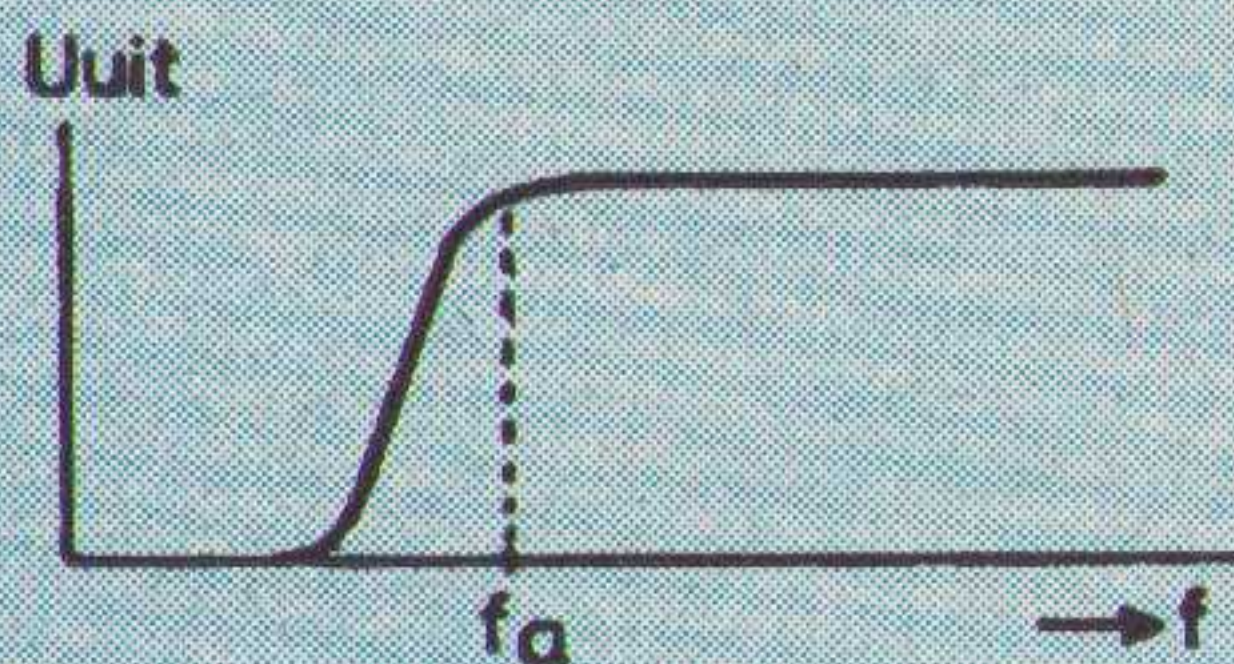


Fig. 6a



Deze sluit de rimpel weer kort, maar zamelt de gelijkspanning op. Het resultaat van dit filter is dan ook dat de wisselspanning voor het overgrote gedeelte naar aarde wordt kortgesloten en de gelijkstroom wordt doorgelaten. Men noemt dit filter dan ook wel afvlakfilter.

Hoogdoorlaatfilter

Fig. 6 geeft twee uitvoeringen weer. De uitvoering van fig. 6a is het meest effectief, daar bij hogere frequenties de toegepaste zelfinducties toenemen en bij lage frequenties de aangelegde spanning praktisch kortsluiten. Bij het toepassen van weerstanden (fig. 6b) vormen de weerstanden voor de hoge frequenties altijd nog een belasting en voor de lage frequenties veroorzaken ze geen kortsluiting. De condensator daarentegen heeft voor de lage frequenties een hoge en juist voor de hoge frequentie een lage weerstand. De doorlaatkrommen voor beide gevallen laten duidelijk het verschil zien tussen beide filters. Echter spoelen geven weer magnetische velden en worden daarom graag vermeden. Hoogdoorlaatfilters worden toegepast bv. bij luidsprekersystemen waar men extra luidsprekers toepast voor de hoge tonen. Indien men ook de lage frequenties aan de zg. tweeter zou toevoeren, zou deze door de lage frequenties worden overbelast en daardoor de hoge tonen niet meer vervormingsvrij doorgeven.

Banddoorlaatfilters

Een parallel schakeling van een condensator en een zelfinductie, die we in het vorige deel van deze serie artikelen hebben besproken, vormen een filter die maar een bepaald deel van het frequentiegebied doorlaat, in fig. 7 hebben we dit nog eens aangegeven.

Een ander voorbeeld is een kwarts kristal; dit is een zeer dun plaatje

Beginnelen der elektronica 13

kwarts, zeer vlak op een bepaalde dikte geslepen en wat een zelfde eigenschap kan bezitten als een parallelkring. In fig. 8 is schematisch de mechanische opbouw van zo'n kristal getekend met de daarbij behorende doorlaatkarakteristiek. Als voorbeeld geven we in fig. 9 de toepassing van dit filter aan. In iedere ontvanger worden de door de antenne ontvangen signalen, waarin vele frequenties aanwezig zijn, door middel van een koppelspoel (zie het begin van dit hoofdstuk) toegevoerd aan het filter. Dit laat alleen een klein deel van het radiogolfgebied door en zorgt er voor dat de gewenste frequentie waarop het te ontvangen station uitzendt, juist in de piek ligt van de afstemkromme. Dit filter is tevens een resonantieketen, waardoor de spanning met de frequentie van het gewenste station nog aanmerkelijk wordt opgeslingerd en daardoor een betere ontvangst plaatsvindt.

Bandfilter

Hoewel een bandfilter een banddoorlaatfilter is, behandelen we deze toch afzonderlijk, daar zij een zeer belangrijke toepassing is in bijna alle ontvangers.

Bij een parallel resonantiekring hebben we een scherpe piek, bij de doorlaatfrequentie komen de iets hogere en lagere frequenties al veel zwakker door. Bij het uitzenden van spraak en muziek gebruiken we een bepaald gebied van het spectrum en niet alleen de frequentie waarop wordt uitgezonden. Bij een middengolfzender die amplitude-gemoduleerd is (waarover later meer) gebruiken we een gebied dat 9 kHz breed is en bij frequentiemodulatie in de 3-meterband zelfs 75 kHz. Om nu geen verzwakking te krijgen van de hoge tonen die in de muziek voorkomen, dienen de genoemde gebieden zo gelijkmatig mogelijk te worden doorgelaten. Gelukkig

komt ons de techniek weer te hulp. In fig. 10 is een bandfilter getekend dat bestaat uit twee gekoppelde parallel resonantiekringen, waarbij het magnetisch veld van de ene spoel voor een gedeelte door de windingen van de tweede spoel gaat. Men plaatst

daarvoor meestal de spoeltjes op een bepaalde afstand van elkaar op een kokertje.

Indien men nu de afstand van de twee spoeltjes varieert, verandert de doorlaatkarakteristiek aanmerkelijk. Zijn ze ver van elkaar

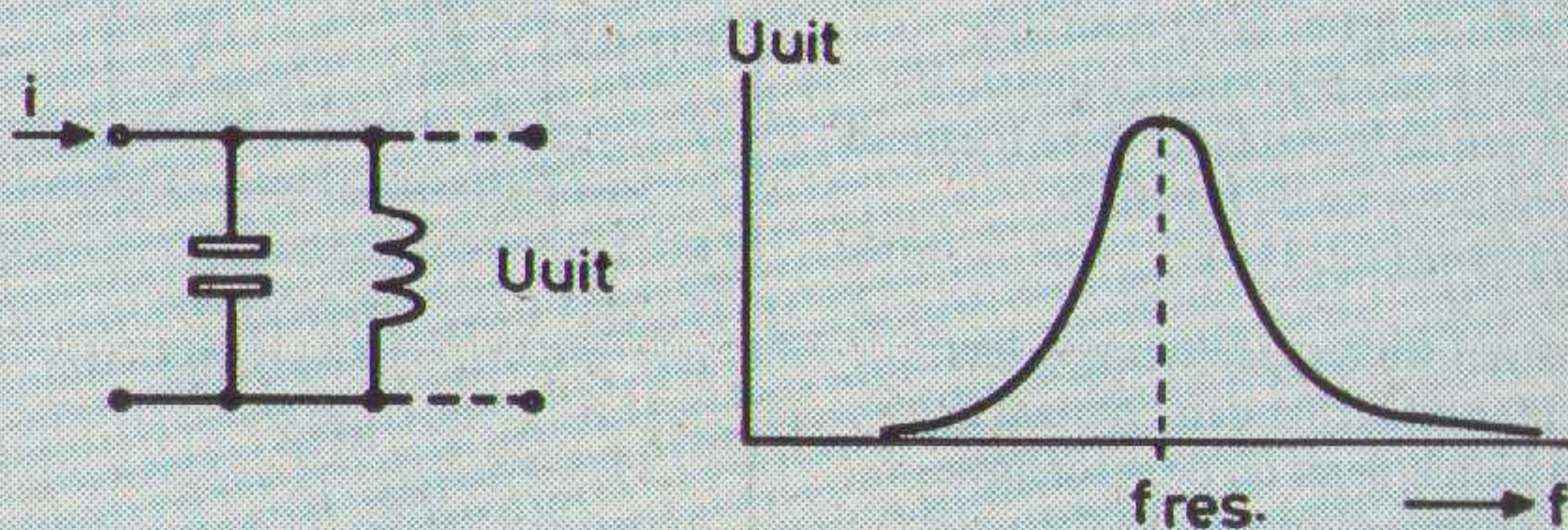


Fig. 7

Fig. 8

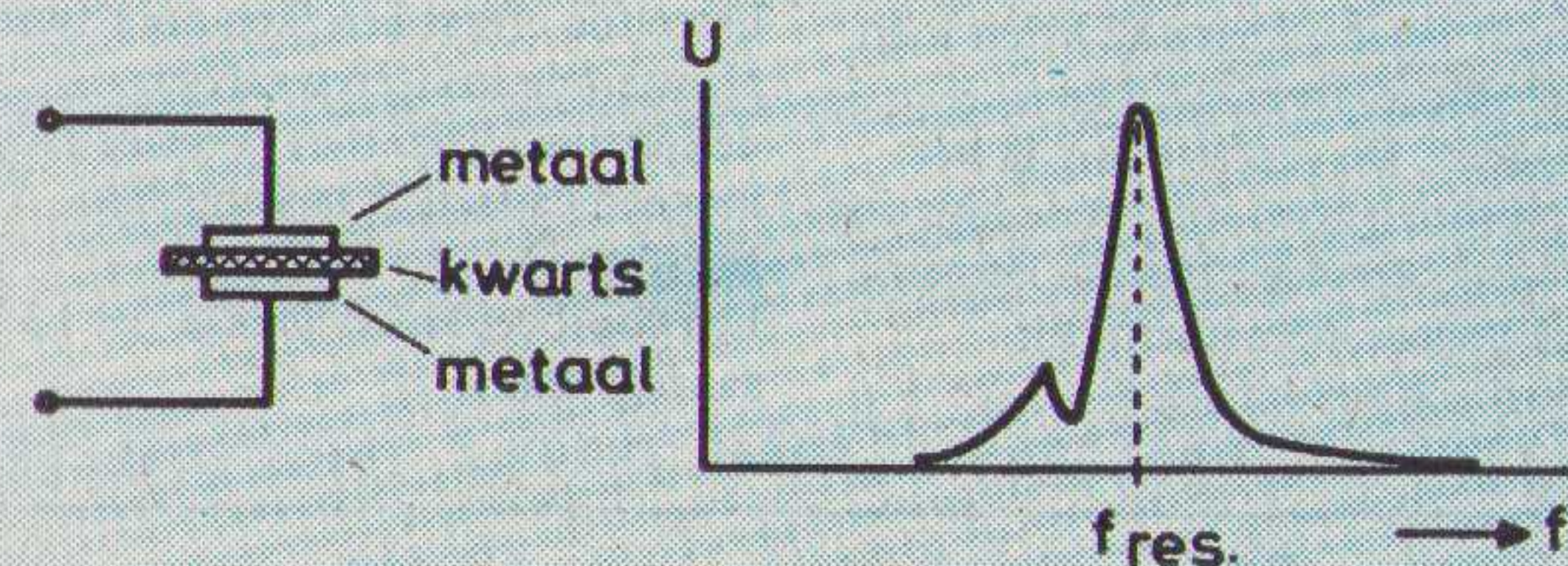
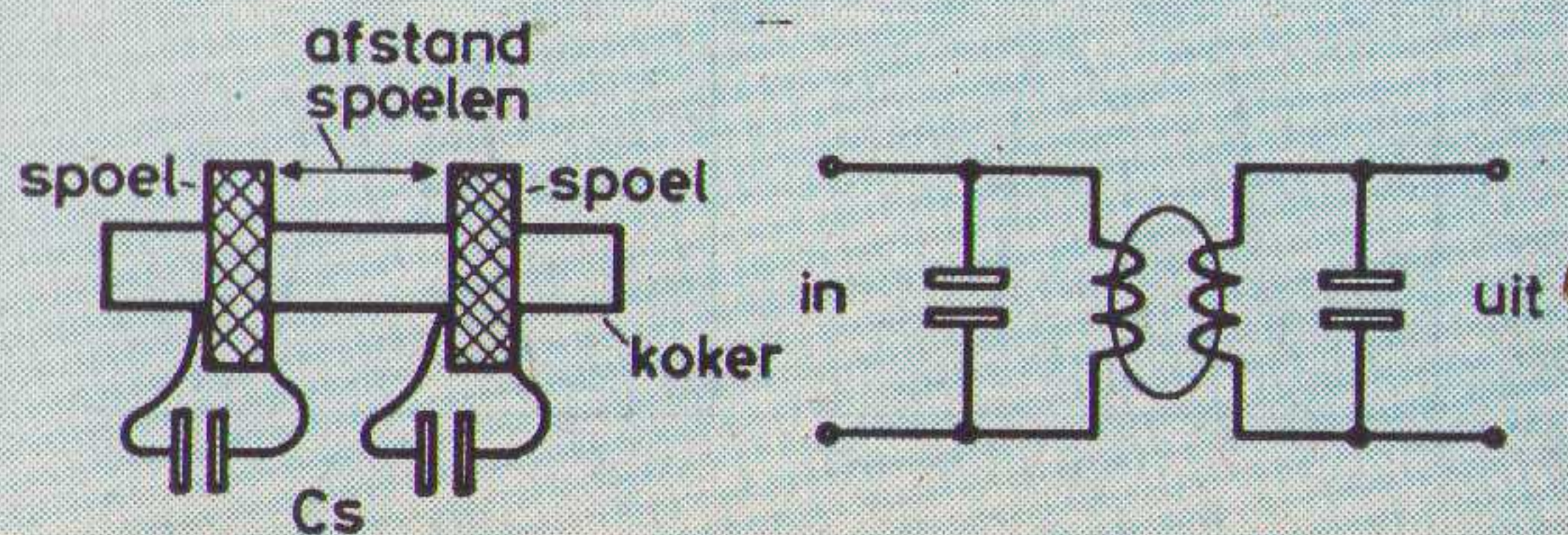


Fig. 9

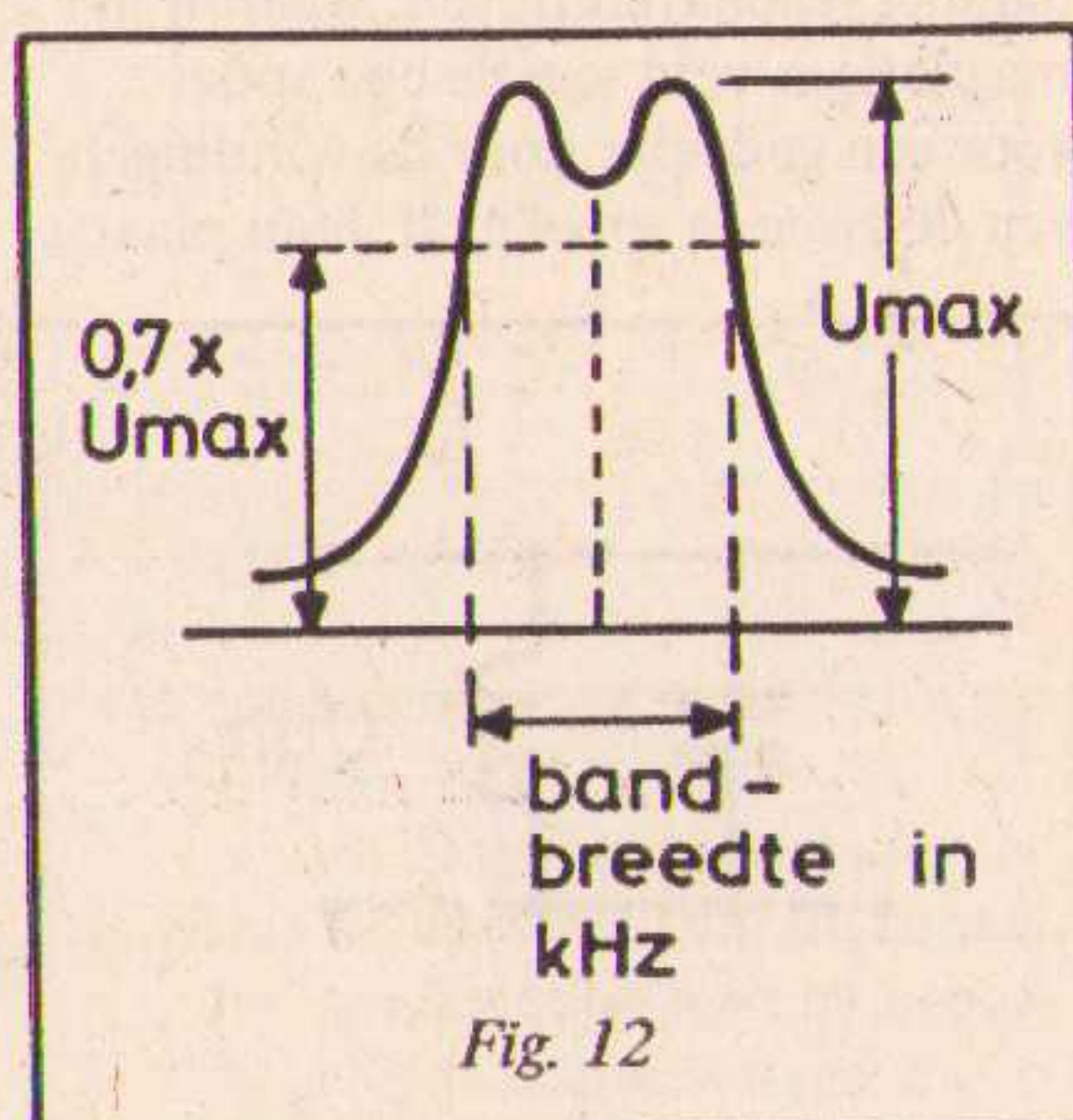
Fig. 10



Beginnelsen der elektronica 13

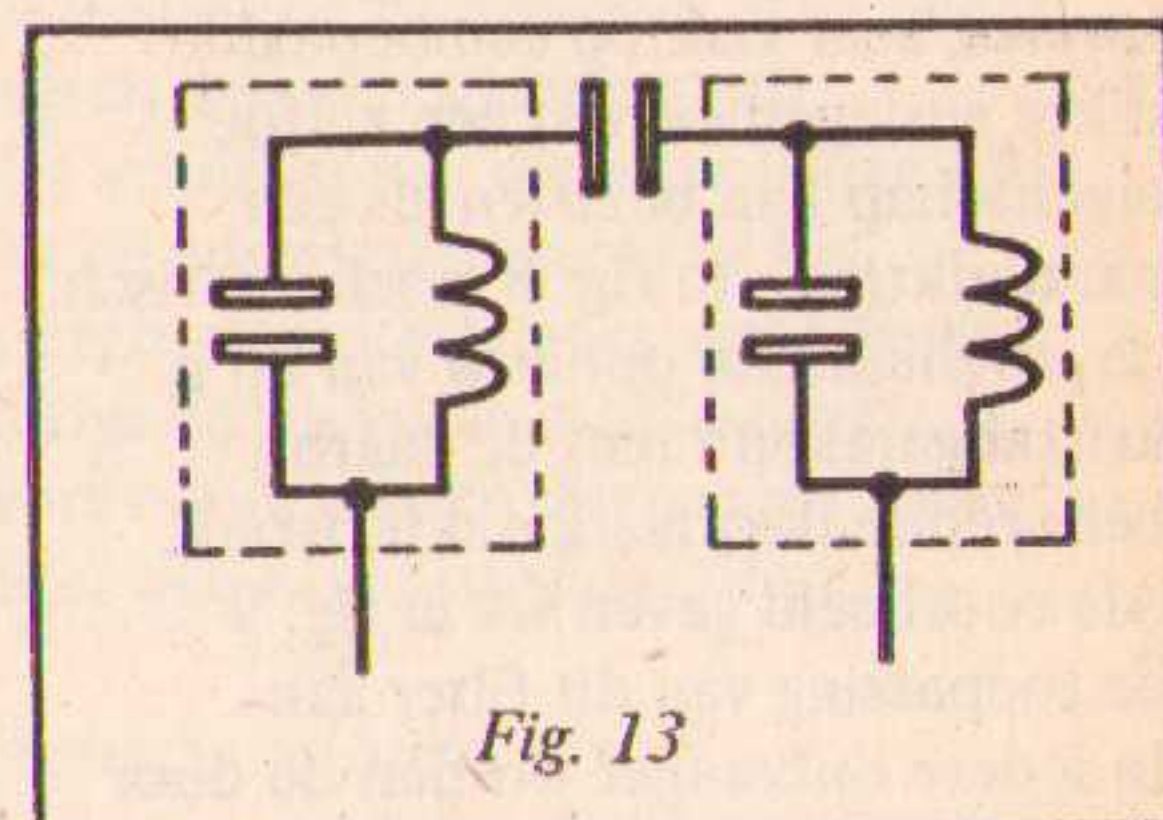
dan noemen we dat losgekoppeld en zal er aan de secundaire zijde van het bandfilter ook weer een kromme tevoorschijn komen als bij een normale parallel resonantiekring, we noemen dit dan **onder-kritisch gekoppeld** (fig. 11a). Bij een bepaalde afstand van de twee spoelen komt er in de doorlaatkromme een behoorlijk bijna vlak stuk aan de bovenzijde. Deze toestand noemen we nu de **kritische koppeling** (fig. 11b).

Plaatsen we de spoeltjes nog iets dichter bij elkaar dan ontstaat er een kleine deuk op de resonantiefrequentie, die echter veelal toelaatbaar is en waardoor men de gewenste doorlaatkromme krijgt (fig. 11c). Plaatst men de spoelen praktisch tegen elkaar dan krijgt men de toestand zoals in fig. 11d is aangegeven. De verzwakking in het midden is dan zo groot dat de lage tonen zwakker door zouden komen dan de hogere. Men noemt dit **over-kritisch gekoppeld**.



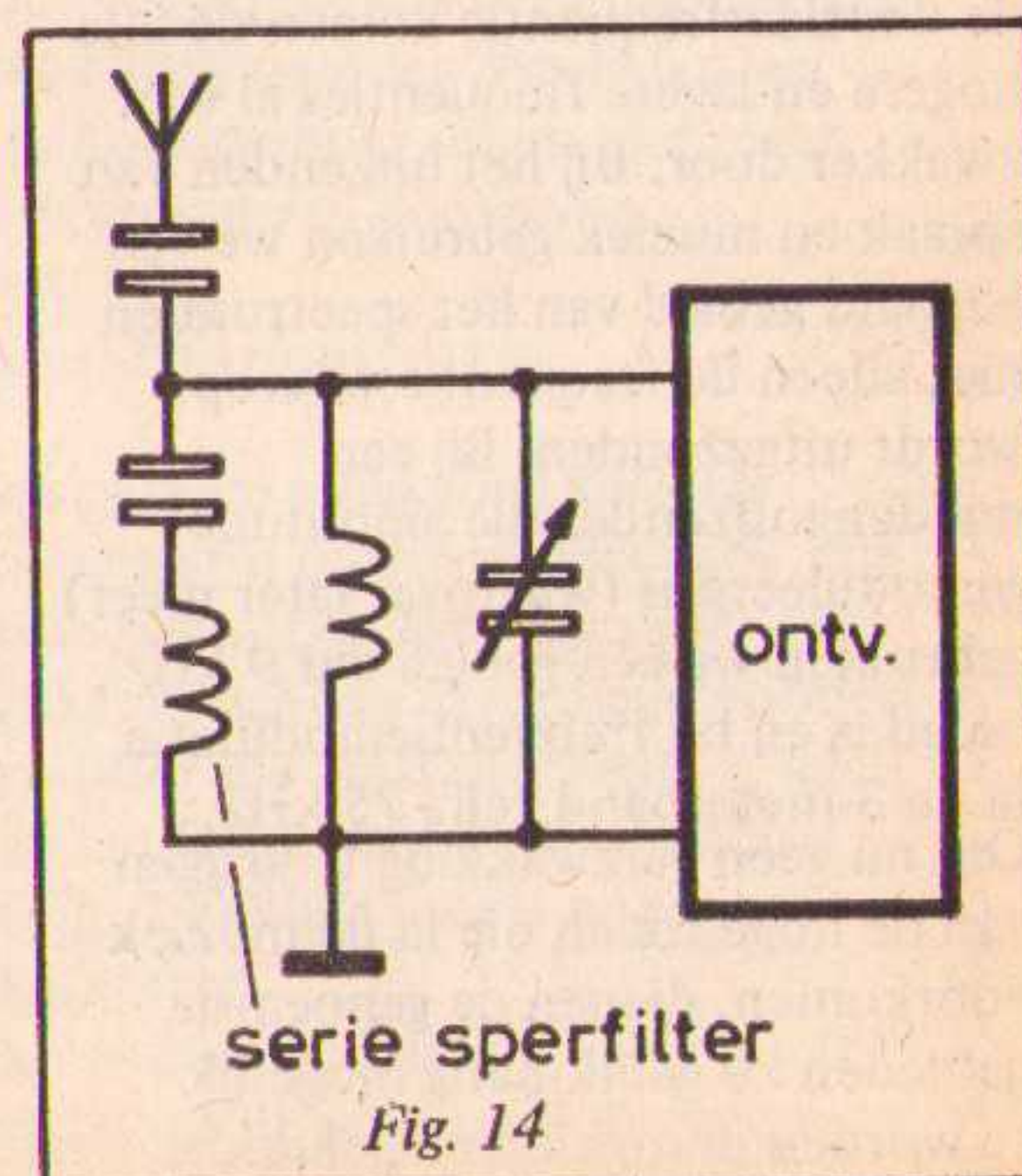
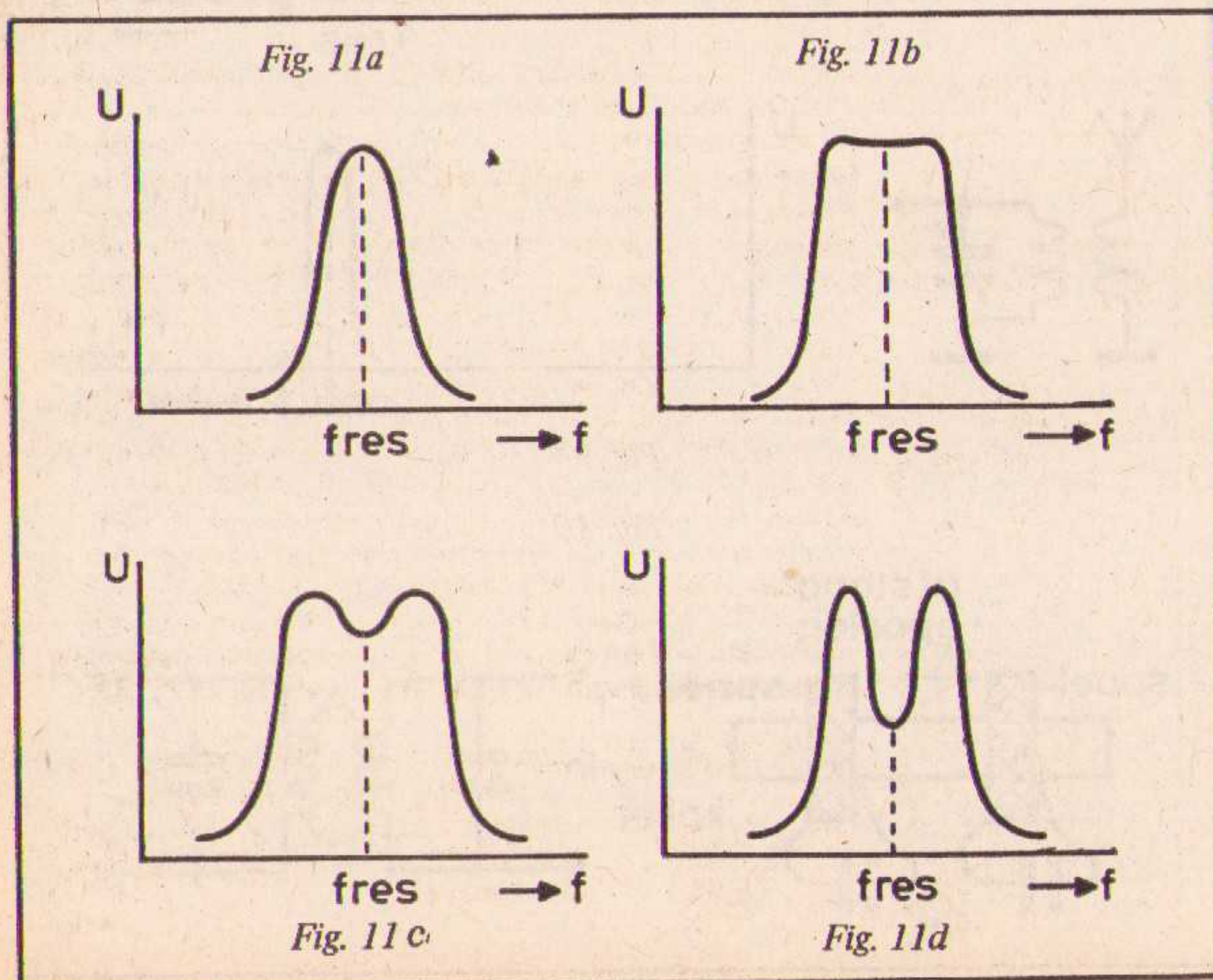
Naast inductieve koppeling kan men hetzelfde effect bereiken door twee afgestemde kringen waarvan de spoelen elkaar niet beïnvloeden, met een capaciteit te koppelen.

Een voorbeeld hiervan is in fig. 13 aangegeven.



Bandsperfilters

Een bandsperfilter kan worden gevormd door een serieschakeling van een zelfinductie en een capaciteit. In hoofdstuk 12 hebben we deze als resonantiekring reeds behandeld, maar geven deze in fig. 14 nog eens aan. Zij vormt een kortsluiting of wel een zeer lage weerstand voor één bepaalde frequentie. In fig. 14 is een toepassing getekend. In vele ontvangers vindt men zo'n filter aan de ingang om te voorkomen dat stations die in de buurt van de toegepaste middenfrequentie direct doorstralen op de zeer gevoelige middenfrequent versterker. Men hoort bij vele goedkope ontvangers dan ook wel morsesignalen door de muziek of spraak komen. Deze zenders werken dan rond de 450 kHz en vooral als men dicht in de buurt van



Beginnelsen der elektronica 13

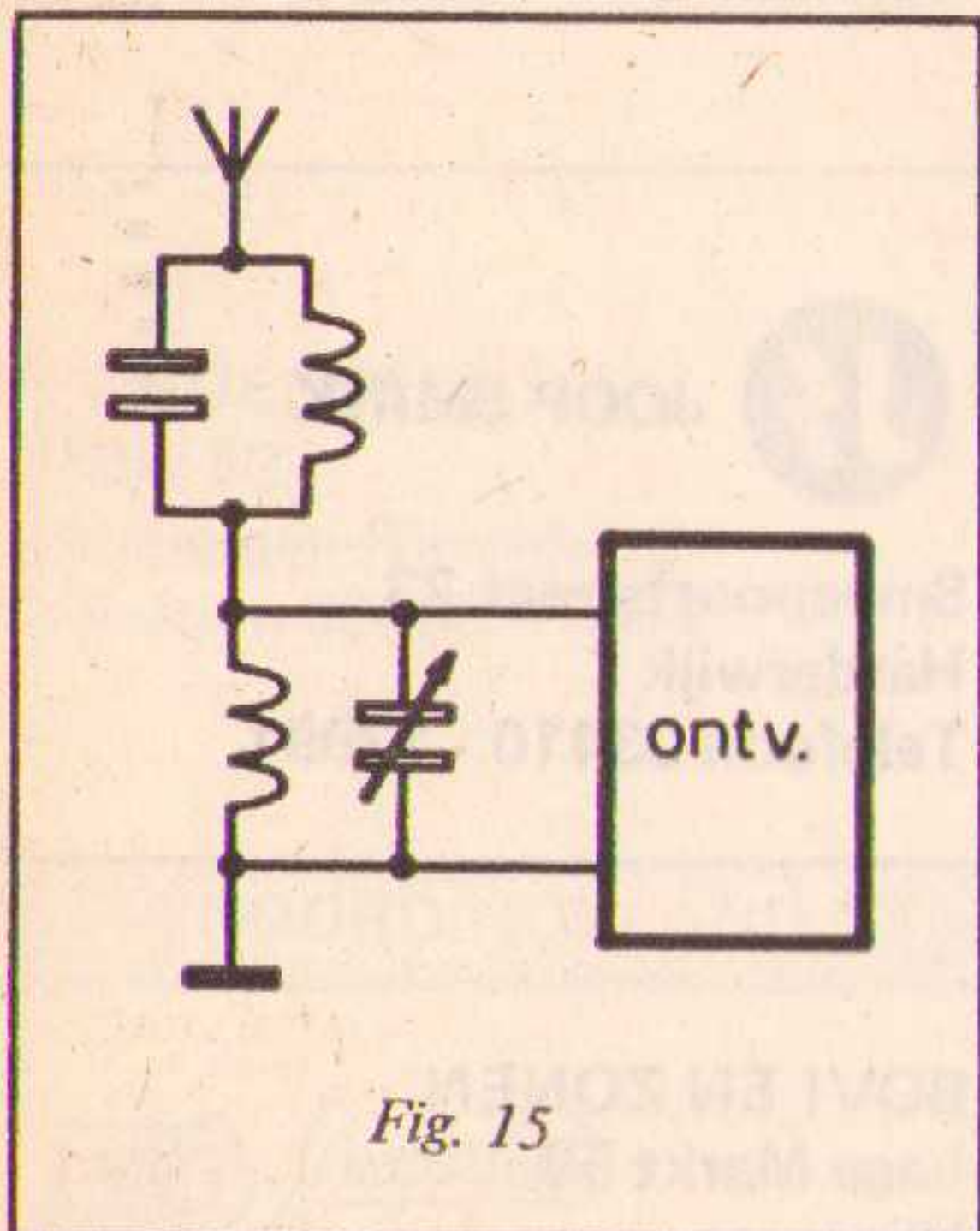
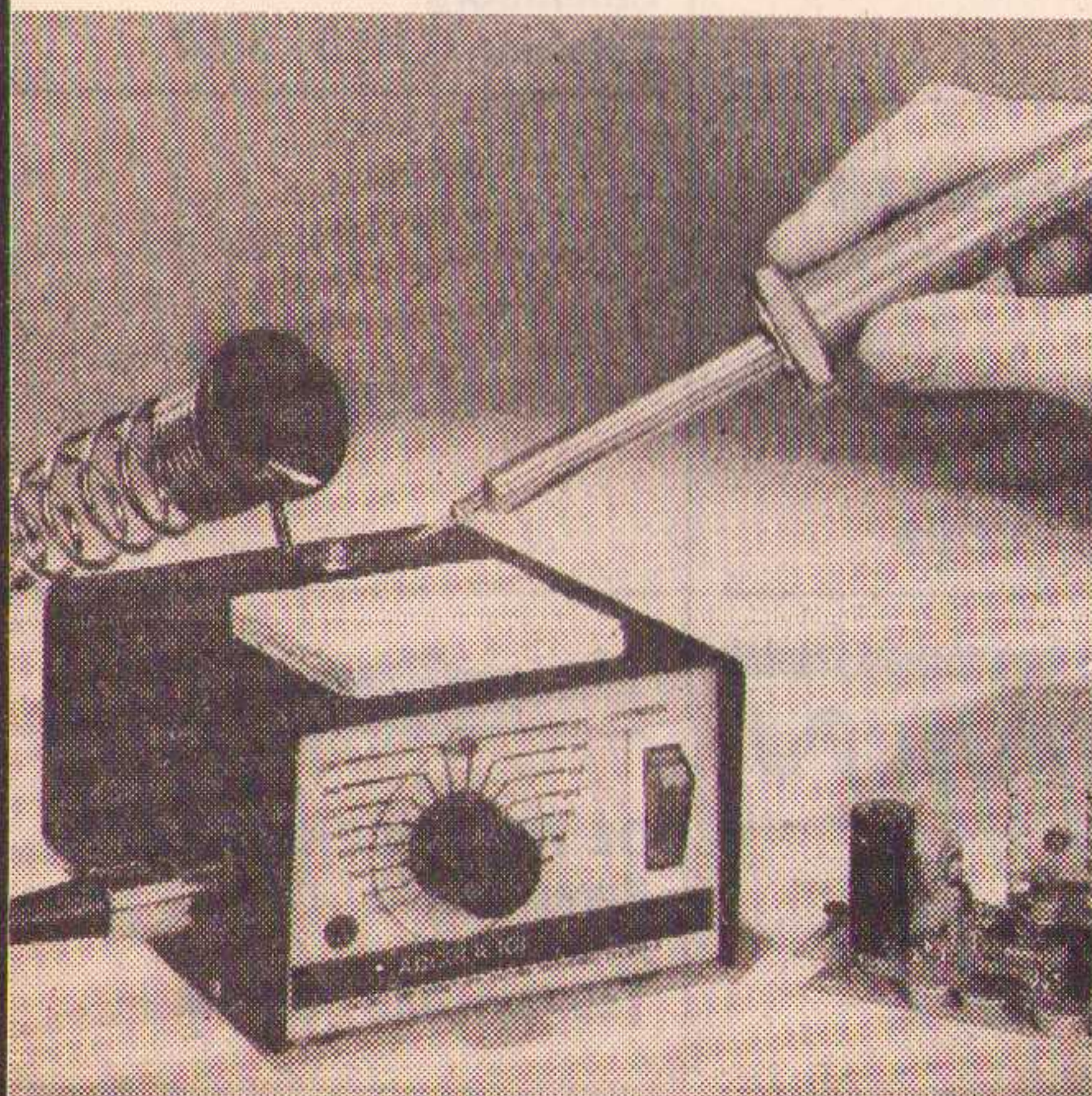


Fig. 15

zo'n zender woont, kan het zeer storend zijn.

Naast een seriekring kan men ook een parallel resonantiekring als sperfilter toepassen, deze staat dan niet parallel aan de resonantiekring geschakeld, die voor de ontvangst van het gewenste station is toegepast zoals in fig. 14 is getekend, maar in serie met de antenneleiding. Deze schakeling wordt meestal toegepast door in de antenneleiding eventjes een filtertje te plaatsen zonder dat men in het toestel zelf iets hoeft te veranderen. Men kan daarvoor een standaard middenfrequent trafoetje kopen en met de regolkern het ongewenste station wegdraaien.

Met de ADCOLA SOLDEERENHEID model 101 professioneel solderen! Ook voor hobbyisten!



Het model 101 bestaat uit een serie K soldeerbout met ingebouwde thermokoppel-sensor en een elektronische regelunit. De toegepaste componenten, waaronder een 220 V - 24 V ringkern transformator met een afscherming tussen de primaire en secundaire wikkeling, voldoen geheel aan de veiligheidseisen vlg. VDE, NEMKO, DEMKO en SEMKO. Het regelgebied loopt van 120° tot 420° C, instelbaar door een blokkeerbare knop met direct afleesbare schaal. De nauwkeurigheid van het regelgebied bedraagt $\pm 2\%$. De soldeerbout werkt op een veilige laagspanning van 24 V; 50/60 Hz. Alle metalen delen zijn geaard, zodat geen lekstromen kunnen ontstaan. Spannings-lekproblemen kunnen niet optreden, waardoor het solderen aan spanningsgevoelige componenten, zoals MOSFETS en MOS-IC'S zonder risico kan geschieden. De unit is r.f. ontstoord en het zeer soepele soldeerboutsnoer is vervaardigd van hittebestendig siliconenrubber.

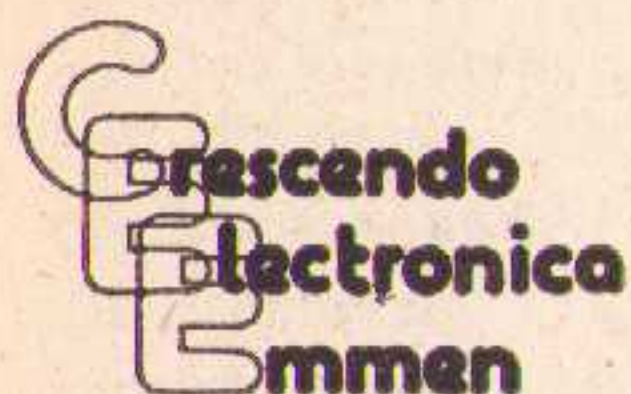


Vraag AMROH-Muiden, telefoon 02942-1951*, de leveradressen. Een folder sturen wij graag naar industrie, handel, laboratoria en onderwijs.

BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN

DRENTE

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



Crescendo Electronica Emmen
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



Radio Nijhuis
Oldenzaalsestraat 30-32
Enschede
Telefoon 053 - 315169

Telgen 11
Hengelo
Telefoon 05400 - 17567



Radio Nijhuis
Markstraat 12
Almelo
Telefoon 05490 - 19191



S.F. AKKERT ELECTRONICA
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



MATEMAN
ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370 - 12444

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

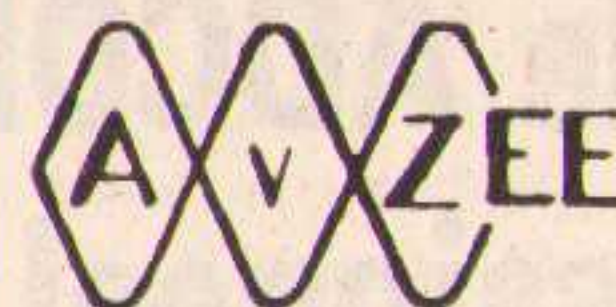


JOOP SMINK

Smeepoortstraat 23
Harderwijk
Telefoon 03410 - 12991

BOVI EN ZONEN
Lage Markt 59
Nijmegen
Telefoon 080 - 229488

UTRECHT



AVZEE
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

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

NOORD HOLLAND



Hilversum Hilvertsweg 26
Telefoon 035 - 45568

RITON ELEKTRONIKA
Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023 - 282573

RADIO ELCO
Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072 - 116123

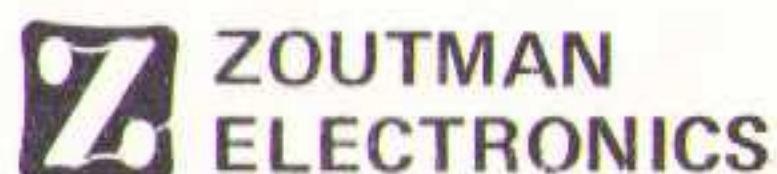
IJMOND RADIO B.V.
Cederstraat 34
IJmuiden
Telefoon 02550 - 16561

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

ELECTRONICA
CENTRUM
ZAANSTAD B.V.

warmoesstraat 15, wormerveer
telefoon 075 - 28 29 41

ZUID HOLLAND



Hoofdstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720 - 75858

eska^{shop}

Mijnsherenlaan 108
Rotterdam
Telefoon 010 - 854213

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

van embden.

Zwartjanstraat 13
Rotterdam
Telefoon 010 - 669909

NOORD BRABANT

FIRMA COHEN
Boschstraat 94
Breda
Telefoon 076 - 134462

ELECTRA
Haagdijk 80
Breda
Telefoon 076 - 135173

ROOSENDAAL
MEYSEN ELECTRONICS
Markt 55
Roosendaal
Telefoon 01650 - 34892

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076 - 133772

LIMBURG



FRIJS MEURIS ELECTRONICS

Markt 36
Sittard
Telefoon 04490 - 14115

Radio Bulletin
Hobby Bulletin
ook van de
Muiderkring

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 Mulderkring bv
Machtigingsnummer 224
1400 VB Bussum