

ELEKTRONICA

79/12

A • B • C

F. 2.25/Bfr. 45



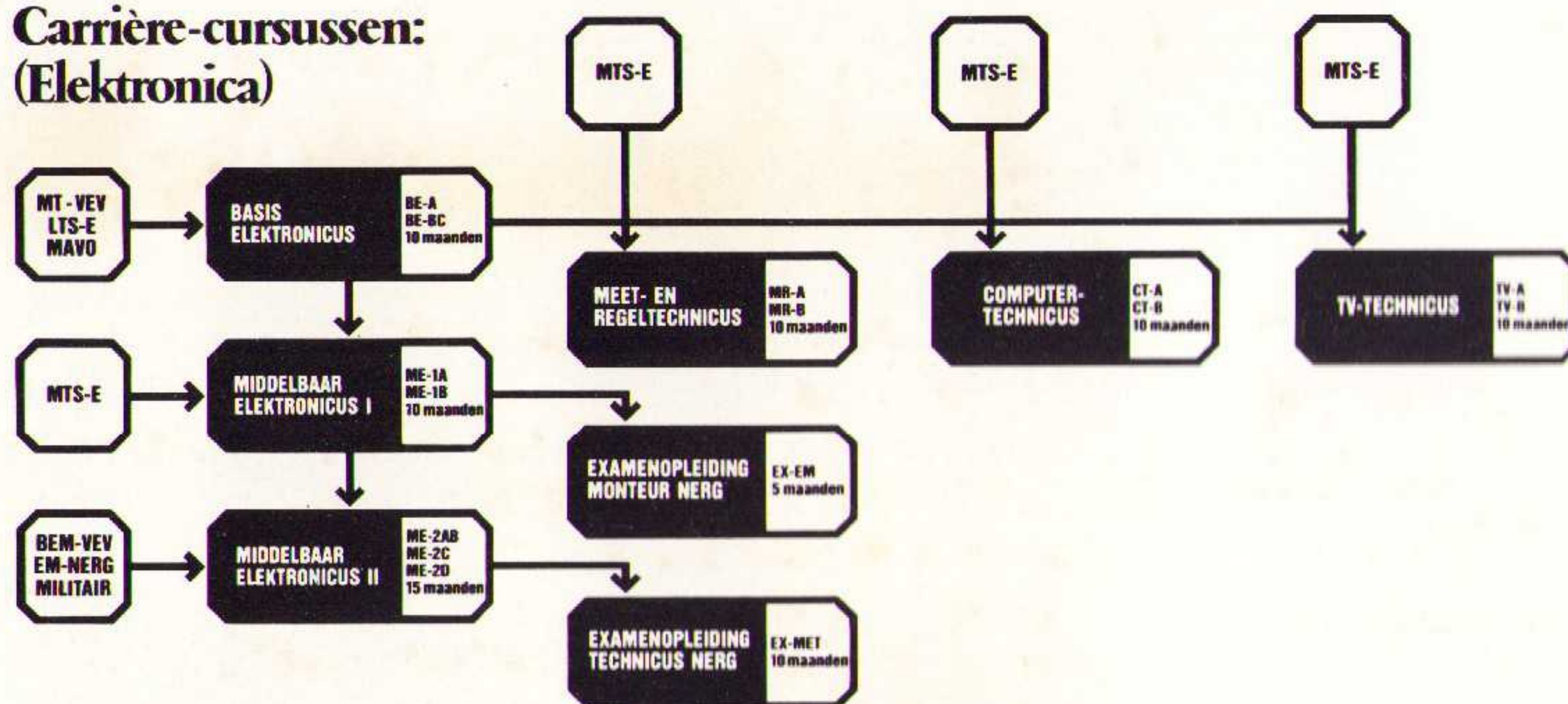
27 MHz:
een nieuwe hobby

- | | | | |
|----------------------|----------------|-----------------------------|---|
| ★ Experimenteerprint | ★ Toerenteller | ★ Elektronische thermostaat | ★ |
| ★ Televisie | ★ LED op accu | ★ Vrije communicatie 27 MHz | ★ |

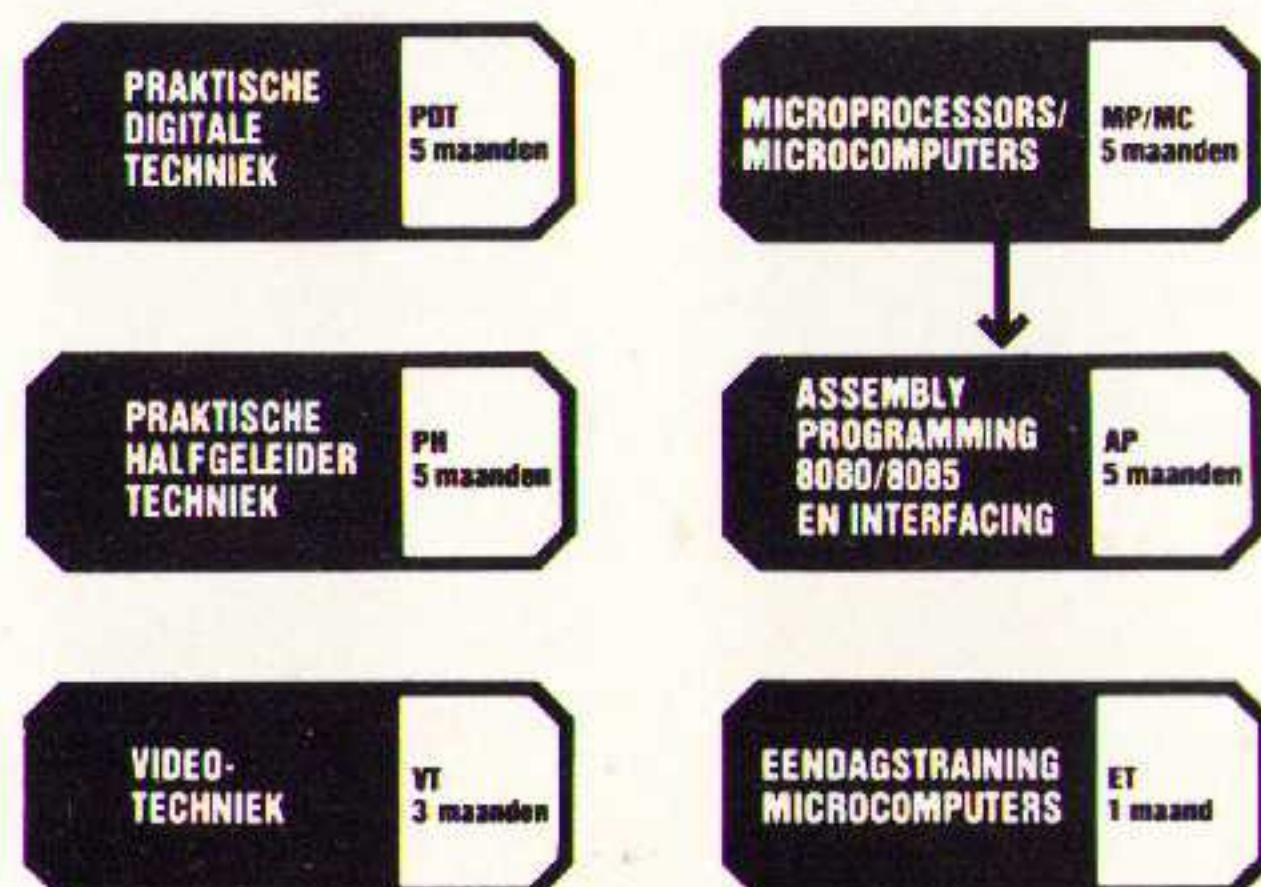
Start in januari

Wij zijn, wat het schriftelijk onderwijs betreft, erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen. De diploma's worden mede ondertekend door een rijksgecommitteerde. 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.

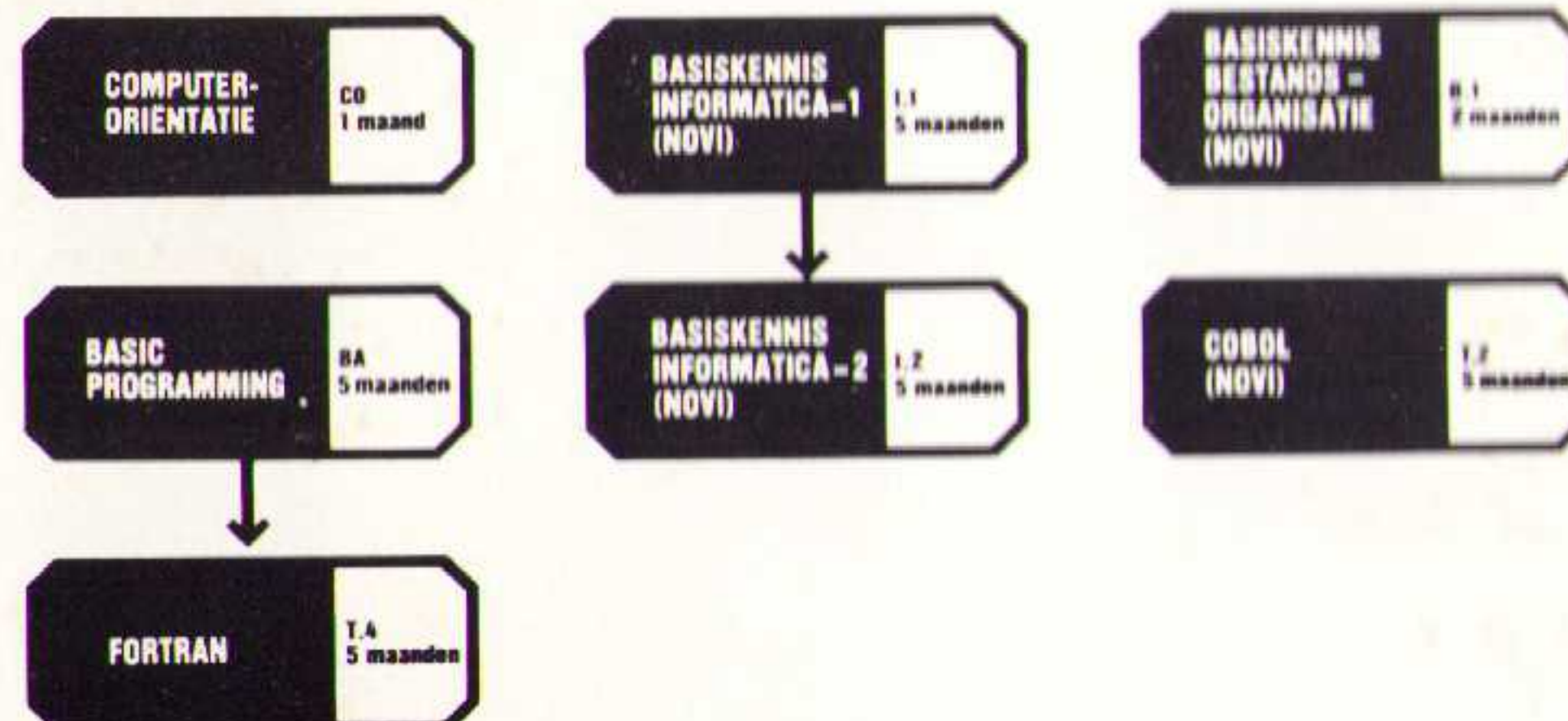
Carrière-cursussen: (Elektronica)



Bijscholings-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:

66-AB-12C

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 Muiderkring 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. Stuijvenberg

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

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

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

Advertenties

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

Advertenties

Tel. 02159-31851

J. J. de Wit

Marijke Schram

Voor België

Maarten Kluwer's int.

Uitgeversmij NV

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 adreswikkel van dit blad.

ELEKTRONICA

A.B.C

2e jaargang no. 15

december 1979

IN DIT NUMMER

- 3 27 MHz: een nieuwe hobby
- 6 ABC-tjes
- 8 Dag voor de amateur - Deze maand in RB
- 9 Tolerantie en reeksen
- 11 Boekbespreking
- 13 ABC Puzzel
- 14 Toerenteller met digitale uitlezing
- 24 ABCommentaar
- 28 Experimenteerprint
- 34 Televisie
- 38 ABC-printen
- 39 Boekbespreking
- 40 LED op accu
- 48 Lezerspost
- 50 Vragenuur
- 51 Elektronische thermostaat
- 58 Beginselen der elektronica 15

Lijst van adverteerders

- | | |
|----------------|-------------------------|
| 2 Delcon | 27 Twenthe |
| 7 Centrum | 32 Delcon |
| 12 Nijhuis | 39 Rodel |
| 12 Muiderkring | 39 Perfecta |
| 12 Delcon | 46 de Boer |
| 23 Micé | 57 Verenigde leergangen |
| 26 Muiderkring | 63 Muiderkring |

Abonnementsprijs ingaande:

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

juni	f 35,00 17 nummers
juli/augustus	f 34,00 16 nummers
september	f 32,30 15 nummers
oktober	f 30,50 14 nummers
november	f 28,60 13 nummers
december	f 26,80 12 nummers

JOSTY-KIT. HET EINDE VOOR ZELFBOUWERS... TECHNISCH GESPROKEN DAN NATUURLIJK!

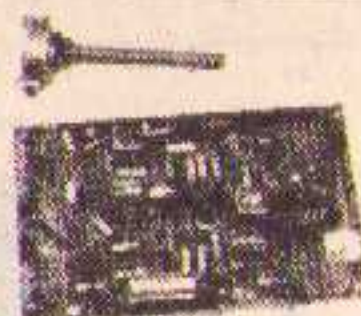
delcon
holland



Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel. 070-541600



2 meter converter
HF 305. Via uw bestaande
tuner ontvangt u met
deze converter alle
amateur-, luchtvaart- en
andere banden die
tussen de 100-200 MHz te
beluisteren zijn.
Prijs f 60,—.



Hifi FM-Tuner
HF 310-2. Verbazend laag
geprijsde hifi ontvangst!
Ontvangstbereik 87-
104 MHz, gevoeligheid
1,5 μ V.

Uitgerust met IC's
en stereo voorbereid.
Prijs f 91,—.



Josty Kit heeft ook
bouwpakketten voor de
auto; Antenneversterker,
HF 395.

Voor een
drastische verbetering
van FM, MG, LG en KG
ontvangst. Prijs f 12,75.



Mini FM Tuner
HF 375. Een prima
schakeling die al gauw
voor een prima
ontvangst zorgt!
Prijs f 24,50.



Parkeerlichtautomaat AT
305, knipperlicht of
schakelaar voor
noodverlichting.

Ziedaar enkele
mogelijke toepassingen
van deze knap ontworpen
schakeling. Prijs f 37,—.



Vaak geïmiteerd, nooit
geëvenaard! Meetzender
HF 65
Legio toepassingen.
Prijs f 19,90.



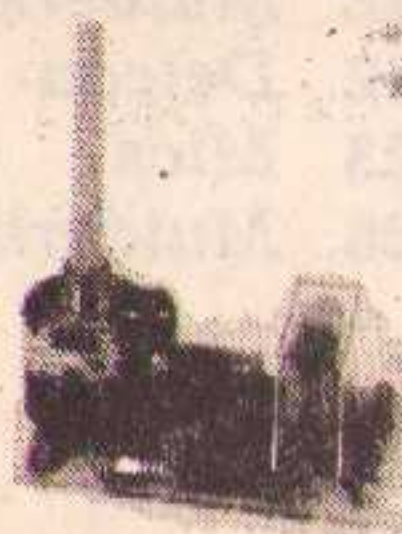
Stereo-coder
HF 365. Modulatie 20 Hz-
15 kHz, variabele
piloottoon met het
midden op 19 kHz,
Frequentieomvang 96-
104 MHz, Bandbreedte
 $\pm$ 200 kHz,
Uitgangsvermogen
1,2 mW. Prijs f 75,—.



Spanningsomzetter NT
305.

Maakt de spanning
van auto of caravan
geschikt voor radio of
cassettrecorder. Groot
vermogen: 1 A!
Prijs f 34,75.

JOSTY KIT UIT DENEMAR KEN.



Ruitewisser-
intervalschakelaar of
rondom-knipperlicht
automaat AT 325.

Regelbaar van 1-25 seconden.
Te monteren in bijna iedere auto
Prijs f 55,75.

VANDAAR DIE 5 JAAR GARANTIE!

27 MHz: een nieuwe hobby

Zo'n 50 jaar geleden ontdekten een aantal van radiotechniek bezeten mensen dat de 'korte golf' een uitstekende mogelijkheid bood tot het overbrengen van berichten over grote afstand. Als dank voor deze ontdekking zijn aan deze radio-amateurs een aantal korte golfgebieden ter beschikking gesteld waarin zij vrijelijk mochten experimenteren. Honderdduizenden zendamateurs over de gehele wereld maken nu verbinding met elkaar; zij zenden televisiebeelden en telexsignalen uit en sturen zelfs amateursatellieten de ruimte in... Omdat de radiodienst is ingepast in het officiële radioverkeer op de korte golfband, moeten de amateurs ervoor zorgen de officiële diensten niet te storen. Daarom stelt de overheid de eis dat men over een zekere hoeveelheid radiotechnische kennis moet beschikken opdat een ieder weet wat hij of zij 'doet'. Eerst wanneer door het afleggen van een examen is bewezen over deze techniek te beschikken, mag aan het amateur-radioverkeer worden deelgenomen.

Er zijn echter miljoenen mensen die in plaats van geïnteresseerd te zijn in de radiotechniek alleen maar belangstelling hebben voor het praten, het communiceren. De wijze waarop hun zenderontvanger is gebouwd, laat staan het zelfbouwen ervan, kan ze gestolen worden. Het vervelende is dat deze communicatie-amateurs alleen maar hun hobby kunnen beoefenen door zendamateur te worden. Een situatie die vergelijkbaar is met iemand die wil vliegen, doch eerst verplicht wordt zijn brevet te halen!



Zendontvanger zoals ze in Duitsland in de handel zijn.

De Nederlandse overheid heeft nu besloten om in navolging van vele andere landen — begin 1980 een speciaal gebied nl. de 27 MHz-band, ook wel de 11 meter band genoemd, voor algemene radiocommunicatie vrij te geven. Om een indruk te geven hoe groot de belangstelling is: in Amerika waar vrije radiocommunicatie al jaren bestaat (men praat er over de 'Citizen Band' ofwel 'burgerband') zijn ettelijke miljoenen liefhebbers. In Nederland waar op dit moment zo'n 60.000 mensen illegaal hun hobby bedrijven wordt binnen vijf jaar een groei tot ongeveer 1 miljoen deelnemers verwacht!

MARC

De ministerraad zal dus over een

paar maanden een Machtigingsregeling voor Algemene Radio Communicatie (MARC) invoeren. Met MARC wordt voor iedere Nederlander de mogelijkheid geschapen om langs draadloze weg met zijn medeburgers te praten. Het enige dat hij of zij moet doen is een machtiging aanvragen bij de Radiocontroledienst der PTT (postbus 570, 9700 AN Groningen). Daarvoor moet wel een bepaald bedrag — hoe groot is nog niet bekend — aan machtigingsgeld worden betaald.

Het is echter de vraag of iedereen met de MARC-regeling tevreden is. Met MARC-apparatuur kan alleen op de 27 MHz-band worden uitgezonden en wel op de kanalen 1 t/m 22. Uitzendingen op de

middengolf en de FM-omroepband zijn en blijven verboden. Zij die gebruik maken van de huidige 27

MHz-apparatuur kunnen deze dus in de prullebak gooien. Van een overgangsregeling heeft de PTT nog nooit gehoord, een gegeven waaraan de onlangs opgerichte Nederlandse Communicatie Federatie (NCF) in tegenstelling tot de Nederlandse Citizen Band Federatie (NCBF) niet aan voorbij gaat. De NCBF heeft zich op een op 21 februari van dit jaar op het Departement van Verkeer en Waterstaat gehouden vergadering geheel gesteld achter het beleid van de PTT en Neêrlands meest aantrekkelijke ambtenares dr. N. Smit-Kroes. De heer J. Wolters, voorzitter van de in Emmen gevestigde Federatie, zei weliswaar dat er een regeling moest worden getroffen voor de oude apparatuur, doch liet zich met een kluitje het riet in sturen met de opmerking van de zijde van de PTT en Smit-Kroes 'dit te zullen overwegen'. De enige mogelijke toezegging is dat 'bij inlevering van de oude apparatuur de amateur wordt vrijgesteld van het betalen van het machtigingsgeld'.

W. Bos, voorzitter van de NCF, vindt het jammer dat de mc-er in Nederland weinig inspraak heeft gekregen. „Neem België nou eens. Daar is de 27 MHz-band 4 weken

27 MHz actueel

Het 27 MHz-gebeuren gaat een belangrijke plaats innemen volgend jaar. Op het ogenblik is de PTT nog bezig met het testen van de aangeboden apparaten.

Zodra er een aantal zijn goedgekeurd en alle administratieve handelingen zijn verricht, zal de MARC in werking treden. Wanneer dit precies zal zijn is nu nog niet bekend, wel is bekend dat u dat direct in Elektronica ABC kunt lezen. Blijf dus goed op de hoogte omtrent het 27 MHz-gebeuren, nu en in de toekomst, met Elektronica ABC.

geleden vrij gegeven en heeft de Belgische Citizen Band Federatie weten te bedingen dat de oude apparatuur nog drie jaar mag worden gebruikt". Ook juicht Bos niet over de speciaal ontwikkelde MARC-apparatuur (waarvan tot op dit moment nog niemand weet hoe het spul er uitziet). „Volgens mij wordt het materiaal nodeloos duur gemaakt. Een schatting is dat het ongeveer 100 gulden meer zal gaan kosten dan in de andere buurlanden, nl. rond de 400 à 500 gulden".

De reden van deze prijsverhoging zijn de zeer speciale eisen die de PTT aan de apparatuur stelt, teneinde deze minder storingsgevoelig te kunnen maken.

Een ander vervelend punt is dat er géén sprake meer is van vrij grensverkeer. „Wanneer we nu in Europa dezelfde normen

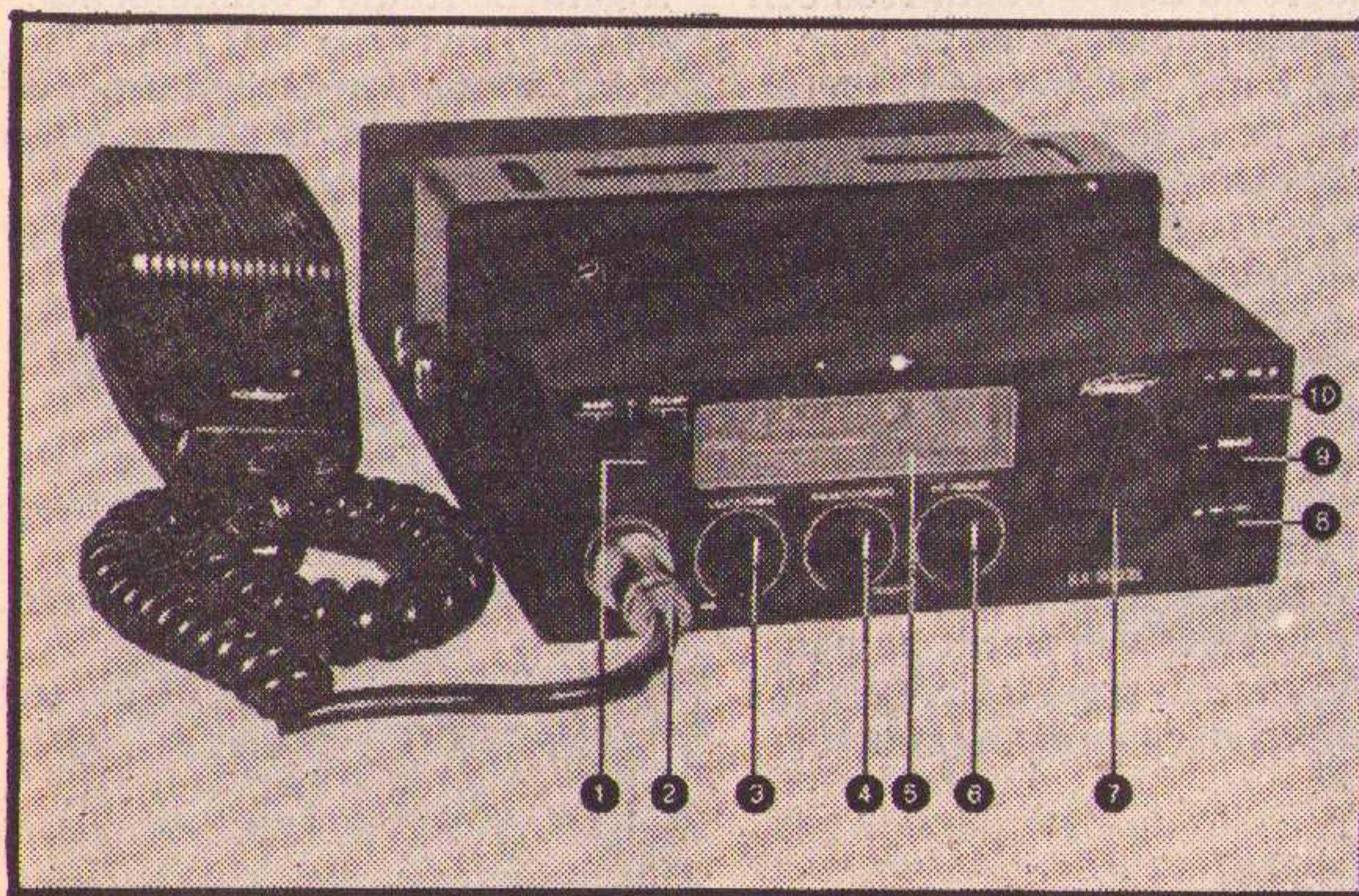
hanteerden konden we tenminste ongecompliceerd met elkaar babbelen". Kijken we naar de verschillende landen dan wordt dat een beetje moeilijk!

In België kent men AM/FM/SSB, 22 kanalen, 500 mW. De nog bestaande oude apparatuur moet zich beperken tot 22 kanalen en 4 W vermogen.

In Duitsland bestaat sinds 1975 AM/FM 12 kanaals en 500 mW; in Noorwegen 23 kanaals AM/FM 500 mW; Denemarken 22 kanaals AM/FM 500 mW; Frankrijk 1 kanaal 100 mW AM; Italië 39 kanaals AM/FM/SSB 4 Watt en Oostenrijk 1 kanaal AM 100 mW. Bos: „Nogmaals bij deze hele geschiedenis is de fout gemaakt niet te luisteren naar de stem van de grote groep mc-ers die straks met de brokken zitten. Akkoord, worden ze gepakt dan zijn ze hun apparatuur ook kwijt. Het gemene is echter dat het Rijk wél de invoerbelasting geheven over die apparatuur accepteert maar niet de consequentie trekt dat mensen die eens een bepaalde investering hebben gedaan niet altijd even gemakkelijk opnieuw kunnen investeren". Los van deze kritiek onderstreept Bos de nieuwe PTT-regeling, al was het alleen maar dat de mc-er thans legaal zijn of haar hobby kan bedrijven.

Storingen

De PTT hanteert echter deze strakke richtlijnen om storingen te voorkomen. Bij het radiografisch overbrengen van informatie zoals spraak, muziek



Zondontvanger zoals ze in Duitsland in de handel zijn.

e.d. wordt het laagfrequentie signaal op een hoogfrequentie draaggolf gedrukt. Dit gebeurt met zogenaamde modulatie technieken (Amplitude Modulatie, AM, Frequentie Modulatie, FM). De gemoduleerde hoogfrequentie draaggolf wordt de ether ingestuurd hetgeen technisch eenvoudig is te realiseren. Hierbij worden echter naast het gewenste signaal ook ongewenste signalen de ether ingezonden. Dergelijke ongewenste signalen kunnen bestaan uit hogere harmonischen (veelvouden van de draaggolf frequentie), oscillatorfrequenties enz. Door toepassing van de juiste filter- en opbouwtechnieken kan de uitstraling worden beperkt. (Overigens kunnen ook ongewenste produkten de ether worden ingeslingerd doordat zenders zich in elkaars onmiddellijke nabijheid bevinden. De aanwezigheid van een sterk signaal op de antenne van een zender kan een ongewenst produkt leveren.) Ernstige storing kan niet worden verholpen door hogere eisen te stellen aan de gestoorde apparatuur. De PTT meent dat dit probleem door de enorme diversiteit van apparaten niet of nauwelijks is te beheersen. „Het enige dat kan worden gedaan is de zender uitschakelen of het vermogen verminderen. We spreken dan over het bestrijden van een symptoom en niet het bestrijden van de oorzaak”, aldus de PTT. Bos van de NCF is het met deze zienswijze niet eens. Het ontstoren van de apparatuur is volgens hem goed mogelijk. „Het ontstoren van een televisietoestel b.v. hoeft niet meer te kosten dan één piek. De fabrikant doet dat echter niet omdat hij zijn scherpe prijs van laten we zeggen 699 gulden niet meer kan handhaven. Maakt men 5 miljoen televisies per jaar dan is dat 5 miljoen gulden ofwel minder geld in het laatje ofwel een aanslag op de werkgelegenheid”.

Kijken we naar de storing dan zien we dat de aanwezigheid van

Met het oog op de vrijgave van de 27 MHz-band voor Algemene Radio Communicatie in 1980 is de Nederlandse Communicatie Federatie (NCF) opgericht.

De NCF stelt zich ten doel de belangen te behartigen van de honderdduizenden die straks gebruik gaan maken van de MARC-regeling. Ook wil zij de integratie- en acceptatie van de Algemene Radio Communicatie in Nederland bevorderen. De Federatie zal een service- en dienstenpakket gaan opzetten voor haar leden. Hiertoe behoren bijvoorbeeld een ontstoringsgroep, een juridische dienst voor o.a. de verwachte problemen m.b.t. antenneplaatsing, overlegorganen voor nationale- en internationale zaken, alsmede een advies en opleidingscentrum.

De NCF zal de coördinatie en regulatie opzetten voor het betrekken van gehandicapten en geïsoleerden in de algemene radiocommunicatie en meewerken aan de vorming van alarm- en nooddiensten t.b.v. watersportcentra e.d.

De federatie zal haar leden informeren via een maandelijks tijdschrift dat ook in de kiosk als los exemplaar verkrijgbaar is. Overigens kan men zonder lid te zijn van de federatie zich hierop abonneren (oplage 30.000 exemplaren, 52 pagina's in full-colour, los nummer 4,25, abonnement 42,50 gulden per jaar). Inlichtingen: NCF, Postbus 148, Sassenheim ('Break Break').

sterke elektromagnetische velden zich uit in een drietal effecten:

— *storing in de laagfrequentie delen van de audiovisuele apparatuur.* Dit type storing wordt veroorzaakt door het gewenste produkt van de zender. Het heeft een onvoldoende ongevoeligheid van de apparatuur als oorzaak en moet bestreden worden door modificaties aan de gestoorde apparatuur. Een gedeetelijke immunisering van apparatuur is weliswaar mogelijk, maar werkt kostenverhogend.

— *Storing in de hoogfrequent delen van ontvangapparatuur of instralen in hoogfrequent kabels en versterkers, met als ernstige vorm de oversturing (Hoog Frequent Instraling, HFI).* De oorzaak hiervan kan worden gezocht in zowel onvoldoende afscherming of selektiviteit van de gestoorde delen als in onvoldoende onderdrukking van ongewenste produkten. Het verschijnsel kan optreden bij centrale antennesystemen of antenneversterkers.

— *Storingen in de ontvangstoestellen zoals*

intermodulatie en kruismodulatie. Zij treden op bij de aanwezigheid van meerdere zenders en zijn het gevolg van de niet ideale eigenschappen van de ontvangers.

Samengevat kan worden gesteld dat storing met name zal optreden bij radio-, televisie-, en geluidsapparatuur. De mate waarin deze storingen zich zullen voordoen is te beïnvloeden door de keuze van de frequentieband, zendvermogen en modulatiemethode voor MARC en gaat ten koste van de gebruiksmogelijkheden en prijs van de apparatuur.

Frequentiekeuze

Tenslotte iets over de frequentiekeuze voor MARC.

Daarbij mag men niet voorbijgaan aan de formele en praktische aspecten van de geldende internationale overeenkomsten.

Zetten we e.e.a. eens op een rijtje dan ontstaat het volgende beeld:

— *De 27 MHz-band* is in veel landen in gebruik voor kleine

De Nederlandse Citizen Band Federatie (NCBF) opgericht in januari 1975 telt 26 aangesloten verenigingen met ieder zo tussen de 60 en 600 leden. De federatie is betrokken geweest bij de voorbereidende besprekingen aangaande de legalisering van de 27 MHz-band.

Eind februari begin maart organiseert de NCBF een landelijk CB treffen in de 'Brabantshallen' in 's Hertogenbosch. Naar verwachting zullen er in ieder geval ongeveer 3.000 à 4.000 mensen komen.

Daarnaast brengt de NCBF eind november samen met de ENO de Nederlandse vertaling op de markt van een boek van de Duitse schrijver Stratis Karamanolis onder de titel de 'De MARC is er voor iedereen'. Inlichtingen: NCBF, Postbus 647, Emmen.

radiotelefonen.

Het aan de 27 MHz gebonden bezwaar is dat onder regelmatig voorkomende propagatiecondities een groot bereik mogelijk is. Dit betekent naast een vergrote kans op verstoring van de verbindingen ook een aansporing tot hogere, niet toegelaten vermogens. Een voordeel van de 27 MHz-apparatuur is volgens de PTT de in verhouding lage prijs. Een ander 'voordeel' is dat door de keuze van enkel FM-modulatie het technisch eenvoudig is illegale 27 MHz-AM-apparatuur als zodanig te herkennen.

— Een keuze van een (gedeelte van een) amateurband, met name de 144-146 MHz of de 430-440 MHz-band, brengt gelet op de voor PTT vrije keuze van modulatiesoort, uit storingsoogpunt minder nadelen met zich mee. Ook hoeft de apparatuur niet zo duur te zijn. Nadeel is dat deze band indruist tegen de bestaande internationale frequentie-ordening en tegen de CEPT-aanbeveling (CEPT is de afkorting van Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications) aangaande de bestemming van frequenties voor MARC gebruik. Ook een nadeel is de bemoeilijking van grensoverschrijdingen zowel voor Nederlanders als voor buitenlanders en de moeilijkheid de technische eisen nageleefd te krijgen/houden gezien de

'besmetting' met amateurapparatuur.

— Een keus in de *bestaande banden voor landmobiele toepassingen (niet 27 MHz)* is moeilijk vanwege de frequentieschaarste. Voorts zou volgens de zogenaamde Brussel-overeenkomst instemming van de buurlanden verkregen moeten worden. Verder gelden de algemene bezwaren van het niet volgen van een CEPT-aanbeveling en een niet met het buitenland overeenstemmende regeling. Voordeel is dat de uitvoering goed gereguleerd kan worden en de lage prijs.

— Naar verwachting zal Amerika

(afgestemd met Canada en Mexico) binnenkort een uitbreiding van de Amerikaanse CB projekteren in de 900 MHz-band. Deze oplossing vergt hier vrij veel tijd omdat deze band in Europa nog niet voor landtoepassingen is bestemd. Voor een nieuwe band zou Europese harmonisatie nadrukkelijk nagestreefd moeten worden; de apparatuur zal vooreerst nog tamelijk duur zijn. Wat de storingsproblematiek betreft, deze is op dit moment nog onvoldoende om de mogelijkheden van de 900 MHz-band gelijkwaardig in de vergelijking te betrekken.

Samenvattend heeft de PTT de conclusie getrokken dat de MARC-apparatuur binnen het kader van de CEPT-aanbeveling het volgende profiel moet hebben:

27 MHz

Frequentie Modulatie

Uitgangsvermogen 0,5 Watt maximaal

Strikte technische eisen aan de zender (alleen type-goedgekeurde apparaten worden toegelaten).

In de volgende editie van Elektronica ABC gaan we dieper op de apparatuur, die één dezer dagen zal worden vrijgegeven, in.

ABC-tjes

Onder deze rubriek vallen annonces van lezers die iets hebben aan te bieden of iets zoeken. Deze rubriek start in het januarinumnummer en zal voorlopig gratis zijn. Deze rubriek is niet voor handelaren.

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

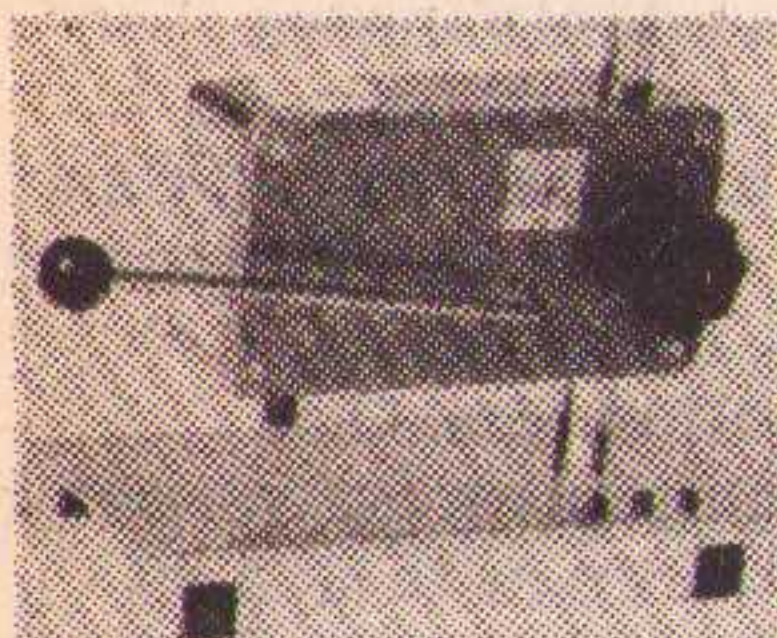
NIEUW - NIEUW - NIEUW - NIEUW - NIE



RADIO-ELECTRONICA

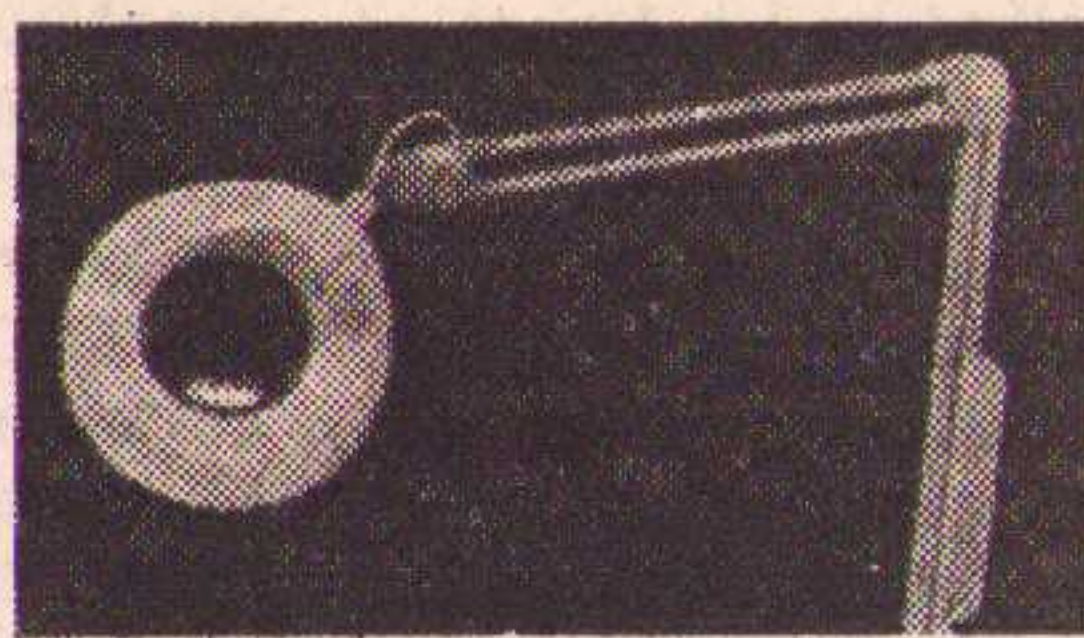
Vinkenburgstr. 6 UTRECHT
TELF. 030-319636 TELEX 40867

PRINTBOORMACHINE



Model 280.
Motor-18 Watt 12000 toeren
Uitlading-98 mm
Boorcapaciteit-0,1-3,2

**nieuw!!!
225.-**



DE NIEUWE LUXO LOEPLAMP (Incl. TL)

**Nu
tijdelijk 198.-**

Nu Nog Professioneler



SOLDEERBOUTEN

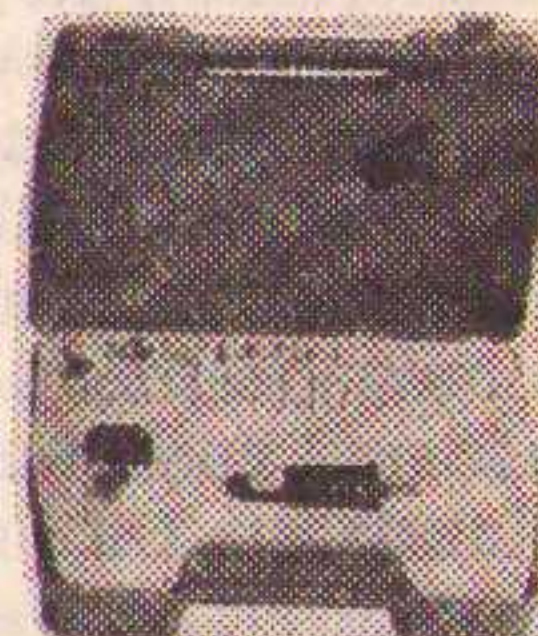
Isotip oplaadbaar compleet lader en stift	95,00
Litesold 18W	22,50
S.R.B. 18 W	25,00
Antex 18W	25,90
Ersotip 16, 16W	39,50
„ 30, 30W	29,25
„ 40, 40W	29,25
„ 80, 80W	40,25
„ 100, 100W	38,50
„ standaard	19,95



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.-
Trafo	42,50
Set 29 stuks boren en freesjes	57,50



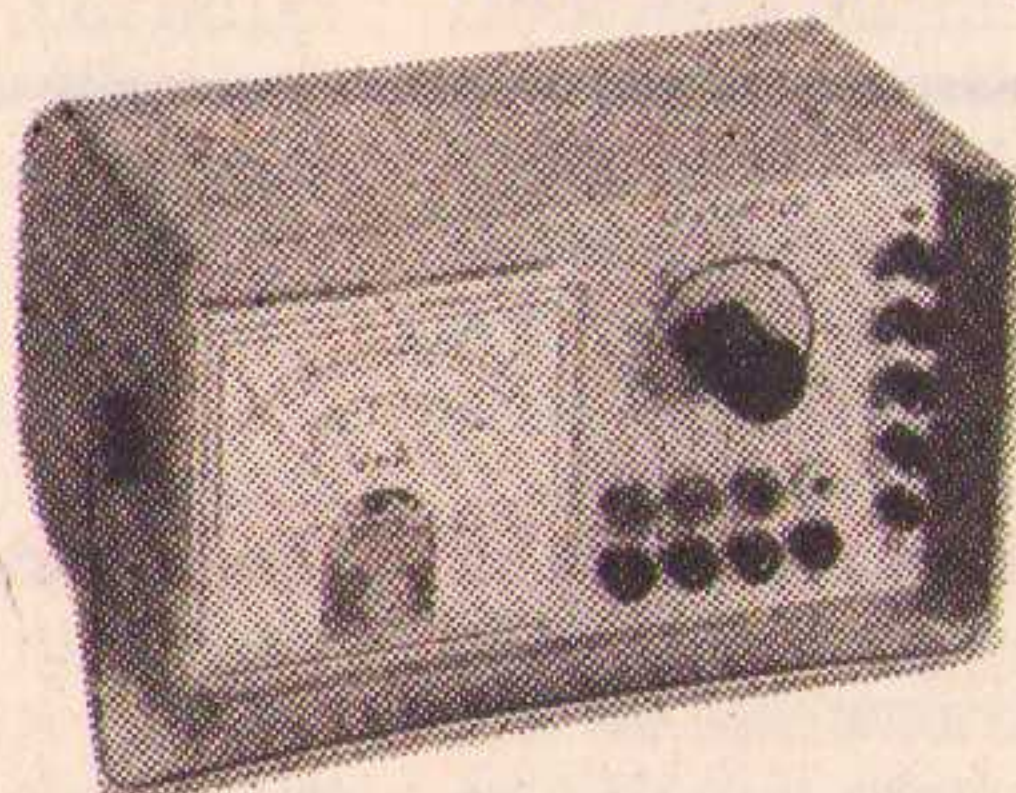
Standaard **28.-**

losse boortjes 0,4-0,8-1-1,2-1,5 mm **1.10**

Div. freesjes à **1.40**

Flexibele slang **26.-**

**van 198.-
voor 98.-**



BEM 051 MULTIMETER

Gelijkspanning

- 9 meetbereiken: 0,03 V - 0,1 V - 0,3 V - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V
- afwijking: $\pm 2,5\%$ bij volledige uitwijking

Wisselspanning

- 9 meetbereiken: 0,03 V - 0,1 V - 0,3 V - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V
- afwijking: $\pm 2,5\%$ bij 1.000 Hz
- frekwentie: 20 Hz tot 200 KHz: $\pm 0,5$ dB
- ingangsimpedantie: 500 KOhm met 12 pf in parallel
- schaal in dB: van - 50 tot + 52 dB in 9 onderverdelingen
- 8 meetbereiken: 0,1 mA - 0,3 mA - 1 mA - 3 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA
- afwijking: $\pm 5\%$ bij volledige uitwijking

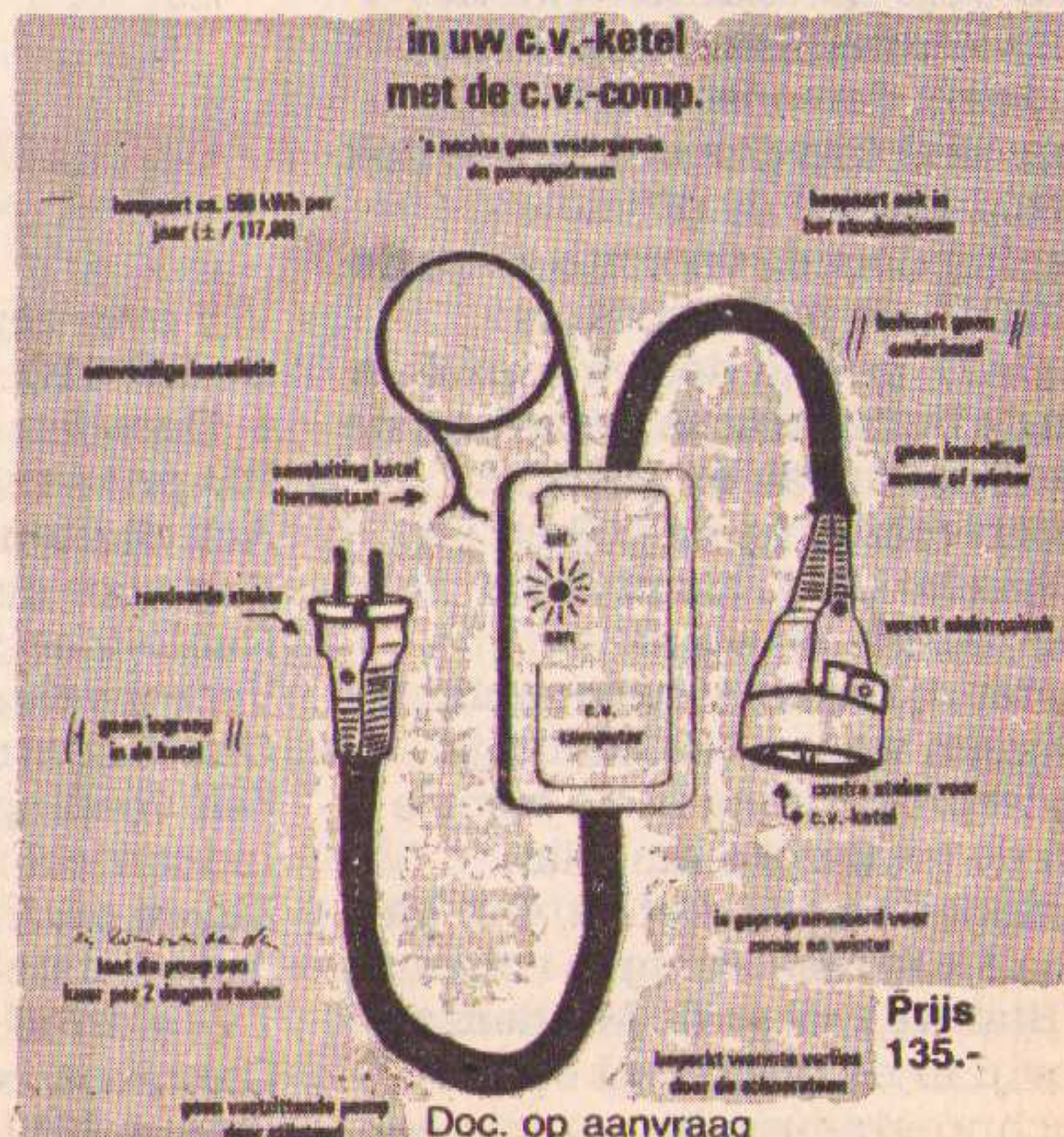
Ohmmeter: van 1 KOhm tot 2 MOhm
Voeding: 2 batterijen van 4,5 Volt

Leveringsvoorwaarden, verzendkosten voor rekening van leopoc

Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op Giro 370274 of bank NMB Utr. 687114624, alle prijzen incl. b.t.w.

ENERGIE BESPAREN

in uw c.v.-ketel
met de c.v.-comp.



**Prijs
135.-**

Dag voor de amateur

Groot festijn in RAI-congrescentrum ter gelegenheid van 50 jaar amateurzendmachtiging in Nederland. Hieraan verbonden de jaarlijkse Amrato oftewel Amateur Radio Tentoonstelling.

Na Vader-, Moeder- en Dierendag is er sinds geruime tijd ook de 'Dag voor de Amateur'. Het gaat dan om de radio-amateurs, met name de kortegolf zend- en ontvang-amateurs, verenigd in de VERON (Vereniging voor Experimenteel Radio-Onderzoek in Nederland), die bijeenkomen voor wat zo ongeveer het midden houdt tussen reünie en congres. Er zijn namelijk allerlei activiteiten, niet alleen voor de doorgewinterde radio-amateurs, maar ook voor hun echtgenoten en kinderen. Dit jaar was het een bijzondere dag, want precies 50 jaar geleden werd in Nederland de amateur-zendmachtiging wettelijk geregeld. Dit feit beheerste dan ook het programma van de grootse manifestatie op 27 oktober in het RAI-congrescentrum in Amsterdam, waar het record-aantal van ca 5000 bezoekers de vitaliteit van het radio-amateurisme weer eens duidelijk demonstreerde. De grote zaal was dan ook tot de nok gevuld tijdens de officiële opening door de voorzitter van de VERON, de heer Ph. Huis - PAØAD, gevuld door toespraken van de buitenlandse gasten, nl. de presidenten van de Britse zustervereniging RSGB en de Belgische UBA, alsmede de vice-president van de Oostenrijkse amateurvereniging. Intussen was er een kostelijk kinderprogramma in de ruimte van de garderobe met film, marionetten en tekenen. Om half twaalf kon men lezingen volgen in de Blauwe zaal en de Middenzaal, terwijl in de grote zaal een lunchprogramma begon met een

quiz door IJf Blokker en muziek van Piet Daalhuizen c.s. Naast deze activiteiten was er gelegenheid voor informeel contact in diverse zalen. In de ruimte rondom de grote zaal kon men antieke radio-apparaten uit diverse musea bezichtigen evenals een zeventiental door VERON-leden gebouwde toestellen, die deelnamen aan de zelfbouwwedstrijd.

Amrato

Grote belangstelling genoot de Amateur Radio Tentoonstelling in de Westhal, die eigenlijk meer het karakter had van een radiomarkt, want de stands hadden hier de gedaante van marktkramen en er werd overal verkocht, dikwijls tegen zeer voordelige, alleen op deze dag geldende prijzen. Er stonden 31

firma's met amateur-zendontvangers, communicatie-ontvangers, scanners, antennes en wat daar bij hoort; diverse meetapparaten als KSO's, multimeters, staanda-golfmeters. Ook microcomputers en aanverwante artikelen waren er te zien en verder natuurlijk losse onderdelen en bouwpakketten.

Het was hier een hele drukte en er werd heel wat verkocht. De geslaagde dag werd besloten met een gala-avond in de grote zaal met optreden van diverse artiesten — onder andere Martine Bijl, IJf Blokker, Robert Paul en het Metropole orkest o.l.v. Ruud Bos. Een en ander werd opgenomen door de TROS. Kortom, een Dag die klonk als een klok!

HR

Deze maand in Radio Bulletin

Vijf over een
De HP-41C
4- Decaden multiplexer met TTL IC's
RB-prijsvraag 'energiebesparing'
Activiteiten revue
Dag voor de amateur
Radio-ideetjes
Voor u gelezen
Direct control platenspelers van Philips onder de loep
Zelf voedingen ontwerpen en bouwen, deel 11
Industrieel nieuws
Zin en onzin van FM-tuner specificaties, deel 10
Autodiefstal-alarm
TV-interface
Cosmicos, eenvoudige microcomputer voor zelfbouw, deel 4
Cursus 6800 assembler, deel 3

Tolerantie en reeksen

Geen enkel onderdeel heeft in de werkelijkheid ooit precies die waarde die we met een getal opgeven. Een stukje metaal is bijvoorbeeld 10 cm lang. Wanneer we dat met een lineaal gaan opmeten, dan kunnen we niet nauwkeuriger aflezen dan tussen 9,99 en 10,01 cm. Minder dan 0,1 mm is op een lineaal beslist niet te zien. Er zijn natuurlijk wel nauwkeuriger meetinstrumenten, maar ook die instrumenten hebben een grens voor de nauwkeurigheid waarmee we kunnen meten. Nu speelt niet alleen de nauwkeurigheid waarmee we kunnen aflezen een rol, maar als onze lineaal zelf al 0,1 mm te lang of te kort is, dan komen we altijd verkeerd uit.

Zelfs als we heel nauwkeurig zouden kunnen meten, dan blijkt dat bijvoorbeeld ons stukje metaal vandaag 10,01 cm lang is, maar morgen 10,011 cm. Dat komt omdat het metaal iets uitzet als de temperatuur toeneemt. Dat uitzetten gebeurt ook met onze meetlatten en dat maakt het al helemaal moeilijk om precies te meten. Op deze wijze komt er aan alle meten een eind en dus ook aan alle nauwkeurigheid. Oneindige precisie bestaat gewoon niet. Onze elektronische onderdelen hebben natuurlijk dezelfde problemen. De waarde van een weerstand zal ook steeds een beetje veranderen als de temperatuur verandert en bovendien is die waarde ook niet dezelfde voor alle spanningen en stromen. Het oneindig nauwkeurig bepalen van een waarde heeft daarom geen enkele zin. Bij het fabriceren van

elektronische onderdelen speelt er echter een heel andere factor mee. Zo'n onderdeel ondergaat, voordat het klaar is, een heleboel bewerkingen. De machines waarmee dit gedaan wordt hebben allemaal hun (kleine) afwijkingen en deze afwijkingen veranderen tijdens het gebruik. Hoewel het een en ander natuurlijk regelmatig wordt bijgehouden en gecontroleerd, zal het resultaat steeds een beetje verschillend zijn. Weerstand van bijvoorbeeld 100 ohm zullen de ene keer 96 ohm blijken te zijn geworden en de andere keer weer 103 ohm. De fabrikant geeft daarom een tolerantie op.

Bijvoorbeeld 10 %. Een weerstand van 100 ohm kan dan liggen tussen de 90 en de 110 ohm. Door deze tolerantie is het zinloos geworden om alle mogelijke weerstandswaarden te gaan maken. Welke waarden zijn dan wel zinvol? Laten we eens met 100 ohm beginnen en een tolerantie van 10 % aannemen. Deze weerstand kan dus maximaal 110 ohm zijn. Daarmee begrijpen we dat we alle waarden tussen de 100 en 110 niet meer hoeven te maken. Als we een waarde van 100 ohm nemen is deze waarde op zich al zo onnauwkeurig, dat, als we in ons ontwerp 110 ohm en beslist geen 100 ohm nodig hebben, weerstanden met een tolerantie van 10 % zinloos zijn. Weerstand met waarden boven de 110 ohm worden wel weer zinvol. We willen de zaak echter slim aanpakken en een volgende waarde zo kiezen, dat de minimale waarde 110 ohm wordt. Dat blijkt dan 122 ohm te zijn. 122 ohm - 10 % is 110 ohm. 122 Ohm

+ 10 % = 134 ohm. Het beste is nu dus om de volgende waarde weer zo te kiezen, dat de minimale waarde deze 134 ohm oplevert.

Als we zo doorgaan krijgen we een hele reeks opeenvolgende waarden, waarbij de tolerantie-grenzen elkaar precies aanvullen. Helaas komen we dan niet precies op 1000 ohm uit en dat zou toch wel gemakkelijk zijn. Als we de afstand tussen de 100 en de 1000 echter in 12 stukken opdelen komen de waarden iets dichter bij elkaar te liggen. Dat is niet erg want nu vallen de tolerantie-grenzen zelfs iets over elkaar heen. We krijgen dan de volgende reeks:

100-121-147-178-215-261-316-383-464-562-681-825-1000. Als we deze waarden nog verder afronden krijgen we de reeks 100-120-150-180-220-260-320-380-460-560-680-830-1000. Om de een of andere reden zijn een paar van deze waarden toch iets anders gekozen en daarmee ontstond de bekende reeks: 100-120-150-180-220-270-330-390-470-560-680-820-1000. We kunnen de uiterste grenzen van elke waarde uitrekenen als we van een 10 % tolerantie uitgaan en dan vinden we: 90-110, 108-132, 135-165, 162-198, 198-242, 243-297, 297-363, 351-429, 423-517, 504-616, 612-748, 738-902, 900-1100. Op een paar uitzonderingen na sluiten deze waarden goed aan of overlappen elkaar iets.

Na dit verhaal zal iedereen begrijpen, dat deze reeks niet erg zal voldoen wanneer we 5 % weerstanden nemen. Er zijn dan een heleboel waarden, die door de weerstanden niet gehaald

worden. We moeten dus meer verschillende weerstandwaarden in het programma gaan opnemen. Om dezelfde reden kunnen we met minder waarden volstaan wanneer we van 20 % tolerantie uitgaan. Al deze reeksen hebben een naam gekregen. Gebruiken we slechts 6 waarden dan spreken we van de E 6-reeks, de volgende reeks heeft zoals we zagen 12 waarden en heet E 12-reeks. Verder bestaan er nog de E 24-reeks (5%), de E 48-reeks (2%), de E 96-reeks (1%) en de E 192-reeks (1/2 %). Als voorbeeld geven we hier de waarden van enkele reeksen op. E 6: 100-150-220-330-470-680-1000. E 24: 100-110-120-130-150-160-180-200-220-240-270-300-330-360-390-430-370-510-560-620-680-750-820-910-1000.

In elke reeks keren weer de oude waarden van de vorige reeks terug. Het is ook helemaal logisch dat metaalfilmweerstandjes met hun 1 % tolerantie in de E 96-reeks zijn opgenomen. Elektrolytische condensatoren van hoge waarde zijn moeilijk in preciese waarden te maken. Bovendien veranderen deze waarden tijdens gebruik sterk. Daarom bezitten deze elco's een tolerantie van 20 % en zijn in de E 6-reeks opgenomen. Een elco van 1000 F kan dan wel eens 800 F blijken te zijn. Stel dat je nu eens een heel nauwkeurige schakeling hebt en daarom denkt: „Ik neem gewoon een 10 % weerstand en regel de afwijking wel bij met een instelpotmetertje”. Het apparaat werkt goed, maar na enkele maanden blijkt de zaak toch niet meer te kloppen. Hoe kan dat nu? Tolerantie zegt alleen maar iets over de grenzen van de waarde van een nieuw onderdeel. De waarden veranderen echter in de loop van de tijd en door het gebruik. Er bestaat daarom nog een ander begrip dat we stabiliteit noemen. Dit wordt ook in procenten opgegeven en vertelt ons hoeveel procent de waarde in de loop van een gegeven tijd kan veranderen. De stabiliteit van kool-weerstandjes is erg klein. Als ze zwaar belast worden of veel

stroom voeren kan de waarde na enkele jaren zelfs tot het dubbele zijn toegenomen! Elco's hebben de neiging in waarde te dalen, maar soms kan die waarde toenemen. Dat laatste is helemaal niet leuk, want dat gaat gepaard met een daling van de doorslag-spanning. Als deze doorslagspanning ten slotte lager dan de gebruikte spanning wordt slaat de elco door en is kapot. Metaalfilm weerstandjes hebben een veel hogere stabiliteit dan koolweerstandjes. Verder hebben ze nog een groot voordeel: de waarde verandert veel minder met de temperatuur dan bij koolweerstandjes. Helaas zijn metaalfilmweerstandjes duur.

Voor veel toepassingen worden dan 1 of 2 % metaaloxijde-weerstandjes gebruikt. De stabiliteit is echter veel geringer dan die van echte metaalfilmweerstandjes. Er bestaan ook zeer stabiele condensatoren, maar zelfs die worden met een 5 % tolerantie geleverd. Het is namelijk nogal moeilijk om de waarde van een condensator precies te fabriceren. Meestal kunnen we door het afregelen van een weerstand deze tolerantie wel opvangen. Iedereen begrijpt dat de bekende koolpotmeters en kool-instelpotmeters een grote tolerantie en een kleine stabiliteit zullen hebben. Bovendien zal een gewone potmeter tijdens gebruik slijten en daarmee verandert de waarde wel heel erg. Zeer stabiel en veel slijtvaster zijn de draadgewonden potmeters, maar ze zijn iets duurder en niet in waarden boven 25 kilo-ohm te verkrijgen. Deze potmeters zullen echter ook iets slijten, maar veel minder dan de koolpotmeters. Soms kan het een nadeel zijn dat de waarde van de potmeter tijdens het draaien steeds met hele kleine sprongetjes verandert, want de loper glijdt ten slotte over een stel wikkelingen. Er bestaan ook precisie potmeters. Hierin ligt een hele lange in een spiraal rond gelegde weerstandspiraal. Hierover loopt een loper, die tien slagen nodig heeft om de gehele lengte af te

leggen. Op zo'n potmeter kun je een knop monteren, die het ronddraaien nog eens 10 x vertraagt. Met deze knop kun je de stand op 1/1000 van het totaal aantal omwentelingen instellen. Je begrijpt dat hier aan de tolerantie en de stabiliteit van het mechaniek en de weerstandspiraal hele hoge eisen worden gesteld. Stabiele instelpotmeters kun je tegenwoordig krijgen in een zogenaamde Cermet-uitvoering. Een glijcontact loopt op een heel stabiel weerstandmateriaal en wordt met een schroefdraadje aangedreven. In tien slagen kun je het hele weerstandsbereik instellen. De tolerantie van potmeters is niet zo belangrijk, maar er worden wel eisen aan de stabiliteit gesteld. Vaak zijn de waarden van de potmeters ook in een reeks ondergebracht, maar je vindt ook regelmatig andere getallen, zoals 20 k, 25 k en dergelijke. De waarde en de tolerantie van weerstanden en condensatoren worden meestal met kleurcodes aangegeven. Hoewel we daar al in een ander artikel over hebben gesproken, willen we dit hier voor de volledigheid nog eens geven. Gewone weerstandjes en condensatoren bezitten vier gekleurde banden, ringen of strepen. De eerste ring geeft het eerste cijfer van de waarde aan. De tweede ring het tweede cijfer. De derde ring zegt dan hoeveel nullen je er nog achter moet zetten en de vierde ring bepaalt de tolerantie.

De kleuren betekenen: zwart = 0; bruin = 1; rood = 2; oranje = 3; geel = 4; groen = 5; blauw = 6; violet = 7; grijs = 8; wit = 9. De derde ring kan bovendien nog goud zijn. Je moet het getal van de eerste twee ringen dan met 0,1 vermenigvuldigen. Voorbeelden: bruin-zwart-bruin = 100 ohm; bruin-zwart-zwart = 10 ohm; bruin-zwart-goud = 1 ohm. Voor de vierde tolerantie ring vinden we: bruin = 1 %; rood = 2 %; zilver = 10 %; goud = 5 %. Metaalfilmweerstandjes bezitten echter 5 ringen. Hier bepalen de

eerste drie ringen de eerste drie cijfers, de vierde ring het aantal nullen en de vijfde ring de tolerantie. De tolerantie ring ligt meestal een eindje van de andere ringen af, zodat je hieraan ook kan zien aan welke kant je moet beginnen. Bijvoorbeeld: rood-geel-oranje-bruin-bruin = 2430 ohm 1 %. Voor condensatoren geldt hetzelfde en hier moet je bovenaan de condensator beginnen met tellen. Buisvormige condensatoren zien er wat de kleurcode betreft weer hetzelfde uit als weerstanden. Inplaats van kleuren vinden we vaak cijfers op condensatoren. Eigenlijk spreekt dat vanzelf, maar we geven een paar voorbeelden. 47 = 47 pF. n220 = 0,22 nF = 220 pF. ln5 = 1,5 nF = 1500 pF. 100n = 100 nF = 0,1 F. F. 1 = 0,1 F. 1 = 1 F. In veel aanduidingen is het gebruikelijk om de letter p, n, of k op de plaats van de komma te zetten. 1k5 = 1,5 k = 1500 ohm. Dit spreekt allemaal na enige tijd voor zich.

BOEKBESPREEKING

Van draadloze . . . tot Radio

De VERON de vereniging voor experimenteel radio onderzoek in Nederland heeft gemeend er goed aan te doen ter gelegenheid van het feit dat vijftig jaar geleden de eerste licenties werden verleend, om als radio-zendamateur legaal uitzendingen te mogen gaan doen, een boekje van 94 pagina's uit te moeten geven met bovengenoemde titel. Dit boekje bevat een fragmentarische weergave van feiten, hoogtepunten in Nederland en Nederlands Indië, aan de hand van vroegere publicaties.

De samensteller A. Mulder, PAØIDZ heeft naast de beschrijving van de ontwikkeling van de draadloze, die in Nederland begon in 1904 toen Scheveningen-Radio voor het eerst telegrafie verbinding maakte met schepen op zee, vele originele documenten en foto's in dit werkje opgenomen, waardoor men een duidelijk inzicht verkrijgt over wat er door de vele pioniers, vaklieden en amateurs in de afgelopen tijd is gepresteerd. Vooral de rol die de radio-schrijver J. Corver daarin speelde is met documenten voortreffelijk naar voren gebracht. Corver was niet alleen de schrijver van het boek „Het Draadloos Ontvangstation voor de Amateur”, maar gaf ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van Radio Bulletin nog in 1956 in dit blad een overzicht van het begin van de radio in Nederland.

Men vindt in dit boekje de foto's van de eerste amateurzenders waarmee verbindings tussen Nederland en Amerika werden gemaakt maar ook die van het eerste omroepstation P.C.G.G. waaraan de naam H. H. S. à



Steringa Idzerda zo sterk is verbonden. Ook Dr. Ir. Cornelis J. de Groot die een belangrijk aandeel heeft gehad in het tot stand komen van de draadloze verbindings tussen Nederland en Ned. Indië wordt, door een overzicht te geven van zijn levenswerk, uitvoerig herdacht. Vooral voor vele jongeren die nu gebruik maken van de moderne elektronica is het lezen van dit boekje de moeite waard, daar zij kunnen zien hoeveel pionierswerk er is verricht om tot de huidige perfectie te kunnen komen. Ook de rol van het radio-zendamateurisme in deze ontwikkeling komt duidelijk naar voren, waardoor het voor velen duidelijk zal worden dat de frequentiebanden die aan hen zijn en hopelijk in de toekomst nog worden toegewezen voor een groot deel te danken zijn aan deze pioniers. Het boekje is te bestellen bij het Servicebureau van de VERON Postbus 2083 Eindhoven of door storting van f 6.00 op giro 235000 ten name van die vereniging.

uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 - 1400 AA - bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214



T.D. Towers

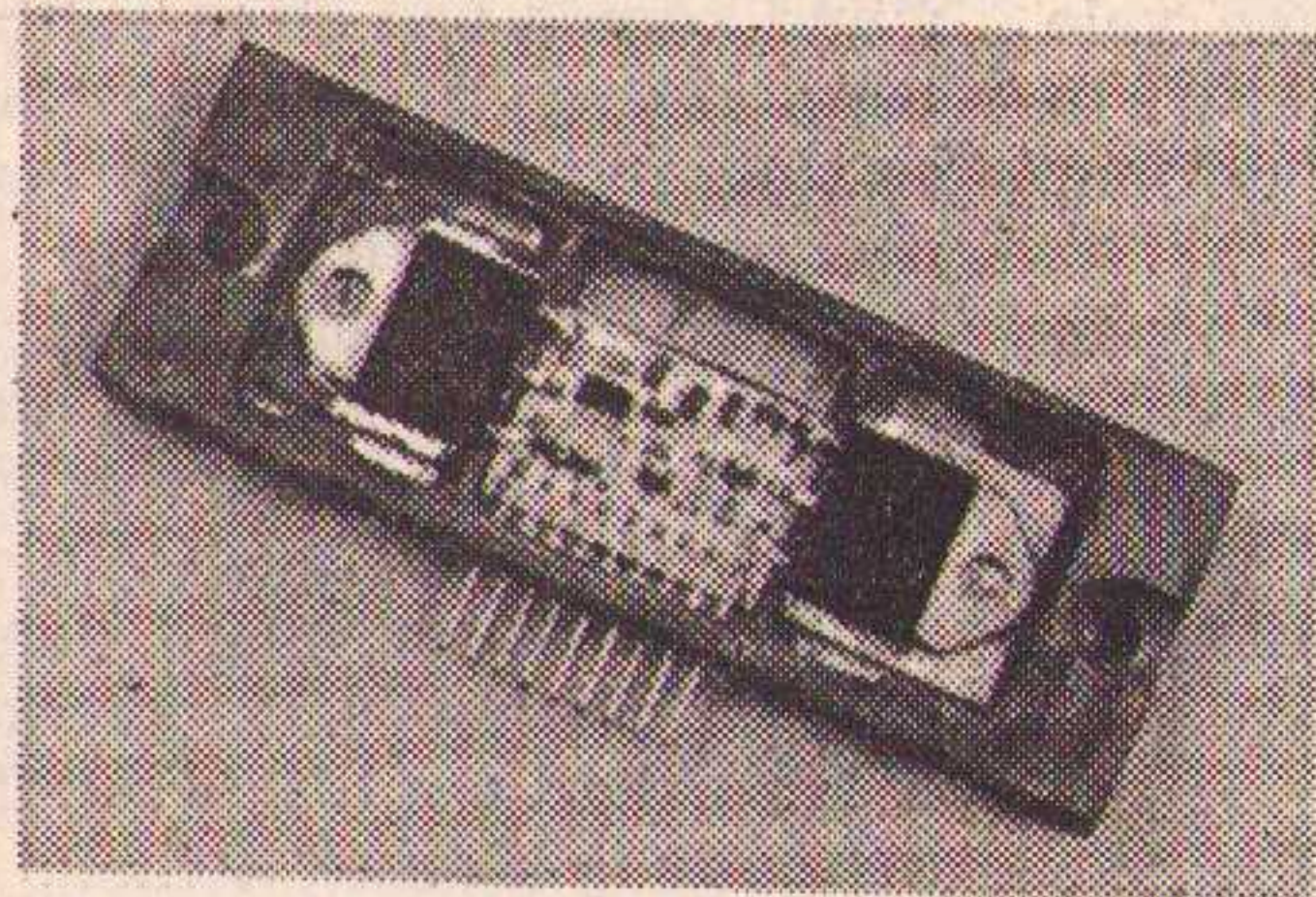
Electronica in de muziek eerste druk

Het gebruik van elektronica in de populaire muziek is de laatste 20 jaar sterk toegenomen. Vooral de toepassing van elektronische instrumenten door de amateur-musicus is in populariteit gestegen.

'Elektronica in de muziek' is geschreven voor alle musici en in bijzonder voor gitaristen, organisten en bespelers van 'synthesizers'. Maar ook zal het de elektronicus aanspreken die in muziek geïnteresseerd is.

ISBN 90 6082 156 4
bestelnummer 10550

prijs f 29,50
porto f 1,70



PHILIPS HIBRIDE VERSTERKER

OM 931, 30 W. **69.50**
OM 961, 60 W. **99.50**

(zie R.B. sept. of vraag folder aan)



Radio Nijhuis ALMELO
Marktstraat 12

Radio Nijhuis HENGLO
Telgen 11

Radio Nijhuis ENSCHEDE:
Oldenzaalsestr. 30-32
053-315169

delcon
holland

Frankenslag 4
2582 HB Den Haag
Tel 070-541600

MULTIMETERS



U-4341

*Met ingebouwde transistortester

16.700 Ohm/Volt

Précis.: $\pm 4,0\%$

Volt DC: 0,3 - 1,5 - 6 - 30 -

60 - 150 - 300 - 900V

Volt AC: 1,5 - 7,5 - 30 - 150

- 300 - 750V

Amp. DC: 0,06 - 0,6 - 6 - 60 - 600mA

Amp. AC: 0,3 - 3 - 30 - 300mA

Ohm DC: 0,5 - 5 - 50 - 500k Ω - 5M Ω

2 - 20 - 200k Ω - 2 - 20M Ω

op niet-effectief schaalgedeelte.

Parameter transist.:

I_{cr}: 0 - 60 μ A

I_{er}: 0 - 60 μ A

I_{ci}: 0 - 60 μ A

β : 10 - 350

Transistormeter: meet stroomsterkten, collector, basis, in PNP en NPN.

Werkt in temperaturen van -10 à +50°

Batterij: 4,5V (Varta 210, Ucar 1703)

213 x 114 x 80 mm - 1500 g.

Geleverd in waterdichte metalen koffer.



ABC puzzel

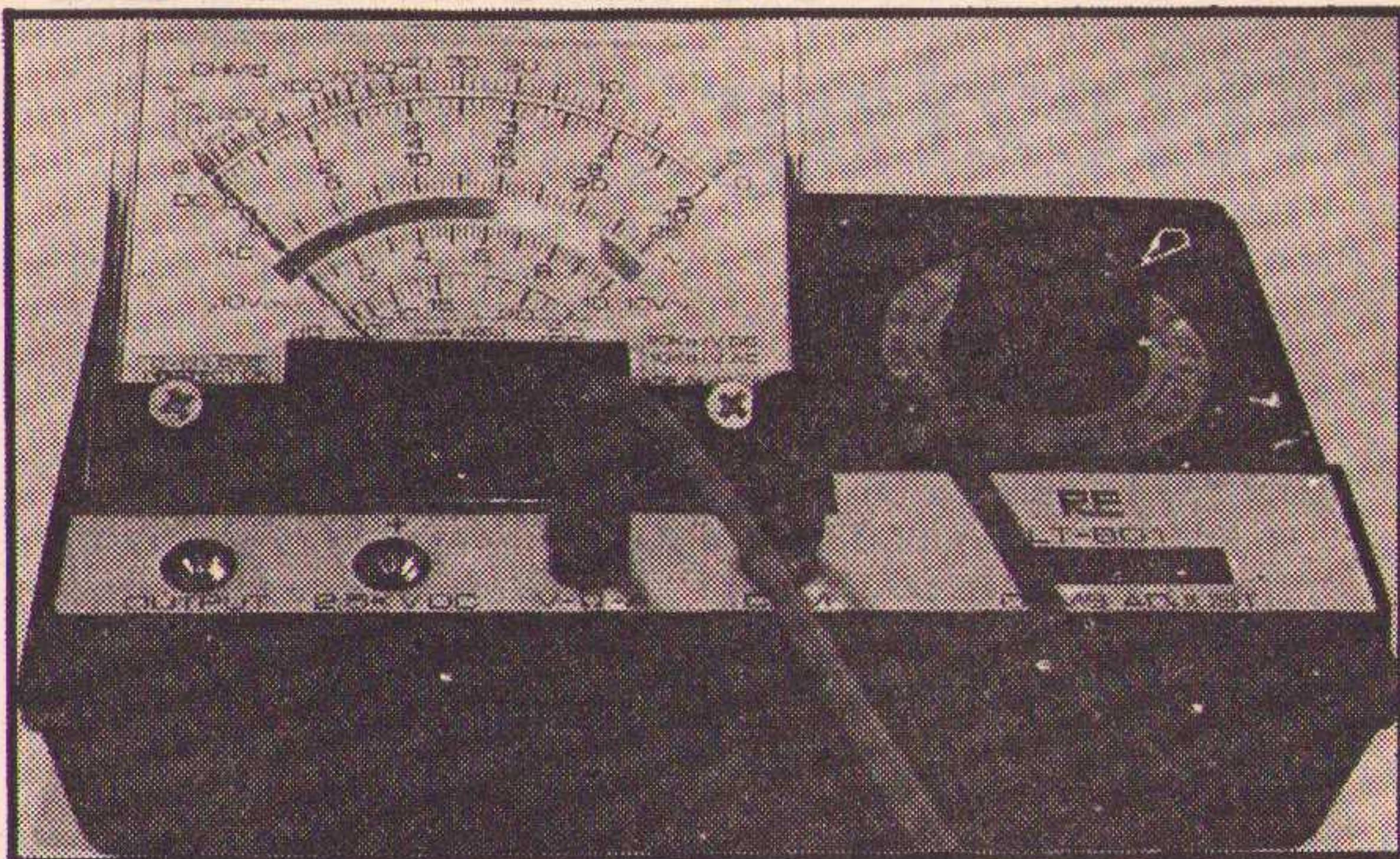
Deze maand een op het eerste gezicht eenvoudig lijkende puzzel, doch niets is minder waar. In het diagram dient men 9 woorden in te vullen die voldoen aan de omschrijving, tussen de beginletters van deze 9 woorden dient men nog 9 letters in te vullen. Men kan nu van boven naar beneden een woord lezen van 18 letters. Stuur het zo gevonden woord op naar de redactie en u komt in aanmerking voor een van de prijzen.

Sluitingsdatum

Stuur uw briefkaart met de oplossing voor 5 december 1979 naar: Redactie Elektronica ABC, Postbus 10, 1400 AA Bussum.

1e Prijs

De eerste prijs bestaat uit een universeelmeter met opklapbare meterschaal. Beveiligd tegen overbelasting en 18 meetbereiken.



2e Prijs

De tweede prijs is een boek dat zeer recent is verschenen. Dit boek handelt over het automatiseren van de treinmodelbaan en heet 'De logisch gestuurde trein'.

3e Prijs

Het bekende jaarboekje van de

Muiderkring, dit jaar gebracht onder de titel 'Elektronica 80'. Een handig zakboekje met veel nuttige informatie en schema's. Tevens voorzien van een kalendarium.

Vorige maand

Vorige maand was het eenvoudig waardoor er erg veel oplossingen binnen kwamen. Vele van die oplossingen waren voorzien van de opmerking dat PbO₂ niet staat voor loodperoxide, doch voor looddioxide.

De juiste oplossing was:

1, 3, 3, 2, 1, 2

1e prijs: een bouw pakket;

W. v. Lunteren, Bilthoven

2e prijs: een videoscoop;

L. Boéré, Leiderdorp

3e prijs: de halfgeleidermap;

V. van Hootegem,

Moerbeke-Waas

Omschrijving van de woorden

(van boven naar beneden)

Muziekinstrument

Wat maakt macht?

Tussenstof

Restaurant

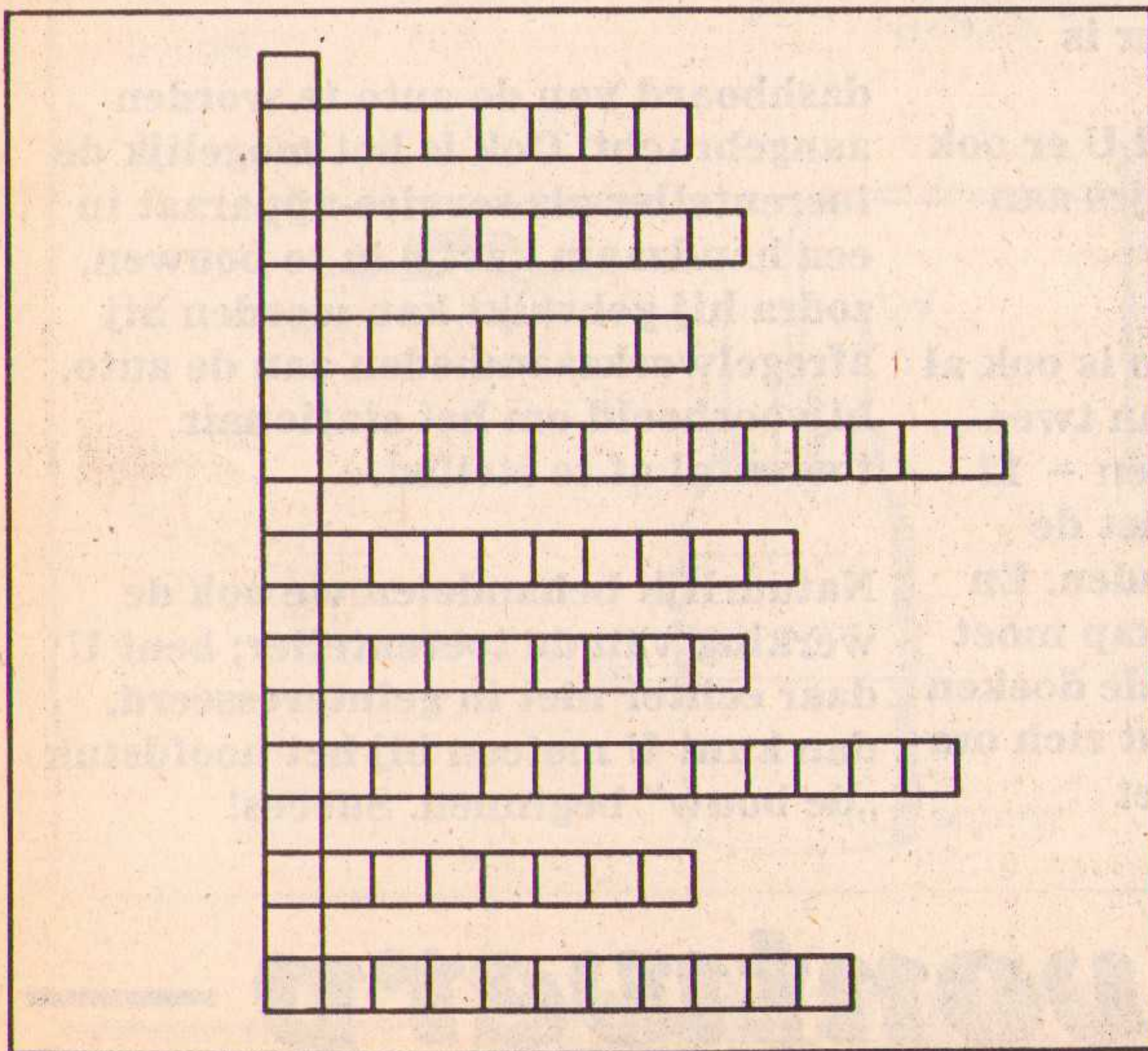
Versterkend element

Fantastisch

Regelbare weerstand

Met tussenpozen

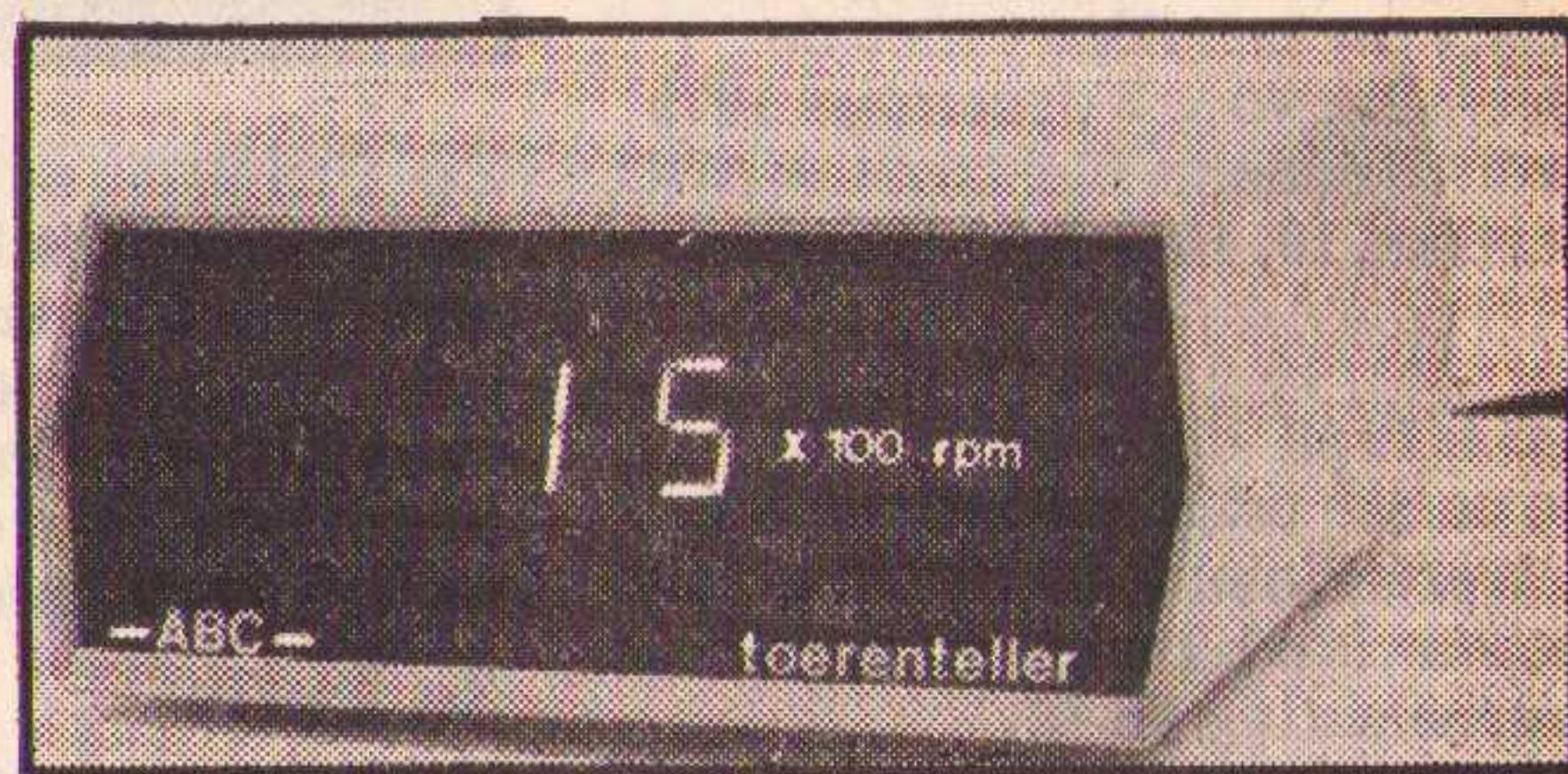
Instrument om teperatuur te meten



Toerenteller met digitale uitlezing

Slechts weinig auto's zijn van fabrieksweg uitgerust met een toerenteller; beschrijven hier een toerteller, welke bovendien voorzien is van een digitale uitlezing in plaats van de conventionele wijzerplaat: U leest het toerental van Uw motor rechtstreeks af van een verlicht display. Om de kosten hoeft u het niet te laten: de ABC-toerenteller is goedkoper dan een „wijzertoerenteller”, terwijl U er ook nog plezierige montageuurtjes aan beleeft.

En de aansluiting in de auto is ook al heel eenvoudig. Afgezien van twee draden voor de voeding (+ en - 12 Volt) moet nog één draad met de onderbreker worden verbonden. En waar U die onder de motorkap moet zoeken, wordt uitvoerig uit de doeken gedaan. De toerenteller leent zich om in een vaste behuizing op het



dashboard van de auto te worden aangebracht. Ook is het mogelijk de toerenteller als service-apparaat in een handzaam kastje in te bouwen, zodra hij gebruikt kan worden bij afregelwerkzaamheden aan de auto, bijvoorbeeld om het stationair toerental af te stellen.

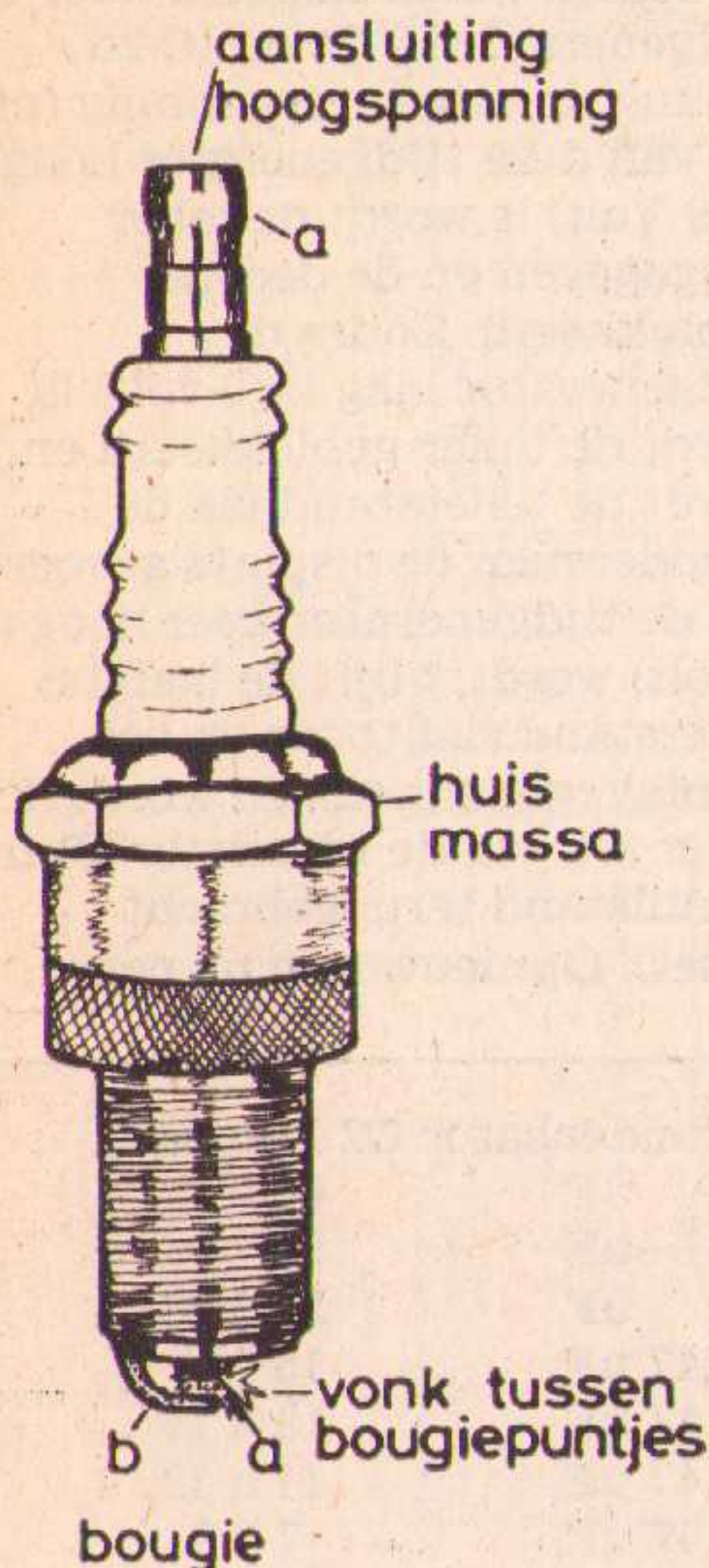
Natuurlijk behandelen we ook de werking van de toerenteller; bent U daar echter niet in geïnteresseerd, dan kunt U meteen bij het hoofdstuk „de bouw” beginnen. Succes!

— bouwontwerp —

Theorie

Bekend is, dat het principe van de automotor berust op ontploffingseffecten van

Fig. 1 Vonkvorming tussen de elektrode a en b van de bougie.



benzinemengsels: elke ontploffing (soms wel 1000 per seconde) vindt plaats tengevolge van een vonkje, dat afkomstig is van de bougies. De bougie is opgebouwd als een porceleinen cilinder, waarin zich een hardmetalen staaf (elektrode a) bevindt. Rondom de cilinder is een metalen zeskantige bout aangebracht, welke in het motorblok gedraaid wordt, en waaraan zich een uitloper bevindt, de elektrode b. Elektrode b ligt dus aan massa (motorblok). Zodra nu een zeer hoge spanning van enkele duizenden volts op de elektrode a wordt gezet, treedt doorslag op

tussen a en b, hetgeen resulteert in vonkvorming. De hoge spanning wordt opgewekt in de bobine, welke eigenlijk niet meer is dan twee spoelen, die op een slimme manier gewikkeld zijn: Als op de ene spoel kortstondig 12 volt wordt gezet, komt er op de andere spoel een spanning van enkele kilovolts naar buiten. Eigenlijk is dit de omgekeerde werking van een beltransformator: daar gaat een hoge spanning in (220 Volt) en komt een lage spanning uit (5 tot 12 Volt). Nu is het wel de bedoeling dat de hoogspanningspuls, en dus ook de 12 Voltspuls op het juiste

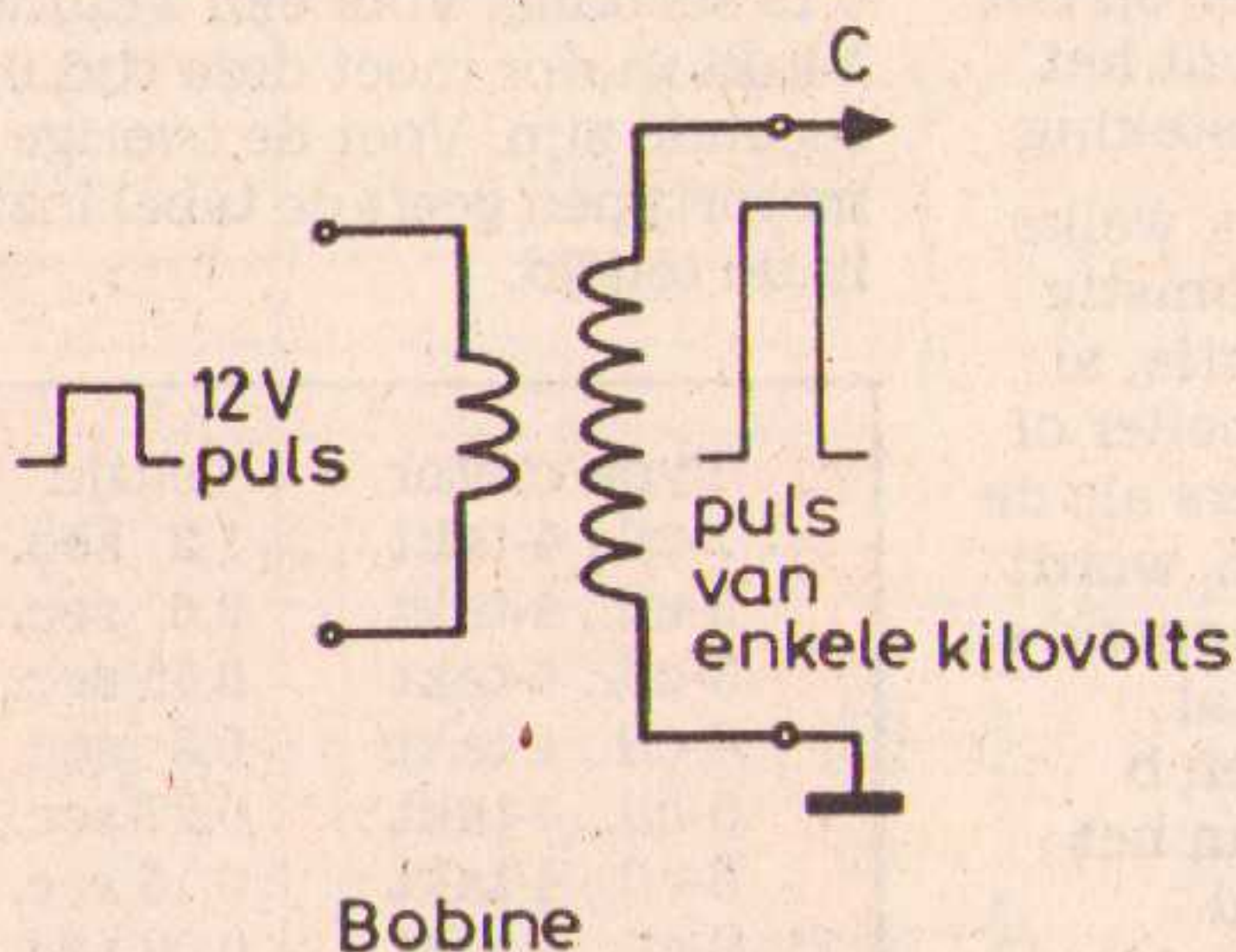


Fig. 2 Bobine

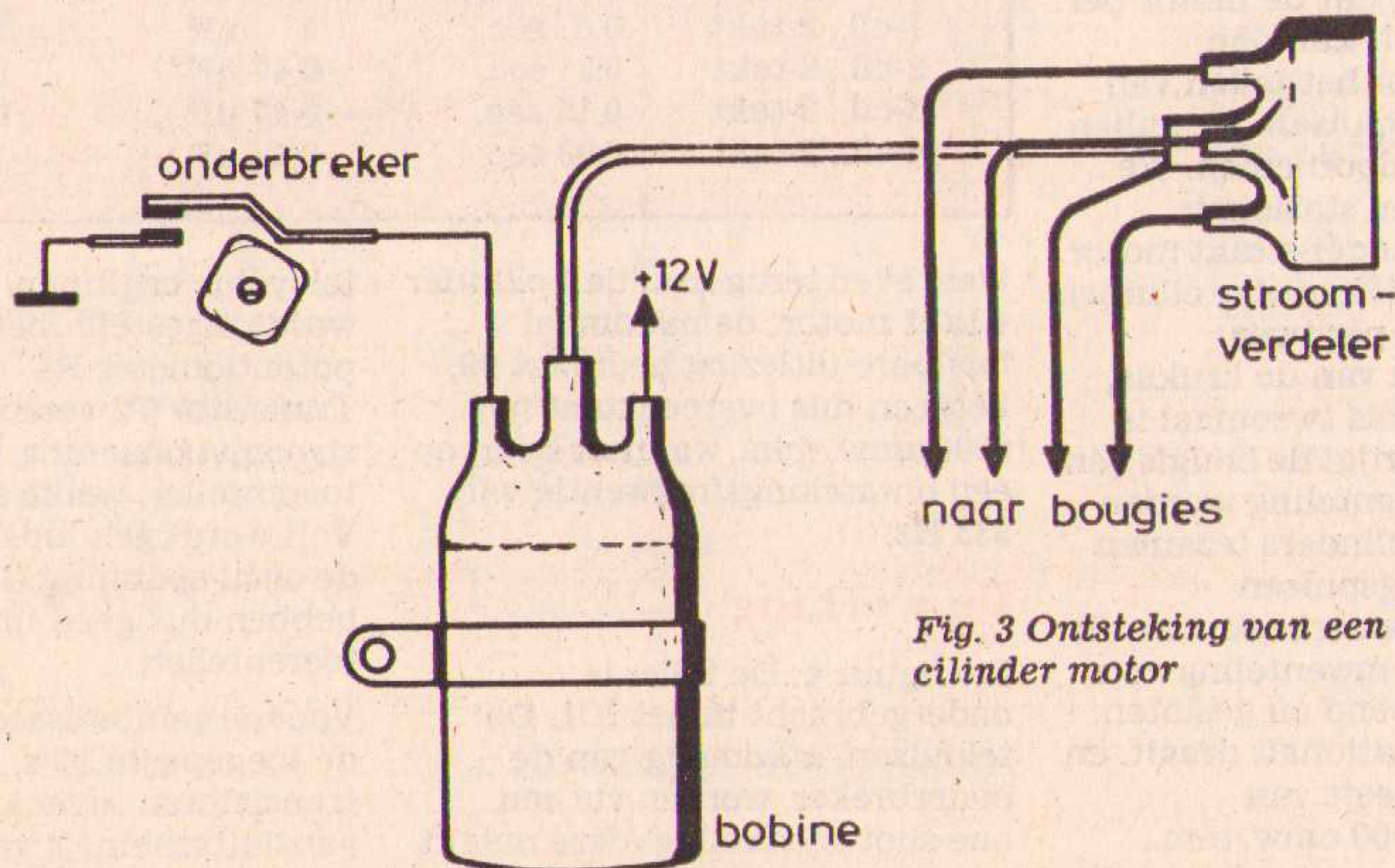


Fig. 3 Ontsteking van een 4 cilinder motor

bouwontwerp

moment komen; dat wil zeggen op het moment, dat het benzinemengsel in de cilinder maximaal samengeperst is door de op- en neergaande zuiger: daartoe wordt de laagspanningsspoel van de bobine gekoppeld aan de onderbreker. De onderbreker is een schakelaartje, dat wordt bediend door de motor, en wel zodanig dat de contactpuntjes van deze onderbreker sluiten, telkens als een van de zuigers zijn bovenste stand (het 'BDP' = bovenste dode punt) bereikt. Een tweede schakelaar, de stroomverdeler, geeft de hoogspanningspuls, welke nu door de bobine wordt opgewekt, door aan de bougie van die cilinder, waarin de zuiger op het BDP staat. Figuur 3 toont het hele schema van de ontsteking.

De laagspanningspulsen, welke van de onderbreker afkomstig zijn, variëren in frekwentie, al naar gelang de motor sneller of langzamer draait: immers als de motor sneller gaat lopen, wordt de onderbreker vaker geopend en gesloten, zodat het aantal spanningpulsen over a en b toeneemt. Het meten van het toerental, dus het aantal omwentelingen, dat de motor per minuut voltooit, kan dan geschieden door het tellen van deze spanningpulsen. We zullen een voorbeeld doornemen. We beschouwen een stationair draaiende 4 cilinder-4 takt motor. Zo'n motor geeft aan elke cilinder één ontsteking per twee omwentelingen van de krukas, dus als de krukas tweemaal is rondgeweest, krijgt de bougie één vonk. Per omwenteling worden voor alle vier cilinders tezamen twee ontstekingspulsen opgewekt: de onderbreker wordt tweemaal per omwenteling van de krukas geopend en gesloten. Als de motor stationair draait, en een toerental heeft van bijvoorbeeld 1500 omw./min., ofwel 25 omw./sec., dan komt dit

neer op 50 ontstekingspulsen per seconden: de ontsteekfrekwentie is dus 50 Hz. Per seconden 50 pulsen, oftewel om de 0,02 seconden een volgende puls. Het toerentellerdisplay beschikt over twee cijfers, welke vermenigvuldigd met 100, het toerental (omw./min.) aangeven; voor 1500 omw./min. geeft de uitlezing dus het getal „15” aan. Daartoe telt de toerenteller 15 ontstekingspulsen, wat dus $15 \times 0,02 = 0,3$ seconden duurt. Een 8-cilinder 4-takt motor wekt in deze tijd tweemaal zoveel ontstekingspulsen op, zodat bij 1500 omw./min. het getal 30 zou verschijnen; voor dergelijke motoren moet de teltijd dan ook met de helft worden bekort tot 0,15 seconde. Voor een 2-cilinder 4-takt motor moet deze tijd 0,6 seconde zijn. Voor de overige motortypen geeft de tabel inzicht in de teltijd.

Type motor	Teltijd	Condensator C2	IJkstand
1-cil., 4-takt	1,2 sec.	2 uF	60
2-cil., 4-takt	0,6 sec.	1 uF	30
3-cil., 4-takt	0,45 sec.	1 uF	22 à 23
4-cil., 4-takt	0,3 sec.	0,47 uF	15
5-cil., 4-takt	0,27 sec.	0,47 uF	13 à 14
6-cil., 4-takt	0,15 sec.	0,47 uF	11 à 12
8-cil., 4-takt	0,08 sec.	0,47 uF	7 à 8
1-cil., 2-takt	0,6 sec.	1 uF	30
2-cil., 2-takt	0,3 sec.	0,47 uF	15
3-cil., 2-takt	0,15 sec.	0,47 uF	11 à 12
4-cil., 2-takt	0,08 sec.	0,47 uF	7 à 8

Weer even terug naar de 4-cilinder 4-takt motor: de maximaal haalbare uitlezing bedraagt 99, hetgeen dus overeenkomt met 9900 omw./min., wat neer komt op een ontstekingsfrekwentie van 333 Hz.

De werking

Zie figuur 4. De teller is ondergebracht in het IC1. De telpulsen, afkomstig van de onderbreker, worden via een one-shot-schakeling (deze maakt van de rommelige

ontstekingspulsen een mooie scherpe puls) aan de klokingang 1 van het teller-IC toegevoerd. Na elke puls springt deze één stand verder; de gecodeerde (BCD) tellerstand wordt gedecodeerd in IC3 en IC4 en (decimaal) aan de beide displays toegevoerd. De teltijd wordt bepaald door de tijdgenerator IC-2c en IC-2d. Zolang de uitgangsspanning (pin 11) van deze tijdgenerator hoog (= 9 Volt) is wordt de teller vrijgegeven en de decoder geblokkeerd. Zodra de tijdgenerator laag (= 0 volt) is, wordt de teller geblokkeerd en wordt de tellerstand via de decoder naar de displays gevoerd. Als de tijdgenerator weer hoog (= 9 volt) wordt, blijft de laatste tellerstand zichtbaar op het display (geheugen), en wordt de teller zelf via de transistor T1 in de nulstand teruggebracht (reset). Opnieuw kan nu een

telcyclus beginnen. De teltijd wordt ingesteld met potentiometer R4. Transistor T2 verzorgt de stroomvoorziening van de toerenteller, welke stabiel op 9 Volt wordt gehouden; variaties in de accu-spanning (11 ... 14 Volt) hebben dus geen invloed op de toerenteller.

Voor de geïnteresseerden zijn van de toegepaste IC's, displays en transistoren tevens de aansluitschema's getekend in Figuur 5.

bouwontwerp

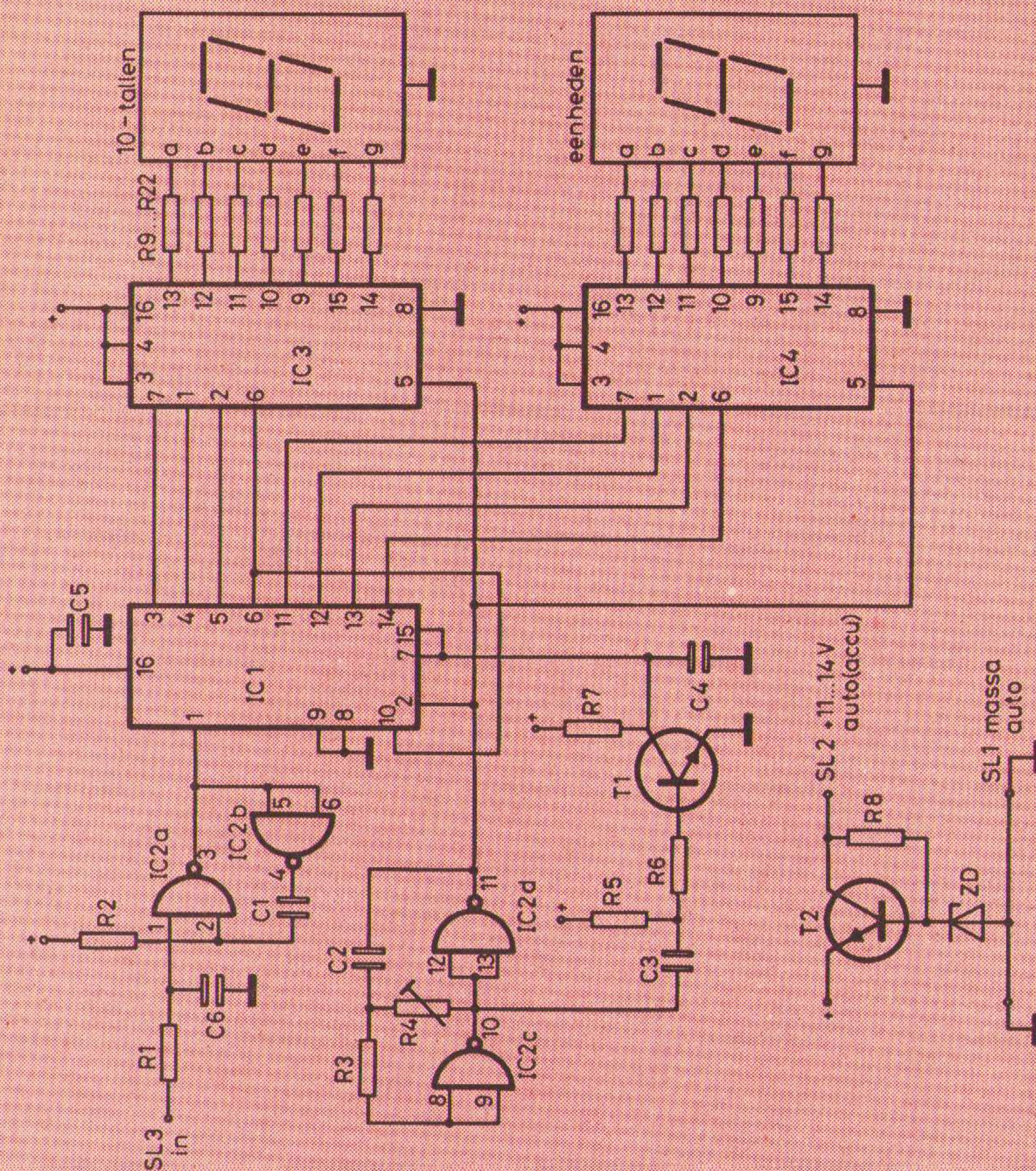
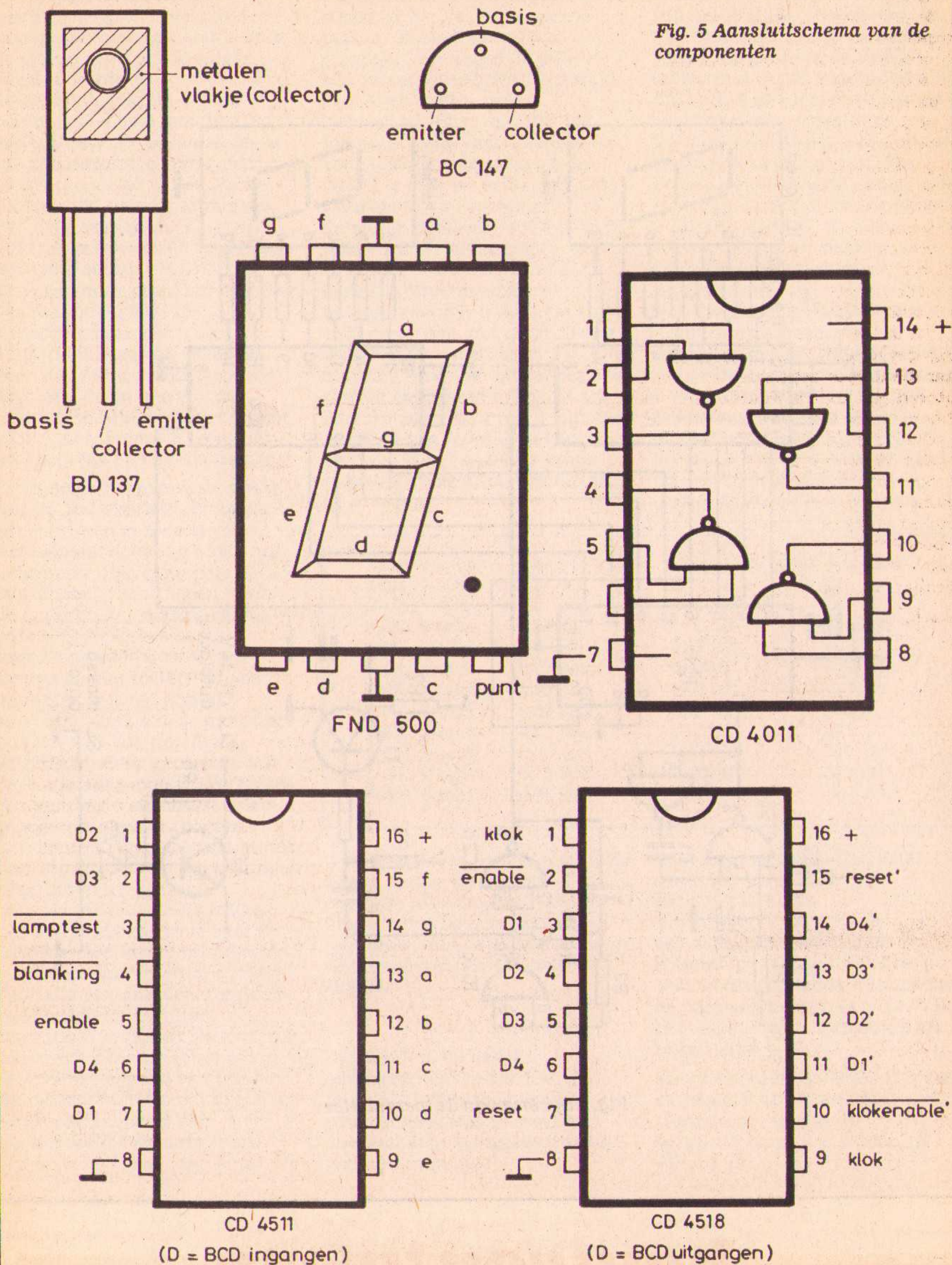


Fig. 4 Schema van de toerenteller

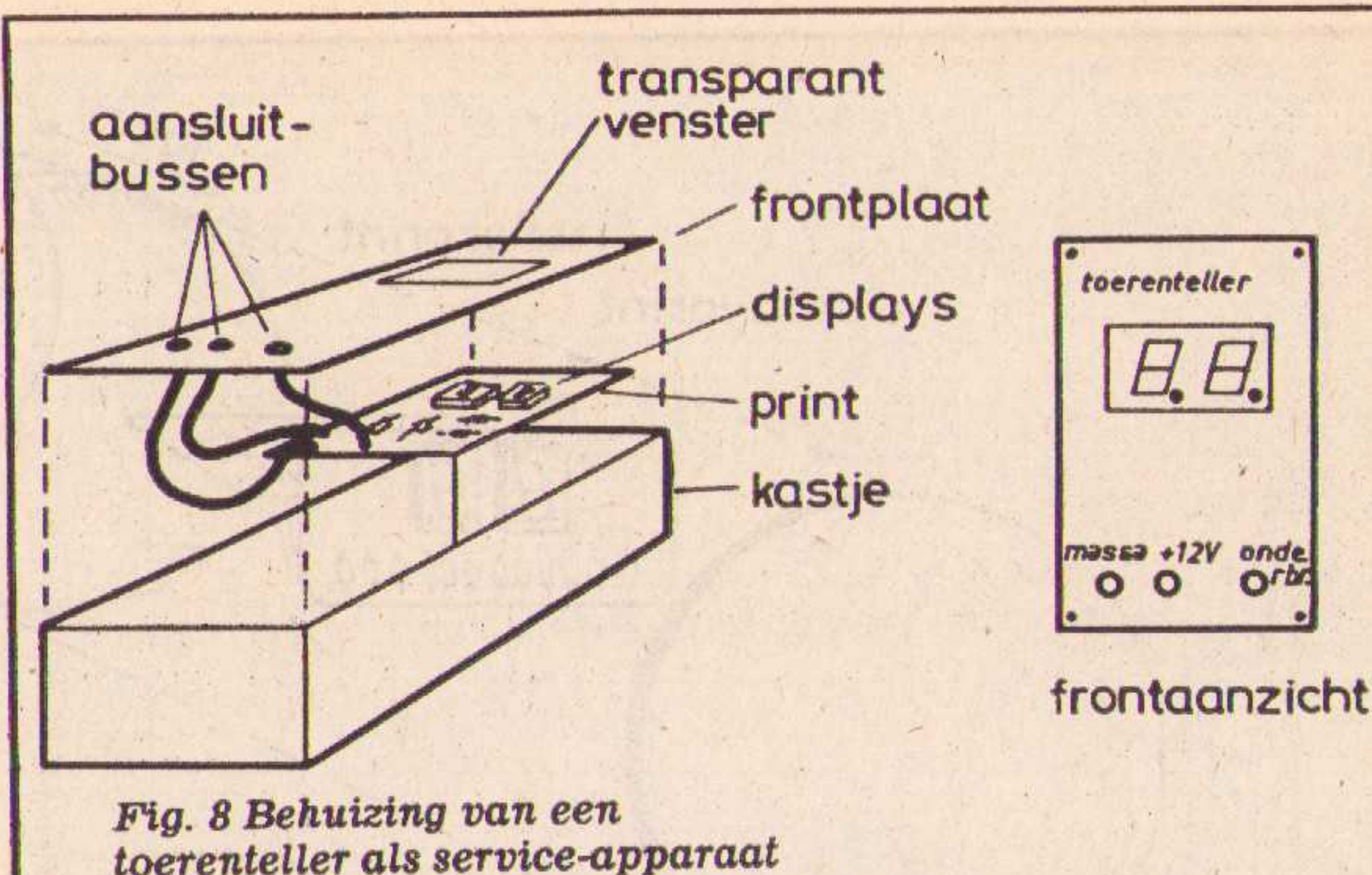
bouwontwerp

Fig. 5 Aansluitschema van de componenten

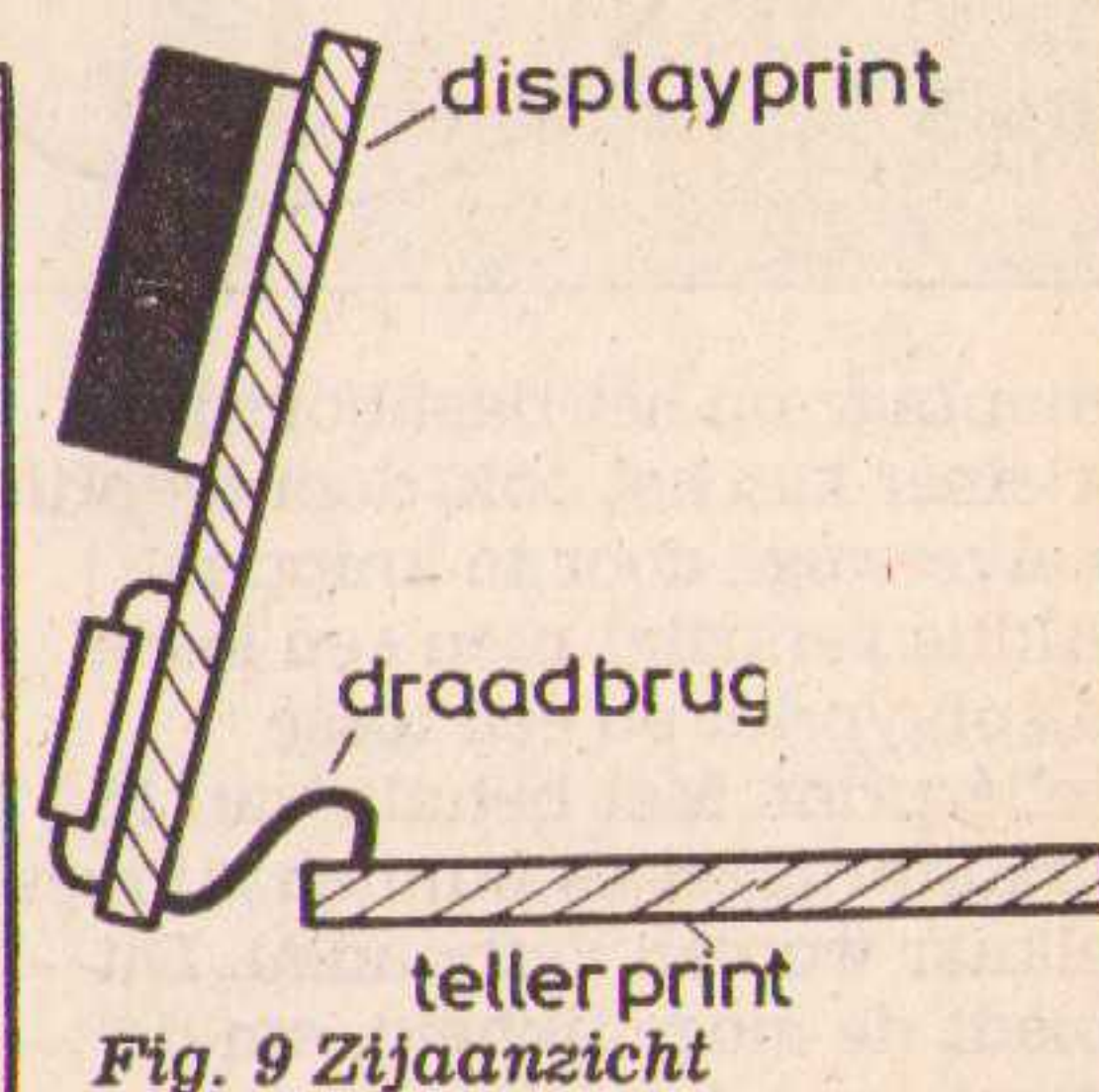


De bouw

Op de print worden de diverse componenten in de juiste volgorde gemonteerd. Breng eerst de 3 soldeerlipjes (SL) aan. Dan de drie draadbruggen; deze zijn in figuur 6 aangegeven met stippelijntjes, en worden als stukjes blank montagedraad ingesoldeerd. Vervolgens de weerstanden R1 t/m R22, de condensatoren C1 t/m C6 en de zenerdiode ZD; let er bij het aanbrengen van ZD op, dat het geverfde ringetje op deze diode (de kathode) naar de displays gericht is. De condensator C2 is aangegeven als 0,47 microfarad, maar dient voor bepaalde motoren een andere waarde te hebben, zie de tabel. Monteer nu de beide transistoren: het metalen vlakje op de transistor T2 moet van de displays af gericht zijn; pas op, want dit metalen vlakje is inwendig verbonden met de accuspanning (+ 12 Volt) en mag dus nergens tegenaan kunnen komen; plak er



eventueel een stukje tape op. Vervolgens de vier IC's; op de behuizing van het IC is een kleine inkeping aangebracht, welke moet samenvallen met de inkeping, welke in figuur 6 op de IC's is getekend. Soms is deze inkeping als een klein gaatje

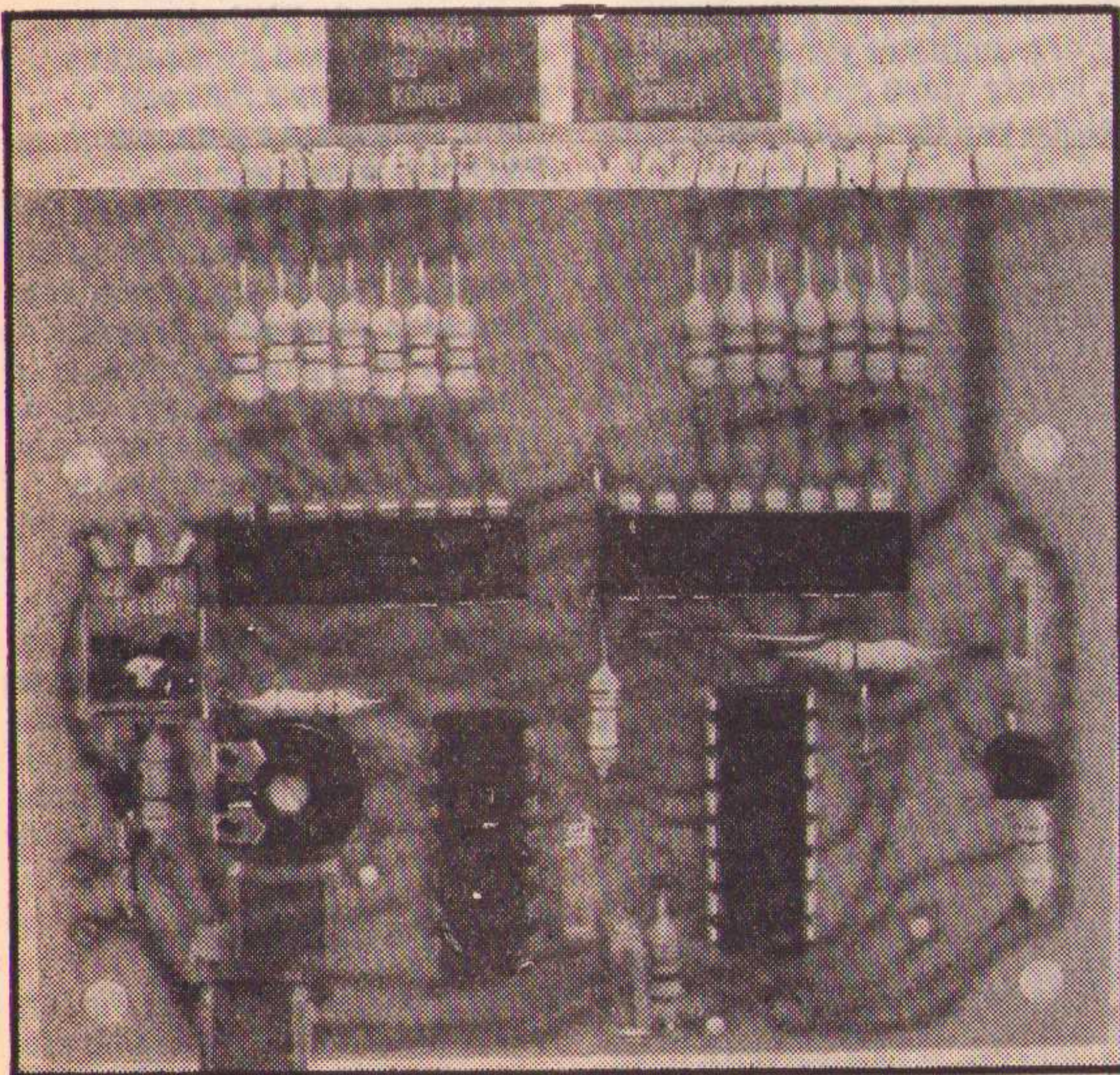


uitgevoerd.

Tot slot monteren we de beide displays: rechts onder het cijfer zien we op het display een punt. Deze punt moet naar de overige onderdelen op de print gericht zijn; in figuur 6 is dit duidelijk te zien.

Kast

De print kan in zijn geheel in een kastje worden ondergebracht. Als hulpinstrument bij afstelwerkzaamheden kan dit een handzaam kastje zijn, bijvoorbeeld Teko P3, op het front waarvan 3 aansluitbusjes zijn gemonteerd, en waar door een rood transparant venster het display zichtbaar is. Figuur 8 toont schetsmatig de opzet. Een soortgelijke behuizing is eveneens toepasbaar voor



— bouwontwerp —

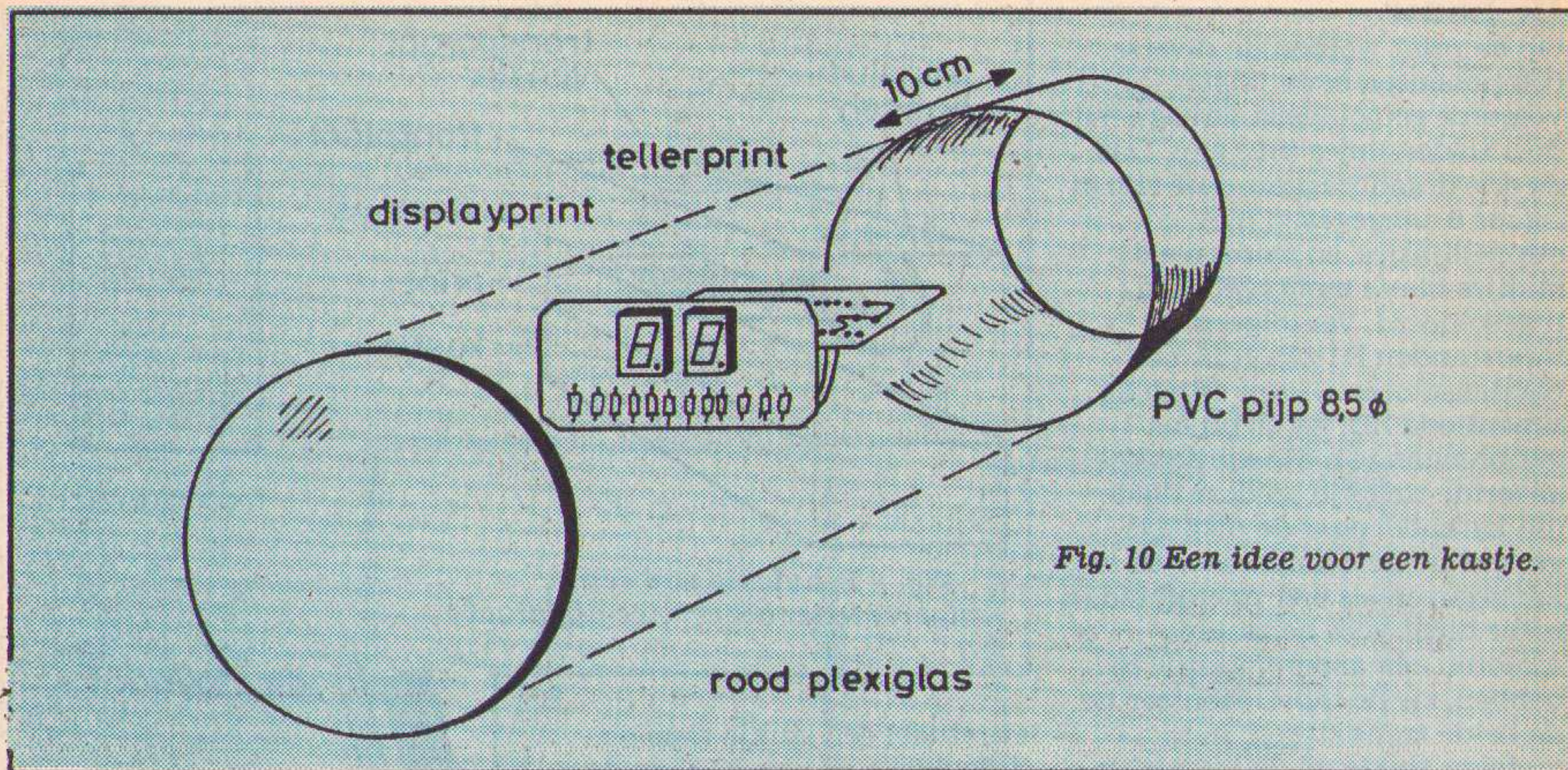


Fig. 10 Een idee voor een kastje.

montage op het dashboard; kleiner kan het ook, door de print halverwege door te knippen. Aldus verkrijgt men een losse displayprint en een losse tellerprint. Met behulp van 15 draadbruggetjes kunnen zij met elkaar worden verbonden. Dit biedt de mogelijkheid, om de displayprint verticaal op de

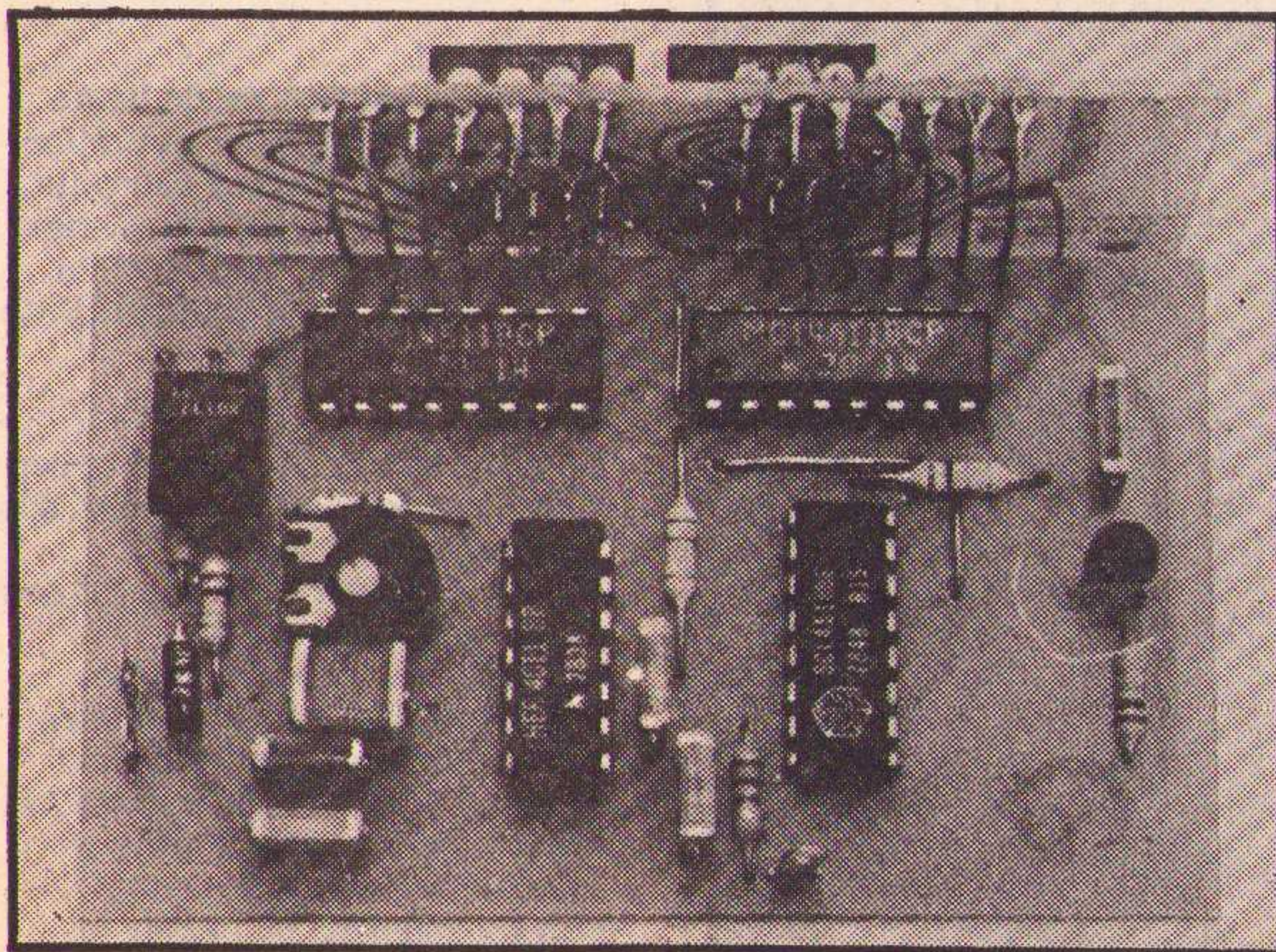
tellerprint te plaatsen, en voor deze combinatie een klein geschikt kastje aan te schaffen of zelf te maken.

In figuur 9 is dit getekend. Als kastje is bijvoorbeeld een stuk PVC (afvoer)pijp te gebruiken, met een diameter van 8,5 cmØ en een lengte van 8 cm. Door de hoekjes van de displayprint af te

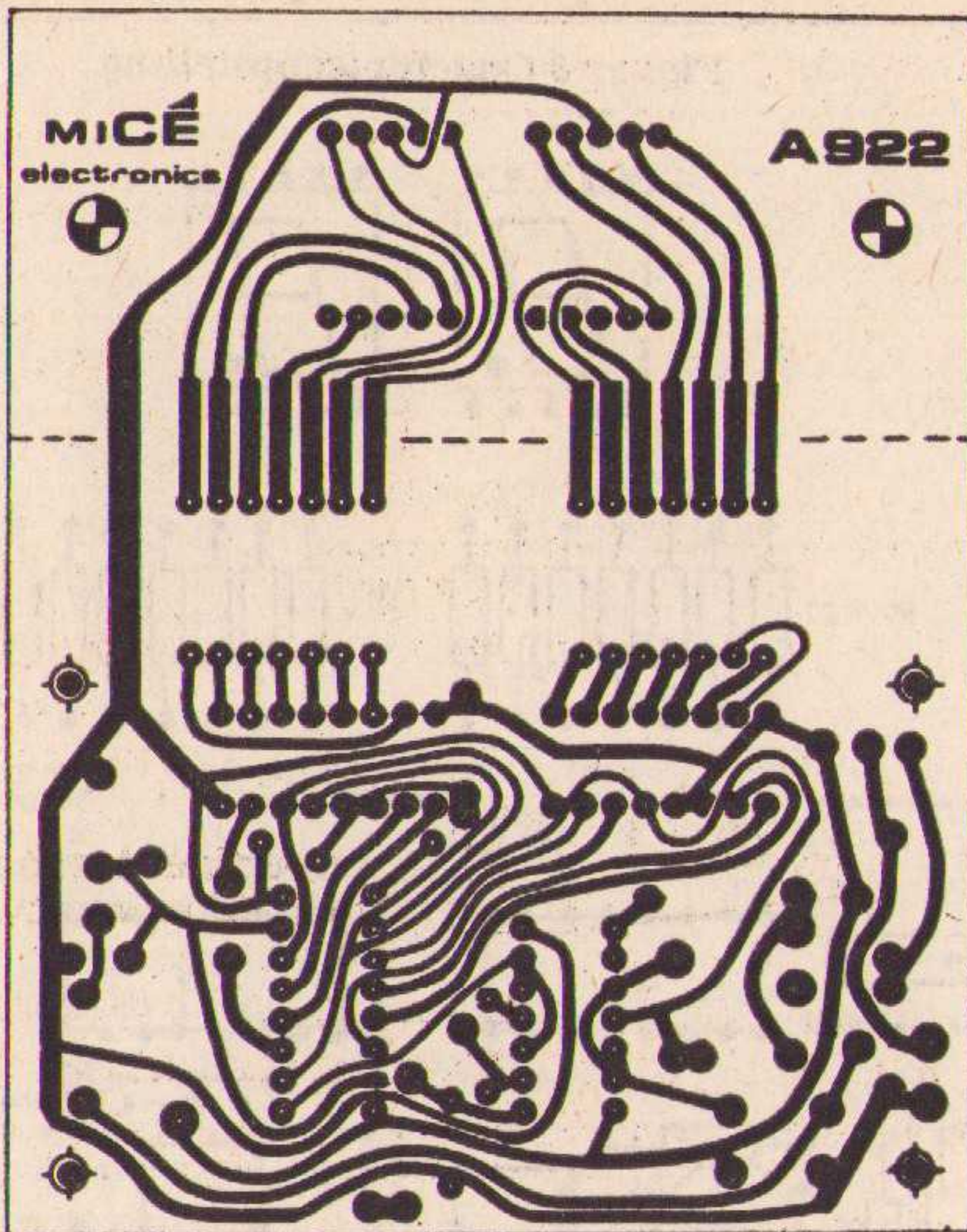
schuiven is deze in PVC-pijp te klemmen, met de displays naar de opening gericht. De haaks hierop geplaatste tellerprint vindt ruimte achter de displayprint. Als frontplaatje dekken we de PVC-pijp af met een plaatje rood transparant plexiglas, dat we met een figuurzaag rond zagen. De PVC-pijp wordt aan de buitenzijde matzwart gelakt en met een metalen steuntje op of onder het dashboard gemonteerd. Misschien is het zelfs mogelijk de toerenteller op de stuurkolom te plaatsen, maar dat hangt van de in uw auto beschikbare ruimte af. Heeft U echter geen zin in de zelfbouw van een kastje, dan is een uitermate geschikte behuizing het nieuwe Amroh-kastje type D12, dat aan de voorzijde reeds is voorzien van een rood transparant front. Dit front loopt enigszins schuin af; de afmetingen van het kastje zijn ca. 12 x 9 x 5 cm., dus ideaal voor de toerenteller.

De aansluitingen

De drie soldeerlipjes (zie Fig. 6) worden van draden voorzien en



— bouwontwerp —



Figuur 7 Print lay-out.

beltransformator (5 tot 12 Volt) en verdraai de potentiometer R4 weer net zolang tot U de in de tabel vermelde waarde op het display ziet verschijnen. Dit lukt in ieder geval, maar iken met een netvoedingsapparaat is het eenvoudigst (bijvoorbeeld de universele ABC-voeding uit ABC 79/4).

De print A922 is te bestellen door vooruitbetaling van f 15,50 incl. verzendkosten op giro 2070437 van Micé Electronics, Postbus 10584, Den Haag, onder vermelding van print A922.

Onderdelen
op de print
f 45,00.

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1	1 M	Ohm ¼ Watt bruin, zwart, groen
R2, R5	150k	Ohm ¼ Watt bruin, groen, geel
R3	100k	Ohm ¼ Watt bruin, zwart, geel
R4	1 M	Ohm Instelpotentiometer, klein liggend model
R6, R7	10k	Ohm ¼ Watt bruin, zwart, oranje
R8	220	Ohm ¼ Watt rood, rood, bruin
R9 t/m R22	470	Ohm ¼ Watt geel, violet, bruin

Condensatoren

C1, C3, C4	10 nanofarad
C2	0,47 microfarad
C6	1 nanofarad
C5	470 nanofarad

Halfgeleiders

T1	transistor BC547
T2	transistor BD137
ZD	zenerdiode 10 Volt, 400 mW

Geïntegreerde schakelingen (IC's)

IC1	CD4518
IC2	CD4011
IC3, IC4	CD4511

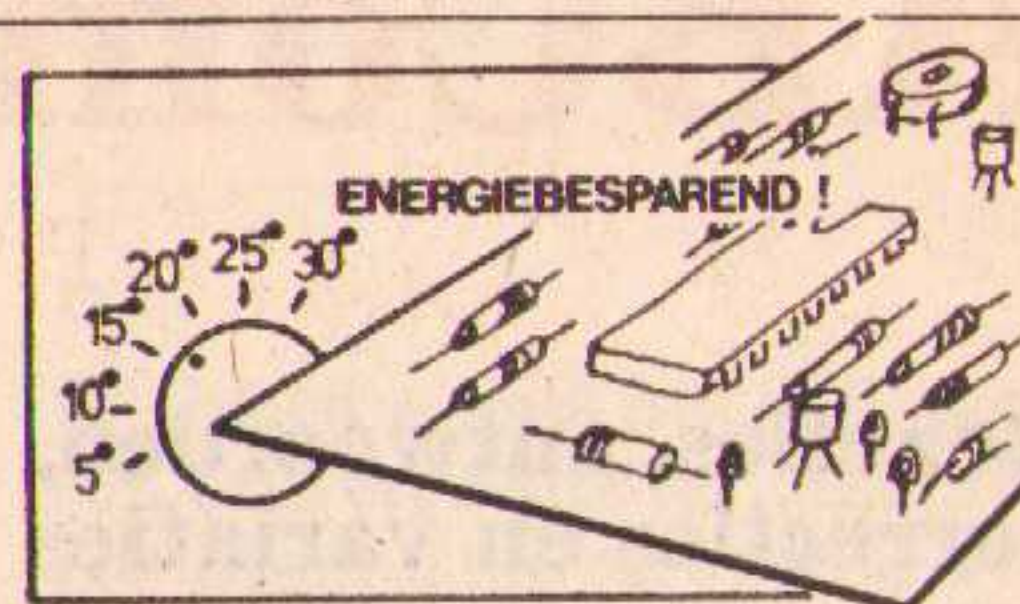
Diversen

2 displays type FND 500 of 503 (common katode)
3 soldeerlipjes
1 print A922 (afmetingen 10 x 8 cm.)
kastje Teko D12 (zie tekst).

bouwontwerp

BOUWPAKKETTEN, dus succes verzekerd.

Compleet met print, onderdelen, bouwbeschrijving en nog goedkoop ook!

**NIEUW****1. B 922 TOERENTELLER**

68.-

zie artikel elders in dit blad

KASTJE D12

9.50

speciale behuizing voor toerenteller of andere display-schakelingen. Zwart met rood venster. Afm. 105x75x50 mm.

2. B 921 THERMOSTAAT

39.50

zie artikel elders in dit blad

B 35221 THERMOSTAAT COMPLEET 129.-

met voeding B 903, relais B 920, pieper B 905, kast en knop.

B 919 TIMER

f 59,-

De precisie-timer uit ABC nr. 11, voor inbouw. Met draaischakelaars.

B 1920 TIMER compleet

f 149,-

De timer compleet met contactloos relais, pieper, kast, entree enz. ...

**GRATIS!**

experimenteerprint bij bestelling van twee assortimenten

B 903 Universele voeding met trafo max. 15 Volt, max. 250 mA.**B 904** Elektronische thermometer aansluitbaar op display B 907**B 905** Pieper met speaker (voor B 919 en B 921)**B 906** Dimmer, 400 Watt met kast en knop**B 912** Lichtorgel, aansluitbaar op B 906**B 918** Ruitewisser intervalschakelaar**B 920** Contactloos relais, 6 Ampère**B 909** Bass-Booster. Spec. 40 W.-versterker voor lage tonen weergave**44.- NERGENS ZO GOEDKOOP: ASSORTIMENTEN**

Nooit meer misgrijpen! Alle onderdelen komen voor in de ABC-ontwerpen en zijn van bekende fabrikaten. De hoeveelheden zijn aan de praktijk aangepast.

45.- WEERSTANDEN: 460 st. van 10 ohm tot 1 Mohm f 33,-**47.-** CONDENSATOREN: 140 st. van 10 pF tot 1 µF f 44,-**42.-** ELKO's: 28 st. van 1 µF tot 2200 µF f 22,-**40.-** HALFGELEIDERS: 30 transistoren, 33 dioden, 5 LEDs, 2 BY 164 ... f 49,-**39.-** IC's: van elk twee stuks: µA 741, µA 324, CA 3140, NE 555, 4011, 4017 f 29,50**40.-** Vergelijkt u deze prijzen eens met wat u gewend bent te betalen en zie hoeveel u bespaart! EN: Bij bestelling van twee assortimenten: experimenteerprint gratis.

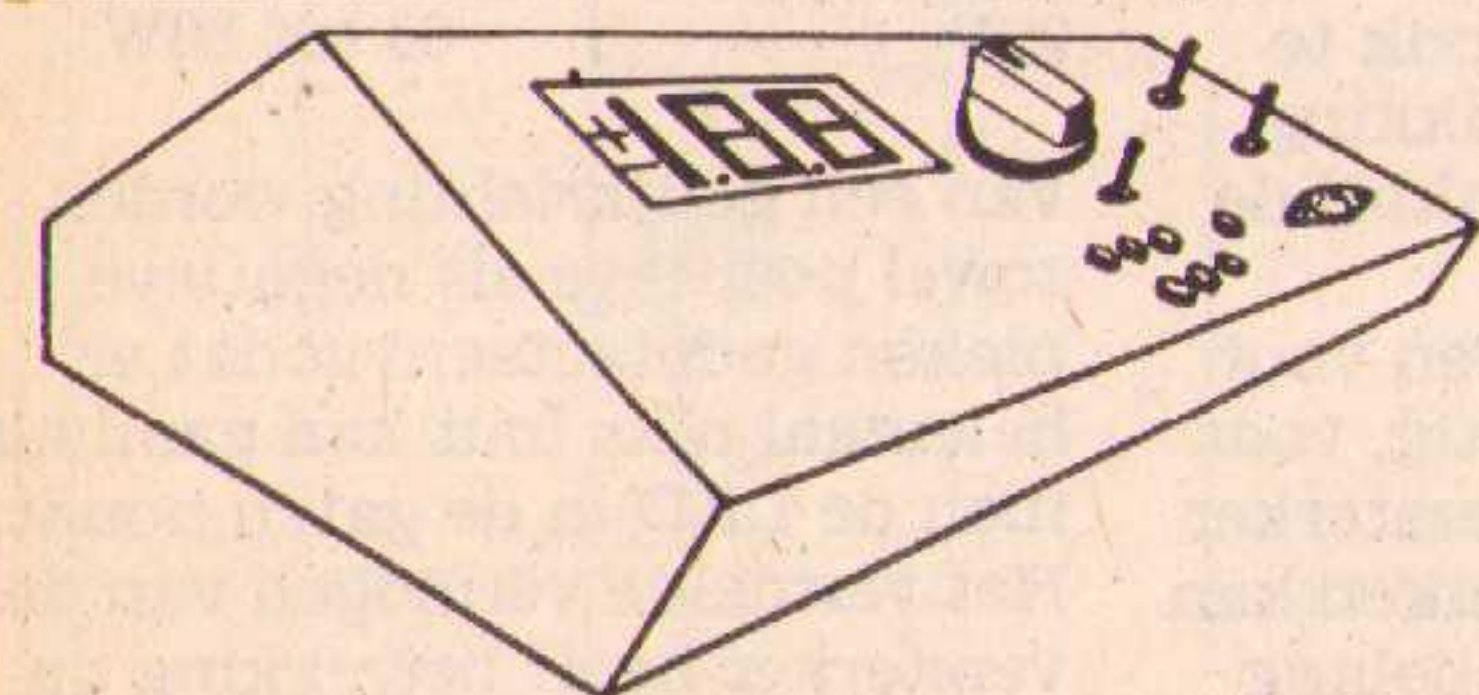
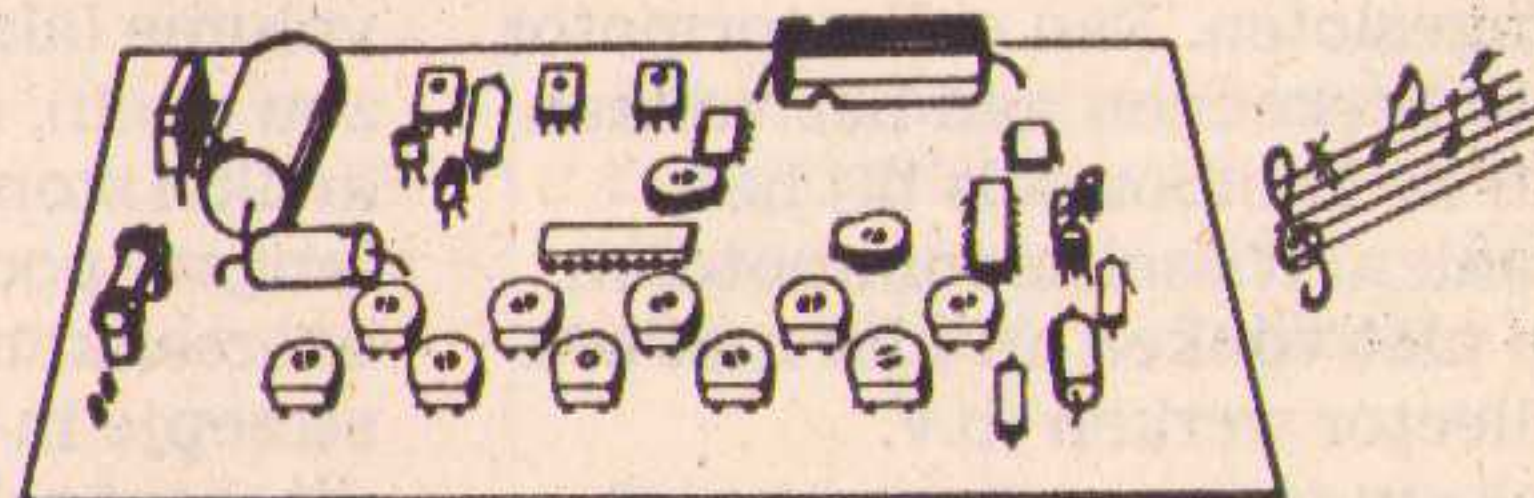
Een zeer muzikale deurbel, maar ook leuk in de auto.
De hoogten van de tien tonen zijn instelbaar over ruim zes octaven.
Tempo en volume zijn variabel; 4 watt uitgangsvermogen.
Aan te sluiten op 12 volts beltrafo of accu. Uit ABC nr. 9.

MELODIEBEL

67.50

Voor luidspreker (in kast) en beltrafo extra

f 32,-

**B 3716 de 'UNIE' meter slechts**

f 169,50

Professionele specificaties voor zo'n laaggeprijsde digitale universeel-meter. Gevoeligheid 200 mV tot 2 kV, en 2 mA tot 2 A.
Automatische polariteitskeuze, én (uniek) ... frequentiemeting!
Het bouw pakket bevat: B 907, B 916, B 903, kast, schakelaars, bussen en displays. Uit ABC nr. 10.

OOK LOS VERKRIJGBAAR:

B 916 Unieprint met onderdelen en schakelaars f 69,50

B 907 ABCDisplay. Universeel display, spanningsgestuurd (200 mV) f 69,-

BESTELWIJZE:

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

Vooruitbetaling: U betaalt per giro met f 4,- extra kosten.
Gironummer 2070437, t.n.v. Micé Electronics.

Buitenland: Alleen via vooruitbetaling of postwissel met f 8,- extra kosten.



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

ABCCommentaar

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

Dimmer voor boormachines

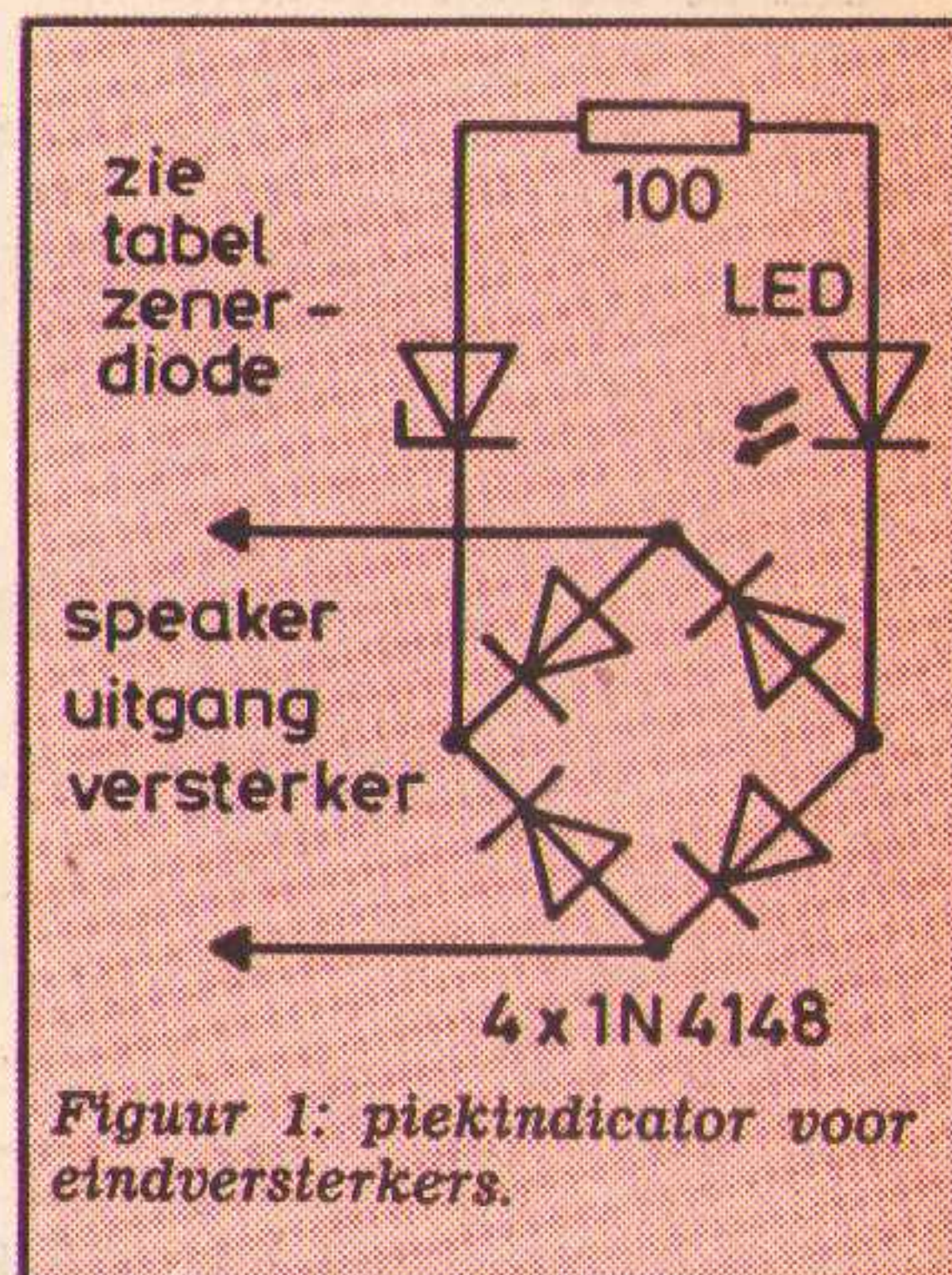
Veel vragen hebben ons bereikt over het „dimmen” van boormachines of tewel over het regelen van het toerental van boormachines. In het ABC-nummer 79/5 stond een bouwontwerp afgedrukt wat zoals veel mensen terecht opmerkten, werkt met een gelijkgerichte netspanning. De meeste boormachines en andere motoren die met een zgn. collector (of commutator) uitgerust zijn, kunnen zowel op wissel- als op gelijkspanning werken. Zo'n collector bestaat uit koperen lamellen waarop de voedingsspanning door middel van koolborstels wordt aangesloten. Een collectormotor is te herkennen aan het vonken van de koolborstels bij het draaien. Wisselstroommotoren, die niet vonken en niet met een collector werken (b.v. pick-up-motoren en wasmachinemotoren), kan men echter niet op gelijkspanning aansluiten en dus ook niet op de ABCDimmer. Als men het toerental van een boormachine wil regelen is een dimmer eigenlijk minder geschikt. Het toerental loop weliswaar terug als men de dimmer terugdraait, maar als de machine belast wordt b.v. als men gaat boren, loopt dit verder terug. Voor het regelen van het toerental moet dan ook een speciale „dimmer” gebruikt worden, die het koppel van de machine constant houdt. Moderne (en dure) boormachines zijn vaak van zo'n regelaar

voorzien, die men toerentalregeling met behoud van koppel noemt, hierbij loopt het toerental niet noemenswaardig terug bij normale belasting. Zo'n toerentalregeling voor boormachines is bij ons in ontwikkeling en zal binnenkort gepubliceerd worden.

Piekindicator voor eindversterkers

In het zomernummer van ABC (79/7-8) stond bij de Bass-Booster een piekindicator beschreven, die door middel van een LED aangeeft of de eindversterker overstuurd wordt en zo waarschuwt voor een te hoog volume (als het geluid dat al niet zou doen). Op blz. 25 van dit artikel stond ten onrechte dat het langste pootje van de LED overeenkomt met de kathode (het streepje in het schema-symbool), dit moet echter het kortste pootje zijn. De kathode van de LED is bij de meeste uitvoeringen ook te herkennen aan een verdikking van de aansluitdraad vlakbij de plastic behuizing. Zo'n piekindicator is niet alleen voor de Bass-Booster erg nuttig, voor iedereen die zijn (eind)versterker tot het uiterste wil gebruiken kan een indicator van levensbelang zijn voor de eindversterker. Hierbij valt te denken aan gebruik van de versterker op feestjes of voor een popgroep, het komt maar al te vaak voor dat een peperdure versterker door oversturing opgeblazen wordt. Een verbeterde uitvoering van de

piekindicator is geschetst in figuur 1, door gebruik te maken



Figuur 1: piekindicator voor eindversterkers.

Zener spanning	Uitgangs-vermogen
12V	20 tot 30W
15V	30 tot 40W
18V	40 tot 60W
22V	60 tot 80W

van een gelijkrichting worden zowel positieve als negatieve pieken gedetecteerd zodat er helemaal niks fout kan gaan als men de LED in de gaten houdt. Het vermelde vermogen van de versterker heeft betrekking op het continu-vermogen bij 4 of 8 ohm luidsprekers. Bij normaal gebruik van de versterker mag de LED af en toe oplichten, als de LED echter vaak en lang oplicht wordt de versterker overstuurd en dient het volume te worden teruggedraaid.

Contactloos relais

Het contactloos relais uit nummer 79/10 kan worden geschakeld door diverse gelijkspanningen uit schakelingen zoals de timer en de thermostaat. Bestaat de stuurspanning uit een wisselstroom dan dient deze eerst gelijkgericht en afgevlakt te worden. Veel vragen zijn er geweest voor sturing uit een 24 V wisselstroombron. Figuur 2 geeft de schakeling voor zo'n sturing. Het is overigens niet mogelijk met het relais apparaten te schakelen die op spanningen werken lager dan 220 V, dus men kan geen 24 V schakelen. Het is wel mogelijk hiervoor een contactloos relais te ontwerpen,

als hier voldoende vraag naar is, willen we dit graag doen en het ontwerp publiceren. Het relais is echter nooit geschikt te maken voor het schakelen van gelijkspanning.

In het artikel over dit relais zijn in figuur 2 (het schema) in de gelijkrichting (D2...5) de diode rechtsboven en de diode linksonder verkeerd om getekend, de print lay-out en de onderdelenopstelling zijn echter wel goed zodat dit weinig problemen opgeleverd heeft bij de nabouw. De stuurspanning wordt uit een stuurschakeling betrokken net als bij een gewoon relais. Figuur 3 geeft een schema van een lichtschakelaar met het contactloos relais. Als het donker

wordt zal bij een bepaalde lichtsterkte, die instelbaar is met de potmeter, het (buiten)licht ingeschakeld worden.

Thermo-meter op de unie-meter

In elektronica ABC 79/10 stond een universeelmeter beschreven, die uitgerust is met een DIN-plug voor de aansluiting van allerlei meetapparaten (zie figuur 10 blz. 43). Voor deze plug is al een precisie weerstands/condensator-meter ontworpen. Een precisie temperatuur opnemer is in voorbereiding. De thermometer uit ABC 79/4 is niet direct op deze plug aan te sluiten omdat de plus/min sturing niet doorgevoerd kan worden. Deze thermometer is wel op het ABCDisplay aan te sluiten zoals in nummer 79/6 beschreven stond. Mensen die de uni-meter met een thermometer willen combineren kunnen beter wachten op de nieuwe thermometerschakeling die daar speciaal voor geschikt is.

Veel mensen hebben ons gevraagd of een elektronische thermometer ook geschikt te maken is voor temperaturen tot ca. 300° C, voor b.v. temperatuurmeting in een oven.

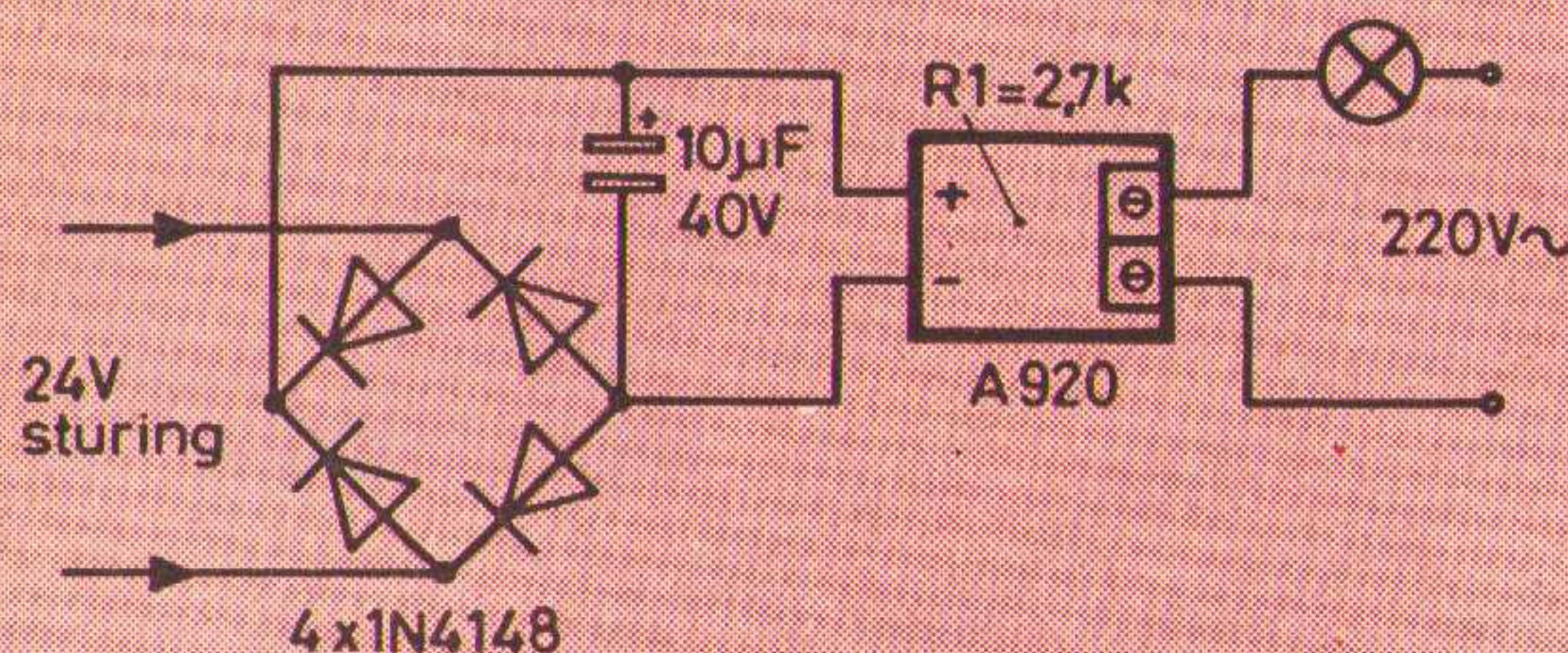
Dit is echter nooit mogelijk met halfgeleider opnemers (zoals dioden) omdat deze dingen het bij ongeveer 105° C begeven.

Thermometers voor hoge temperaturen werken meestal met metalen thermokoppels, maar deze zijn moeilijk te krijgen of te bouwen en daarom niet geschikt voor een zelfbouw hobby-ontwerp.

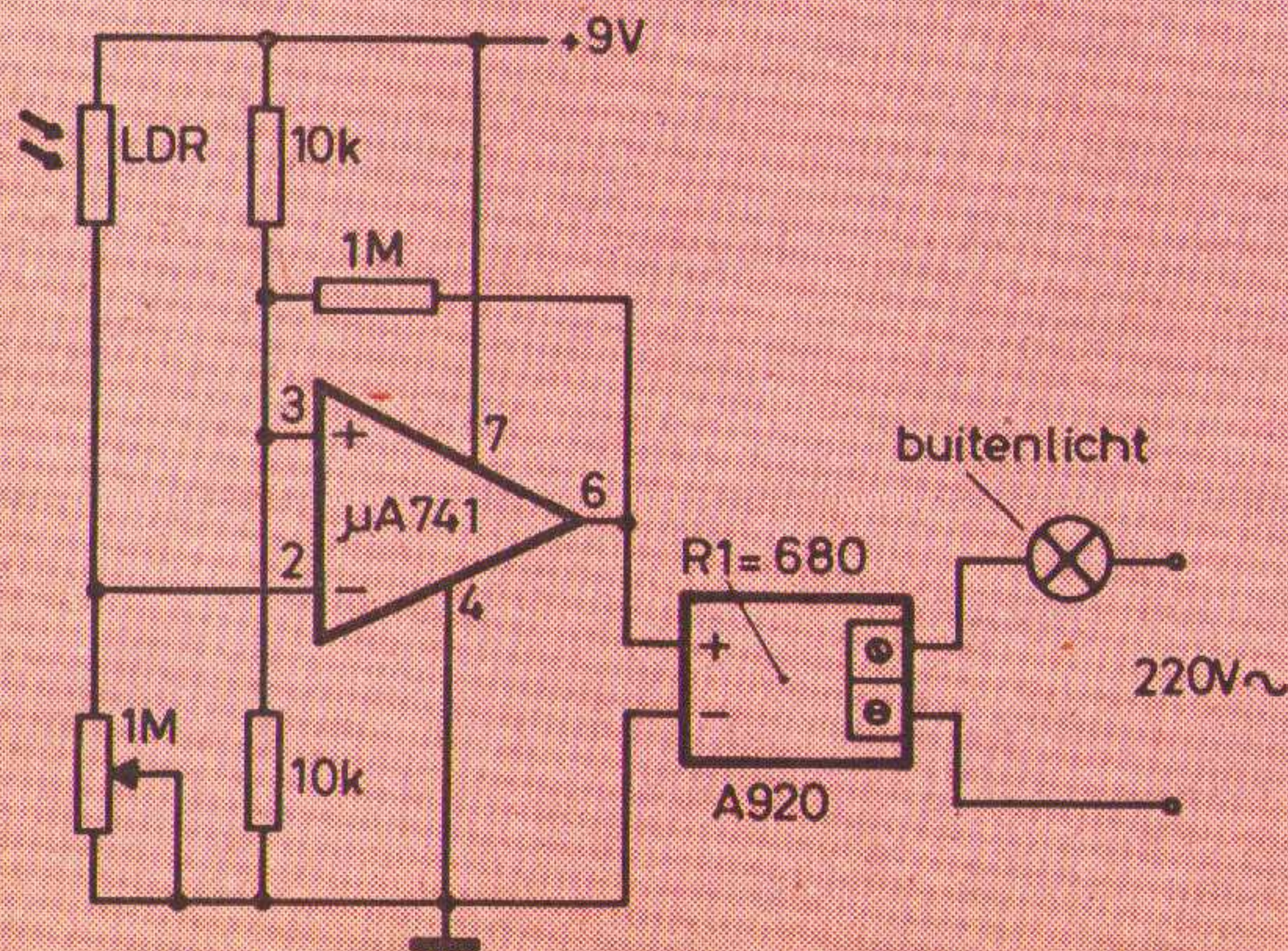
Melodie-bel (79/9)

Om een prettiger regelbereik te krijgen bij het instellen van de tonen kan C4 uit de driehoeksgolf generator verhoogd worden tot b.v. 10 nF. Het is dan ook mogelijk een pauze in te stellen (dus geen toon), zodat er nog meer variaties mogelijk zijn.

Figuur 2: wisselstroomsturing voor het contactloos relais.



Figuur 3: lichtschakelaar met het contactloos relais.



ABCDisplay, commentaar 79/10

In genoemd commentaar stonden de veranderingen op de print A907a vermeld voor de nieuwe IC's CD4026B, echter niet de print lay-out van deze print. Voor de mensen die de prints zelf maken of die de oude print hebben en alleen de nieuwe IC's kunnen krijgen, geven we de

veranderingen in het schema, zodat ze zelf de print kunnen aanpassen. De zenerdiode van 6,8 V 1W komt in serie met de gemeenschappelijke min aansluiting van de display's Di2 en Di3, op de oude print A907 kan men dan het best de dikke koperbaan linksboven onderbreken en daar de zener over solderen met de kathode (streepje) naar boven (zie de print

lay-out op blz. 14 van ABC 79/6).

De condensator van 100 nF wordt zo dicht mogelijk bij IC5 en IC6 over de voedingsaansluiting gesoldeerd (pen 8 en 16). De weerstand van 1 kohm komt in serie met de gemeenschappelijke aansluiting op de pennen 15 van IC5 en IC6. De condensator van 100p wordt met deze aansluiting en massa verbonden.

NIEUW BIJ DE MUIDERKRING

Elektrische gitaren 1 Helmuth Lemme

De elektrische gitaar is in een zeer korte tijd populair geworden. Steeds meer musici spelen op een elektrische gitaar. Over deze tak van muziek bestaat nagenoeg geen lectuur. Dit gat wordt nu opgevuld met deze uitgave. Dit eerste deel houdt zich bezig met de elektrische gitaar zelf. De volledige werking wordt vanaf het begin verklaard. Tevens wordt er uitvoerig ingegaan op hetgeen goed en slecht is aan een gitaar. Ook het verkrijgen van een zo goed mogelijke geluidskwaliteit wordt niet vergeten.

ISBN 90 6082 146 7
bestelnummer 10241

prijs f 16,50
porto f 1,75



Elektrische gitaren deel 2 Gitaarversterkers

Helmuth Lemme

Met grote vakkennis — en in de praktijk opgedane ervaring — is de schrijver uitgebreid ingegaan op de werking van gitaarversterkers, luidsprekerboxen, mengpanelen, en toestellen voor geluidseffecten. Een overvloed aan schakelingen om na te bouwen met waardevolle tips die zelfbouw eenvoudig maken.

ISBN 90 6082 163 7
bestelnummer 10259

prijs 16,50
porto f 1,70

Al deze uitgaven bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar wende men zich tot De Muiderkring.)

Uitgeverij De Muiderkring B.V.

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



RADIO-SERVICE "TWENTHE" B.V.

Stille Veerkade 11-13 - 25 12 BE Den Haag, Postbus 16415
2500 BK Den Haag. Tel. 070-469200 - Giro 201309 - Telex 32358.

Gesloten van 24 december
tot en met 1 januari

Twenthe 40 jaar

Nagelm voor model Hamond afmeting 42 cm lang en 5 cm breed spoel weerstand een spoel 40 ohm DC en de andere 180 ohm DC / 9,75

Sensar afstem eenheid voor varicap tuner 3 banden 47-118 en 118-293 en 470-860 Mhz tiptoets met de l.c SAS 560 en SAS 570- voor 8 kanalen / 9,75

Tempo control snelheidswaarschuwing dat u te snel rijdt in bouw pakket vorm instelbaar voor 3 snelheden / 19,50

Lege Autoluidspreker kastjes afm: 18x12x8 cm / 2,95 p/stuk kleur zwart, afstandboutjes voor LS 73x122 mm, 10 stuks / 25,-

Een reuzen print met 100 TTL 7400 serie met normale codering dus voor iedereen afmeting print 28x40 cm voor slecht / 39,50

Extra speciaal Kortsluitmotor 24 volt-50 Hz-2200 toer p/minuut- 2,3 ampere afm. 70x60x60 mm asdikte 3 mm ø lang 26 mm / 7,95 p/stuk

Tesch Netontstoringfilter 250 volt AC - 10 amp. afm. 70x45x55 mm / 12,50

Siemens Relais 2x wissel 10 amp. spoel 24 volt type V 23009 / 7,50

Groot zijn wij in **Siemens Kamrelais** in vele ohmse waarden in 2x wissel en 4x wissel bij ons kosten deze relais / 5,30 p/stuk Heeft u een bepaalde waar nog, bel even

Relais spoel 220v AC - 3x wisselkontakt 5 amp. / 4,75

Voor de modelbouw en andere beste mensen een **Flip-Flop knipperprint** met 2 toren en schema / 1,95 p/stuk 10 stuks / 16,50

Gereedschap dopsetje 5 mm-5,5 mm 7 mm 10 mm met inbussleutel 3,95

Geders dopsleutel type 33 5,3 mm en idem 11 mm / 2,95 p/stuk

Electromotor 220 volt 50 Hz. 0,53 amp. 2800 toer p/m. met condensator / 27,50 Afm. 90 mm ø - lang 115 mm as 8 mm ø en lang 35 mm.

Drakaflex snoer 3 meter lang met rubbersukstekker 3x0,75 / 6,95

Schakelbord signaallamp voor E 14 lamp oranje (Jautz) / 3,50

Bulgin batterijhouder voor één penlitbatterij / 2,50

SEL-Ombouwprint voorlichtdiner 100 watt - 220 v - met schema / 2,95

Neonsignaallamp 3 in een huis 1x rood 2x geel 220 volt / 3,50

Twenthe 40 jaar

RAFI signaallamp type 2009 voor E 10 lampjes / 1,-

Souffer netdrukschakelaar dubbel aan/uit 250 volt-15 amp. / 4,75

MEC. draaischakelaar 2 deks 3x3 standen / 3,95

SEL draaischakelaar 3 deks - 3x3 standen / 2,95

De print waar elke TV-monteur na zoekt met de beroemde **Gele condensator** en de blauw NTC met sekhouders R, s en c, s bij Twenthe slechts / 1,95

5-polige kroonsteen (bakeliet) 2,5 Q d. p/st. / 0,50 10 stuks / 3,50

Hoogspanningscondensator 0,047 uF 600 volt afm. 35 mm ø 70 mm lang / 2,95

Super Mini Luidsprekers 28 mm ø - 8 ohm - 0,1 watt / 4,75

Metalen gebruikte **luidsprekerkastjes** en luidspreker 4 ohm afm. 20x12x6 cm en tevens uitgang 35 op 4 ohm 2x Siemens kamrelais / 19,50

Weer beperkt voorradig **Regeltrafo's (VARIAX)** 220 volt 8 amp. / 99,- En 4 amp. / 87,50 Deze zijn gebruikt doch prima.

EXTRA Speciaal bij TWENTHE. Nikkel Cadmium ACCU's Model penlite alleen 2 millimeter dikker rond 16 mm 50 mm lang per stuk 2,95 10 stuks 25,-

Twenthe trafo's Prim. 220 volt sec. 0-6-8-10-12-14-16-18 en 24 Volt in de uitvoering:

1 ampere	.....	/ 20,-
2 ampere	.....	/ 25,-
3 ampere	.....	/ 30,-
4 ampere	.....	/ 34,-
6 ampere	.....	/ 45,-
10 ampere	.....	/ 56,-

Twenthe kunststofkastjes No. 1 Afm. 115 x 75 x 50 mm per st. / 1,50 10 stuks / 12,50 100 stuks / 100,-

No. 2 Afm. 150 x 80 x 50 mm per st. / 1,95 10 stuks / 15,- 100 stuks / 125,-

No. 3 Afm. 190 x 95 x 95 mm prijs per stuk / 6,95 10 stuks / 59,50

No. 4 Afm. 190 x 135 x 100 mm zwart per stuk / 6,95 10 stuks / 59,50

F.m. tuner bouw pakket Type 7313 Bekand Ned. fabrikaat / 89,50 Stereo decoder / 19,50

Bij twenthe AD 5060 SQ luidspreker 4 ohm 32,50

AD 5061 SQ 4 ohm	.....	/ 25,-
AD 10100 W 4	.....	59,-
AD 0160 T 4 2 stuks	.....	25,-
per stuk	.....	14,50
AD 0160 T 8 2 stuks	.....	35,-

per stuk	.....	19,50
AD 9710 m 7	.....	52,50
AD 1050 M 7	.....	49,50
AD 1050 M 800 10 watt	.....	22,50
AD 1250 M 800 20 watt	.....	37,50
AD 1255 M 800 20 watt	.....	47,50

Coaxkabel voor video en TV 70 ohm dun, op rol 100 meter / 32,50

Philips trafo's 20-0-20 volt - 1 amp. 9,50 idem 9-0-9 volt 600 mA 8,95 idem 0-15 volt 600 mA 8,95

RADIO of versterkerkast (hout) met luidspreker 4 ohm 4 watt ovaal. Nieuw in doos, weggeefprijs / 13,95

Tussenmeters 220 volt 30 amp / 17,50

3 fase kwh meters 3 x 10 amp / 25,- 3 x 20 amp / 35,-

Verwarming elementen 220 volt, 35 watt, 10 cm rond p/stuk / 1,50 10 stuks / 10,- 220 volt, 55 watt, 8 cm rond p/stuks / 1,50 10 stuks / 10,-

Philips drukbouten 2 x wissel / 1,95

Philips drukbouten 4 x wissel / 3,95

Philips signaallamp houder wit / 1,50

Philips microfoon plug en chasisdeel 3-polig / 4,95

Hoogspanningsdiode 13 KV. 5 mA / 0,90 10 stuks / 7,50

Banden voor muziek center type 5000 door ons toendertijd verkocht nieuwe band p/stuk 65,- 10 stuks 500,-

Adapters voor geluid ontvangst Engelse TV in 4,5 Mc-5,5 Mc-6 Mc en 8,5 Mc prijs / 35,- p/stuk

Philips sprietantenne lang 80 cm kort 12 cm 11 mm rond met knik / 3,95

Speciaal oortelefoontjes 8 ohm met snoer en plug 2,5 mm per stuk 1,50 10 stuks 12,50

Zwarte tafelfoon	.....	/ 25,-
Zwart wandtoestel	.....	/ 17,-
Meeluisterfoon	.....	/ 4,50
Wandkontaktdoos	.....	/ 7,50
Omschakelaar	.....	/ 4,95
4 aderig telkabel	.....	p/meter / 0,45

Plastic metertjes. meter met afstem schaal 0-100 µA afm. 65 x 50 mm 6,95 idem met schaal 0-10 - 0-100 µA 4,50

Klosjes weerstanddraad ± 80 ohm p/m of idem 500 ohm

Twenthe 40 jaar

p/m 3,50 p/klosje print trafo 220 pri: sec-2 x 24 volt 100 mA 6,50 Aansluitblokje 8 polig afm. 70 x 30 mm 1,95 motor 110 volt met vertragskastje 25 toer ± 7,50 Cassette mono opname/weergavekopje 2,95

Speciaal TWENTHE.

Prachtig opbergetui, metaalhuis met kunstleer beplakt en verende deksel, etui geweest van dure microfoon. afm.: 220 x 120 x 45 mm een prijs om te lachen 1,95 p/stuk - 10 stuks 15,-

RADIO SERVICE TWENTHE EXTRA SPECIAAL.

Siemens voedingsunits, prim. 220 volt 50 Hz. Sec. 230 volt-120 mA DC en 6,3 volt 2,2 Amp. AC Type 336 prijs / 32,50 Idem B 367. prim 220 volt, sec. 230 volt DC en 6,3 volt-3 Amp. AC Prijs / 35,- Idem type C 68. prim. 220 volt sec. 250 volt DC en 6,3 volt 4 Amp. AC. Prijs / 47,50

Telrelais 6 volt DC 5 cijfers / 1,75

Toltrimmers 3 tot 30 pF per stuk / 0,95 10 stuks / 8,50

Extra speciaal afgeschermd kabel 7 aders van 6 kwadraat mm / 14,50 p/meter 18 aders van 1,5 kwadraat mm / 10,- p/meter 25 aders van 1,5 kwadraat mm / 12,50 p/meter

Flatkabel. 22 aderig speciaal kwaliteit 4,95 p/meter 30 aderig diverse kleur naast elkaar 3,95 p/meter

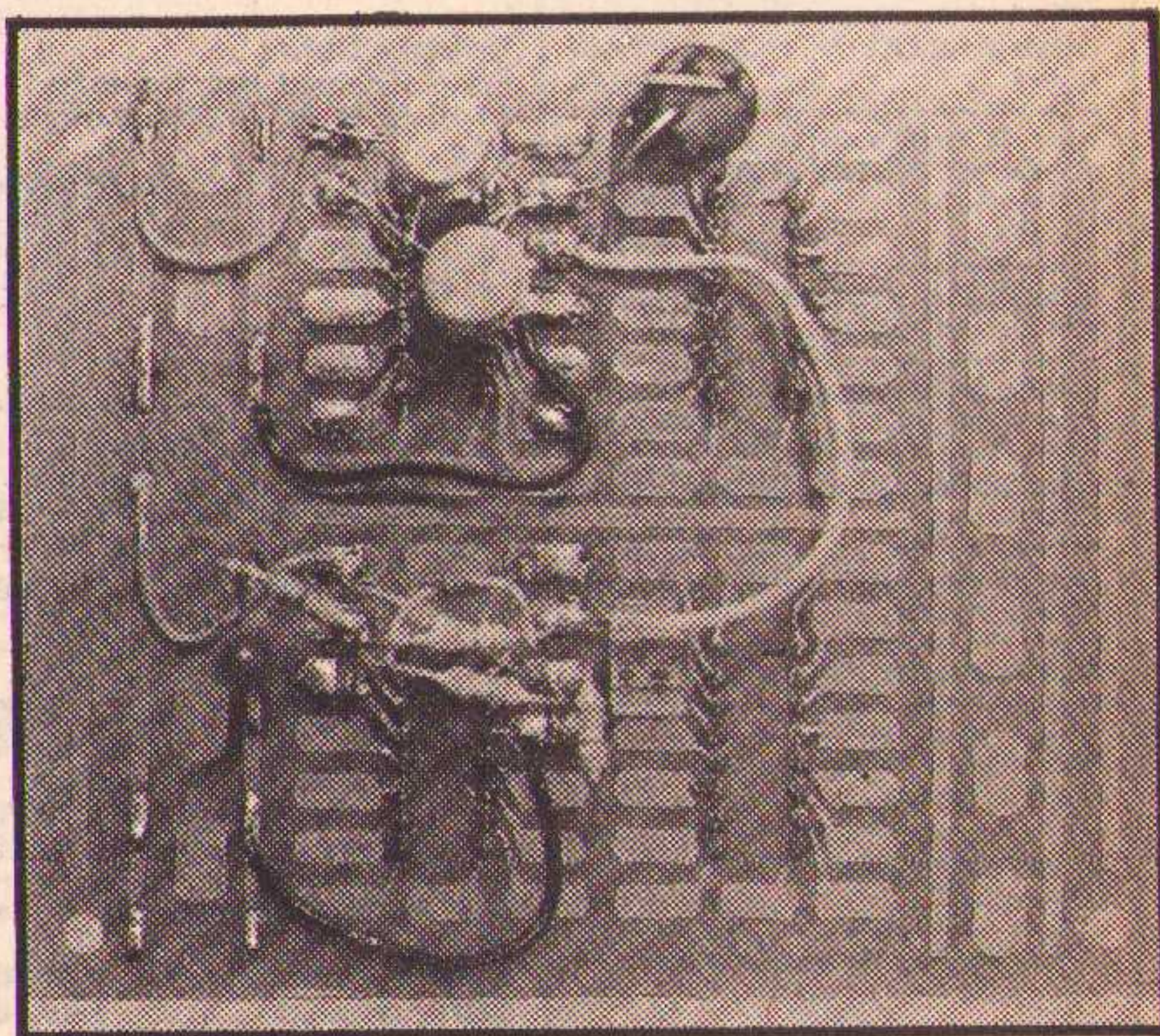
ronde kabel wit 3 x 0,5 mm 0,50 p/meter idem zwart 3 aderig + afscherm 1,- p/meter idem grijs 5 aderig elke ader afgeschermt 0,75 p/meter 25 meter montage draad in plasticzak div. kleur 1,95 p/zak.

Twenthe 40 jaar

Experimenteerprint

Uit reacties van lezers is gebleken, dat er niet alleen kant en klare bouwontwerpen uit ABC gebouwd worden, maar dat veel mensen ook graag zelf iets ontwerpen en/of uittesten. In de wat meer theoretische artikelen worden meestal kleine schakelingen gegeven om de werking van bv. een bepaald onderdeel duidelijk te maken. Wil men de theorie van de electronica goed onder de knie krijgen, is het aan te bevelen deze schakelingen te bouwen en na te meten. Ook kan men dan verder op de schakeling door experimenteren en deze voor bepaalde toepassing geschikt maken. Om aan deze behoefte te voldoen hebben we een printje ontworpen, wat gemakkelijk gebruikt kan worden voor eigen experimenten. Bij het ontwerpen van dit printje hebben we eerst goed om ons heen gekeken en de voor- en nadelen van de meeste experimenteer systemen zorgvuldig afgewogen. Het uiteindelijke ontwerp blinkt uit in

eenvoud, maar met een maximum aan mogelijkheden. We waren er zo tevreden mee dat we het zelf al enige tijd gebruiken en de meeste bouwontwerpen in ABC zijn geboren op zo'n experimenteerprintje. Na de beschrijving van de experimenteerprint zult u enkele schakelingen aantreffen die men meteen kan uitproberen op de print.



— bouwontwerp —

Beschrijving van de print

Er zijn diverse experimenteer systemen in de handel met allemaal hun voor- en nadelen. Voor de volledigheid geven we een klein overzicht van de bestaande systemen. Het mooiste lijken de systemen die met stekertjes werken. Op een grote print zijn enkele IC-voetjes en soms ook transistorvoetjes gemonteerd. Vlak bij deze voetjes zijn de aansluitingen van het IC met stekerbussen bereikbaar. Bij zo'n print wordt meestal een bos snoertjes geleverd die aan beide uiteinden van een klein stekertje voorzien zijn. In de voetjes worden IC's of andere onderdelen gestoken en de onderlinge verbindingen worden met de draadjes met stekertjes gerealiseerd. Op het eerste gezicht biedt dit systeem veel voordelen. Het werkt ook erg gemakkelijk vooral bij ingewikkelde schakelingen met veel digitale IC's. Moeten er echter andere onderdelen dan IC's in de schakeling opgenomen worden dan stuit men op grote problemen. De aansluitdraden van de meeste onderdelen (zoals weerstanden) zijn te dik om in de voetjes gestoken te worden en als men het toch voor elkaar krijgt, wordt het voetje onherstelbaar beschadigd. Een ander vervelend punt is dat de stekerverbinding niet altijd zo betrouwbaar is als deze er uit ziet. De snoertjes zijn meestal zo dun dat er bij intensief gebruik van het experimenteersysteem snel draadbreken in de snoertjes kunnen optreden. De isolatie van de draad blijft dan intact zodat het snoertje er goed uitziet. Heeft men zo'n gebroken snoertje in de schakeling opgenomen dan zal het zeer lastig zijn om uit te zoeken waar de fout in de schakeling zit omdat het snoertje er nog gaaf uitziet. Een ander belangrijk nadeel is de prijs, die

al gauw enkele honderden guldens bedraagt, zodat dit het systeem minder geschikt maakt voor gebruik in de hobbysfeer.

Deze systemen worden echter wel met succes toegepast in laboratoria en voor het ontwikkelen van ingewikkelde computer schakelingen. Een systeem dat speciaal voor de hobbyist ontwikkeld is, is het systeem in de Philips-experimenteer dozen. In een plakje hardboard zijn gaten geboord waar met behulp van veren en klemmen draadjes en onderdelen in geklemd kunnen worden. Een handige eigenschap van dit systeem is dat het bedradingsschema van de schakeling op het plankje onder veren geplaatst kan worden zodat men meteen kan zien hoe de verbindingen moeten lopen en dat het maken van bedradingfouten vrijwel is uitgesloten. Zeker voor mensen die aan de elektronika hobby willen beginnen is dit het systeem om thuis te raken in de geheimen van de elektronika. Heeft men deze fase achter zich en wil men andere schakelingen bouwen dan die er in de Philips-bouwdoos zitten, zal dit niet meer zo gemakkelijk gaan. Voor een schakeling die makkelijk op een printje van 8 bij 5 cm zou kunnen, heeft men nu het hele board nodig met een afmeting van ongeveer 20 bij 15 cm. Ook het monteren van schakelingen met IC's zal niet lukken omdat deze IC's al gauw 14 aansluitingen hebben en men in de knoop komt met het beperkte aantal gaten in het hardboard. Een ander veel gebruikt systeem is het zogenaamde T-deck. Dit is een plastic plaatje waar om de 5 mm gaatjes in zijn aangebracht, die onder het plaatje door middel van metalen strips met elkaar verbonden zijn. In deze gaatjes kan men de onderdelen steken die dan samen met de strips de schakeling vormen. Alhoewel

men op deze T-decks veel meer onderdelen kwijt kan dan op bv. het Philips systeem, geeft ook weer het gebruik van IC's problemen (de pootjes van de IC's zitten 2,5 mm uit elkaar). Voor IC's zijn weliswaar speciale voetjes verkrijgbaar (van 2,5 mm naar 5 mm steek) maar er blijft met deze voetjes weinig ruimte over voor de andere onderdelen. Er zijn ook systemen met een raster van 2,5 mm waar wel direkt IC's in kunnen, maar ook hier geldt dat als men er andere onderdelen met dikkere aansluitdraden insteekt de contacten vernield worden.

Bovendien zijn deze systemen aan de dure kant. Tot slot willen we nog een print systeem vermelden dat met name door Amroh op de markt gebracht wordt. Op printjes zijn om de 2,5 mm of 5 mm gaatjes geboord, die door koperbanen in de lengte of in de breedte met elkaar verbonden zijn. In deze gaatjes worden de onderdelen vastgesoldeerd. De benodigde verbindingen worden verkregen door de koperbaantjes door te krassen of met blank draad door te verbinden. Zo zijn op een klein oppervlak gecompliceerde schakelingen op te bouwen en het geheel zal veel gelijkenis vertonen met een normaal printje. Dit systeem leent zich uitstekend om een schakeling meer op te bouwen waar geen kant en klaar printje van voorhanden is. Echter door de vrij bewerkelijke manier om de verbindingen tot stand te brengen, is het lastig om veranderingen in de schakeling aan te brengen. Als men er dus van op aan kan dat de schakeling in één keer werkt, is er geen bezwaar deze handige printjes te gebruiken. Wil men echter gaan experimenteren dan is dit systeem af te raden. Na dit overzicht van systemen zal het duidelijk zijn waarom we voor het uiteindelijke ontwerp gekozen

— bouwontwerp —

hebben. Ook de eisen die we aan ons systeem gesteld hebben zijn nu duidelijk. Het moet op een niet te groot oppervlak toch een uitgebreide schakeling kunnen herbergen. Er moeten dus eenvoudig IC's op aan te sluiten zijn, maar ook andere componenten mogen geen problemen opleveren. Verder mag het systeem niet teveel kosten. In figuur 1 is het door ons gekozen experimenteer printje afgebeeld. Er kunnen vier 16 pins IC-voetjes op gemonteerd worden, zodat hierin plaats is voor vier 16 of 14 pins IC's of acht stuks 8 pins IC's.

Deze voetjes worden aan de component zijde van de print gemonteerd. Aan de koperzijde vindt het eigenlijke experimenteren plaats. Nadat de benodigde IC's in de voetjes gestoken zijn, legt men de print met de koperzijde naar boven neer. De verbindingen tussen de IC's worden met draadjes gemaakt, door deze op de grote soldeervlakjes van de aansluitingen van het IC te solderen. Eventuele andere onderdelen zoals weerstanden,

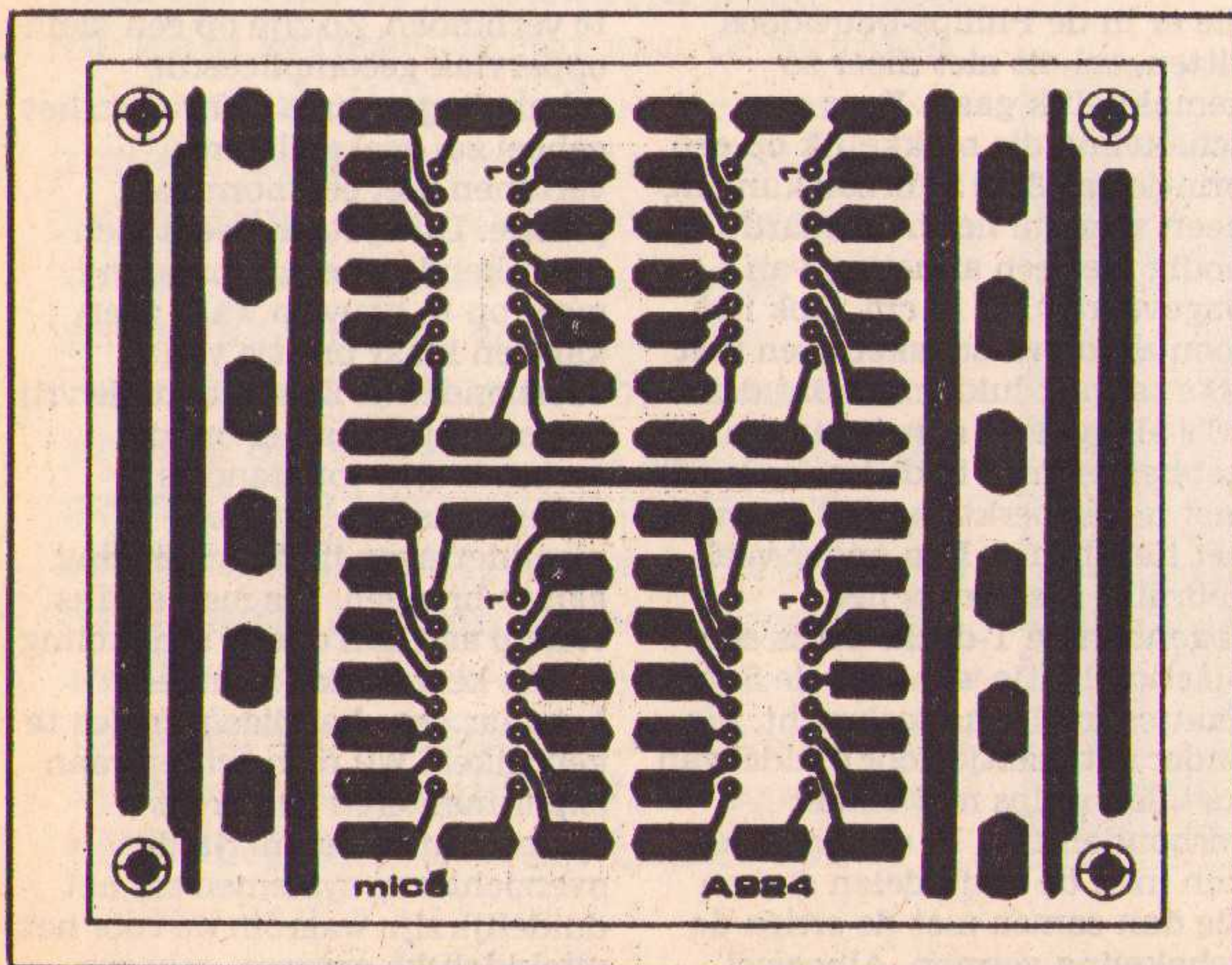
dioden, condensatoren en transistoren kunnen tevens op deze vlakjes gesoldeerd worden en verder met losse stukjes montagedraad met de rest van de schakeling verbonden worden. De lange koperbanen op de print zijn bedoeld voor gemeenschappelijke aansluitingen zoals de plus en de min van de voedingsspanning.

Door gebruik te maken van soldeerverbindingen is men zeker van een goede verbinding en als de draadjes door langdurig experimenteren zijn uitgeput, kan men gewoon nieuwe nemen, want wat kost nu een stukje montagedraad. Wil men de bedrading veranderen of andere onderdelen gebruiken dan soldeert men ze los en monteert men de anderen. Het grote voordeel van de soldeerverbindingen is meteen het nadeel van deze experimenteerprint. Door langdurig solderen aan de onderdelen kunnen deze beschadigd worden, al zal dit met de moderne elektronika onderdelen wel meevallen. Het is

aan te bevelen goed te solderen en niet te veel soldeer te gebruiken en vooral de onderdelen niet te lang verhitten. Het printje is aan de andere kant een goede oefening voor het maken van goede soldeerverbindingen, wat van pas kan komen als men aan andere printen begint. Met wat handigheid is het mogelijk uitgebreide schakelingen op dit printje te bouwen, zonder dat er iets beschadigd wordt. Door de lage prijs van het systeem is het geen bezwaar meerdere printen voor een complexe schakeling te gebruiken, deze kunnen dan eenvoudig naast elkaar geplaatst worden en de gemeenschappelijke verbindingen worden doorgelust. Door het gebruik van IC-voetjes kunnen meerdere schakelingen met andere IC's gebouwd worden op het zelfde printje. Bovendien kunnen de IC's en de andere onderdelen meerdere malen worden gebruikt.

Werken met de print

Om meteen al aan de gang te kunnen, geven we enkele schakelingen om uit te proberen op de experimenteer print. We hebben gekozen voor oscillator schakeling met een eindversterker die gebruikt kan worden om de frequentie gevoeligheid van ogen en oren vast te stellen. Figuur 2 geeft het schema van de oscillator, opgebouwd rond de bekende op-amp uA741, er zijn twee uitvoeringen mogelijk. Bij de eerste uitvoering wordt de diode niet gemonteerd en is op uitgang 2 (pin 6 van de op-amp) een blokgolf beschikbaar. De frequentie van deze blokgolf is afhankelijk van de waarde van C en R en wel volgens de formule $f = 0,72/RC$. Voor de weerstand (R) kan men een waarde nemen van 1 k ohm of hoger en voor de condensator (C) een elco of een gewone condensator. Met een

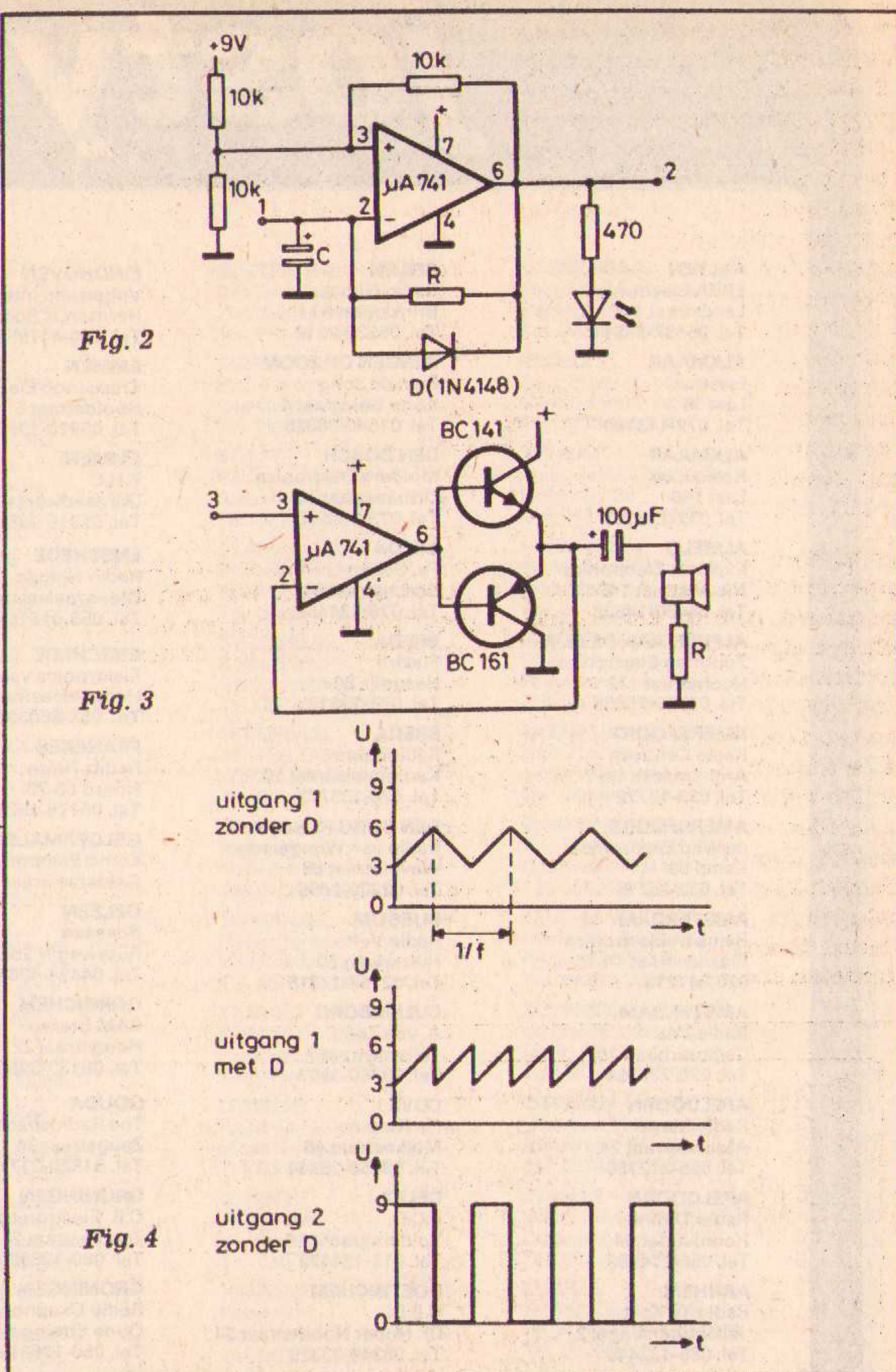


— bouwontwerp —

weerstand van 10 k ohm en een elco van 10 micro F wordt de frequentie ongeveer 7 Hz (=7 trillingen per seconden) en men zal de LED zien knipperen. Door de condensator of weerstand te verhogen zal de frequentie afnemen en de LED zal langzamer gaan knipperen. Door R of C te verkleinen gaat de LED sneller knipperen en bij een heel kleine waarde voor deze onderdelen zal het knipperen zo snel gaan dat het lijkt of de LED aanblijft. Men kan nu door R en/of C stap voor stap te verkleinen precies de frequentie bepalen waarbij ons oog het knipperen niet meer waar kan nemen. De gevonden waarden voor R en C kan men in de formule invullen en de frequentie berekenen. Met de versterkerschakeling uit figuur 3 kunnen we het oscillator signaal hoorbaar maken. Er zijn drie signaalvormen mogelijk.

Allereerst de blokgolf op uitgang 2 en een driehoek spanning op uitgang 1 als de diode niet gemonteerd wordt. Als de diode gemonteerd wordt ontstaat er op de uitgang 1 een zaagtandspanning. In figuur 4 zijn deze spanningen getekend bij een voedingsspanning van 9 V (vv. een batterijtje). De frequentie kan weer ingesteld worden met R en C uit figuur 2, voor geluid moet deze hoger zijn dan voor het knipperen van de LED. Met een R van 10 k ohm en een C van 100 nF wordt de frequentie ca. 700 Hz.

Het verschil tussen de verschillende signalen uit figuur 4 is goed te horen, men verbindt daarvoor de ingang van de versterker (pen 3) met de des betreffende uitgang. Als men de diode monteert ontstaat een twee keer zo hoge frequentie als die van de andere signalen, dit is ook duidelijk te horen. Door de waarden van R en C te veranderen en de frequentie te berekenen kan men de grenzen



van z'n gehoor vaststellen (of de grenzen van de luidspreker). Met weerstand R is het geluidsniveau (volume) van de luidspreker in te stellen. Neemt men voor R een doorverbinding dan is het geluid het hardst, met een 10 ohm weerstand wordt het geluid iets minder met bv. 100 ohm is het duidelijk hoorbaar minder en met 1 k ohm zal er vrijwel geen geluid

meer uit de luidspreker komen. De schakelingen bieden dus enkele leuke mogelijkheden tot experimenteren. In het vervolg komen we nog terug op enkele andere experimenten en de redactie van Elektronica ABC staat altijd open voor een inbreng van de lezerszijde van schakelingen die op dit printje zijn uitgetoetst.

— bouwontwerp —

josty kit vin

AALTEN
ERBA Electronics
Landstraat 1-3
Tel. 05437-2351

ALKMAAR
Electron
Laat 38
Tel. 072-113180

ALKMAAR
Radio Elco
Laat 166
Tel. 072-116123

ALMELO
Explorer Electronics
Nieuwstraat 147
Tel. 05490-14832

ALPHEN AAN DE RIJN
Zoutman Electronics
Hoofdstraat 122
Tel. 01720-75858

AMERSFOORT
Radio Centrum
Arnhemsestraat 7
Tel. 033-15772

AMERSFOORT
de Wild Elektronica
Kamp 59
Tel. 033-26715

AMSTERDAM
Reinaert Electronics
Blasiusstraat 14-16
020-947218

AMSTERDAM
Radio Vos
Ceintuurbaan 137
Tel. 020-736154

APELDOORN
Radio Meyer
Asselsestraat 24
Tel. 055-212780

APELDOORN
Radio Tijdink
Hoofdstraat 44
Tel. 055-214398

ARNHEM
Radio Te Kaat
Jansbuitensingel 2
Tel. 085-432445

ASSEN
Radio Brink
Singelpassage 27
Tel. 05920-12408

BEILEN
Radio Nijboer
Brinkstraat 53
Tel. 05930-2312

BERGEN OP ZOOM
Rein de Jong
Korte Bosstraat 4
Tel. 01640-36028

DEN BOSCH
Mulders Elektronica
Orthenstraat 10
Tel. 073-136968

BREDA
Fa. Cohen
Boschstraat 94
Tel. 076-134462

BREDA
Elektra
Haagdijk 80
Tel. 076-135173

BREDA
Radiobeurs
Karnemelkstraat 10
Tel. 076-133772

DEN BURG (Texel)
Radio van Wijngaarden
Weverstraat 68
Tel. 02220-2695

BUSSUM
Radio Velt
Huizerweg 50
Tel. 02159-17315

CULEMBORG
A. van Zee
Tollensstraat 7
Tel. 03450-3007

CUYK
Fa. Rutten
Molenstraat 46
Tel. 08850-16344

DELFT
E.C.D.
Voldersgracht 26
Tel. 015-134429

DOETINCHEM
H.E.D.
Dr. Huber Noodtstraat 34
Tel. 08340-23329

DRACHTEN
TV Technische Dienst
Noordkade 78
Tel. 05120-13091

EINDHOVEN
Vogelzang Intertronic
Hermanus Bouxstraat 22
Tel. 040-447955

EMMEN
Crescendo Electronics
Hoofdstraat 5
Tel. 05910-13580

EMMEN
E.H.C.
Dordsedwardsstraat 6
Tel. 05910-13859

ENSCHDEDE
Radio Nijhuis
Oldenzaalsestraat 30
Tel. 053-315169

ENSCHDEDE
Elektronica van der Sande
Hengelsestraat 176
Tel. 053-350396

FRANEKER
Radio Tinga
Noord 68-70
Tel. 05170-2525

GELDERMALSEN
Kemo Electronics
Geldersestraat 16

GELEEN
Boessen
Rijksweg N 26a
Tel. 04494-43802

GORINCHEM
BAM Stereo
Hoogstraat 22
Tel. 08130-30583

GOUDA
The Radioshack
Zeugstraat 34
Tel. 01820-21718

GRONINGEN
C.R. Electronics
Zwanestraat 24
Tel. 050-128890

GRONINGEN
Radio Okaphone
Oude Ebbingestraat 60
Tel. 050-126819

DEN HAAG
Fa. Rueb
Frederik Hendriklaan 141
Tel. 070-559919

DEN HAAG
Radio Ster
Herderinnestraat 2a
Tel. 070-630157

DEN HAAG
Stuut & Bruin
Prinsegracht 34
Tel. 070-604505

HAAKSBERGEN
Joh. Kiezenbrink
Blankenburgerstraat 6
Tel. 05427-3083

HARDENBERG
Radio Alfring
Fortuinstraat 6
Tel. 05232-1261

HEEMSTEDE
Riton
Binnenweg 197
Tel. 023-282573

HEERDE
Veron Electronics
Dorpstraat 16
Tel. 05782-1540

HEERENVEEN
Radio Adema
Herenwal 26
Tel. 05130-22207

HEERLEN
Vogelzang Intertronic
Akerstraat 72
Tel. 045-716055

DEN HELDER
Hobbyrama
Spoorstraat 19
Tel. 02230-19381

DEN HELDER
Radio Proton
Beatrixstraat 94
Tel. 02230-19068

HENGLO
Schildkamp Elektronica
Weemenstraat 14
Tel. 05400-13268

HILVERSUM
Radio Gooiland
Langestraat 107
Tel. 035-43333

HOOGVEEN
Doeven Elektronica
Schutstraat 52
Tel. 05280-69679

Bij bovenstaande adressen



hoofdtelefoons
microfoons



laagfrequent
bouwstenen



soldeer-
bouten

JENSEN
SOUND LABORATORIES

auto hifi
luidsprekers



delcon hol
Tel. 070-5416

ndt u bij:

HOOGEZAND

Radio Smid
Kerkstraat 211
Tel. 05980-92220

HOOGVLIET

Radio Oudeland
Wilhelm Tellplaats 40
Tel. 010-168765

HOORN

Radio Wira
Kleine Noord 16
Tel. 02290-15325

KAMPEN

Manders Hobby
Electronics
Oudestraat 258
Tel. 05202-16135

LEEWARDEN

Radio Bouwman
Voorstreek 19
Tel. 05100-28214

LEIDEN

Kok Elektronica
Nieuwe Beestenmarkt 20
Tel. 071-149345

LEIDEN

Logt Communicatie
Haarlemmerstraat 279
Tel. 071-125700

LEIDEN

Radiobeurs
Hoge Woerd 27
Tel. 071-149241

LOCHEM

Radio Streppel
Bagijnestraat 5
Tel. 05730-2004

MAASTRICHT

Vogelzang Intertronic
Maastr. Smedenstraat 25
Tel. 043-14169

MEPPEL

Radio Centrum
Kruisstraat 17
Tel. 05220-51620

MILL

Carroussel
Markt 5
Tel. 08859-2580

NOORDWOLDE

Joh. Veenstra Electro BV
Weemstraat 2-3
Tel. 05613-1274

NUNSPEET

Hans Hobbyshop
Ds. Martinuslaan 4
Tel. 03412-2155

NIJMEGEN

Manders Hobby
Electronics
Kelfkensbos 24
Tel. 080-224080

NIJMEGEN

Muziekboetiek
Molenpoort 26
Tel. 080-232002

NIJMEGEN

Radio Technica
van Welderenstraat 103
Tel. 080-225210

NIJVERDAL

Radiovo
Kerkstraat 41
Tel. 05486-12728

OOSTERHOUT (N.B.)

Tandy Electronics
Zuiderhout 71
Tel. 01620-31111

PURMEREND

Radio Daalmeyer
Peperstraat 11
Tel. 02990-23912

RAALTE

Beekman Electro
Stationsstraat 41
Tel. 05720-2511

ROERMOND

Fa. Boessen
Bakkerstraat 8
Tel. 04750-19350

ROOSENDAAL

Be Handy
Raadhuisstraat 38
Tel. 01650-39450

ROOSENDAAL

Electronic Shop
Pres. Kennedylaan 130
Tel. 01650-44943

ROTTERDAM

Radio BB
2e Rosestraat 34
Tel. 010-851803

ROTTERDAM

Elektromarkt
1e Middellandstraat 70-72
Tel. 010-770648

ROTTERDAM

van Embden
Zwartjanstraat 13
Tel. 010-669909

SNEEK

Radio Blom
Gedempte Pol 13
Tel. 05150-13383

SOEST

Radio van Schalkwijk
Steenhoffstraat 61
Tel. 02155-12906

STADSKANAAL

Muziekhuis Leo
Hoofdstraat 100
Tel. 05990-12346

STEENWIJK

Radio Beute
Gasthuisstraat 1
Tel. 05210-12349

STEENWIJK

de Vries Elektronica
Woldpromenade 35
Tel. 05210-13775

TERNEUZEN

Radio Eksakt
Noordstraat 76
Tel. 01150-94833

TERWOLDE

Radio Renssen
Vollehansweg 3
Tel. 05712-3120

TILBURG

Piet Kennis BV
Piusstraat 90
Tel. 013-422647

UTRECHT

Radio Centrum
Vinkenburgstraat 4-6
Tel. 030-319636

UTRECHT

Fa. Karsen
Herenweg 35-37
Tel. 030-311336

VALKENSWAARD

Pellemans
Corridor 13
Tel. 04902-12253

VEENDAM

Ypma Electronics
Bovenoosterdiep 61
Tel. 05987-17458

VEENENDAAL

Lagerweij Electronics
Passage 52
Tel. 08385-18228

VENLO

Baur Electronic Service
Kleine Kerkstraat 1
Tel. 04700-17154

VENRAY

Electronic Hobbyshop
Hofstraat 2a
Tel. 04780-86078

VLISSINGEN

Fa. Willemsen
Walstraat 113
Tel. 01184-12437

WAGENINGEN

Radio Mateman
Nieuwstraat 3
Tel. 08730-12444

WIERDEN

Harry Lammertink
1e Esweg 45a
Tel. 05496-2966

WINTERSWIJK

B.E. Elektronica Hobby
Gasthuisstraat 60/1
Tel. 05430-4799

ZEVENAAR

Radio van Bentum
Raadhuisplein 9
Tel. 08360-25977

ZUTPHEN

de Boer Elektronica
Markt 65
Tel. 05750-13291

ZUTPHEN

Manders Elektronica
Nieuwstad 2
Tel. 05750-11712

ZWOLLE

Radio Centrum Bosscha
Diezerpromenade 61
Tel. 05200-12233

ZWOLLE

Fakkert Elektronica
Th. A. Kempisstraat 126
Tel. 05200-32357

ZWOLLE

Hobby Electronics
Assendorperstraat 98
Tel. 05200-14471

en kunt u ook terecht voor:



disco-
lights



montage-
kasten



multimeters



hoogfrequent
bouwstenen

Televisie

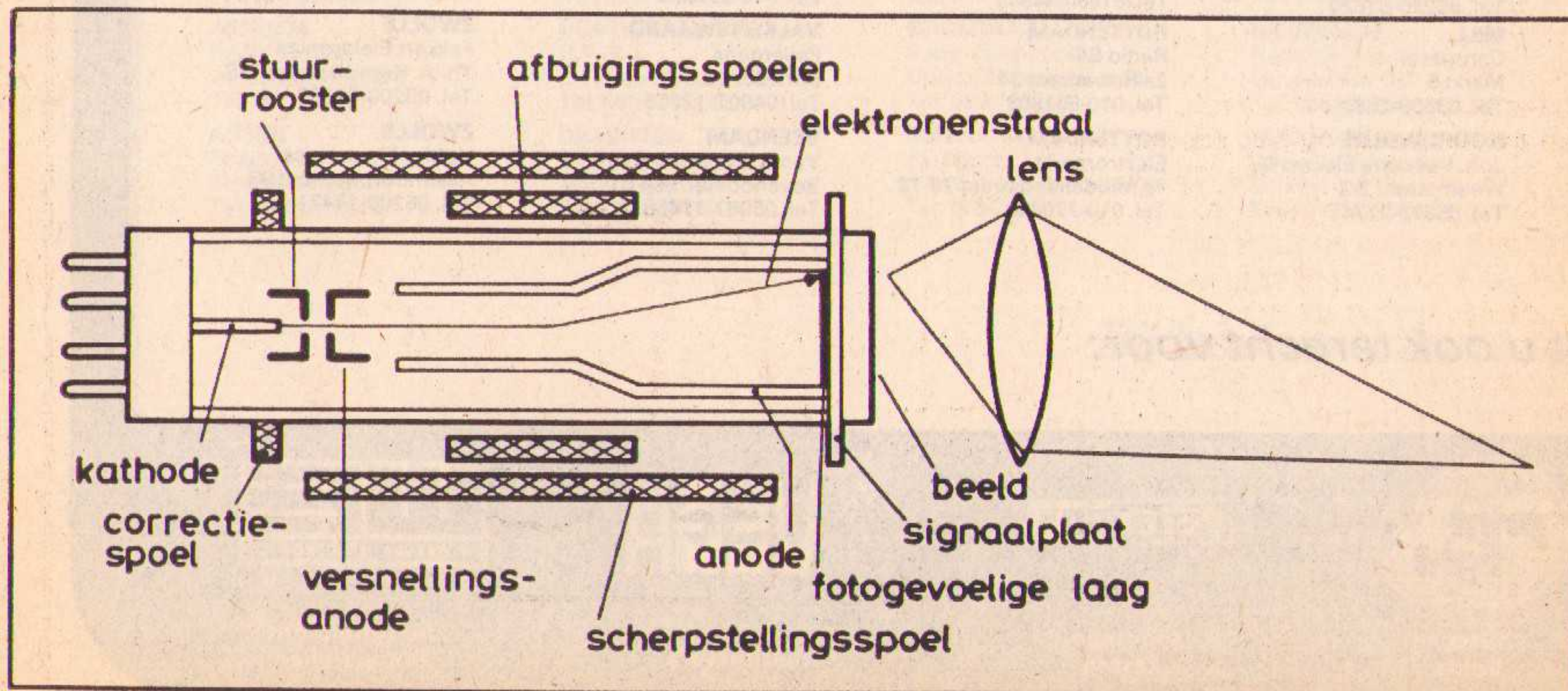
Elektronica is in ons dagelijks leven al zo gewoon geworden, dat we ons eigenlijk nergens meer over verbazen. Wie heeft er nu nog nooit van televisie gehoord? Bijna iedereen heeft tegenwoordig zo'n kijkdoosje in huis staan. Het is zelfs zo dat er in een huishouden vaak twee of meer televisie-toestellen aanwezig zijn. Maar ondanks dat weten maar weinig mensen hoe die televisie werkt. Hoewel er in een televisie-toestel ontzettend veel onderdelen zitten, is het principe van de werking eigenlijk heel eenvoudig.

Televisie is afgeleid van de woorden tele = ver en visie = zien. Met een televisie kunnen we dus dingen op een afstand zien. Daartoe zal een televisie-zender deze beelden eerst moeten uitzenden. Van het gebeuren dat we gaan uitzenden maken we allereerst een plaatje. Dat

gebeurt met een camera, net als bij de fotografie en de film. Achter in deze camera zit echter geen film, maar een lichtgevoelige elektrische plaat. Op deze plaat zit een stof die de elektrische stroom laat geleiden als er licht op valt. Wanneer deze stof uit Cadmium Sulfide (CdS) bestaat noemen we de buis een Vidicon, bestaat deze uit Lood-oxyde (PbO) dan heet de buis een plumbicon.

Als er op deze plaat een straal elektronen valt gaat er een stroom lopen, wanneer de plaats waarop die elektronen terecht komen verlicht is. Valt deze straal elektronen echter op een donkere plaats, dan gaat er geen stroom lopen, want die plaats is daar niet geleidend. Die bundel elektronen maken we met een elektronenkanon. Wanneer een metalen draad heet wordt beginnen deze elektronen af te

geven. Omdat elektronen negatief zijn worden ze door een positieve spanning aangetrokken. Het elektronenkanon bestaat nu uit een metalen gloeidraad waar we een stroom doorheen sturen zodat deze begint te gloeien. De draad zit in een metalen buisje waarop oxyde van bepaalde metalen, zoals barium en strontium zijn aangebracht. Wanneer dit buisje door de hitte van de gloeidraad ook begint te gloeien laten deze oxyden heel gemakkelijk elektronen los. Achter dit buisje, dat de naam kathode draagt, zit een ander metalen buisje met een gat er in. Dit buisje heet anode. Tussen de anode en de kathode zetten we een hoge spanning, zodat de anode positief wordt ten opzichte van de kathode. De negatieve elektronen worden aangetrokken door de positieve anode en krijgen daarbij zo'n snelheid dat

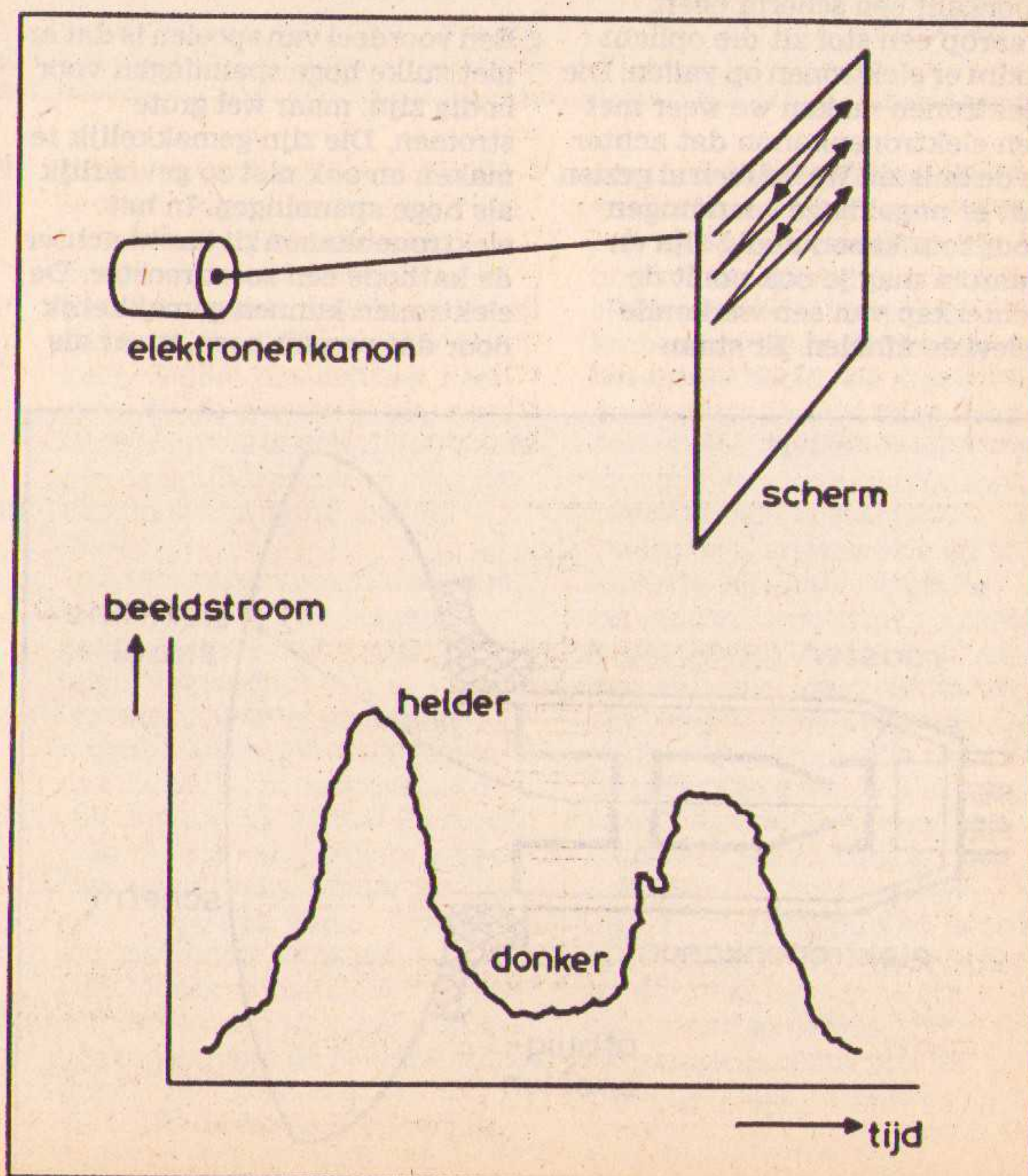


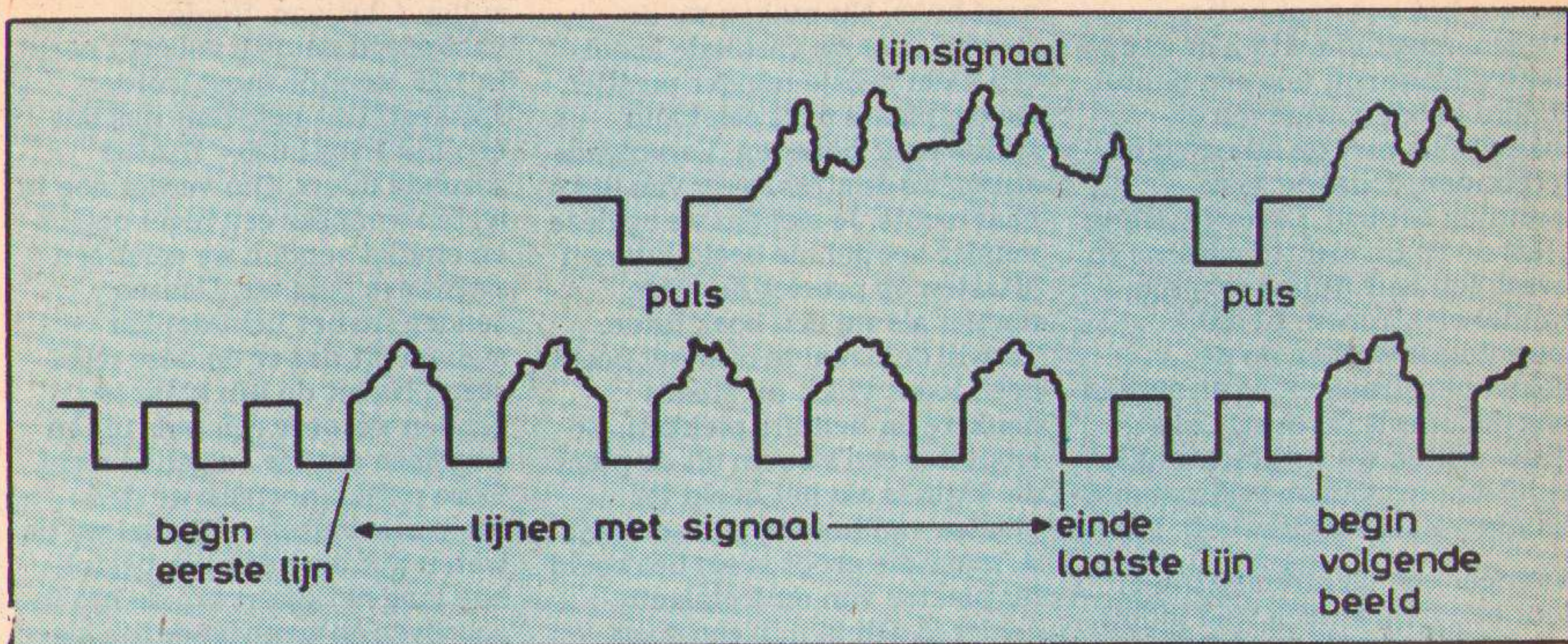
ze door het gat naar buiten vliegen. Eigenlijk zitten er in een elektronenkanon nog een aantal andere anoden, waarvan er enkele zelfs met de athode zijn verbonden, zodat ze geen spanning hebben. Deze opstelling heeft de naam elektronen-lens en levert een hele dunne scherpe bundel elektronen. Al die spanningen werken op de elektronenstraal net zo in, als een lens dat met licht doet. Deze straal sturen we nu precies naar de juiste plek van ons scherm met behulp van afbuigspoelen.

Wanneer een elektronenstraal door een magnetisch veld loopt, buigt de straal loodrecht op dat veld af. Hoe sterker dat veld, des te verder buigt de straal af. Door op de juiste manier een spoel om de buis aan te brengen kunnen we de straal in verticale richting naar boven of naar beneden laten afbuigen. Met een tweede afbuigspoel kunnen we de straal ook nog in horizontale richting naar links of naar rechts afbuigen. Op deze manier is elke plek van het scherm precies te bereiken. Als er geen stroom door de spoelen loopt gaat de straal rechtdoor en treft het scherm precies in het midden. Sturen we door de horizontale afbuigspoel een positieve stroom dan verschuift de trefplaats helemaal naar rechts. Sturen we door deze spoel echter een negatieve stroom, dan gaat de trefplaats helemaal naar links. Op dezelfde manier kunnen we de trefplaats met de verticale spoel naar boven of naar beneden verschuiven. We gaan nu het beeld op het scherm met de straal aftasten. We sturen door de horizontale spoel een negatieve stroom en door de verticale spoel een positieve stroom. De trefplaats komt dan links boven in de hoek te liggen. Als de stroom door de horizontale spoel langzaam afneemt en daarna zelfs positief wordt loopt de straal van links naar rechts over het beeld. Zodra de straal helemaal aan het einde van het beeld komt maken we de stroom door de horizontale spoel van positief weer heel snel negatief. De straal schiet dan direct weer

naar links. Nu maken we de stroom door de verticale spoel een klein beetje minder positief. De trefplaats zakt een klein stukje naar beneden. Vervolgens sturen we de straal weer van links naar rechts. Je ziet dat we op deze manier het gehele beeld kunnen aftasten op precies dezelfde manier als we een boek lezen. Terwijl de straal zo over het beeld heen loopt vindt hij steeds donkere en lichtere plekken. Er loopt dus een stroom uit de plaat die klein is als het beeld ter plaatse van het trefpunt donker is, maar die groot is als het beeld ter plaatse van de trefplaats helder is. Dit is dan een soort wisselstroom die we uit gaan zenden. De ontvanger weet dan hoe licht of donker het op de trefplaats is, maar hij moet ook nog weten waar die trefplaats zelf is. Allereerst heeft men internationaal afgesproken dat we per beeld maar 625 lijnen

zullen schrijven. Verder is vastgelegd dat een volledig beeld in $1/25$ seconde moet worden afgetast. Dat betekent dus dat één lijn $1/25 \times 1/625 = 1/15625$ seconde duurt. Om verder nog te weten wanneer een regel begint en eindigt zenden we eerst een negatieve puls uit. Daarna zenden we het licht/donker signaal uit dat er op deze regel staat. Nadat de lijn klaar is zenden we weer een puls uit en beginnen aan de volgende regel. Deze pulsen noemen we de lijnsynchronisatie. Hoewel we nu weten wanneer een lijn begint, hoe lang het duurt om de lijn te schrijven en wanneer de lijn klaar is, moeten we nog weten aan welke lijn we bezig zijn. Dat bepalen we door eventjes helemaal geen beeldsignaal uit te zenden, voordat we aan een nieuw beeld beginnen. Daarna zenden we de 625 lijnen uit en wachten weer eventjes. Hoe dat allemaal





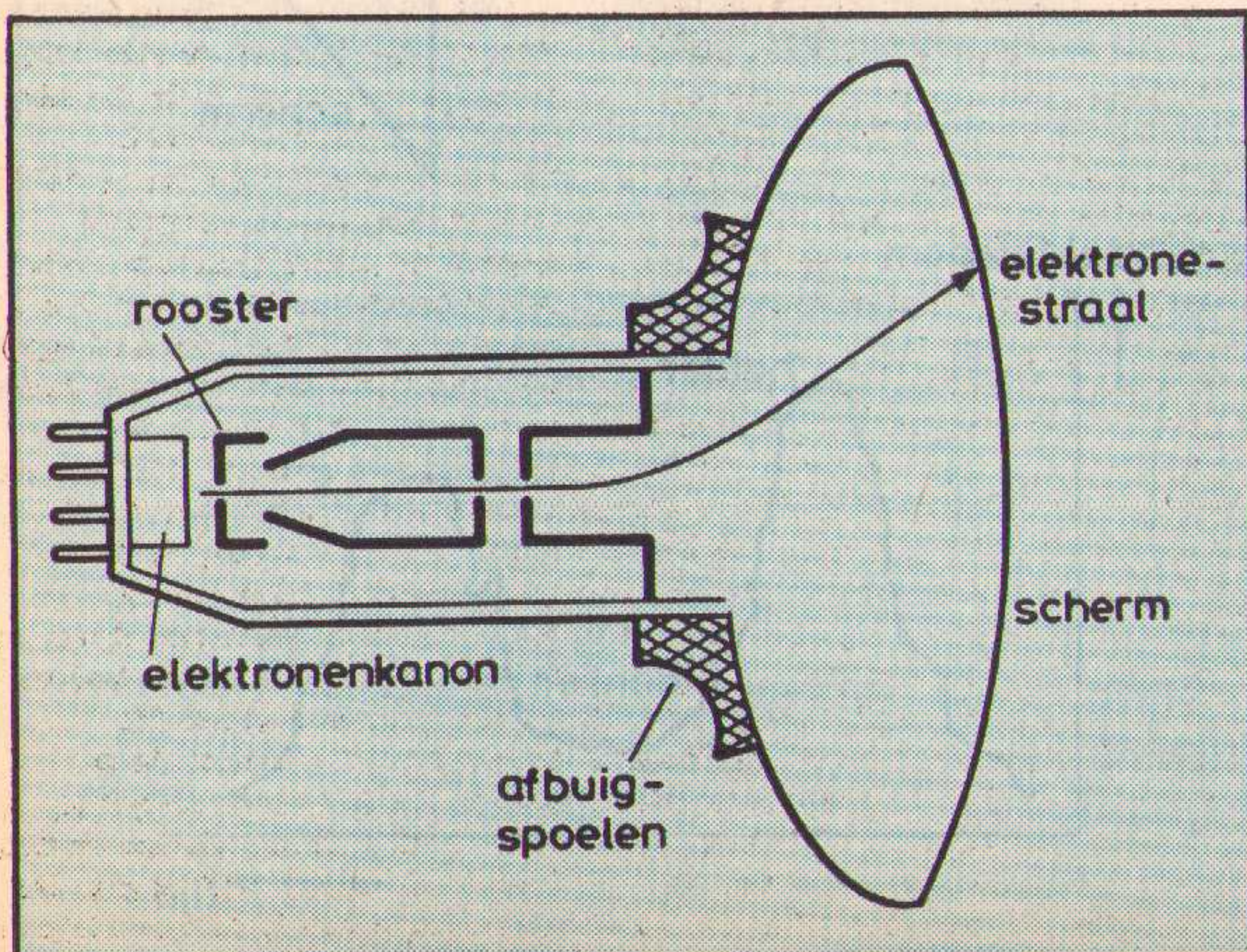
in zijn werk gaat, gaan we vertellen aan de hand van het ontvangtoestel.

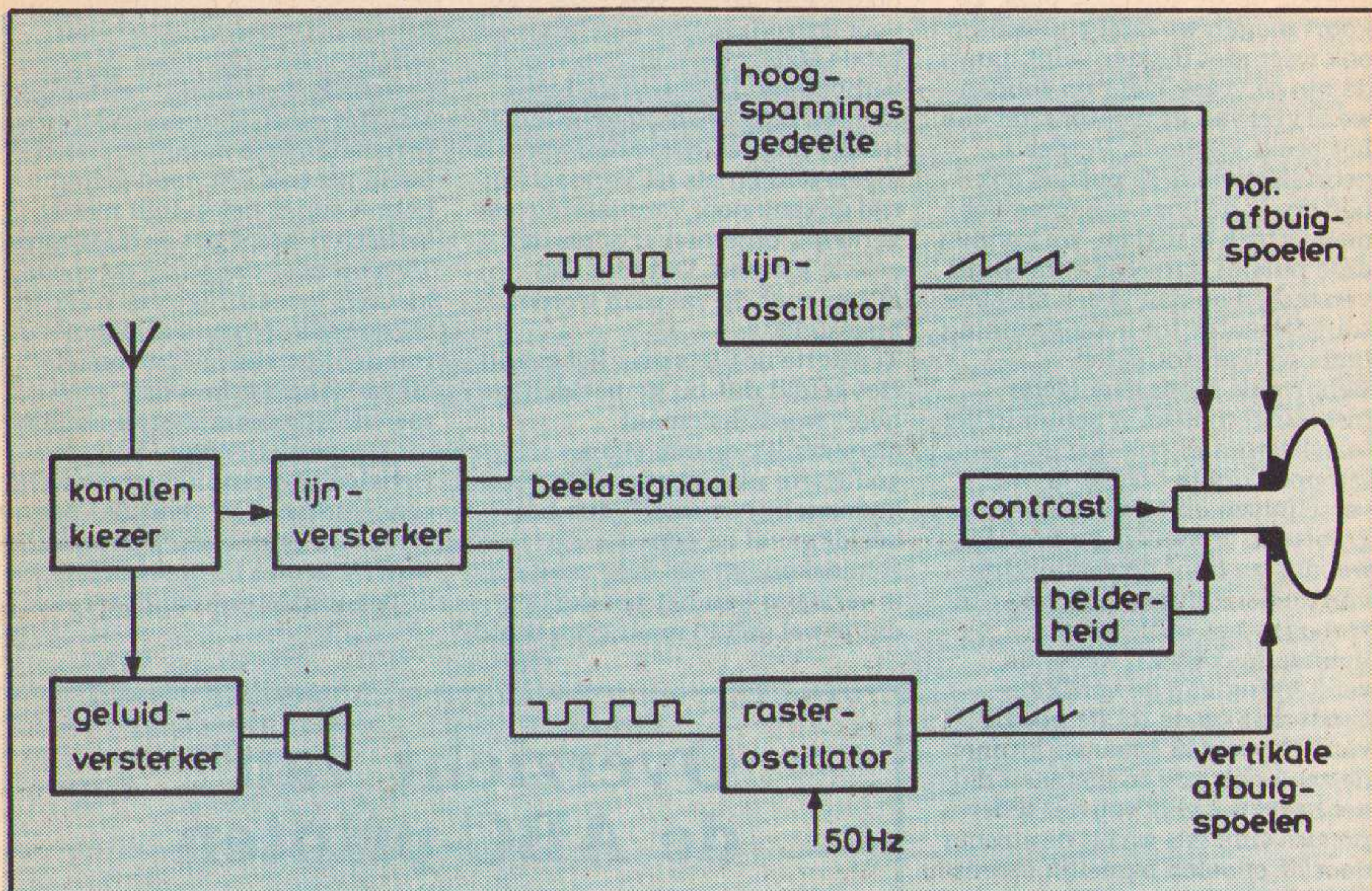
Allereerst moeten we een beeld zichtbaar maken. Dat gebeurt met de beeldbuis, die aan de voorkant een scherm heeft, waarop een stof zit die oplicht zodra er elektronen op vallen. Die elektronen maken we weer met een elektronenkanon dat achter in de buis zit. We hebben al gezien dat er nogal hoge spanningen voor zo'n kanon nodig zijn en daarom mag je ook nooit de achterkap van een werkende televisie afhalen. Er staan

tienduizenden volts op de buis. We buigen in een beeldbuis de elektronenstraal weer af met spoelen. Daartoe zijn er weer horizontale en verticale afbuigingspoelen om de hals van de buis aangebracht.

Een voordeel van spoelen is dat er niet zulke hoge spanningen voor nodig zijn, maar wel grote stromen. Die zijn gemakkelijk te maken en ook niet zo gevaarlijk als hoge spanningen. In het elektronenkanon zit direkt achter de kathode een soort rooster. De elektronen kunnen gemakkelijk door dat rooster heen, maar als

we een negatieve spanning op dat rooster zetten gaat dat moeilijker en zullen er minder elektronen door heen komen. Als de spanning sterk negatief is kunnen er zelfs helemaal geen elektronen meer doorheen komen. Met deze spanning kunnen we dus de sterkte van de elektronenstraal regelen en daarmee ook de hoeveelheid licht die er van het scherm komt op de plaats waar de straal dit scherm raakt. We voeren de opgevangen licht/donker spanningen aan dit rooster toe en we krijgen daarmee de lichte en donkere plekken uit de opname buis weer terug op ons scherm. We moeten alleen de straal nog over het scherm laten lopen. Daarvoor hebben we twee oscillatoren. Allereerst de lijnoscillator. We weten al dat een lijn $1/15625$ seconde duurt en dus wekken we een zaagtandvormige spanning op met een frequentie van 15.625 Hz. Op het moment dat de puls komt starten we deze spanning. Deze spanningen versterken we en dan gaan ze naar de horizontale spoel. In $1/15625$ seconde schrijft deze spanning dan één lijn over het scherm en blijft aan het einde staan. Als nu de volgende puls komt schiet de straal weer naar links en begint de volgende lijn te schrijven. Hoewel dat terug schieten heel snel gebeurt zouden we dat toch kunnen zien als er elektronen uit het kanon kwamen. We zagen echter al dat





deze puls een negatieve puls is en dat betekent dat het tijdens het terug schieten donker is. We hebben nu keurig de lijnen gemaakt, maar we moeten nog een beeld in verticale richting opbouwen. We weten dat dat beeld 1/25 seconde duurt. Wanneer we daarom de straal steeds in 1/25 seconde van boven naar beneden laten gaan, worden er mooi 625 lijnen onder elkaar geschreven. Voor dit verticale kader gebruiken we weer een zaagtandspanning die naar de verticale afbuigspoel gaat. We starten deze spanning steeds na de rustperiode in het signaal. Omdat een televisiescherm zo'n helder beeld geeft zouden we het zien flikkeren wanneer we het gehele beeld in 1/25 seconde van boven naar beneden zouden omschrijven. Hiervoor heeft men de volgende oplossing bedacht. De zender zendt eerst het signaal van de oneven lijnen uit, dus men begint met de lijnen 1, 3, 5, enz. tot aan lijn 625. Daarna zendt men de even lijnen uit, dus lijn 2, 4, 6 enz. tot aan lijn 624. Op deze

manier wordt het beeld in 1/25 seconde eigenlijk twee keer vol geschreven. De straal gaat daardoor in 1/25 seconde twee keer van boven naar beneden en dat kost dan 1/50 seconde per keer. Omdat ons lichtnet heel mooi 50 Hz afgeeft, kunnen we deze frequentie gebruiken om er een zaagtandspanning voor de verticale afbuiging mee te maken. Op deze wijze vinden we in een televisie toestel de volgende delen. Het signaal wordt opgevangen door een ontvang gedeelte, waarin de kanalen-kiezer zit. Daarna wordt dat signaal nog versterkt. Nu splitsen we dit signaal in tweeën. Aan de ene kant krijgen we een signaal dat alleen maar uit de synchronisatie pulsen bestaat en aan de andere kant het licht/donker signaal. Dit laatste signaal voeren we regelbaar naar het rooster van de beeldbuis. Met deze regeling kunnen we het verschil tussen de lichte en de donkere plekken instellen en daarmee hebben we de

contrastregeling. De helderheid van het beeld stellen we in met een andere roosterspanning. Hoe hoger deze spanning is te meer elektronen er uit het kanon komen en des te helderder wordt het totale beeld. De afgesplitste pulsen bestaan uit twee soorten. Ten eerste vinden we elke 1/25 seconde een lange puls die het nieuwe beeld voorafgaat. Daarmee starten we de op 50 Hz lopende verticale zaagtand generator. Deze synchronisatie is in het toestel in te stellen. Als die namelijk niet goed werkt begint het beeld te lopen. Vroeger moest je deze synchronisatie zelf instellen. Je draaide dan aan een knopje tot dat het beeld stil stond. Tegenwoordig is dat gelukkig niet meer nodig. Met de rij korte pulsjes doen we twee dingen. Ten eerste voeren we die naar een 15625 Hz zaagtand generator. Zo'n frequentie is nooit precies te maken en daarom nemen we deze frequentie altijd wat hoger. De spanning schrijft dan een lijn en wacht aan het einde van de lijn

gewoon op de volgende puls. Te koort mogen we deze tijd echter ook weer niet maken, want dan is de lijn te vroeg klaar en zouden we te veel van de rechter kant van het beeld verliezen. Verder gebruiken we deze pulsjes ook nog om er de hoge spanning voor de buis mee te maken. We kunnen deze pulsjes namelijk eerst flink versterken en dan in een speciale transformator tot hoog-spanning omhoog transformeren.

Behalve de reeds genoemde instellingen zitten er achter in het televisietoestel ook nog een paar knoppen om het beeld te verschuiven en op de goede grootte in te stellen. Je begrijpt wel dat we door de versterking van de horizontale versterker te verhogen het beeld breder kunnen maken. Zo werkt de versterking van de verticale versterker op de totale hoogte van het beeld in. Maar we kunnen de zaak ook nog zo instellen dat het beeld het vlak van het scherm precies vult. Als we bij de stroom door de spoelen namelijk steeds een gelijkstroom optellen of aftrekken gaat het gehele beeld iets naar links of naar rechts, of omhoog of naar beneden. Hoewel we dit verhaal in feite voor zwart/wit hebben uitgewerkt, gaat het bij kleur precies zo, alleen drie keer. We zenden slechts drie kleuren uit, namelijk rood, groen en blauw. Ons scherm bezit ook drie stoffen, die rood, groen of blauw oplichten als ze door de elektronen-straal getroffen worden. Het hele scherm is bezaaid met „stippeltjes” die rood, groen, of blauw oplichten. Er zijn drie elektronen kanonnen die steeds precies de juiste stippeltjes moeten raken. Het is allemaal een ontzettend precies werk en daarom zijn deze toestellen ook veel duurder. Behalve de knoppen die we bij een zwart/wit toestel vinden hebben we hier ook nog een knop voor de rood-instelling. Daarmee kunnen we de verhouding tussen de kleuren instellen. Eigenlijk zou daar nog een extra knop voor het groen of het blauw bij moeten, maar in de praktijk is dat niet

nodig. Ons oog is veel gevoeliger voor de verhouding van het rood tot de andere kleuren dan voor de verhouding tussen de andere kleuren zelf. Toch moet er in het toestel nog een hele hoop worden afgeregeld en als na verloop van tijd de zaak door veroudering iets verloopt, ontstaan er soms de gekste kleuren. Dat kan dan alleen door de vakman worden bijgesteld.

Tenslotte nog iets over het geluid. Het geluid dat bij de beelden hoort wordt helemaal afzonderlijk op een eigen golflengte uitgezonden. Met de kanalen-kiezer kies je dus een beeldkanaal en een geluidskanaal. Als deze zaak erg is verlopen kan het voorkomen dat je wel geluid maar geen beeld

of wel een beeld, maar geen geluid krijgt. Een afregelknop bij de kanaal-kiezer dient om op het gewenste signaal af te stemmen. Daarbij moet je de zaak zo instellen dat je zowel een goed beeld als ook een goed geluid hebt. Omdat het geluid niet zo kritisch is komt het er bij kleuren TV's op neer dat je op de goede kleuren moet afregelen. Waar we bij de radio gewend zijn aan frequenties van slechts enkele Mega-Hertz werken de televisie-signalen met tientallen tot honderden Mega-Hertz. Behalve alle problemen die we al genoemd hebben geeft dat nog een extra probleem. Het principe van TV is niet zo ingewikkeld, de bijbehorende elektronica wel!

Overzicht van de ABC-printen

Laboratoriumvoeding	A 801	f 13,10
Batterij-indicator	A 901	f 5,25
2½ Watt versterker	A 902	f 6,90
Acculader	7428	f 7,50
Universele voeding	A 903	f 10,—
Elektr. thermometer	A 904	f 11,80
Pieper	A 905	f 8,85
Dimmer	A 906	f 8,30
ABCDisplay	A 907	f 18,30
MD-voorversterker	A 908	f 11,20
Bass-Booster	A 909	f 13,57
Reactietester	A 911	f 8,—
Luxe lichtorgel	A 912	f 9,44
Jumbo-voeding	A 914	f 13,60
Uniemeter	A 916	f 15,65
Melodiebel	A 917	f 21,80
Ruitewisserinterval	A 918	f 7,—
Timer	A 919	f 14,20
Contactloos relais	A 920	f 5,90
Thermostaat	A 921	f 10,10
toerenteller	A 922	f 13,50
SSB-adapter	A 923	f 11,50
Experimenteerprint	A 924	f 7,90
Transistortester	A 926	f 7,10
Led-in-line	A 929	f 7,90

Printen te bestellen door vooruitbetaling van het genoemde bedrag 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.

BOEKBESPREEKING

„Televisie... geen probleem”

Dit boek, geschreven door Wim N. Vandersluys, legt in romanvorm de werking van televisie uit. De denkbeeldige ex-majoor Degenhouwer geeft in elf hoofdstukken een uiteenzetting over het fenomeen televisie aan zijn leergierige buurman Leeckmans.

In vele avondlijke gesprekken komt zowel de zwart-wit-TV als de kleuren-TV aan de orde. Ook wordt er een hoofdstuk gewijd aan antennes en zelfs de videorecorder wordt niet overgeslagen.

Het geheel is verlucht met amusante en leerzame illustraties.

Kortom, een makkelijk leesbaar en begrijpelijk technisch boek voor elke „Leeckmans” op het gebied van televisie.

„Televisie... geen probleem” is een uitgave van Kluwer Technische Boeken B.V., Deventer.

Prijs f 24,50
ISBN 90 201 1097

„50 opamp schakelingen”

Opamp IC's worden steeds populairder in de elektronica van amateurs. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk het feit dat ze op het ogenblik het veelzijdigst zijn van alle halfgeleiders. Daarbij zijn ze vaak goedkoper dan vergelijkbare onderdelen.

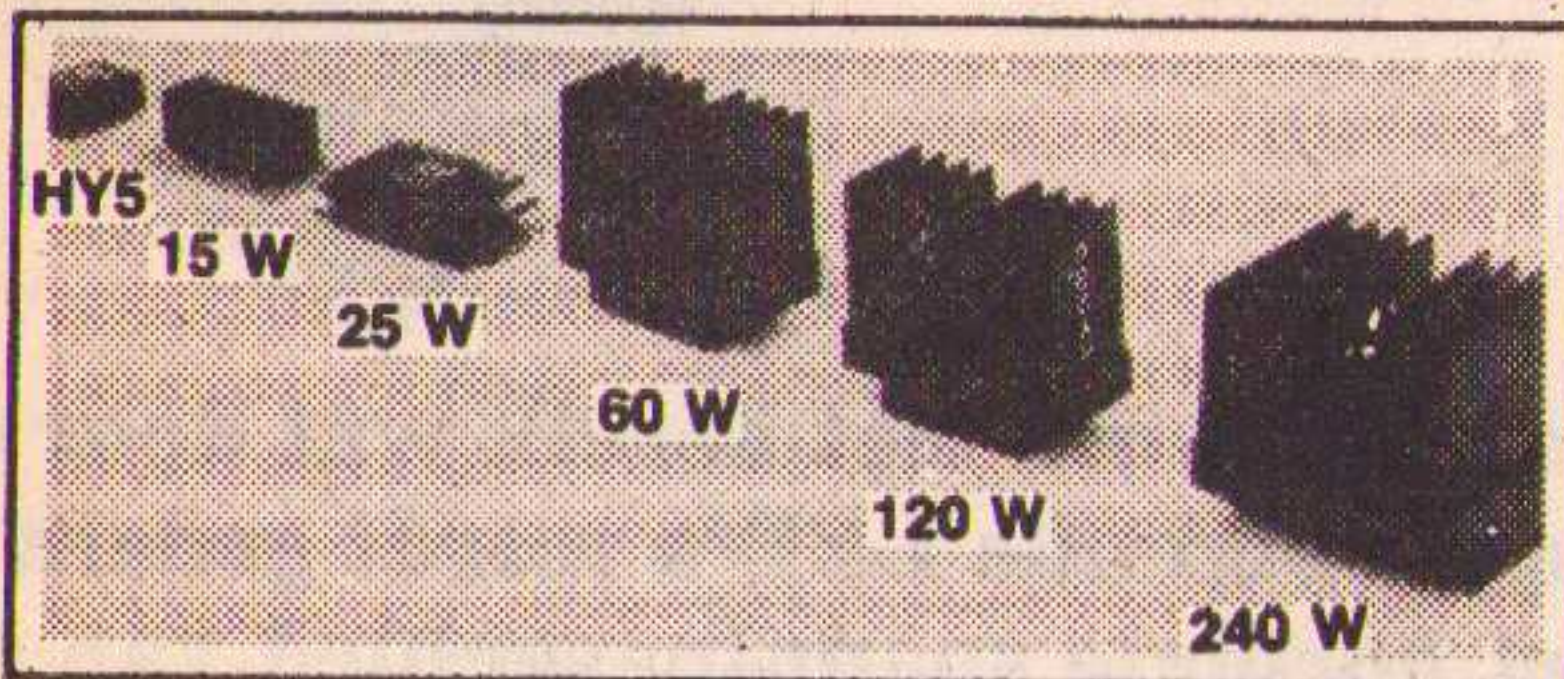
De CA3130 biedt qua ontwerp meer voordelen dan zijn rivalen: de kwaliteit is beter, en er zijn minder discrete onderdelen nodig dan bij andere.

Een greep uit de schakelingen die worden behandeld: doormeeschakeling, piekspanningsindicator, regenalarm, eenvoudig orgel en een witte ruisgenerator.

„50 opamp schakelingen” is een uitgave van De Mulderkring B.V., BUSSUM.

Prijs f 14,75
Bestelnummer 15039
ISBN 90 6082 147 5

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.

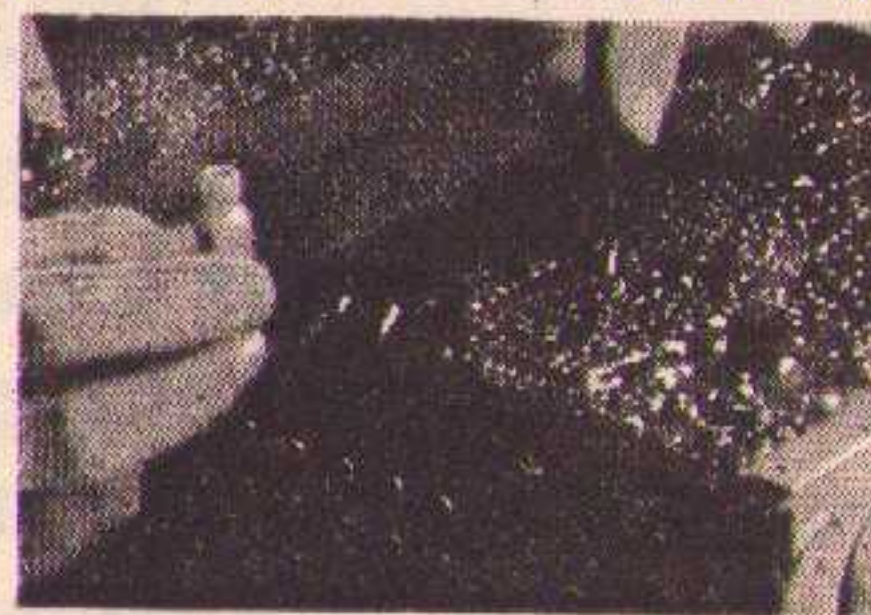
Meer gegevens gratis aan te vragen bij de alleen-importeur voor Benelux:

RODEL GELUIDSTECHNIEK

Sanderij 10, Delden, tel. 05407 - 2024

Bel even, ook 's avonds en zaterdags

Specifieke weerstand: 4-0,9 x 10⁻⁴ ohm/cm.



... één druppeltje Bison Electro-Kit
lijmt en geleidt ...

Dankzij puur zilver in Bison Electro-Kit. Dat garandeert een uitstekende elektrische geleiding. En - aan Bison toevertrouwd - Electro-Kit hecht prima op de ondergrond. Komt van pas bij reparatie en vervaardiging van warmtegevoelige elektronische componenten. Zoals transistoren, dioden, trioden, weerstanden, thyristoren. Ook bij radiografische

besturingsapparatuur voor scheeps-, auto- en vliegtuigmodellen of de reparatie van relais, schakelcontacten en slecht geleidende railcontacten bij modelspoor. Meer informatie? Vraag uw winkelier of bel Bison (01100) 28210.

BISON ELECTRO-KIT

Een elektrisch geleidend lijn voor hobbyist en vakman.



Een produkt uit de BISON TECHNIC 2000 serie.

Perfecta Chemie B.V., Postbus 160, 4460 AD Goes.

LED op accu

Jos Verstraten

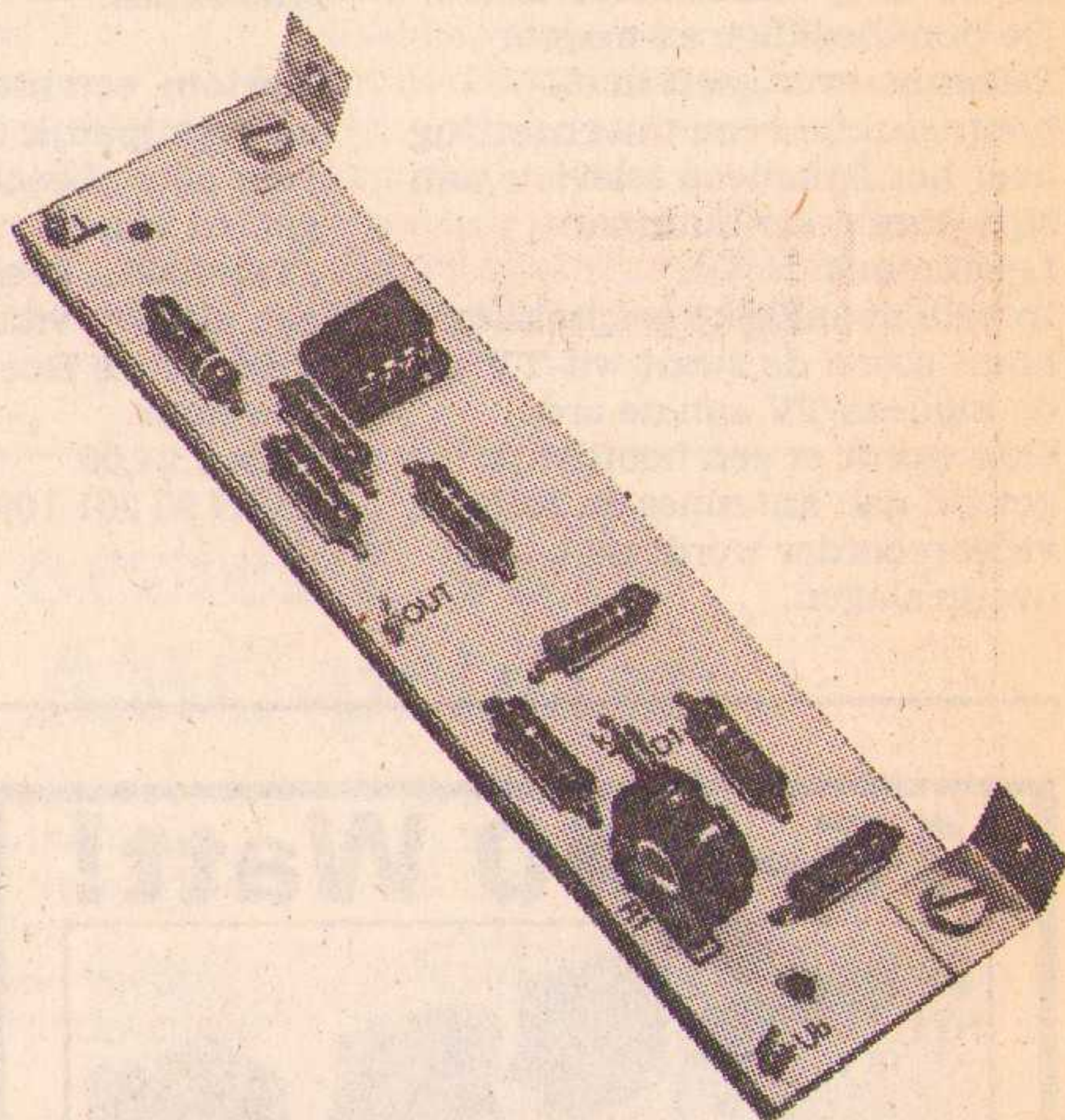
Als eerste toepassing van de „LED in line”, de uitleesprint voor gelijkspanningen, waarbij de waarde van de gemeten spanning wordt aangegeven door het oplichten van een LED uit een reeks van 16, wordt een handig apparaatje beschreven voor gebruik in de auto.

De „LED op accu” is een schakeling die de grootte van de accu-spanning aangeeft op de LED-kolom van de uitleesprint.

Het handige van het apparaatje is, dat het meetbereik van de uitlezing loopt van kleiner dan 9 volt (eerste LED) tot groter dan 16,5 volt (laatste LED).

Alleen het in de praktijk bruikbare deel van de schaal wordt dus gebruikt. De schaal van de meter kan uitgerekte worden, wat de nauwkeurigheid ten goede komt. Iedere LED reageert op een halve volt spanningsverschil aan de ingang van de schakeling.

De indeling van de schaal van 9 tot 16,5 volt heeft als verder voordeel, dat door middel van twee verschillende kleuren LED's aangegeven kan worden of de accu-spanning goed dan wel verdacht is. De eerste vier LED's van de uitlezing zijn rood. Deze geven aan dat de accu-spanning kleiner is



dan 10,5 volt. Het bereik wat door de acht volgende LED's wordt gedekt is het normale spanningsgebied van een accu, zodoende worden hiervoor groene LED's gebruikt. De vier laatste LED's zijn weer rood, omdat deze halfgeleiders reageren op accu-spanningen, die ontstaan door te hoge lading van de batterij.

De schakeling is ondergebracht op een printje met dezelfde afmetingen als dat van de uitleesprint. Het geheel kan dus tot een compact apparaatje samengebouwd worden.

— bouwontwerp —

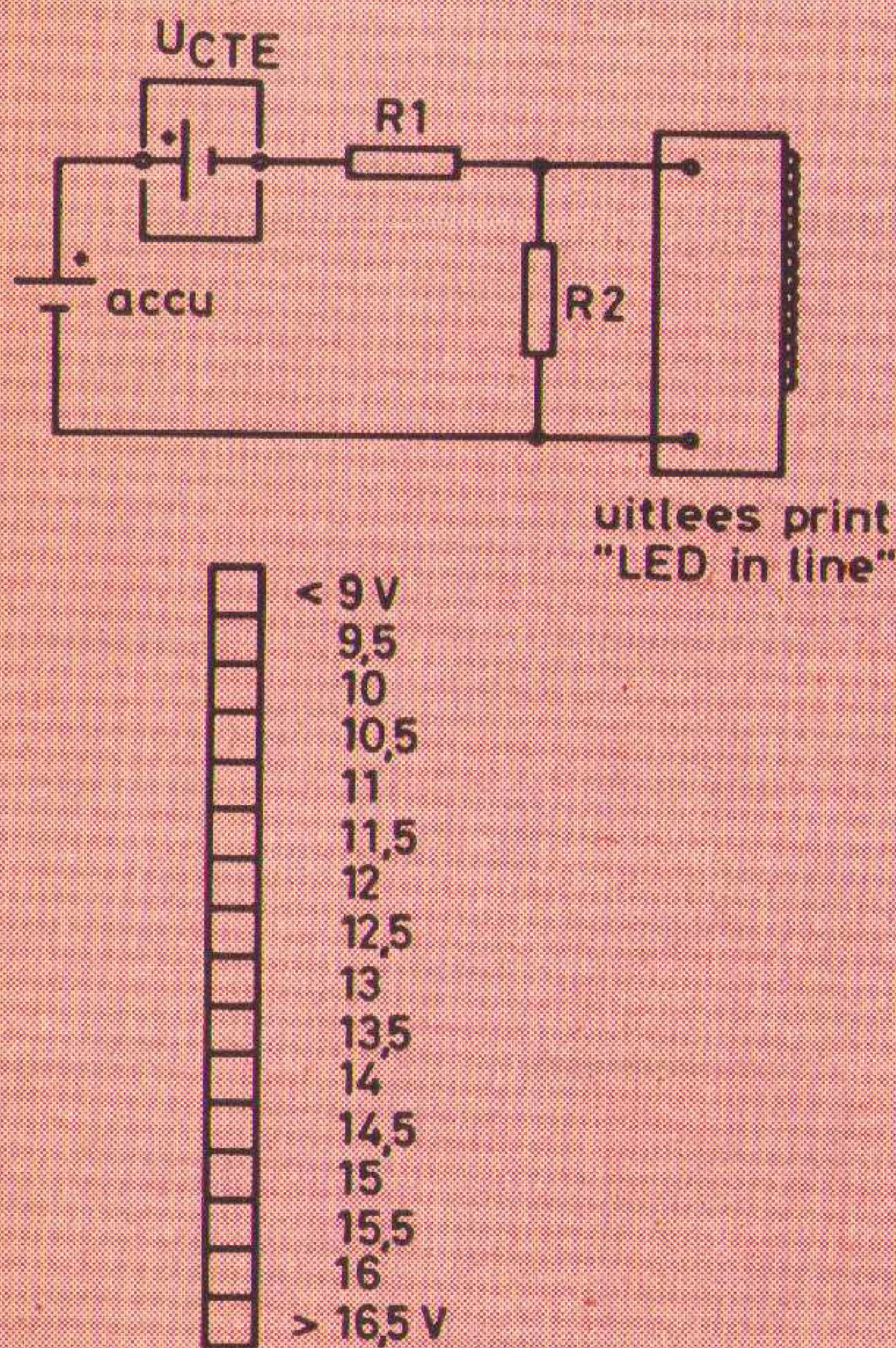
Het onderdrukte nulpunt

In figuur 1 is de meest eenvoudige methode getekend om door middel van de „LED in line” de grootte van een accu-spanning te kunnen meten. Door middel van een spanningsdeler R1 - R2 wordt de te meten spanning gereduceerd tot ze binnen de meetgrenzen van de UAA 170 schakeling valt. De gevoeligheid van de meter is immers 5 volt, zodat we de accu-spanning meer

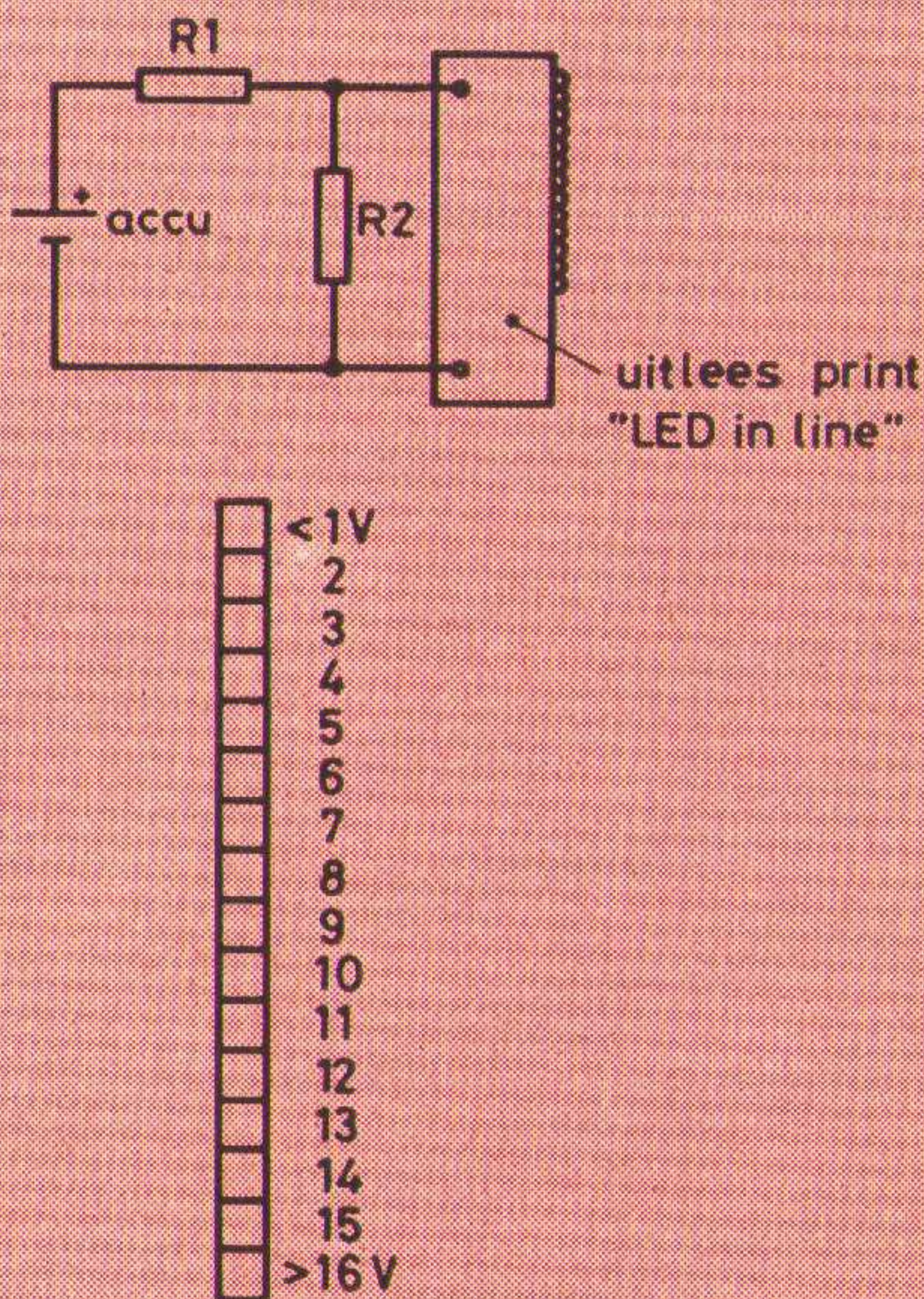
dan een factor 3 moeten verkleinen.

De ijking van de 16 LED's is in dezelfde figuur getekend. Het spanningsbereik loopt van kleiner dan 1 volt tot groter dan 16 volt, zodat iedere LED reageert op 1 volt spanningsvariatie. Omdat echter de spanning over de accu-klemmen nooit kleiner wordt dan 10 volt, zullen de eerste 9 LED's van de uitlezing nooit branden. Dat is natuurlijk zonde en vandaar dat gezocht moet worden naar een systeem, waarbij

het nuttige bereik van de uitlezing wordt uitgesmeerd over alle lichtgevende diodes. Dat noemt men het onderdrukken van het nulpunt. Het principe van deze schakeling is getekend in figuur 2. Bij deze schakeling wordt de te meten accu-spanning niet rechtstreeks aan een spanningsdeler aangeboden. Tussen de accu en de deler staat, zo lijkt het, een tweede accu, Ucte genoemd. Dat is de schematische voorstelling van een constante gelijkspanning. Deze spanning



Figuur 1. Dit is de „normale” manier, waarop een gelijkspanningsmeter op een te meten spanning wordt aangesloten. Bij deze toepassing heeft dit als nadeel dat de helft van de schaal niet gebruikt wordt.



Figuur 2. Het meetsysteem met onderdrukt nulpunt. Door van de te meten spanning een vast bedrag af te trekken ontstaat een meter-schaal, die op start bij de waarde van de „af trek-spanning”.

staat in serie met onze accu en wel zo, dat de plus-pool van de accu verbonden is met de positieve aansluiting van deze constante spanning. Aan de spanningsdeler R1 - R2 wordt dus nu het spanningsverschil tussen de accu-spanning en de constante spanning U_{cte} aangeboden. Als we U_{cte} gelijk stellen aan 9 volt, dan zal er van de waarde van de accu-spanning steeds een vast bedrag van 9 volt afgetrokken worden, vooraleer zij gemeten wordt. Met andere woorden: is de spanning over de accu gelijk aan 9 volt, dan zal er over de spanningsdeler 9 volt minus 9 volt, dus nul volt, staan. Is de accuspanning gelijk aan 16 volt, dan zal de spanningsdeler slechts 7 volt te verwerken krijgen. Als we nu de spanningsdeler zo berekenen, dat de 0 tot 7 volt omgevormd wordt tot 0 tot 5 volt, aan de ingangsklemmen van de LED-meter, dan zal de schaal er uitzien zoals getekend in figuur 2.

Het principe van de schakeling

Het op te lossen probleem kan als volgt omschreven worden. Een spanning, die kan variëren tussen 9 en 16 volt, moet omgevormd worden tot een spanning, die schommelt tussen 0 en 5 volt. Zoals reeds gezegd in de eerste paragraaf, kan men deze transformatie oplossen door eerst 9 volt van de accu-spanning af te trekken en nadien de overblijvende 0 tot 7 volt te reduceren tot 0 tot 5 volt. Het principe-schema is getekend in figuur 3.

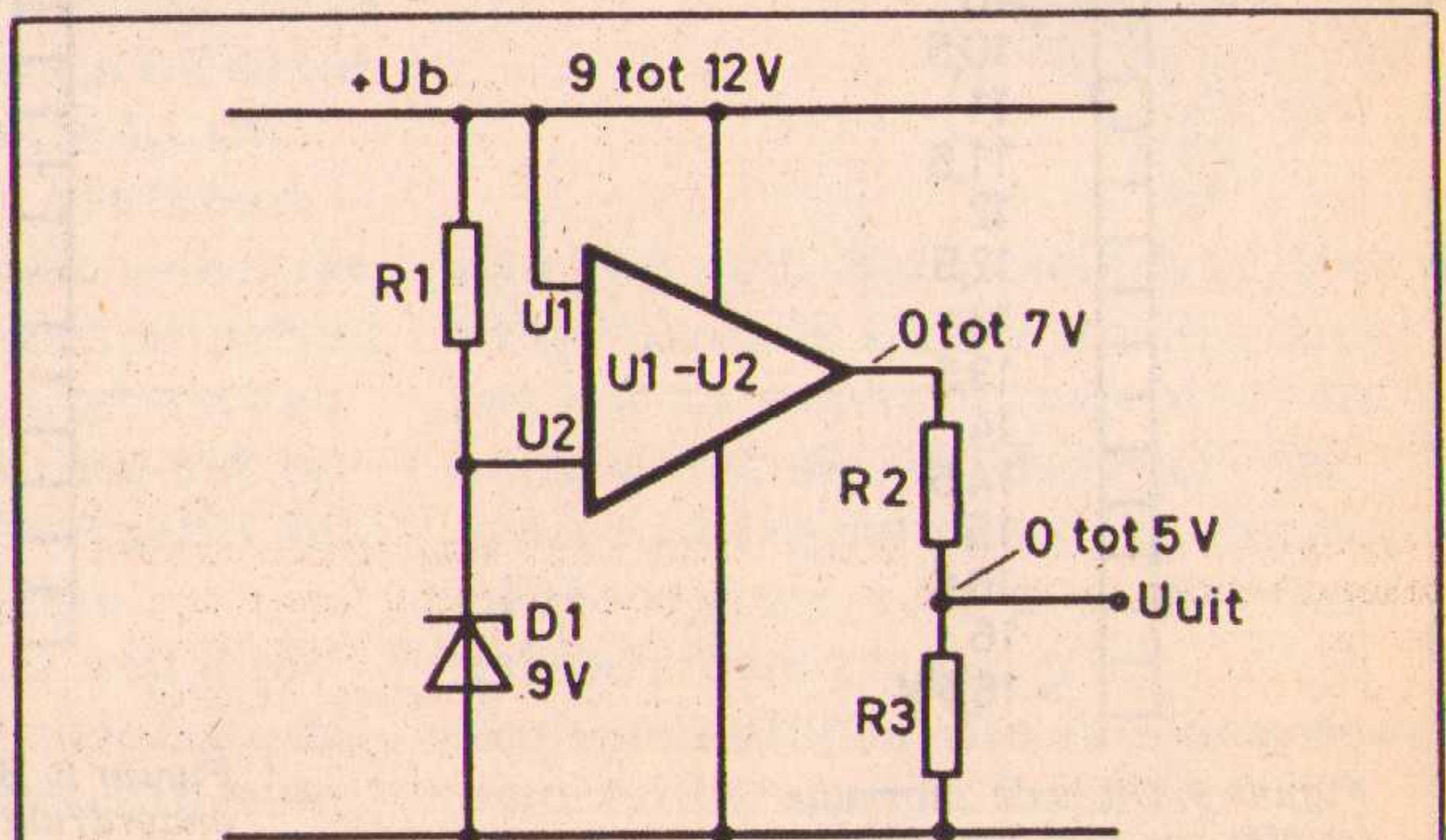
Het hart van de schakeling is een geheimzinnig driehoekje, dat de rekenkundige bewerking „aftrekken” toepast op twee gelijkspanningen. Aan een van de twee ingangen van deze schakeling wordt de accu-spanning U_b aangesloten. De tweede ingang wordt ingesteld op een vaste spanning van 9 volt, door middel van een weerstand

R1 en een zener-diode D1. De nu nog onbekende schakeling berekent steeds het verschil tussen de accu-spanning en de 9 volt zenerspanning. Aan de uitgang van die trap ontstaat zodoende een spanning van 0 tot 7 volt. Door middel van de spanningsdeler R2 - R3 wordt die waarde teruggebracht tot 0 tot 5 volt. Deze uitgangsspanning kan dan gemeten worden door de „LED in line”-schakeling. Het geheimzinnige driehoekje is niets meer dan een verschilversterker, een logische naam, vindt u ook niet? In de volgende paragraaf zullen we de werking en de opbouw van zo'n verschilversterker bespreken.

De verschilversterker

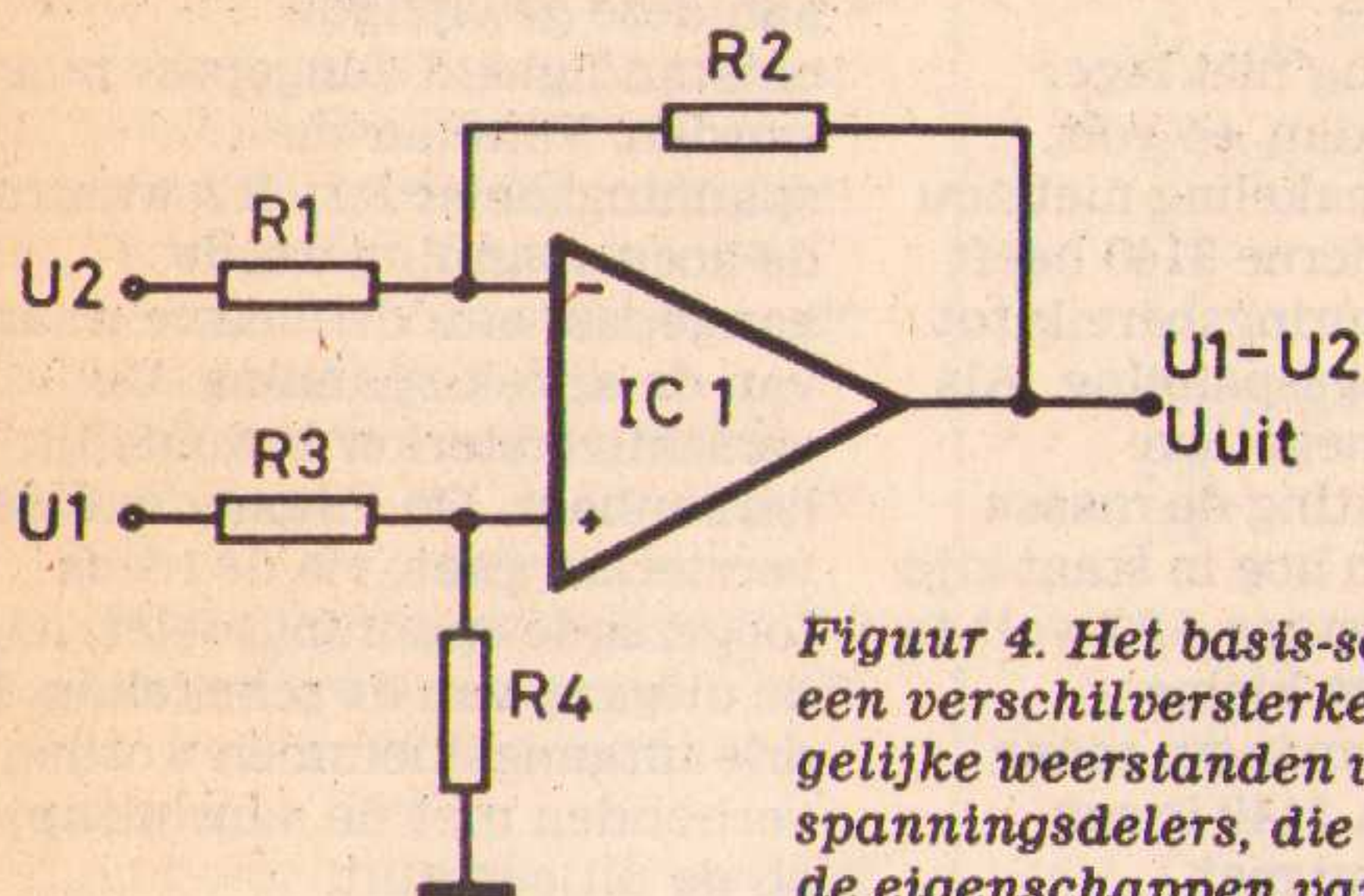
De basis-opzet van zo'n niet zo vaak toegepaste schakeling is getekend in figuur 4. Het hart van de schakeling is een operationele versterker ICI. Meestal wordt zo'n acht-poot gebruikt met slechts een ingangsspanning. Deze spanning gaat dan naar de inverterende of naar de niet-inverterende ingang,

afhankelijk van de toepassing. De andere ingang van de op-amp is dan opgenomen in een terugkoppeling of ligt op een vaste spanning. Bij de verschilversterker worden aan beide ingangen van de op-amp ingangsspanningen aangeboden. Om de ene spanning van de andere af te trekken worden vier weerstanden ingeschakeld. Deze vier weerstanden moeten even groot zijn. Is dat het geval, dan zal de op-amp de bewerking: $U_{uit} = U_1 - U_2$ uitvoeren. Uit deze vergelijking volgt, dat de spanning die aan de inverterende ingang wordt aangeboden wordt afgetrokken van de spanning op de niet-inverterende ingang. Misschien wordt nu duidelijk, waarom men die ingangen meestal aanduidt met de symbolen + en -. De spanning op de negatieve ingang wordt afgetrokken van de spanning op de positieve ingang. Wiskundig is vrij eenvoudig aan te tonen dat de werking van de schakeling voldoet aan de hoger gegeven vergelijking. De meeste lezers van dit tijdschrift zijn echter niet



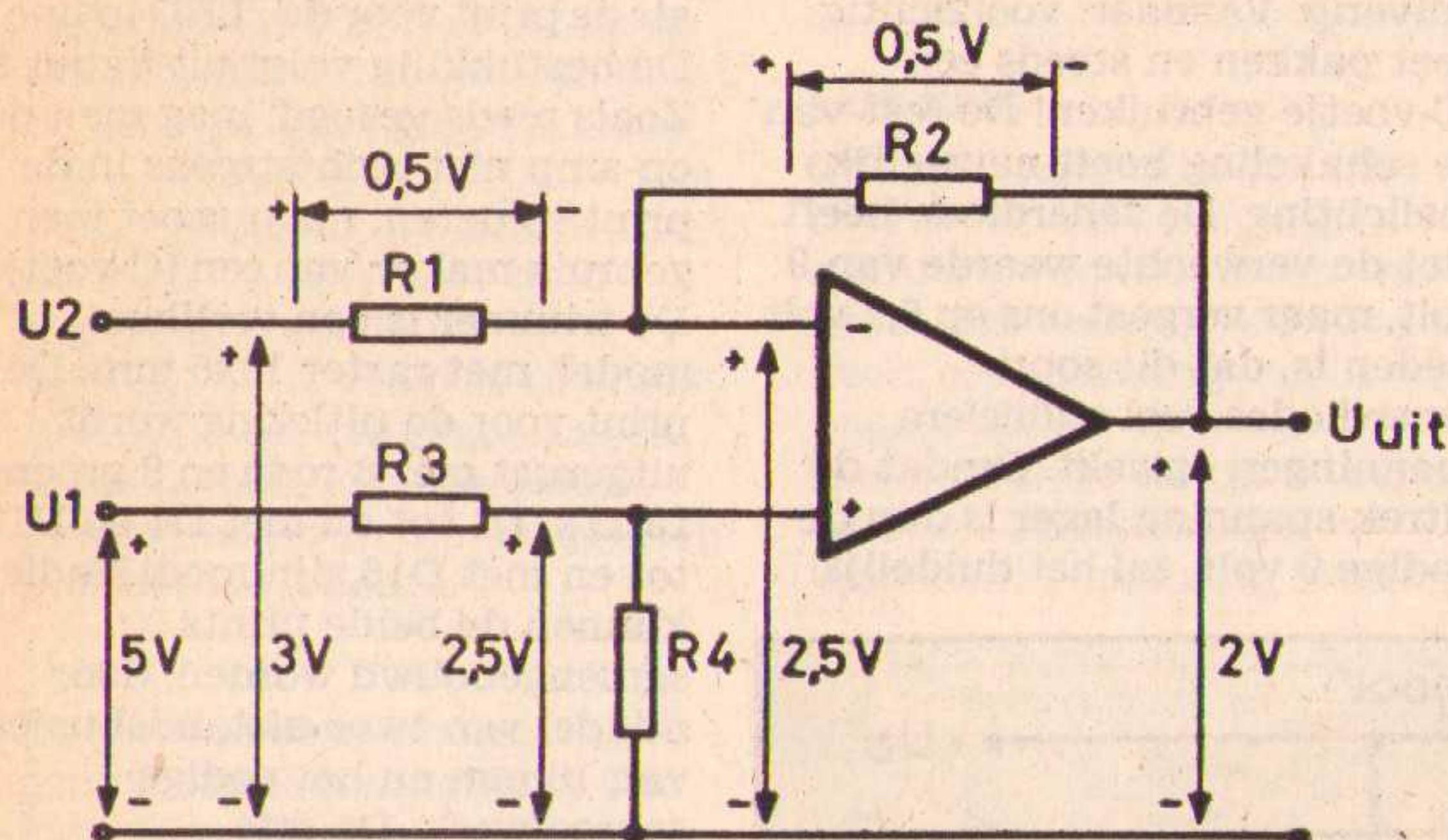
Figuur 3. Het principe van de schakeling. Een verschilversterker berekent het verschil tussen de te meten spanning en een konstante

zenerspanning. Dit verschil wordt door middel van een spanningsdeler gereduceerd, zodat zij binnen de meetgrenzen van de uitleesprint valt.



Figuur 4. Het basis-schema van een verschilversterker. Vier gelijke weerstanden vormen twee spanningsdelers, die samen met de eigenschappen van de op-amp het beoogde resultaat opleveren.

Figuur 5. Een rekenvoorbeeldje, waaruit de werking van de verschilversterker blijkt.



gediend van dit soort wiskundige abracadabra. Vandaar dat we de schakeling van figuur 4 nog eens getekend hebben in figuur 5, maar nu versierd met een rekenvoorbeeldje. U_1 hebben we gelijk gesteld aan 5 volt, terwijl U_2 voor de gein verrast wordt met 3 volt. Wil de schakeling dat doen wat we ervan verwachten, dan zal de spanning op de uitgang gelijk moeten worden aan 2 volt, zijnde het verschil tussen de 5 en 3 volt aan de ingangen. Voor het begrijpen van de werking van deze schakeling is het van belang

een eigenschap van alle op-amp's voor ogen te houden. De op-amp zal er altijd voor zorgen, dat het spanningsverschil tussen zijn ingangen gelijk is aan nul volt. Met andere woorden: de twee ingangen van de op-amp staan op precies dezelfde spanning. Verder gaan we ervan uit, dat de op-amp ideaal is, met andere woorden dat noch de ingangen, noch de uitgang belastingen vormen voor de weerstanden. Met de moderne bi-mos operationele versterker is dat trouwens een veronderstelling, die in de

praktijk waar wordt gemaakt. We zullen eerst en vooral kijken hoe groot de spanning is, die op de niet-inverterende ingang van de op-amp staat. Dat is simpel: tussen U_1 en de massa is een spanningsdeler geschakeld, opgebouwd uit twee gelijke weerstanden R_3 en R_4 . Het knooppunt van beide weerstanden staat op de helft van de spanning U_1 , dus op 2,5 volt. De positieve ingang van de op-amp is op dit knooppunt aangesloten, zodat deze ingang een spanning van 2,5 volt voert. Zoals reeds gezegd zal de op-amp, gehoor gevend aan zijn interne driften, er voor zorgen dat ook zijn negatieve ingang op dezelfde spanning komt te staan. De spanning U_2 is gelijk aan 3 volt. De spanning op de inverterende ingang van de op-amp is gelijk aan 2,5 volt. Tussen beide genoemde punten is de weerstand R_1 aangesloten. Over deze weerstand staat dus het verschil tussen de genoemde spanningen. Met andere woorden: over de weerstand R_1 kan een spanning van 0,5 volt gemeten worden, met de getekende polariteit (linker aansluiting positief ten opzichte van rechter aansluiting). De weerstanden R_1 en R_2 vormen een spanningsdeler, ze staan in serie. Omdat beide weerstanden aan elkaar gelijk zijn en ze door dezelfde stroom doorlopen worden, moeten ook de spanningen over de twee weerstanden even groot zijn. Over R_2 ontstaat dus ook een spanning van 0,5 volt, met de in de tekening aangegeven polariteit: linker aansluiting positief ten opzichte van rechter aansluiting. We kunnen nu een optelsommetje maken van spanningen. De negatieve ingang van de op-amp staat op +2,5 volt. Van deze spanning wordt 0,5 volt afgetrokken, zijnde de spanning over weerstand R_2 . De uitgang van de op-amp voert dus +2 volt! Quad erat demonstrandum, zou

bouwontwerp

onze leraar wiskunde triomfantelijk uitgeroepen hebben! Inderdaad, wat bewezen moest worden: de uitgangsspanning van de schakeling is gelijk aan het verschil tussen U_1 en U_2 . Toeval? Reken maar na voor andere waarden van U_1 en U_2 . Als we ervan uitgaan, dat de twee ingangen van de op-amp steeds dezelfde spanning voeren, klopt de berekening altijd.

Het volledige schema van de 'LED op accu'

Het volledige schema van de schakeling is getekend in figuur 6. Als operationele versterker wordt niet de vanouds bekende 709 of 741 gebruikt, maar de recente CA 3140 E van RCA. Het nadeel van de genoemde ouwe getrouwen is, dat de uitgangsspanning niet lager kan komen dan ongeveer 4 volt boven de negatieve voedingsspanning. Het zal duidelijk zijn, dat we de schakeling willen voeden uit de accu-spanning. De negatieve voedingsspanning voor de op-amp is dan uiteraard gelijk

aan nul volt. Bij gebruik van een 709 of 741 zou de uitgangsspanning niet lager kunnen komen dan +4 volt, waardoor de schakeling niet zou werken. De moderne 3140 heeft echter een uitsturingsbereik tot tegen de voedingsspanning. Als dit IC aan zijn negatieve voedingsaansluiting de massa voelt, is het toch nog in staat zijn uitgang tot ongeveer +0,2 volt te laten dalen. Deze kleine restspanning nemen we maar voor lief! De CA 3140 is een gevoelige op-amp met MOS-FET-ingangen. Deze ingangen worden zeer angstig als ze rechtstreeks met een soldeerbout geconfronteerd worden. Ook van strelingen door mensenhanden zijn ze wat huiverig. Vandaar: voorzichtig beet pakken en steeds een IC-voetje gebruiken! De rest van de schakeling hoeft nauwelijks toelichting. De zenerdiode heeft niet de verwachte waarde van 9 volt, maar vergast ons op 6,2 volt. Reden is, dat dit soort zenerdiodes veel stabielere spanningen opwekt. Omdat de aftrek-spanning lager is dan de nodige 9 volt, zal het duidelijk

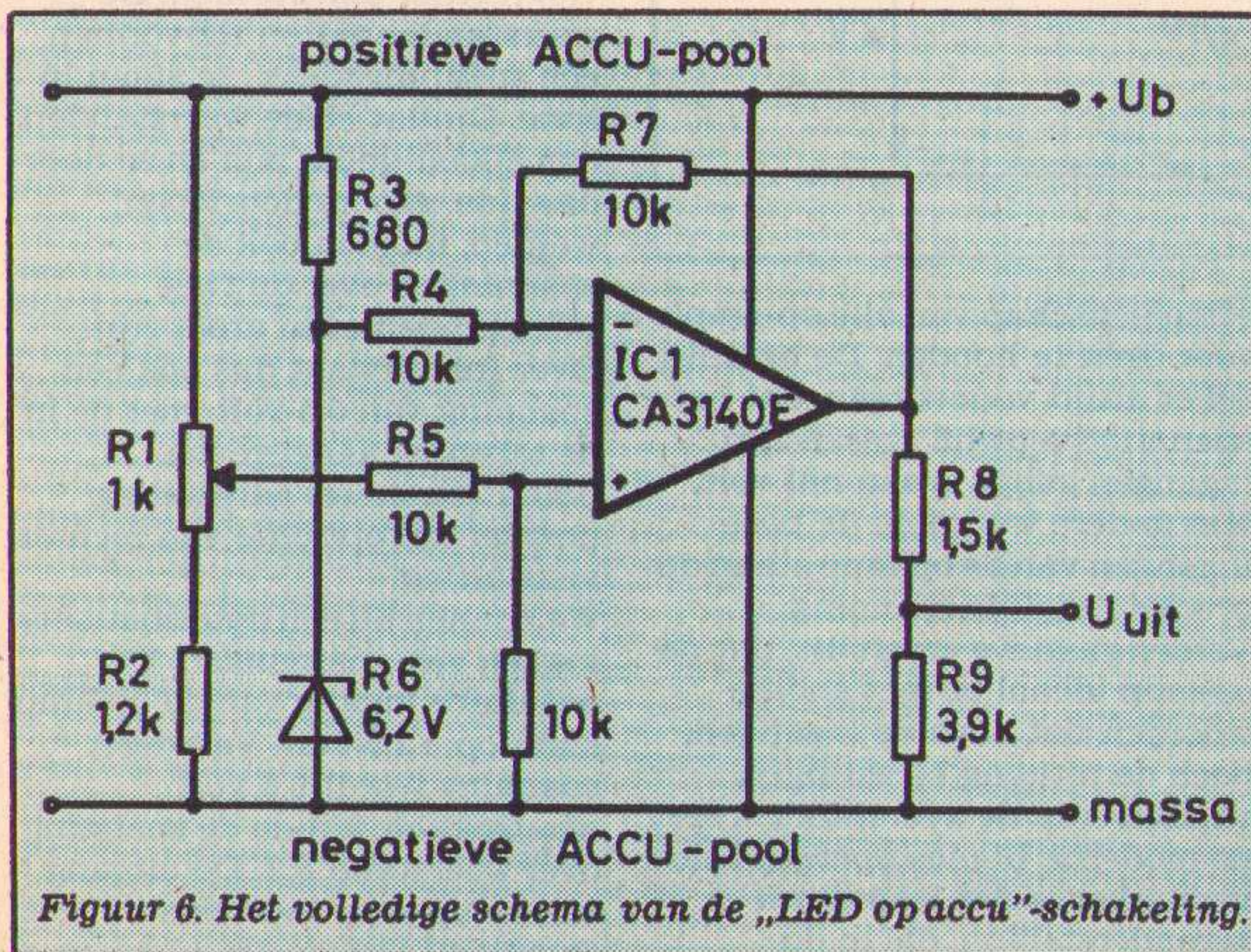
zijn dat ook de ingangsspanning aan deze gewijzigde omstandigheid aangepast moet worden. Vandaar de spanningsdelers $R_1 - R_2$, waarmee de accu-spanning wordt aangepast aan de nieuwe waarde van de aftrek-spanning. De verschilversterker is duidelijk herkenbaar. De uitgang van deze versterker gaat, via de reeds toegezegde spanningsdelers, naar de uitgang van de schakeling. De drie uitgangsklemmen worden verbonden met de aansluitlipjes op de uitleesprint.

De bouw van de schakeling

De print is getekend in figuur 7. Deze heeft dezelfde afmetingen als de print voor de „LED in line”. De bestukking volgt uit figuur 8. Zoals reeds gezegd, mag men de op-amp niet rechtstreeks in de print solderen, maar moet men gebruik maken van een IC-voetje. De trimmer is een vertikaal model, met raster 10x5 mm. De print voor de uitlezing wordt uitgerust met 8 rode en 8 groene LED's. D1 tot en met D4 en D13 tot en met D16 zijn rood. Nadien kunnen de beide prints samengebouwd worden, door middel van twee afstandsbusjes van 10 mm en het nodige schroefwerk. De drie aansluitpunten van de ene print worden doorverbonden met de drie soldeerlipjes op de andere print.

Het afregelen van de schakeling

Voor het afregelen van de schakeling moet men een gestabiliseerde en regelbare voeding ter hulp roepen, alsmede een gelijkspanningsmeter. De potentiometer R_1 van de uitleesprint, die het minimale meetbereik vastlegt, wordt op nul gedraaid. De looper wordt dan met de massa van de schakeling



verbonden. Dat doet men door de printencombinatie met de LED's naar voren in de hand te nemen en de trimmer volledig in tegen-uurwijzerzin te verdraaien. De twee overige trimmers (op iedere print eentje) worden in de middenstand gezet. De gestabiliseerde voeding wordt verbonden met de „massa” en de „+Ub” van de printen. De positieve uitgang van de voeding gaat uiteraard naar de „+Ub”. De meter wordt over de voeding aangesloten. De uitgangsspanning van de voeding wordt ingesteld op 9,5 volt. De trimmer R1 van de „LED op accu”-print wordt nu verdraaid, tot de LED D15 gaat branden.

Nadien wordt de voeding ingesteld op een spanning van 16,5 volt. De trimmer R2 op de uitleesprint wordt verdraaid, tot de LED D1 gaat gloeien. Deze twee afregelingen worden enige malen herhaald. De combinatie is nu klaar en kan in de auto ingebouwd worden. De uitleesprint is daartoe uitgerust met twee bevestigingsgaatjes. Twee L-vormige aluminium beugeltjes verbinden de printen met het dash-board.

De print A933 is te bestellen door vooruitbetaling van f 8,80 incl. verzendkosten op giro 2070437 van Micé Electronics, Den Haag, onder vermelding van print A933. Ook nog te verkrijgen: print A929, 'Led in line', f 9,90 incl. verzendkosten.

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1	1k ohm. instelpot, groot staand
R2	1,2k ohm, 1/4 watt bruin, rood, rood
R3	680 ohm, 1/watt blauw, grijs, bruin
R4, 5, 6, 7	10k ohm, 1/4 watt bruin, groen, rood
R8	1,5 ohm, 1/4 watt bruin, groen, rood
R9	3,9k ohm, 1/4 watt oranje, wit, rood

Halfgeleiders

D1	6,2 volt zenerdiode, 400 milli-watt
ICI	CA 3140 E RCA op-amp, mini-dil

Diversen

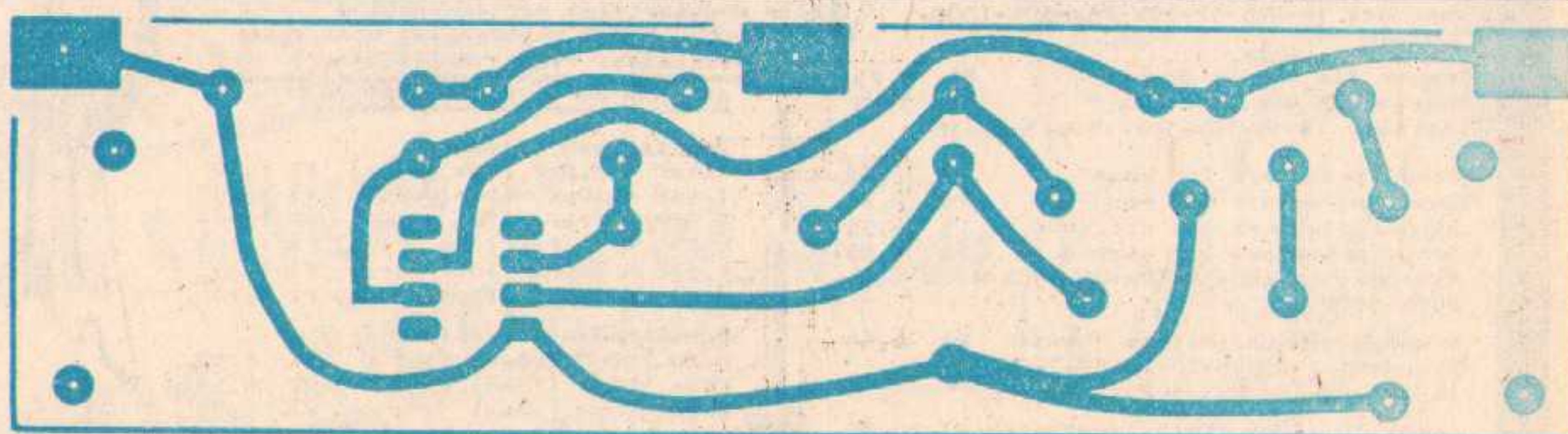
3 soldeerlipjes
1 print
1 acht-polig IC-voetje
2 10 mm afstandsbusjes
2 M 3x20 schroeven
2 M 3 moertjes

Tot slot

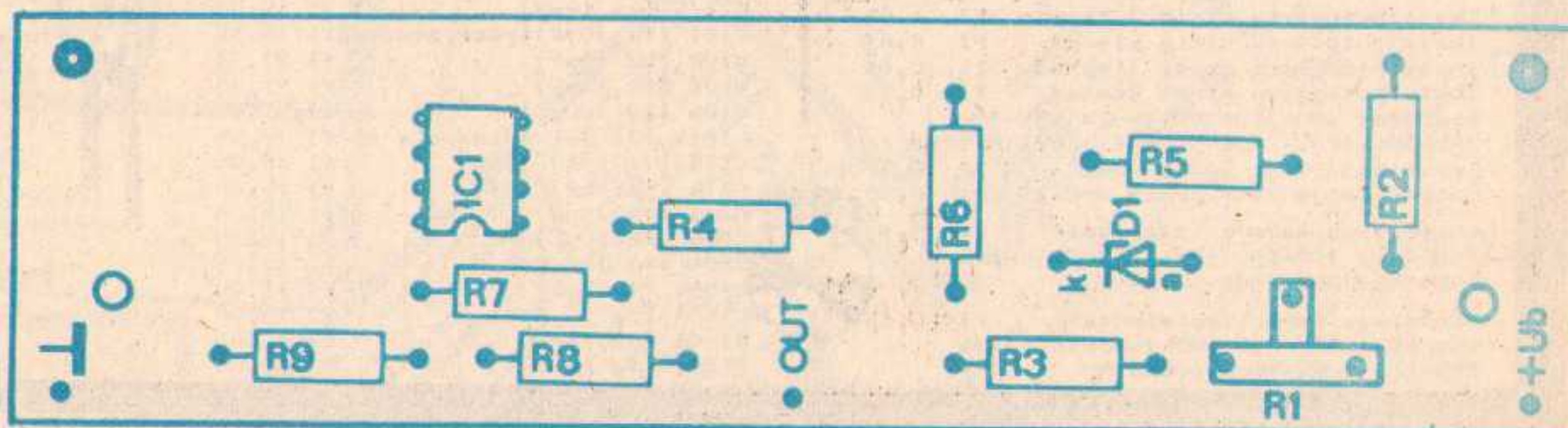
Tot slot enige woorden over de betekenis van de afgelezen spanning voor het leven van de accu. Een volledig ontladen accu heeft een spanning van 11 volt. Lagere spanningen zijn zeer slecht voor de conditie van de batterij. De maximaal toelaatbare spanning is officieel

14,1 volt. Bij 14,4 volt gaat de accu namelijk koken, wat niet zo bevorderlijk is voor de zuur-vulling van de elementen.

Absoluut maximaal haalbare spanning is 16,5 volt. De accu is dan echter flink overladen, wat wil zeggen dat de spanningsregelaar van de auto dringend aan revisie toe is.



Figuur 7. De print voor de schakeling.



Figuur 8. De bestukking van de print.

bouwontwerp

DE BOER

OOK VOOR

PASSIEVE ELEKTRONIKA

WEERSTANDEN volgens E96 reeks (metaalfilm)

10,2	16,5	25,5	39,2	60,4	84,5
10,5	16,9	26,1	40,2	61,9	86,6
10,7	17,4	26,7	41,2	63,4	88,7
11	17,8	27,4	42,2	64,9	90,9
11,3	18,2	28	43,2	66,5	93,1
11,5	18,7	28,7	44,2	68,1	95,3
11,8	19,1	29,4	45,3	69,8	97,6
12,1	19,6	30,1	46,4	71,5	
12,4	20	30,9	47,5	73,2	
12,7	20,5	31,6	48,7	75	
13	21	32,4	49,9	76,8	
13,3	21,5	33,2	51,1	78,7	
13,7	22,1	34	52,3	80,6	
14	22,6	34,8	53,6	82,5	
14,3	23,2	35,7	54,9	en dat alles	
14,7	23,7	36,5	56,2	x 1	
15,4	24	37,4	57,6	x 10	
15,8	24,3	38,3	59	x 100	
16	24,9	39,2		x 1000	

Prijs per weerstand (1%) F1 0,50

WEERSTANDEN

1/4 Watt van 1 tot 4M7 (E12)	F1 0,10
1/3 Watt van 1 tot 10M (E12)	F1 0,10
1 Watt van 1 tot 10M (E12)	F1 0,30
Metaalfilmweerstanden (E96)	F1 0,50
2 Watt draadgew. 0,1 tot 1	F1 0,55
5 Watt draadgew. 0,1 tot 15K	F1 0,95
10 Watt draadgew. 0,1 tot 22K	F1 1,00
Weerstandnetwerken in DIL 14 of 16	
Diverse waarden (opvragen)	F1 3,85

POTENTIOMETERS en INSTELPOTENTIOMETERS

Mono lineair 6mm as draai	F1 1,85
Mono logaritmisch 6mm as draai	F1 1,85
Waarden: 100-250-500-1k-2k5-5k-10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M-2M5-5M-10M	

Stereo lin 6mm as draai	F1 3,75
Stereo log 6mm as draai	F1 3,75
Waarden: 1k-2k5-5k-10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M-2M5-5M-10M	

Mono lin 4mm as draai	F1 1,85
Mono log 4mm as draai	F1 1,85
Waarden: 1k-2k5-5k-10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M	

Stereo lin 4mm as draai	F1 3,25
Stereo log 4mm as draai	F1 3,25
Waarden: 1k-5k-10k-50k-100k-500k-1M	

Schuifpotmeters lin mono	F1 2,95
Schuifpotmeters log mono	F1 2,95
Schuifpotmeters lin stereo	F1 4,95
Schuifpotmeters log stereo	F1 4,95
Waarden: 1k-2k5-5k-10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M	

Draadgewondenpotmeters 3 Watt	F1 4,60
Waarden: 1-2,5-5-10-25-50-100-250-500-1k-2k5-5k-10k-25k-50k-100k	

Antax 10 slags precisiepotmeter	F1 19,95
Waarden: 100-200-500-1k-2k5-5k-10k-20k-50k-100k	

Speciale fijnregelknop hiervoor	F1 26,65
---------------------------------	----------

Instelpotmeters klein liggend	F1 0,65
Instelpotmeters klein staand	F1 0,65
Instelpotmeters groot liggend	F1 0,65
Instelpotmeters groot staand	F1 0,65
Waarden: 100-250-500-1k-2k5-5k-10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M-2M5-5M-10M	

Instelaaie voor groot model	F1 0,10
Duimwielletje voor groot model	F1 0,10

Enkelslaga cormet instelpote	F1 3,55
Waarden: 100-250-500-1k-2k5-5k-10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M	

Meerslaga cormetinstelpote	F1 4,65
Waarden: 100-250-500-1k-2k5-5k-10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M	

FERRIETKRALEN, KERNEN en STAVEN

Ferrietkraal 5mm x 3mm	F1 0,25
Neusje 5mm x 10mm (2 gats)	F1 0,50
idem (met 6 gaten)	F1 0,65
Varkensneusje 12x12x6	F1 0,65
Wikkellichaam met kern 3mm	F1 0,85
idem 4mm	F1 0,85
idem 5mm	F1 0,85
idem 7mm	F1 0,85
Ferrietstaaf 12cm x 8mm	F1 4,45
idem 15cm x 10mm	F1 5,45
idem 20cm x 10mm	F1 5,95
Zelfbouwset MF kern 10x10mm met grondplaat, kern, wikkellichaam en metalen huisje	F1 2,95

NIEUWE ELEKTROUWPAKKETTEN

80016 Plaaggeest E193	F1 16,60
80031 Topamp-voorversterker	F1 147,50
80021-1 en 2 Digitale afstemm.	F1 199,00
79114 Frekwentieteller voor Synth	26,00
79509 Seryoversterker	F1 21,65
79510 Zender voor draadloze tel	32,50
79511 Ontvanger hiervoor	F1 47,45
79505 Deejay om zeep	F1 37,90
79517 Automatische acculader	F1 99,00
80009 Geluidseffectengenerator	F1 79,15
80029 Lichtautomaat met dimmer	F1 44,60
9984 Verworrer op print	F1 28,10
79650 EG-konverter (11 49m)	F1 42,85
79519 Tiptostaafstemming	F1 76,40
79038 Paginauitbreiding	F1 159,00
79088 1+2+3 Digifirad	F1 112,00
79514 Gatedipper (met kast etc)	68,60

ORGEL

Dit orgel, dat door de Boer Elektronika in eigen bedrijf ontwikkeld werd, heeft een aantal voordelen ten opzichte van de tot nu toe bekende systemen. Om er maar een paar te noemen: Het systeem is modulair door gebruikmaking van een busprint met opsteekmodulen, waardoor de bedrading tot een minimum beperkt wordt. Met supermoderne IC's hebben wij een hoofdescillator en delertrein ontworpen, die bovendien zeer stabiel is en gemakkelijk met een potmeter te stemmen. Verder zijn er natuurlijk een regelbaar vibrato en sustain aanwezig. Het gehele orgel is zonder meublementen door iedereen die maar iets van elektronika afweet te bouwen en in bedrijf te stellen. Er zitten slecht enkele afregelpunten in, die echter op gehoor af te regelen zijn. Een demonstratiemodel staat in onze zaak.

Prijzen:
Kompleet orgel zonder drummer F1 949,00
Idem met drummer F1 1089,00
Alle modules zijn echter ook los verkrijgbaar, zodat uitbreiding naar wens kan geschieden. (Vraag orgelfolder)

AFSTEM- en TRIMKONDENSATOREN

Polystyreen trimmers:	
1,4pF - 5,5pF (7mm grijs)	F1 1,10
1,5pF - 10pF (7mm geel)	F1 1,10
1,8pF - 22pF (7mm groen)	F1 1,10
4pF - 40pF (10mm grijs)	F1 1,10
4,5pF - 70pF (10mm geel)	F1 1,10
8pF - 130pF (15mm groen)	F1 1,10

Draaikondensatoren:

Hego 100pF (eenvoudig)	F1 6,50
Hego 300pF (idem)	F1 6,50
Hego 500pF (idem)	F1 6,50
Toko 2A-208T7 (2x256pF)	F1 6,50

Jackson Bros:

C21/2 (2x 14pF)	F1 15,70
C21/3 (3x 14pF)	F1 17,15
C21/4 (4x 14pF)	F1 19,35
U101 (1x 10pF) (voor zender)	F1 18,55
U102 (2x 25pF)	F1 27,15
U102 (2x 50pF)	F1 27,15
U102 (2x 100pF)	F1 27,15

C1714 (1x 9pF trimmer + as)	F1 18,05
C714 (1x25pF) (idem)	F1 18,05
C714 (1x14pF) (idem)	F1 18,05
C804 (1x 25pF)	F1 14,05
C804 (1x 50pF)	F1 14,05
C804 (1x 100pF)	F1 14,05
C1604 (1x 5pF)	F1 15,00
C1604 (1x 11,5pF)	F1 15,00
C1604 (1x 14pF)	F1 15,00
C1604 (1x 20pF)	F1 15,00

KERAMISCHE KONDENSATOREN

0,47p	6,8	100	1,5n	22n
0,56	8,2	120	1,8n	27n
0,68	10	150	2,2n	33n
0,82	12	180	2,7n	39n
1	15	220	3,3n	47n
1,2	18	270	3,9n	56n
1,5	22	330	4,7n	68n
1,8	27	390	5,6n	82n
2,2	33	470	6,8n	
2,7	39	560	8,2n	
3,3	47	680	10n	
3,9	56	820	12n	
4,7	68	1n	15n	
5,6	82	1,2n	18n	

Alle bovenstaande waarden...F1. 0,35 p/st
100n/12V 100n/50V 220n 470n...F1. 0,45 p/st

DOORVOER KONDENSATOREN

10pF - 22pF - 47pF - 100pF - 1n5
1n - 2n2 - 4n7F1. 0,55 p/st

PLAATKONDENSATOREN (zonder aansluitdraden)

10pF - 47pF - 100pF - 220pF -
1nFF1. 0,45 p/st

ELEKTROLITISCHE KONDENSATOREN (axiaal)

Waarde	10/16V	25/35V	50/63V
0,47uF	0,35	0,35	0,35
1uF	0,35	0,35	0,35
2,2uF	0,35	0,35	0,35
3,3uF	0,35	0,35	0,35
4,7uF	0,35	0,35	0,35
10uF	0,35	0,40	0,45
22uF	0,35	0,40	0,45
33uF	0,35	0,45	0,45
47uF	0,40	0,50	0,55
100uF	0,40	0,55	0,60
220uF	0,45	0,70	0,95
330uF	0,55	1,00	1,45
470uF	0,65	1,00	1,45
1000uF	1,25	1,65	4,10
2200uF	2,25	3,45	4,55
4700uF	3,60	5,10	9,10

SIEMENS MKH KONDENSATOREN

1n 0,25	10n 0,25	100n 0,40	1uF 1,25
1,2n 0,25	12n 0,25	120n 0,45	1,5uF 1,50
1,5n 0,25	15n 0,25	150n 0,45	2,2uF 2,20
1,8n 0,25	18n 0,25	180n 0,55	
2,2n 0,25	22n 0,25	220n 0,55	
2,7n 0,25	27n 0,30	270n 0,65	
3,3n 0,25	33n 0,30	330n 0,65	
3,9n 0,25	39n 0,30	390n 0,85	
4,7n 0,25	47n 0,30	470n 0,85	
5,6n 0,25	56n 0,30	560n 0,95	
6,8n 0,25	68n 0,30	680n 0,95	
8,2n 0,25	82n 0,40	820n 1,25	

1000 VOLT KONDENSATOREN (axiaal)

1n 0,45	10n 0,75	100n 1,35
2n2 0,65	22n 0,75	220n 2,00
4n7 0,65	33n 0,85	330n 3,30
6n8 0,65	39n 0,90	
8n2 0,65	47n 0,95	

STYROFLEX KONDENSATOREN (hoge kwaliteit)

10p 0,65	56p 0,40	270p 0,40
12p 0,65	68p 0,40	330p 0,40
15p 0,65	82p 0,40	390p 0,40
22p 0,65	100p 0,40	470p 0,40
27p 0,40	120p 0,40	560p 0,40
33p 0,40	150p 0,40	680p 0,40
39p 0,40	180p 0,40	820p 0,40
47p 0,40	220p 0,40	1n 0,40

DRUPPELTANTAALKO'S

0,1uF/35V	0,65	6,8uF/25V	0,65
0,15uF/35V	0,65	10uF/25V	0,65
0,22uF/35V	0,65	15uF/16V	0,65
0,33uF/35V	0,65	22uF/16V	0,65
0,47uF/35V	0,65	33uF/10V	0,65
0,68uF/35V	0,65	47uF/6V	0,65
1uF/35V	0,65	47uF/20V	2,00
1,5uF/35V	0,65	100uF/3V	0,65
2,2uF/35V	0,65	100uF/10V	2,55
3,3uF/35V	0,65	100uF/16V	3,75
4,7uF/35V	0,65	470uF/3V	3,55

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:

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

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

Girorekening 2155659

Bankrekening 52 72 38 104 van de ABN, W.A. Eindhoven

Buitenland: Alleen bij vooruitbetaling via giro (bank - postwissel - eurocheque met
f. 8,00 extra verzendkosten)

de boer elektronika

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

DE BOER

SMOORSPOELEN en FILTERS

0,1uH	6,8uH	47uH	270uH
0,15uH	10uH	56uH	330uH
0,22uH	15uH	82uH	470uH
0,47uH	18uH	100uH	820uH
1uH	22uH	120uH	
2,2uH	27uH	150uH	
3,3uH	33uH	220uH	

Alle bovenstaande waarden Fl. 2,00 p/st

1mH	2,90	4,7mH	2,90
1,5mH	2,90	6,8mH	2,90
2,2mH	2,90	10mH	2,90
3,3mH	2,90	47mH	4,00
2,7mH	2,90	100mH	4,00

Ontstopperspoel voor triac-schakelingen

2 Amp	2,90
3 Amp	3,90
5 Amp	4,90

Deze spoelen zijn gewikkeld op een ringkern

Keramische Filters:

BFB455 (AM-ZF-Bypassfilter)	455KHz	F1	2,45
SFD455 (AM-ZF-filter)	455KHz	F1	4,65
SFE10,7 (FM-ZF-filter)	10,7MHz	F1	2,35
SFE5,5 (Toon-MF filter TV)	5,5MHz	F1	2,55
SFV10,7 (FM-ZF-filter)	10,7MHz	F1	12,20
BBR3132 (MF-filter)		F1	15,90
BLR3107 (Piletootfilter)		F1	18,00

Bandfilters:

Silicon bandfilter 455KHz geel	F1	1,85
Silicon bandfilter 455KHz zwart	F1	1,85
Silicon bandfilter 455KHz wit	F1	1,85
Silicon bandfilter 10,7MHz blauw	F1	1,85
Silicon bandfilter 10,7MHz zwart	F1	1,85
Silicon bandfilter 10,7MHz rose	F1	1,85
Silicon bandfilter 10,7MHz groen	F1	1,85

Alle bovenstaande filters in 10mm x 10mm maat

Silicon bandfilter 455KHz geel	F1	1,85
Silicon bandfilter 455KHz zwart	F1	1,85
Silicon bandfilter 455KHz wit	F1	1,85
Silicon bandfilter 10,7MHz blauw	F1	1,85
Silicon bandfilter 10,7MHz zwart	F1	1,85
Silicon bandfilter 10,7MHz rose	F1	1,85
Silicon bandfilter 10,7MHz oranje	F1	1,85
Silicon bandfilter 10,7MHz groen	F1	1,85

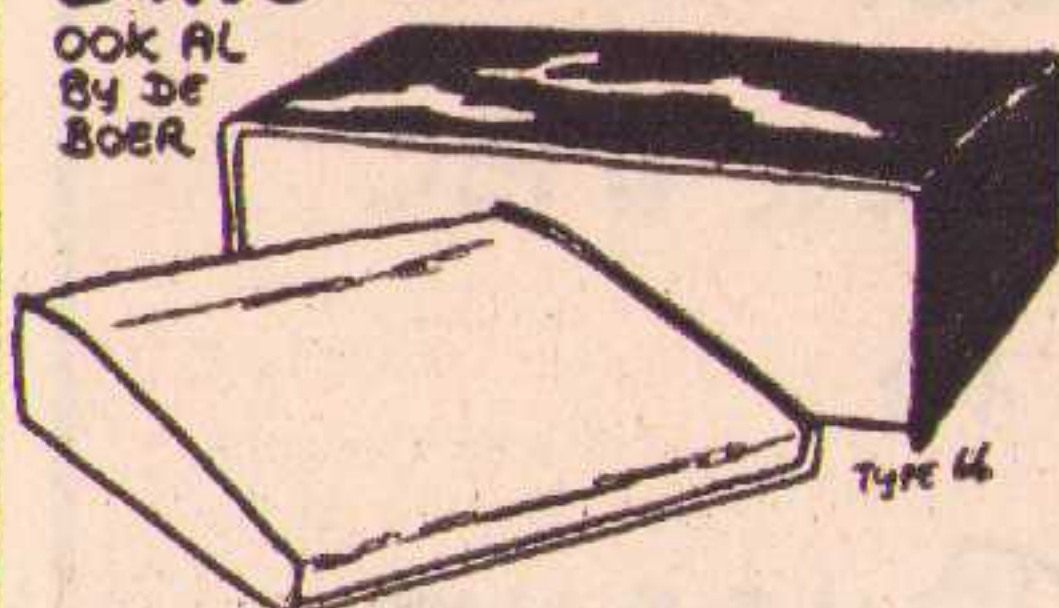
Alle bovenstaande filters in 7mm x 7mm maat

Toko TKACS 34342	F1	1,85
Toko TKACS 34343	F1	1,85

100MHz spoel met of zonder kern Fl. 2,60

LUXE KASTEN....

OOK AL
BY DE
BOER



Speciaal om ELEKTUUR ontwerpen in te bouwen
lieten wij voor u een serie kasten ontwerpen
in universele maten. (voor EURO-kaarten)

Deze kasten hebben een aluminium chassis en
voor en achterzijde, zodat ze goed te bewerken
zijn. De kap, die voorzien is van een klein
luifelje is gemaakt van ijzerplaat en met zwart
gepoot. Rubbervoetjes en schroeven worden
meegeleverd. Er is rekening gehouden met een
evt. extra frontplaat ter dikte van 1 - 1,5mm.
Voor enkele ELEKTUUR ontwerpen leveren wij een
passende frontplaat.

Type 61 Afm. 110x 90x 35 (voor 1 eurok.)	Fl. 10,85
Type 62 Afm. 170x110x 35 (voor 1 eurok.)	- 12,65
Type 63 Afm. 170x110x 90 (voor 1 eurok.)	- 16,85
Type 64 Afm. 260x150x 90 (voor 1 eurok.)	- 19,25
Type 65 Afm. 330x240x 90 (voor 3 kaart.)	- 27,45
Type 66 Afm. 330x240x130 (voor 3 kaart.)	- 29,45

Verder is er ook nog een schuine kast, speciaal voor
mengpanelen en keyboards. Grijze onderplaat en ge-
eloxeerde aluminium bovenplaat.

Afmetingen 360x240x20/60mm. Zeer lux! Fl. 26,95

Lux frontpaneel voor de kHz-teller, passend op
kast Type 66 (ge-eloxeerd, met ingegraveerde zwart
gelakte tekst)..... Fl. 29,95
Idem, doch voor de Dagelijkse Voeding, past op
kast Amtron 00/3009-00 (Fl. 37,00)..... Fl. 24,95

VAT U NOG MEER MOET WETEN VAN DE FIRMA

Onze winkel is geopend:

Dinsdag en woensdag	09.00 - 18.00
Donderdag	09.00 - 21.00
Vrijdag	09.00 - 18.00
Zaterdag	09.00 - 16.00

DIVERSE INTERESSANTE ONDERDELEN

Flitsbuis U-vormig 80W/sec	F1	9,95
Flitsbuis U-vormig 100W/sec	F1	14,95
Ontstektrafo hiervoor	F1	2,95
Kristalmicrofoonelement rond	F1	5,20
Kristalmicrofoonelement vierkant	-	5,20
Dynamisch element rond	F1	5,95
Elektret element (japans) rond	F1	5,20
Elektret element Philips	F1	9,75
Telefoon-opspijkspoel	F1	3,70
Zoemertje rond 12V	F1	12,80
Zoemertje vierkant 12V	F1	4,00
Zoemertje vierkant 6V	F1	4,00
Kristal oortelefoontje	F1	2,95
Magnetisch oortelefoontje 8 Ohm	F1	1,35
Simprom D502 Servomechaniek	F1	19,75
Passende potmeter (5K) hiervoor	F1	7,95
Alarmsirene AS350 12V	F1	33,30
FBI sirene module	F1	54,60
Zekeringhouder printmontage	F1	0,70
Zekeringhouder paneelmontage	F1	1,70
Zekeringhouder aansluiting	F1	1,70
Trekantlating klembevestiging	F1	0,50
Trekantlating Schroefbev.	F1	1,00



de boer wil u wel
eens zien!

BOUWPAKKETTEN

SC/MP bouwpakket microcomputer	Fl. 1359,00
NIBL-Basic computer met tv-interface	Fl. 749,00
Formant synthesizer uitgebreide versie	Fl. 1899,00
Elektuur piano 5 oktaafs	Fl. 1039,00
De Boer orgel 5 oktaafs met drummer	Fl. 1089,00

Gould oscilloscoop OS245a	2-kan.	10MHz	Fl. 1169,00
Gould oscilloscoop OS253	2-kan.	12MHz	Fl. 1390,00
Gould oscilloscoop OS255	2-kan.	15MHz	Fl. 1752,00
Triac oscilloscoop CS1352	2-kan.	15MHz	Fl. 1947,00
Triac oscilloscoop CS1559a	1-kan.	10MHz	Fl. 1174,10
Triac oscilloscoop CS1560a	2-kan.	15MHz	Fl. 1687,40
Triac oscilloscoop CS1562a	2-kan.	10MHz	Fl. 1368,10
Triac oscilloscoop CS1566	1-kan.	20MHz	Fl. 1970,60
Triac oscilloscoop CS1570	2-kan.	30MHz	Fl. 2354,10
Triac oscilloscoop CS1575	2-kan.	5MHz	Fl. 1510,40
Triac oscilloscoop CS1577	1-kan.	30MHz	Fl. 2672,70
Triac oscilloscoop CS1572	2-kan.	30MHz	Fl. 2761,20

Bijvoorbeeld als u sneller denkt een goede
te schakelen! Geldt trouwens ook voor een
sige bouwpakketten. Daarom geven wij u bij
aanpak van een der onderstaande instrumenten
en tot een maximum van Fl. 50,00)
naar een winkel te weten, dat u niet voor niks
en om zeker te weten, dat u niet voor niks
kost! stuur onderstaande bon op!

JA, IK KOM...

EN BEN GEÏNTERESSEERD IN EEN

NAAM
ADRES
PLAATS

OP DATUM:



Lezerspost
Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA Bussum

Brom in de regelbare voeding

De heer Zijp uit Amsterdam kreeg brom uit de luidspreker van zijn radio als hij deze met de regelbare voeding uit ABC no. 4 en 5 voedde.

Het komt nogal eens voor dat bromstoringen zich via de voedingstransformator een weg naar het apparaat banen. De oorzaken zijn de capacatieve aardstromen die tussen de netwikkeling van de trafo en de nul van het apparaat gaan lopen. Een goede trafo heeft daarom één of twee afschermingen tussen de wikkelingen liggen. Deze afschermingen moeten geaard worden. Wanneer hiervoor geen aansluitlip op de trafo zit moet men het metaal van de kern aarden. Meestal wordt een trafo op het geaarde metaal van het kastje geschroefd, maar indien de trafo geïsoleerd staat opgesteld, moet men de kern altijd aarden.



Karlsonkast zonder bass booster

De heer Meulensteen uit Beugen vraagt ons of hij de Karlson kast ook op zijn bestaande geluidsversterker kan aansluiten en of de inhoud van de kast dan niet moet worden aangepast.

Een Karlsonkast is een bas-reflex kast. Dat betekent dat dergelijke kasten een hoog rendement bij de weergave van de lage tonen hebben. Helaas gaat dat rendement ten koste van de kwaliteit, maar dat telt vaak bij lage tonen niet zo zwaar. Om nu ook voor de midden en hoge tonen een redelijk rechte weergave karakteristiek te verkrijgen zitten er voor de luidspreker twee half ronde „gordijnachtige” schotten. Luidsprekers en versterkers hebben in feite niets met elkaar te maken. Het enige dat telt is dat men niet meer vermogen in een kast mag stoppen dan waarvoor hij bedoeld is. Wel vormen de lage tonen, de midden tonen en de hoge tonen weergevers één geheel. Men moet deze systemen dus wel aan elkaar aanpassen.



Reactie tester

De heren Benten uit Leiderdorp en Goddijn uit Leiden hebben moeilijkheden met de reactie tester.

Voor diegenen die in een niet goed werkende reactie tester fouten willen opsporen geven we hier nog even een nadere toelichting. De groene LED kan alleen maar aangaan als de uitgang van A2 laag staat. Het

kan voorkomen dat bij het inschakelen van het apparaat deze flip-flop al laag komt te staan. Dan gaat de LED aan zonder dat er iets gebeurt. Dit euvel is eenvoudig te verhelpen door over R6 een condensator van 0.01 F te monteren. Wanneer je door een snelle reactie de groene LED aan hebt gekregen, gaat deze pas weer uit als A2 hoog komt. Dit gebeurt als de rode LED aangaat. Als de reactie te laat is komt A3 hoog en zet daarmee ook A2 hoog. De groene LED kan dan niet meer aangaan. Als de rode LED aangaat komt de uitgang van A1 hoog en daarmee gaat A2 laag. De min ingang van A4 blijft echter hoog, omdat de spanning van A1 via D5 hierop komt te staan. Deze spanningen zijn met een gewone spanningsmeter na te meten.



Zelf wikkelen van transformatoren.

De heer Auping uit Deventer wil meer weten over het zelf maken van trafo's.

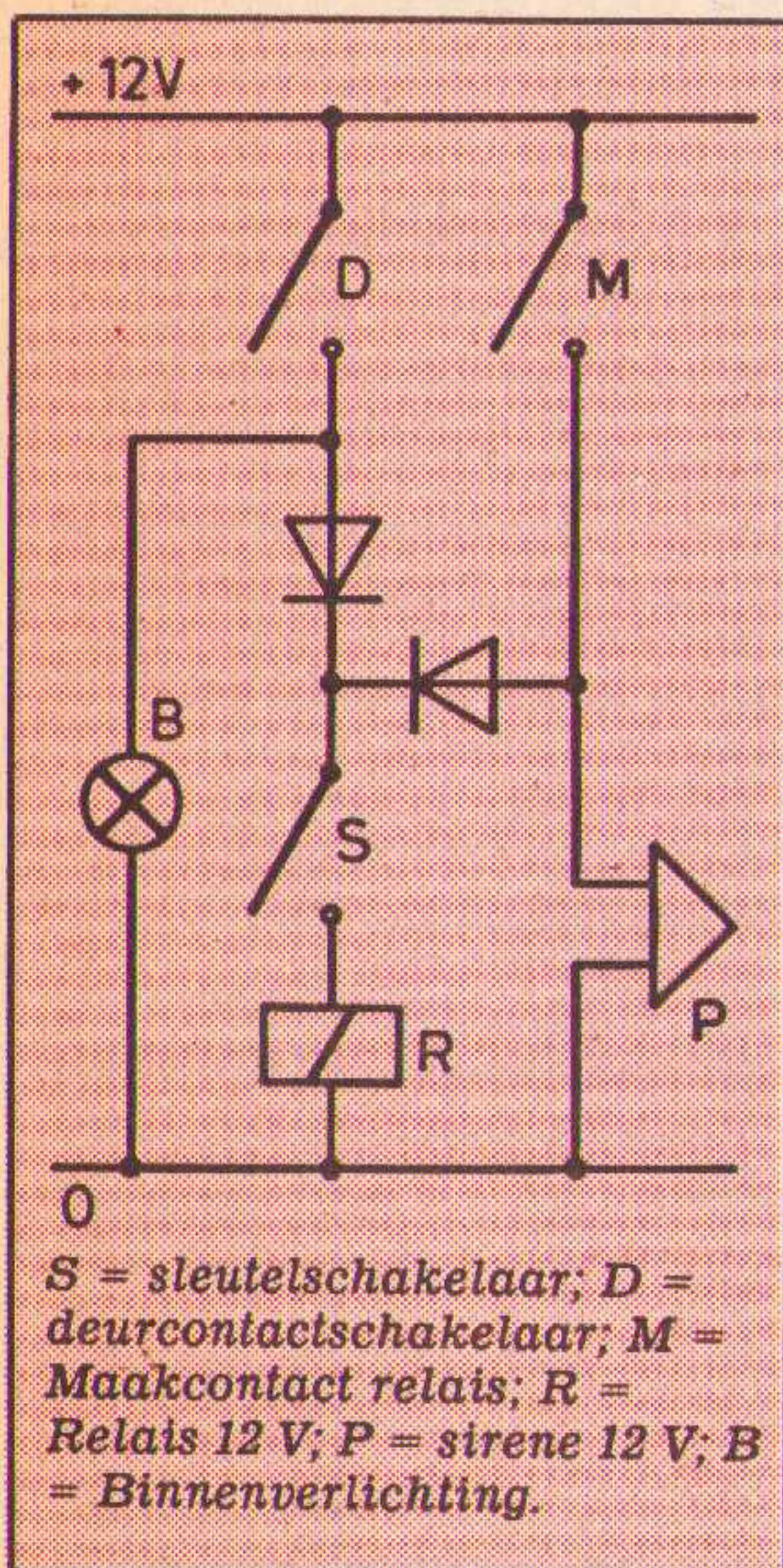
AMROH brengt zogenaamde Rapid Core transformatorbouwdozen in de handel. Zo'n bouwdoos bestaat uit een kern pakket en een spoelkoker. Hierop is de 220 V wikkeling al aangebracht. Bij

zo'n bouwdoos zit een handleiding die het mogelijk maakt om precies uit te rekenen welk draad en hoeveel wikkelingen u er voor een bepaalde spanning en een bepaalde stroom op moet leggen.



Auto inbraak alarm met sirene

De heer Demers uit Brunssum heeft een elektronische politie sirene en wil deze gebruiken als inbraakalarm voor zijn auto. Daarbij moet de lichtschakelaar van het portier als indicator dienen.



Zodra het deurcontact sluit, krijgt het relais spanning via de diode. Het relais trekt aan en blijft via M aangetrokken, ook als de deur weer sluit. De diode voorkomt dat de binnenverlichting blijft branden. Zodra M sluit krijgt de sirene spanning. Om de auto zonder

alarm binnen te komen of te verlaten is de sleutelschakelaar aangebracht. Deze moet dus op de buitenkant gemonteerd worden.



Toestand accu's en batterijen door spanningsmeting tijdens belasting

De Heer Regt uit Rotterdam heeft gehoord dat men de toestand van een accu of een batterij kan meten als deze stroom afgeeft.

Inderdaad is het mogelijk om de toestand van een batterij of accu te meten door de spanning te meten wanneer deze stroom levert. Het gaat hier echter om hele kleine spanningsveranderingen en zo'n schakeling moet dus niet alleen heel gevoelig zijn, maar ook een geheugen hebben. Verder speelt de temperatuur een grote rol, dus is een dergelijke schakeling niet zo eenvoudig als het lijkt.



Bandrecorder versterker als pick-up versterker

De heer Bent uit Steenwijk heeft uit een bandrecorder de koppen gesloopt en op deze versterkingangen de pick-up aangesloten. Hij wil nu weten waarom het geluid zo beroerd klinkt.

De voorversterkers die tot taak hebben het kopsignaal te versterken zijn nu niet bepaald bedoeld om er een pick-up signaal mee te versterken, meneer Bent! Als u de bandrecorder versterker toch zou willen gebruiken, moet u deze voorversterkertjes vervangen door geschikte pick-up voorversterkers. Het

uitgangsgedeelte van de versterkers is natuurlijk wel geschikt.



Elektronisch roulette spel

De heer Atteveld uit Roermond heeft het elektronisch roulettespel gebouwd en constateerde dat de zaak niet goed werkte. Nadat hij de punten 1 en 12 van de 7490 had doorverbonden ging alles goed.

Het elektronisch roulette spel is eigenlijk geen bouwontwerp en de tekeningen zijn in feite principe schema's. Inderdaad moeten bij een 7490 de punten 1 en 12 worden doorverbonden.



Inwendige weerstand van een meter

De heer Overzier wilde van een meter de inwendige weerstand meten om daarmee te berekenen hoe hij het bereik zou kunnen wijzigen.

Het hart van een meter is een draaispoel metertje dat meestal een volle uitslag bij 50 of 100 A heeft. Om hiermee een spanningsmeter te maken zet men er een weerstand voor. Als u dus in een meter voor 30 V een weerstand van 30 kilo-ohm vindt, dan gaat er bij volle uitslag $30/30 = 1$ mA lopen. In dat geval zit er een 1 mA meter in. De inwendige weerstand van zo'n metertje bedraagt ongeveer 100 ohm en dat kan men dus wel verwaarlozen. Om van zo'n metertje een stroommeter te maken moet het grootste deel van de stroom via een shunt weerstand buiten de meter worden omgeleid. Nu is de inwendige weerstand wel van

belang. Omdat deze echter zo moeilijk te bepalen is zet men er een stukje weerstanddraad over heen. De lengte van dit draad wordt dan proefondervindelijk net zolang veranderd totdat de goede uitslag is verkregen.



Pace maker

De heer Levie uit Den Haag vraagt zich af hoe een pacemaker werkt.

In het hart worden impulsen opgewekt waardoor de hartspier zich samentrekt. Dit samentrekken geeft een reactie die voorkomt dat er een nieuwe impuls wordt afgegeven. Pas als de samentrekking voltooid is geeft dit mechanisme de volgende puls vrij. Wanneer bij iemand deze reactie nu op de een of andere manier verstoord is kan het voorkomen dat er al een nieuwe impuls wordt afgegeven, terwijl de voorgaande slag nog niet af is. Het gevolg is een soort hart kramp en die kan dodelijk zijn. Een pacemaker is een elektronisch apparaatje dat deze impuls volgorde van het hart overneemt. In het hart zit dan een elektrode die de pacemaker met het hart verbindt.



R13 moet zijn 220 kOhm

De heer van Leeuwen uit Bussum had problemen met de elektronische thermometer uit ABC no. 4, én met de universele voeding uit hetzelfde nummer. Hij wist de waarde van de weerstand R 13 in het thermometer-ontwerp niet, terwijl de voeding te weinig spanning af gaf, bijvoorbeeld 13,5 Volt i.p.v. 15 Volt en 5,5 Volt i.p.v. 6 Volt.

Wat betreft de waarde van R 13:

in het ABC Commentaar van het juli-augustus nummer van Elektronica-ABC stond al vermeld, dat deze 220 kOhm moest zijn (rood-rood-geel). De te lage uitgangsspanningen van de universele voeding heeft als oorzaak een te grote tolerantie van ofwel de zenerdiode ofwel de weerstand R5; hiermee bedoelen we dat de zenerdiode niet exact 4,7 Volt is, maar bijvoorbeeld 4,2 Volt en dat weerstand R5 groter is dan 3,3 kOhm, bijvoorbeeld 3,6 kOhm. Veranderingen van beide componenten door typen met juistere waarden zal leiden tot het gewenste resultaat.



Fout schema van het contactloos relais

De heer J. van der Molen uit Middelstum ontdekte een fout in het schema van het contactloos relais uit ABC no. 10. Volgens hem klopte de brugschakeling van de vier dioden in figuur 2 niet.

Inderdaad, meneer van der Molen, de diode onder de letters D2 en boven het cijfer 5 staan verkeerd om getekend. Wellicht is het u opgevallen, dat het printontwerp wel klopt, waaruit u de juiste polariteit van deze dioden had kunnen afleiden.



Antenne versterker

De heer van der Meeren uit St. Lambrechts Herk wil een antenne-versterker voor de tv bouwen.

Het beste is dat u hierover een boekje koopt, bijvoorbeeld: Antenne installaties van de Muiderkring. Vooral bij de zeer korte golven komt er veel kijken en het afregelen is zonder goede apparatuur soms onmogelijk.

LAATSTE NIEUWS

HERHALING STEREOTEST

Wegens enorm succes zal Hobbyscoop (NOS) de stereotest herhalen en wel op 16 december van 23.25 tot 23.55 uur via Hilversum 2

LAATSTE NIEUWS

Vragenuur

Ook Elektronica ABC heeft een telefonisch vragenuur, en wel op de maandagavond. Iedere maandagavond (feestdagen uitgezonderd) is er tussen 7 en 8 uur iemand van de redactie om de problemen op te lossen die u als lezer misschien heeft.

Telefonische vragen mogen alleen betrekking hebben op schakelingen e.d. die gepubliceerd zijn in Elektronica ABC.

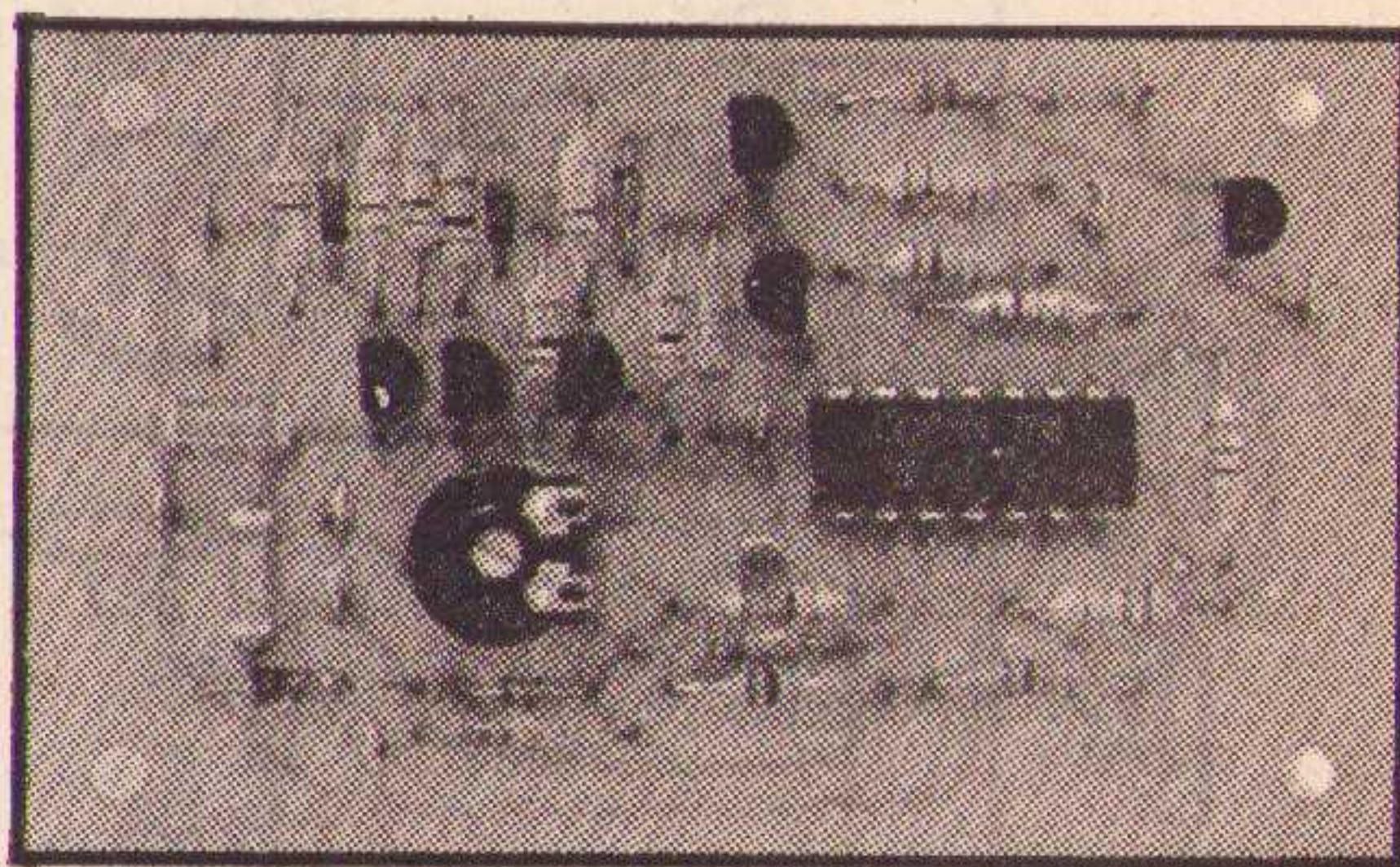
Dus maandagavond van 7 tot 8 uur, tel. 070-942547, Dhr. Ter Burg.

Sluitingsdatum voor de advertenties t.b.v. het januarinumnummer is 27 november.

Elektronische thermostaat

Een goede thermostaat is nodig bij het precies op temperatuur houden van b.v. een aquarium of fotobaden. Ook andere vloeistoffen kunnen beter met een thermostaat verwarmd worden. Koffie b.v. is het lekkerst als men het op 80° C houdt. In een aquarium met tropische vissen is het van levensbelang dat de temperatuur binnen nauwe grenzen constant gehouden wordt. Voor het ontwikkelen van kleurenfoto's moeten de baden ook precies op 40° C ingesteld staan, anders kan men z'n dure foto's wel vergeten.

De hier beschreven thermostaat is in staat om in combinatie met een goed verwarmingselement vloeistoffen binnen 0,5° C op temperatuur te houden. Het bereik loopt van ongeveer 20° C tot 100° C. Ook is het mogelijk om met de thermostaat en een ventilator met verwarmingselement in een bepaalde ruimte (b.v. vogelkooi of broeihok) de lucht-temperatuur te regelen. Deze thermostaat is bovendien voorzien van een indicatie of de



temperatuur te hoog of te laag is. Dit is nuttig bij het inschakelen van de verwarming om te kunnen zien wanneer de vloeistof op temperatuur is. Ook is het mogelijk op de thermostaat een pieper aan te sluiten, zodat men gewaarschuwd kan worden als om wat voor reden dan ook er iets mis is met de temperatuur-regeling. Als b.v. een aquarium leegloopt zal ook de temperatuur niet meer geregeld kunnen worden en de pieper zal te keer gaan zodat men bijtijds maatregelen kan nemen. Hetzelfde geldt als het aquarium overloopt.

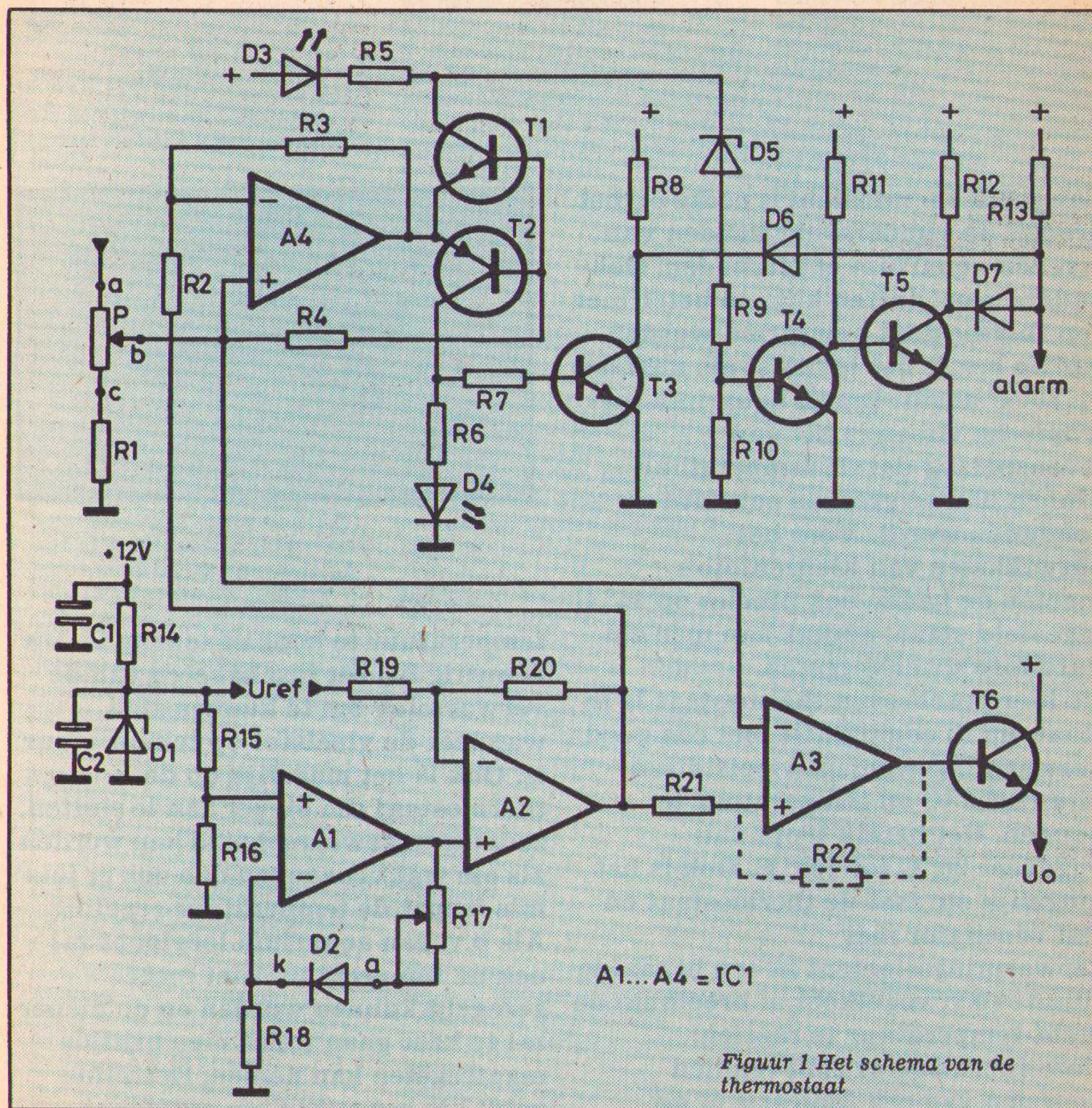
— bouwontwerp —

De werking

De eigenlijke thermostaat wordt gevormd door de drie op-amps A1, A2 en A3. De op-amp A4 en de transistoren T1 t/m 5 vormen de indicatie en alarmeringsschakeling (zie figuur 1). A1 staat geschakeld als een stroombron die voor een constante stroom door D2 zorgt,

die als temperatuur opnemer dienst doet. Een diode waar een constante stroom door gestuurd wordt, heeft een temperatuurverloop van $-2\text{mV}/^\circ\text{C}$, dit betekent dat bij elke graad temperatuursverhoging de spanning over de diode met 2 mV afneemt. We hebben deze eigenschap van de diode al gebruikt in de elektronische

thermometer uit nummer 79/4. De stroombron wordt gevormd door op de + ingang van de op-amp een constante spanning te zetten door middel van R15 en R16 (ca. 4,9 V). De uitgang van A1 zal nu zodanig zijn, dat op de -ingang dezelfde spanning als op de +ingang komt. Over R18 zal dus ook altijd een spanning van 4,9 V staan, door deze weerstand loopt



Figuur 1 Het schema van de thermostaat

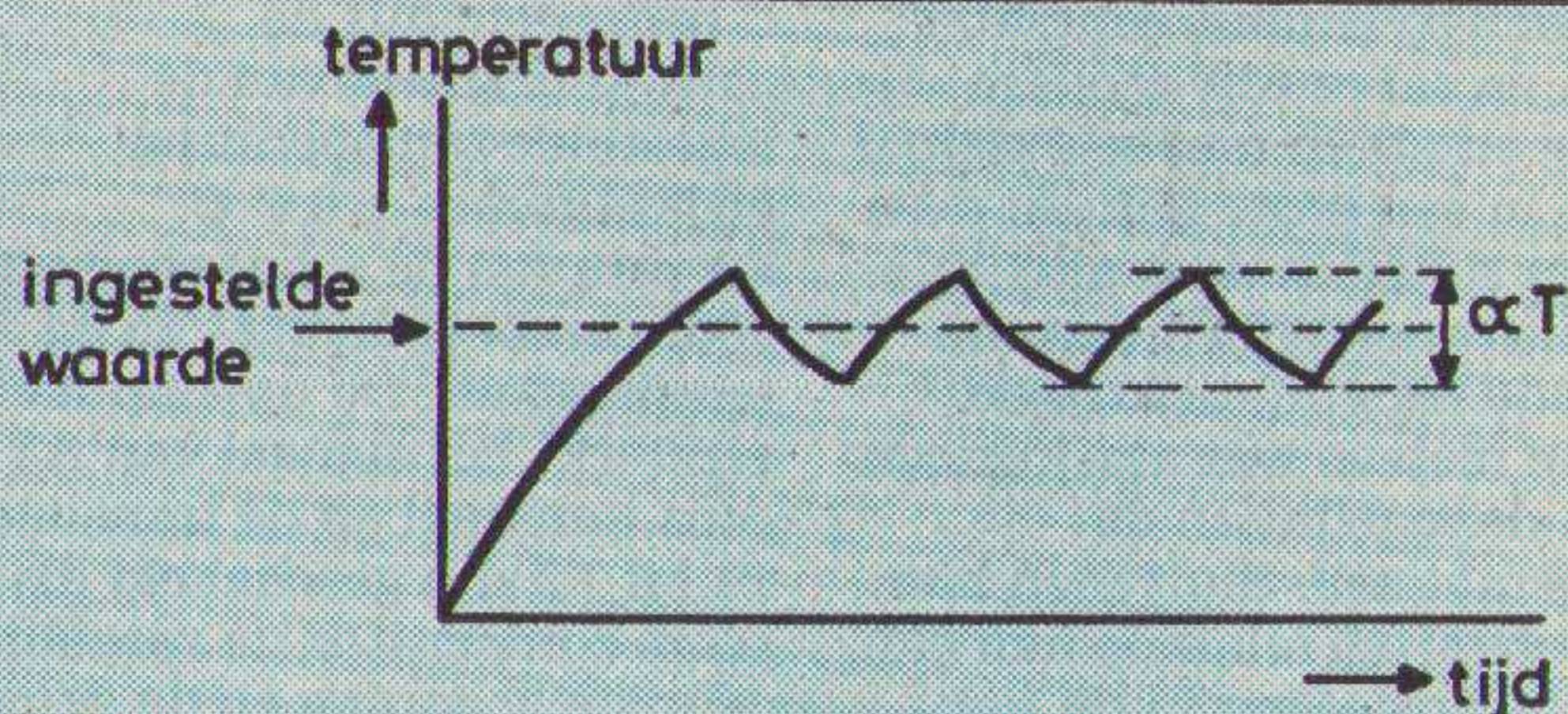
bouwontwerp

dus een stroom van $4,9/10k$ is ca. $0,5\text{ mA}$. Deze stroom loopt ook door de diode D2 omdat de -ingang praktisch geen stroom trekt. Deze stroom is onafhankelijk van de spanningsvariaties over de diode D2. Met behulp van de instelpotmeter R17 kan de spanningsvariatie op het juiste bereik ingesteld worden. De uitgang van A1 levert nu dus ook een spanning die afhankelijk is van de temperatuur. Deze spanning wordt verbonden met de +ingang van A2. Deze op-amp versterkt het signaal $+10\times$ zodat op de uitgang van A2 een temperatuursafhankelijke spanning staat van $-20\text{ mV/}^\circ\text{C}$. Deze spanning wordt door de als comparator geschakelde A3 vergeleken met een instelspanning op de looper van de potmeter P. Deze instelspanning kan door de potmeter van $5,6\text{ V}$ tot $3,6\text{ V}$ gevarieerd worden. Een bereik van 2 V , dit komt overeen met een bereik van $2\text{ V}/20\text{ mV/}^\circ\text{C} = 100\text{ }^\circ\text{C}$.

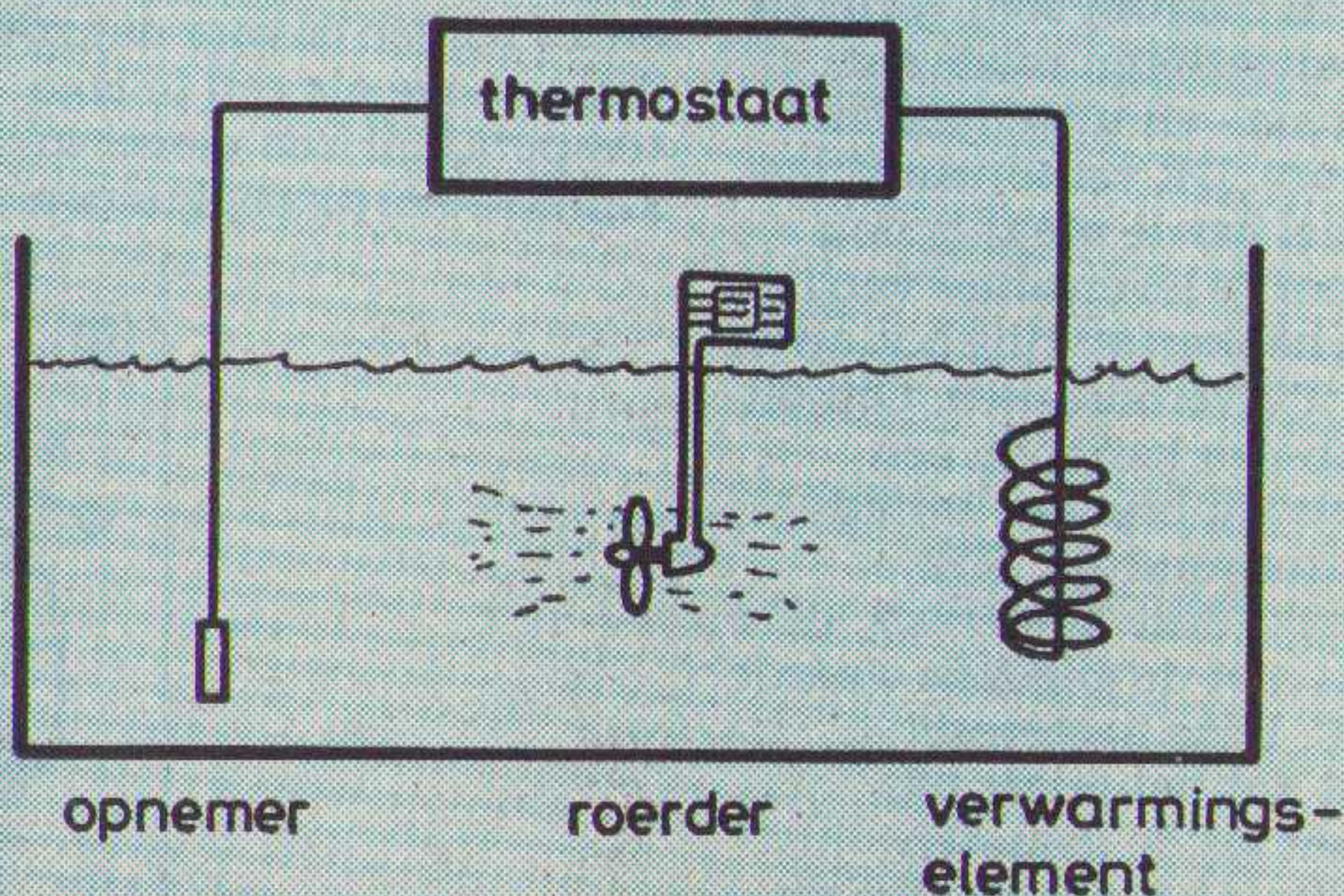
Is nu de uitgangsspanning van A2 hoger dan de ingestelde spanning dan is de uitgang van A3 hoog (ongeveer de positieve voedingsspanning). Deze uitgangsspanning wordt door T6 versterkt en kan een relais sturen waarop een verwarmingselement wordt aangesloten. Als de uitgang van A3 laag wordt schakelt dit element in en wordt de vloeistof of de lucht verwarmt. Dit klopt met de instelling van de potmeter omdat de spanning van A2 hoger is dan de instelspanning en dus de temperatuur lager is dan de gewenste temperatuur. Nu zal de temperatuur stijgen en de spanning van A2 zal dalen door de negatieve temperatuurscoëfficiënt van de diode. Op een gegeven moment daalt de spanning onder de instelspanning en zal de uitgang van A3 laag (ongeveer nul volt) worden. Het verwarmingselement zal uitschakelen, zodat nu de

temperatuur kan dalen. De spanning van A2 zal stijgen (temperatuur daalt) totdat het element weer door A3 ingeschakeld wordt. De temperatuur zal weer stijgen totdat het element weer uitschakelt enz. Het temperatuursverloop zal dus schommelen rond de ingestelde waarde zoals in figuur 2 getekend is. Belangrijk voor de nauwkeurigheid van de ingestelde temperatuur is de variatie op deze temperatuur dT . Deze is van een aantal factoren afhankelijk. Figuur 3 geeft een

opstelling van een praktische temperatuur regeling in b.v. een aquarium. De temperatuuropnemer wordt zo ver mogelijk van het verwarmingselement in de vloeistof gehangen, dit om te voorkomen dat de vloeistof alleen plaatselijk verwarmd wordt. Verder moet er altijd een apparaatje in de vloeistof aanwezig zijn om het water in beweging te houden zodat warme en koude vloeistof zich goed kunnen vermengen. Hier kan een miniatuur buitenboordmotortje voor gebruikt worden of in



Figuur 2 Verloop van de temperatuur



Figuur 3 Praktische opstelling voor een temperatuurregeling

aquaria een beluchtingsapparaat. De temperatuursvariatie is ten eerste afhankelijk van het vermogen van het verwarmingselement. Is dit te klein dan zal het lang duren voordat de vloeistof op temperatuur is en goed vermengd is, dT zal dan groot zijn. Is er geen roerder in de vloeistof dan zal het langer duren voordat de verwarmde vloeistof de opnemer bereikt en de temperatuur zal plaatselijk veel te hoog zijn. Ook de hoeveelheid vloeistof is van belang. In een kleine bak kan de opnemer dicht bij het verwarmingselement geplaatst worden en zal er een snellere regeling ontstaan met een kleiner dT dan in een grote bak. Al deze factoren zullen in de praktijk aangepast moeten worden om een goede regeling te krijgen. Waar we meteen wat aan kunnen doen is de regeling in de thermostaat zelf. Sluit men hier een mechanisch relais op aan dan zal als de opstelling in de bak goed is, er bij het bereiken van de ingestelde temperatuur er het volgende gebeuren. De uitgang van A2 zal evengroot zijn als de instelspanning van de potmeter.

Ondanks de grote versterking van de op-amp (ongeveer 100.000), zal de comparator twijfelen tussen hoog en laag. De uitgang van A3 zal daarom snel variëren en het aangesloten relais zal onrustig aan- en uitschakelen (klapperen). Dit veroorzaakt niet alleen veel herrie maar is ook slecht voor de levensduur van het relais en het kan storing b.v. op de radio of TV veroorzaken. Om dit te voorkomen kan men een hysteresis aanbrengen bij de comparator rond A3. R22 veroorzaakt deze hysteresis, deze bedraagt met de gegeven waarde ca. $1,5^{\circ}\text{C}$. Deze hysteresis betekent dat het relais pas inschakelt als de gemeten temperatuur $1,5^{\circ}\text{C}$ beneden de ingestelde temperatuur zakt en het relais schakelt pas uit als de

temperatuur $1,5^{\circ}\text{C}$ boven de ingestelde waarde gestegen is. De temperatuursvariatie dT zal dus 3°C bedragen. Deze kan aanmerkelijk verminderd worden door een contactloos relais te gebruiken, dat elders in Elektronica ABC beschreven staat. Dit relais schakelt zeer snel en alleen bij de nuldoorgangen van de netspanning en er zitten geen bewegende delen in. Het zal dus geen storing veroorzaken en niet gaan klapperen. De hysteresis kan met het contactloos relais vervallen (R22 weglaten) en dT zal hoogstens 1°C bedragen, dus de nauwkeurigheid van de ingestelde temperatuur bedraagt dan $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. De rest van de schakeling zorgt voor een beveiliging van de temperatuur. De op-amp A4 versterkt het signaal van A2 nog eens tienmaal en de transistoren T1 en T2 zijn geschakeld als een soort comparator, ze vergelijken de instelspanning en de gemeten temperatuur. Als de temperatuur door storing of bij het inschakelen van de thermostaat ca. 4°C lager is dan de ingestelde waarde zal T1 geleiden en de LED D3 oplichten. Als de temperatuur door storing 2°C te hoog wordt zal T2 gaan geleiden en de LED D4 oplichten. De transistoren T3, T4 en T5 zorgen er voor dat zowel bij een te hoge als een te lage temperatuur een pieper kan klinken. Als pieper kunnen we het

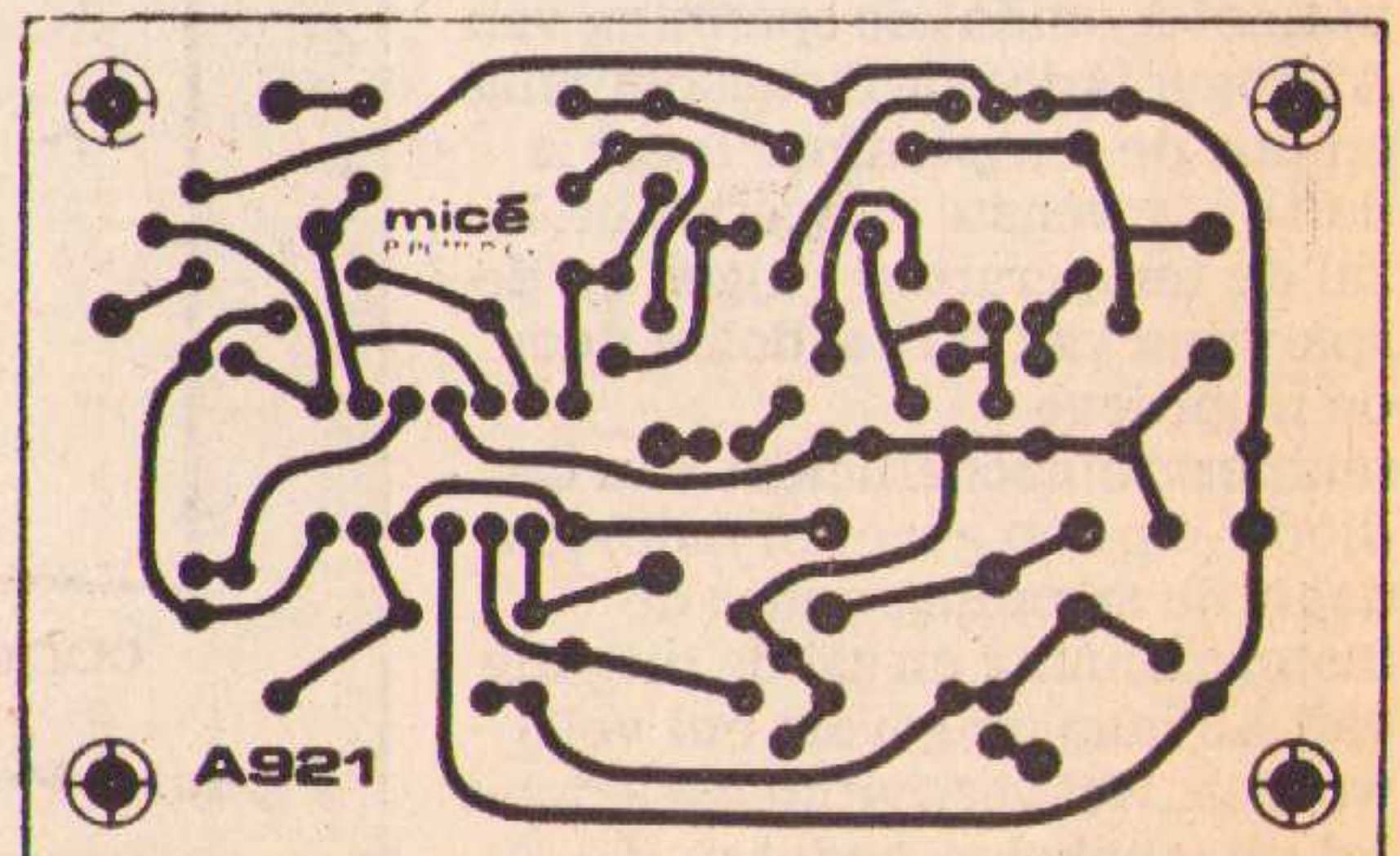
ontwerp uit Elektronica ABC 79/5 gebruiken. Door deze speciale waarschuwingsmogelijkheden onderscheidt deze thermostaat zich van de meeste andere, waar meestal nog een thermometer bij gebruikt moet worden om te zien of alles wel goed werkt.

De bouw

Figuur 4 geeft de print lay-out en figuur 5 de onderdelenopstelling van de thermostaat print A921.

Het eerst monteren we de laagste onderdelen zoals de weerstanden en dioden (let op het streepje: de kathode). Dan kan het IC ingesoldeerd worden, eventueel met een IC-voetje. Tot slot monteren we de condensatoren, transistoren en soldeerlipjes. Figuur 6 geeft een overzicht van de bedrading van een complete thermostaat met alle signaleringsmogelijkheden.

Voor een stabiele werking is een goede gestabiliseerde voeding nodig b.v. de universele ABC-voeding beschreven in nummer 79/4. Deze voeding wordt op 12 V ingesteld. Om een verwarmingselement van 220 V te kunnen schakelen gebruiken we het contactloos relais (print A920). Er kan ook een 12 V relais met maakcontact gebruikt worden, als de spoelweerstand hoger is dan ca. 100 ohm. Bij het gebruik van een gewoon relais dient R22 gemonteerd te worden, bij het contactloos relais niet.



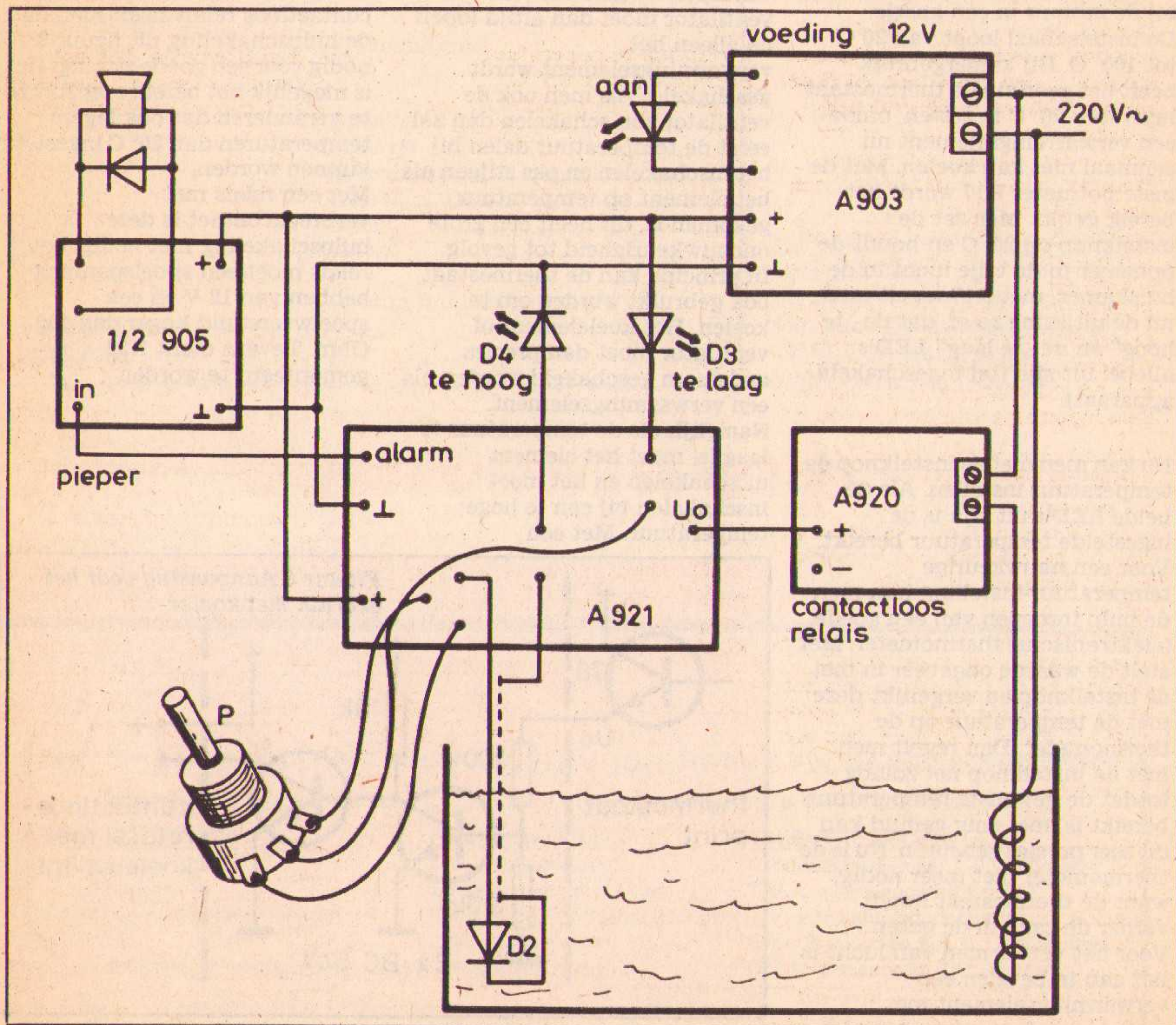
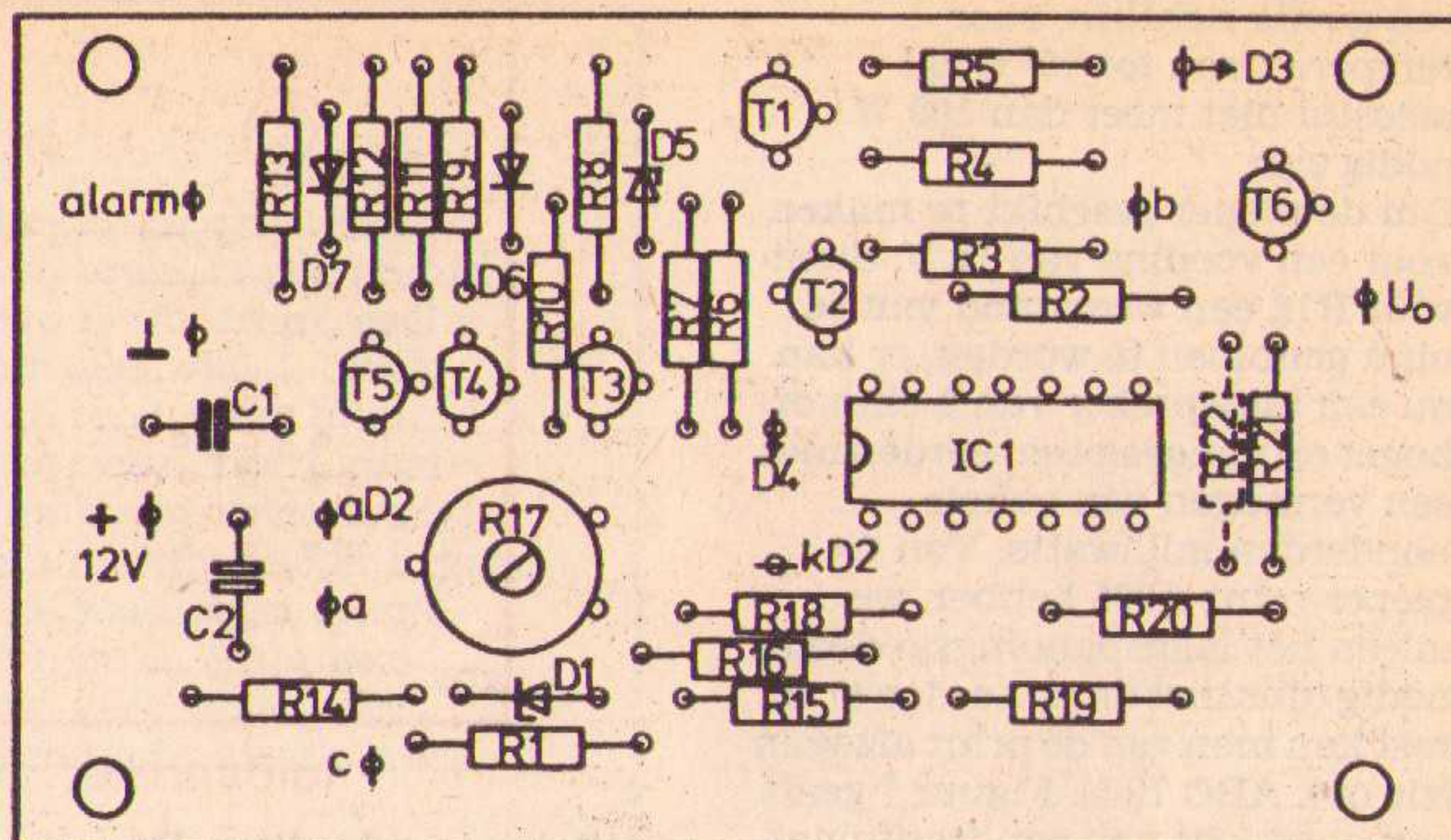
Figuur 4 Print lay-out (schaal 1 : 1)

bouwontwerp

Zorg vooral bij het verwarmen van vloeistoffen voor een goed elektrisch geïsoleerd element (Kema-keur), zoals deze in de meeste dierenwinkels te krijgen zijn. Het vermogen van dit element hangt af van de grootte van de bak en de maximale temperatuur, dit zal experimenteel bepaald moeten worden, voor een snelle regeling in een niet te grote bak, is 300 W

Figuur 5 Onderdelenopstelling van de thermostaatprint

Figuur 6 Bedrading voor een complete thermostaat



bouwontwerp

een goede richtlijn, voor temperaturen tot 40° C zal meestal niet meer dan 100 W nodig zijn.

Om de pieper geschikt te maken voor een voeding van 12 V, dient voor R12 een weerstand van 56 ohm genomen te worden, er kan nu een luidspreker van 8 ohm of hoger op aangesloten worden met een vermogen van enkele honderden milliwatts. Van de pieper-print A905 hebben we alleen het laagspanningsgedeelte nodig (dus niet de grote elco's), de rest kan men van de print afzagen (zie ook ABC 79/5). Figuur 7 geeft een overzicht van een frontplaat bij de inbouw in een kastje.

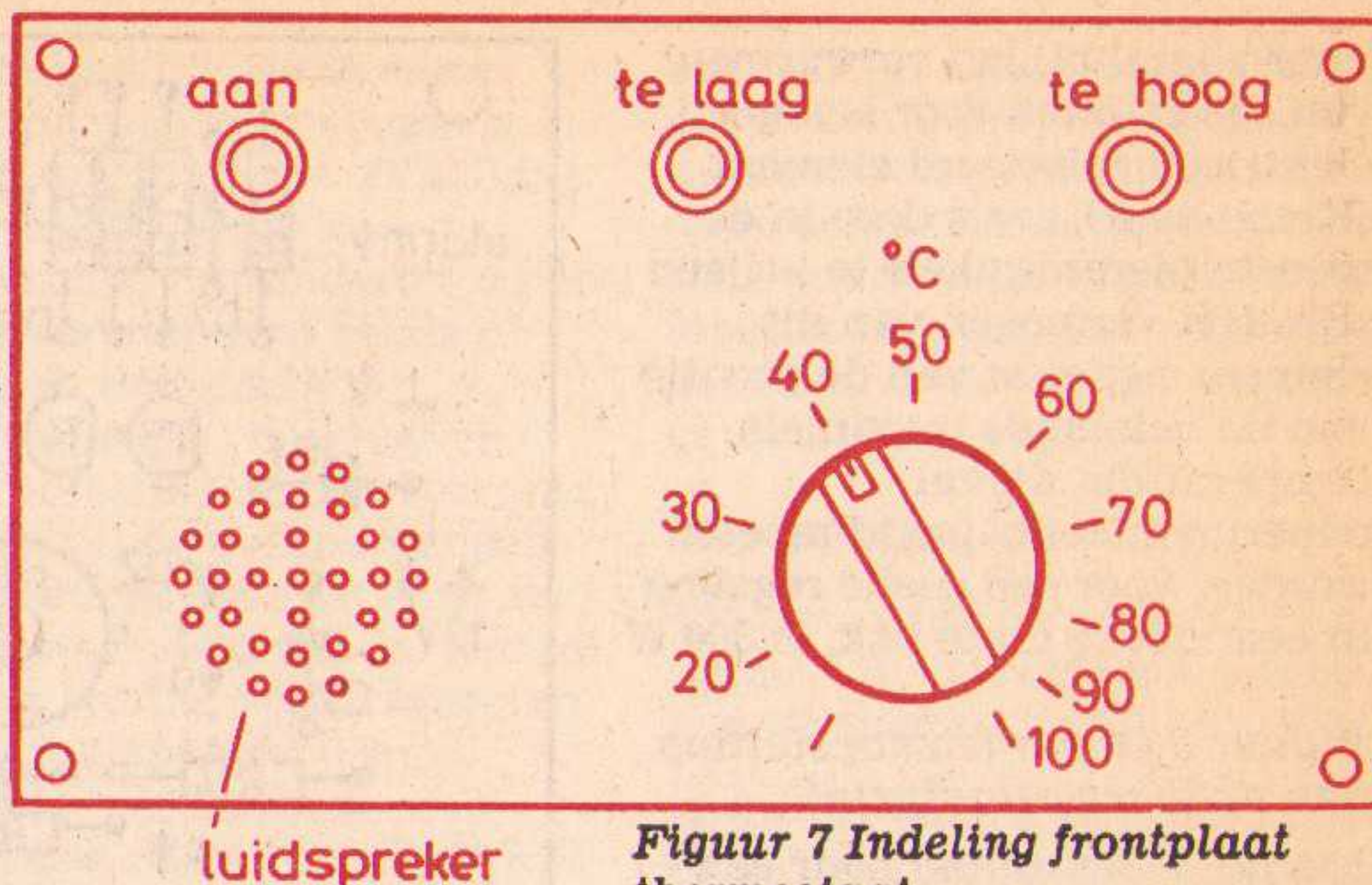
De instelschaal loopt van 20° C tot 100° C. Bij kamergebruik heeft het geen zin de thermostaat lager dan 20° C te zetten, omdat een verwarmingselement nu eenmaal niet kan koelen. Met de instelpotmeter R17 wordt het bereik geijkt. Men zet de instelknop op 20° C en houdt de opnemer in de vrije lucht in de huiskamer, met R17 regelt men nu de uitlezing zo af, dat de „te hoog” en de „te laag” LED's allebei uit zijn (bij ingeschakeld apparaat).

Nu kan men met de instelknop de temperatuur instellen. Als de beide LED's uit zijn is de ingestelde temperatuur bereikt. Voor een nauwkeurige temperatuur-instelling kan men de hulp inroepen van een goede (elektronische) thermometer. Met stelt de waarde ongeveer in met de instelknop en vergelijkt deze met de temperatuur op de thermometer. Dan regelt men met de instelknop net zolang totdat de gewenste temperatuur bereikt is, met enig geduld kan dit zeer precies gebeuren. Nu is de thermometer niet meer nodig, want de thermostaat houdt verder de zaak in de gaten. Voor het verwarmen van lucht is het aan te bevelen een verwarmingselement met

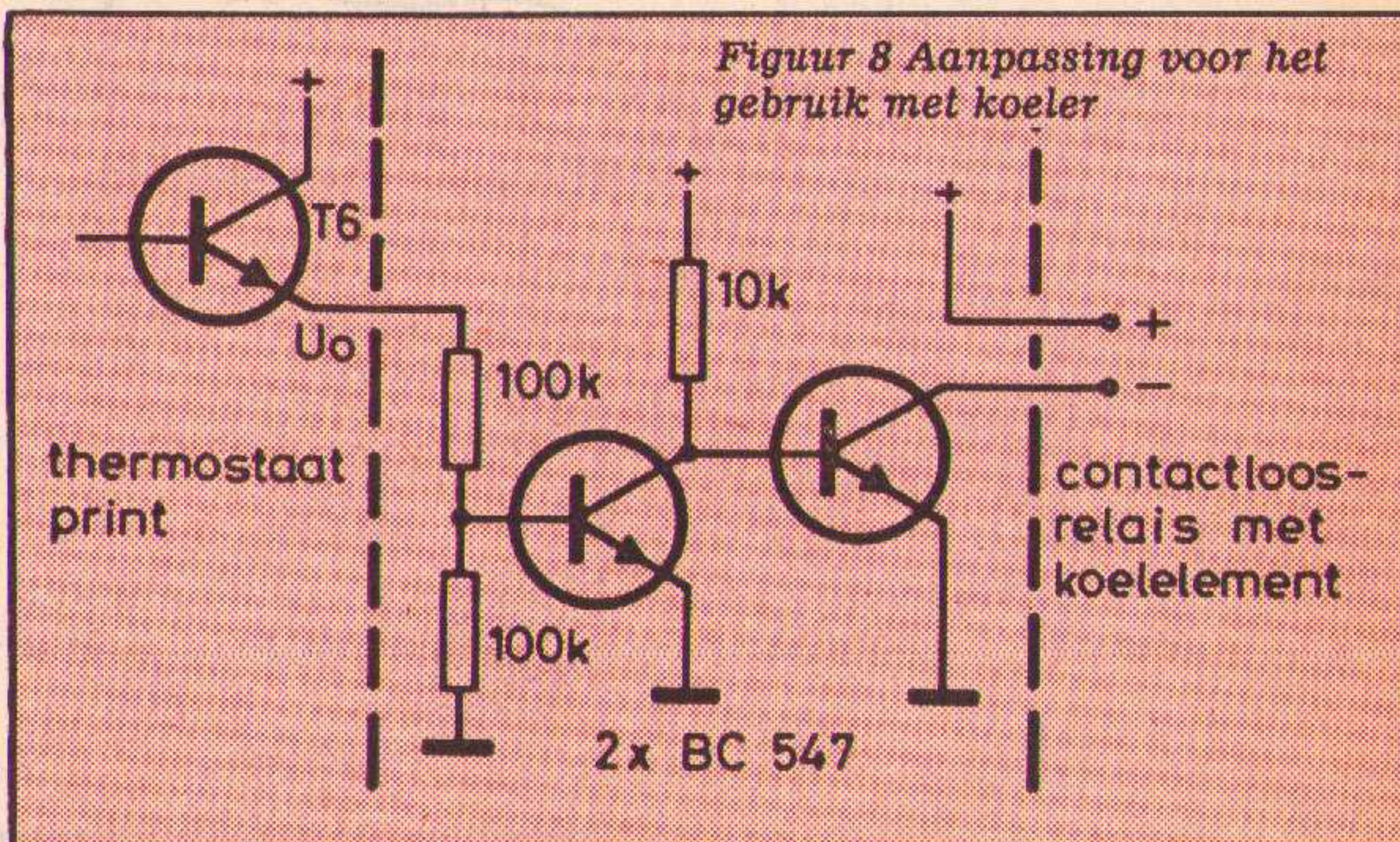
ventilator te gebruiken. De ventilator moet dan altijd lopen en alleen het verwarmingselement wordt geschakeld. Als men ook de ventilator zou schakelen dan zal eerst de temperatuur dalen bij het inschakelen en pas stijgen als het element op temperatuur gekomen is, dit heeft een grote onnauwkeurigheid tot gevolg. In principe kan de thermostaat ook gebruikt worden om te koelen. Het koelelement of ventilator moet dan precies andersom geschakeld worden als een verwarmingselement. Namelijk als de temperatuur te laag is, moet het element uitschakelen en het moet inschakelen bij een te hoge temperatuur. Met een

contactloos relais heeft men dan de hulpschakeling uit figuur 8 nodig voor een goede sturing. Het is mogelijk het bereik met R17 zo te veranderen dat ook lagere temperaturen dan 20° C ingesteld kunnen worden.

Met een relais met verbreekcontact is deze hulpschakeling niet nodig, het relais moet een spoelspanning hebben van 12 V en een spoelweerstand hoger dan 100 Ohm. Tevens dient R22 gemonteerd te worden.



Figuur 7 Indeling frontplaat thermostaat



Figuur 8 Aanpassing voor het gebruik met koeler

bouwontwerp

Onderdelen lijst:**Weerstanden:**

R1	
R2, 4, 8, 12, 13, 15, 18	1k8 ohm bruin, grijs, rood
R3, 7, 9, 10, 11	10k ohm bruin, zwart, oranje
R5	100k ohm bruin, zwart, geel
R6	470 ohm geel, violet, bruin
R14	220 ohm rood, rood, bruin
R16	1k ohm bruin, zwart, rood
R17	68k ohm blauw, grijs, oranje
R19	500 ohm instelpotmeter liggend
R20	22k ohm rood, rood, oranje
R21	180k ohm bruin, grijs, geel
R22	4k7 ohm geel, violet, rood
	1M ohm bruin, zwart, groen

Alle weerstanden 1/8 of 1/4 watt

Condensatoren:

C1, 2	100 nanofarad
-------	---------------

Halfgeleiders:

T1, 3, 4, 5, 6	BC547B
T2	BC557B
D1, 5	zenerdiode 5,6 V 400 mW
D2, 6, 7	1N4148 of 1N914
D3, 4	LED
IC1	LM324

Diversen:

P	1k ohm lineaire potmeter
soldeerlipjes	
print A921	

Onderdelen
op de print
f 15,00

De print A921 is te bestellen door vooruitbetaling van f 12,10 incl. verzendkosten op giro 2070437 van Micé Electronics, Postbus 10584, Den Haag, onder vermelding van print A921.

bouwontwerp

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 antwnr. 217 - 3100 VB Schiedam

sinds 1949

VERENIGDE LEERGANGEN SCHIEDAM

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

Beginnelen der elektronica 15

Triode toepassingen

Vacuüm trioden worden momenteel nog maar weinig toegepast, in vele gevallen heeft de halfgeleider zijn plaats ingenomen. De transistor vraagt immers geen energie om het elektronentransport in beweging te brengen, daar in deze halfgeleider geen gloeidraad aanwezig is. Tevens is hij veel kleiner van afmetingen. Echter in eindtrappen van zenders met grote vermogens en bij zeer hoge frequenties worden vacuüm trioden nog steeds toegepast. Een veel voorkomende schakeling die men in niet al te moderne ontvangers en versterkers aantreft is de toepassing van de buistriode als 'weerstand-versterker'. We zullen daarom deze schakeling nader bespreken om een goed begrip te krijgen van wat er in deze buis met de elektronen gebeurt.

Weerstandversterker

In fig. 1 is deze schematisch getekend, de gloeidraad om de kathode te verhitten is, zoals bij veel schema's, weggelaten. In het vorige hoofdstuk hebben we gezien dat in de triode de anodestroom kan worden beïnvloed door de roosterspanning te veranderen.

Hierdoor is het mogelijk de buis als spanningsversterker te gebruiken. Om zo weinig mogelijk vervorming bij deze versterking te verkrijgen, is

het gewenst het stuurrooster een dusdanige negatieve voorspanning te geven, zodat we een zo groot mogelijk deel van het rechte stuk van de roosterspanning-anodestroom-karakteristiek gebruiken. Echter dienen we tevens te zorgen dat we niet in het positieve gedeelte van de roosterspanningskarakteristiek terecht komen, daar dan de versterker als gelijkrichter gaat werken en dit weer vervorming van het af te leveren signaal zou geven.

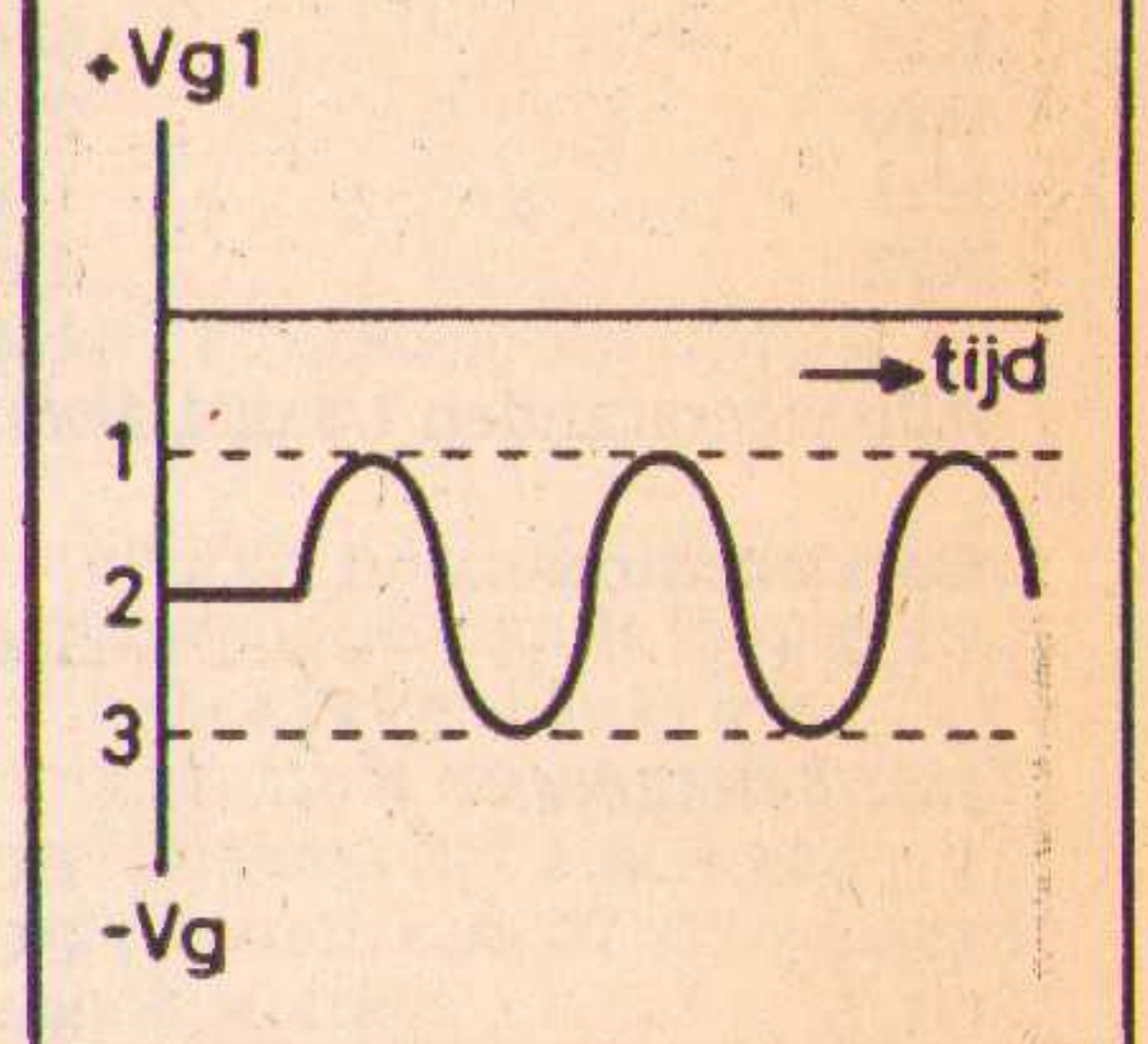
Later in dit hoofdstuk zullen we laten zien dat we geen batterijspanning nodig hebben om voor de gewenste negatieve roosterspanning te zorgen. Dit doet echter niet af aan de werking van de triode als weerstandversterker.

In de anodeketen is een belastingweerstand R_a opgenomen. Indien nu de stroom naar de anode varieert, doordat de spanning op het stuurrooster verandert, zal de spanning over deze anodeweerstand eveneens veranderen. Volgens de bekende wet van Ohm is dit:

$$U = I_a \times R_a$$

De verandering van de rooster-spanning wordt naast de aangelegde batterijspanning eveneens beïnvloed door de wisselspanning die we willen versterken. In fig. 2 hebben we een vaste voorsprong genomen van 2 V, waaraan we een wisselspanning toevoegen met een topwaarde van

Fig. 2

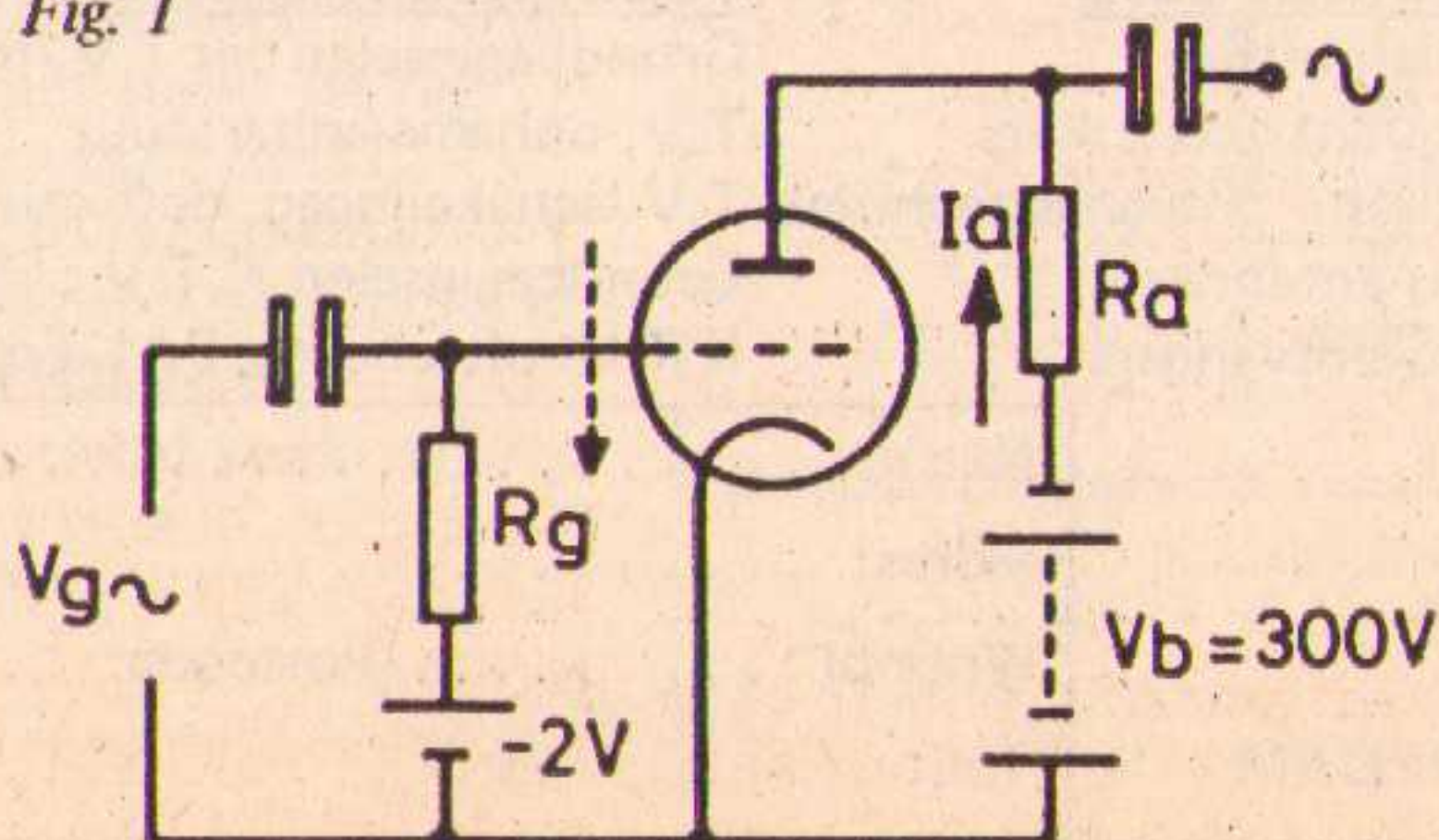


1 V. We noemen dit superponeren van twee spanningen. De spanning op het rooster varieert nu van -1 V naar -3 V. In fig. 3 hebben we nu weergegeven wat er in de buis met de anodestroom gaat gebeuren, doordat we de spanning op het rooster doen veranderen.

We tekenen de roostergelijkspanning nu onder de horizontale as. Door nu lijnen naar boven te trekken kunnen we nagaan wat er in functie met de tijd gebeurt. In de grafiek is de karakteristiek getekend van een buis met een steilheid van 2 mA/V. Op het eerste gezicht zouden we zeggen dat indien we een R_a hebben van 10.000 ohm, een roosterspanningsverandering van -1 naar -3 V dus 2 V verandering, die een anodestroomverandering geeft van $2 \times 2 \text{ mA} = 4 \text{ mA}$, en een verandering over de anodeweerstand zou geven van $0,004 \times 10.000 = 40 \text{ V}$ ($u_a = i_a \times R_a$).

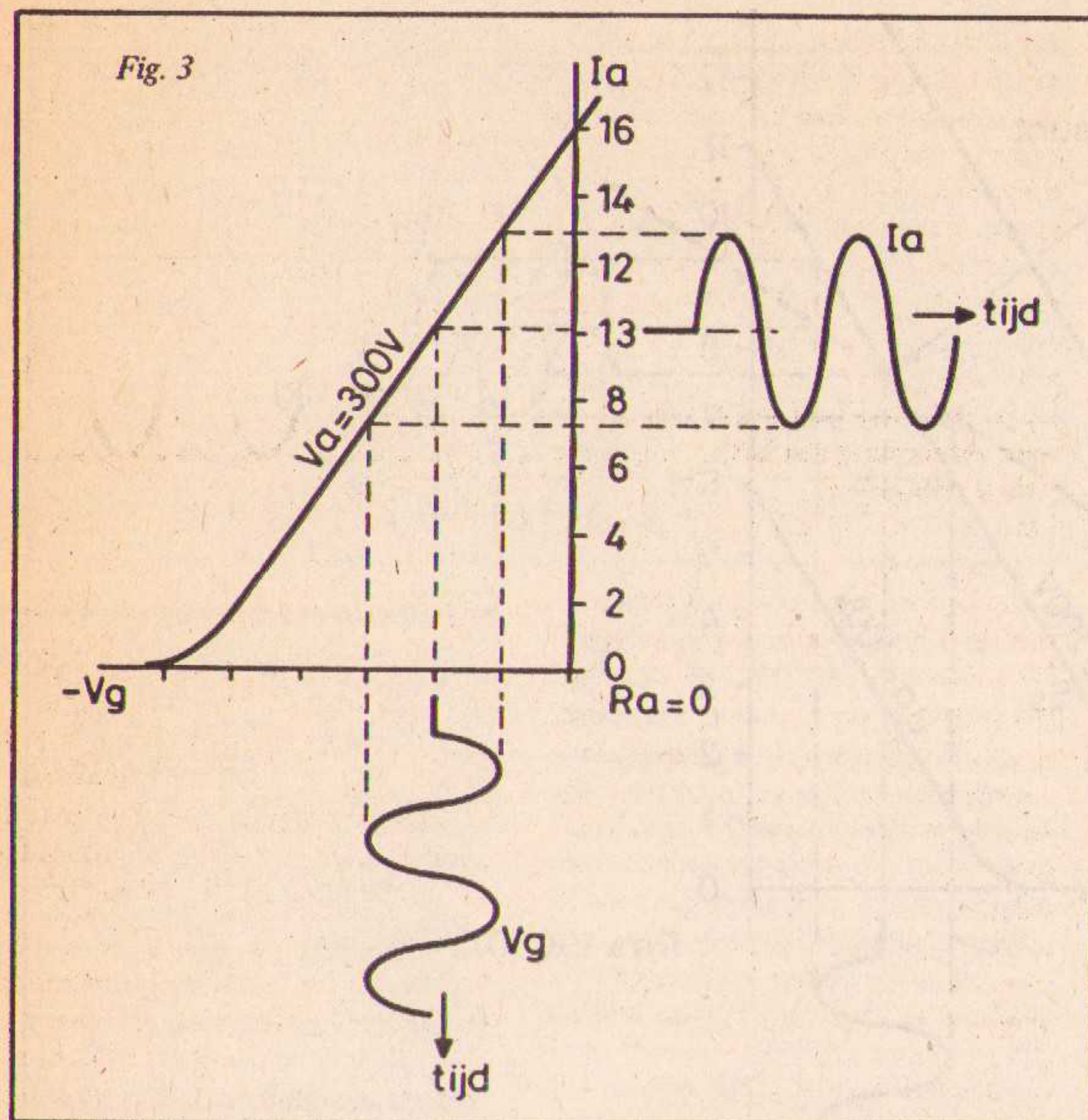
We merken hierbij op dat we voor stroom en spanning hoofdletters gebruiken als we over gelijkspanning praten en kleine letters als we met wisselspanning of spanningsverandering en te maken hebben. De triode zou het aan het rooster toegevoerde signaal dan 20 maal versterkt hebben. Dit zou alleen het geval zijn indien de anodeweerstand R_a 0 ohm zou zijn.

Fig. 1



Beginnelsen der elektronica 15

Fig. 3



In fig. 3a hebben we dan ook te maken met een 'statische karakteristiek'. Daar we echter over een weerstand van 0 ohm geen spanning kunnen krijgen, daar $4 \text{ mA} \times 0$ nog nul is, moeten we wel een anodeweerstand opnemen en wij hebben in ons voorbeeld 10 kohm gekozen. Indien we nu een triode hebben met de karakteristieken die we in fig. 4 hebben aangegeven, dan zien we dat bij een voedingsspanning van 300 V, een anodestroom van 10 mA en een negatieve roosterspanning van -2 V zonder wisselspanning, op de anode overblijft:

$$U_a = U_b - I_a \times R_a$$

$$U_a = 300 - 0,01 \times 10.000 = 300 - 100 = 200 \text{ V}$$

In plaats van 10 mA loopt er nu nog maar 7,5 mA anodestroom. De steilheid blijft echter gelijk daar de lijnen voor verschillende anodespanningen praktisch parallel lopen. Dit nieuwe punt op de karakteristiek noemen we nu het 'werkpunt'. Sluiten we nu de wisselspanning met de piekwaarde van $+ \text{ en } - 1 \text{ V}$ op het rooster aan, dan zal als het rooster meer negatief wordt de anodestroom dalen, waardoor het spanningsverlies in de anodeweerstand afneemt en er een hogere spanning op de anode komt. Bij -1 V op het stuurrooster zal de anodestroom groter worden, waardoor de spanning over de weerstand hoger wordt en er minder overblijft op de anode.

We moeten dus niet de getrokken lijn volgen van de statische karakteristiek

maar de gestippelde lijnen. De helling van de steilheidslijn is geringer geworden. Dit noemen we nu de dynamische steilheid. Ten gevolge van de belastingweerstand of indien we bv. een transformator of een afgestemde kring in een anodeleiding opnemen, hebben we niet meer met statische maar met 'dynamische karakteristieken' te maken. In fig. 4 hebben we dit voor een paar waarden van R_a getekend. In een formule uitgedrukt:

$$S_d = \frac{R_i}{R_i + R_a}$$

R_i is de inwendige weerstand van de triode. In ons voorbeeld hebben we een buis genomen met een R_i van 20.000 ohm. De steilheid was 2 mA/V en R_a 10.000 ohm.

$$S_d = \frac{20.000}{20.000 + 10.000} \times 2 =$$

$$\frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3} = 1,33 \text{ mA/V}$$

In plaats van 20 maal wordt het signaal in werkelijkheid maar ± 13 maal versterkt.

Ook zien we uit bovenstaande dat indien we de roosterspanning meer negatief maken, de spanning op de anode juist toeneemt. Immers de stroom door de anodeweerstand wordt lager, dus minder spanningsverlies over de weerstand, waardoor er meer spanning overblijft op de anode van de buis. Hieruit volgt: Rooster- en anodespanning van een elektronenbuis zijn met elkaar in tegenfase.

Vervorming

Maken we de negatieve rooster-gelijkspanning te groot, zodat we bij het uitsturen van de buis met wisselspanning in het kromme gedeelte van de I_a - V_g -karakteristiek terecht komen dan gaat de buis vervormen. In fig. 5 is dit duidelijk te zien.

Beginnelsen der elektronica 15

Fig. 4

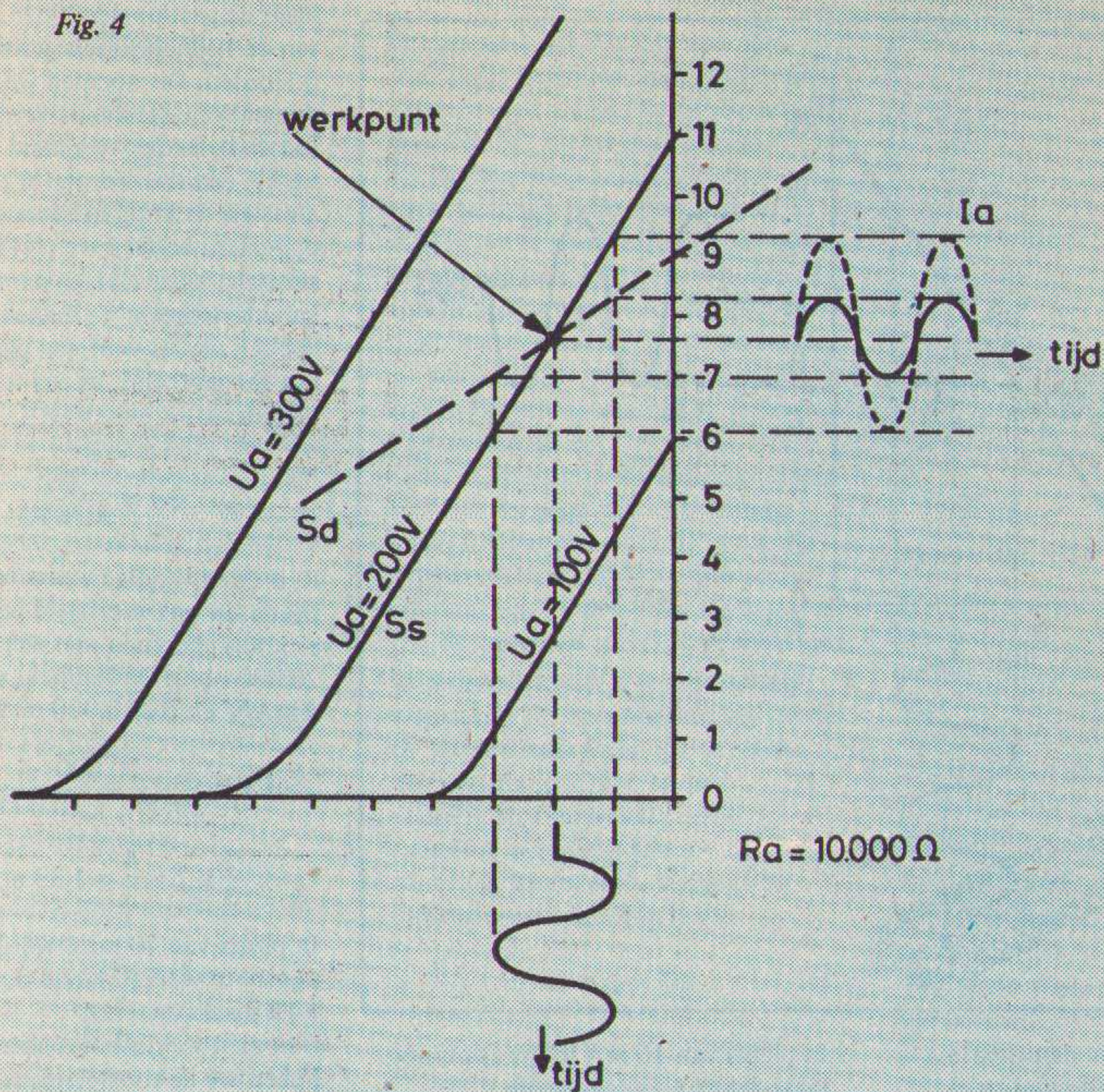
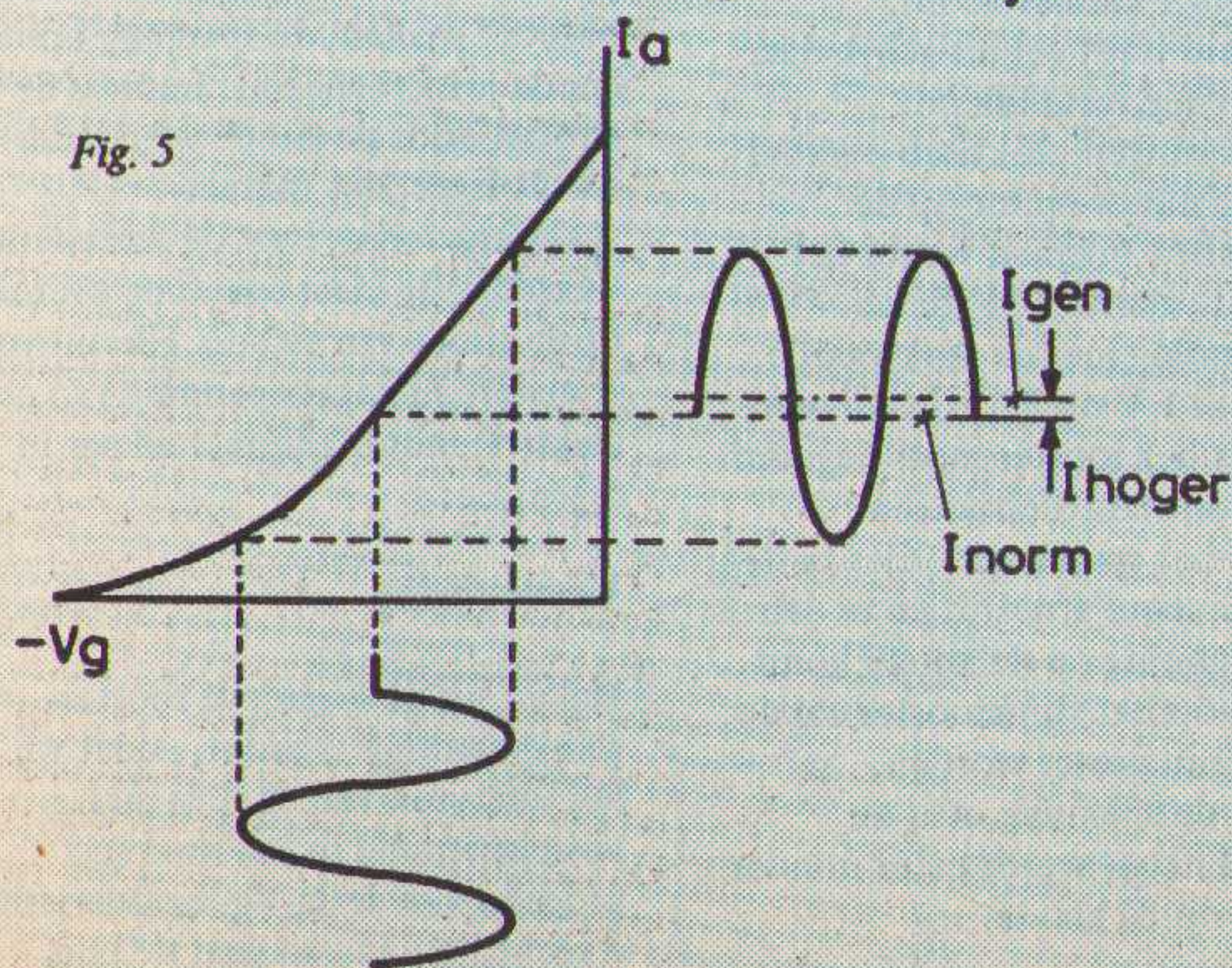


Fig. 5

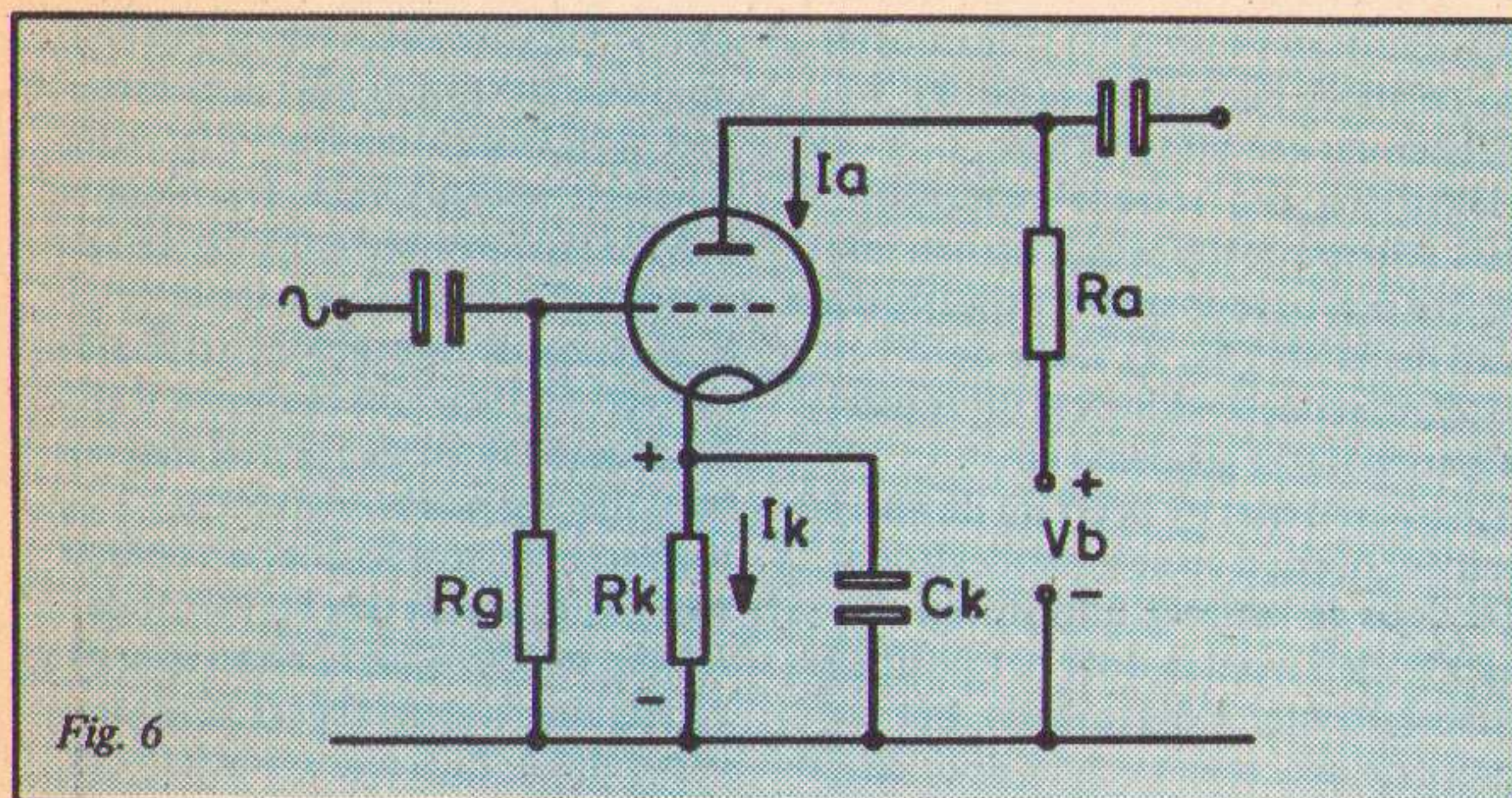


De onderzijde van de sinusvorm is in de anodestroom zichtbaar afgeplat, dit geeft een hogere gemiddelde anodestroom. Bij een goed ingestelde triode blijft bij een goede instelling de anodeglijkstroom constant, bij vervorming zal de anodeglijkstroom veranderen.

Automatische negatieve roosterspanning

Zonder roosterspanningsbatterij kunnen we toch de gewenste negatieve spanning tussen rooster en kathode krijgen door middel van een 'kathodeweerstand'. In fig. 6 is de schakeling weergegeven. De

Beginnelsen der elektronica 15



anodestroom gaat van de plusspanning door de belastingweerstand R_a van anode naar kathode en dan door de kathodeweerstand naar de negatieve pool van de batterij.

De kathodestroom is bij een triode even groot als de anodestroom. Deze vloeit door deze weerstand R_k in de met de pijl aangegeven richting. De spanning over deze weerstand is:

$$U_k = I_a \times R_k$$

We zien uit de stroomrichting dat de kathode positief is ten opzichte van de aarde waarmee de negatieve pool van de voedingsspanning meestal is verbonden. Het rooster is door middel van een hoge weerstand aan de aarde verbonden en zolang er geen roosterstroom loopt, doordat de buis te ver wordt uitgestuurd, staat er een negatieve spanning tussen het rooster en de kathode. Deze kathodespanning of wel de negatieve roosterspanning moet worden afgetrokken van de voedingsspanning, maar daar deze gering is t.o.v. de voedingsspanning kunnen we dit meestal verwaarlozen. Door de juiste keuze van R_k kunnen we negatieve roosterspanning eenvoudig berekenen. In ons voorbeeld hebben we een I_a van 7,5 mA en willen we 2 V roosterspanning hebben om de buis in het meest rechte stuk van de karakteristiek in te stellen.

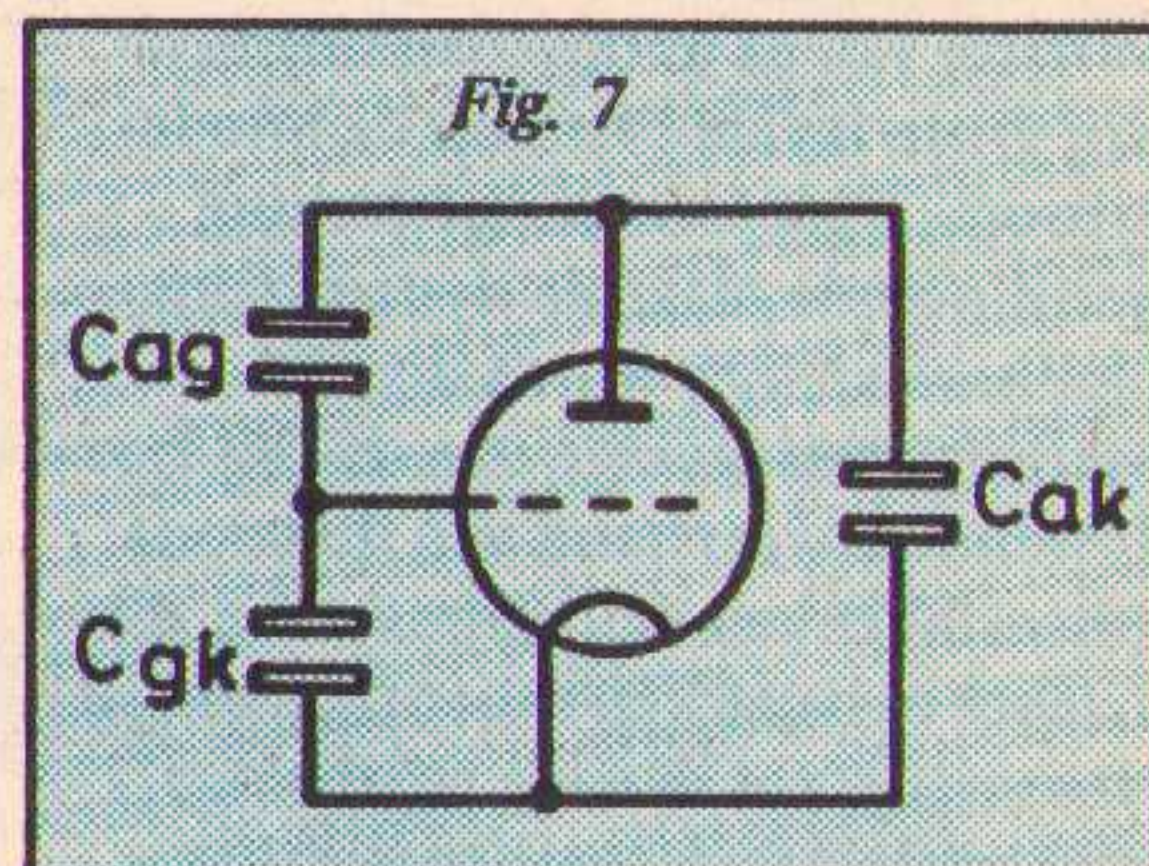
$$R_k = \frac{U_g}{I_a} = \frac{2}{0,0075} = 2.750 \text{ ohm}$$

Sturen we de buis aan met een wisselspanning, dan verkrijgt de gelijkstroom door de kathodeweerstand ook de wisselstroomcomponent die we in de anodestroom juist willen hebben. Gedurende de positieve helft van de roosterwisselspanning wordt de anodestroom groter en zal de kathodespanning ook groter worden. Daar deze een negatieve spanning op het rooster geeft, zal deze het effect van de aangelegde positieve spanning gedeeltelijk te niet doen. De wisselspanning die op het rooster komt is daardoor geringer. De versterking van de triode is afgenomen. We noemen dit effect 'tegenkoppeling'. Naast dit nadeel kan dit effect ook voordelen geven, daar we door middel van deze tegenkoppeling in staat zijn vervorming van een schakeling te verminderen.

Indien we geen tegenkoppeling wensen, dan dienen we parallel aan R_k een condensator te plaatsen. De schijnbare weerstand van deze condensator (C_k) of wel de reactantie dient laag te zijn t.o.v. de waarde van de kathodeweerstand. Willen we in ons voorbeeld de versterker geen tegenkoppeling geven voor een frequentie van 100 Hz dan is de reactantie van een C_k van 1.000 μF gelijk aan:

$$Z_k = \frac{1}{2 \times \pi f \times C_k} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 100 \times 1.000 \times 10^{-6}} = 1,57 \text{ ohm}$$

We zien dus dat deze waarde zeer klein is ten opzichte van de kathodeweerstand van 2.750 ohm. C_k dient dus groot te zijn indien we met lage frequenties te maken hebben, maar kan veel kleiner zijn bij hoge en zeer hoge frequenties.



Buiscapaciteiten

Daar een elektronenbuis een aantal elektroden bevat, die door vacuüm van elkaar zijn gescheiden, vormen deze t.o.v. elkaar capaciteitjes. Immers een condensator bestaat uit twee elektroden gescheiden door een isolator. In fig. 7 hebben we deze gespikkeld aangegeven.

De capaciteit tussen rooster en anode geven we aan met C_{ag} . Door deze C die bij een triode t.o.v. de buizen met meer elektroden vrij groot is, komt een deel van de wisselspanning die op de anode aanwezig is capacitief terug op het stuurrooster, dit kan onder bepaalde omstandigheden aanleiding geven dat de buis in een ongewenste frequentie gaat genereren. C_{gk} is de capaciteit tussen rooster en kathode en C_{ak} de capaciteit tussen anode en kathode. Deze C 's belasten de in- en uitgangsspanningen en kunnen bij hoge frequenties de versterking doen verminderen. Deze C 's en ook de

Beginnelsen der elektronica 15

toevoerdraden van de buisvoet naar de elektroden bepalen tot welke frequentie de buis nog goed bruikbaar is. Naast de toepassing van de triode als weerstandversterker wordt soms ook in de anodeleiding een transformator of smoorspoel toegepast, maar daar dit steeds minder wordt gedaan laten we dit buiten beschouwing.

Meerroosterbuisen

'De tetrode'.

Bij de triode hebben we gezien dat de variatie van de anodespanning een vrij grote invloed had op de anodestroom, waardoor de versterking verminderde, daar de dynamische steilheid kleiner wordt dan de statische ten gevolge van de vrij lage inwendige weerstand van de triode (meestal enkele kilo-ohms). Om dit nadeel te beperken moet men de weerstand van de buis veel groter maken. Daarom heeft men nu een

schermrooster tussen het stuurrooster en de anode aangebracht (fig. 8). We hebben nu een buis met vier elektroden, een 'tetrode' gekregen. Het schermrooster wordt op een iets lagere positieve spanning aangesloten dan de anode (fig. 9). Door de afschermende werking van dit rooster, schermrooster genoemd en aangegeven met g_2 heeft nu de anode minder invloed op de kathodestroom. De door de kathode uitgestoten elektronen worden door het positieve schermrooster aangetrokken, het grootste deel schiet echter door de mazen van dit rooster heen en komen dan onder de invloed van de iets hogere spanning die op de anode staat. De kathodestroom gaat voor een deel naar het schermrooster maar de meesten schieten door naar de anode. Een verhoging van de spanning op het schermrooster zal als gevolg hebben dat zowel de schermrooster- als de anodestroom hoger worden. Een verandering van de spanning op

de anode zal weinig invloed hebben op de anodestroom mits deze niet veel lager wordt dan de schermroosterspanning. Daardoor zal een spanningsverandering die aan de anode optreedt veel minder invloed hebben op de dynamische steilheid dan dat bij de triode het geval was. We kunnen daarom een veel hogere belastingweerstand toepassen, waardoor de versterking van de buis veel groter wordt dan bij de triode. Bij een triodeversterker kan men een versterking van maximaal 30 verwachten, bij een tetrode kan dit gemakkelijk meer dan 100 maal zijn. Een ander groot voordeel levert het schermrooster eveneens op. Het schermrooster is door middel van een condensator voor wisselspanning aan aarde verbonden, de capaciteit van de anode naar het stuurrooster (C_{ag}) is daardoor veel kleiner dan bij de triode, waardoor minder neiging bestaat dat de buis gaat genereren. Naast deze voordelen treedt er nog een ander verschijnsel op wat soms moeilijkheden in bepaalde schakelingen kan veroorzaken, nl. het optreden van secundaire emissie.

Secundaire emissie

Indien met hoge snelheid elektronen op een elektrode botsen, dan kan één elektron uit de elektrode meerdere elektronen vrij maken (fig. 10). Een elektron is in staat om 4 à 5 andere vrij te doen komen. Dit noemen we nu 'secundaire emissie'.

Normaal vallen deze weer terug op de anode en merken we niet veel van dit verschijnsel. Echter indien er dicht bij de anode een elektrode aanwezig is waarvan de spanning hoger is dan die van de anode, dan zullen deze vrij geslagen elektronen naar dat rooster gaan. De elektronen die uit de anode getrokken zijn zullen de anodestroom doen afnemen en de schermroosterstroom hoger maken. We hebben dit in fig. 11 in een karakteristiek uitgezet. We zien duidelijk dat indien

Fig. 8

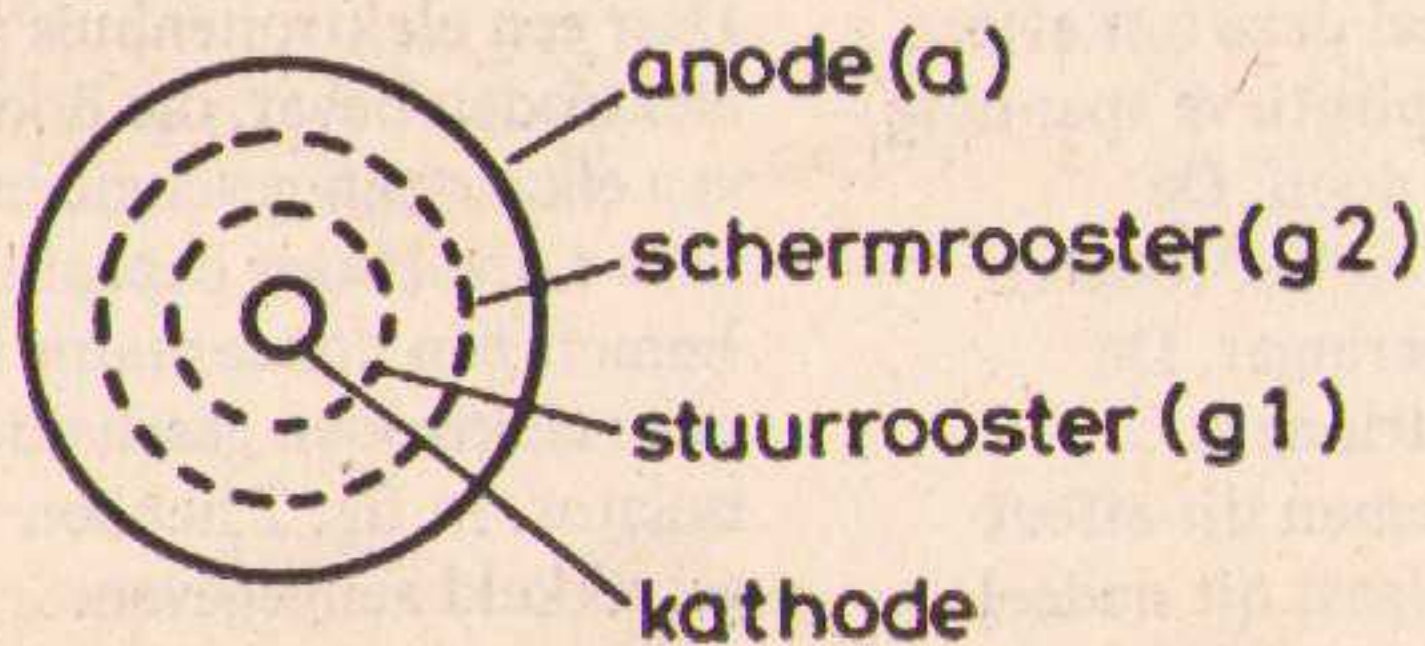
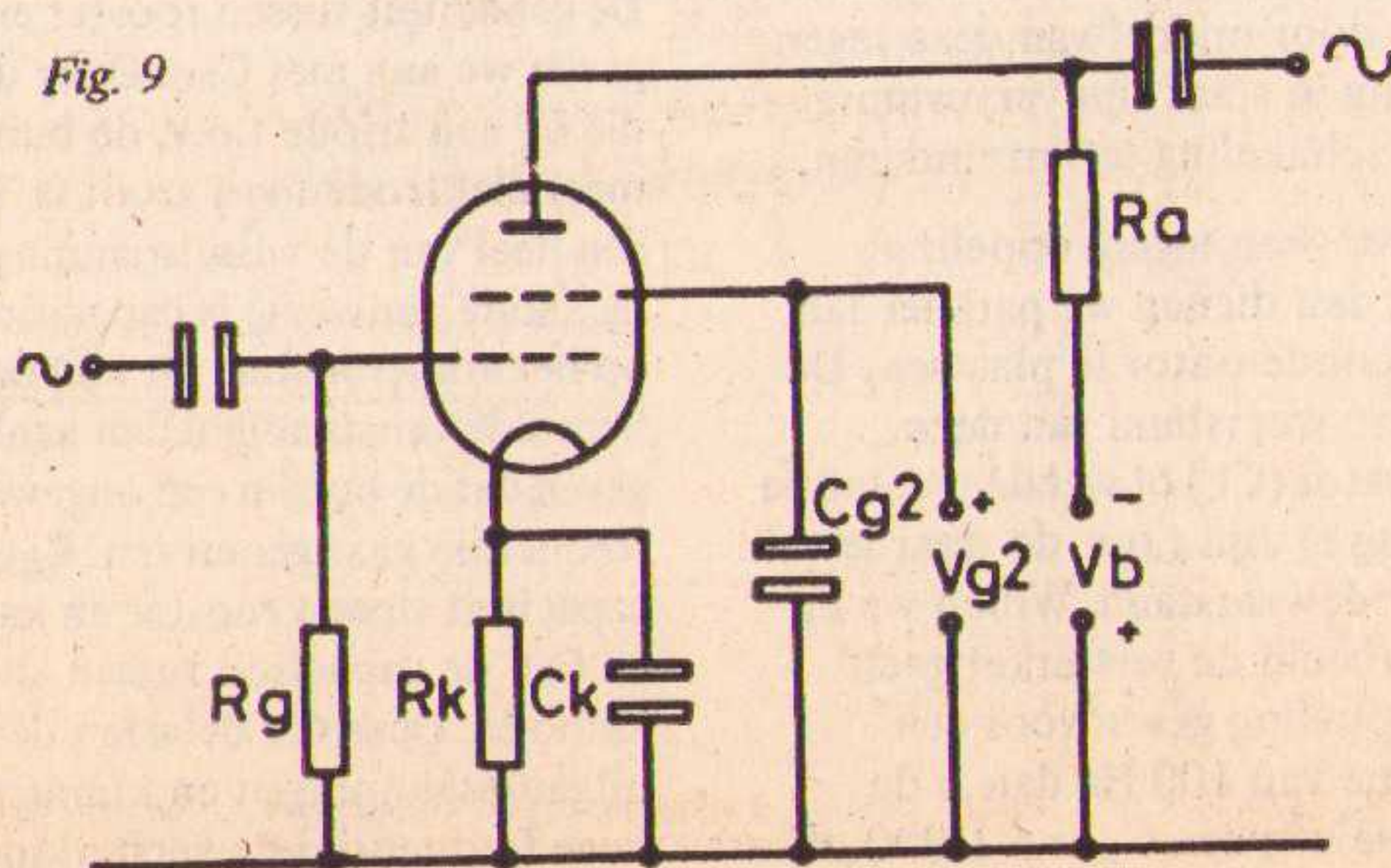


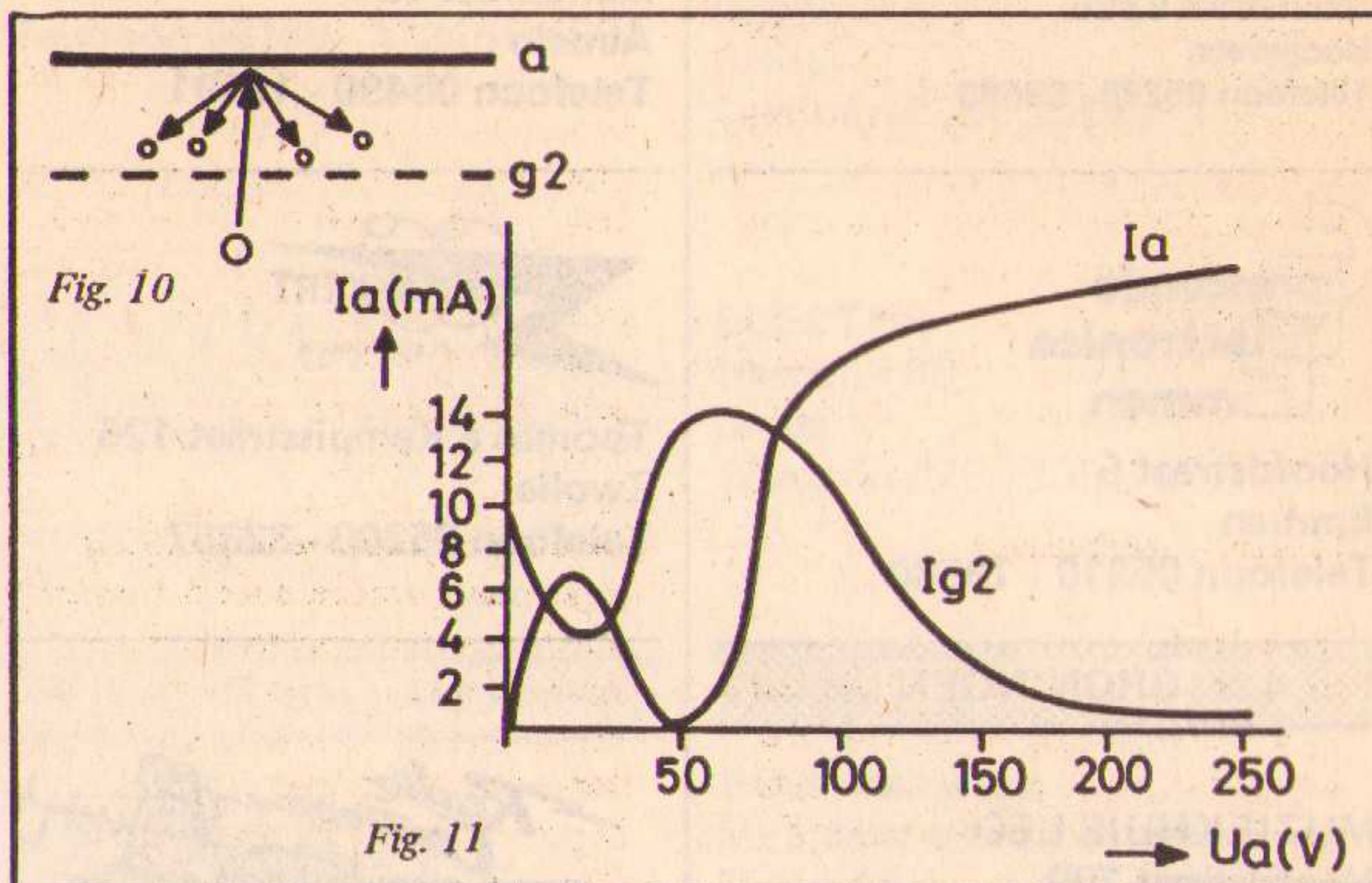
Fig. 9



Beginnelsen der elektronica 15

de anodespanning die op de horizontale lijn is uitgezet 50 V bedraagt de anodestroom I_a bijna nul wordt en de schermroosterstroom juist heel hoog (I_{g2}). Het kan zelfs voorkomen dat de anodestroom zelfs negatief wordt, van deze eigenschap maakt men dan ook gebruik bij speciale buizen, zoals fotobuizen die zwakke lichthoeveelheden omzetten in elektrische stroompjes.

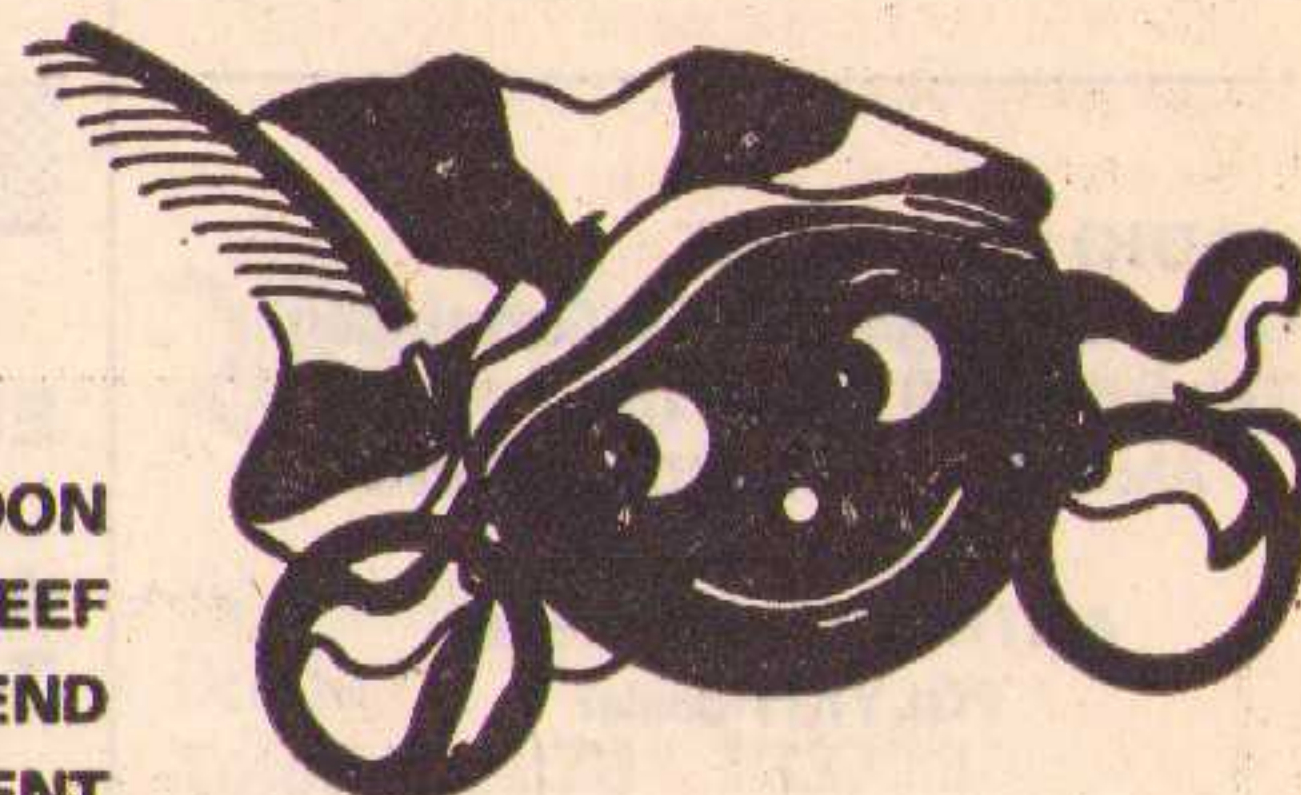
Hoewel tetroden nog wel toegepast worden als zendbuizen, heeft de penthode, dus een buis met 5 elektroden, bovengenoemde nadelen niet en in hoofdstuk 16 zullen we deze elektronenbuis behandelen.



KADO-IDEE!

ELEKTRONICA A·B·C

VERRAS UW ZOON
NEEF
OF VRIEND
MET EEN ABONNEMENT



SCHENKER

Naam

Adres

Postcode

Plaats

SCHENKT EEN JAARABONNEMENT op Elektronica ABC aan:

Naam

Adres

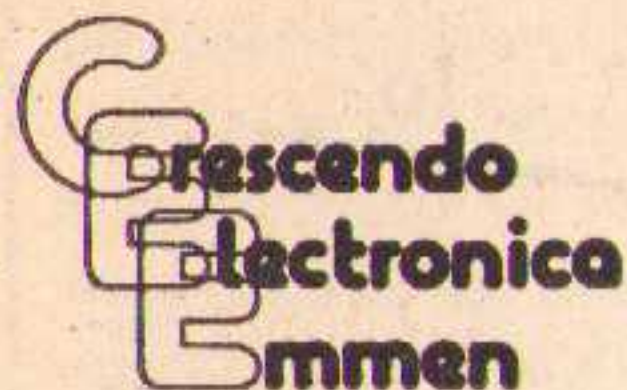
Postcode

Plaats

In open enveloppe zonder postzegel sturen aan: De Muiderkring b.v. - Antwoordnummer 224 - 1400 VB Bussum

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

Oldenzaalsestraat 30-32
Enschede
Telefoon 053 - 315169



Telgen 11
Hengelo
Telefoon 05400 - 17567



Markstraat 12
Almelo
Telefoon 05490 - 19191



Thomas à Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200 - 32357



Diezerpromenade 61 - Zwolle - Tel. 12233

GELDERLAND

ERBA
Landstraat 1-3
Aalten
Telefoon 05437 - 2351



**SCHREUDERS
ELEKTRONIKA**

Voorstad 19
Tiel
Telefoon 03440 - 12792



ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370 - 12444

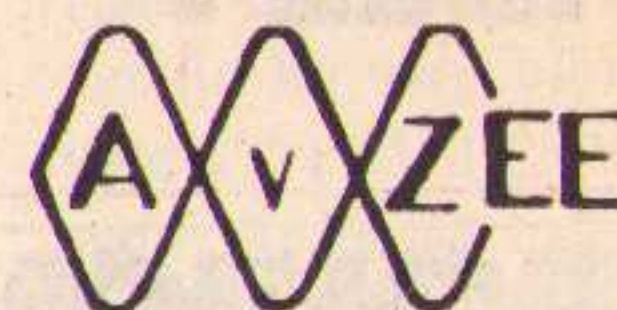
RADIO TECHNICA B.V.
v. Welderenstraat 103
Nijmegen
Telefoon 080 - 225210



JOOP SMINK

Smeepoortstraat 23
Harderwijk
Telefoon 03410 - 12991

BOVI EN ZONEN
Lage Markt 59
Nijmegen
Telefoon 080 - 229488

UTRECHT

Tollenstraat 7
Culemborg
Telefoon 03450 - 3007

Radio Bulletin
Hobby Bulletin
ook van de
Muiderkring



DE WILD ELEKTRONIKA
Kamp 59
Amersfoort
Telefoon 033 - 26715

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

'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

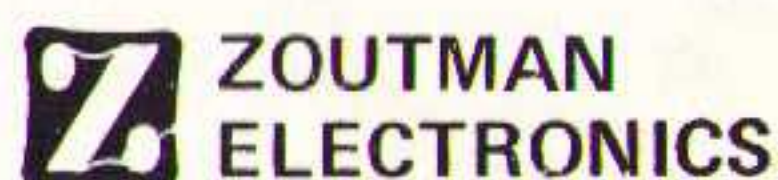
IJMOND RADIO B.V.
Cederstraat 34
IJmuiden
Telefoon 02550 - 16561

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

ELECTRONICA
CENTRUM
ZAANSTAD B.V.

warmoesstraat 15, wormerveer
telefoon 075 - 282941

ZUID HOLLAND



Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720 - 75858



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



FRIITS 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 Muiderkring bv
Machtigingsnummer 224
1400 VB Bussum