

ELKTRONICA

MAANDBLAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS

losse nummers f 3,80 Bfr 70

Damhuis

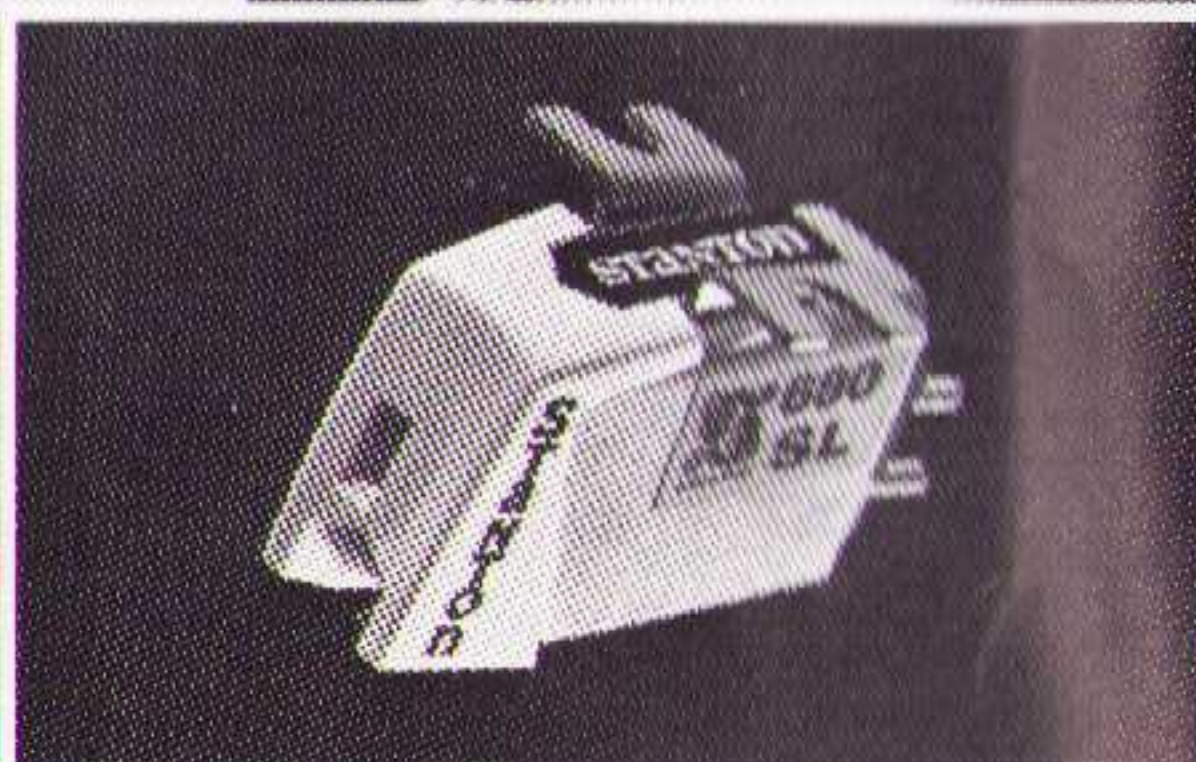
82|6

3.80

**Audio, nog steeds
levend**

**Bouw de analoge
toerenteller**

**Robots, een
levende computer**



Voor je ware Disco Sound... Stanton niet kapot te krijgen!

BILL BOARD publiceerde dat Stanton al in 1978 als eerste met 55,8% in de totale Amerikaanse DISCO markt voorzag (en... dat was ruim 24% meer dan de tweede plaats).

Stanton biedt drie ijzersterke elementen geboren en gemaakt voor DISCO:

de '500AL', het vanouds bekende goedkope en betrouwbare werkpaard, spoort goed bij 3 gram en zakt niet door bij 7.

de '680EL' kaarsrecht van 20 tot voorbij 20.000 Hz, blijft toch lang heel en springt niet uit de groef.

de '680SL', prachtig open geluid, spoort goed bij 2 gram maar best bestand tegen wel 5. En... door speciale naaldvorm geringe platenslijtage.

STANTON: minder kosten, meer betrouwbaarheid en door lage vervorming en kaarsrecht doorlopen échte studiokwaliteit.

Meer van Stanton weten? Bel of schrijf importeur.



STANTON ook in DISCO "kop" loper.

THE CHOICE OF THE PROFESSIONALS™

Holland - Audioscript BV - Nieuw Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. (02158) 5104

Belgium Ets. De Greef - Chaussée d'Alsemberg 367 - 1180 Bruxelles - Tel. (02) 345 39 18
Denmark Hagen-Olesen - Torpenvej 56 - 3050 Humlebaek - Tel. (03) 19 14 47
England Wilmex, Ltd. - Compton House - New Malden, Surrey KT3 4DE - Tel. (01) 949 2545
Finland Oy R. Vikstrom Ltd. - Ulvilantie 29/4 - 00350 Helsinki 35 - Tel. 451 647
France Delta Magnetics - 41, quai des Martyres de la Résistance - 78700 Conflans - Tel. 972 69 81
Germany - Thorens Gerätewerk Lahr GmbH - Eichgarten 6, 7630 Lahr - Tel. (078 21) 70 25
Greece Kinotexnikh O.E. - Stournara 47 - Athens - Tel. 360 6998

Holland Audioscript BV - Nieuw Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. (02158) 5104
Italy Audium srl. - Via S. Maria 96 - 20090 S. Maurizio al Lambro (Milano) - Tel. (02) 2541 523
Norway J. M. Feiring A/S - Nils Hansensvei 3-7 - Oslo 6 - Tel. (02) 19 62 00
Spain Mabel, SDAD. ANMA - Calle Ripolles, 84 - Barcelona 13 - Tel. 235 40 00
Sweden Elfa Radio & Television AB - S 17 117 Solna - Tel. (08) 730 07 00
Switzerland Thorens-Franz AG - Hardstrasse 41 - 5430 Wettingen - Tel. (056) 26 28 61

Elektronica ABC

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



Redactie
Aaldrik v. Utteren,
hoofdredacteur
Loes van der Klei
Dirk Scheper

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

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

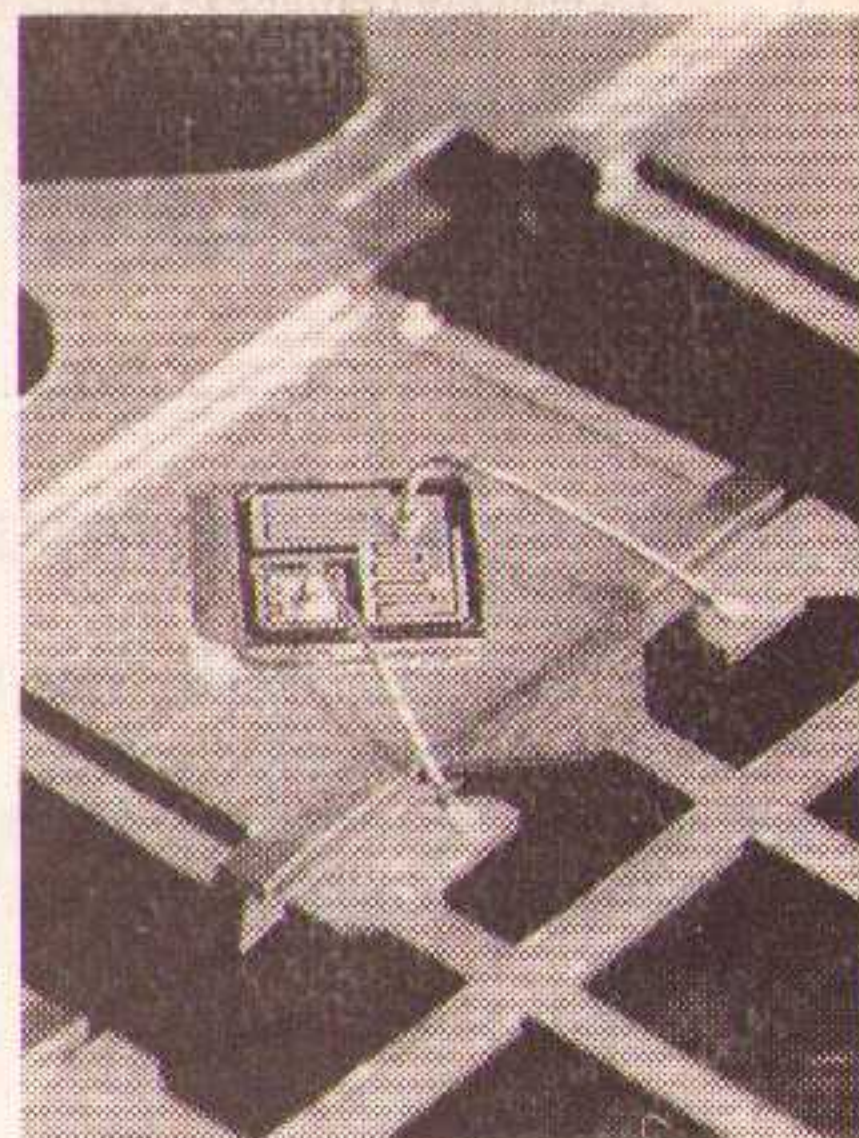
Advertenties
D. Smaalders,
Monique Alandt

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

Voor België
Maarten Kluwer int.
Uitgeversmij. NV
Somersstraat 13/15
2000 Antwerpen
Tel.: 031-312900 (2 lijnen)

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

Omslag



De omslag toont het binnenste van
een vermogens transistor. Na het
aanbrengen van het plaatje silicium
worden de transistoren dicht
gemaakt en van elkaar los gesneden.
Men herkent de basis (links) en de
emitter (rechts), terwijl de collector
in het midden zit en tevens als
bevestiging dient.

Inhoud

4e jaargang no. 43
juni 1982

Levende audio	3
nog steeds bestaat er belangstelling voor audio	
Analoge toerenteller	5
een toerentalmeter met wijzerschaal	
Robots, niet langer science fiction	13
computers die leven	
Van de redactietafel	21
Experimenteren met de analoge trainer-14	22
Radio-communicatie	27
Hameg 307	33
de test van een populaire oscilloscoop	
Moet er een andere platenspeler komen?	37
Experimenteren met de analoge trainer-15	39
Lezers aan het woord	42
Lezerspost	43
Uit de praktijk; JAMO hoofdtelefoon	45

Adverteerders

Stanton	11	Aarec	35
Muiderkring	2	ABC-tjes	42
Centrum	12	Amroh	42
Reinaert	21	Amroh	46
Joop Smink	26	Boogerd	46
Rodel	26	Muiderkring	47
Klove	26	Bekende adressen	48
Nijhuis	32	De Boer	III
Nierstrasz	32	EA Electronics	IV

Muiderkring - Leerboeken

ELEKTRONICA VOOR IEDEREEN

A. J. Dirksen

Een zeer populair boek, dat bedoeld is als plezierige inleiding tot de elektronica. Voor LTS-leerlingen en zelfstudie. Er wordt uitgegaan van een zeer eenvoudige versterker. De proeven zijn alle op deze versterker gebaseerd.

ISBN 90 6082 107 6
bestelnummer 001 101

24.50
porto 4.25

LEERBOEK ELEKTRONICA DEEL 1

A. J. Dirksen

De leerboeken Elektronica zijn bedoeld voor hen die zich - door zelfstudie of in klassikaal verband - de stof eigen willen maken die is vereist om de werking van elektronische apparaten te kunnen begrijpen en deze apparaten eventueel te kunnen repareren.

ISBN 90 6082 101 7
bestelnummer 003 306

26.00
porto 4.25

LEERBOEK ELEKTRONICA DEEL 2

A. J. Dirksen

In dit boek komt de wisselstroomtheorie aan de orde. In ieder hoofdstuk zijn naast vele voorbeelden en proefopdrachten, ca. 20 vragen opgenomen voor zelfcontrole. Met meer dan 300 tekeningen en foto's.

ISBN 90 6082 065 7
bestelnummer 003 307

30.00
porto 4.25

LEERBOEK ELEKTRONICA DEEL 3

A. J. Dirksen

In dit derde deel worden dioden, transistoren en andere moderne halfgeleiders, onder de loep genomen. Terwijl ook de nodige aandacht wordt besteed aan elektronenbuizen. Aan de hand van interessante proefopdrachten wordt de theorie verduidelijkt. Erg nuttig zijn ook de samenvattingen die aan het eind van ieder hoofdstuk zijn opgenomen.

ISBN 90 6082 160 2
bestelnummer 003 301

32.50
porto 4.25

VERSTERKER EN IMPULSTECHNIEK

A. J. Dirksen

In dit boek worden de meest voorkomende elektronische schakelingen besproken. Daarbij wordt uitgegaan van de basisstof, die is behandeld in de Leerboeken Elektronica deel 1 t/m 3. Ook dit boek kan voor zelfstudie worden gebruikt.

ISBN 90 6082 141 6
bestelnummer 003 304

34.50
porto 4.25

DIGITALE TECHNIEK

A. J. Dirksen

Het eerste deel van dit boek is bestemd voor degenen, die te maken hebben met de bestaande digitale apparaten. Het tweede deel is gericht op hen die digitale schakelingen moeten ontwerpen. Enige theoretische kennis van de digitale techniek is voor dit studieboek wel nodig. De tekst is zodanig geschreven, dat het boek geschikt is voor zelfstudie.

ISBN 90 6082 091 6
bestelnummer 003 303

34.50
porto 4.25

METEN

A. J. Dirksen

Het boek behandelt de verschillende meetmethoden aan onderdelen en schakelingen van laagfrequent versterkers, radiotoestellen, televisie-ontvangers en stereodecoders. Met meer dan 230 tekeningen en foto's.

ISBN 90 6082 041 X
bestelnummer 003 302

26.00
porto 4.25

ELEKTRONICA 1

F. A. Wilson

„Elektronica” bestaat uit 3 leerboeken die elk een afgerond gedeelte van het onderwerp behandelen. Deel 1 bevat de fundamentele theorie die nodig is om een eenvoudig elektronisch netwerk en de belangrijke componenten volledig te begrijpen. De volgende hoofdstukken komen in het eerste deel aan de orde: Wat is elektriciteit, Bronnen van elektriciteit, Het elektrische netwerk, Elektrostatica en Elektromagnetisme.

ISBN 90 6082 193 9
bestelnummer 003 309

27.50
porto 4.25

Voor meer informatie kunt u bellen:
Uitgeverij De Muiderkring b.v.,
Postbus 10
1400 AA Bussum
tel. 02159-31851

voor België:
Maarten Kluwer's
Int. Uitgeversondern.
Antwerpen
tel. 031-312900

**Al deze uitgaven zijn verkrijgbaar bij radiozaken en boekhandel.
(Indien niet verkrijgbaar, belt u dan even De Muiderkring of Marten Kluwer)**

uitgeverij de muiderkring bv

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



Practicus

Levende audio

Het is met audio raar gesteld tegenwoordig: op het moment dat de techniek zó ver is geëvalueerd dat vrijwel elk audio-apparaat tot een hifi-apparaat kan worden gerekend, is er ineens geen belangstelling meer voor.

Althans, dat wordt alom beweerd en dat wordt ook ondersteund door de drastisch teruggelopen verkoopcijfers voor audio-apparatuur. Niet alleen in Nederland, maar over de hele wereld.

Geen belangstelling meer?

Maar is dat nu wel zo? Is er geen belangstelling meer voor audio? Is het nu ineens allemaal video wat de klok slaat? En als dat zo is, waar komt dan het geld voor die dure apparatuur vandaan, het geld dat er voor de véél goedkopere audio-apparatuur volgens de verhalen niet meer is?

Feit is natuurlijk wel dat audio, in wat voor vorm dan ook, in ieder huisgezin, ja tot in iedere kamer is doorgedrongen. De spectaculaire groei, dat kan ook niet anders, is eruit. Datzelfde lot wacht video binnen niet al te lange tijd eveneens, want audio of video, eenmaal gekochte apparatuur koop je niet om die binnen enkele maanden op de vuilnishoop te dumpen. En dus stagneert de verkoop op zeker moment.

Met als gevolg dat fabrikanten, winkeliers, economen en al die lieden die er belang bij hebben dat er zoveel mogelijk wordt geproduceerd en geconsumeerd c.q. weggegooid, hogelijk nerveus worden en andere stimulansen gaan zoeken om het volk koste wat kost toch weer aan het kopen te krij-



Welk apparaat is het beste? Zeg nou zelf: daar kan toch geen zinnig mens een antwoord op geven?

Maar hoe dan te oordelen, hoe te kiezen? Simpel: door Elektronica ABC te lezen en zelf na te denken. Want kiezen, echt kiezen, dat kan men alleen zelf.

Geen belangstelling meer voor audio?
Kom nou!

gen. Een mooi voorbeeld hiervan is de digitale plaat, de compact disc die ontegenzeggelijk een belangrijke ontwikkeling vertegenwoordigt, maar die toch ook beslist niet de absolute, heilbrengende omwenteling is zoals in allerlei berichten en advertenties paginagroot wordt gesuggereerd. Of wat nauwkeuriger gezegd: het kan op een gegeven moment wel een absolute omwenteling gaan worden, maar zover is het nog lang niet.

Dwaas is het dan ook om voor veel geld nieuw speelgoed te gaan kopen en de bestaande spullen in het asvat te kieperen, de spullen die in feite zo **geweldig goed** zijn! Want neem nou eens een gewoon cassetdeckje, een simpel tunertje, of een eenvoudig, modern versterkertje. Wat een kwaliteit! Ja toch? Het is dezelfde sublieme kwaliteit waarvoor nog niet eens zo heel lang geleden een veelvoud moest worden neergeteld van het bedrag dat die apparatuur nu kost.

Springlevend

De verkoop van audio-apparatuur mag zijn teruggelopen, maar in werkelijkheid is audio welzeker springlevend. In elk huis, in elke auto wordt dagelijks naar de radio of naar cassettebandjes geluisterd. Dagelijks worden duizenden prachtig klinkende LP's en singles gedraaid en ook elke dag weer worden er duizenden, nee tienduizenden opnamen gemaakt. Via het cassetdeck, via de eenvoudige maar vaak opvallend goed klinkende cassetradio, maar ook via de spoelenrecorder die tegenwoordig weer sterk in de belangstelling staat. Opnamen van allerlei radio- en plaatprogramma's, maar ook opnamen van eigen muziekgroepen, combo's en bandjes. live-opnamen dus, vaak met zeer eenvoudige middelen.

In Elektronica ABC

Deze audio nu, deze levende audio die



niet als einddoel heeft: de hoogst haalbare hifi-kwaliteit, maar gewoon: een goede klankweergave met simpele middelen en voor naar verhouding geringe kosten, deze audio willen wij in een maandelijks terugkerende audio-rubriek in Elektronica ABC belichten. Een actuele, en géén futuristische rubriek. Audio van nu, met apparatuur en mogelijkheden van **nu**. Wat later komt, komt later maar, we leven **nu** met de middelen van nu. Zeer betaalbare middelen, daarvan gaan we uit. Zeer dure „sophisticated” of professionele apparatuur laten we buiten beschouwing. Gewoon kijken wat je met eenvoudige, doch goede spullen zoal kunt doen. Hoe, zonder veel kosten, de klankkwaliteit kan worden verbeterd, hoe perfecte eigen microfoon-opnamen zijn te maken, al dat soort zaken meer.

En dan natuurlijk de signalering van nieuwe, interessante spullen die worden uitgebracht. En gebruiksverhalen van apparatuur uit wat men zou kunnen noemen de populaire prijsklassen. Niet om dwingend aan te geven wat „het beste” is, want wat is nou „het beste?” Dat is een idiote uitvinding van de consumentenbetuttelaars die peren met appels vergelijken. Want zo ligt dat ook met apparatuur, in dit geval audio-apparatuur: geen enkel apparaat is aan het andere gelijk, elk apparaat heeft een aantal eigenschappen,

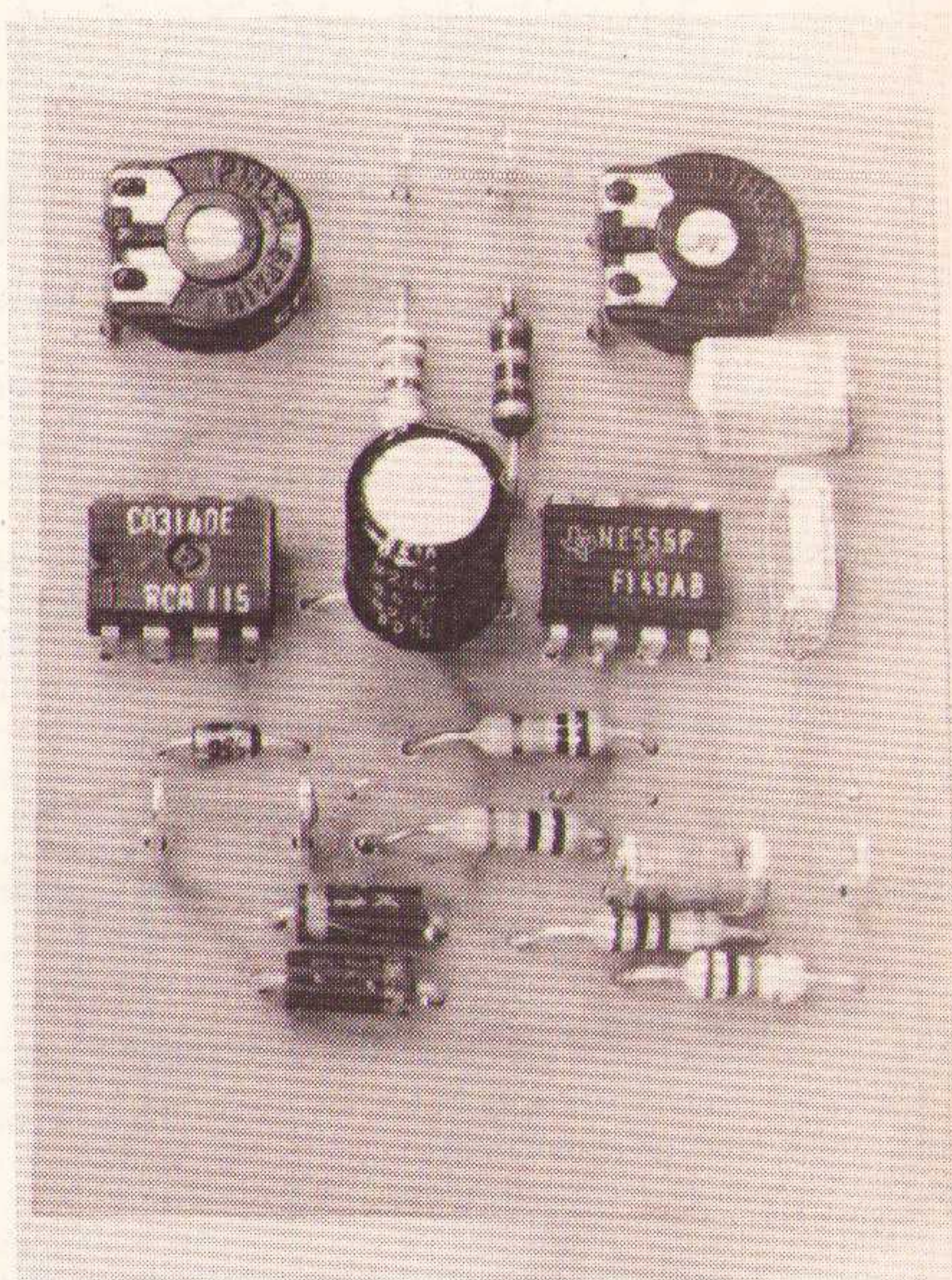
parameters, waarvan verschillende ten koste gaan van andere en waarbij de fabrikant een bepaalde voorkeur, een zekere prioriteit voor bepaalde eigenschappen (of al of niet aanwezige „features”) aan de dag heeft gelegd. Als die keuze ook **mijn** keuze is is dat een voor mij geschikt apparaat, een voor mij **beste** apparaat, zelfs al is de prijs misschien naar verhouding wat aan de hoge kant. Alle andere apparaten die door deze of gene dwaas als „beter” worden aangemerkt zijn voor mij in dit geval simpelweg slechter. En daarom: geen vergelijkende testrapporten, maar gewoon praktische gebruiksverhalen, met een duidelijke afweging van voors en tegens, waarna het aan de lezer is om te beslissen of het betreffende apparaat wel of niet wat voor hem is.

Maar „audio” is veel méér dan dat. Dat omvat ook het onderhoud en het opzoeken en eventueel verhelpen van storingen. Het optimale afstellen en opstellen ook van de platenspeler, het manipuleren met bias- en Eq-regelaars van het cassetdeck, het omgaan met equalizers, het installeren van autoradio-apparatuur, kortom: levende audio!

Analoge toerenteller

Een toerentalmeter met wijzerschaal

In vergelijking met een digitale toerentalmeter is een analoge toerenteller zeker zo goed te gebruiken. Bovendien is de analoge goedkoper, als we tenminste zelf al over een draaispoelmeter beschikken. De schakeling die we hier zullen beschrijven is geschikt voor praktisch alle verbrandingsmotoren (niet voor diesels) en werkt op spanningen tussen 6 en 14 Volt.



Principe

Eerst moeten we van de verbrandingsmotor informatie onttrekken, als maat voor het toerental waarmee de motor, dus de krukas draait. Heel simpel voorgesteld, maar praktisch onuitvoerbaar zou dat met een schakelaar kunnen, welke elke keer als de krukas eenmaal rond geweest is, even door een vaantje op de krukas wordt

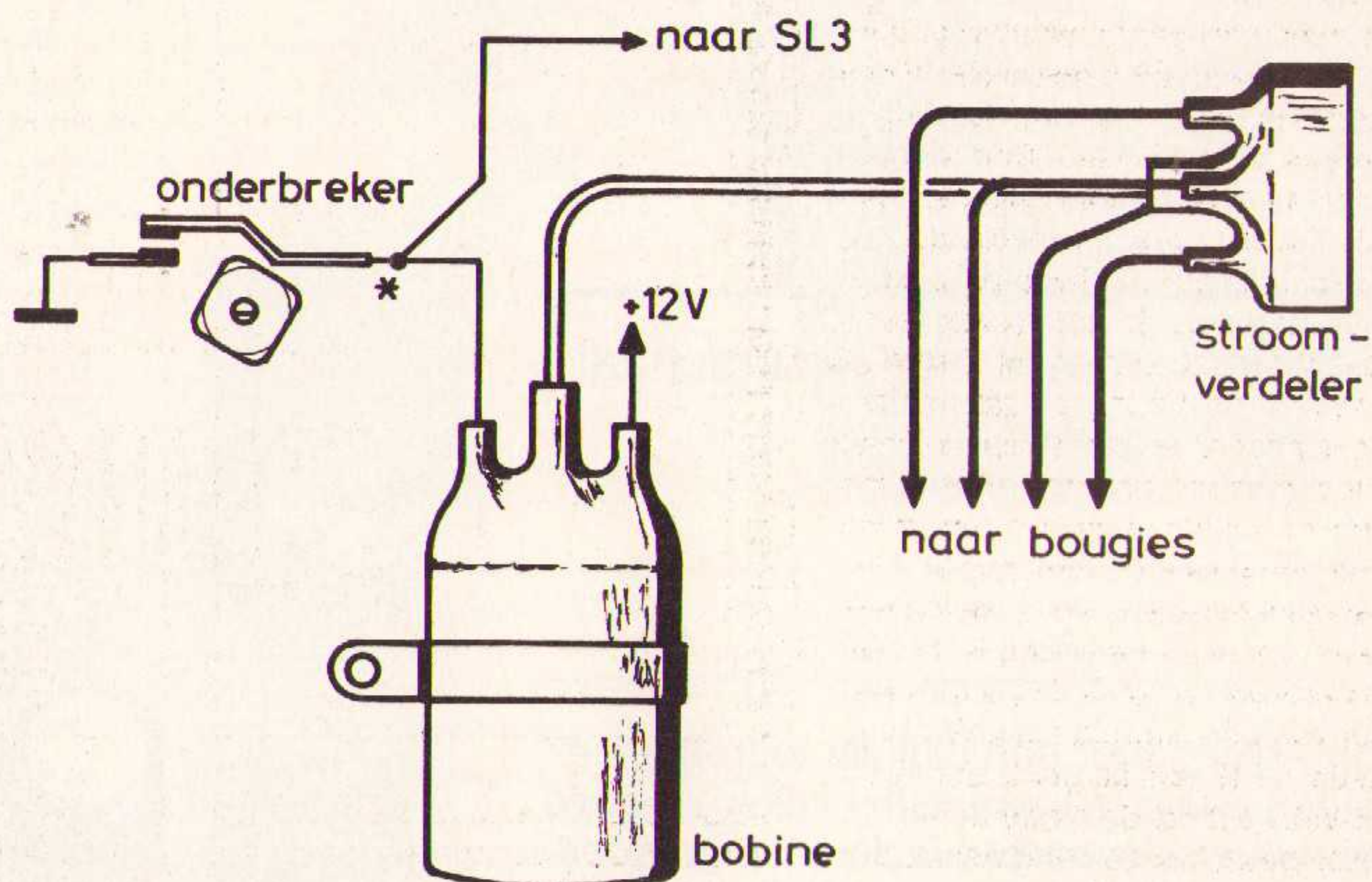
ingedrukt. Als de schakelaar in één seconde 20 maal werd ingedrukt, dan weten we dat de krukas met een omwentelsnelheid van 20 omw./sec. draait, dus 1200 omw./min. Deze laatste term wordt vaak met „rpm” aangegeven, wat de afkorting is voor het Engelse „rotations p. minute”, dus omwentelingen per minuut. We zeiden het al, praktisch is zo'n schakelaartje niet te monteren. Wel is een soortgelij-

ke schakelaar al op de motor aanwezig: de onderbreker. De onderbreker heeft tot taak de bobine telkens even in te schakelen op het moment dat een zuiger in een cilinder het bovenste punt heeft bereikt: de bobine levert dan namelijk een hoge piekspanning aan de bougie, waardoor een vonk ontstaat, die het gecomprimeerde benzinemengsel in de cilinder tot ontplofing brengt (figuur 1). Omdat een

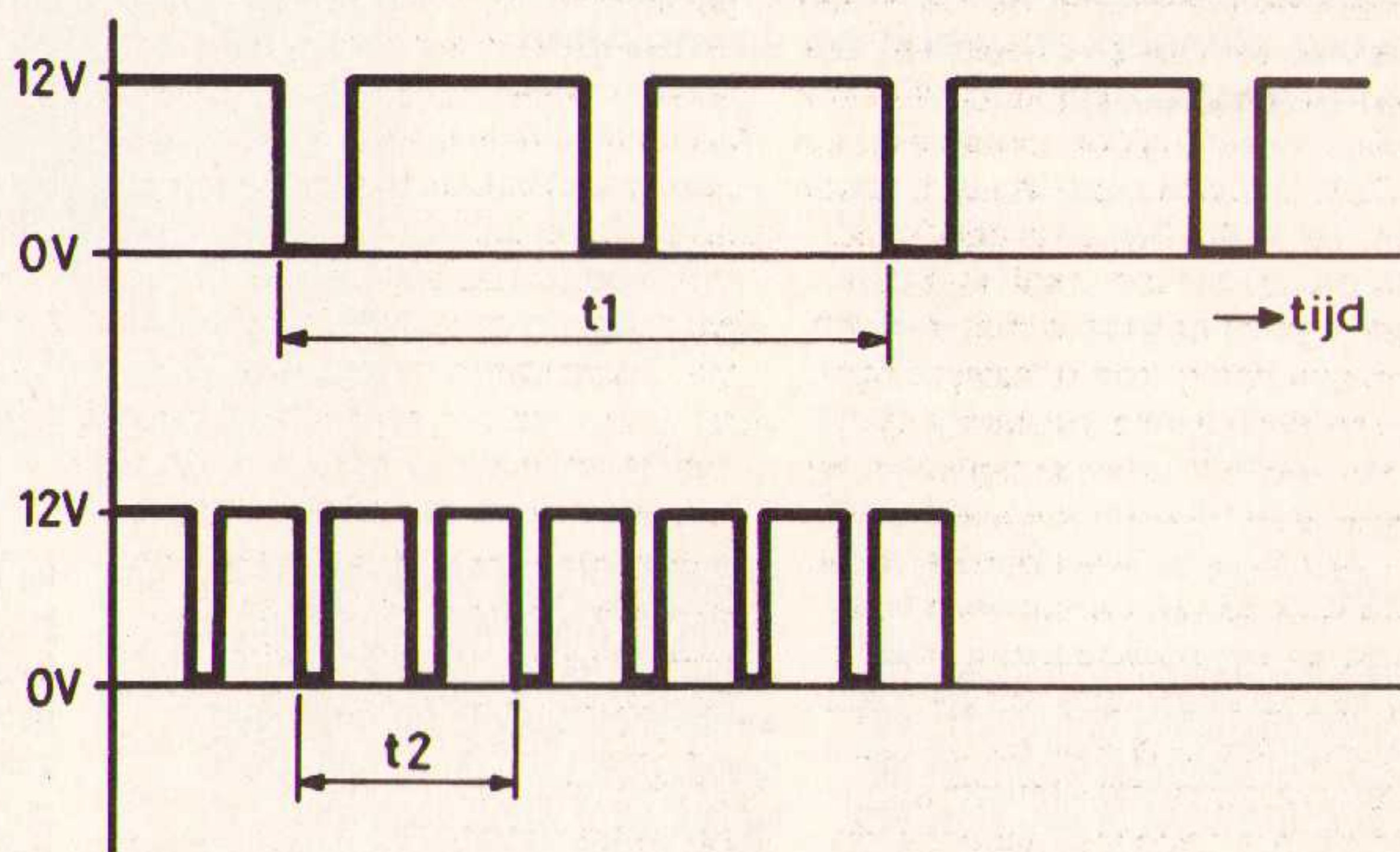
Figuur 1. Punt x bevat de informatie voor de toerentalmeting.

Figuur 2. Het spanningsverloop op punt x: een lange tijd t_1 duidt op een langzaam draaiende motor.

1



2

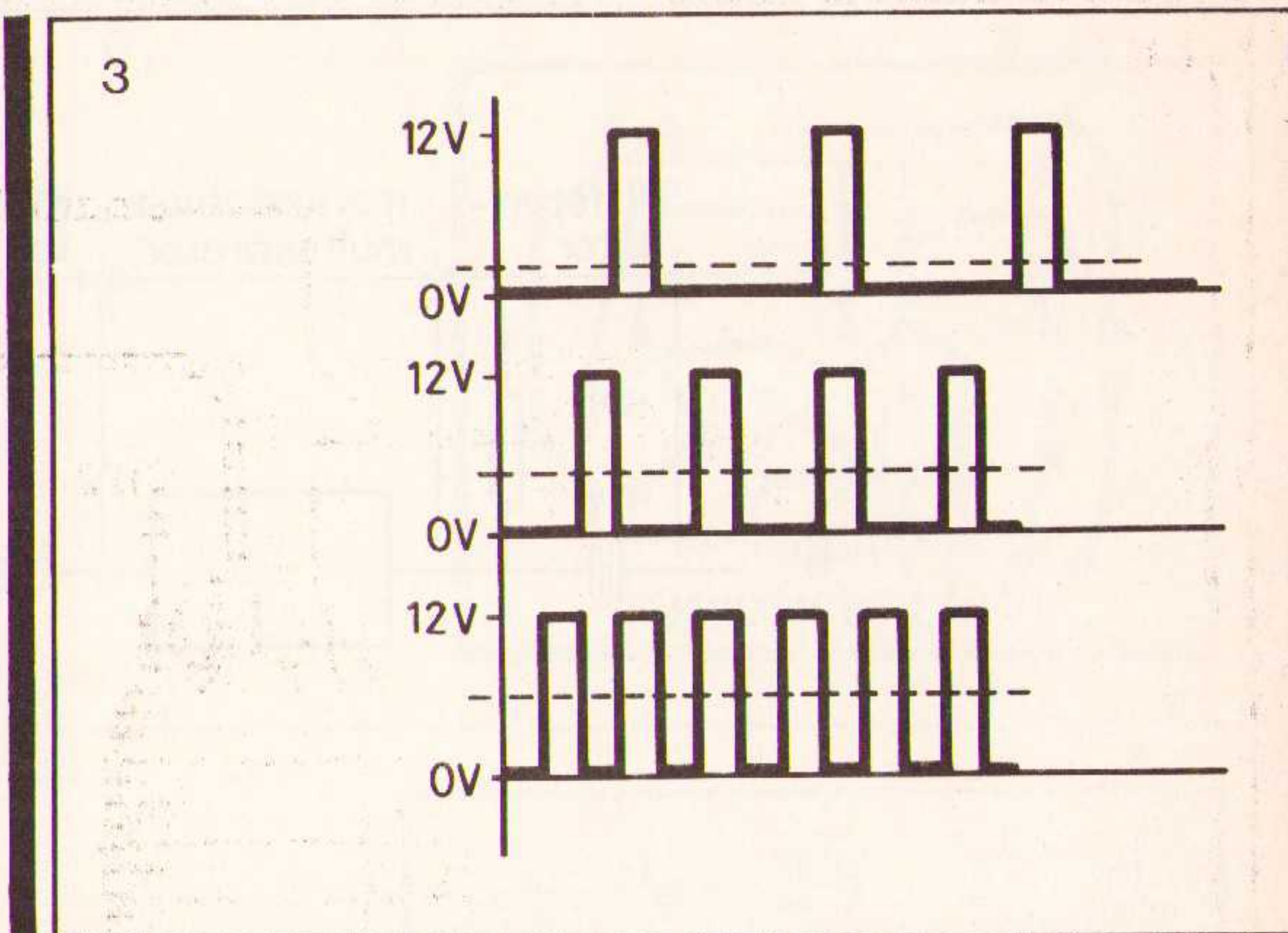


Figuur 3. De duur van elke puls moet constant zijn: 2 ms.

4-takt motor met 4 cilinders aan twee verschillende bougies per omwenteling van de krukas afzonderlijk een ontsteekpuls geeft, zal de onderbreker dus tweemaal per omwenteling openen en sluiten. Een zescilinder motor levert drie pulsen per omwenteling, een 8-cilinder 4 pulsen. Een tweetakt motor levert per omwenteling één puls per cilinder; dus een tweecilinder tweetakt motor wekt twee pulsen per omwenteling op. In het vervolg van dit artikel houden we voor het gemak als voorbeeld de 4 cilinder 4-takt motor aan, omdat dit de meest voorkomende is voor geïnteresseerden in deze toerenteller. Bij het afregelen komen we terug op de overige motortypen. De spanningspulstrein, die op de onderbreker - punt x - aanwezig is, hebben we getekend in figuur 2. De tijd t is de duur van één omwenteling. We zien dat de tijd t_1 veel langer is dan tijd t_2 . Dat betekent dat de motor in het eerste geval langzamer draait dan in het tweede geval (t_2).

Blokschema

Een digitale toerenteller telt de pulsen en laat ze zien als een decimaal getal op een display. Dat is natuurlijk uiterst precies. Onze analoge toerenteller zet de digitale pulstrein om in een analoge spanning welke een zeer goede indicatie is voor het toerental. Met een goede (grote) draaispoelmeter is dan eveneens een goede aflezing mogelijk. Om een digitale pulstrein om te zetten naar een analoog signaal is een integrator het meest aangewezen middel. De integrator levert dan de gemiddelde waarde van de pulstrein in de vorm van een gelijkspanning. Hoe meer pulsen, hoe hoger de gelijkspanning, dus des te verder zal een aangesloten draaispoelmeter uitslaan. In figuur 3 is de relatie aangegeven van deze gelijkspanning (gestreept) tot het aantal pulsen. Wat daarbij van belang is, is de lengte van iedere puls. Die moet voortdurend constant blijven: alleen het aantal pulsen per seconde



moet de variërende factor zijn. Als de pulslengte bij lagere toerentallen namelijk langer is dan bij hogere toerentallen, dan leidt dat tot een hogere gemiddelde gelijkspanning, dus meetfouten. In figuur 2 kunnen we zien dat de pulslengte inderdaad langer is bij lagere toerentallen dan bij hogere toerentallen. Immers, bij een lager toerental is niet alleen de tijd dat de onderbreker geopend is langer, maar ook de tijd dat hij gesloten is!!

We moeten dus een constante pulslengte zien te verkrijgen: elke puls van de onderbreker - lang of kort - moet worden omgezet tot een puls met constante lengte. Dit kan verzorgd worden door een monostabiele multivibrator: elke keer dat deze een spanning aangeboden krijgt die van 12 V naar 0 V zakt (onderbreker sluit) levert hij een puls van 0.002 sec. (2 milliseconden). Via een differentiator wordt de neergaande onderbrekerpuls omgezet tot een zeer korte gefilterde puls voor de monostabiele multivibrator. Figuur 4 toont schematisch de verschillende onderdelen waaruit de toerenteller bestaat. Het uitgangssignaal van de monostabiele multivibrator - een

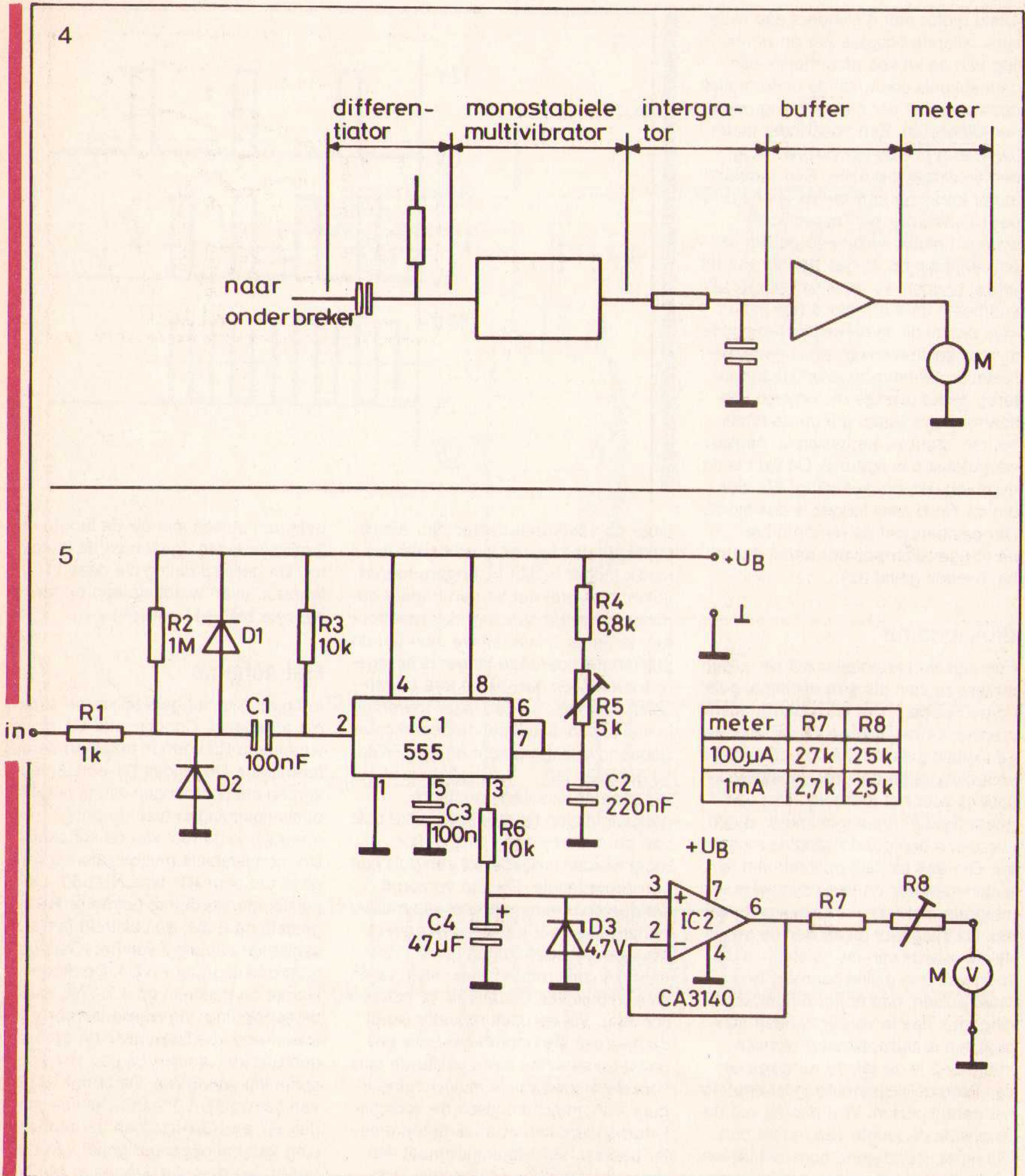
trein van pulsen met elk de lengte van 2 milliseconden - gaat naar de integrator. De gelijkspanning die deze integrator levert wordt via een buffer naar de meter M gevoerd.

Het schema

In figuur 5 is het gedetailleerde schema afgebeeld. Condensator C1 en weerstand R3 vormen tezamen de differentiator. De diodes D1 en D2 voorkomen het doordringen van té hoge inductiespanningen (van de bobinespoel) in de rest van de schakeling. De monostabiele multivibrator wordt gevormd door IC1 type NE 555. De pulslengte wordt met potmeter R5 ingesteld op 2 ms; de pulstrein is beschikbaar aan pin 3 van het IC en gaat naar de integrator R6/C4. De diode D3 klampt de pulstrein op 4.7 Volt, zodat de schakeling ongevoelig is voor variaties in de voedingsspanning en ook gebruikt kan worden bij een voedingsspanning van 6 Volt. De buffer IC2 is van het type CA 314 0E. De weerstanden R7 en R8 verzorgen de aanpassing van het uitgangssignaal van de buffer aan de gebruikte meter M. De

Figuur 4. De toerenteller blokschematisch.

Figuur 5. Het gedetailleerde schema van de toerenteller.



Figuur 6. Print lay-out.

Figuur 7. Onderdelenopstelling.

tabel vermeldt welke waarden gemonteerd zullen moeten worden, afhankelijk van het type meter.

De print

De gehele schakeling past op een klein printje, zie fig. 6 en fig. 7. De print maken we zelf. Monteer eerst de weerstanden en dan de condensatoren. Voor de waarden van R7 en R8 verwijzen we naar het vorige hoofdstuk. Let op de polariteit van C4 en de katodestreepjes van de diodes (verfringetjes op de diodes zelf). De twee IC's kunnen eventueel op voetjes worden gemonteerd; let wel op de juiste richting, aangegeven door de inkeping of een puntje. Plaats tot slot de beide potmeters en de printpennen. De meter wordt aangesloten op de twee linker printpennen (fig. 8 en 9). Van belang is daarbij hoe de meter wordt aangesloten. Een „plus”-teken op de meter geeft aan welke draad met de „M+”-printpen moet worden verbonden. Staat er geen plusteken op de meter vermeld, sluit dan de meter willekeurig aan, maar let er bij het inschakelen van de voedingsspanning wel op of de wijzer de goede richting uitslaat; zoniet, onderbreek dan terstond de voedingsspanning en keer de aansluitingen van de meter om. Wijzig de schaalverdeling op de meter naar believen. We gaan uit van een schaal voor toerentallen vanaf 0 tot 10.000 toeren (rpm). Als we een schaal hebben van 0...100 (μ A) dan moeten we de aangegeven schaal aanduiding dus met 100 vermenigvuldigen teneinde het juiste toerental te vinden: „50” = 5000 omw./min.

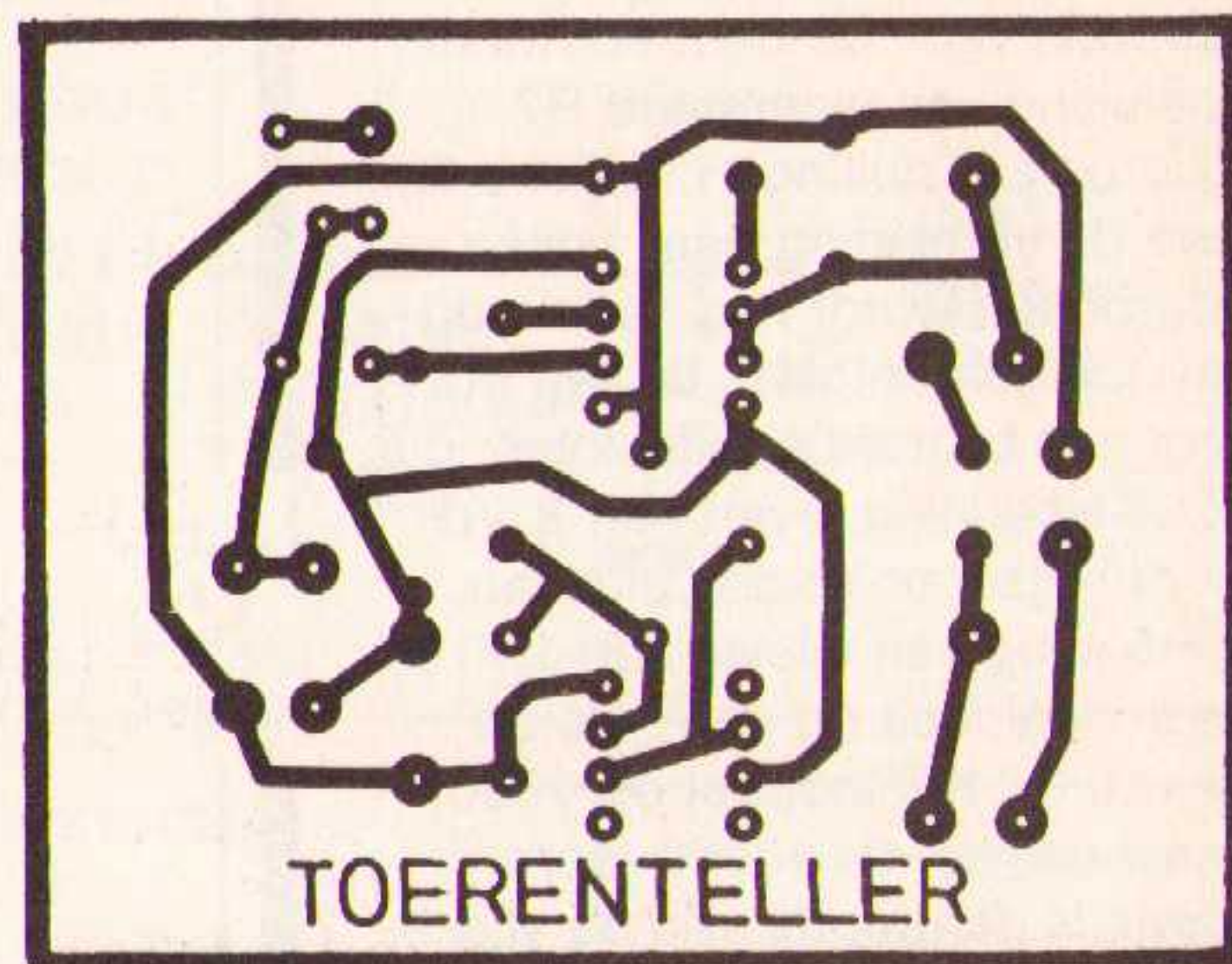
Afregelen

Alvorens de toerenteller in de auto in te bouwen of op de motor aan te sluiten moet hij eerst worden afgeregeld. Sluit de printpennen „+” en „massa” op een voeding aan, of op een accu of batterij van 12 Volt. In figuur 8 is dit

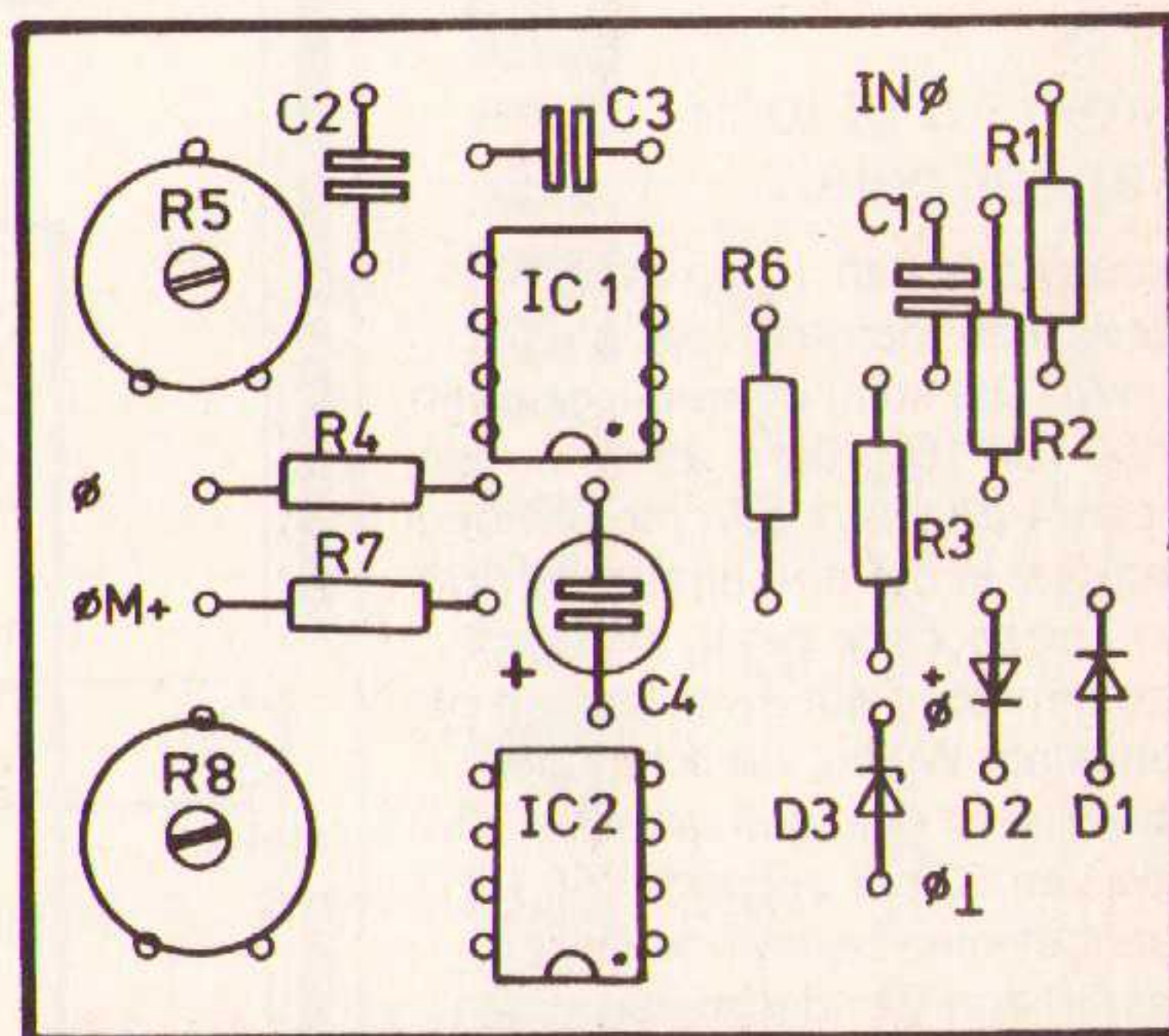
aangegeven. De meter moet maximaal uitslaan als de uitgangsspanning van IC2 maximaal is; de maximale uitgangsspanning van IC2 bedraagt ca. 4 Volt, dus moeten we daar de draaispoelmeter op ijken. Kunstmatig wekken we die spanning van 4 Volt op met drie weerstanden van 100 ohm, welke we op de 12 V voedingsspanning aansluiten. In figuur 8 is dit goed te zien. De weerstand R7 wordt tijdelijk losgenomen aan de zijde van elko C4; het vrijgekomen aansluitdraadje van R7 wordt nu met de spanning van 4

Volt verbonden. De instelpotentiometer kan nu worden afgeregeld op maximale wijzeruitslag van de meter. De aangegeven waarden van R7 en R8 in figuur 5 zijn gebaseerd op Amroh paneelmeters van het type MU52. Deze hebben een inwendige weerstand van 2 kilohm (100 μ A-meter) of 120 ohm (1 mA-meter). Omdat met de instelpotentiometer een ruim regelgebied mogelijk is, kunnen over het algemeen ook andere paneelmeterfabrikaten worden gebruikt. Lukt het niet om maximale uitslag te krijgen, pas dan de

6



7



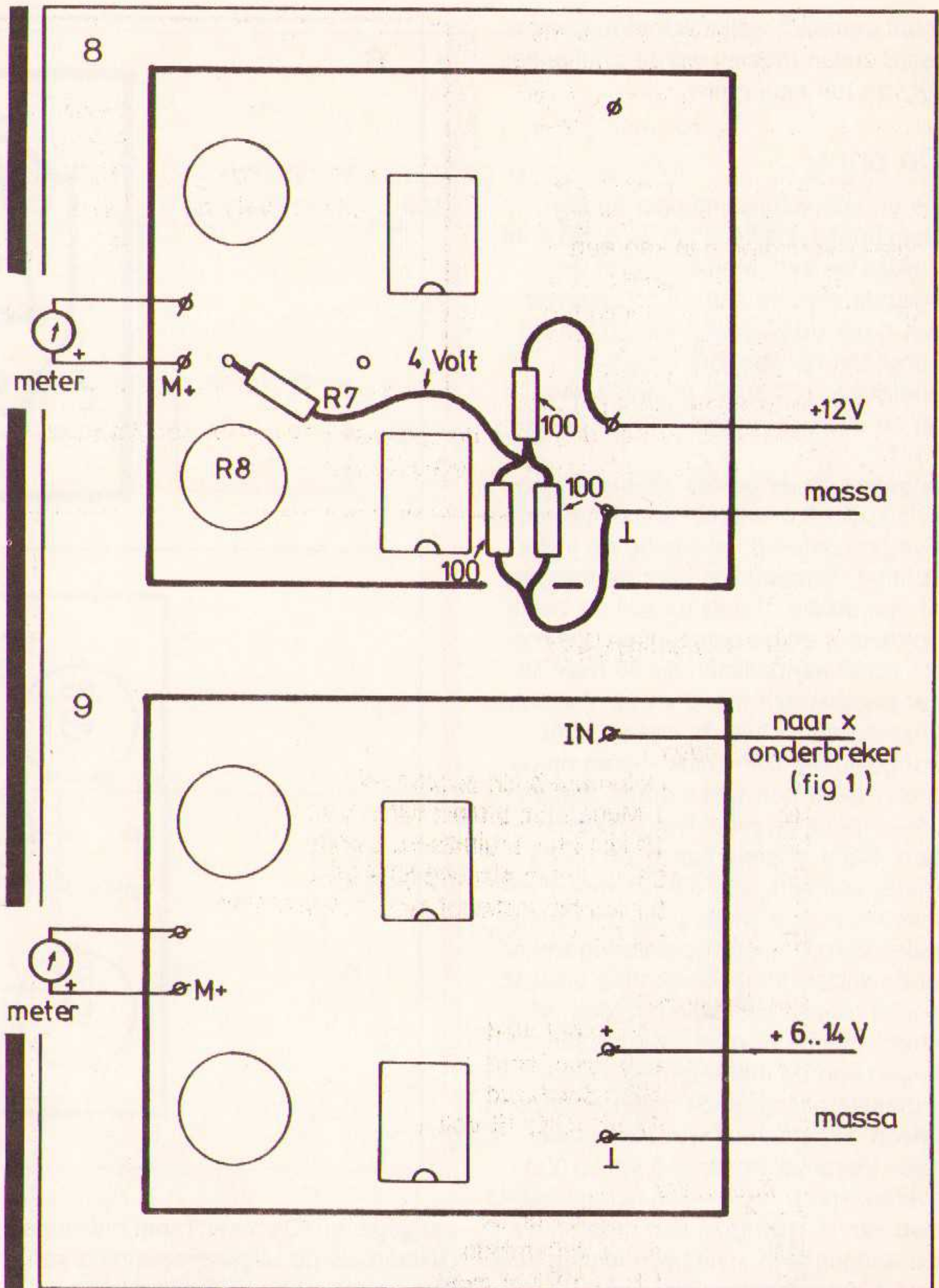
Figuur 8. Aansluitschema om de toerenteller af te regelen; met de drie weerstanden van 100 ohm wordt een 4 Volt spanning opgewekt.

Figuur 9. Aansluitschema in de auto of op een 6 Volts installatie.

weerstandswaarde van R7 aan. Verwijder na deze afregeling de drie weerstanden van 100 ohm en herstel de aansluiting van weerstand R7. Maak nu de aansluitingen volgens fig. 9; alleen de verbinding naar punt x op de onderbreker wordt nog even weggelaten. Op de printpen „IN” en massa wordt een beltrafo aangesloten, die een wisselspanning levert van 8 Volt. Nu zal de wijzer enigszins uitslaan. Regel R5 af op een uitslag van 15/100 van de schaal, dus op „15” als de schaal van 0...100 loopt of op 1500, als de schaal van 0...10000 loopt. Overigens is de grootte van de wisselspanning van gering belang; deze mag dus ook 9 Volt of 12 Volt zijn.

Waarom 15 of toch een ander getal?

Een aanwijzing van 15 op de schaal impliceert een toerental van 1500 omw./min. Dat komt overeen met een toerental van $1500/60 = 25$ omw./sec. Voor een 4-cilinder 4-takt motor houdt dit toerental in dat de onderbreker 50 pulsen per seconde geeft, immers voor zo'n motor geldt: twee pulsen per omwenteling. Welnu, de lichtnetfrequentie wisselt eveneens met een frequentie van 50 per seconde (50 Hz). Een aangesloten beltrafo levert dus precies 50 zgn. „onderbrekerpulsen” wat overeenkomt met een motor die 1500 omw./min. draait, dus wordt de wijzeruitslag op „15” afgeregeld. Voor andere motortypen moet een andere wijzeruitslag worden gekozen. Voor een 8 cil. 4-takt motor komt de 50 Hz lichtnetfrequentie namelijk overeen met een toerental van 750 omw./min., voor een 6 cil. 4-takt motor met 1125 omw./min., voor een 2 cil. 4-takt motor met 3000 omw./min. Voor 2-takt motoren geldt een afregeling op 1500 omw./min. (2 cil.) of 3000 omw./min. (1 cil.). Voor andere motortypen dan hier genoemd is gemakkelijk zelf uit te rekenen hoe de wijzeruitslag bij 50 Hz moet worden afgeregeld.



Aansluiten

Verwijder de beltrafo en bouw het instrument in de auto in. Vanaf de printpen „IN” wordt een verbinding gemaakt naar het punt x bij de onderbreker, dat met behulp van fig. 1 gemakkelijk onder de motorkap te vinden is. Overigens, u zult bij dieselmotoren vergeefs naar zo'n punt zoeken, want

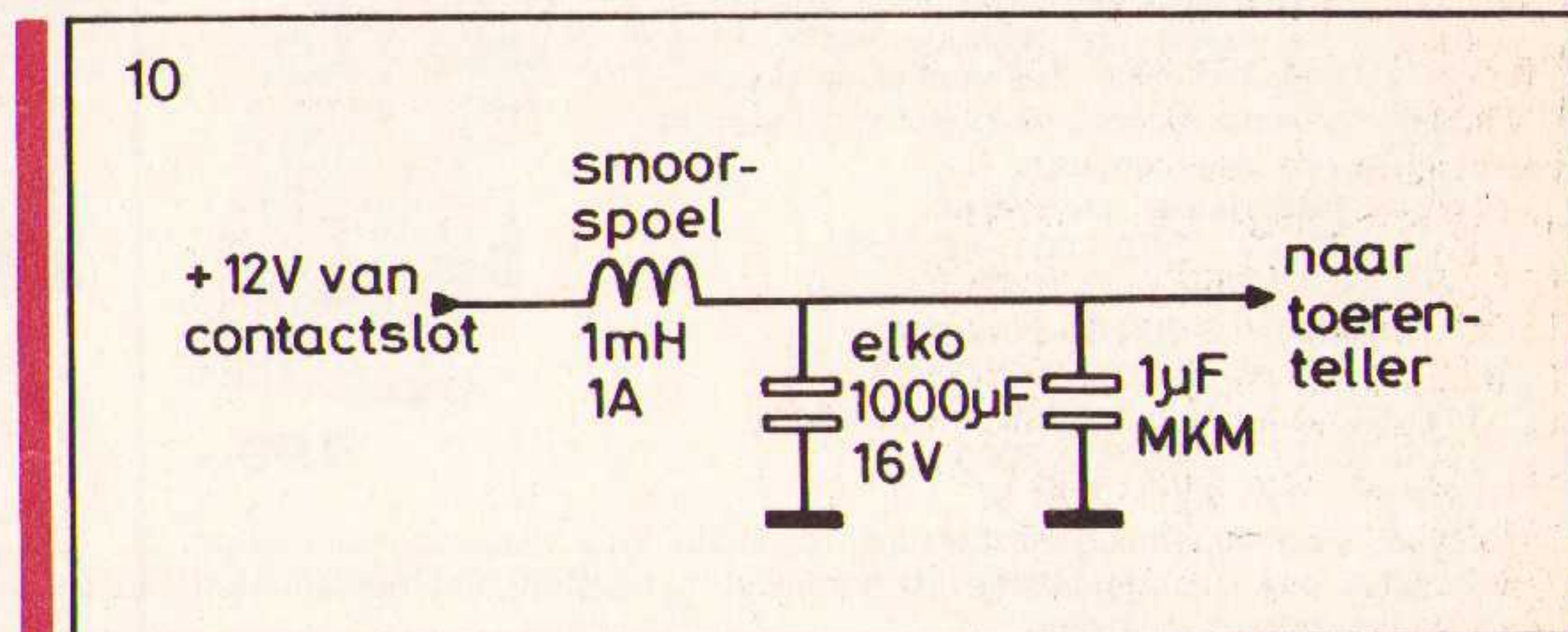
die hebben de eigenschap zonder onderbreker, bobine en bougies te werken. Ook bij motoren met zgn. optische onderbreking zal het moeilijk zijn om een goed aansluitpunt te vinden, tenzij de fabrikant van het automobiel rekening gehouden heeft met een toerentelleraansluitpunt. Op de printpen „+” en „massa” wordt de voedingsspanning aangesloten, gelegen

Figuur 10. Ontstoorspoel.

tussen 6 en 14 V. Betrek de plus wel van een punt, dat spanningsloos komt te staan zodra het contactslot wordt afgeschakeld. Zorg wel voor een zekering in de plusleiding.

Als het instrument last vertoont van storingen, bijvoorbeeld afkomstig van de ruitewissermotor, dan kan een smoorspoel van 1 mH, een elko van 1000 μ F en een MKM-condensator van 1 μ F uitkomst bieden, zie figuur 10. Hiermee is deze toerenteller gereed. Voor diegenen die meer precisie wensen verwijzen wij naar een digitale toerenteller. Hiervan zijn goedwerken-

de schakelingen (in bouwpakketvorm) verkrijgbaar.



Onderdelenlijst

Weerstanden

R1	1 kilo-ohm bruin-zwart-rood
R2	1 Mega-ohm bruin-zwart-groen
R3, 6	10 kilo-ohm bruin-zwart-oranje
R4	6.8 kilo-ohm blauw-grijs-rood
R5	5 kilo-ohm instelpot 10 mm horizontaal
R7, 8	zie fig. 5

Condensatoren

C1	100 nanoFarad
C2	220 nanoFarad
C3	100 nanoFarad
C4	47 μ F elko, 16 Volt

Halfgeleiders

D1, 2	1 N 4001 diode
D3	4.7 V zenerdiode
IC1	NE 555 DIL 8 pins
IC2	CA 3140E DIL 8 pins

Diversen

printpennen
meter, zie figuur 5
drie weerstanden voor ijking (fig. 8).

NOG GEEN ABONNEE

Blader dan snel door naar pagina 47

Zeker de moeite waard.

PROFITEER NU VAN DEZE SPECIALE AANBIEDING

DIGITALE MULTIMETER HC 601

Bijzondere kwaliteit voor een lage prijs. Dat is het belangrijkste kenmerk van deze meter. Gedimensioneerd in het handzame bekende model. 13 mm hoog $3\frac{1}{2}$ digit display, automatische polariteitsaanduiding, automatische nulpuntcorrectie en beveiligd op alle meetbereiken.

Verkorte technische gegevens:

DCV. 0-200 mV - 2-20-200-1000 Volt
resolutie 0,1 mV in het 200 mV bereik

DCA, 0,2003A - 2-20-200-2000 mA

ACV, 0-200 mV - 2-20-200-750 Volt

resolutie 0,1 mV in het 200 mV bereik

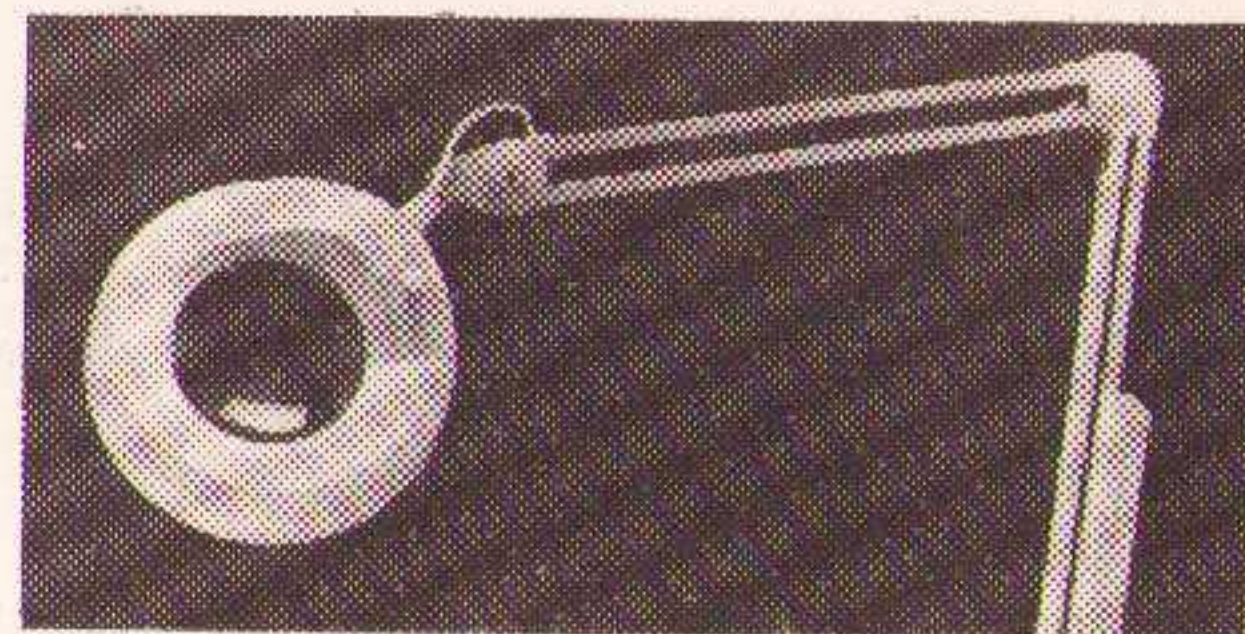
ACA, 0-2003A - 2-20-200-2000 mA

R. 0-200 - 2-20-200 k 2-20 M

Reactietijd gelijkspanning minder dan 1 seconde. Voor wisselspanning geijkt voor effectieve sinus spanning. Nu compleet met batterij, set meetsnoeren en Nederlandse handleiding.



199.-



Luxo-Loupelamp LFM 101

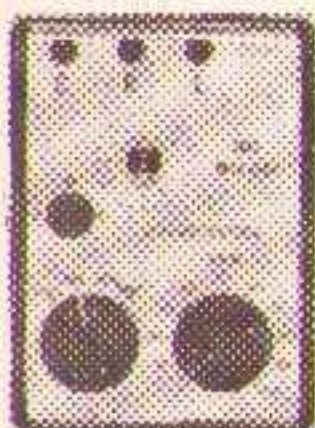
geschikt voor 220V-50hz

22 Watt circline ronde

TL-buis voor schaduwvrij licht. V.S.A. ingebouwd.

Wordt compleet geleverd met TL en tafelklem

212.-



Transistor-tester type GO-NO-GO (270.0010)

Een transistortester, welke eigenschappen heeft, die u goede hulp kan bieden. Geschikt voor metingen aan alle transistoren, ook krachttransistoren, PNP of NPN. Dynamische beproeving, vergelijkingswaarde direkt afleesbaar. Werkt tevens als signaalinjektor. Batterijkontrolle, d.m.v. LED. Kompleet met drie aansluitsnoeren voor krachttransistoren en signaalprobe.

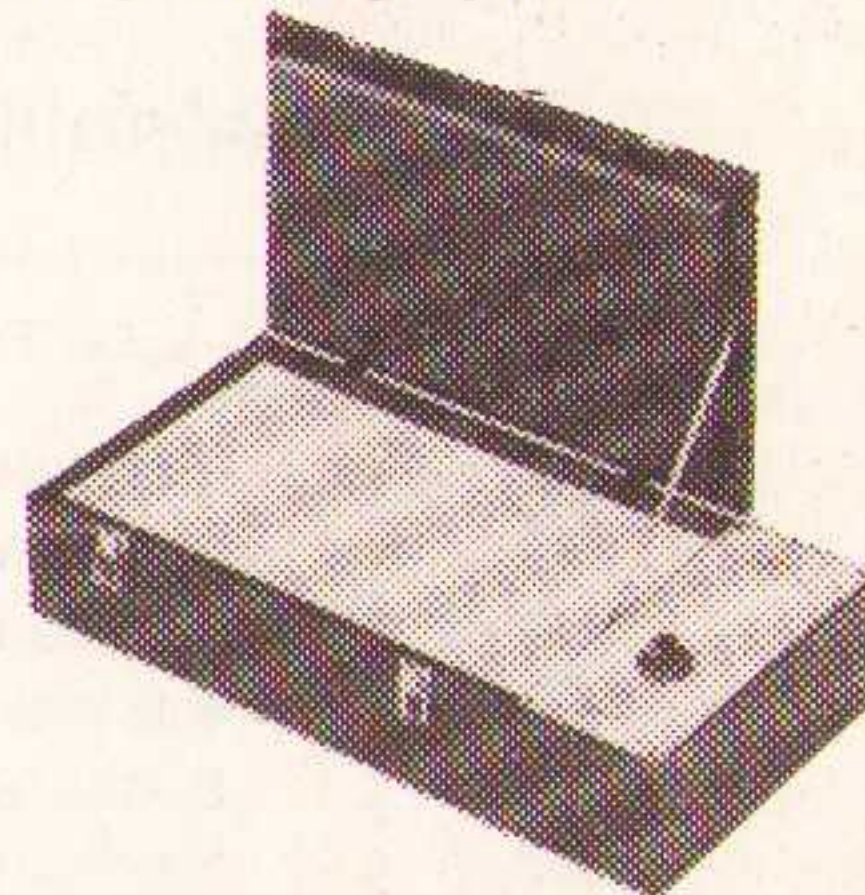
van 69.-

voor **25.-**

U.V.-unit U.V.L. 415

Speciaal voor het belichten van fotogevoelige print, aluminium en omkeerfilm.

- belichtingstijd instelbaar van 0-6 min.
- voorzien van acoustisch signaal bij uitschakelen
- 4 TL-buizen (totaal 60 Watt)
- groot effectief oppervlak (24x45 cm)
- afm.: 627 x 306 x 140 mm
- voeding 220 V. AC.



399.-



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: ± 5 % bij volledige uitwijking

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

59.00

LEVERINGSVOORWAARDEN:

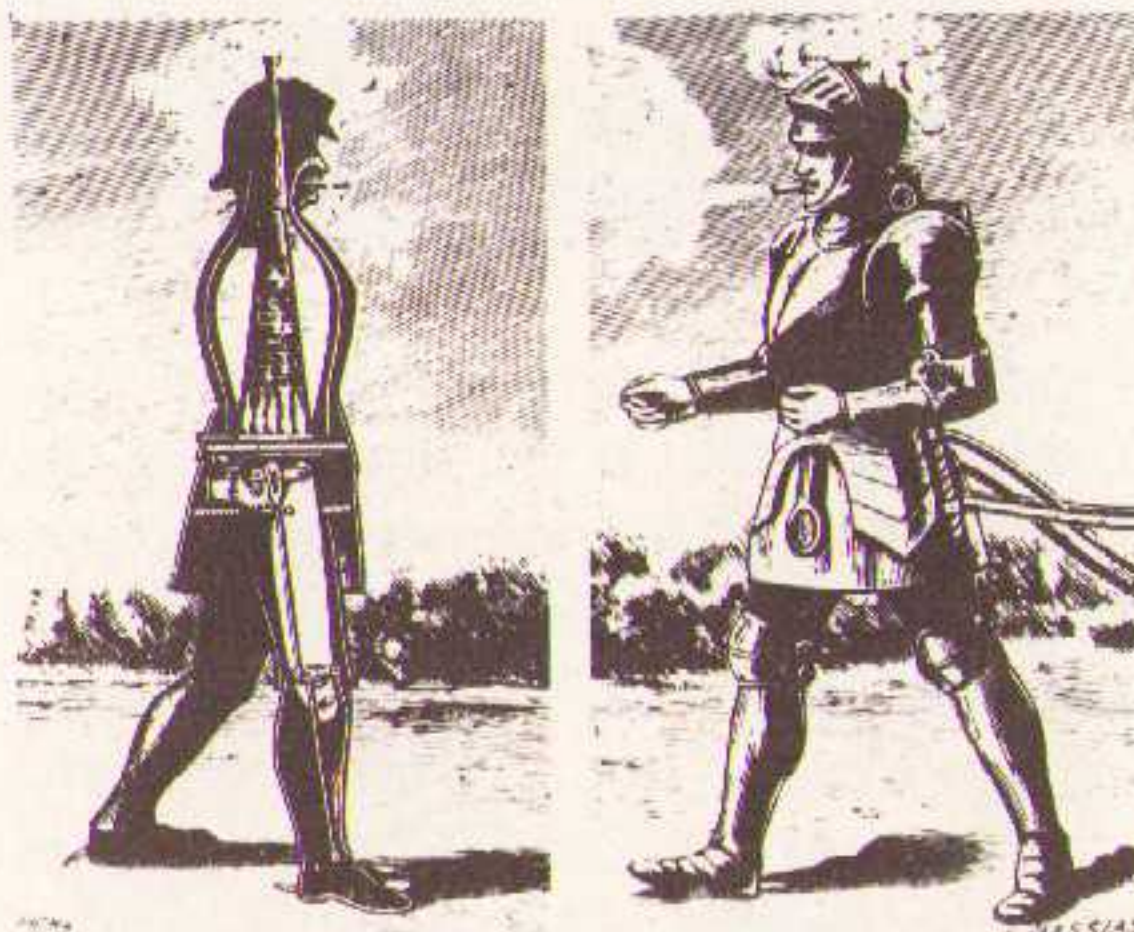
onder rembours + 8,50 bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-15624 of per giro 370274 + 5,00 verzendkosten.

Robots, niet langer science fiction

In onze maatschappij duikt een nieuw modewoord op: flexibele automatisering. Na innovatie en micro-elektronica is er dus weer wat nieuws onder de zon. Flexibele automatisering betekent zoveel als een produktiesysteem produktonafhankelijk te maken door de omsteltijd, de tijd om over te schakelen op een ander produkt, zo kort mogelijk te houden. Hierdoor kunnen produkten in kleinere series, zelfs in willekeurige volgorde, worden gemaakt. Dankzij de robot, moeten we er in één adem aan toevoegen. Dat is niet een 'man van staal', maar een voorgeprogrammeerde machine. Geen figuur zoals we die zien in films, hoewel...

De mens is nog steeds gefascineerd door de mogelijkheid om met zijn huidige kennis een robotachtig wezen te scheppen. In het verleden is trouwens niets anders geprobeerd dan met levenloos materiaal de functies van levende wezens na te bootsen. Dat begon al vanaf de schepping van de eerste mens. De oude Grieken komen met allerlei goden van leem, goud of koper. Amenhotep, voor de kenners de zoon van Hapu, maakte in de 15de eeuw vóór Christus een beeld van Memnon (koning van Ethiopië), dat geluid maakte als het bij de dageraad door zonnestralen werd geraakt. Philo van Byzantium kwam rond 210 vóór Christus met een waterautomaat en een repeterende katapult. De hele wereld heeft zich sindsdien over de vraag gebogen hoe mensachtige voorwerpen te laten bewegen. Pierre, en zijn zoon Henri-Louis, Jaquet-Droz ontwierpen tussen 1770 en 1773 een schrijver, tekenaar en musicienne, die allen door een schitterend mechanisme werden 'aangedreven'.

De mechanische marionetten werden al snel gevolgd door een serie Japanse theepoppen, trompetspelers, scherpschutters, sprekende poppen (van Alva Thomas Edison) en stoommannen die een loopsnelheid van 14 kilometer per uur haalden.



De stoomman van George Moore werkte op een 1/2 pk gasgestookte ketel. Hij haalde een loopsnelheid van 14 kilometer per uur en gebruikte zijn sigaar als uitlaat.

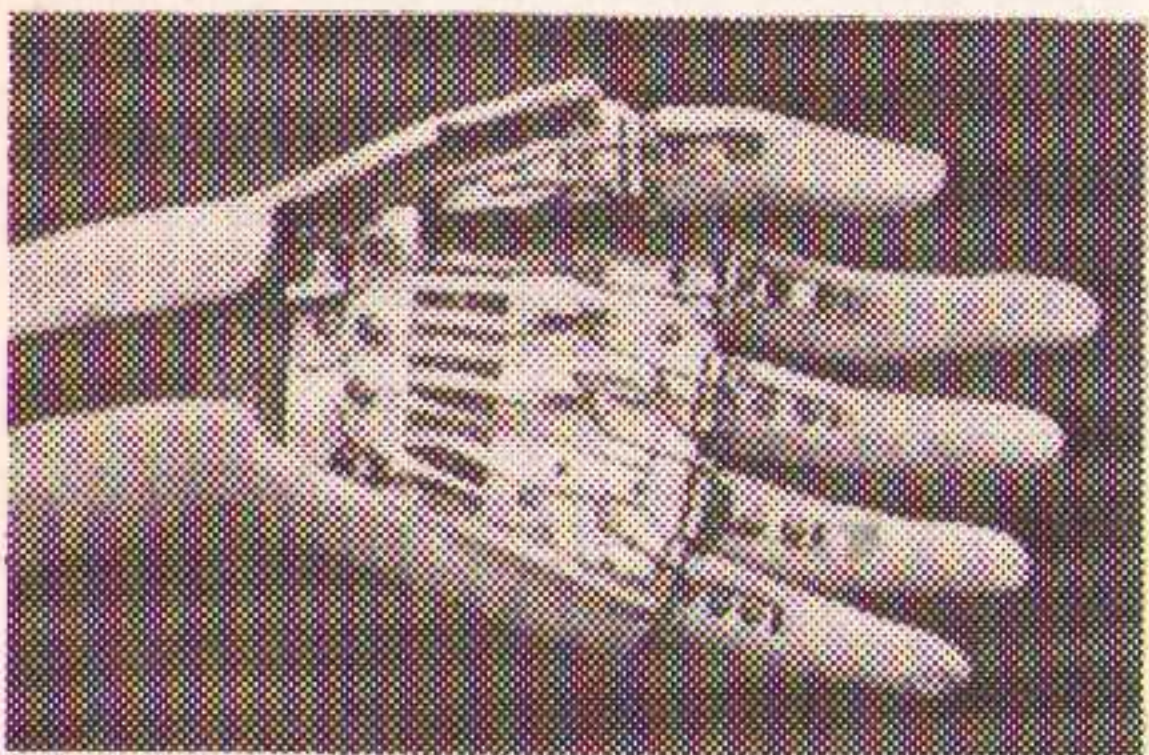
Fantasie

Robots die mensen imiteren verschillen slechts in nuances. De androïde, afgeleid van het Griekse woord 'andros' (mens) en 'eidos' (ge-daante), zijn robots van vlees. Cyborg-mensen zijn half-machine, half mens. Een voorbeeld is de 'Six Million Dollar Man', gebaseerd op de roman 'Cyborg' van Martin Caidin. Doctor Who en The Bionic Woman zijn er ook een paar. Tja, we hebben het al genoemd: de robot. Een machine die geheel of gedeeltelijk de mens nabootst.

Van robots wordt verondersteld dat ze geen gevoel hebben; in het dagelijkse leven neemt de robot een deel van het werk van de mens over. Een duidelijk voorbeeld is de door dr. J. Michael Freeman van het Bernard Baruch College van de City University of New York ontworpen lesrobot.

Zijn creatie, die luistert naar de naam 'Leachim' geeft les in rekenen, natuurkunde en geschiedenis aan de 5e klassers van een lagere school in de Bronx. De robot wordt geprogrammeerd met de biografieën van 50 leerlingen en kan maximaal 5 kinderen tegelijk via koptelefoons op hun eigen leerniveau onderwijzen. Leachims geheugen bevat de nodige leerboeken, een woordenboek, een kinderencyclopedie, gegevens over actuele gebeurtenissen en dergelijke. Een kind dat een aantal vragen goed heeft beantwoord wordt beloond met een grapje of een gedichtje en een slechte presentatie lokt een standje uit. Ieder kind

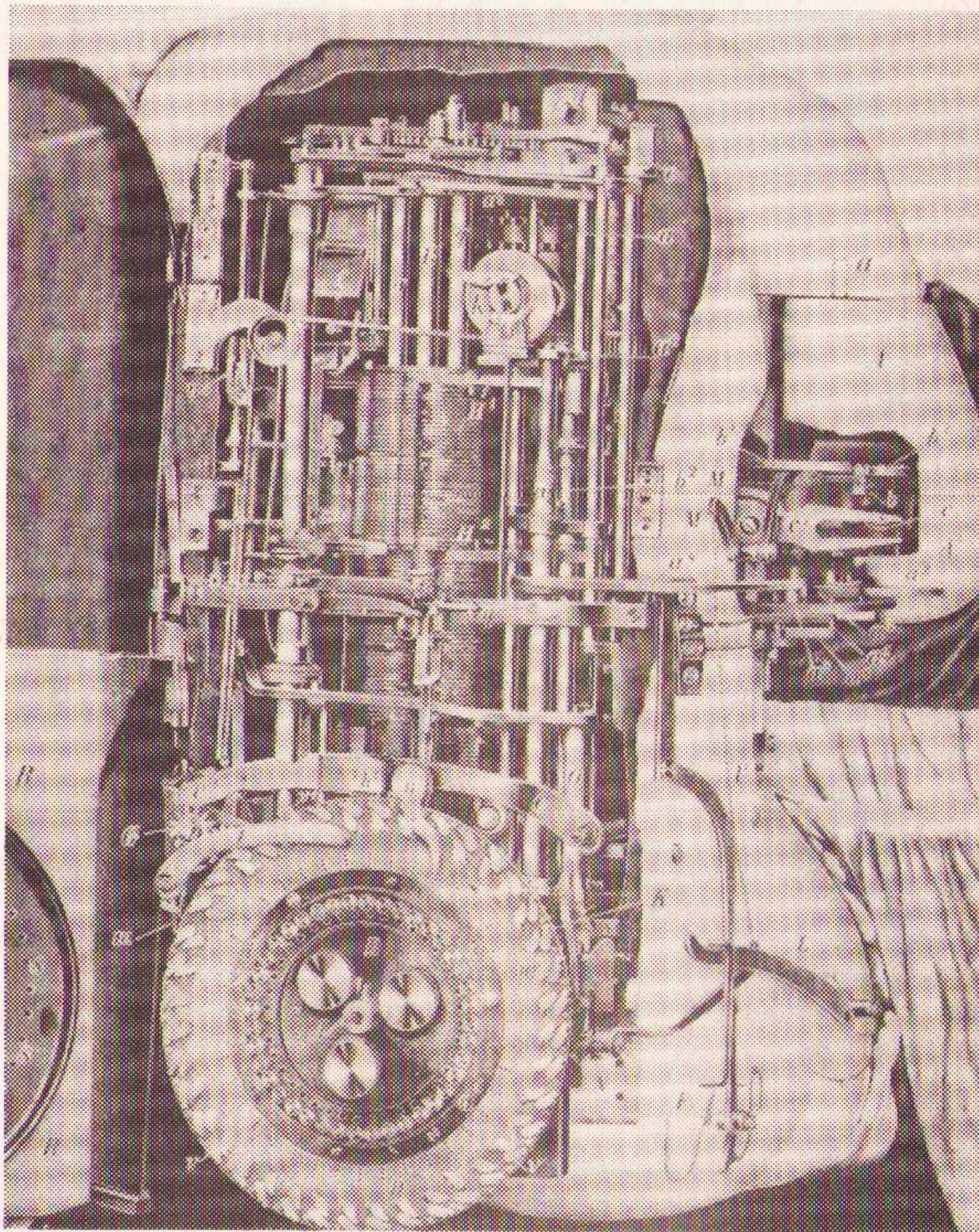
De schrijver en de tekenaar zijn jongens van drie jaar en de musicienne een meisje van rond de 16. Haar mechanisme bestaat uit een ingewikkeld stel hefboomen en stangen die lopen tot in haar vingers. Armen, hoofd, vingers, ogen, zelfs de boezem van het meisje beweegt bij het 'ademen'. Als de musicienne tijdens het spelen een rustteken in acht neemt, draait haar hoofd van links naar rechts, slaat ze haar ogen neer, kijkt weer op, buigt naar voren enz. (Musée d'Arts et d'Histoire, Neuchâtel).



is voor de robot herkenbaar door een code en is middels een stem-detector te identificeren.

Mens-simulators

Mens-simulators worden gebruikt als testapparaten in milieus en onder omstandigheden waar mensen gevaar lopen. De Sierra Engineering Co. in California heeft een hele 'familie' mens-simulators geproduceerd voor het testen van ruimtekleding, het nabootsen van botsingen, experimenten



in water enz. De simulators waren overtrokken met polyurethaan met de veerkracht van mensenvlees. Om achter de uitwerking van verschillende doses straling bij ruimtevaartvluchten te komen werden door de afdeling Biofysica van het Air Force Weapons Laboratory in New Mexico, Amerika, poppen gemaakt die bestonden uit een hoofd en een romp met een natuurgetrouw skelet en allerlei (kunst)organen.

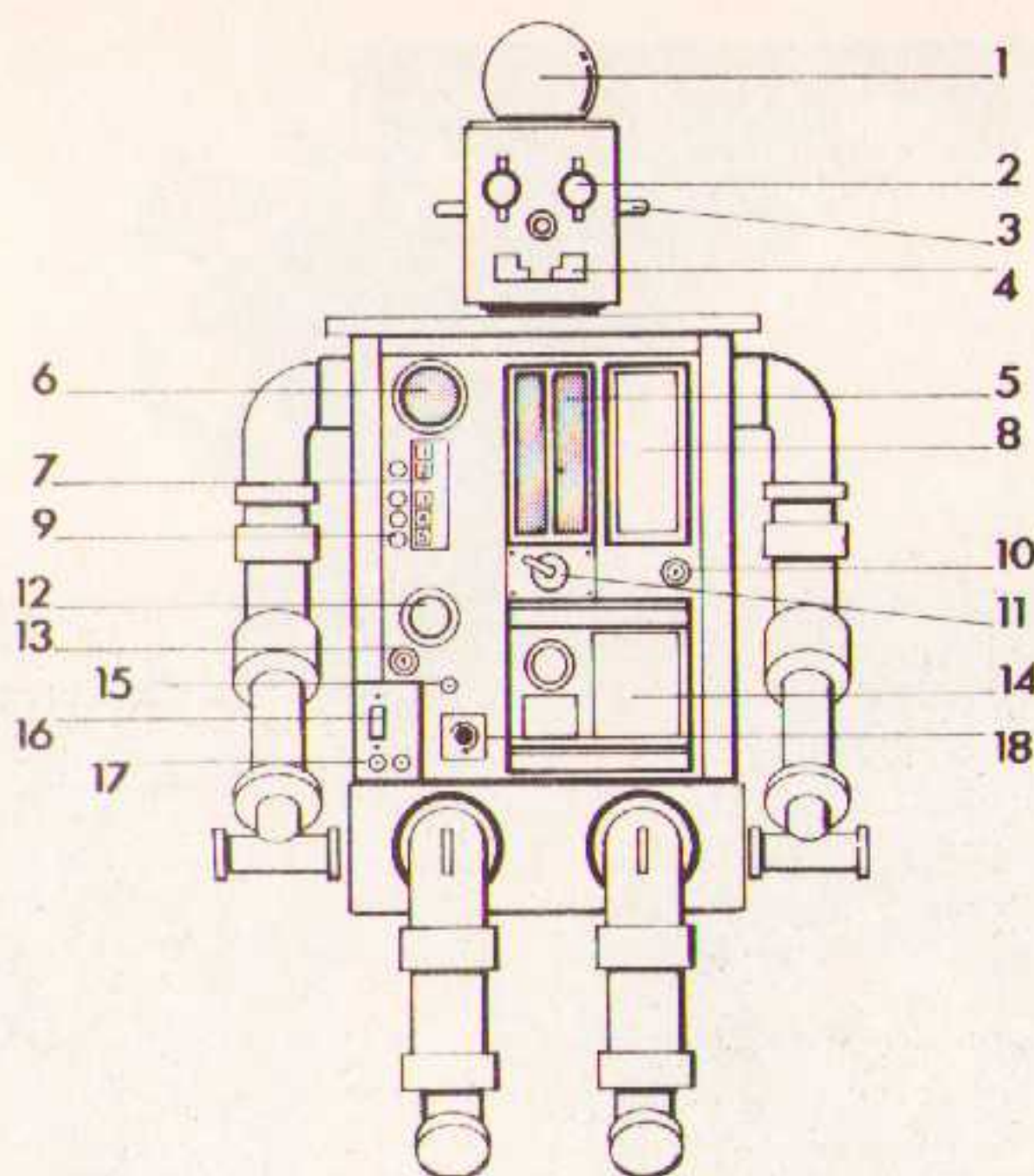
In de geneeskunde is de 'Sim One' een bekende simulator. In 1967 werd

deze ontwikkeld door de School of Medicine van de University of Southern California, Amerika, voor praktijkopleidingen in de klinische anesthesiologie. De computerbestuurde simulator is 2 meter lang, weegt 88,5 kilogram, ademt met borst en buik, heeft een hoorbare hartslag en de pols reageert als bij een mens wanneer deze zuurstof krijgt toegediend of onder narcose wordt gebracht. Verder kan de huid van kleur veranderen, knippen de oogleden, kunnen de pupillen zich verwijden enz. De docent kan verschil-

lende problemen programmeren als hartstilstand, versnelde en vertraagde polsslag, bloeddruk en tempo van de ademhaling; de student moet er dan maar zien uit te komen!

'Omdat door intelligente mensen thuis meer routinewerk wordt gedaan dan waar ook in onze beschaving' zijn er in het verleden een serie huisrobots ontwikkeld. Ingenieur Wensley van Westinghouse Electric Corporation in Pittsburgh, Amerika, construeerde in 1927 de 'Televox', een stofzuigende robot die zijn instructies per telefoon ontving. In 1976 volgde 'Arok' van Ben Shora. Het kostte deze elektronica ingenieur uit Illinois zes jaar en 54.000 dollar om deze huisrobot, geschikt voor een hele serie huishoudelijke karweitjes, te maken. Quasar Industries in New Jersey, Amerika, kwam een jaar later met een 1.60 meter hoge en 81,7 kilo wegende robot die vloeren dweilt, grasvelden maait en eenvoudige gerechten kookt. Dennis Weston in Leeds heeft echter het hoogste gescoord met een robot die met succes trappen kon lopen. Deze 'Tinker' werd in 1966 geconstrueerd, bevat 120 elektromotoren, een zoom-tv-lens, een camera-oog, een geheugen en 20 kanalen voor het ontvangen van signalen. De robot kan voor zo'n 180 karweitjes worden geprogrammeerd, waarvan auto's wassen één. Het vervelende is alleen dat het zo'n 4 uur kost om 'Tinker' zo te programmeren dat hij de lak niet beschadigt... De robot van Reckitt Industry lijkt niet op 'Tinker', maar is wel een computerbestuurde schoonmaker. In januari 1977 werd deze aan de wereld getoond: bijna 77 centimeter hoog en nog geen 19 kilogram. Vloeren schrobben en boenen, bureaus en meubels afstoffen en wrijven, stofzuigen en te veel water verwijderen zijn handelingen die vlotjes worden uitgevoerd.

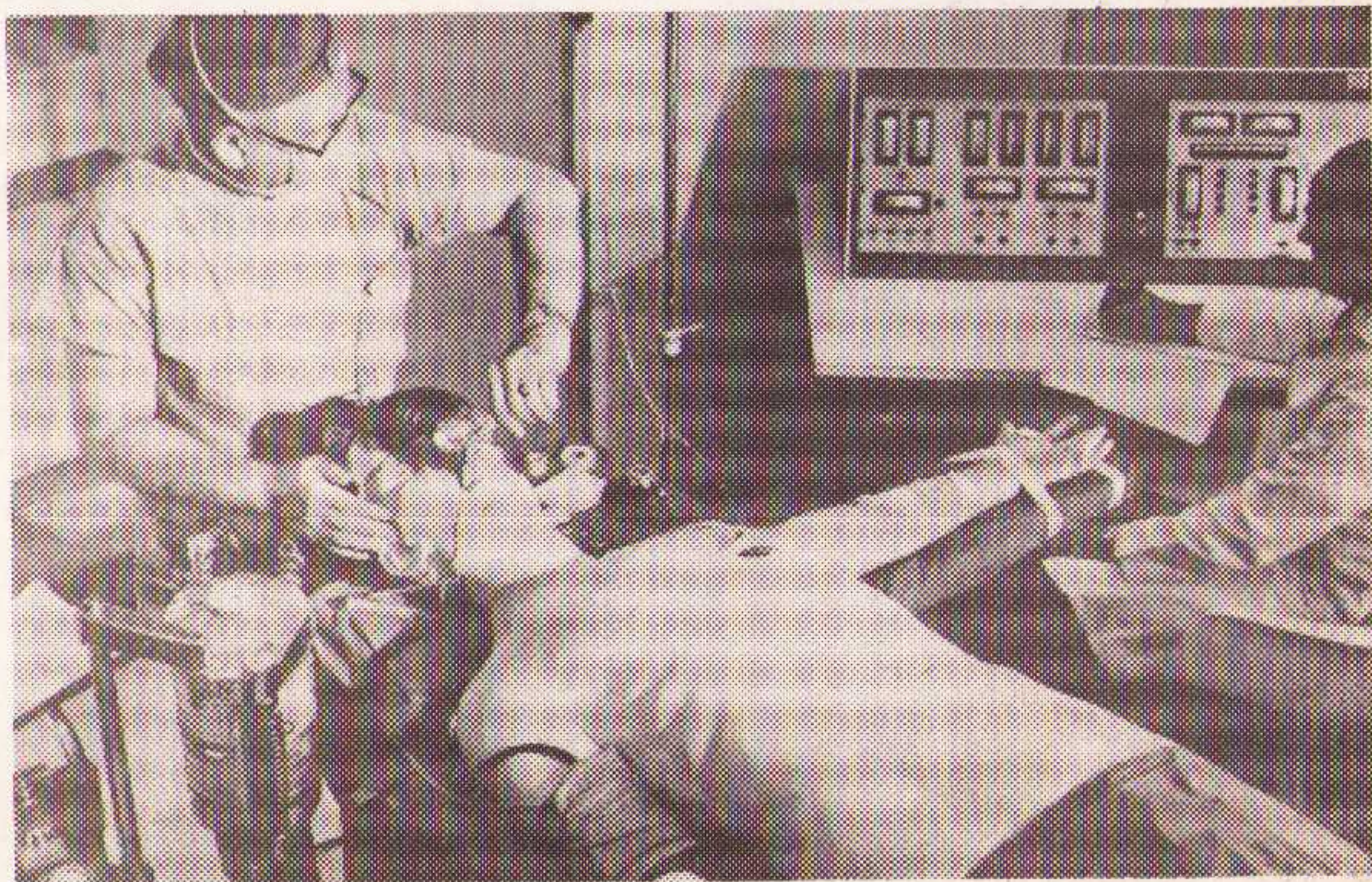
Er zijn gebieden waar achter het nut van robots een groot vraagteken kan worden gezet. Neem de geschiedenis



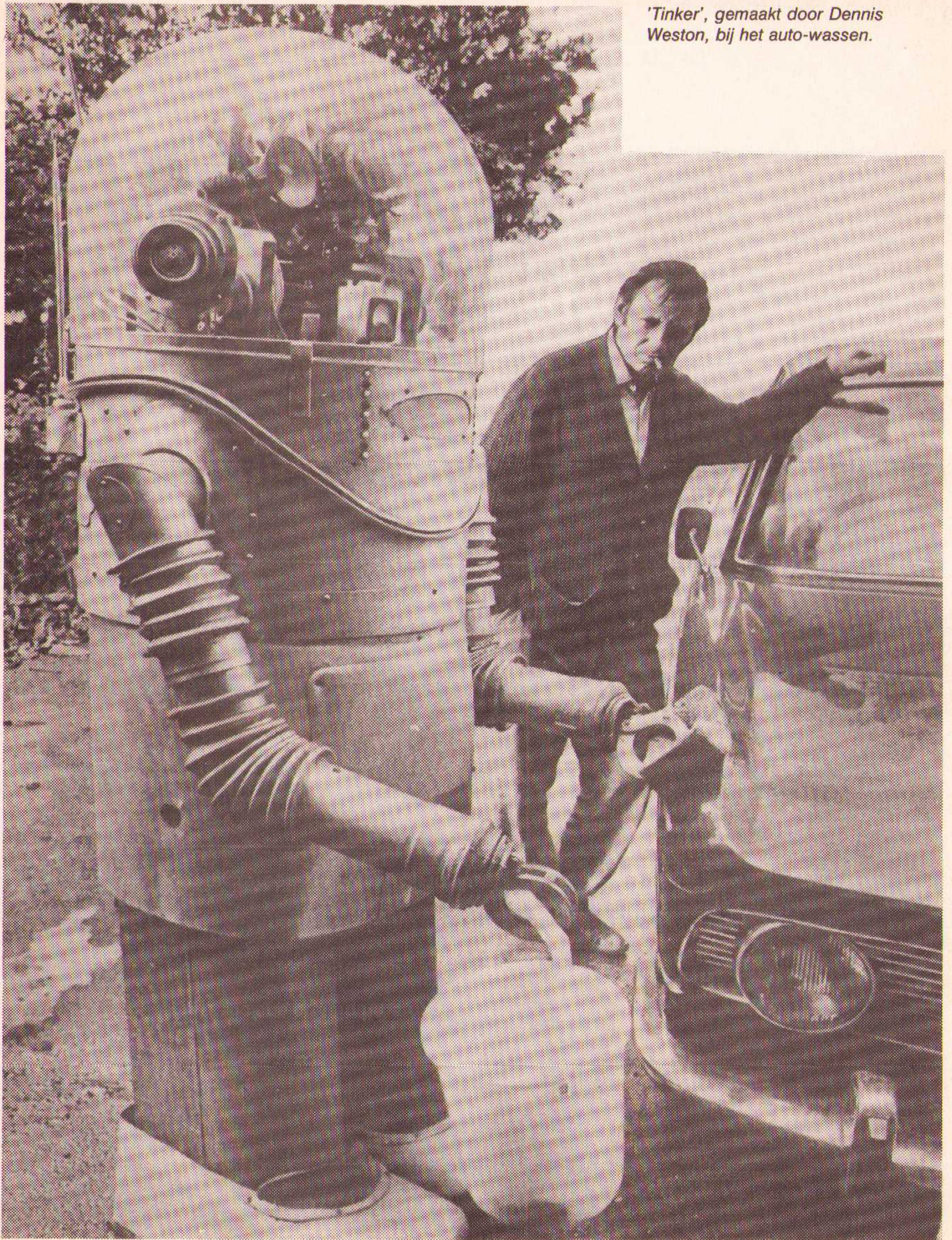
Leachim is 1.70 meter hoog, weegt 90,7 kilogram en bevat 200 uur leerstof. 1. Matglas bol met wisselend veelkleurig licht, 2. lamp-ogen, 3. lamp-oren (branden tijdens beweging), 4. mechanische mond, 5. luidspreker, 6. microfoon, 7. antwoordknoppen, 8. indicatiepaneel, 9. antwoord indicatie lampen, 10. slot voorpaneel, 11. 'wacht'knop als het antwoord moet worden opgezocht, 12. beweging-indicatie-lamp, 13. elektrische schakelaar voor aan/uit, 14. programmaruimte met glazen dekplaat, 15. koptelefooncontact, 16. hoofdschakelaar, 17. inductielamp 'aan', 18. volumeregelaar.

van het machinegeweer. In de 16e eeuw werd zo'n wapen voor verdediging door de cavalerie gebruikt. Dat gebeurde met het handje. Eind 19e eeuw werd een automatische mitrailleur ontworpen voor de verdediging van loopgraven en kantelen en nu praten we over mobiel 175 millimeter geschut met computer en elektrische tactische kaart. Het kritieke moment is al bereikt met de projektielen met 'automatische piloot', maar wordt in het vierde stadium van automatisering overschreden wanneer het machinegeweer zelfstandig gaat handelen. Het wapen vormt met de computer een gesloten cirkel, waartoe de mens geen toegang heeft. Een dergelijk machinegeweer in zijn meest eenvoudige versie zou kunnen schieten bij het ontdekken van een onregelmatigheid bij het bewaken van banken, particuliere woningen, musea enz. Het moet dus in staat zijn uitzonderingen te maken op-

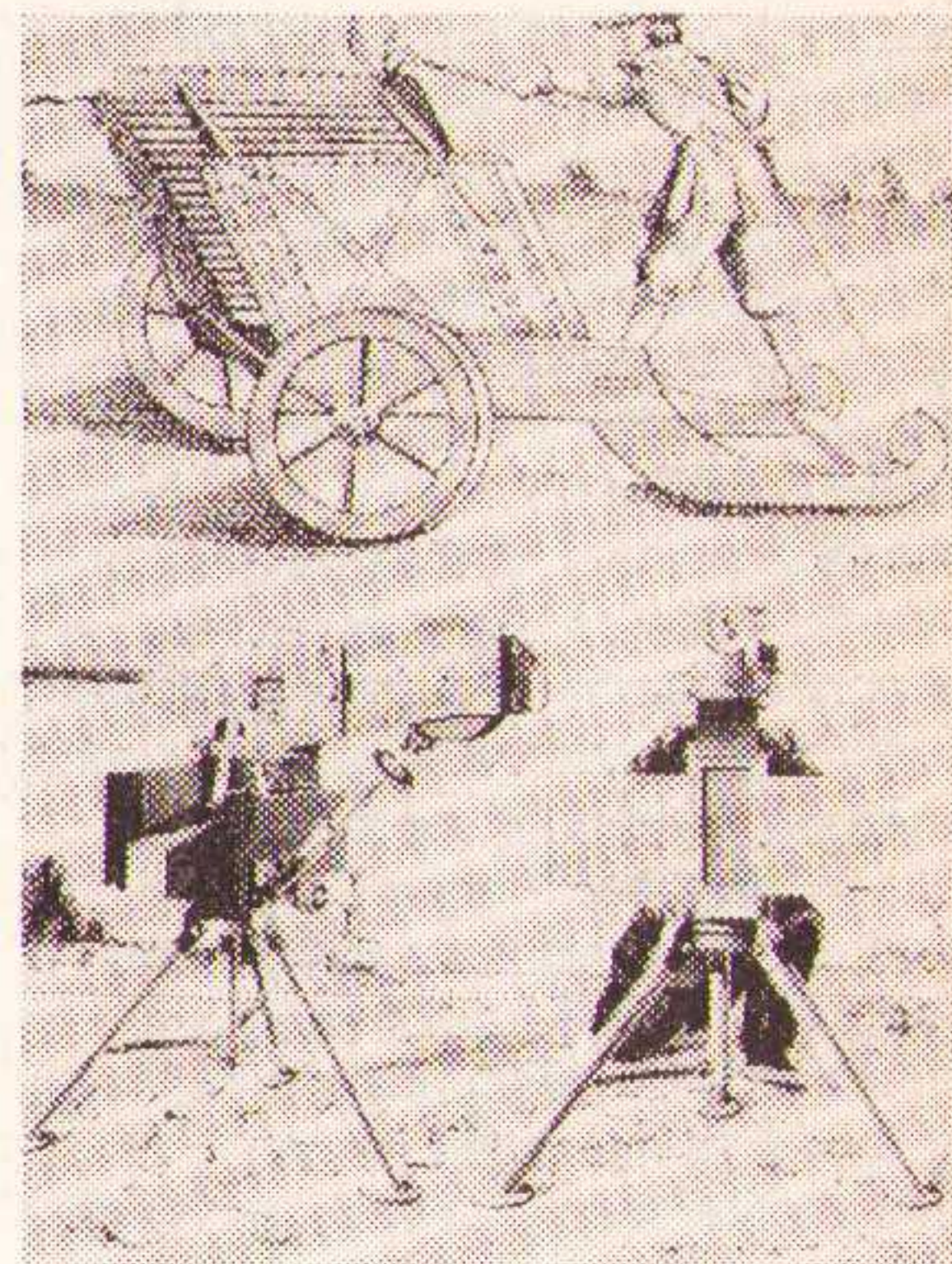
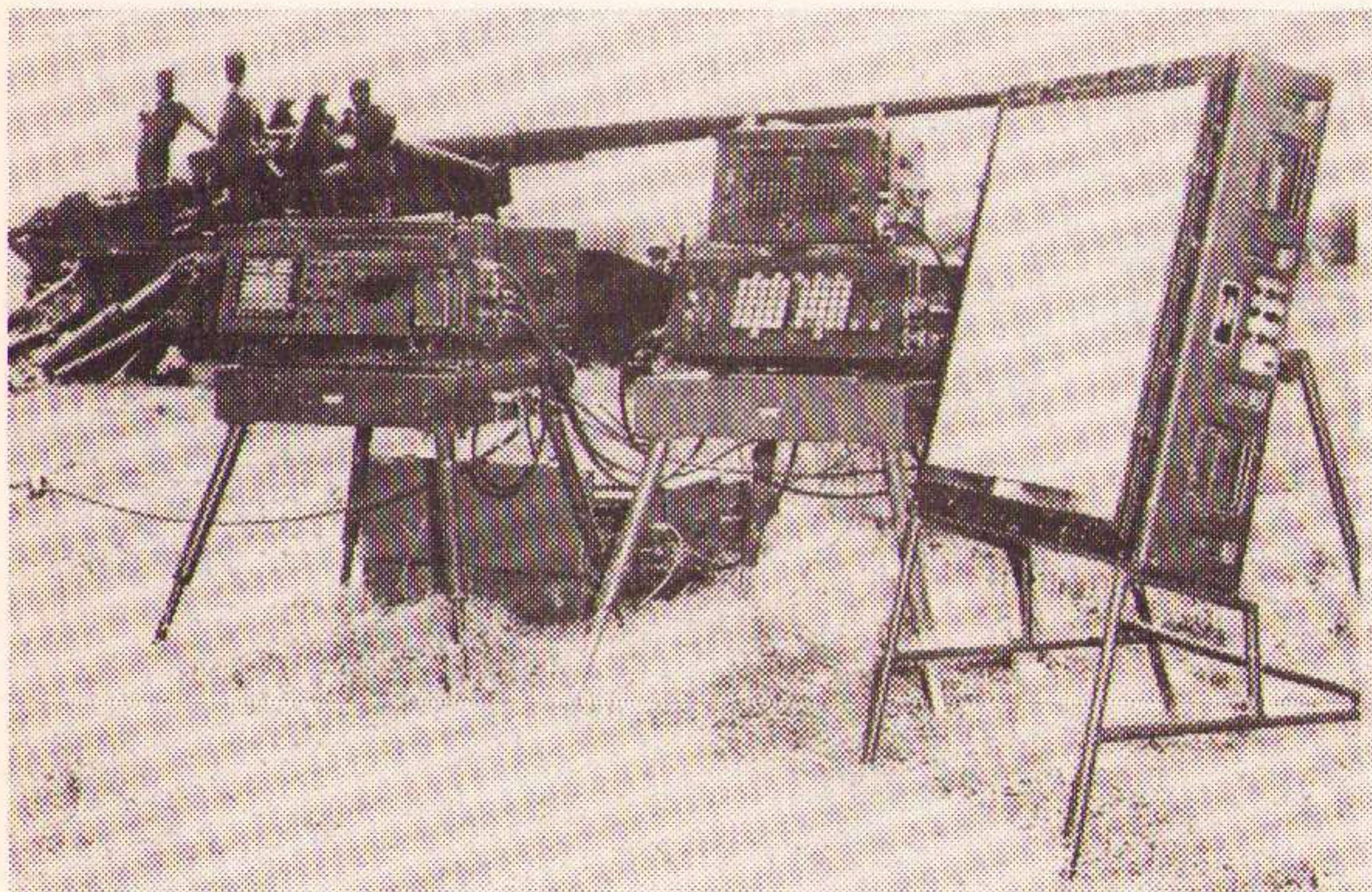
Computerbestuurde simulator-patiënt 'Sim One' wordt gebruikt bij de opleiding van anesthesisten.



'Tinker', gemaakt door Dennis Weston, bij het auto-wassen.



*Van 16e eeuw
hand-machinegeweer, via de
mitrailleur van Maxim, naar 175 mm
mobiel geschut van het Amerikaanse
leger (met computer, beeldscherm en
taktische kaart).*



dat geen onschuldigen worden getroffen, terwijl het tegelijk zo efficiënt moet kunnen werken dat het niet kan worden misleid.

Wél zinvol is het inzetten van robots bij het onschadelijk maken van bommen. Dat gebeurt op dit moment 'vlak om de hoek' in Ierland. Een klein rupsvoertuigje met daarop een camera rijdt naar een verdacht object en begluurt dat van alle kanten.

Industriële robots

Industriële robots in plaats van mankracht heeft als voordeel een grote nauwkeurigheid van de uit te voeren werkzaamheden en ontlast de 'intelligente' mens van saai en geestdodend werk. Daarbij kan de machine in tegenstelling tot de mens 24 uur per dag werken, waardoor de produktie kan worden opgevoerd met als consequentie dat de prijs per 'eenheid' daalt. Het punt is dat industriële robots alleen kunnen werken in fabrieken die voor hen zijn ontworpen. Een robot functioneert niet in een ongeordend geheel. Ieder mens kan verschillende schroeven uitzoeken en deze in een bepaalde volgorde op de juiste plaats op een

werkbank leggen, maar een robot kan alleen werken wanneer dat al voor hem is gedaan. Zelfs al hebben ze rudimentaire zien- en tastsensors als onderscheidingsvermogen, dan nog is het economisch noodzakelijk het werk van de robot te programmeren als een reeks handelingen en niet als een doelgeoriënteerd gedrag. Dit betekent echter dat de kosten om een fabriek voor robots in te richten een veelvoud kunnen zijn van de kosten van de aanschaf van die robots. Vandaar de behoefte robots te ontwerpen die in een betrekkelijke 'rotzooi' in staat zijn kleuren, schaduws en eventueel structuren te herkennen. Dergelijke experimentele robots worden ontwikkeld in Japan, Amerika en Engeland. De technici proberen de handvaardigheid van een robotarm in overeenstemming te brengen met een computeridee van de werkelijke wereld, verkregen door waarneming middels televisie, sonar of voelsensors. Kan die arm informatie krijgen over bijvoorbeeld de vorm van een voorwerp, dan is de overgang van een 'bemande' naar een 'onbemande' fabriek gelegd. Verschillende industriële robots kunnen al op visuele informatie reageren. Een Mitsubishi

robot bijvoorbeeld maakt gebruik van twee televisiecamera's, één gemonteerd op de hand van de robot en de andere gericht op de werkbank. De twee beelden moeten elkaar 'overlapen'. Is dit gebeurd dan heeft de robothand het juiste voorwerp te pakken. Een Hitachi robot heeft echter een voelzintuig en kan in 3 seconden een zuiger in een cilinder steken met een vrije slag van 20 micron.

Robots zijn voor allerlei klussen geschikt. Ze zijn 'ideaal' voor het op afstand bedienen van ruimtevaartsatellieten of ander werk in de ruimte, voor diepzee-onderzoek, of inspectie- of reparatiewerkzaamheden in kernreactors.

Althans wanneer het grijp- en bewegingsmechanisme wordt geoptimaliseerd. En dat betekent tegelijkertijd de intelligentie van de robot opvoeren. Een voorbeeld van afstandsbediening en tegelijk van de benodigde intelligentie, is de slavenarm van het Jet Propulsion Laboratory. De arm heeft een mensachtige hand met drie sensors. De sensors zijn verbonden met luidsprekers en de hoogte van de toon, opgewekt door de voltage-invoer van de sensor, geeft informatie over de

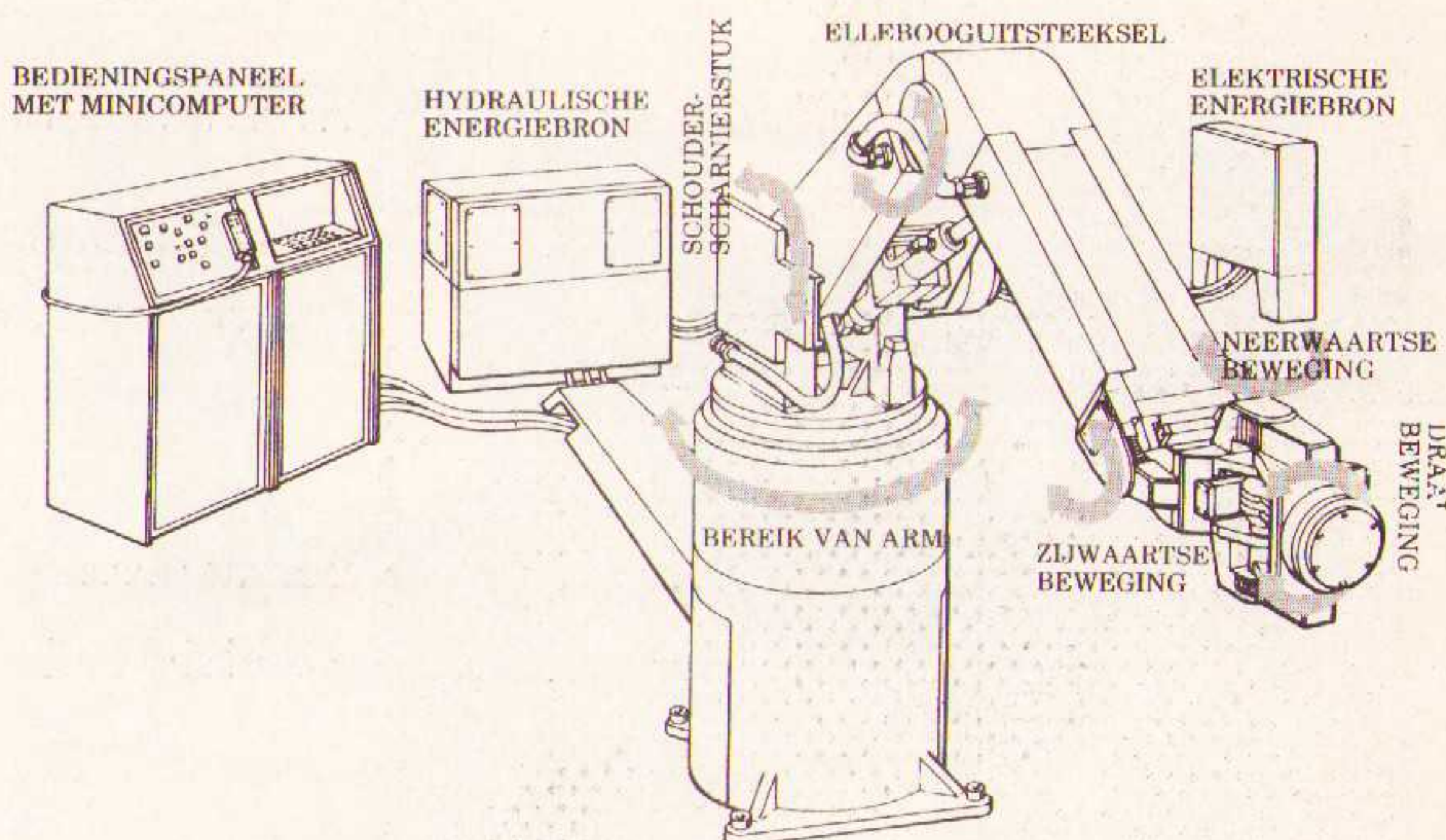
Een 'pak-op-zet-neer' computerbestuurde industriële robot voor sorteren, laden, opstapelen, assembleren en verpakken. De robot kan op afstand worden bestuurd.

afstand tussen de sensor en het voorwerp. De bediener kan naar de tonen luisteren, naar de televisiebeelden kijken en op grond hiervan handelen.

Een voorbeeld van afstandsbediening is het NASA Viking 2 ruimtevoertuig dat in september 1976 op Mars landde. Er werden foto's van het oppervlak van deze planeet naar aarde gestuurd, monsters van de grond verzameld en naar het geautomatiseerde organisch chemische laboratorium gebracht voor analyse. Een ander voorbeeld is de Russische robot Progress 1, het eerste automatische transportruimschip dat in 1978 brandstof en wetenschappelijke instrumenten naar het Saljoet-6 ruimtestation bracht.

Onder water zien we eveneens dergelijke ontwikkelingen. Een onderwater robot-arm kan dezelfde taken verrichten als een duiker: kleppen open en dicht doen, boren, kabels doorsnijden, filmen enz. Een Japanse onderwateroperator met een paar 'slaven'armen en twee kleurentelevisiecamera's voor visuele transmissie werd gebruikt voor schroeven, boren en booglassen.

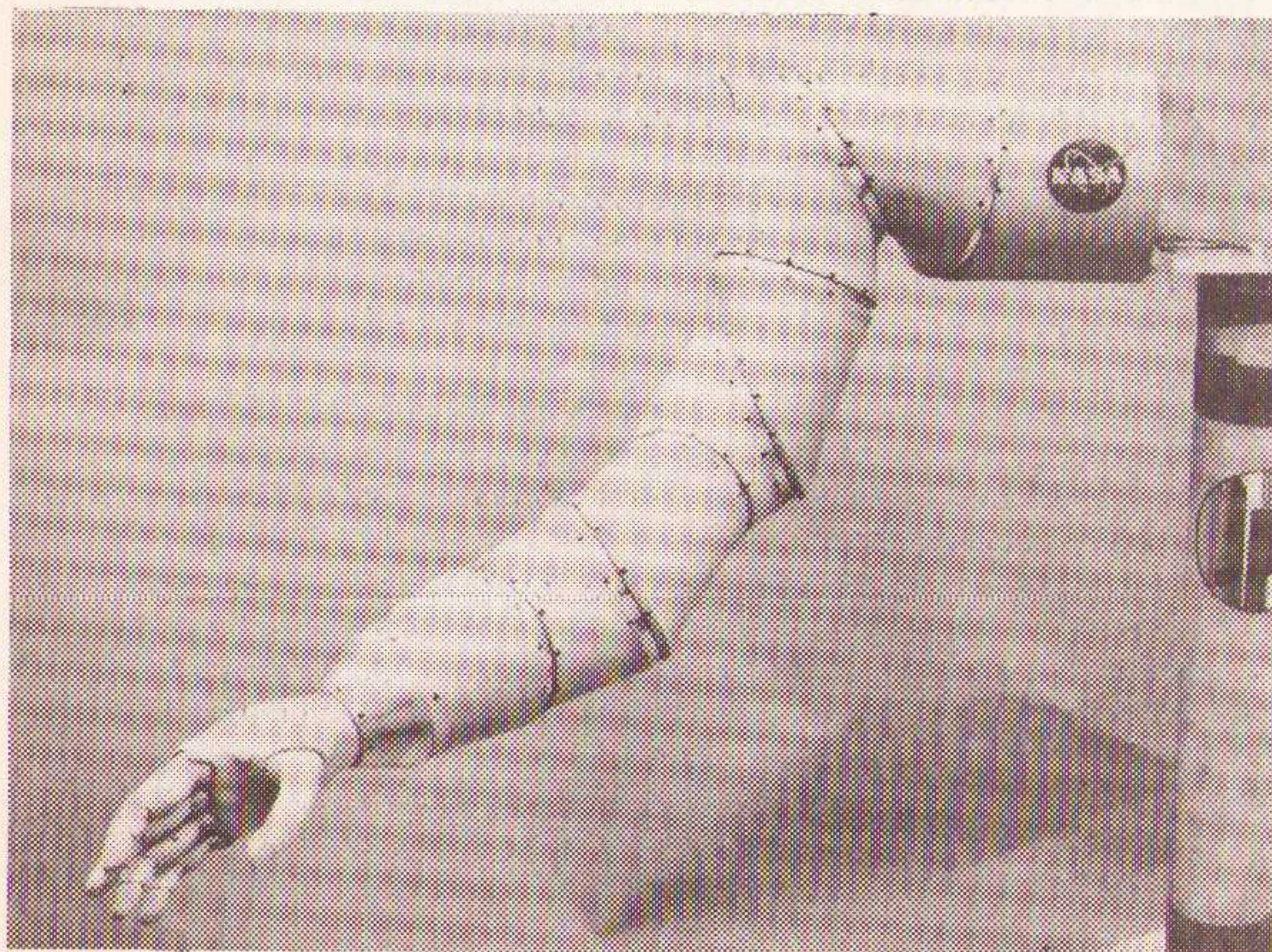
Verdere vooruitgang is te vinden in het



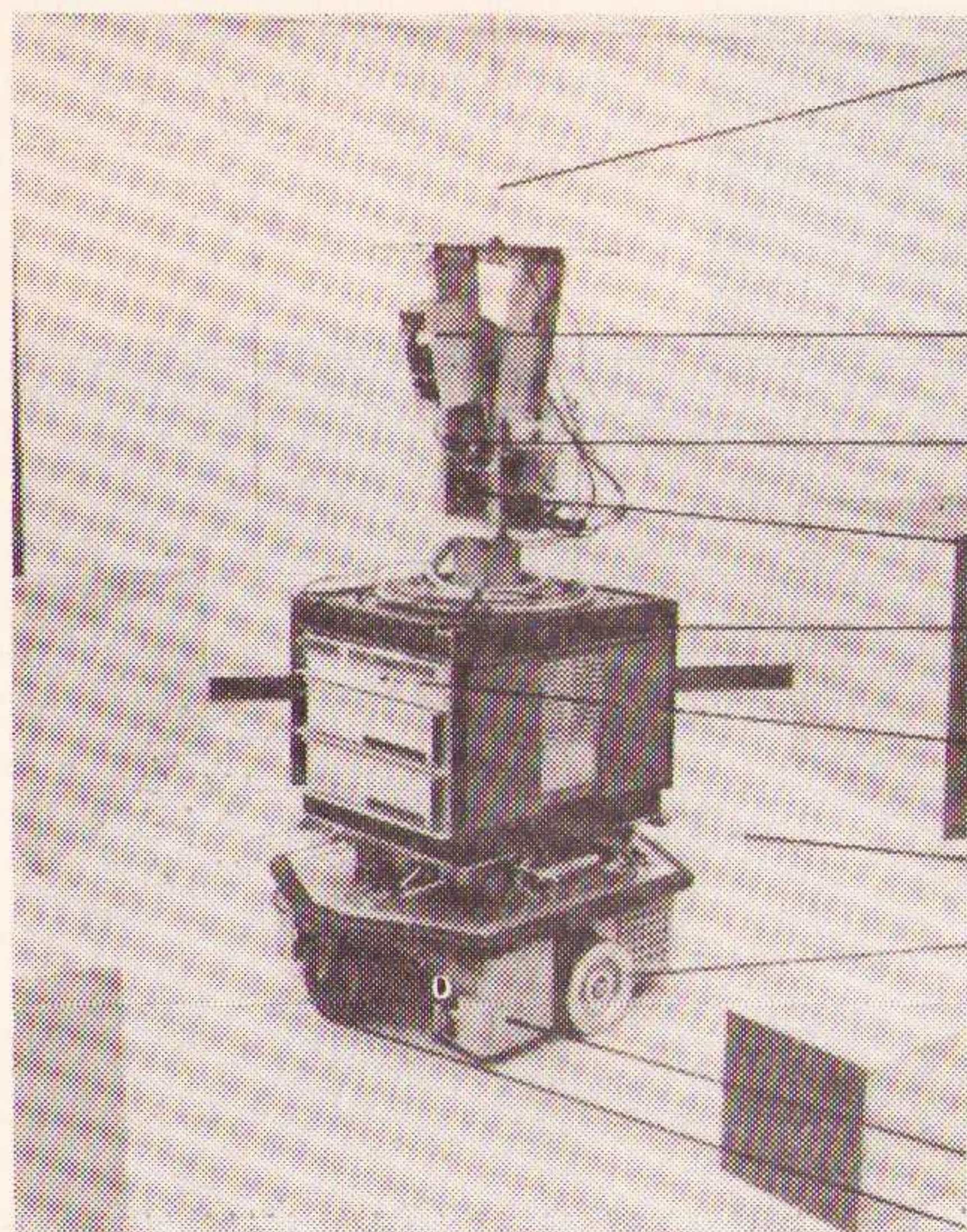
inzetten van halfintelligente robots die bepaalde taken volledig zelfstandig kunnen verrichten. Zo is de technologische afdeling van de Japanse marine bezig met het construeren van een 'onderwaterloper' die meer mobiel moet zijn dan de thans gebruikte marienrobots.

Robots zullen voortdurend worden verbeterd, zowel qua intelligentie als

handvaardigheid. Wat de intelligentie betreft: er zijn weinig robots die samen met intelligente computerprogramma's werken, terwijl dergelijke programma's steeds meer worden ontwikkeld. (Intelligentie is per definitie de wetenschap om machines dingen te laten doen die intelligentie zouden vereisen als ze door mensen werden gedaan). De bekendste is een hand/oog robot, gebouwd in de jaren zestig bij het Servomechanisms Laboratory. Deze bestaat uit een arm en een hand die blokken van verschillende grootte en vorm kan vastpakken, transporteren en bijeen brengen. Een televisiecamera die de



De mens-achtige hand van JPL kan allerlei verschillende voorwerpen hanteren. De duim en de vingers kunnen bewegen en passen zich automatisch aan bij de vorm van het vast te pakken voorwerp. De arm is een belangrijke stap in de ontwikkeling van een autonoom systeem met kunstmatige intelligentiecapaciteit en is uitstekend geschikt voor het werken in de ruimte of onder water.



Antenne

Afstandsmeter

Afstandsmeter

Televisiecamera

Logisch orgaan

Botsdetector

Aandrijf wiel

Motor

Zwenkwiel

Robot 'Shakey' van het Amerikaanse Stanford Research Institute is voorzien van een televisiecamera, optische afstandmeter en botsdetector. Hij wordt aangedreven door elektromotoren en is door een radioverbinding met de computer verbonden.

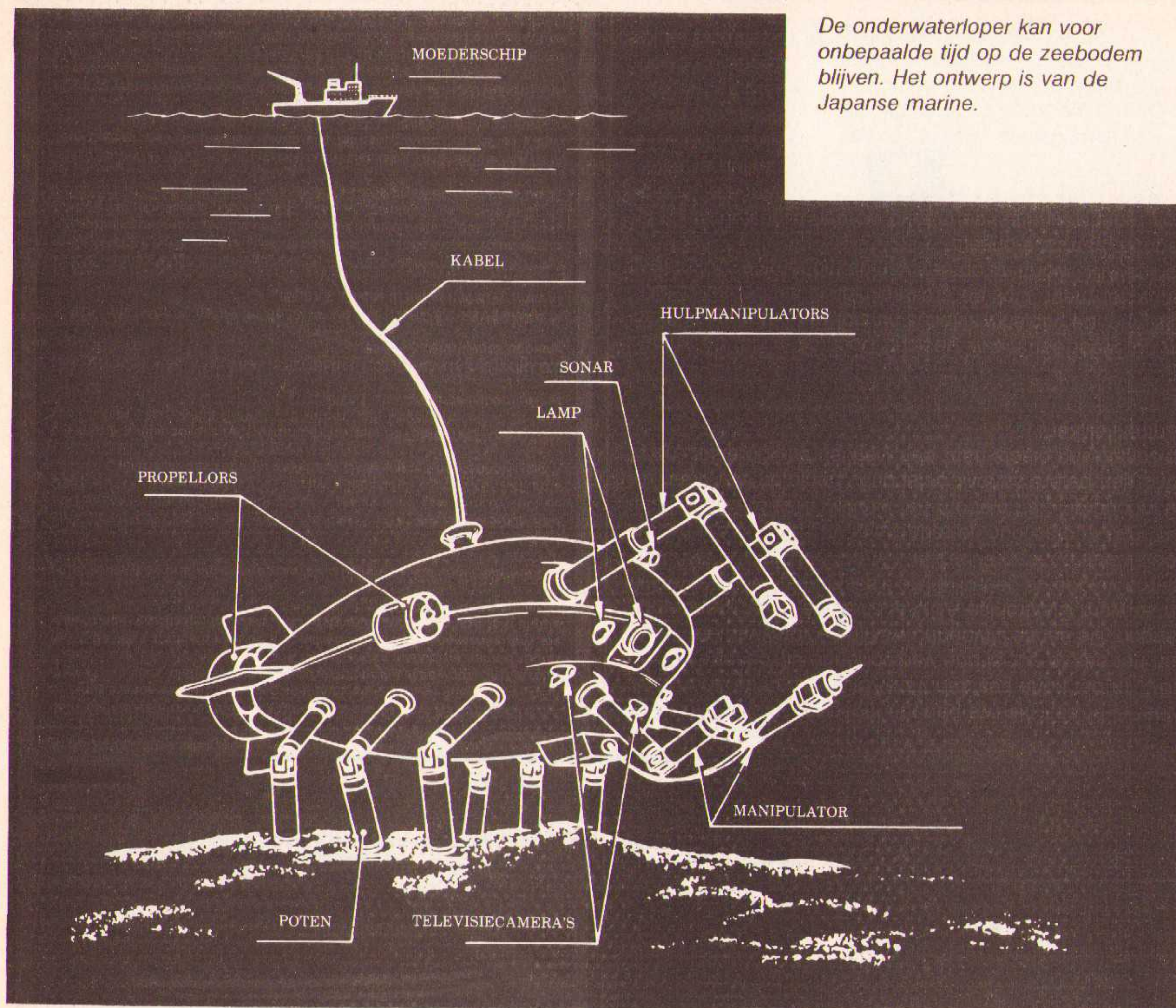
omgeving ziet, zendt visuele gegevens voor analyse naar een computer. 'Shakey' van het Amerikaanse Stanford Research Institute werd in 1971 geschapen en moest niet alleen blokken bij elkaar brengen en ze van het ene naar het andere vertrek verplaatsen, maar ook deuren openmaken, een helling opgaan, blokken over de rand duwen en een aantal gecoördineerde handelingen met een andere robot verrichten. Wabot-1, geconstrueerd in de afdeling werktuigbouwkunde van de Waseda Universiteit in Tokio, Japan, kan op twee benen lopen en met zijn twee kunstarmen taken verrichten als water van het ene in het andere glas gieten. De robot heeft evenwichtsgevoel, de handen zijn uitgerust met tastsensors, er is gezichtsvermogen in de vorm van een televisiecamera, gehoor en een stem. Krijgt de robot een gesproken opdracht om bijvoorbeeld ergens in een vertrek een cilinder te vinden, die op te pakken en naar een bepaalde plaats te brengen, dan meldt Wabot zich met de mededeling dat de opdracht is ontvangen, vervolgens lokaliseert de robot de cilinder, meet de af te leggen weg, stopt halverwege om na te gaan of alles

Uit het 11e 'International Symposium on Industrial Robots' dat op 7, 8 en 9 oktober jl. in Tokio, Japan, werd gehouden, is de enorme achterstand gebleken die het westen heeft op deze in Japan van de grond gekomen techniek. Op het ogenblik werken er in West-Duitsland 1300 à 1400 robots. Volkswagen vormt de grootste gebruiker met 400 stuks. België heeft er 40, Nederland 60, Zweden rond de 1300, Amerika 3000 en Japan 4000.

De eerste robots die in de eerste helft van 1960 werden gemaakt, konden weinig meer doen dan eenvoudige bewegingen voortdurend herhalen. Nu dient zich een tweede generatie aan en wel die kunnen worden geprogrammeerd en over enig waarnemingsvermogen beschikken. Naar alle waarschijnlijkheid komen na 1985 robots die zijn uitgerust met een kunstmatige intelligentie, die direct is verbonden met krachtige computersystemen. Deze zullen in staat zijn tot meer ingewikkelde handelingen. Voorlopig is de schatting dat tegen het jaar 2000 5% van de arbeidsplaatsen in de verwerkende industrie wordt gerobotiseerd. In het gunstigste geval zullen er in Europa zo'n 25.000 robots staan, in Japan 125.000, evenals in Amerika. Waarom? Toenemende internationale concurrentie, stijgende personeelskosten, zekerheid (ziek worden is er niet bij), continue kwaliteit en geen roep om extra geld te stoppen in het verbeteren van de arbeidsplaatsomstandigheden.

Degene die meer informatie wenst over robots kan zich uitstekend vinden in het boek 'Robots' van Jasia Reichardt, dat in 1979 is verschenen bij Roman (Unieboek) te Haarlem. Het ISBN nummer is 90 228 4010 7.

In 158 pagina's wordt aandacht besteed aan robots in verhalen, kunst, films, de robot als amusement, als speelgoed, de huisrobot, aan kunstarmen en -benen, aan cybernetica, gevoelens waarover een robot al dan niet kan beschikken en aan de toekomst van zowel de robot als de mensheid.



De onderwaterloper kan voor onbepaalde tijd op de zeebodem blijven. Het ontwerp is van de Japanse marine.

klopt, gaat verder, pakt de cilinder en levert deze af op de plaats waar het hoort.

Geen enkele industriële robot is tot dergelijke handelingen in staat. Nog niet, maar de ontwikkelingen volgen elkaar in een razendsnel tempo op. In de geneeskunde zullen robots waarschijnlijk goed functioneren als receptionisten, vragenstellers over wat er mankeert. In scholen als onderwijshulp, als gezelschap van mensen om te luisteren naar hetgeen ze te vertellen hebben, onderwijl hun vertrouwen stimuleren door complimentjes te maken. Het grote aantal amateurs die een robot voor eigen plezier bouwen, is een waarborg voor een 'hausse' van troetelrobots. De Amerikaanse Robotics Society met zeer veel leden, heeft

details verschaft over een dergelijke troetelrobot die tussen de 11 en 18 kilo weegt, zich voortbeweegt in een tempo van 0,8 tot 32 kilometer per uur, er bolvormig uitziet met grote bruine ogen en een hoog voorhoofd. De robot lijkt op een vriendelijk warm zoogdier: naar believen snorren, klakken, grinniken, achter mensen aanlopen, blij reageren op het geluid van de etensgong en er verrukt uitzien als hij eten krijgt, ofwel wanneer zijn batterijen worden opgeladen. Als 'extra' bewaakt deze robot het huis tegen inbrekers. Stel u voor. U gaat een huis binnen waarvan de bewoners afwezig zijn en dan komt iets wat u niet kunt thuis brengen de kamer ingesneld die met een wat hysterisch stemgeluid brult: 'Ik geloof dat het eerlijk is u te waarschuwen dat

hier ratelslangen rondkruipen'. Dan kreunt het ding allerakeligst hard en gaat zitten om met zijn sensors uw bewegingen te volgen. Van tijd tot tijd is het geluid van een ratelslang in de kamer te horen, vergezeld met wat gehijg. Leuk idee niet waar? Minder leuk is misschien de gedachte dat er eens een machine zal worden ontwikkeld die in staat is om alles beter te doen dan de mens. Hopelijk wordt er dan een type programmering ingebracht die 'haar of hem' een „goedaardig” karakter geeft.

Van de redactietafel

Weer is er een nieuwe periode ingegaan voor Elektronica ABC. In het korte bestaan van ABC hebben de abonnees van het eerste uur al drie verschillende uitvoeringen ontvangen. De eerste uitvoering was in de vorm van een krant, en zo werd Elektronica ABC al snel „de krant” genoemd. Hierna volgde de gebruikelijke tijdschriftuitvoering, evenwel nog steeds op krantenpapier. Dit gaf natuurlijk al een betere indruk, ofschoon de redactie er van uit ging dat het om de inhoud ging en niet om het uiterlijk. Maar de uitgeefster vond een betere aanblik belangrijk. Begin dit jaar vond de omschakeling plaats naar een vierkleuren-voorplaat, nog aantrekkelijker!!

Nieuw

En nu, weer een nieuw gezicht! Doch dit is niet de enige wijziging, de papierkwaliteit is nu stukken beter, geen krantenpapier meer. Ook de druktechniek is aangepast, Elektronica ABC wordt nu op één van de modernste drukpersen gedrukt, in rotatie-offset.

Ook redactioneel zal de inhoud worden bijgestuurd. Zo is gebleken, dat veel lezers belangstelling tonen voor audio en computers. Met ingang van dit nummer zullen er elke maand praktische audio verhalen worden opgenomen. Tevens hebben wij een serie artikelen over computers die beslist de moeite waard zijn, want heus, de computer op zich is niet moeilijk. Misschien wordt men gegrepen door die computertechniek en bouwt men straks zelf een leuke minicomputer om allerlei apparaten in huis te kunnen besturen.

Ook willen wij de lezers laten profiteren van ervaringen die andere lezers hebben opgedaan. Dit kan nu eenmaal niet zonder de hulp van onze lezers, dus vragen wij alle lezers om te reageren en één van hun tips of ideeën op te sturen. Iedere maand zullen we één van de gepubliceerde tips belonen.

Om nu alle andere plannen op te noemen, wordt te veel, vandaar dat we het hierbij laten en hopen wij, dat U als lezer van deze vernieuwde Elektronica ABC even enthousiast bent als de redactie.

Natuurlijk houden wij ons aanbevolen voor aan- en opmerkingen.

de redactie

REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor
elektronica en deskundig advies

Blasiusstraat 14-16
1091 CR Amsterdam

Tel. 020-947218
020-658051

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



AUTOCOMPUTER type 44 van Zemco nu met Tempomat (ingetoetste snelheid wordt door de computer constant gehouden) en 25 andere functies (tijd, alarm, stopwatch, brandstofverbruik en -hoeveelheid, snelheid, temperatuur binnen en buiten, metrische en Am. eenheden, afstand, enz.) compl. set met sensoren, servo en Nederlands inbouwvoorschrift f 597,50. Voor auto's met brandstofretourleidingen, LPG, diesel of injectie zijn aparte aanpassingssets leverbaar.

TL DIMMER voor buizen van 20... 65W compleet moduul voor aansluiting op 220V 50Hz f 78,50.

VERMOGENSRELAIS 4 x 25A tot 440V~ spoel 24V 50/60Hz; afm. 55x70x70 mm met bodemplaat f 18,60. Idem subminiatur 14pins DIL; afm. 10x12x21mm; dubbelpolig wissel 100V 0,5A; spoel 8... 12V= 162Ω f 7,60. Honderden andere relais eveneens uit voorraad leverbaar.

MOTORPOTENTIOMETER met vertraging 50:1 en slipkoppeling; 4 mm as; afm. 35 x 95 mm; 50kΩ log.; motor 5... 12V= 100mA max.; ideaal voor servo, modelbesturing, enz. f 27,90.

GELUIDSNIVEAUMETER 40... 110dB 32Hz... 8kHz; afm. 36 x 66 x 110 mm; analoge aanwijzing; f 218,65.

ALARMGEVER 2,8 kHz; 1,5... 9V =; 95dB bij 9V en 10 mA; afm. 42 x 14 mm; f 15,95 (vanaf 10 stuks à f 10,95).

OMVORMER 12V = naar 220V~50 Hz kristalgestuurd 120W continu (200W kortstondig); bouwdoos met componenten, trafo en print f 295,-; idem gebouwd f 495,-. Idem compl. set voor inbouw om Nordmende kleuren-TV op 12 of 24V = aan te sluiten; uitgang 280V 20 kHz; ideaal voor aansluiting TL-buizen (max. 40W) op accu; f 79,50.

AFSTANDBEDIENING 4-kanals infrarood; uitg. 4 x 220V 1kW max.; reikwijdte tot 20 m; bouwdoos met alle componenten, printen, kasten voor ontvanger en min.-zender f 445,-. Idem compl. gebouwd f 650,-.

RADIOGRAFISCH ALARM- en oproepsysteem bestaande uit zender (afm. 36 x 120 x 145 mm) en ontvanger (afm. 20 x 60 x 100 mm) met gecodeerd signaal; reikwijdte tot meer dan 10 km; met gebruiksaanw. in Ned., Engels en Frans; incl. sensoren en drukschak. voor b.v. autobeveiliging f 465,50. Idem prof. systeem met 60.000 codecombinaties; kan niet door andere signalen gestoord worden f 780,-.

STRALINGSMETERS: printen van mil. stralingsmeter met Geiger-Müller buis, omvormer, enz. met defecten; zolang voorradig f 55,-.

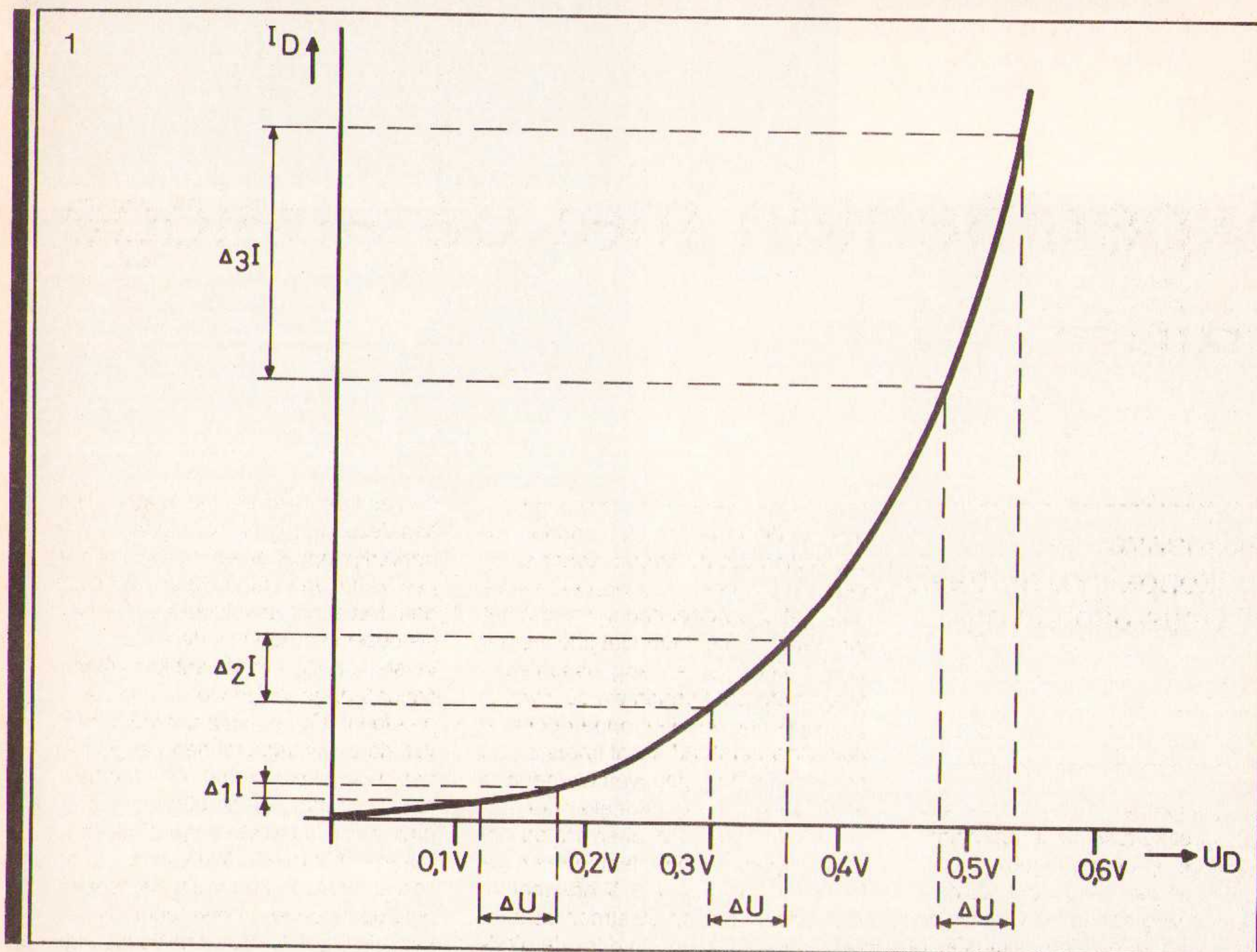
PRECISIE-CONDENSATOREN 1% vanaf 680 tot 37400pF van f 1,95 tot f 3,20. Weerstanden 1% van 1Ω tot 1000 MΩ vanaf f 0,70.

PROF. COAX-RELAIS verzilverd; bruikbaar tot 1500 MHz; spoel 12V; diverse typen vanaf f 79,75.

ELEKTR. VERBRUIKSMETER voor auto; geeft tijdens de rit steeds aan of zuinig gereden wordt; 12V systeem; compl. f 186,-.

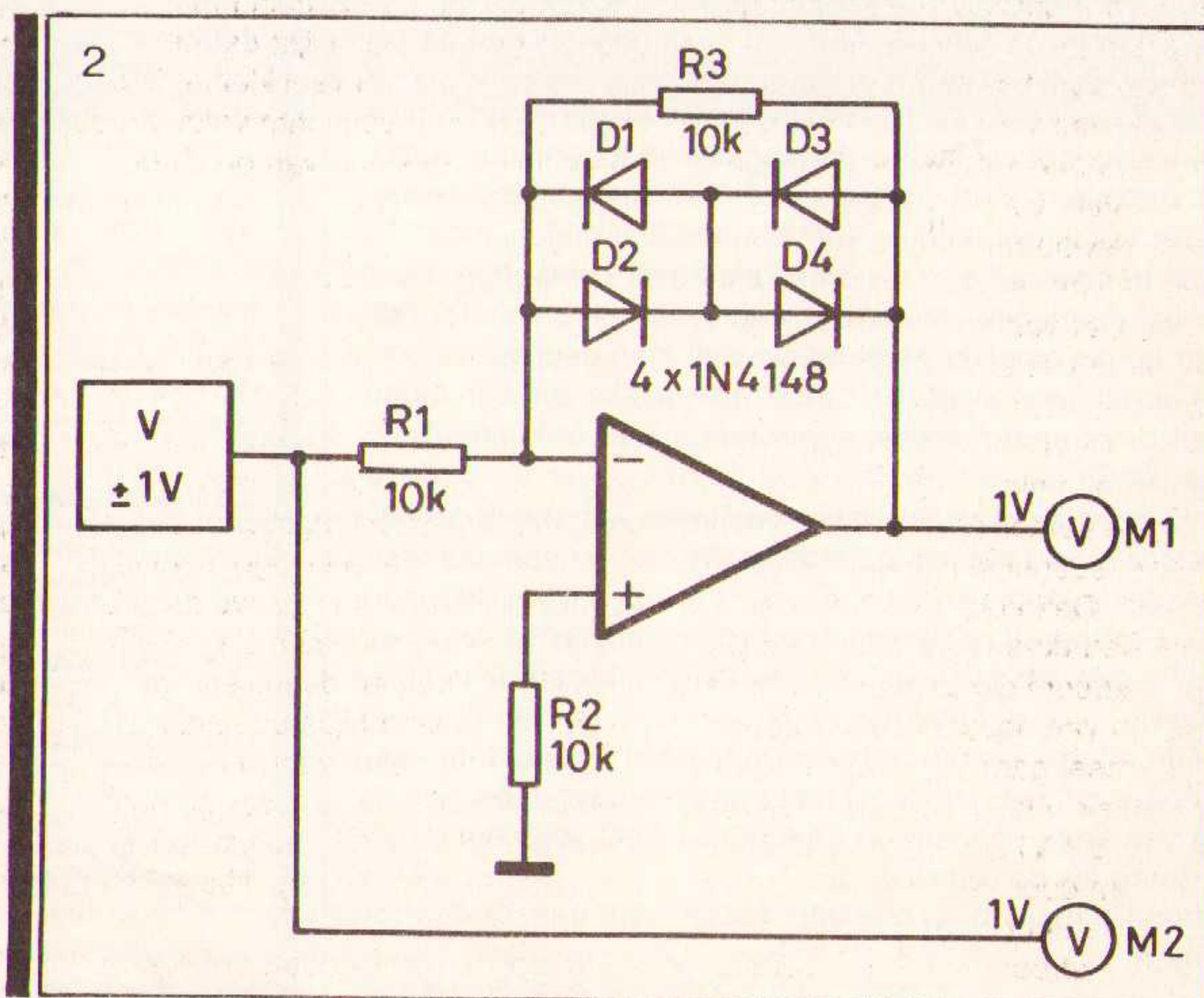
ZOEKT U IETS ANDERS? Bel ons even, we hebben ca. 30.000 soorten elektronische artikelen voorradig. Postorders vanaf f 25,-. Ook ontwerpen we naar uw specificaties allerlei elektronische schakelingen met prijsopgave vooraf.

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCL. 18% BTW.



Figuur 1. Het verband tussen de spanning over en de stroom door een diode is niet lineair.

Figuur 2. Basisschema van een driehoek-naar-sinus-omvormer.



Jos Verstraten.

Experimenten met de analoge trainer - 14

Niet-lineaire terugkoppeling, de basis van sinus-uitbreiding

Tot nu toe hebben we bijna steeds een terugkoppeling tussen uit- en ingangen van de op-amp aangebracht, opgebouwd uit een weerstand. Zo'n terugkoppeling noemt men lineair, omdat hij dezelfde terugkoppelingsfactor oplevert voor gelijk welke spanningsgrootte aan in- of uitgang. Een weerstand van 1 k-ohm is immers een weerstand van 1 k-ohm. Nu bestaan er ook niet-lineaire elementen. Dat zijn componenten, waarvan de weerstandswaarde afhankelijk is van de grootte van de spanning over het onderdeel, of van de grootte van de stroom door het onderdeel.

De gewone silicium-diode, zoals de 1N914 of 1N4148 is een typisch voorbeeld van een niet-lineair element. Dat kunnen we aantonen aan de hand van de stroom-spanningsgrafiek, getekend in figuur 1. Deze grafiek geeft het verband tussen de spanning over de diode en de stroom die als gevolg van het aanleggen van deze spanning door het onderdeel gaat lopen. Dit verband is niet lineair. Als de spanning klein is (ongeveer 0.1 V) dan loopt er een zeer lage stroom door de diode. Als we de spanning verdubbelen, dan stellen we vast dat de stroom meer dan verdub-

belt. Zouden we een spanning van 1 V over de diode zetten, dan zouden we vaststellen dat de stroom zeker een factor 1000 groter zou worden, waardoor het onderdeel dadelijk zou smelten. Wat betekent dat niet lineaire verband? Uit de samenhang tussen spanning en stroom kunnen we de inwendige weerstand van een onderdeel afleiden. De weerstand wordt immers door de wet van Ohm gegeven als het quotiënt van spanning, gedeeld door stroom. In figuur 1 hebben we op de spanningsas op drie plaatsen een gelijk spanningsgebied ΔV afgemeten. We kunnen dan op de stroomas aflezen hoeveel de stroom door de diode varieert als we de spanning met ΔV laten stijgen. Hieruit blijkt dat de stroomvariatie ΔI veel kleiner is dan ΔI . Uit de wet van Ohm volgt dat de inwendige weerstand van de diode wordt gegeven door:

$$R_i = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

Een kleine stroomvariatie voor een bepaalde spanningsvariatie ΔV komt dus overeen met een hoge inwendige weerstand. Een grote stroomvariatie voor dezelfde spanningsvariatie ΔV komt overeen met een lage inwendige weerstand. Conclusie: als we de spanning over een diode laten stijgen van 0 V tot 0.6 V, varieert de inwendige weerstand tussen bijna oneindig tot bijna nul. Van deze eigenschap kunnen we gebruik maken voor het opbouwen van een niet-lineaire terugkoppeling bij een op-amp. Het schema is getekend in figuur 2.

De ingangsspanning wordt aangebo-

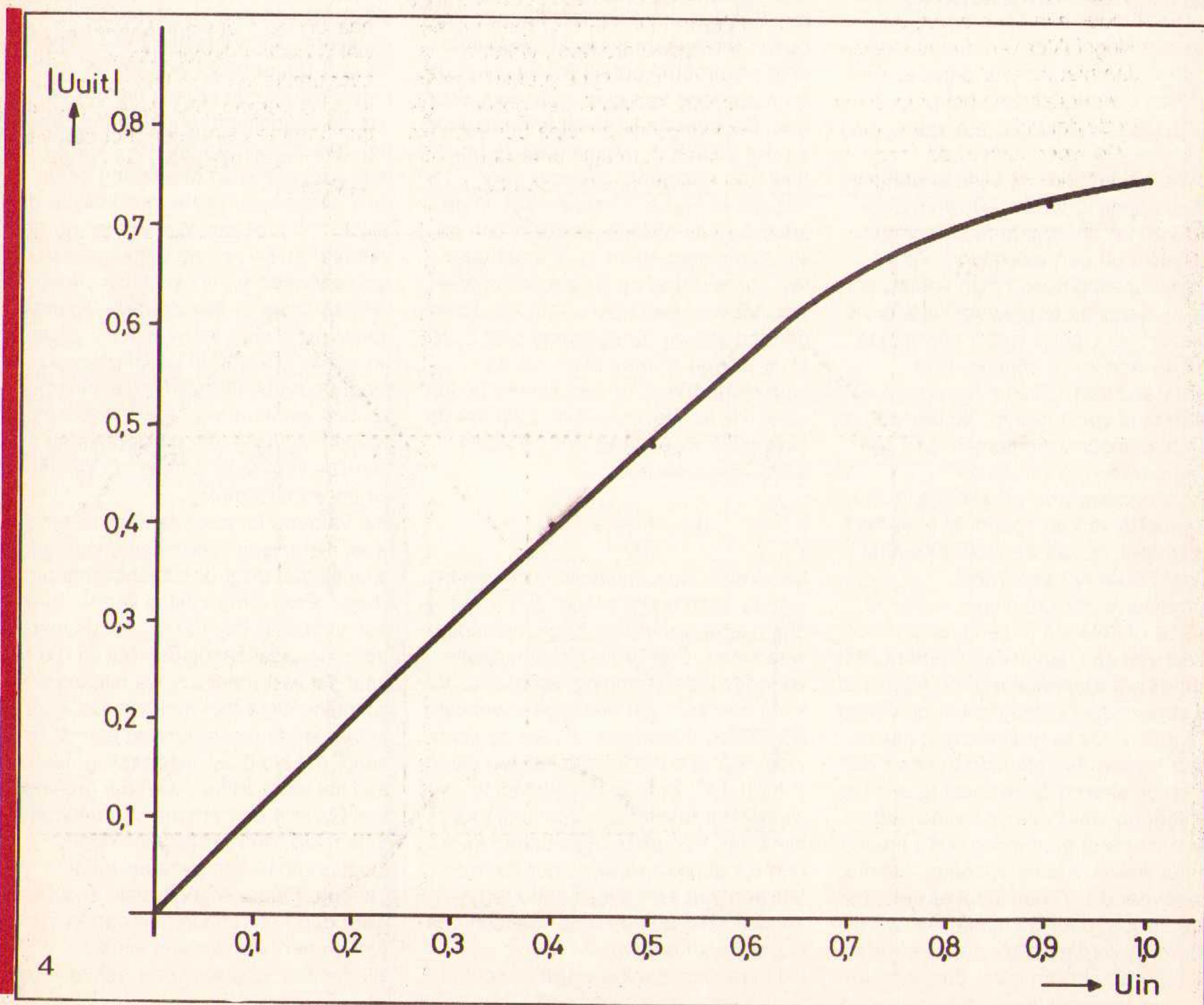
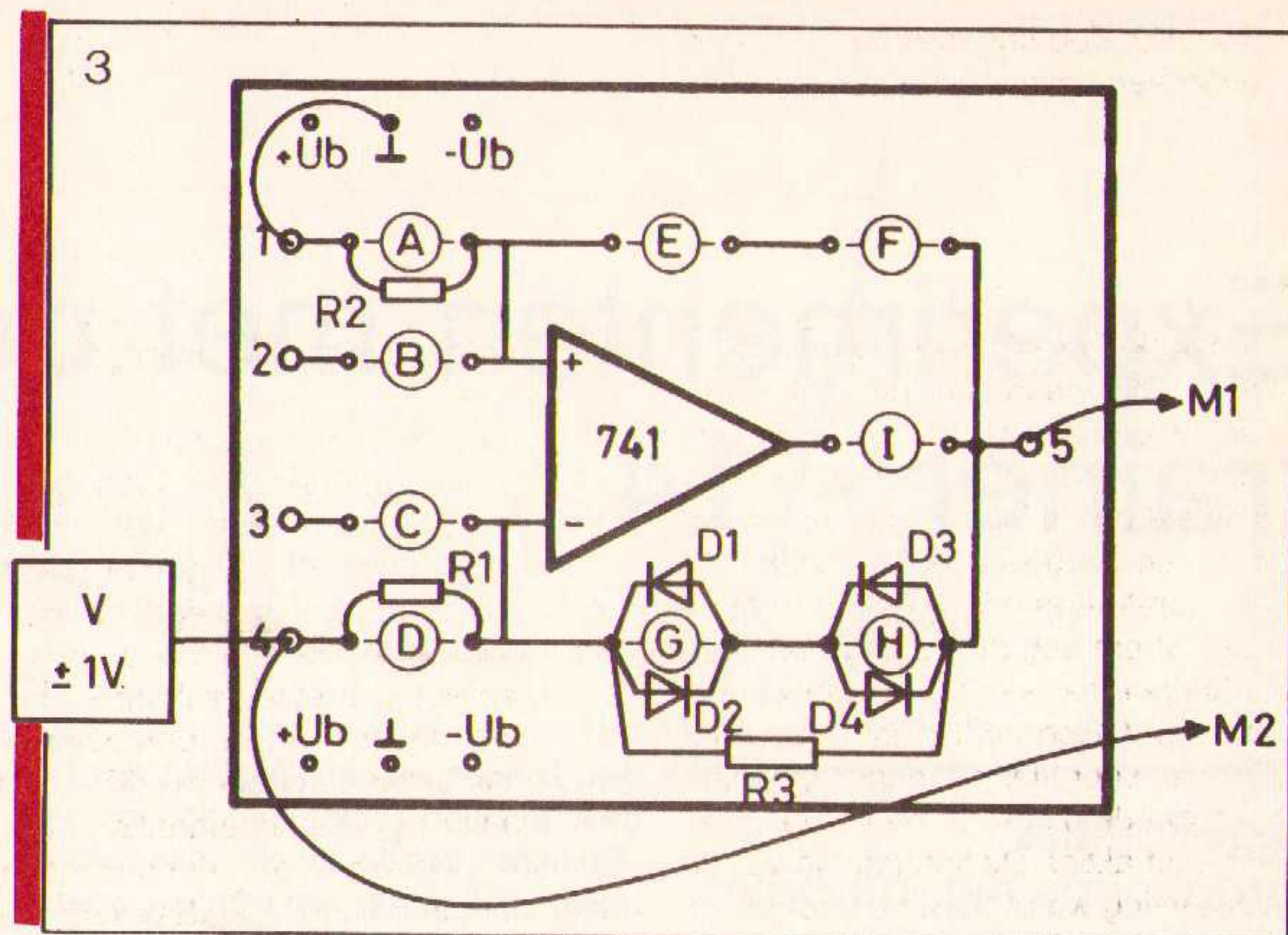
den aan de inverterende ingang. Tussen deze ingang en de uitgang is een netwerkje opgenomen, opgebouwd uit een vaste weerstand R3 en vier dioden. Het schema voldoet aan de basis-opzet van een inverterende versterker. Dit experiment kan volgens figuur 3 opgebouwd worden op de proefprint. Op de ingang wordt één van de spanningsbronnen aangesloten, geschakeld op het ± 1 V bereik. De ingang en de uitgang gaan naar spanningsmeters, geschakeld op het ± 1 V bereik. We kunnen nu het verband tussen in- en uitgangsspanning opmeten en in een tabel verwerken, zie tabel 1. We laten de ingangsspanning in stappen van 0.1 V stijgen en meten telkens de uitgangsspanning. De resultaten van deze metingen kunnen we in een grafiek uittekenen, volgens figuur 4. De horizontale as geeft de ingangsspanning, de verticale de uitgangsspanning.

Het verband is, zoals te verwachten was, niet lineair. Voor kleine ingangsspanningen stijgt de uitgangsspanning lineair. Een verdubbeling van V_{in} heeft een verdubbeling van V_{uit} tot gevolg. Voor ingangsspanningen boven 0.6 V gaat dat niet meer op. De uitgangsspanning stijgt dan minder vlug, voor gelijke spanningsstijgingen aan de ingang. Als we onze verbeelding even aan het werk zetten, doet het grafiekje van figuur 4 ons ergens aan denken. Inderdaad, een sinusspanning verloopt ongeveer volgens hetzelfde patroon. Figuur 4 geeft niets anders weer dan het verloop van een kwart van de periode van een sinus.

We hebben dus een zeer eenvoudige

Figuur 3. De schakeling van figuur 2 op het experimenteerprintje.

Figuur 4. Het verband tussen in- en uitgangsspanning.



Figuur 5. Een driehoek aan de ingang levert een „sinus” aan de uitgang.

driehoek-naar-sinus-omvormer gebouwd die we in principe achter de functie-generator uit het vorige experiment zouden kunnen schakelen. Het volstaat op de ingang van de omvormer een driehoek aan te sluiten met een top-tot-top waarde van 2 V (zie figuur 5) om aan de uitgang een sinus te krijgen met een top-tot-top waarde van 1.5 V. Hoe werkt deze schakeling? Simpel: voor kleine ingangsspanningen zijn de dioden in de terugkoppeling niet actief. De versterking van de schakeling wordt bepaald door de verhouding van R1 tot R3. Beide weerstanden zijn even groot, de versterkingsfaktor van de schakeling wordt dan niet meer alleen bepaald door de weerstandsverhouding, maar ook door de dalende weerstand van de dioden. De weerstand in de terugkoppeling daalt, dus ook de versterking,

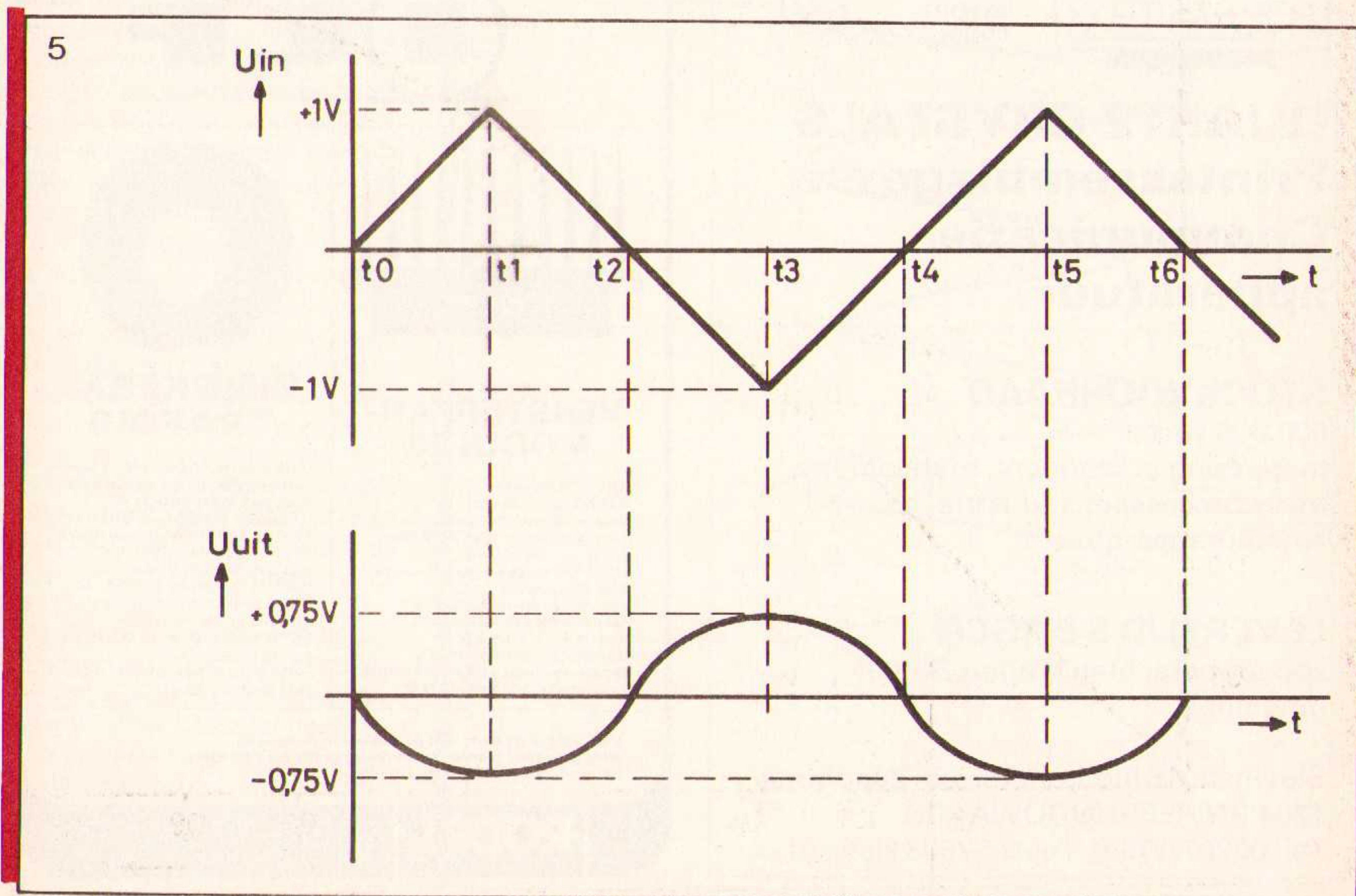
dus ook de stijging van de uitgangsspanning. In de praktijk kleven er nogal wat bezwaren aan deze simpele driehoek-naar-sinus-omzetter. Het belangrijkste bezwaar is de relatief hoge vervorming. De schakeling van figuur 2 levert een sinus met minimaal 2% vervorming en dat is veel te veel om in de praktijk bruikbaar te zijn. Een tweede bezwaar is dat de goede werking van de schakeling volledig afhankelijk is van de grootte van de driehoeksspanning aan de ingang. Zou deze iets groter of iets kleiner worden, dan werkt de omzetter of niet meer, of gaat de sinusvervorming erg hoog worden. Vandaar dat men in de praktijk veel ingewikkelder schakelingen gebruikt, die echter wel op dit principe berusten. In plaats van één terugkoppeltak met vier dioden bouwt men dan een heel

Tabel 1. Meetresultaten van de meting naar het verband tussen in- en uitgangsspanning.

Tabel 1

V_{in}	V_{uit}
0 V	0 V
+0.1 V	-0.1 V
+0.2 V	-0.2 V
+0.3 V	-0.3 V
+0.4 V	-0.4 V
+0.5 V	-0.48 V
+0.6 V	-0.58 V
+0.7 V	-0.65 V
+0.8 V	-0.7 V
+0.9 V	-0.72 V
+1.0 V	-0.75 V

netwerk op met weerstanden en soms wel tientallen dioden, die voor een zeer preciese omzetting van driehoek in sinus zorgen. Met deze schakelingen kan men sinussen met een vervorming van enige tienden procent opwekken.



joop smink

Tel. 03410-12991

Postglo 80 60 41

Smeeportstraat 23 - HARDERWIJK



ZN 424 6,50
ZN 426 17,75
(DA-converter)

SCHUIFKNOPPEN

10 stuks 5,--

REINIGINGSCASSETTE = 3,50
"Wonder" 6 stuks 17,50

RELAIS 220v 2xom 7a 15,--

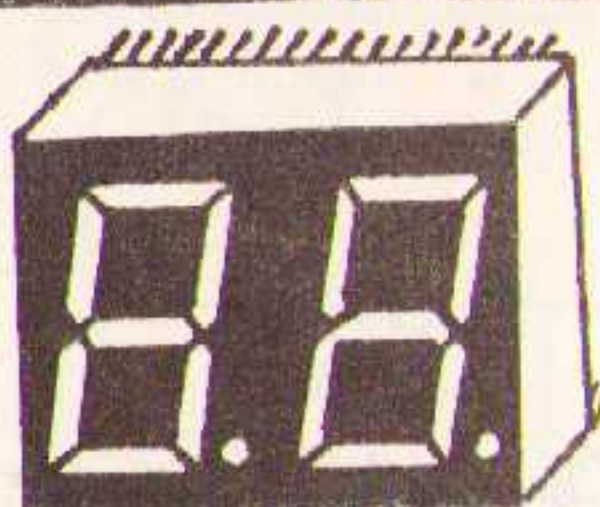
OPBERGDOOS CONDENSATOREN 50v
--10 stuks per waarde--

1.8pf 10pf	68pf 470pf
2.2pf 12pf	82pf 680pf
3.3pf 15pf	100pf 820pf
4.7pf 22pf	150pf 1nf
6.8pf 33pf	220pf 2.2nf
8.2pf 47pf	330pf 4.7nf

DOOS "A"

DOOS "B"

«12.50
per doos



afm. 1:1

DUBBEL-DISPLAY
1n526RA common anode
cijferhoogte: 15 mm
kleur : ROOD

3,50 *10 st. 25,--

BC107B	10 st.	5,--	100 st.	45,--
BC238B	10 st.	2,--	100 st.	15,--
BC183	Ongestempeld		100 st.	12,50
AA119	10 st.	2,50	100 st.	20,--
BAX16	10 st.	2,--	100 st.	17,50
BB106	10 st.	5,--	100 st.	40,--
BRUGCEL B40 C1000			10 st.	9,--
B80 C5000			10 st.	20,--
CD4011 BP	10 st.	5,--		
CD4013 B	10 st.	10,--		
DIODE 1N3889=50v 12Amp	10 st.	30,--		

SPANNINGSSTABILISATOR
2812 +12v 1A TO-220 2,50
10 st. 22,50

MAANDAGMORGEN EN WOENSDAGMIDDAG GESLOTEN

POSTORDERS: REMBOURS+7.85 OF NA VOORUITBETALING + 5.--

Klove B.V.

IMPORT-
EXPORT-
PRODUCTION OF

QUARTZ CRYSTALS
Printassemblage en
Communicatie
apparatuur.

STOCKVOORRAAD

500.000 stuks

toepassing in scanners, mobilfoons,
microprocessors, industrie- en
amateurapparatuur

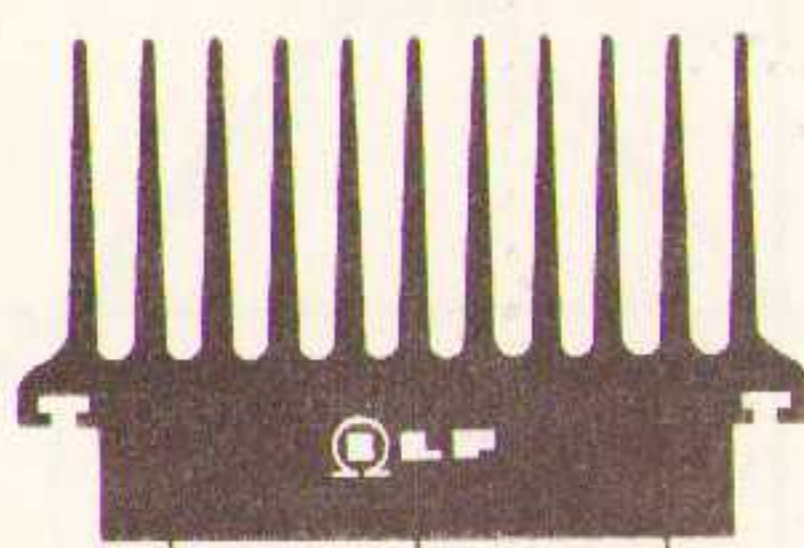
LEVERTIJD 5 DAGEN

spoedopdrachten binnen 24 uur
mogelijk

Stevinstr. 16 Industrieterrein Zandhorst
1704 RN HEERHUGOWAARD
Tel. 02207-17991 Telex 57503 klove nl.



....MACHTIGE MODULES....



**VERSTERKER-
MODULES**

KANT-EN-KLAAR
GARANTIE: 2 JAAR!
Voorversterker HY6 en HY66.
Eindversterkers: 15W, 30W, 60W,
120W en 240W sinus.
Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv.
30W kost slechts f 69,-
Alle zijn meervoudig beveiligd.
Uitstekende geluidskwaliteit.
Voedingen ook leverbaar,
de meeste met ringkerntrafo.
Dit zijn de meest verkochte komple-
te versterker-modules in Ned.!



**RINGKERN-
TRAFO'S**

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden
veel voordelen t.o.v. de oude recht-
hoekige blikpakkettrafo's:
GEWICHT + HOOGTE gehalveerd.
MAGN. STROOVELD veel kleiner,
dus min. brominductie.
NULLASTSTROOM zeer laag.
SNEL te monteren: slechts 1 bout.
HOGE betrouwbaarheid, want I.L.P.
gebruikt prima materialen.
UIT VOORRAAD: meer dan 80 types
van 30 tot 625 VA.
LAGE prijzen, bijv. 30 + 30 V 5A
kost slechts f 96,-

Verkrijgbaar bij meer dan 60 winkels in Nederland.
Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden.
Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

RODEL
GELUIDSTECHNIEK

I.L.P. IMPORTEUR VOOR NEDERLAND
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407-20 24

Radio-communicatie; grondbeginselen en werking

Hoofdstuk 15.1. Het „mechanisme” van de frequentie-vermenigvuldiging

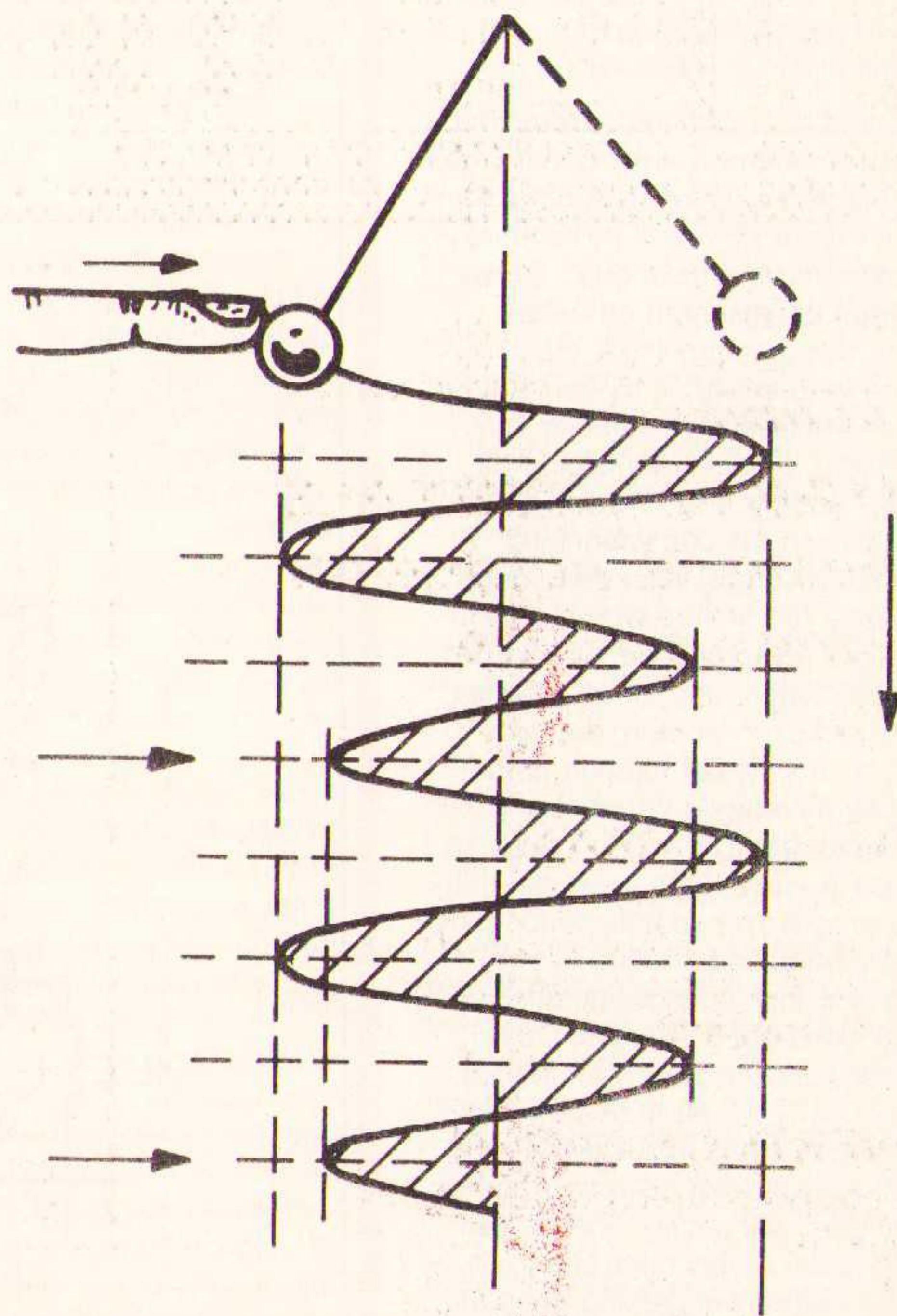
In hoofdstuk 14 hebben we het proces van de frequentie-vermenigvuldiging min of meer uit een „mathematisch” oogpunt bekeken en wel met behulp van de ontbinding in harmonischen volgens een Fourier-reeks; nu staat dit wel heel deftig, maar we kunnen het proces ook wat eenvoudiger voorstellen.

Indien we een slinger iedere periode zouden aanstoten, dan is hiermede de slingerfrequentie gelijk aan de aanstoot, of „excitatie” frequentie; we kunnen ook de slinger eens per twee, eens per drie, etc. aanstoten, zodat de aanstootfrequentie met twee, drie, etc. wordt vermenigvuldigd; in fig. 15.1.1 is dit proces afgebeeld:

Uit de figuur zien we al direct het gevaar; de amplitude neemt tussen twee „aanstoot” periodes exponentieel af; in feite houden we geen zuivere sinusen meer over. Er ontstaat een vrije sterke component met de grondgolf, die soms lastig te verwijderen is; dit is dan ook een van de redenen, waarom frequentie-vermenigvuldiging als regel in de voortrappen toegepast wordt; in de eindtrap zou deze grondgolf lastig kwijt te raken zijn!

Het „elektrische” schema is in fig. 15.1.2 afgebeeld; ééns per twee periodes van de afgestemde kring aan de collector wordt de transistor even „open” gezet; deze kring ontvangt nu vanuit de voedingsbron een nieuwe „lading” in de vorm van magnetische en elektrische energie, waardoor deze weer opnieuw kan „slingeren”.

fig. 15.1.1



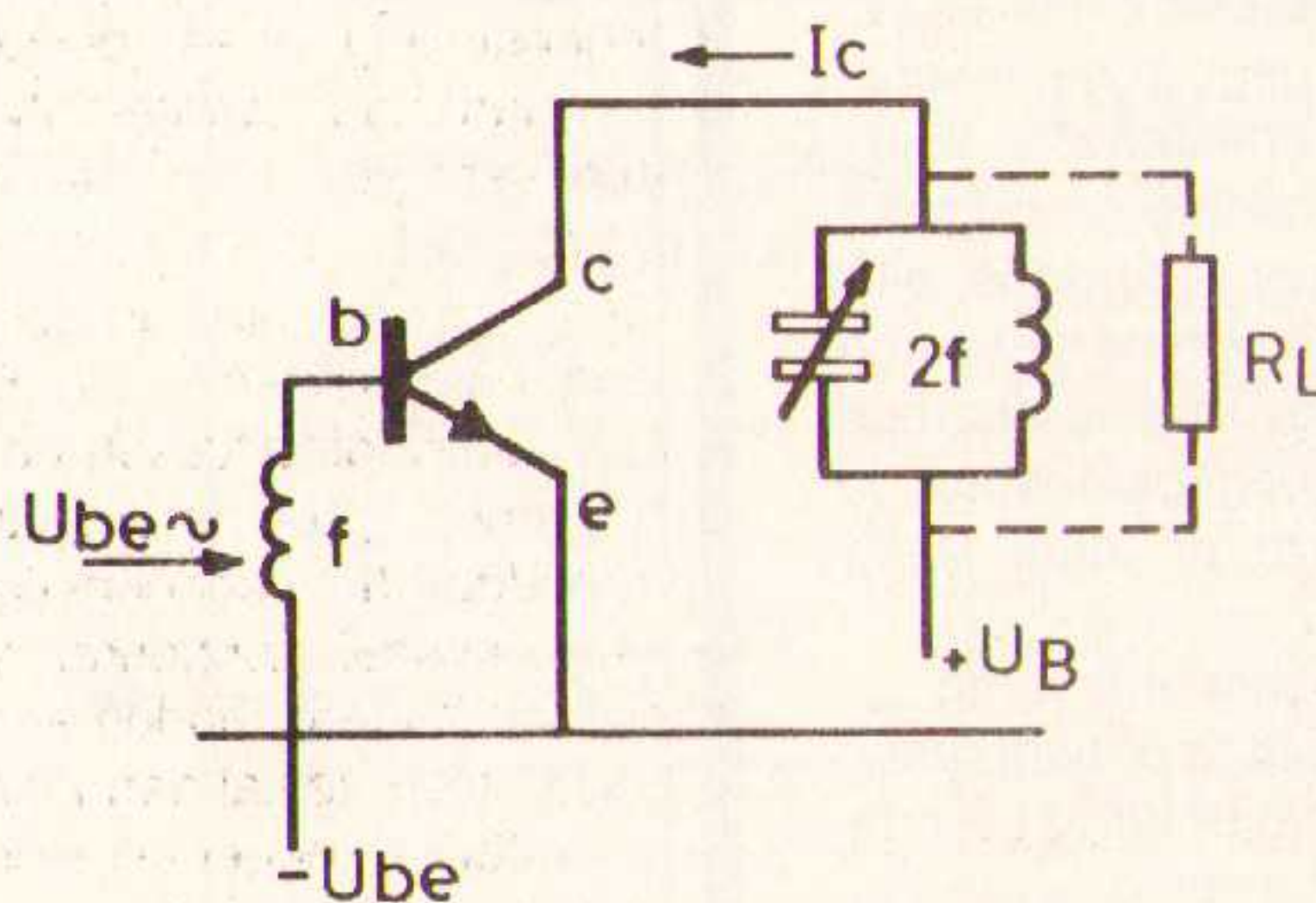
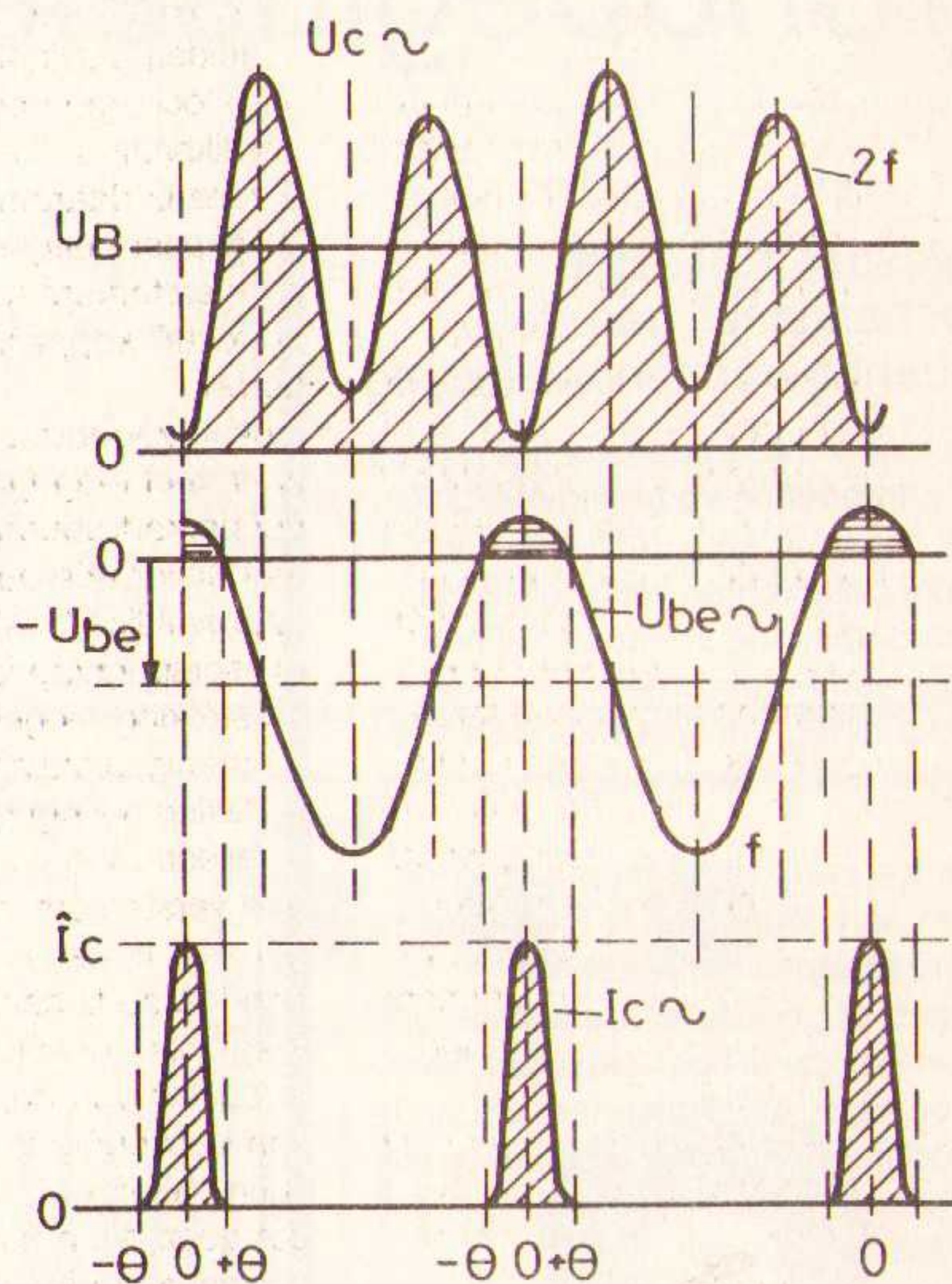
We zien ook duidelijk, dat de afname van de uitgangsspanning groter is, naarmate de afgestemde kring aan de collector zwaarder „belast” wordt, bijvoorbeeld door een antenne; ook daarom zullen we een vermenigvuldiger als regel niet aan de uitgang zetten. Bovendien is het uitgangsvermogen betrekkelijk klein door de noodzaak, deze trap ver in klasse „C” in te stellen (zie ook fig. 13.4.7).

Hoofdstuk 15.2. De indeling van de versterkers in verschillende klassen.

In de voorafgaande hoofdstukken hebben we reeds terloops aangeduid, op welke manieren de versterkertrap kan worden ingesteld; vooral bij zenders is deze instelling erg belangrijk. Terwijl we bij een ontvanger in de eerste plaats letten op spannings- (of stroom-) versterking, is bij een zender juist de vermogens-versterking van veel belang; dit geeft aanleiding tot een heel andere instelling van de versterkertrap. Bij een spannings-versterker willen wij liefst een „hoge” impedantie (schijnbare weerstand) in de collector-kring hebben; bij een zender daarentegen moet deze belasting zodanig gekozen worden, dat deze „ideaal” is voor de betreffende grondgolf of de gevraagde harmonische (max. vermogen!).

In klasse-A versterkers vloeit de (collector) stroom over de hele periode; de uitgangsspanning (-stroom) is een „copie” van het ingangssignaal. De versterking is goed „lineair”. Deze instelling wordt algemeen toegepast voor a.f.-, v.f.-, r.f. en m.f.-versterkers voor klein en soms middelgroot vermogen, overall, waar de vorm van het signaal goed behouden moet blijven. In een klasse-A versterker behoven voor r.f.- en m.f.-versterking geen afgestemde kringen toegepast te worden (ofschoon dit veelal wel het geval is), zodat dit type versterker een zeer brede frequentie-band kan versterken,

fig. 15.1.2



waarbij het feitelijke „bandfilter” geconcentreerd is in één component. (Keramisch filter, kristalfilter.) Voor a.f.-eindversterking kan een enkelvoudige- of een balans-trap toegepast worden, waarbij met een balans-trap de hoogst mogelijk geluidskwaliteit verkregen kan worden. Het enige grote nadeel van de klasse-A versterker is het tamelijk lage rendement (max. 50%), waardoor bij een groot uitgangsvermogen ook zeer „grote” transistoren vereist zijn. In een zender heeft een klasse-A versterker (die weinig voorkomt) het nadeel, dat er een grote mate „terugwerking” van de collectorkring op het basiscircuit bestaat, waardoor de mogelijkheid van ongewenst „genereren” (oscilleren) groot is. Ook in een r.f.- of m.f.-versterkers met afstemkringen moeten we terdege met dit ongewenst verschijnsel rekening houden; in het huidige „I.C.”-tijdperk met weerstandskoppeling wordt dit probleem steeds minder urgent. Het spreekt welhaast vanzelf, dat we met klasse-A versterkers, die immers lineair werken, niet kunnen frequentie-vermenigvuldigen!

Samenvattend kunnen we zeggen, dat de klasse-A instelling steeds toegepast wordt, indien geen grote vermogens vereist zijn en indien lineaire versterking gewenst is.

Bij de klasse-B instelling vloeit de uitgangsstroom slechts over één halve periode; bij een „enkelvoudige” versterker moeten we derhalve een afgestemde kring te hulp roepen, om de andere helft van het signaal te „fabrikeren”. Hierdoor is de „enkele” klasse-B versterker alleen geschikt voor het versterken van r.f.-signalen en wel over een betrekkelijk smalle band door de noodzaak van de „slingerketen”, die in principe maar op één frequentie werken kan en voor impulsen, die alleen „vanaf nul” versterkt behoeven te worden.

Bij toepassing als a.f.-versterker (dus zonder afstemkring!) moeten we steeds een balans-schakeling toepassen om „beide” helften van het signaal

te versterken. De voordelen zijn een zeer laag stroomgebruik zonder signaal (waardoor de klasse-B versterker een „must” is voor batterijgevoede apparatuur) en een hoog rendement (tot max. 78,5%) waardoor met een bescheiden dissipatie (warmte-ontwikkeling) toch een hoog uitgangsvermogen bereikbaar is. De klasse-B instelling in balans is daarom verreweg de meest toegepaste uitgangstrap in a.f.-versterkers met als voordeel de „directe” koppeling met de luidspreker(s).

Ook in zenders wordt de B-instelling zeer veel toegepast, zowel in de versterkertrappen alsmede ook in de modulator (zie ook fig. 14.2.2); bij „zorgvuldige” instelling van de basisemissorspanning is een goede lineaire versterking mogelijk. Voor frequentievermenigvuldiging is de klasse-B instelling weinig geschikt - we kunnen er alleen mee verdubbelen. Voor lineaire versterkers voor „hoge” vermogens en hoge lineariteit (S.S.B.) worden klasse-B balans-schakelingen toegepast, ofschoon constructie en afregelen van dergelijke trappen verre van eenvoudig is. Deze balans-schakeling heeft nog als verder voordeel, dat geen even harmonischen kunnen optreden, zodat deze schakeling zeer geschikt als eindversterker voor grote vermogens is.

In tegenstelling tot een buizenversterker - waarbij de warmte-ontwikkeling maatgevend is - zijn bij een transistorversterker juist de toelaatbare spanningen - en stromen van essentieel belang; daar bij een klasse-B versterker de verhouding tussen de piekstroom $I_{\max}$ en de amplitude van de grondgolf (I_1) veel gunstiger is dan bij een klasse-C versterker, zal, ondanks het hogere rendement van de klasse-C toch veelal een klasse-B eindversterker toegepast worden. De klasse-B versterker is zeer geschikt voor „high-power” modulatie volgens fig. 14.2.2; een klasse-A versterker daarentegen is ongeschikt voor collector-modulatie.

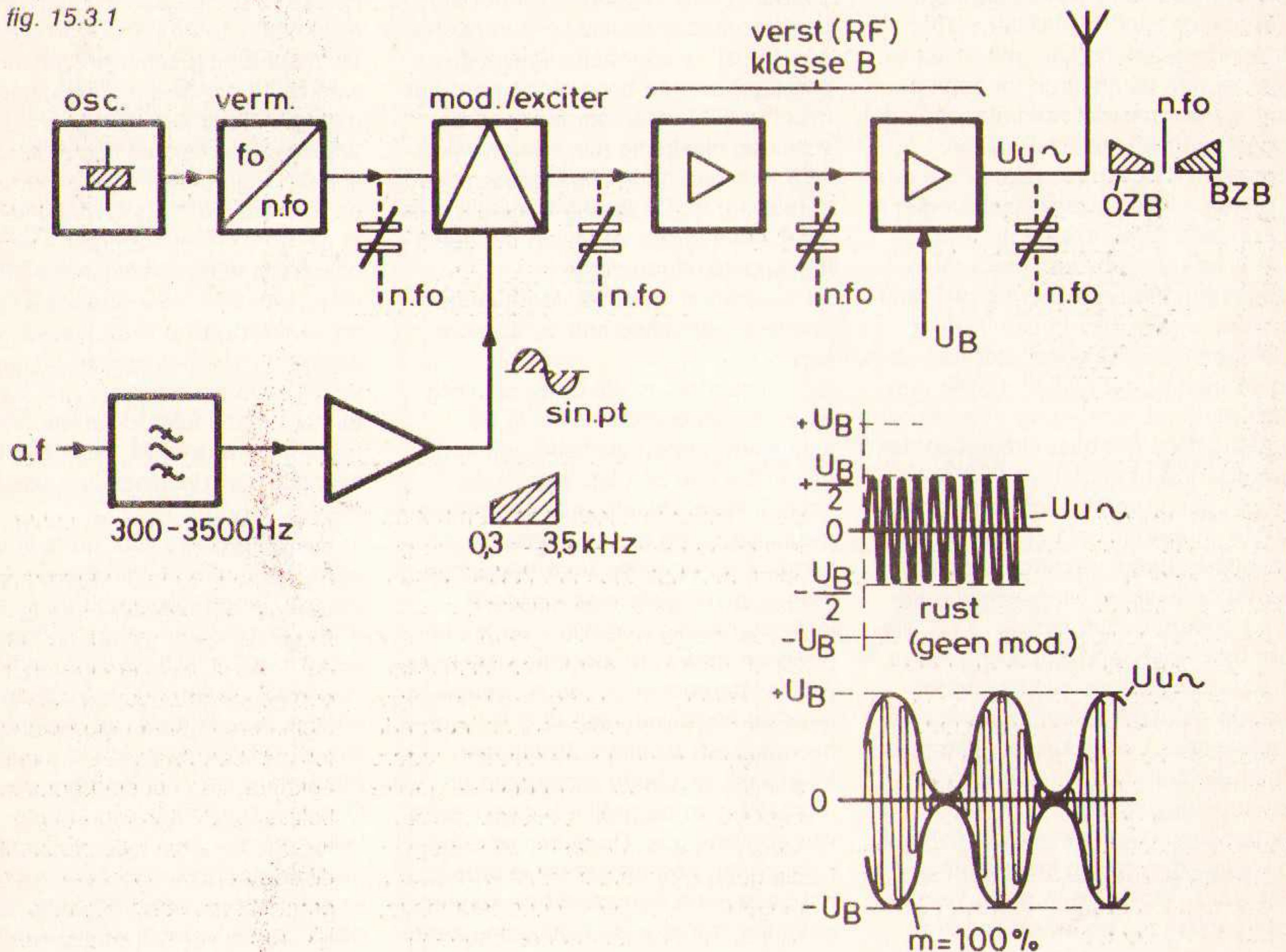
De klasse-C versterker, waarbij de collectorstroom slechts gedurende een klein deel van de periode vloeit, wordt als regel toegepast in r.f.-versterkers, waarbij de aangelegde frequentie vermenigvuldigd moet worden en de lineariteit van de versterking geen rol speelt. (High-power a.m.-zenders, f.m. en p.m. zenders, impulsversterkers etc; in a.f. en v.f.-toepassingen voor het opwekken van gemoduleerde impulsen („bursts”). Voor „normale” a.f.- en v.f.-versterking is de klasse-C instelling geheel ongeschikt. De klasse-C versterker kan zeer goed a.m. (en v.f.) gemoduleerd worden; hoe „scherper” de impuls, hoe beter lineair de modulatie, doch ook hoe kleiner het eindvermogen.

In buizen-zenders voor grote vermogens (telegrafie, toontelegrafie, telefonie e.d.) wordt uitsluitend de C-instelling toegepast vanwege het hoge rendement; (praktisch 85-88%) wat bijvoorbeeld bij een 300 kW-zender een enorme besparing in het jaarlijks stroomverbruik oplevert! In transistor-eindversterkers echter heeft de C-instelling de nadelen van een kleiner vermogen, een hogere sturing aan de ingang en een veel hogere productie aan ongewenste harmonischen, zodat deze als zodanig weinig wordt toegepast.

Hoofdstuk 15.3. De opbouw van een „low-power” a.m. gemoduleerde zender.

In een „low-power” a.m.-zender wordt een versterkertrap in de zender op laag vermogen gemoduleerd en daarna versterkt tot het gewenste vermogen; in fig. 15.3.1. is deze gang van zaken schematisch afgebeeld. Zoals gebruikelijk beginnen we met de oscillator, waarachter de buffertrap volgt, waarin - al dan niet - de frequentie kan worden vermenigvuldigd tot de gewenste waarde. Daarna volgt de modulator-trap met daarachter enige versterkertrappen, die tesamen de „lineaire” versterker vormen; de „vorm”

fig. 15.3.1



van het gemoduleerde signaal moet immers natuurgetrouw overgedragen worden aan de antenne. Dit betekent, dat de hierna volgende trappen hoogstens in klasse-B mogen worden ingesteld, doch verder niet; dit proces is schematisch in fig. 15.3.2a en b afgebeeld. Zodra bij een klasse-C versterker de gemoduleerde ingangsspanning „te laag” wordt, blijft de transistor (of buis) „dicht” zodat er geen signaal aan de uitgang verschijnt. Als gevolg van de „kromme” ingangskarakteristiek van de transistor (fig. 13.3.3) moet de instelling van het werkpunt (de „ruststroom”) met zorg gekozen worden om een lineaire wer-

king mogelijk te maken. Het eindvermogen van een „low-power” trap is aanzienlijk minder dan dat van een „high-power”; bij de instelling van deze trap moeten we er rekening mee houden, dat deze „omhoog-gemoduleerd” moet kunnen worden. Stel, dat we bij een „high-power” zender 100 W draaggolfvermogen hebben, dan zal bij 100% modulatie het uitgangsvermogen 150 W bedragen. Bij een „low-power” zender mag de uitgestuurde collector-spanning maar de helft zijn (deze moet met 100% omhoog kunnen!) zodat het draaggolfvermogen slechts $\frac{1}{4}$ -deel bedraagt of te wel 25 W; bij 100% modulatie wordt dit

$1,5 \times 25 = 37,5$ W! Bovendien moeten alle trappen van de lineaire versterker in „B” ingesteld worden (met een lager rendement) terwijl in de „high-power” zender alle trappen in „C” ingesteld kunnen worden.

In plaats van een a.m.-modulator wordt ook vaak een „universele” exciter toegepast waarmee - naar wens - dubbelzijdige a.m., enkelzijdigband, f.m., p.m., f.s.k., p.s.k. etc. kan worden toegepast; dit geldt echter meer voor „professionele” installaties.

Gezien de zeer hoge kosten aan een dergelijke installatie verbonden, zal men gelijktijdig een aantal telefonie- en telegrafie (telex) kanalen willen ver-

fig. 15.3.2a

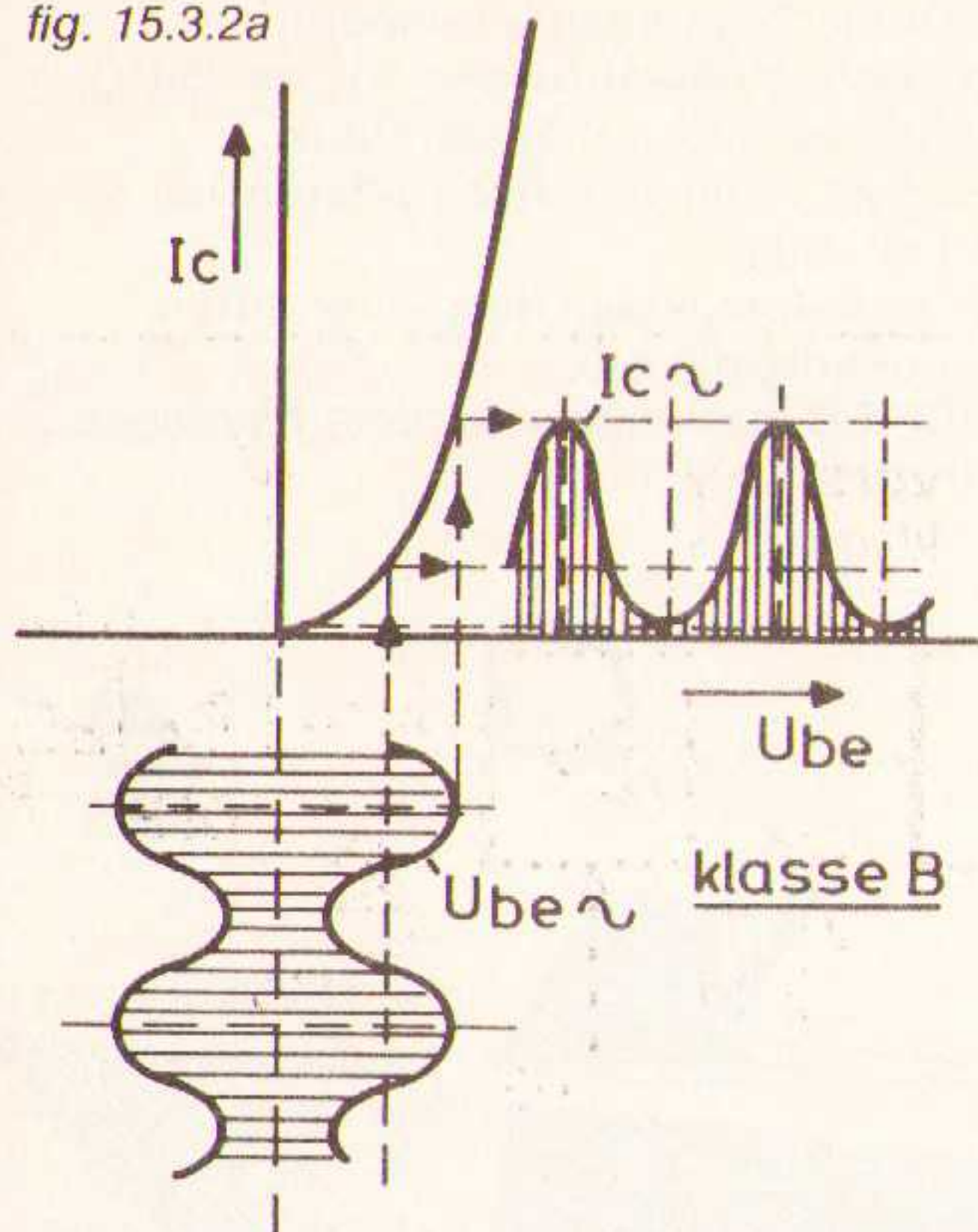
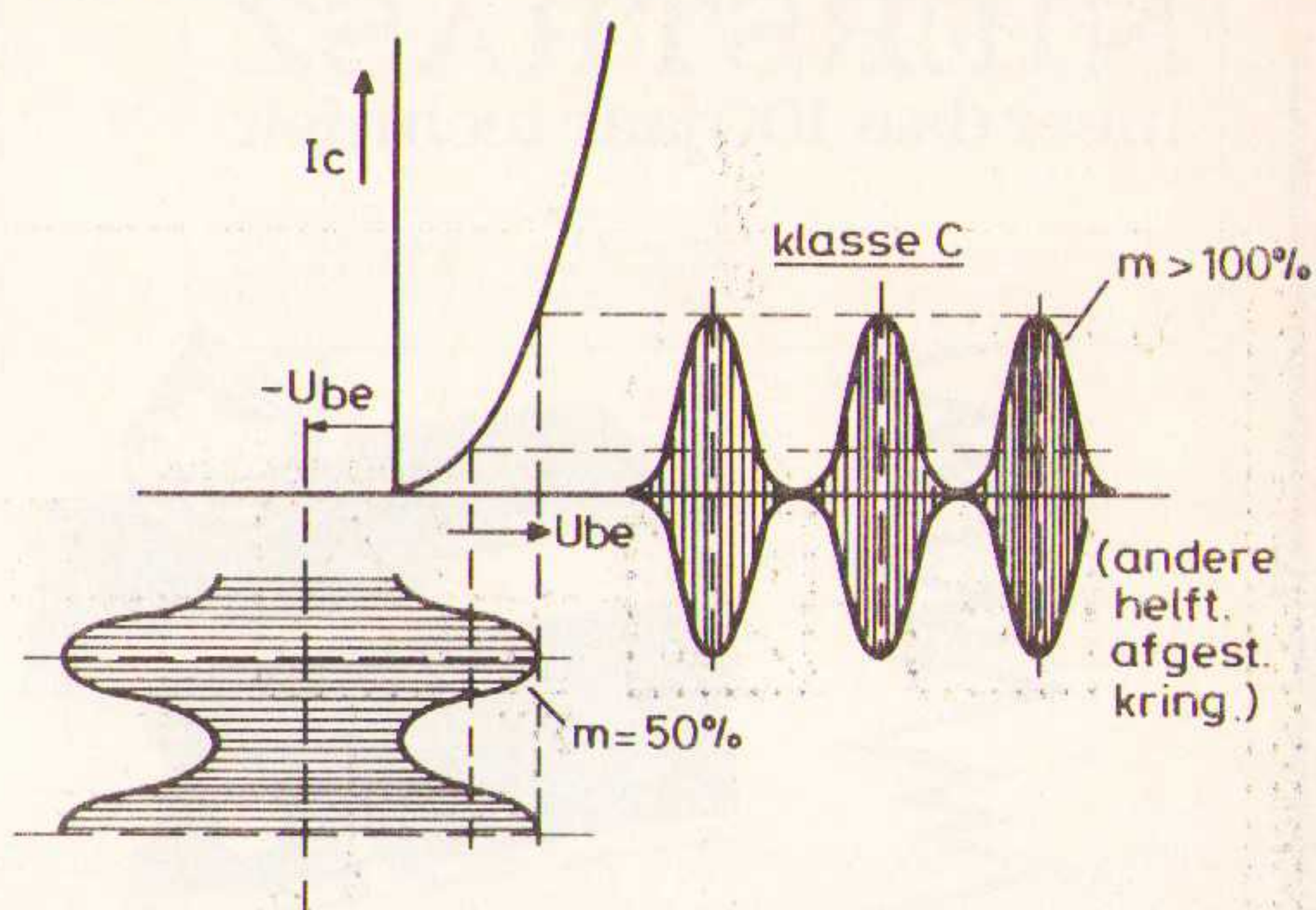


fig. 15.3.2b.



zenden; ter vermindering van „overspraak” (intermodulatie) tussen de verschillende kanalen worden zeer hoge eisen aan de lineariteit van de versterker achter de exciter gesteld. In communicatie-zenders is het een eis, dat men zeer snel van frequentie moet kunnen veranderen; hiertoe moeten alle trappen van de lineaire versterker opnieuw afgestemd - en vaak ook ingesteld - worden. Tegenwoordig bestaat de neiging, de lineaire versterker zover mogelijk „breedbandig” uit te voeren (b.v. tussen 3 en 30 MHz) en alleen de eindtrap(pen) afstembaar, wat dan nog automatisch geschiedt. In plaats van een kristal-oscillator wordt dan veelal een frequentie-synthesizer toegepast, waarmee alle gewenste frequenties met een nauwkeurigheid van 1 Hz ingesteld kunnen worden.

In amateur-installaties zal een kleine afwijking van de lineariteit geen fatale gevolgen hebben, zolang er geen „overmodulatie” optreedt; in „professionele” installaties echter worden zeer hoge eisen gesteld aan de ongewenste „intermodulatie-producten”. Evenals in a.f.-versterkers kan ook hier tegenkoppeling toegepast worden ter verbetering van de lineariteit en wel in twee gedaantes nl. de „envelope” feedback en de „r.f.-feedback”. Bij toepassing van „envelope-feed-

back” wordt een klein deel van het antenne-sigitaal gedetecteerd en vergeleken met het „oorspronkelijk” modulatie-sigitaal - iedere afwijking wordt zoveel mogelijk gecorrigeerd. Bij r.f.-feedback wordt een klein deel van de aan de uitgang gemoduleerde draaggolf vergeleken met de ingaande draaggolf achter de modulator - iedere afwijking in de vorm wordt weer gecorrigeerd. Ten einde oscilleren te voorkomen moeten de fases zeer zorgvuldig gelijk gemaakt worden, wat alleen mogelijk is voor één vaste frequentie; bij afstemming op andere frequenties moet deze fase-gelijkheid weer met zorg bijgesteld worden.

In moderne „gekanaliseerde” apparatuur, in gebruik bij de CB-ers en D-licensie-houders, behoeft een lineaire versterker niet bijgesteld te worden; deze is „van nature” breedbandig genoeg. Verder is het zeer goed mogelijk, „high-power” en „low-power” met elkaar te combineren; zo kan in één installatie de enkelzijband „low-power” toegepast worden en de dubbelzijband „high-power”. Indien een lineaire versterker achter een p.m. of f.m. gemoduleerde zender toegepast wordt, speelt de amplitude-lineariteit nagenoeg geen rol, daar alleen de „nul-doorgangen” hierbij van belang zijn. Dit is dan ook één van de rede-

nen, dat steeds meer op f.m. wordt overgegaan.

Evenals bij een a.f.-versterker wordt ook van een zender het uitgangsvermogen opgegeven d.i. het vermogen, dat „nuttig” aan de antenne kan worden geleverd onder „ideale” omstandigheden; dit vermogen wordt gemeten met behulp van een „kunstmatige” antenne, een kunstantenne of kunstbelasting. Bij een f.m.- of p.m.-zender, waarbij de amplitude constant blijft, is dit een eenvoudige zaak; met of zonder modulatie blijft het vermogen gelijk. Zodra we echter amplitude-modulatie aanleggen, zal het geleverde vermogen afhankelijk zijn van de modulatie diepte; bij dubbelzijbandmodulatie neemt het vermogen bij $m = 100\%$ toe met $1\frac{1}{2} \times$; terwijl bij een enkelzijbandzender het vermogen, afhankelijk van de mate van modulatie, varieert van nul tot maximum! In deze gevallen spreekt men daarom van „Peak-Envelope-Power”, P.E.P., waarmee het piek-vermogen bij het maximum van de modulatie wordt aangeduid.

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

WELLER soldeer- en desoldeerapparatuur • tinzuigband • su

NIERSTRASZ
meer dan 100 jaar techniek

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

Weller WECP "temtronic" soldeerstation

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

Weller

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

ELECTRONICAHUIS

Radio Nijhuis B.V.

MEETZENDERS:



ware grootte

EPS MSS, super spy, 1 1/2 V FM zender, afmeting slechts 17 x 23 mm! Kompleet met aangebouwde microfoon. Zonder problemen in te bouwen in 'n walnoot, luciferdoosje, gasaansteker, m.b.v. 'n 1 1/2 V cel. Techn. gegevens: Freq. bereik: 96-106 MHz. (spoel) voeding: 1 1/2-5 V afgeregeld op ± 102 MHz bereik: tot + - 250 m. **f 16,50**



ware grootte

EPS MBF babyfoon, 9V FM. Professioneel afluisteren, afstand 3-20 meter!!! Ingebouwde zeer gevoelige condensatormicrofoon; signalen worden door een zeer ruisarme voorversterker nog eens 200 x versterkt! Kompleet met batterijclip! Techn. gegevens. freq. bereik: 86-108 MHz. (trimmer) voeding: 9-15 V afgeregeld: op ± 102 MHz. Bereik: tot + - 500 m. afmeting: 17 x 43 mm!!! **f 23,50**

10 x IC VOETJE 14 PENS
10 x IC VOETJE 16 PENS
10 x IN 4004
10 x IN 4148
10 x BC 546B
10 x BD 135
10 x BD 136
1 x TDA 2002
1 x TDA 2003
1 x TDA 2020

f 3,50
f 4,—
f 1,50
f 1,—
f 2,—
f 6,50
f 6,50
f 4,—
f 5,50
f 9,50

EPS NFM5, 5 Watt FM zender, speciaal voor grotere afstanden, uitgevoerd met 4 trimmers voor optimale afregeling, trimmer voor freq. instelling, fijninst. d.m.v. externe potmeter! Afm. 45 x 113 mm! Techn. gegevens: RF power: 5 Watt freq.: 90 - 110 MHz. ant. uitg.: 50 - 75 Ohm voeding: 8 - 16 V ing. imp: ± 50 KOhm **f 39,50**

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

FILIALEN: Hengelo, Telgen 11

Almelo, Marktstraat 12

Zwolle, Oude vismarkt 29

Alle prijzen zijn incl. BTW, zonder verzendkosten, rembours + f 8,— bij vooruitbetaling op giro 821971 + f 5,—, Advertentie prijzen zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voorraad strekt.

Wim Jak

Hameg 307

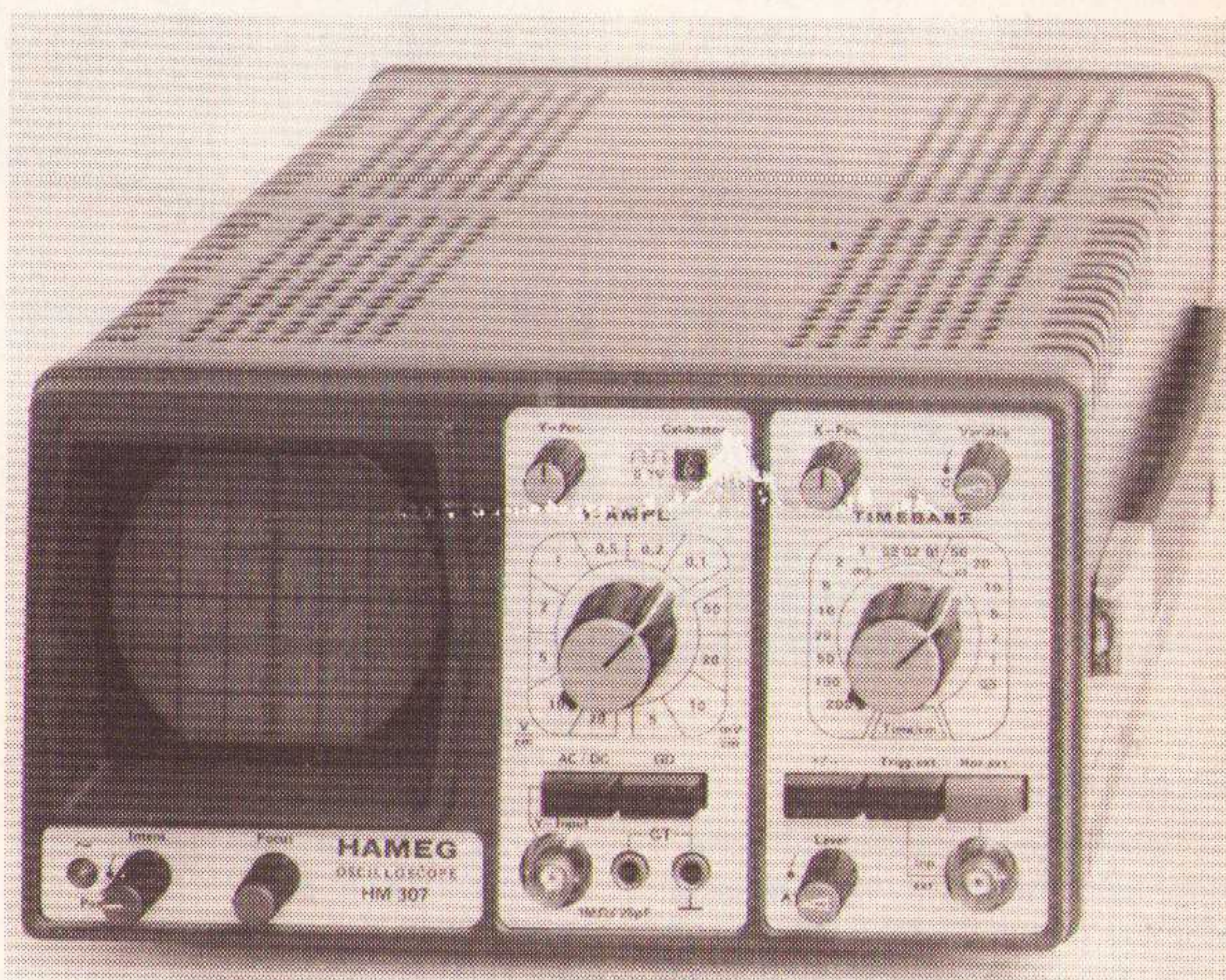
Bij een onderzoek aan professionele oscilloscopen had zich een kleine Hameg tussen de groten gedrongen en hoewel zulks een afstraffing verdient, heb ik het toch niet kunnen laten er een goede recensie aan te wijden.

Bandbreedte

Het amateurscoopje met 7 cm beeldbuis bezit eigenschappen, waarmee men in het laboratorium al heel blij zou zijn. Een bandbreedte van gelijkspanning tot 10 MHz maakt hem toegankelijk voor alle metingen aan TV-toestellen, digitale apparaten en radio-ontvangers. Ofschoon de frequentie karakteristiek geleidelijk afloopt en de amplitude, die je ziet, bij 10 MHz reeds 0,7 maal de werkelijke waarde heeft (het -3 dB punt), kunnen hogere frequenties ook nog gadeslagen worden. Natuurlijk hebben we dan geen zekerheid over de werkelijke sterkte van de trilling en de amplitudes kunnen niet van boven tot onder over het scherm worden geschreven, maar daarmee kan rekening worden gehouden. 27MHz, om maar wat te noemen, wordt nog duidelijk opgetekend, zie afb. 3.

Schrijfsnelheid

Behalve door de frequentie karakteristiek wordt het succes van de waarneming nog bepaald door de hoogste tijdbasisssnelheid, want als die beperkt zou zijn, dan worden de hoogfrequente kriebels zó dicht op elkaar gefrommeld, dat we ze niet zouden kunnen waarnemen. Wel, met die tijd-



Afbeelding 1 Hameg éénkanaals-scoop model 307

basis zit het in de 307 erg goed, want die kan liefst 0,2 us/schaaldeel bedragen en hij laat zich tot 30 MHz met amplituden van minder dan een half schaaldeel volledig triggeren.

De toepassing van een getriggerde tijdbasis in de 307 geeft een niet gering gebruikscomfort ten opzichte van eenvoudiger scopen met oscillerende tijdbasis. Het verschil is dat een oscillator niet anders kan dan achter elkaar tijdbases produceren en een getrigger-

de tijdbasis verschijnt pas als er signaal is. Hij komt in actie bij karakteristieke sprongen in de signaalvorm en volgt het signaal dus beter, ofwel is gemakkelijker te synchroniseren dan een tijdbasis, die er hoe dan ook uit moeten komen. Ook met de automatisch repeterende getriggerde tijdbasis is het altijd nog fijner werken dan met een oscillator, omdat de eerste gemakkelijker de syncpulsen volgt. Ten behoeve van de triggering is het nodig om met de triggerlevelregelaar uit de aangeboden signaalamplitude dát niveau te kiezen, waar de boutste triggerpulsen gevormd worden. Dat gaat feilloos.

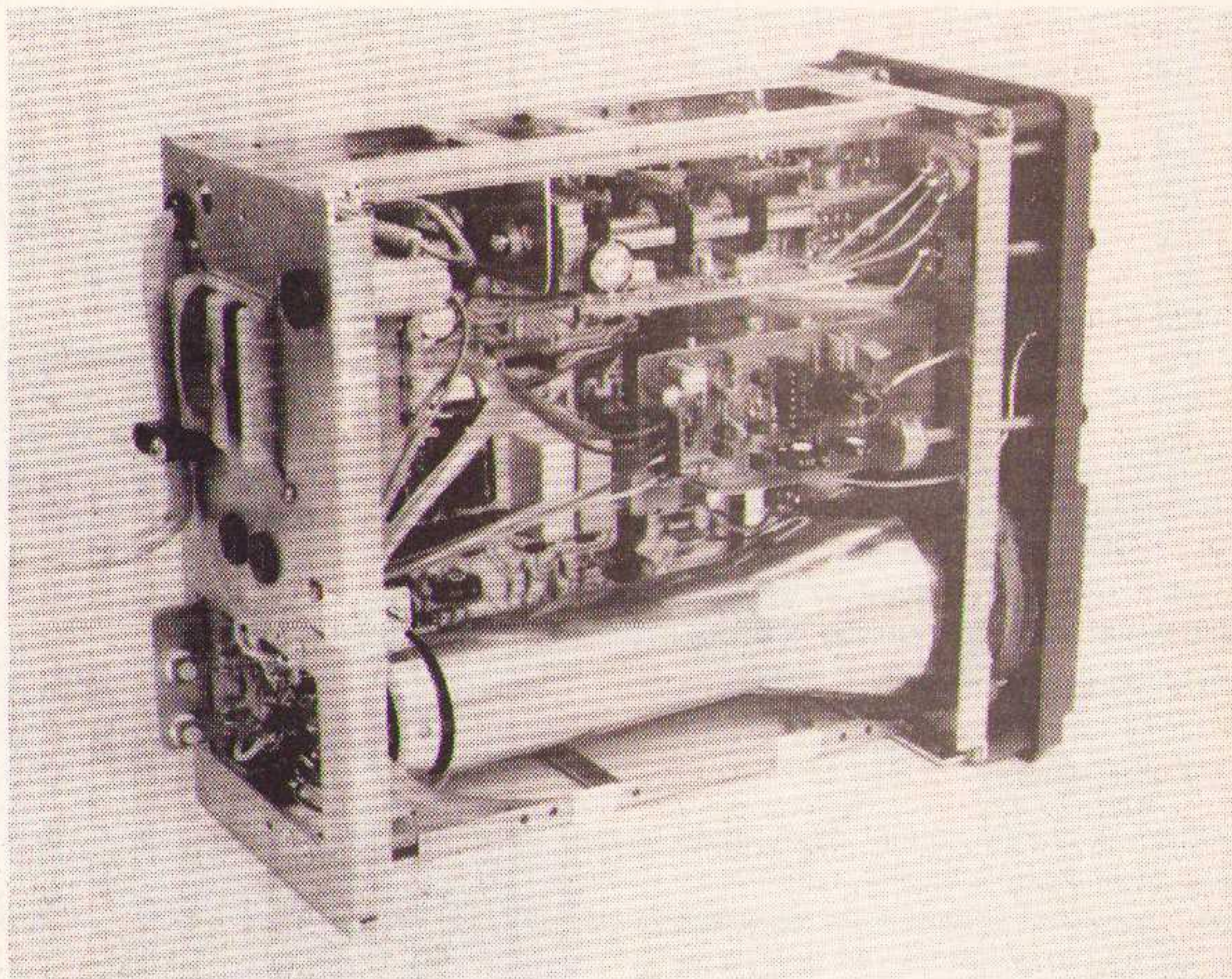
Meten

De gevoeligheid van de 307 bedraagt ten hoogste 5mV/schaaldeel, daar kan je veel mee doen.

Behalve van de golfvorm van het ingangssignaal kan men binnen de nominale bandbreedte van de scoop spanning en frequentie aflezen met een nauwkeurigheid van 5%. Bij scopen gaat dat wat omslachtiger dan bij analoge of digitale meters, omdat we de amplitude immers nooit tegen een cijferschaal zien afgebeeld, maar tegen een veld, dat door dunne lijnen in vierkantjes is verdeeld. Vierkante centimeters heten het te zijn, of schaaldelen, bij welke laatste uitdrukking we in het midden laten of de afstand tussen de lijnen werkelijk 1 cm of 95 mm is, zoals we bij vele scopen zien. De werkelijke sterkte van de amplitude is het aantal schaal delen maal de spanning per schaaldeel, zoals deze door de verzwakker is gekozen. Indien nu een meetsonde wordt toegepast met een verzwakking 10:1, zoals gebruikelijk, dan moet ook dat weer ingecalculeerd worden. Dat nemen we allemaal voor lief.

Meetsonde

De verzwakkende meetsonde wordt toegepast omwille van de schakeling, waaraan we meten, want die mag natuurlijk niet beïnvloed worden door de belasting, die de scoop vormt. De ingangsimpedantie en capaciteit van een scoop is genormaliseerd op 1M Ω /25 pF, maar wanneer het meetsnoer wordt aangesloten, voegt deze ca 120pF aan de ingangscapaciteit toe. Voor hoogfrequente metingen is dat te veel. Met behulp van de 10:1 verzwakkende meetkop lukt het om de ingangscapaciteit 10x te verzwakken, komt dus op ca 15 pF, terwijl de ingangsweerstand 10 M Ω wordt. Aan het tastpunt van de meetsonde HZ 30 is de belasting 10M Ω /15 pF. Omdat het ook kan voorkomen dat men de verzwakking niet kan gebruiken, hoge frequenties minder wil beïnvloeden of de kring een lage impedantie heeft,



Afbeelding 2. Het Interieur van de 307 laat een gaaf stukje werk zien. Alles zit weloverwogen heel toegankelijk op één grote montageplaat, er lopen weinig draden door de lucht, de KSB is goed magnetisch afgeschermd.

moet men een nietverzwakkende meetsonde achter de hand hebben. Bij Hameg heb je de keuze tussen de niet-verzwakkende meetkabel HZ 35, de 10:1 meetkabel HZ30 en de omschakelbare meetkabel HZ 36. Om spanningen boven 500V te meten is er de meetkabel HZ 37.

De 307 leent zich ook voor X-Y metingen, maar de gevoeligheid van het Y-kanaal ligt daarbij wel vast op 0,75V/schaaldeel. Bovendien is de bandbreedte van het X-kanaal minder dan 2 MHz. Dat laatste is geen beperking van een amateurscoop; dat komen we ook tegen bij vele grotere scopen.

Componententester

Bijzonderheid van de HM 307 is de componententester. Naast de gebruikelijke ingangcontactdoos bezit het scoopje twee ingangsbussen, waaraan via twee meetsnoeren halfgeleiders, weerstanden, condensatoren en zelfinducties verbonden kunnen worden om deze op hun hoedanigheid te

beproeven, zelfs als ze in de schakeling zitten.

Deze inrichting is geniaal door eenvoud, maar het gebruik beperkt zich tot laagfrequent materiaal, zoals audio- en voedingstransformatoren en capaciteits- en weerstandswaarden met meer dan drie nullen. Sluiting, open contact en halfgeleidereffecten komen schitterend naar voren.

De tester moet eerst even inwerken om de beelden te kunnen interpreteren, maar dan is het ook een hulpmiddel dat niet te versmaden is. De inrichting bestaat uit een eenvoudige schakeling met een 50 Hz wisselspanningsbron, waarin de spanning over de meetklemmen op de X-as en de stroom daar doorheen op de Y-as wordt gezet. Op het scherm verschijnen dan lissajouxfiguren, waaraan we direct kunnen zien hoe de stroom door het object zich onder invloed van de spanning gedraagt. Niemand kan zich voorstellen wat er gebeurt: je moet er mee gewerkt hebben.

Afbeelding 3. Ter oriëntatie van de mogelijkheden van de scoop zien we hier diens weergave van een 27 MHz trilling bij een schrijfsnelheid van 0,2 μ s/schaaldeel.

Construktie

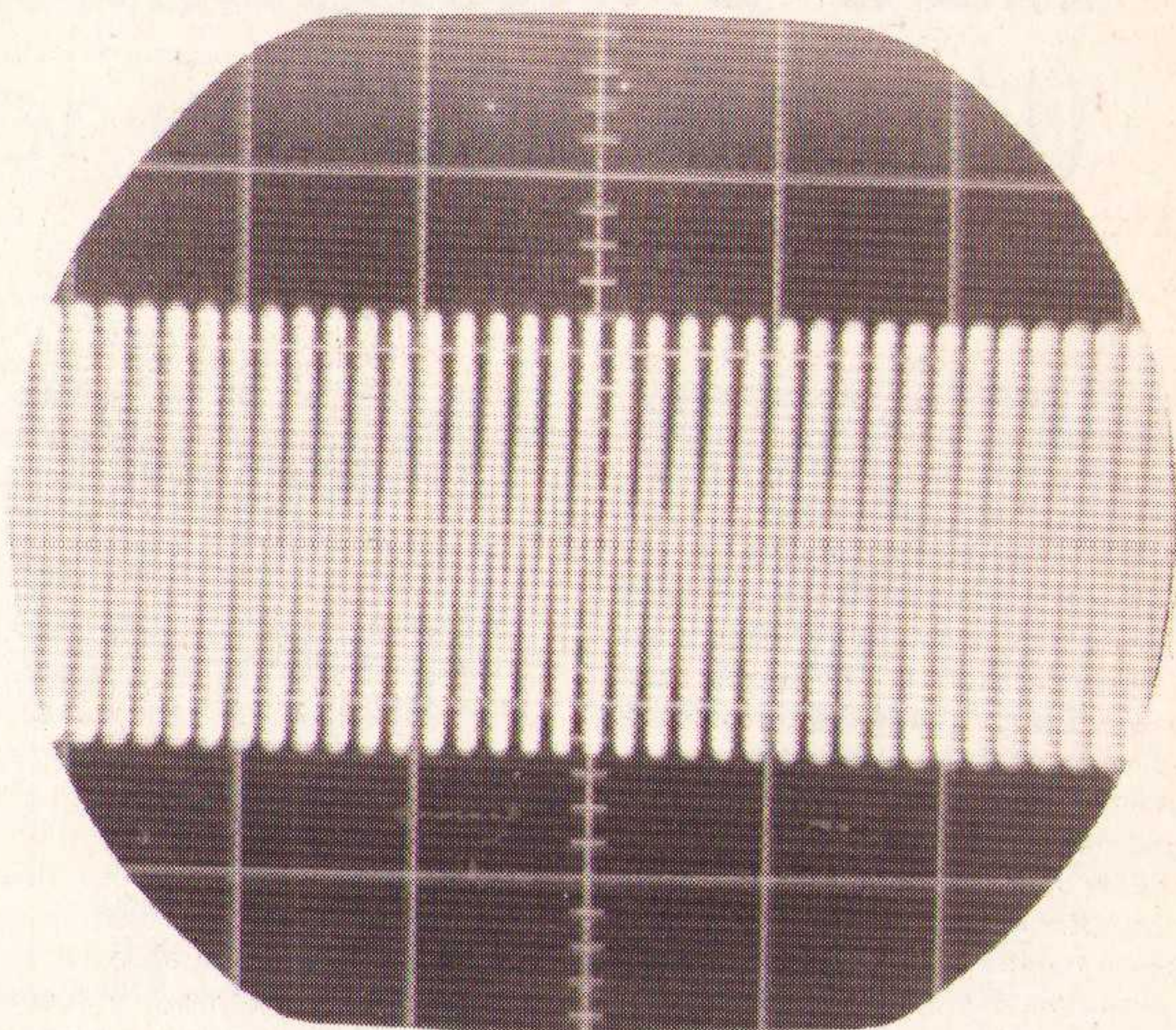
Hameg is van West Duits makelij, Frankfurt aan de Main en valt onder het marktaanbod op door een gunstige prijs/kwaliteit verhouding, al kan ik me voorstellen dat je als amateur wat tegen de prijs aanhikt. Het is dan ook wel een topser.

Construktie en elektronica getuigen van een grote ervaring om met minimaal gebruik van materiaal zo ruim mogelijke specificaties te halen.

Handleiding

In de Duitstalige handleiding vind je alle aanwijzingen om tot goede meetresultaten te komen, in het bijzonder met de componententester. Om nazorg te verrichten aan afregeling en constructie in het inwendige van de scoop is er een schema met technische documentatie, waar je wat aan hebt.

Prijs HM 307 = f 855.-
meetprobe 10:1 = f 64.-
meetprobe 1:1 = f 76.-
meetprobe 10:1 en 1:1 = f 124.-
Inlichtingen: Airparts, Kalkovenweg
12, 2400 AG Alphen a/d Rijn.



aarec de Triomphe
in electronica

Introduceert in de Benelux de ENHANCER video-copieerversterker!

De ENHANCER biedt u de mogelijkheden slechte video-copieën weer optimaal op uw beeldscherm te vertonen. Door middel van de regelknoppen „enhancer-bypass”, „detail” en „gain” wordt kleur weer bijgevoegd, sneeuw en zwart raster grotendeels onderdrukt en „geknikt” beeld (sync. signaal) wordt rechtgetrokken.

Indien bij kopiëren de ENHANCER tussen de recorders wordt geplaatst (eenvoudig aan te sluiten d.m.v. bijgevoegde handleiding en schema) kunt u de beeldkwaliteit van de nieuwe copie geheel naar eigen inzicht perfectioneren.

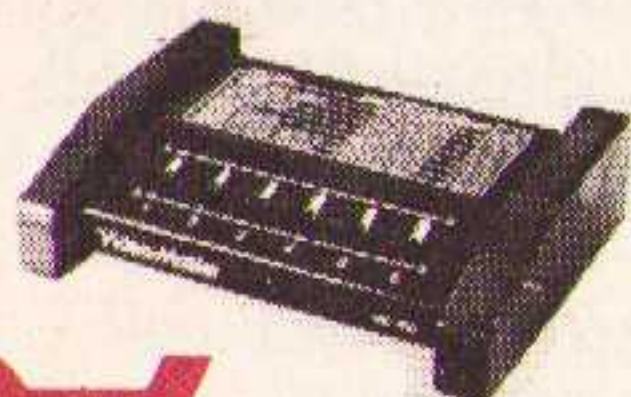
bruto adviesprijs f 269,-

DEALERLIJST WORDT OP AANVRAAG TOEGEZONDEN

Eveneens nieuw is de VS-700. Een video schakelpaneel voor aansluiting van 5 video componenten zoals een video recorder (2 stuks), huiscomputer, video spel, beeldplatenspeler, kamera enz.

Bovendien kunt u bijvoorbeeld van video naar video kopiëren en gelijktijdig een TV programma bekijken of van TV opnamen en onderwijs via de andere recorder een film weergeven en vele andere schakelmogelijkheden. Het lastige ompluggen van de kabel wir-war komt hierdoor te vervallen. Tijdens het kopiëren is natuurlijk ook de ENHANCER mede aan te sluiten.

bruto adviesprijs f 219,-



aarec audio benelux telefoon: 03420-15754/17104 telex: 18118 kantoor, magazijn en produktie: Harselaarseweg 59 te Barneveld

Postbus 169 3770 AD Barneveld

Voorjaarsschoonmaak: Vele prints nu voor halve prijs!

ABC printen overzicht (t/m juli 1982)

Printnummer	Print	Prijs
A 906	Dimmer	van f 8,30 voor f 4,15
A 912	Lichtorgel	van f 9,45 voor f 4,70
A 916a	Uniemeter	van f 17,65 voor f 8,85
A 908a	MD Voorversterker	f 14,70
A 917	Melodiebel	van f 21,80 voor f 10,90
A 919	Timer	van f 14,20 voor f 7,10
A 922a	Digitale Toerenteller	uitverkocht
A 925	Hazejacht	van f 14,90 voor f 7,45
A 926	Transistortester	van f 7,10 voor f 3,55
A 927	Digi Klok	van f 13,60 voor f 6,80
A 928	RC meter	van f 8,90 voor f 4,45
A 932	Troevendobbel	van f 12,40 voor f 6,20
A 1001a	Inbouwvoeding 8x10 cm	van f 17,50 voor f 8,75
A 1002a	2,5 Digit DVM	van f 17,75 voor f 8,90
A 1003	Thermometer	uitverkocht
A 1004	Functiegenerator	van f 16,75 voor f 8,40
A 1005	Digi Power	van f 16,00 voor f 8,00
A 1006	CV pompregelaar	uitverkocht
A 1008	50 Hz XTalgenerator	van f 14,90 voor f 7,45
A 1009	Frekwentiemeter	van f 11,10 voor f 5,55
A 1010	EI Multimeter	uitverkocht
A 1012	Schakelklok	uitverkocht
A 1014	Boormachineregelaar	uitverkocht
A 1015	Thermostaat	uitverkocht
A 1016	27 MHz Ontvanger	f 19,80
A 1017	Stereobasisbreedtereg.	uitverkocht
A 1018	Digi Timer	f 33,30
A 1020	Hoog Midden Laag Filter	van f 22,90 voor f 11,45
A 1022	Drievoudige Dimmer	van f 19,95 voor f 10,00
A 1023	3 Digit DVM	f 17,90
A 1024	Dig. Multimeter	f 21,50
A 1027	1,5 Amp Voeding	f 13,00
A 1031	LED VU meter	f 13,58
A 1037	Stereo Power Boosterl	van f 16,10 voor f 8,00
A 1032	Digi Thermo	f 21,40
A 1041	Alarmcentrale	f 16,70
A 1042	Alarmvoorpost	van f 13,90 voor f 6,95

Prints te bestellen door overmaking van het vermelde bedrag plus verzendkosten op girorekening 44 08 212 t.n.v. Printservice MK, Postbus 10584, Den Haag.

Gironummer is ook geldig voor de Belgische postchequedienst.

Verzendkosten: één of twee prints f 2,-, meer dan twee prints f 1,- per print. Aanbiedingen zijn geldig tot 31 juli 1982.

Attentie:

Dikwijls blijken sommige onderdelen voor de ABC-bouwontwerpen moeilijk te verkrijgen bij de onderdelenhandel, ofwel omdat er schaarste heerst, ofwel omdat de winkelier niet met die onderdelen bekend is. Het is dan ook goed te weten, dat er tegenwoordig complete ABC-bouwpakketten zijn te verkrijgen of te bestellen bij nagenoeg alle onderdelenhandelaren over heel Nederland. Deze bouwpakketten bevatten onder meer een geboren epoxy print, alle onderdelen en bovendien nog een handleiding. Zie ook de regelmatige advertenties in ABC.

SUPERAANBIEDING:

Analoge trainerprint AG940 grote print, geboord epoxy, o.a. 3 gaten van 40mm van f 49,50 voor f 20,00!

Moet er een andere platenspeler komen?

Welnee, een nieuw element is wellicht al voldoende!

Er zijn heel wat goedkope platenspelers in omloop die het op zich best aardig doen, maar die een veel slechtere geluidskwaliteit geven dan nodig is. Want menige goedkope platenspeler wordt door de fabriek met een vijfcentenelement afgeleverd. Dat kan ook niet anders, want de klant wil nu eenmaal zo veel mogelijk voor zo weinig mogelijk geld. En aangezien dat 'zo veel mogelijk' voor velen meer een ogen- dan een orenkwestie is zorgt die fabrikant terecht voor een prachtig uitzienend apparaat, liefst met veel voorzieningen zoals toerentalfijnregeling (die haast niemand echt nodig heeft) en neon-verlichte stroboscoop waarop evenmin hele volkstammen zitten te springen.

Het element, dat onooglijke blokje aan het eind van de arm met dat minuscule, haast onzichtbare naaldpuntje, daar kijkt niemand naar en aangezien door de koopjesjager ook niet zo heel kritisch geluisterd wordt schroeft de fabrikant logischerwijze het allergeedkoopste element dat hij bemachtigen of vervaardigen kan in de arm. Is dit zwendel? Nee, natuurlijk niet. Het is een logisch gevolg van de onuitroeibare gewoonte van het grote publiek te

proberen voor een dubbeltje op de eerste rang te zitten. Een menselijk trekje zullen we maar zeggen.

Opwaardering

Dit nu wetende echter gloren er perspectieven aan de kim! Want nietwaar, een platenspeler die in het gebruik minder bevredigend blijkt te zijn dan aanvankelijk leek, die toch niet zo heel fijn klinkt, of waarop de platen toch wel erg snel hun glans verliezen en muzikale klankrijkdom voor snel toenemende ruis inruilen, zo'n platenspeler hoeft slechts van een beter element te worden voorzien. Een duur element? Welnee, dat is helemaal niet nodig, hoewel natuurlijk ook weer niet aan te goedkoop moet worden gedacht. Beschouw als minimum een prijs van rond 50 gulden en als maximum zo'n 100 gulden.

Voor nog geen 50 gulden bijvoorbeeld is het uitstekende Audio Technica-element AT110E, met elliptische naald, te koop. Een fijn element ook is de Goldring G-950, die wat duurder is: f 65,-. Wat robuuster is de Goldring G-820 (f 55,-), die zelfs in een extra stevige uitvoering voor ruig discowerk wordt geleverd en dan G-820 Disco als typering heeft. Prijs: f 90,-. Ortofon heeft ook prachtige elementen voor allerlei doeleinden. Zo is daar het befaamde FF15XE (MK II)-element voor kwalitatief goede armen (zonder lagerspeling en met zeer geringe lagerwrijving), dat f 59,- kost, de LM-10 (f 99,-) die speciaal is bedoeld voor een rechte z.g. low-mass-arm, en dan de opvallende, slanke Concorde EC

10 waarmee een platenspeler met een S-vormige arm flink kan worden opgewaarderd. Die EC 10 overigens is een pas uitgebrachte goedkope versie van de al langer bestaande Concorde STD die wat duurder is: f 139,-. En dan is daar Pickering natuurlijk met haar legendarische XV15-elementen in diverse prijsklassen. En laten we Shure niet vergeten die zeer onlangs met een nieuw, zeer verfijnd element is uitgekomen, de V15-V en daarmee weer eens duidelijk bewezen heeft de elementfabricage tot in het welhaast volmaakte te beheersen. Want onderschat dat niet, de constructie van een pickupelement - het is precisiewerk van de hoogste orde.

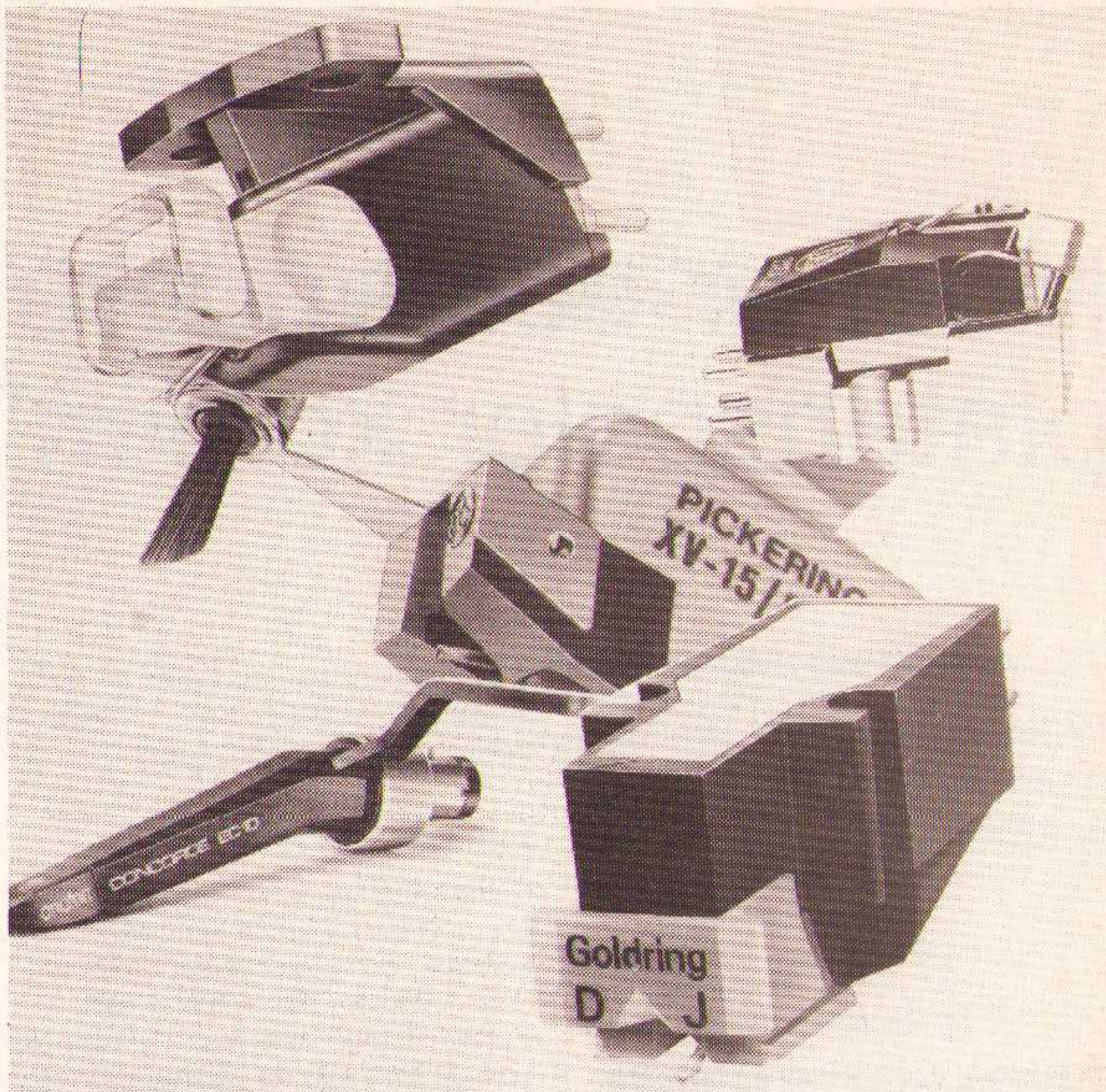
Overigens valt die V15V buiten dit betoog, want het kost ongeveer 600 gulden. Veel geld, zeker, maar voor wat dit zeldzame element weet te bieden is het beslist een laag bedrag. Want alles is relatief tenslotte.

Hoorbaar beter geluid - minder slijtage

Welnu, ga naar de winkel en leg het oor daar maar eens te luisteren. Neem als het even kan het eigen element mee en vergelijk dat eens gehoorsmatig met een ander, beter element. Wat een winst aan klankrijkdom! Zit dit allemaal in die simpele plaat? Ja, dit zit allemaal in die gewone plaat. Die plaat van twee tientjes die de gebruiker van een goed element veel méér en veel langer fijn muziekplezier geeft dan de gebruiker van een vijfcentenelement met krommen spijker. De gebruiker van het te goedkope element is dan

Het element staat aan het begin van een al of niet goede weergave. Dit wordt veel te vaak nog onderschat!

ook in feite héél wat duurder uit dan degene die één keer iets meer voor een goed element heeft uitgegeven! Momenteel wordt het publiek op krachtige wijze klaargestoomd voor het digitale tijdperk, de 'volmaakte' Compact Disc. Ach, men weet nog niet eens wat met de huidige LP mogelijk is en hoe weinig deze bij gebruik van een goed element slijt. Maar enfin, ga zelf maar eens op ontdekking uit. In een goede hifi-zaak uiteraard, waar men werkelijk aandacht, zeg liefde, voor goede muziekweergave heeft en waar men dan ook graag bereid is verschillende elementen te demonstreren.



(advertentie)

Philips Compact Disc wordt nieuwe wereldstandaard

Compact Disc heeft het 'eeuwige' leven

ABBA JUICHT KOMST PHILIPS COMPACT DISC

EINDHOVEN, vrijdag.
Het is niet de eerste keer dat Nederland de wereld versteld doet staan. Ditmaal dwingt ons kleine landje internationaal respect af door de ontwikkeling van de Compact Disc.

Wie met gepaste nationale trots kennis neemt van de compleet nieuwe geluidservaring die door dit nieuwe digitale audio-systeem mogelijk wordt, zal toe moeten...
Philips hier, net als...
Cassette

De Compact Disc moet het volmaakte muzikale genot brengen. Natuurlijk is het een fijne, zij het voorlopig nog dure ontwikkeling, maar maak niet de fout de huidige analoge plaat te gaan miskennen. Zeer velen hebben nog nooit bewust gehoord wat deze weet te presteren!

Experimenten met de analoge trainer - 15

De vensterdiscriminator, een dubbele comparator

Met de comparator-schakeling uit experiment 11 kunnen we een spanning vergelijken met één referentie en een alarm-sigitaal opwekken als de spanning de drempel overschrijdt. Vaak hebben we echter behoefte aan een schakeling, die in staat is te controleren of een signaal binnen twee grenzen blijft. Kijk maar naar figuur 1. Een variërende spanning U_{in} wordt vergeleken met twee referenties $+U_{ref}$ en $-U_{ref}$. Als de spanning groter wordt dan de ene referentie, of kleiner dan de andere, dan moet een uitgangssigitaal worden opgewekt.

Zo'n schakeling noemt men een vensterdiscriminator. Er zijn diverse mogelijkheden om zo'n schakeling te realiseren. De meeste maken gebruik van twee of drie operationele versterkers. Er bestaat echter een niet zo bekende schakeling, die genoeg neemt met slechts één op-amp en deze schakeling gaan we in dit experiment toelichten. Het schema is getekend in figuur 2. De te vergelijken ingangsspanning wordt nu aan beide ingangen van de op-amp aangeboden, via de weerstanden R_1 en R_2 . De beide ingangen worden door middel van dioden en met de voedingsspanningen

verbonden weerstanden ingesteld op kleine positieve en negatieve spanningen. Over de geleidende dioden vallen spanningen van ongeveer 0,5 V. De negatieve ingang wordt ingesteld op een positieve spanning, de positieve ingang op een negatieve spanning. Figuur 3 geeft het verloop van de spanningen weer. Eerste voorbeeld: de ingangsspanning is nul volt. De uitgang van de comparator zal dan negatief zijn. De inverterende ingang van de op-amp is immers positiever dan de niet inverterende ingang en dit spanningsverschil wordt door de op-amp enige tienduizenden malen versterkt. Tweede voorbeeld: we laten de ingangsspanning langzaam stijgen. De ingangsspanning is door middel van twee spanningsdelers aangesloten op de op-amp. De stijgende spanning heeft geen invloed op de negatieve ingang. De geleidende diode D_1 zorgt er immers voor dat de spanning konstant blijft op +0,5 V.

Anders zit het bij de positieve ingang. Deze staat ingesteld op -0,5 V. Het stijgen van de ingangsspanning heeft tot gevolg dat er een stroom gaat lopen door de serie-schakeling van R_2 en R_4 , waardoor de spanning op het knooppunt langzaam toeneemt. Bij een bepaalde waarde van V_{in} wordt de spanning op de positieve ingang gelijk aan +0,5 V. De spanning op deze ingang wordt even later groter dan de diode-spanning op de negatieve ingang, de comparator klapt om. De uitgang wordt positief. De grootte van de ingangsspanning, waarbij dit omschakelen gebeurt, wordt bepaald door de verhouding tussen R_2 en R_4 . Ook de

grootte van de voedingsspanning speelt een rol. In formule-vorm wordt het omklappunt gegeven door:

$$U_{in} = (1 + \frac{R_2}{R_4}) \times 0,5 + \frac{R_2}{R_4} \times U_b.$$

Dit lijkt een ingewikkelde formule, maar even wat getalletjes invullen en alles blijkt neer te komen op enige eenvoudige optelsommetjes. Kijk maar!

$$U_{in} = (1 + \frac{10k\text{-ohm}}{20k\text{-ohm}}) \times 0,5 + \frac{10k\text{-ohm}}{20k\text{-ohm}} \times 10 \text{ V.}$$

U neemt het ons hopelijk niet kwalijk dat we de waarde van R_4 naar 20 k-ohm hebben afgerond!

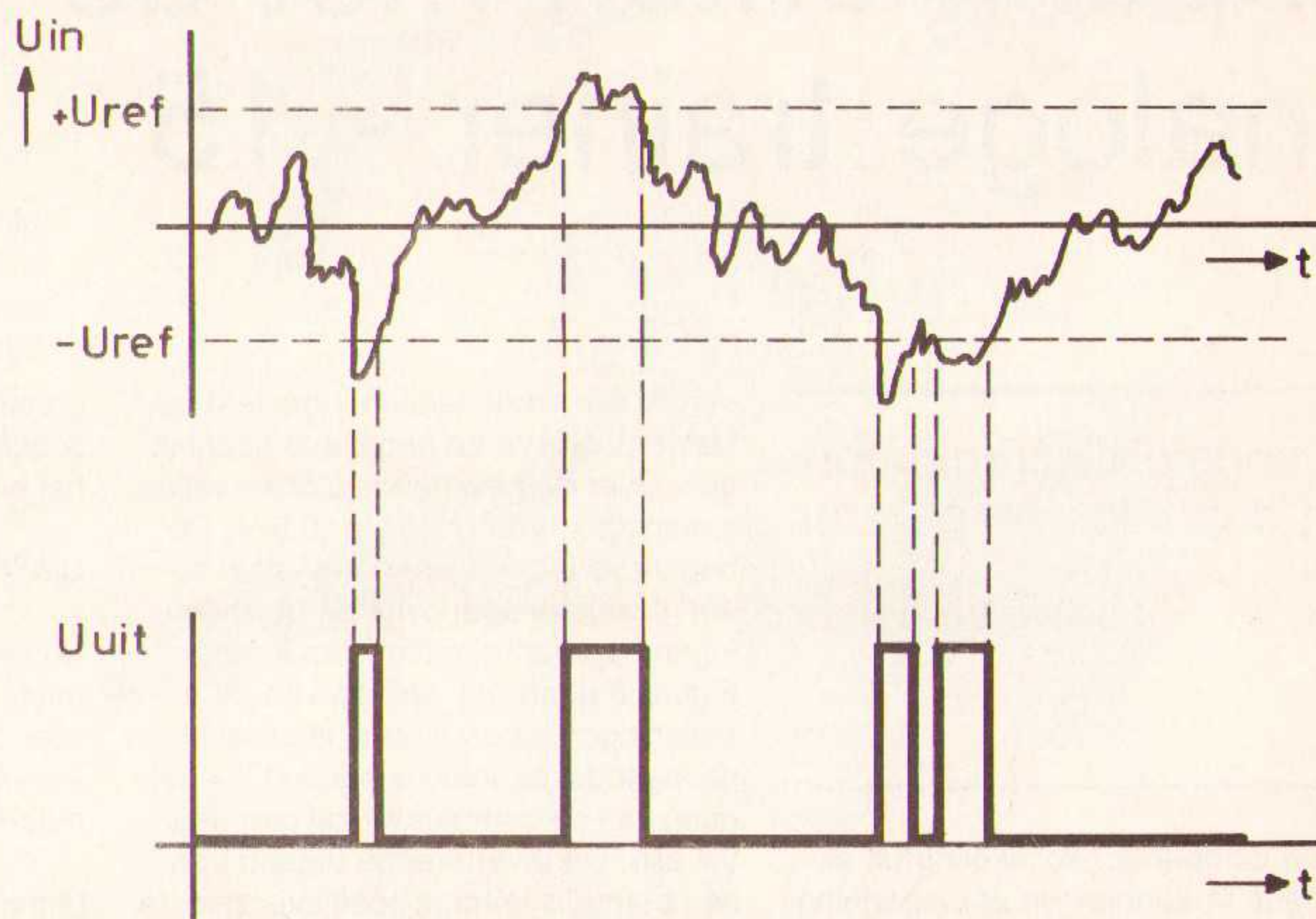
$$\begin{aligned} U_{in} &= [(1 + 0,5) \times 0,5] + (0,5 \times 10) \\ &= (0,5 \times 0,5) + 5 \\ &= 0,75 + 5 \\ &= 5,75 \text{ V.} \end{aligned}$$

Conclusie: Als de ingangsspanning groter wordt dan +5,75 V zal de uitgang van de comparator omschakelen van $-U_b$ naar $+U_b$. We kunnen een en ander op de trainer controleren! Als we de spanning op de ingang laten dalen, zal bij U_{in} kleiner dan 5,75 V de comparator weer omschakelen naar zijn start-toestand. Omdat de schakeling symmetrisch is opgebouwd, zal het duidelijk zijn dat hetzelfde verhaal geldt voor negatieve ingangsspanningen. Nu blijft de spanning op de positieve ingang konstant op de -0,5 V diode-spanning en gaat de spanning op de negatieve ingang langzaam dalen. Als deze gelijk wordt aan -0,5 V klapt de schakeling om, de uitgang wordt positief. De formule voor het berekenen van het omschakelpunt is uiteraard identiek, alleen moet men R_2

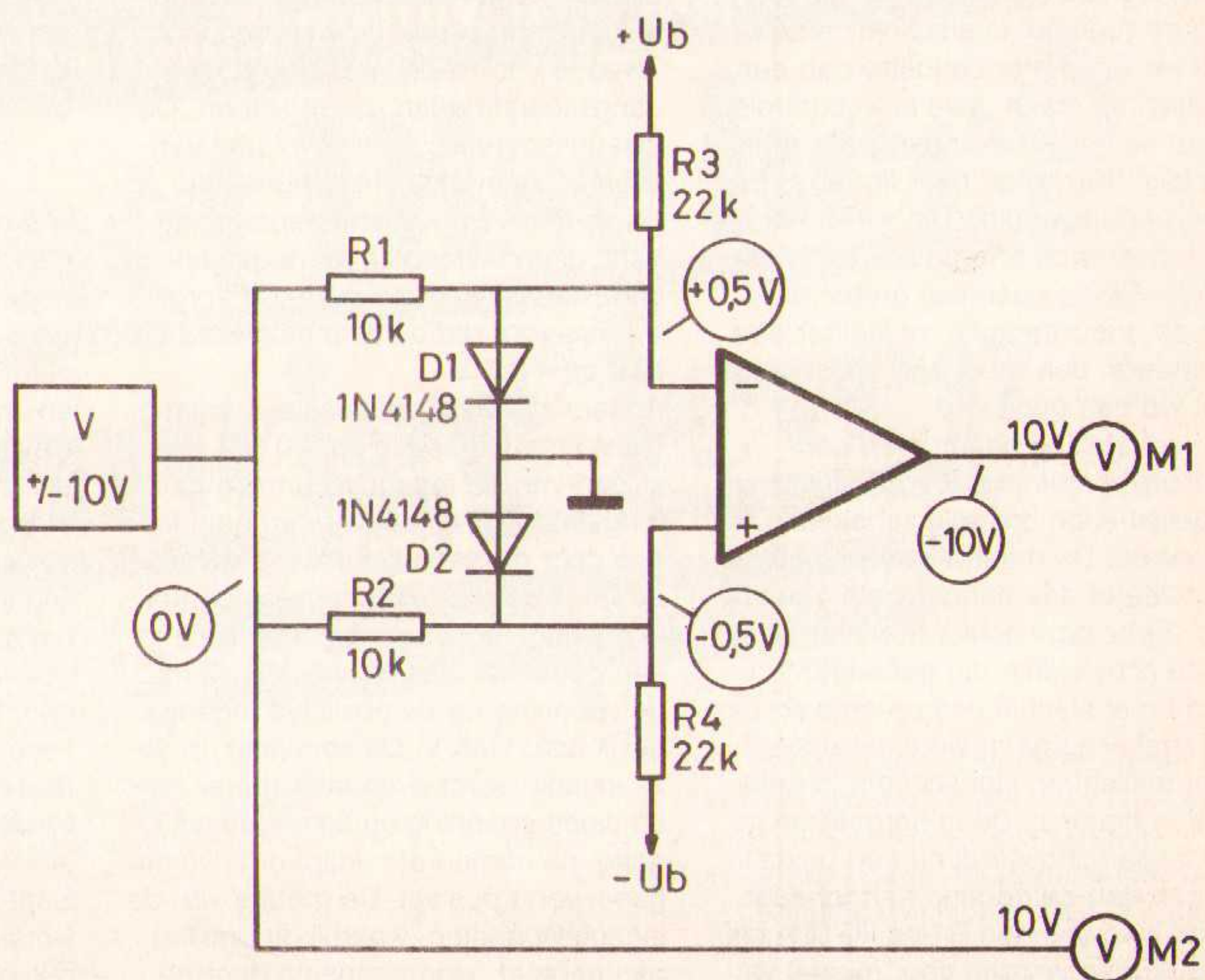
Figuur 1. De werking van een venster-discriminator.

Figuur 2. Principe-schema van een venster-discriminator met één opamp.

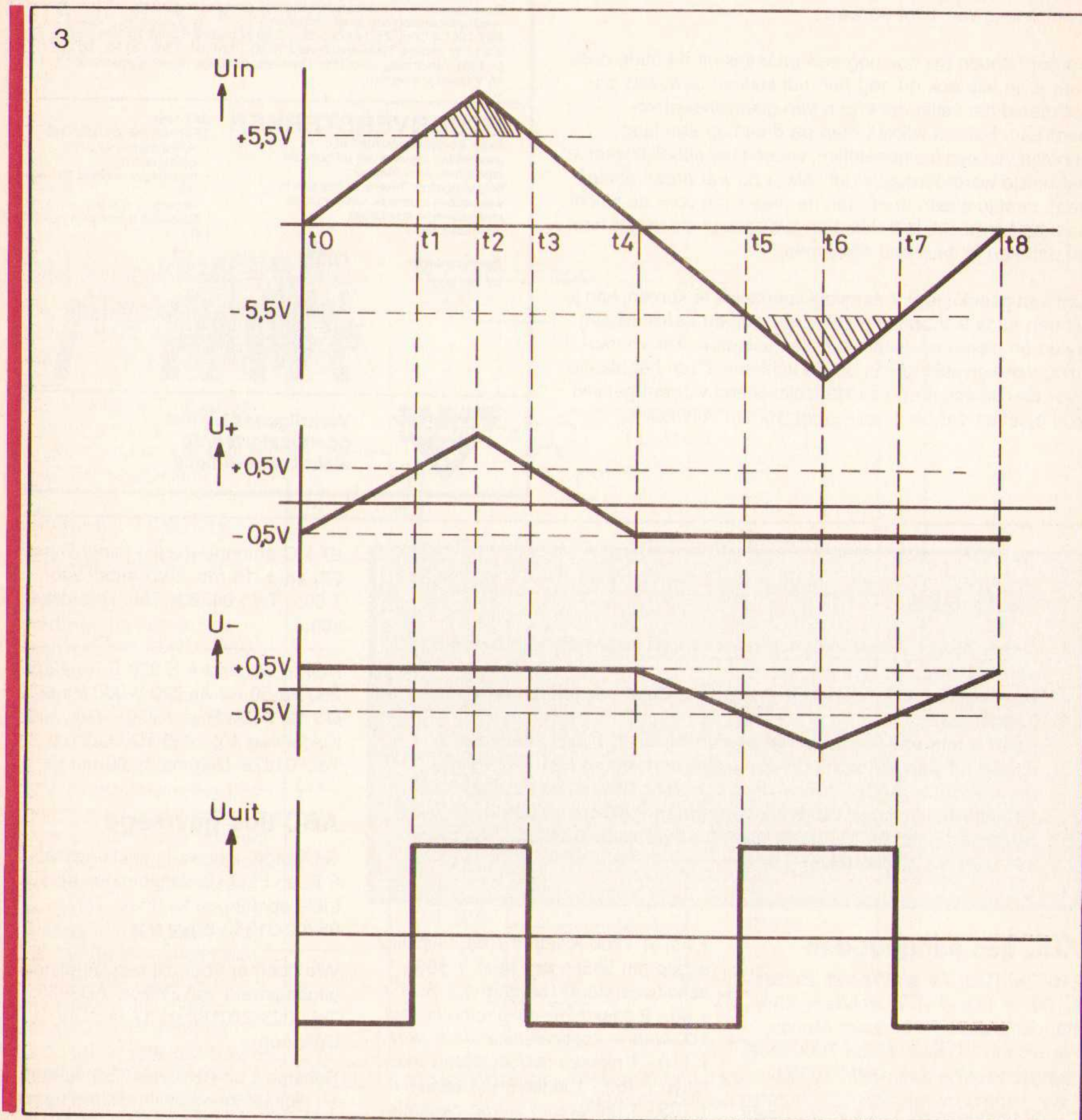
1



2



Figuur 3. Grafische verklaring van de werking van de schakeling.



vervangen door R1 en R4 door R3. Met deze schakeling kan men bijvoorbeeld een zeer eenvoudige overstu-
rings-indikatie ontwerpen voor een eindversterker of een mengpaneeltje.

Als we de uitgang van de op-amp, via een transistor, naar een LED sturen en we berekenen de waarden van de vier weerstanden zo, dat de schakeling omklapt als het signaal over de

luidspreker groter wordt dan noodzakelijk voor het opwekken van een bepaald maximaal vermogen, dan zal het LED-je gaan branden als de versterker overstuurd wordt.

Lezers aan het woord

Van V. van der Heyden uit Vlijmen ontvingen wij een zeer praktisch ideeetje, wat we jullie zeker niet willen onthouden. In plaats van de wrijfletters op een kastje met isolatiespray te behandelen, gebruikt hij doorzichtig plakplastic. Het kastje is dan gelijk geïsoleerd en je kunt de wrijfletters er niet meer afstoten of beschadigen door krassen etc. Dhr. Van der Heyden ontvangt van ons voor zijn tip het boekje 'Versterkers van 1 tot 90 watt'.

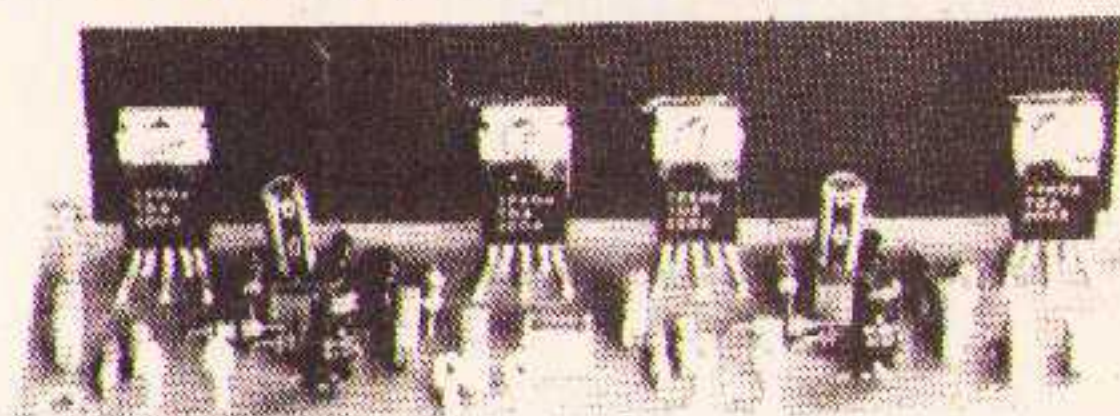
Verder hebben we ook nog een paar tips uit de oude doos voor jullie, die ook nu nog hun nut kunnen bewijzen, bijvoorbeeld het veilig opbergen van geëmailleerd koperdraad. Hiertoe wikkelt men de draad op een leeg spoeltje van een kleinbeeldfilm, waarna het spoeltje weer in het hulsje wordt teruggestopt. Als je nu wat draad nodig hebt, hoef je alleen maar aan de draad, die door de spleet naar buiten steekt, te trekken tot je de gewenste lengte hebt en dan kan je de draad afknippen.

Om aan goedkope 9 V aansluitklemmetjes te komen, kan je uit een oude 9 V batterij het plaatje met de aansluitingen halen en hierop de aansluitdraden solderen. Ter voorkoming van kortsluiting kan op de achterkant van het plaatje over de contacten een stukje isolatieband worden geplakt. Wel opletten dat de + en - niet worden verwisseld.

ABC-BOUWPAKKETTEN

STEREO POWER BOOSTER

Bestelnummer:
97 239 000



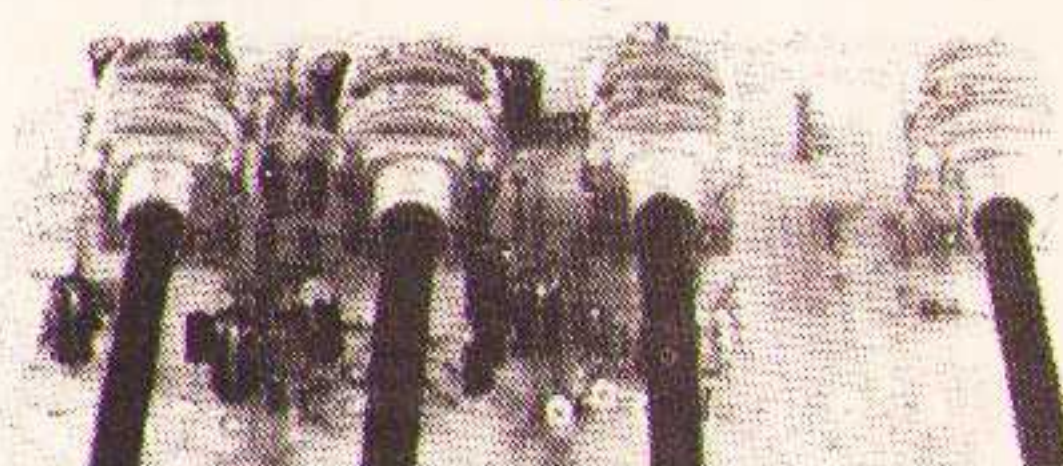
Deze compacte krachtversterker levert bij geringe vervorming (>1%) en lage voedingsspanning een groot vermogen.
SET 1051 4 Ohm: 2 x 14 W continu, 2x20 W muziek 8 Ohm: 2 x 9 W continu, 2 x 12 W muziek. Frekwentiebereik: 10 Hz., 120 KHz (3dB) 20 Hz., 60 kHz (-1dB) Vervorming: d=0,15% Thermisch beveiligd. Voedingsspanning: 12., 15 V (accu of voeding)

STUURVERSTERKER

Deze schakeling verzorgt een gescheiden regeling van de hoge en lage tonen, en volume en balansregeling. Tevens is voorzien in een actieve loudness, welke met de meegeleverde schakelaar inschakelbaar is.

SET 1054
TECHNISCHE GEGEVENS
- Voedingsspanning 12V gelijkspanning
- Ingangsgevoeligheid 50.. 500 mV
- Uitgang 0.. 500 mV
- Baxandall toonregeling +/- 20 DB

Bestelnummer:
97 240 000



Verkrijgbaar bij alle
goedgestorteerde
elektronica winkels

ABC-tjes

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

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

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

ABC'tjes aangeboden

216-Div. Rad. TV en Weerst. Buizen f 100,- f 175,- P.T.T. Relais + 25 stappen schak. f 50,- Nord-Mende, Wereldontv., Galaxy Mesa 7000 moet nagezien f 50,-. Tel.: 020-710882.

1 uher mengpaneel 124 f 275,- 1 zelfbouw mengpaneel monacor + philips met voeding f 500,- 1 sony SQ/DEC amplifier f 350,- 1 eagle transistor-tester f 80,- 2 uhf converters à f 75,- 3 radio's bx 281 u/70-bx591u f 75,- bx 543a/120 1 dubbele nagalmveer

f 25,- 1 7400 testbord f 45,- 1 philips koop gm 5666+dok boek f 500,- 1 schuifweerstand 160 ohm-1,5 A. f 60,- 2 coaxrelais schakelbelasting 100 watt + koppelstukken (zw. verz.) f 110,- 1 nieuwe rad/casstereo merk tokyo f 150,- 1 lenco pu (1 58S) f 135,- 1 universum stereo cassette-deck f 110,- 100 stuks 31 polige print-connector met goudkont. male à f 2,50. En nog veel meer onderdelen.

Voor inform. postzegel of briefkaart bijsluiten. P. Schwachöfer Postbus 220, of Haammakerstr. 234 Venray.

27 MC antenne (basis) (sirtel G.p.a. 27) en ± 15 mtr. coax kabel voor f 50,-. Tel.: 04763-1759. Dhr. Jansen.

Honda Generator E 300 E Ac 220V-250 Va-50 Hz Ac 220 V-300 Va-60 Hz DC 12 V-8A. Prijs f 750,-. Dhr. Hoek, Kelderweg 16, 3253 TD Ouddorp Z-H. Tel.: 01878-1826 na 18.00 uur.

ABC'tjes gevraagd

Gevraagd: loopwerk, zoals destijds in P.E. en ELO t.k. aangeboden en eventuele ervaringen hiermee. Tel.: 05200-31343 Bram Bos.

Wie heeft er voor mij een Ultralineaire uitgangstrafo van Philips: AD9058. Tel.: 023-270182 na 17 uur Dhr. Denhoorn.

Schema's uit ABC van LED vu-meter en digitale toerenteller. Sturen naar M. Nonnemaker, Adampad 9, 5641 VA EINDHOVEN.

Schema's van FM zenders 5 Watt of meer, kopie ook goed (geen stentor) Dhr. v. d. Kraats, Meent 12 3931 MD WOUDEBERG

Lezerspost

Stabilisatie IC

De heer Veenstra uit Zuidhorn wil weten of er een equivalent is voor de LM 317.

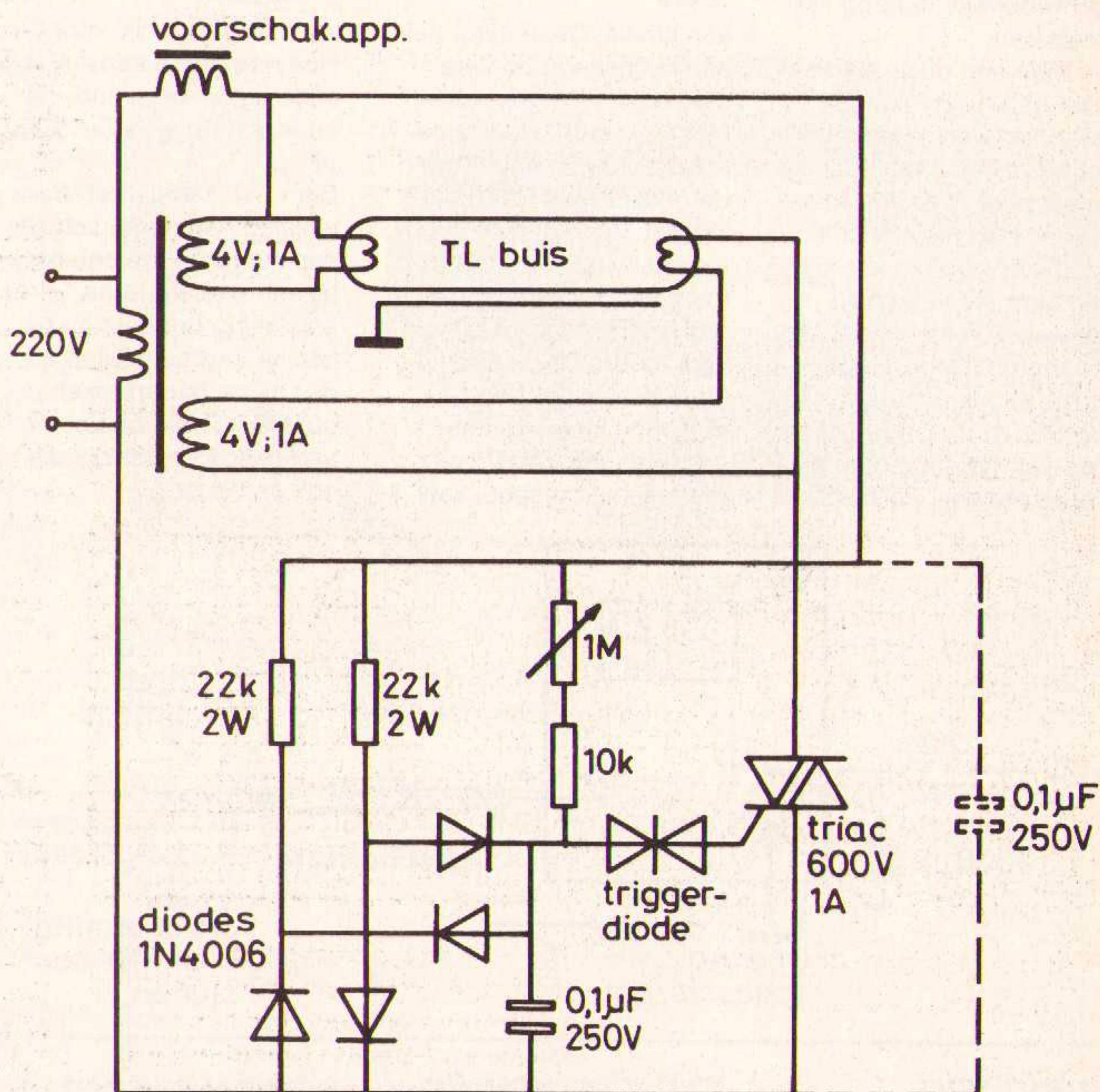
Dit IC levert 5 V uitgangsspanning bij ca. 1,5 A. Elk ander IC dat dit ook doet is daarom te gebruiken.

Digitale display meter uitlezing

De heer Renes uit Doorwerth wil de Jumbo-voeding met een display-meter uitvoeren.

Een goedgebouwde display-meter is inderdaad veel nauwkeuriger dan een wijzer-meter. Wie echter zo'n digitale meter bezit wil hem natuurlijk wel voor meer doeleinden gebruiken dan alleen van een voeding de spanning en de stroom aangeven.

Bouwen we een eenvoudig display op de voeding dan komt er van de nauwkeurigheid ook niet meer terecht dan de weerstanden van de schakeling toelaten. Het mag dan wel indrukwekkend staan, voor een deskundige staat het als een vlag op een modderschuit, ook al wordt hiermee niets ten nadele van de Jumbo-voeding gezegd.



Aquarium dimmer

De heer Van der Hoofd uit Lelystad wil de TL-buizen van zijn aquarium dimmen. Alle TL-buizen zijn in principe te dimmen, mits de gloeidraden steeds met be-

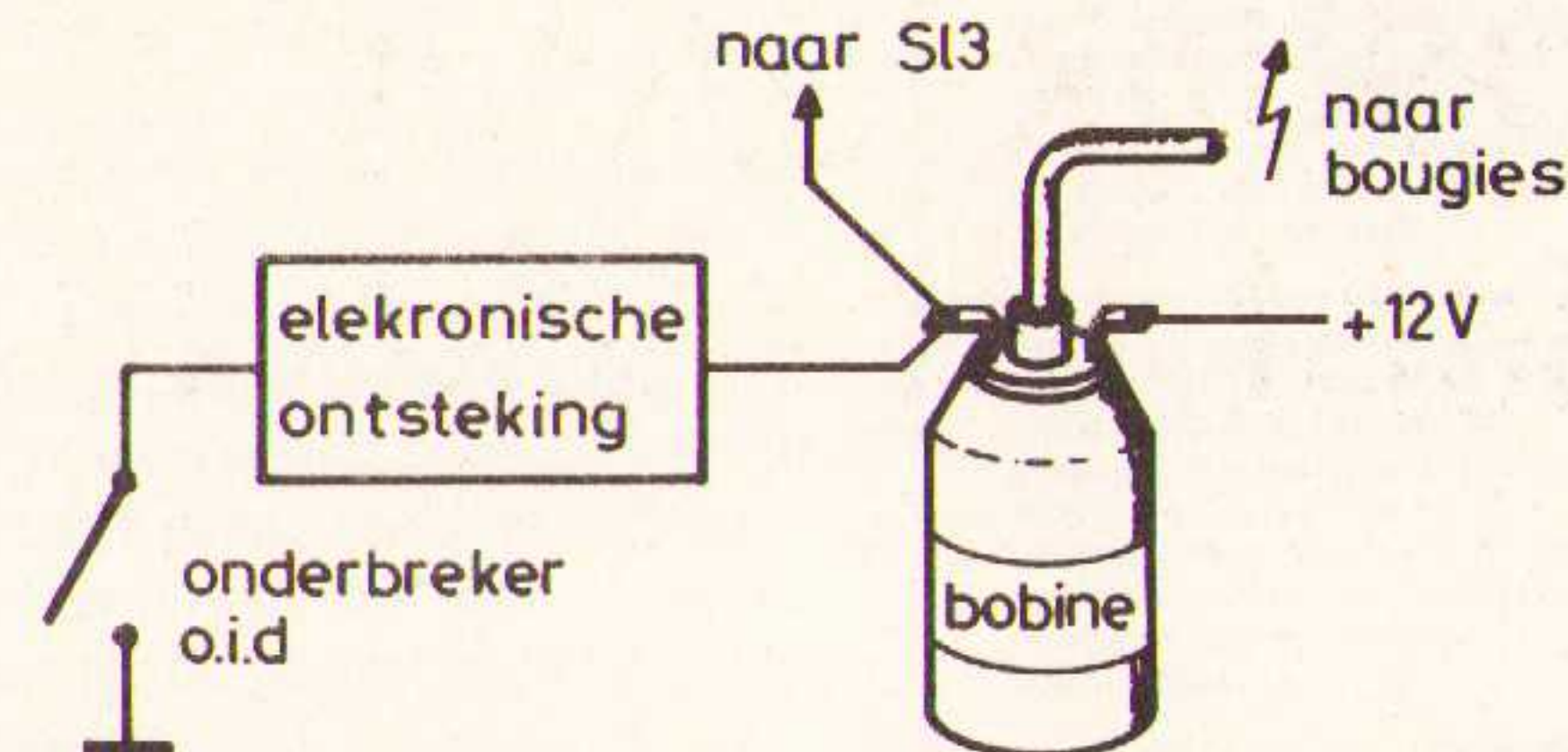
hulp van een trafo onder spanning worden gehouden. Verder moet de buis voorzien zijn van een metalen startstrook, of de buis moet in een geaarde reflector zijn gemonteerd. We geven hier een experi-

mentele schakeling, die nog niet in de praktijk is beproefd. Pas bij het experimenteren erg op! De schakeling is rechtstreeks met het lichtnet verbonden en een vochtig aquarium geleidt de stroom erg goed.

Digitale toerenteller

Jos Cardinaals uit Bocholt (België) schrijft ons dat zijn toerenteller uit ABC 79/12 niet werkt. Hans van Veen uit Utrecht heeft de toerenteller uit ABC 81/1 gebouwd, maar deze geeft een tweemaal te hoog toerental aan.

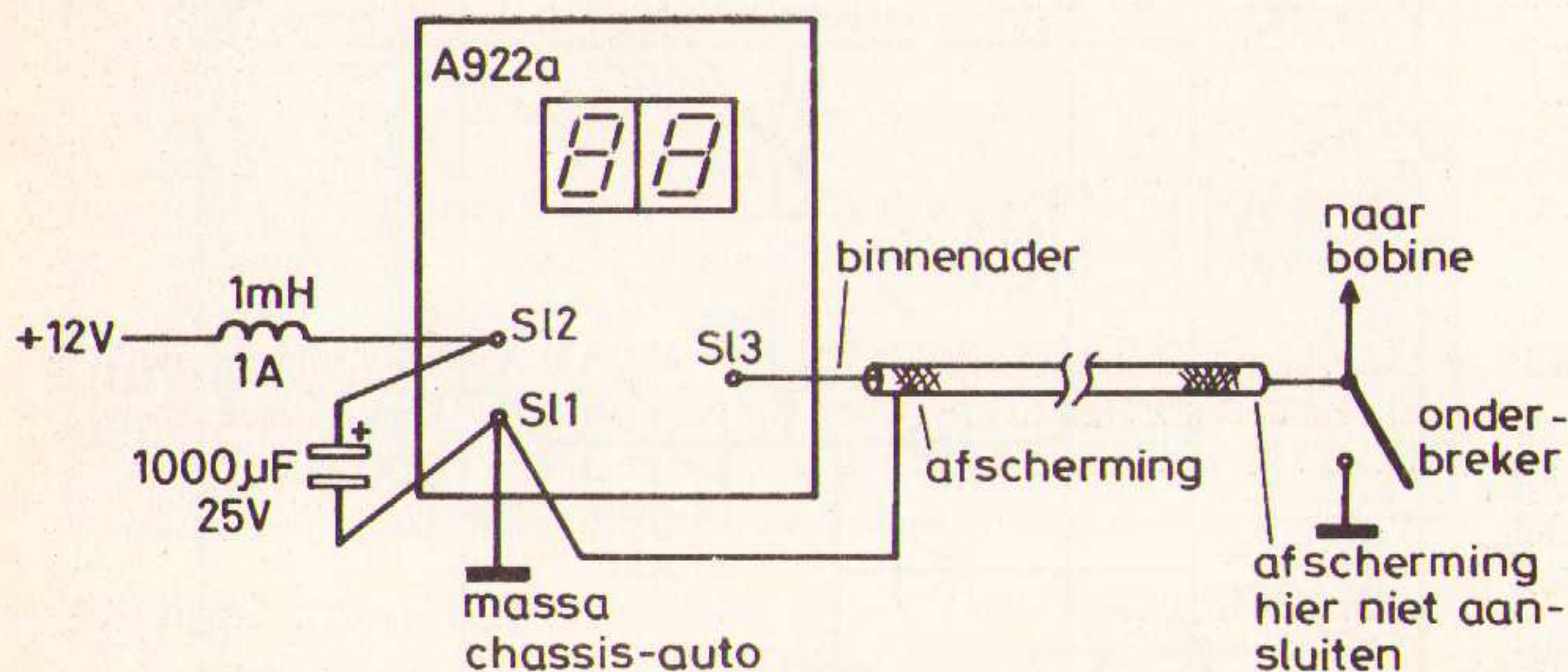
Als men een oude toerenteller gebouwd heeft die niet goed werkt, kan men het beste het nieuwe ontwerp uit ABC 81/1 bouwen en een nieuwe print gebruiken. De meeste onderdelen uit het oude ontwerp kunnen ook op de nieuwe print worden gebruikt. Storingen uit zich vaak in een te hoge uitlezing van het toerental, er worden te veel (foute) pul-



sen geteld. Deze extra pulsen kunnen via de verbinding naar de onderbreker binnen komen. Door afgeschermd audio-snoer naar de onderbreker te gebruiken zijn deze pulsen meestal weg. De afscherming wordt alleen bij de toerenteller met massa verbonden. Ook kunnen er foute pulsen via de voedingslijn binnen komen, deze kan men blokkeren met een smoorspoel van

ca. 1 mH, geschikt voor 1A. Hoe men deze aansluit is in de figuur getekend, gebruik ook de elco van 1000 μ F.

Dhr. J. J. Detiger uit Willemstad (Curaçao) schrijft ons dat je de toerenteller bij een elektronische ontsteking het best op de bobine kan aansluiten en niet bij de onderbrekerpuntjes, dit lijkt ons ook een goede oplossing, zie ook de figuur.



Stand van trimmers

De heer De Vries uit Vaassen vraagt ons de stand van de trimmers in een meetzender op te geven. Dat is nu juist de mop van trimmers, ze hebben geen van te voren vastgelegde

stand. In een schakeling hebben de onderdelen een waarde die nooit van te voren is te bepalen. Bovendien bezitten de onderdelen ook nog capaciteit ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de kast die ook onbepaalbaar is. Daarom brengen we in een

schakeling die precies op een bepaalde frequentie moet werken potmeters en trimmers aan. De stand van deze onderdelen moet door afregelen gevonden worden. Daarvoor is dan natuurlijk ook altijd een minimum aan afregelapparatuur noodzakelijk.

Klokken en schakelklokken

Albert van Gemert uit Vught vraagt ons of de digitale klok uit ABC 80/1 niet met een knipperende (1 seconde) punt kan worden uitgevoerd en op de seconde gelijk kan worden gezet.

Christine Lips uit Oostkamp (België) wil graag schema's van digitale schakelklokken voor een schoolopdracht.

G. Jansen uit Haarlem wil een schakelapparaat dat automatisch met intervallen in- en uitgeschakeld kan worden.

We krijgen vaak vragen om speciale schakelingen en schema's. Hoewel we uiteraard veel doen om het onze lezers naar de zin te maken, kunnen we echter op dit soort vragen moeilijk een antwoord geven. We hebben bij ABC geen kasten vol met schema's, die we aan iedereen rond kunnen sturen. Er gaan soms weken overheen voordat een schakeling ontworpen is en voordat we een goede print lay-out hebben. We kunnen dus niet „even” een schema sturen of publiceren. Als we echter meer vragen naar een bepaald ontwerp krijgen, zullen we daar zeker een schakeling voor maken, maar het kan maanden duren voordat het wordt gepubliceerd. Overigens heeft er in ABC 80/10 een uitgebreid schema gestaan van een schakelklok.

Practicus

Uit de praktijk JAMO lichtgewicht hoofdtelefoon

'Minifoon' noemt de importeur de JAMO hoofdtelefoon JHP-2039. Terecht, want het is met een gewicht van 45 gram en met de miniatuur hoofdtelefoonelementjes die een doorsnede van niet meer dan ca. 30 mm hebben inderdaad een kleine, handige lichtgewicht hoofdtelefoon die vooral grote waarde heeft bij gebruik van Portable apparatuur. Die miniaturisering is mogelijk geworden dankzij de toepassing van het moderne, krachtige magneetmateriaal samarium kobalt. Het is een modern gestyleerde, aantrekkelijk uitziende en comfortabel zittende hoofdtelefoon die niet meer dan 39 gulden kost en die, zoals we na een uitvoerige gebruikperiode konden vaststellen, een uitstekende geluidskwaliteit voor zijn prijs biedt.

Open systeem

Een hoofdtelefoon kan gesloten of open zijn. Het gesloten systeem is naar buiten toe geheel en al stil: er treden geen geluiden aan de achterzijde naar buiten, maar er worden ook geen of weinig buitengeluiden tot het oor toegelaten. Dat werkt rustig privéluisteren natuurlijk wel in de hand, maar sluit de luisteraar ook geheel en al van het buitengebeuren af. Bovendien wil bij langdurig gebruik wel eens een licht drukgevoel ontstaan. Het open systeem geeft in het algemeen het beste luistercomfort. Weliswaar treedt enig geluid naar buiten, wat wel eens een beetje lastig voor de omstanders kan zijn, maar aan de andere kant is men dan zelf ook niet geheel en al afgesloten van de buitenwereld.



Het naar buiten klinkend geluid van deze JAMO-hoofdtelefoon bleek in de praktijk nooit enig probleem op te leveren.

JAMO 'minifoon' JHP 2039: licht, handig en met goed geluid.

Hoe hij klinkt

Hoe klinkt hij? Goed. Alleen in het middengebied van het ruime frequentiebereik dat hij weet te verwerken (20 - 22.000 Hz) is enige verkleuring bespeurbaar, maar veel hinder levert dat niet op. Het geluid wordt er wat voller, warmer door en men zou hier dan ook wel van 'pleasant distortion' kunnen spreken. De laagtonenweergave is robuust, eigenlijk ongelooflijk fors voor zo'n klein hoofdtelefoontje, en de hogetonenweergave is zonder

meer briljant te noemen. Ook na langdurig luisteren ervaart men niets wat op een drukgevoel zou kunnen lijken.

Draagcomfort

Het plezierige gebruik wordt voor een belangrijk deel ook in de hand gewerkt door de uitstekende constructie en het lichte gewicht. De verschuifbare, metaalkleurige beugel zorgt voor een goede pasvorm. De zijdelingse druk van de schuimplastic kussentjes op het oor is verwaarloosbaar. Toch zit de hoofdtelefoon geenszins los op het

hoofd, men hoeft nooit bang te zijn dat hij eraf valt. Daardoor is deze hoofdtelefoon ook bijzonder geschikt voor mobiel gebruik, niet alleen van audio-, maar ook van video-apparatuur. Veel videocamera's gaan vergezeld van een miezerig oortelefoontje waarvan men meer last dan gemak heeft. Deze JAMO-hoofdtelefoon is in zo'n geval een ware uitkomst! Een pluspunt is ook dat de degelijke constructie tegen een stootje kan. Dankzij de geringe omvang kan hij gemakkelijk in zijtas of jaszak worden opgeborgen. De 'minifoon' is uitgerust met een 3

meter lang soepel snoer en een mini-plugje. Een stereo-adaptierplug wordt bijgeleverd voor aansluiting op de gebruikelijke 6,3 mm hoofdtelefoon-aansluiting van huiskamerapparatuur. Het is een laagohmige hoofdtelefoon die op luidsprekeruitgangen tussen 4 en 30 ohm kan worden aangesloten. Al met al een hoofdtelefoon die we kunnen aanbevelen.

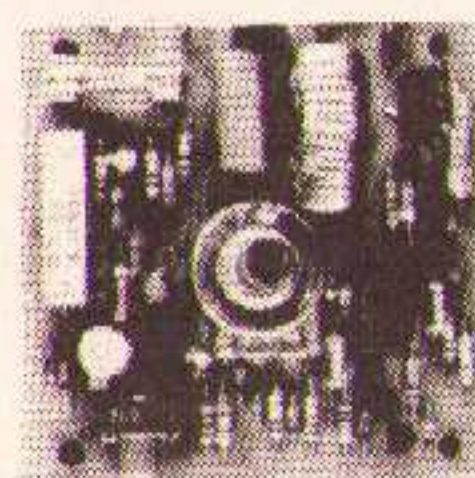
Prijs: f39.-

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

ABC BOUWPAKKETTEN

BOORMACHINEREGELAARS

set 1046 Bestelnummer: 97 238 000

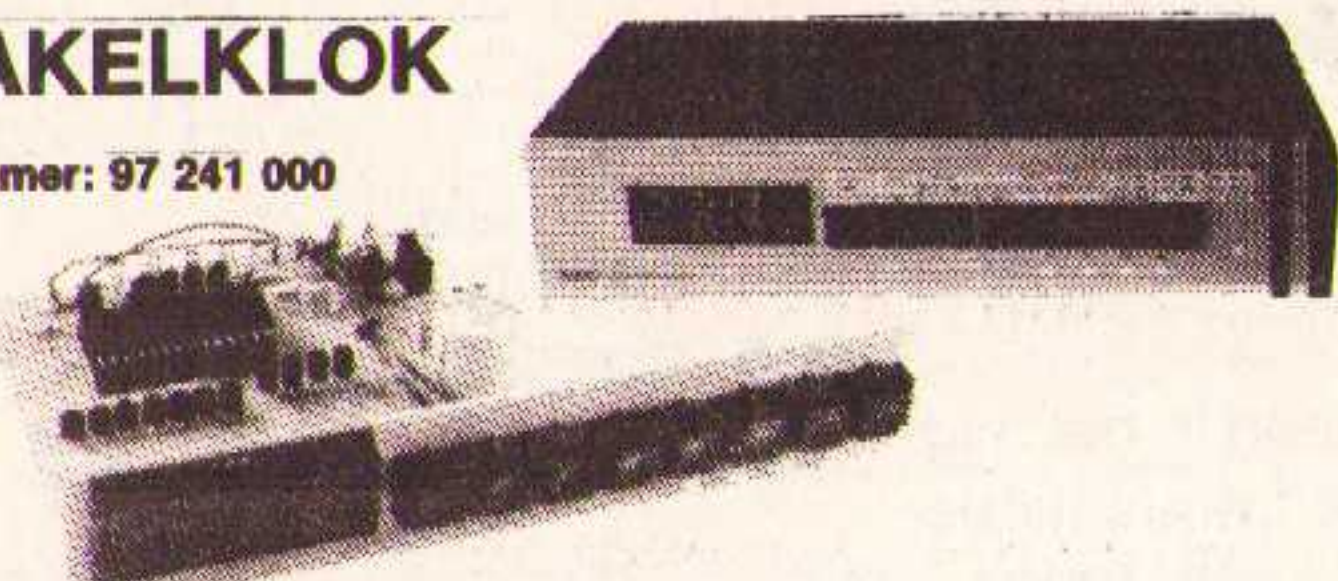


- ★ Behoud van koppel
- ★ Belastbaar tot 660 Watt
- ★ Extreem lage toerentallen mogelijk
- ★ Bedrukte epoxyprint (soldeermasker) en onderdelen
- ★ EXTRA BENODIGD: Stekerkast STK 2 en knop

SCHAKELKLOK

SET 1044

Bestelnummer: 97 241 000



- ★ 4 Schakeltijdstoppen, 7 dagenprogrammering
- ★ 4 Gebufferde uitgangen (8V, 40 mA)
- ★ Grote heldere LED displays
- ★ Alles-op-print montage
- ★ 2 Bedrukte prints (soldeermasker) met onderdelen
- ★ Extra benodigd: Kast (Teko CH 4), Trafo 12 V 250 mA, Relais 300 ohm of contactloos relais (set 920).



Verkrijgbaar bij alle goedgesorteerde elektronica winkels

Catalogus 1982/1983

Zojuist verscheen de AMROH-catalogus 1982/1983. Deze nieuwe editie geeft een goed gedocumenteerd overzicht van het standaard leveringsprogramma: actieve en passieve componenten, montagematerialen, meetapparaten, enz. van vele bekende merken, w.o. AVO, Minimotor en Mueller.

Aanvragen bij AMROH, Postbus 4, 1398 ZG Muiden.

BOOGERD ELEKTRONIKA

HILLEDIJK 190b

3074 GA ROTTERDAM - tel.: 010-840997

Het van ouds bekende adres voor uw elektronika hobby-onderdelen: weerstanden - condensatoren - halfgeleiders - multimeters - luidsprekers - boeken - printmateriaal.

Al meer dan 25 jaar proberen wij het onze klanten naar de zin te maken!

Wij kunnen ook elke akku leveren voor uw diverse apparatuur, zoals flitsers, grasmaaiers, enz.

GRATIS*

UNIEK BOEK VOOR NIEUWE ABONNEES

*(u betaalt alleen de porto: 2,30)



PLEZIER MET ELEKTRONICA

MK JUNIOR BOEK

Met dit boek kan iedereen leren hoe je een heleboel elektronische dingen zelf kunt maken. Duidelijk wordt verteld hoe elektronica werkt en wat je moet weten als je zelf gaat bouwen.

Als je elektronische dingen maakt, moet je erg voorzichtig en nauwkeurig zijn.

Een kleine vergissing kan er de oorzaak van zijn dat de hele schakeling niet werkt.

Daarom wordt in dit boekje alles wat je wél moet doen (en ook wat je niet mag doen) uitgelegd.

De volgende zelfbouw-apparaatjes worden behandeld:

- ★ raad-spel
- ★ potplant-voeler
- ★ Inbraakalarm
- ★ bibberalarm
- ★ miniatuurradio
- ★ oortelefoonversterker
- ★ kleine luidsprekerversterker

Als gewone bestelling:

bestelno.: 015.605 9,50
porto 2,30

Abonneer u nu tot en met december 1983 voor 51,-, dan ontvangt u dit boek gratis*. Het abonnement gaat dan in met het juli/augustus-nummer. Ingaande september kost het abonnement 48,- t/m december '83.

Doch wilt u Elektronica ABC slechts een paar maanden proberen, t/m december 1982, dan kan dat voor slechts 16,- (5 nummers). De aanbieding van het boek is hierbij niet van toepassing!

Ik wacht niet langer. Noteer mij met ingang van de maand 1982

als nieuwe abonnee op het tijdschrift Elektronica ABC. Ik abonneer mij:

t/m december 1982 voor 16,-

t/m december 1983 voor 51,- (doorhalen wat niet wordt gewenst)

Naam:

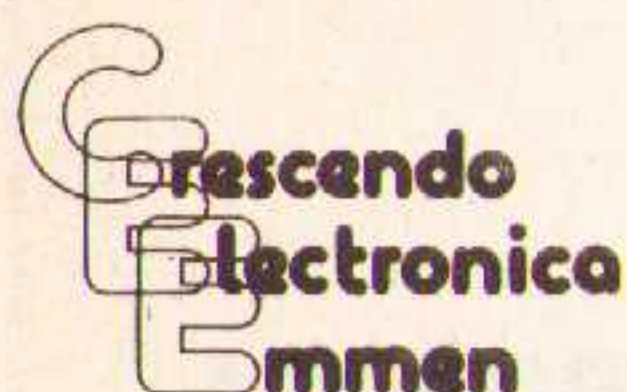
Adres:

Postcode: Woonplaats:

Voor de betaling ontvang ik een acceptgirokaart.
Het boek wordt mij toegezonden na ontvangst van de betaling.

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





**Crescendo
Electronica
Emmen**
Voor al uw kleine en
grote electronica wensen!
Hoofdstraat 5 7811 EA Emmen
Telefoon 05910-13580



elektronica componenten
service onderdelen
meetinstrumenten
bouwpakketten
hobby computers
Arnhem, Jansbuitensingel 2,
tel. 085-454518

RADIO ELCO
Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072-116123

RADIO OKAPHONE
Oude Ebbingestraat 60/
Groningen
Telefoon 050-126819

AMROH - MUIDERKRING
PHILIPSDEALER
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer



Diezerpromenade 61 - Zwolle - Tel. 12233

**ELECTRONICA
CENTRUM
ZAANSTAD B.V.**

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941

Elektronicahuis



De Heurne 30-32
Enschede
Telefoon 053-315169



ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444



Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858

Elektronicahuis



Telgen 11
Hengelo
Telefoon 074-917567

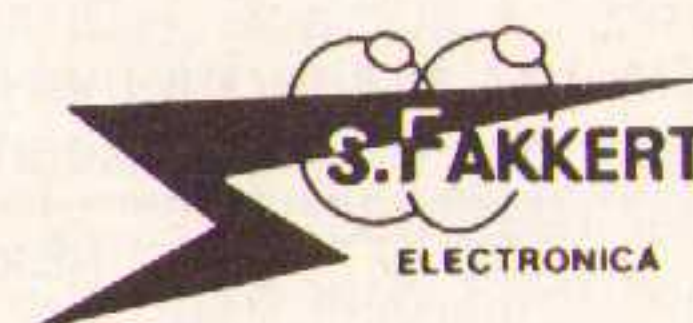


D.I.L. ELEKTRONIKA
Mijnsherenlaan 108
3081 CH Rotterdam
Telefoon 010-854213

Elektronicahuis



Marktstraat 12
Almelo
Telefoon 05490-19191



Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357

Elektronicahuis



Oude Vismarkt 29
Zwolle
Telefoon 05200-13804

RITON ELEKTRONIKA
Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772

DE BOER

RESI EN TRANSI

MAKEN KORTE METTEN MET DE MYSTERIES VAN DE ELEKTRONICA

RESI en TRANSI maken korte metten met de mysteries van de elektronica.

Een echt stripverhaal in 4 kleuren opgetekend in een groot formaat stripboek (ca 21 x 30 cm) en voorzien van een harde omslag. Twee ondernemende figuren, Resi en Transi, verkennen op hun manier het gebied van de elektronica. Hun avonturen zitten vol spanning omdat ze vaak tegen de stroom in roeien en daarbij op veel weerstand stuiten voordat ze uiteindelijk hun doel bereiken.

De lezer wordt op een geheel andere manier met de elektronica vertrouwd gemaakt: spannend, spelenderwijs en toch gedegen. Bovendien wordt bij dit boek een print geleverd waarmee men de besproken schakelingen kan opbouwen en zodoende zelf kan controleren of Resi en Transi ook steeds de waarheid spreken. Zeer geschikt voor jonge onderzoekers vanaf ca. 8 jaar, maar ook "grooten" zullen erg veel plezier beleven aan Resi en Transi!

Het boek kost..... f 29,50
Het bijbehorende onderdelenpakket tesamen met het boek leveren wij ook. Het pakket bevat alle weerstanden, condensatoren, halfgeleiders, schakelaars, batterij, soldeertin en een heuse seinsleutel en natuurlijk de print. Samen..... f 49,95



DYNAMISCHE RAM-kaart.

De prijzen van dynamische geheugens zijn tegenwoordig zo laag, dat het ondanks de hierbij benodigde extra stuur-elektronica zeker de moeite waard is deze te gebruiken in plaats van de gewoonlijk toegepaste statische geheugens. Met slechts acht geheugen IC's is het dan mogelijk 16K-Byte op een eurokaart (10x16cm) onder te brengen waarbij nog een zee van ruimte overblijft voor de stuur-elektronica. De kaart is voorzien van een 64-polige connector zodat ie op de busprint van een computer geprikt kan worden. Benodigde voedingsspanning +5, +12 en -5 volt.

Bestelnummer 82017..... f 159,00

3 KANAALS LICHTORGEEL

Een bijdehands bouw pakket voor een drie kanaals lichtorgel. Door toepassing van optocouplers is aan het veiligheidsaspect de nodige aandacht besteed. Kan aangesloten worden op tape- of monitor uitgang van een radio of versterker. Belastbaar tot ca. 700 Watt per kanaal. Met voedings- trafo.

Bestelnummer 81155..... f 79,95



KNIPPERZWAAILICHT

Een knipperschakeling met het effect van een zwaailicht. Een leuke schakeling voor modelbouwers, etaleurs (etalage-trek- ist. (speelgoedauto van zoon- lief) Werkt op 9 volt batterij (niet meegeleverd). Pakket inclusief lampjes.

Bestelnummer 82038..... f 25,55

RINGLEIDING ZENDE- EN ONTVANGER

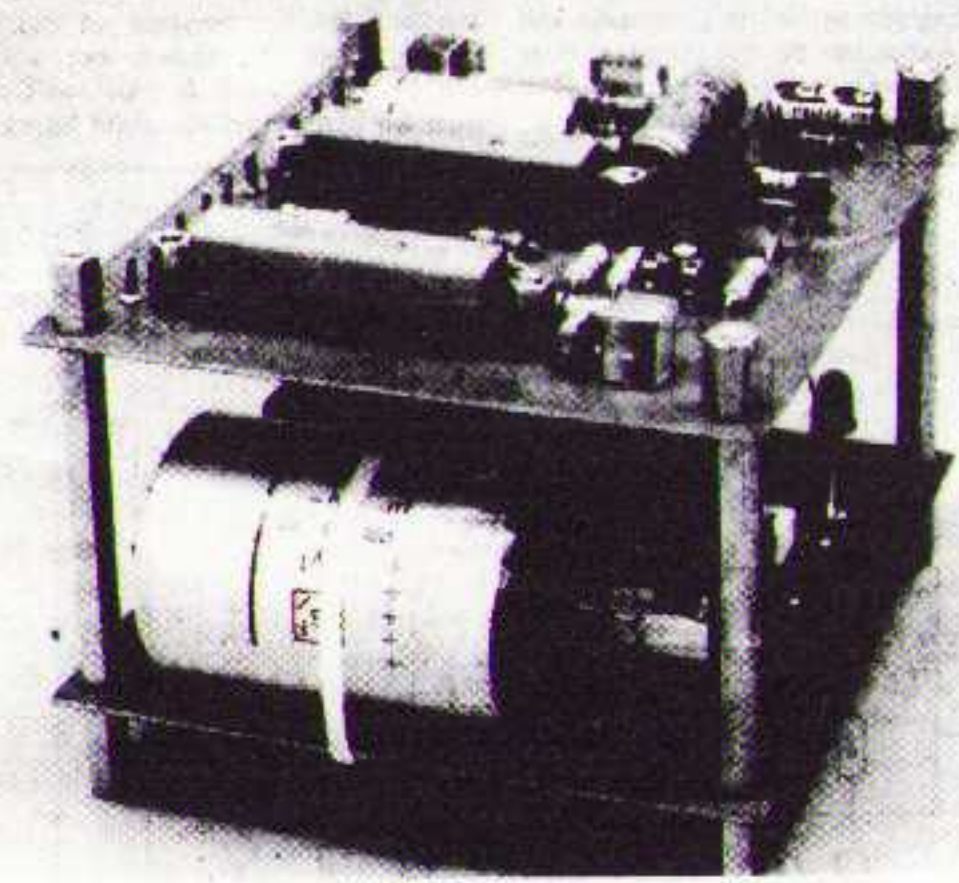
Ideaal hulpmiddel voor gehoorge- stoorden, doch ook uitstekend bruikbaar voor een draadloze ver- binding voor IV of radiogeluid, babyfoon, telefoonbel- en huis- belverlenger en draadloze inter- kom. Met voedingstrafo.

Bestelnummers:
82039-1 Zender..... f 57,00
82039-2 Ontvanger..... f 51,30
Kombinatie Zender en ontvanger
Bestelnummer C82039..... f 99,95

HIGH BOOST

De kwaliteit en het regelbereik van de toonregeling van een elektrische (bas)gitaar is over het algemeen niet zo best. Met dit bouw pakket kunt u dat danig verbeteren. Werkt op 9 volt batterij. (maar die wordt niet meegeleverd)

Bestelnummer 82029..... f 34,55



100 WATT EINDVERSTERKER

Dit is een bouw pakket voor een uitgekende Hifi versterker voor iedereen. Een versterker die kwa- vermogen, kwaliteit en betrouwbaarheid alles te bieden heeft wat men maar van een zelfbouwontwerp kan verwachten zonder dat dit gepaard gaat met kritische instellingen of moeilijke onderdelen.

Technische gegevens proefmodel:
Vermogen 120 Watt aan 4 ohm belasting (vervorming 1%)
Vermogen 100 Watt aan 4 ohm belasting (vervorming minder dan 0,1%)
Frekwentiegebied 40 Hz tot 20KHz.
Benodigde ingangsspanning is 0,775 volt voor volle uitsturing.

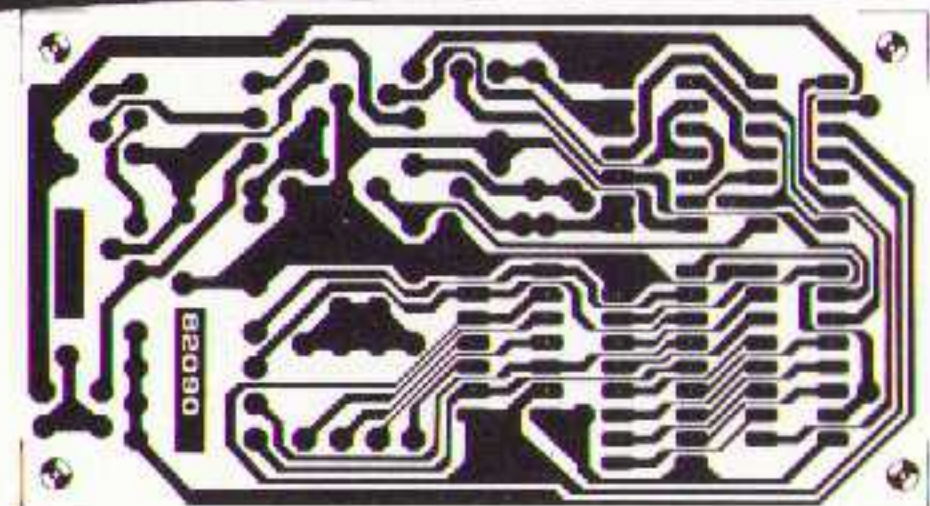
Pakket wordt geleverd met koelplaten, isola- tiemateriaal en chassisdelen voor in- en uit gang.

Bestelnummer 82089-1..... f 99,95

Een geschikte voeding voor deze versterker, compleet met ringkerntrafo (!) is ook leverbaar.

Bestelnummer 82089-2..... f 122,20

Kombinatiepakket, bestaande uit 82089-1 en 82089-2, bestelnummer C82089-1+2 kost..... f 209,00



RAM tester.

Voor al bij RAM-IC's, waarvan er meestal vrij veel bij computersystemen gebruikt worden, is het pret- tig als men voor het gebruik al weet dat deze goed functioneren. Een kleine eenvoudige RAM tester is daarbij dan ook geen overbodige luxe. Met deze tester kunt u RAM's van het 2114 type gron- dig testen. De tester werkt op een 9 volt batterij (niet meegeleverd) of een netvoedingsapparaat.

Bestelnummer 82090..... f 33,10

BESTELLEN:

1. Vooruitbetalen:

- Op girorekening 2155669 met f 5,00 extra kosten voor post en verpakking. Vermeldt duidelijk wat u wilt bestellen op de strook mededelingen.
- Op bankrekening 15.00.48.394 van de RaBoBank te Eindhoven. f 5,00 extra kosten bijtellen. Gaarne weer duidelijk schrijven wat u wilt bestellen.
- U stuurt ons een getekende eurocheque, groene bankcheque, of girobetaalkaart met een briefje erbij wat u wilt bestellen. Wederom rekenen wij f 5,00 extra kosten. Let erop, dat hand- tekening en evt. nummers ingevuld zijn.

2. Rembours:

U betaalt aan de postbode. Er wordt f 9,00 extra in rekening ge- bracht. Gaat wel erg snel!

3. Buitenlandse bestellingen:

Uit het buitenland aksepteren we alleen vooruitbetaling per post- wissel, eurocheque of girodienst. Extra kosten f 9,00.

Op rekening:

Niet mogelijk. Met sommige bedrijven is er een afspraak over op rekening leveranciers, en dan nog alleen met schriftelijke order- bon. Raadpleeg hierover onze administratie. (tel. 040 - 430302)



POSTORDER-bestellingen worden uitgevoerd door onze postorderafdeling welke is gevestigd in Eindhoven. U kunt schriftelijk en telefonisch bestellen. Maak bij voorkeur gebruik van de bestelkaart achter in deze Elektuur. U hoeft dan geen postzegel te plakken.

Geleive Uw bestelling te richten aan:

DE BOER ELEKTRONIKA B.V.
Afd. Postorders
Antwoordnummer 660
5600 WB EINDHOVEN (postzegel niet nodig!)

Telefonische bestellingen aan: 040 - 448229 (tijdens lunchtijden en 's avonds is er een antwoordapparaat waarop u uw bestelling kunt inspreken. Noem vooral duidelijk naam, adres en woonplaats svp.)

De Postorderafdeling is geopend:

Maandag 10.30 uur - 17.00 uur
Dinsdag 09.00 uur - 18.00 uur
Woensdag 09.00 uur - 18.00 uur
(Op woensdag is er van 16.00 tot 18.00 een technische man aanwezig op de postorderafdeling voor technische vragen)
Donderdag 09.00 uur - 18.00 uur
Vrijdag 09.00 uur - 18.00 uur

Op zaterdag en zondag gesloten. U kunt op de postorderafdeling niet terecht om artikelen op te halen!!! (ook niet op maandag)

OPENINGSTIJDEN van de DE BOER ELEKTRONIKA-winkels:

	Eindhoven	Helmond	Dordrecht	Den Bosch
Maandag	Gesloten	Gesloten	Gesloten	Gesloten
Dinsdag	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00
Woensdag	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00
Donderdag	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00	09.00 - 21.00	09.00 - 21.00
Vrijdag	09.00 - 21.00	09.00 - 21.00	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00
Zaterdag	09.00 - 17.00	09.00 - 17.00	09.00 - 17.00	09.00 - 17.00

BESTELLEN:
METEEN
DOEN

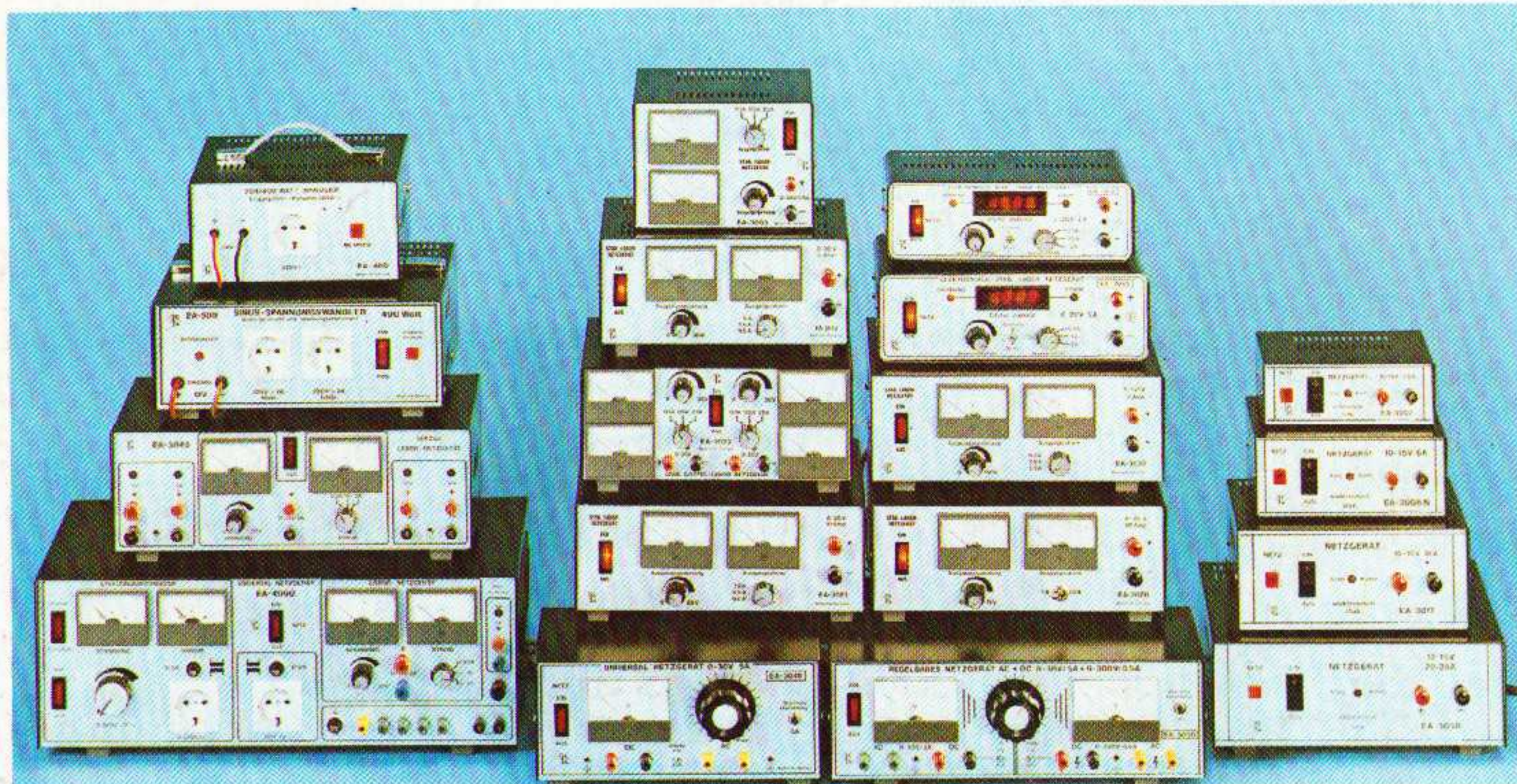
de boer elektronika

POSTORDERS EINDHOVEN 040-448229
KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448827
ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757
CITADELLAAN 39, 5212 VA HERTOGENBOSCH 073-137580

Zoveel toepassingen . . . Zoveel voedingen . . .

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

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



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

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

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

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

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

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

EA EXCLUSIEF DEALERS:

EA EXCLUSIEF DEALERS: ● AALSMEERDERBRUG: Ton Ahlers Electronica. ● ALKMAAR: Wolfson Electronics. ● ALMELO: Radio Nijhuis. ● ALPHEN: Installatie Bedr. van Gorp. ● ALPHEN A/D RIJN: Groen Stereo Centrum. ● AMERSFOORT: Radio Centrum. — De Wild Electronics. ● AMSTERDAM: Booms Electronicum — Eddy's Electroshop — A.R.S. Elopt — Franse R.T.V. — Stok's Magazijnen — Tonelco. ● APeldoorn: V. Essen Electronica — Putto — Sterk — v. d. Wal. ● APPELSCHA: Radio Oldersma. ● ARNHEM: Hupra — Te Kaat — Telemark. ● ASSEN: Brink en Zn. — Radio Andries. ● BEDUM: Me-com. ● BERGEN (NH): Tono. ● BERGEN OP ZOOM: Beneco — Rein de Jongh. ● BEVERWIJK: Radio Dokter. ● BODEGRAVEN: Radio van Vliet. ● BOEKEL: Verbeek. ● BORN (L): Wibo. ● DEN BOSCH: Ben v. Dijk Electronica — Desire Camp. ● BREDA: Polak's Discount — Radio Jacobs. ● BRESKENS: V. Haneghem. ● DEN BURG (Texel): V. Wijngaarden. ● BUSSUM: Radio Velt. ● CAPELLE A/D IJSSEL: E. T. B. Groenenveld. ● CLINGE: v. d. Walle. ● CUYK: E. T. B. Rutten. ● DAMWOUDE: v. d. Galiën. ● DELFT: E.C.D. — Goris Electronica. ● DELFZIJL: Radio Bakker. ● DEVENTER: Electronica v. d. Schoor — Sterk. ● DEN DOLDER: Rotor Computer Centrum. ● DOORNSPIJK: E. V. Zeeburg. ● DORDRECHT: R.T.V. Slijkhuis — Vos en Penock. ● DRACHTEN: Hifi Shop. ● DRUNEN: Dekkers. ● ECHT: Hover. ● EDE: Hobby Service Shop. ● EENRUM: T. B. Groenendijk. ● EINDHOVEN: Bombeek Universum — Vogelzang. ● EMMELOORD: Fokko Dijkstra. ● ENKHUIZEN: De Wit R.T.V. ● ENSCHEDE: Radio Nijhuis — Reimerinck. ● EPE: Wassink R.T.V. ● ERMELO: Fa. V.E.S. ● ERP: Antronics. ● FERWERD: I. B. Ferwerd. ● FRANEKER: Radio Tinga. ● GAANDEREN: Thus Elec. 2002. ● GELEEN: Boessen Electronica — Bubo Tronics. ● GENDEREN: v. d. Kevie. ● GIESSENDAM: I.C.S. ● GIESSEN: Beukhof "doe het zelf centrum". ● GOES: Brammetje Dump — I.M.H.A. ● GORKUM: Sommer en Zn. ● GOUDA: Sound Discount — Radio Shack. ● 'S GRAVENZANDE: Radio Koenen. ● GRONINGEN: Radio Loco — E. T. B. Mast — Vorstenberg Communicatie Centrum. ● DEN HAAG: Rueb — Stuut en Bruin. ● HAARLEM: Blue Cat Electronics — Display Electronica. ● HEERENVEEN: Radio Adema. ● HEERHUGOWAARD: Beemster Electro. ● HEERLEN: De Jong Electronica — Vogelzang. ● DEN HELDER: Proton. ● HELMOND: Hifi Stereo Centrum. ● HENGelo: Radio Nijhuis — Hobby Electronica Hengelo. ● HILLEGOM: Kall-tronics. ● HILVERSUM: Communicatie Centrum Verhorst — H & G Specialist — Veldmeyer CB Service. ● HOOGEVEEN: Doeven Electronica. ● HOORN: Auto Audio Service — Musitapes. ● JOURE: Radio Rijkema. ● KAMPEN: Delta Electronics. ● KAPPELLE BIESELINGEN: Slabbekoorn. ● KATWIJK: Schaart Electronica. ● KOUDUM: Zeko. ● LANGEZWAAG: v. d. Molen. ● LEEK: Mulders Electron. ● LEEUWARDEN: 't Electronica huis — Radio v. d. Wal. ● LEIDEN: L.C.L. ● LELYSTAD: Fokko Dijkstra. ● LISSE: Radio Beurs. ● MAASTRICHT: Vogelzang. ● MAKUM: Gebr. v. d. Weerd. ● MEDEMBLIK: Radio Bood. ● MEPEL: Electro Centrum Piso. ● MIDDELBURG: Brammetje Dump. ● MILL: Super Shop Mill. ● NUNSPEET: Hobby Shop Hans. ● NIJKERKERVEEN: v. d. Veen Electro. ● NIJMEGEN: Pierre v. d. Broek-v. d. Water. ● NIJVERDAL: Radiovo. ● OLDENZAAL: Fa. Lansink. ● OMMEN: Dunne-wind R.T.V. ● OSS: Ben v. Dijk Electronica. ● OUDDORP: T.C.R. ● OUDENBOSCH: Tonnie Jongenelen. ● PURMEREND: Musitapes. ● RAALTE: Beekman Electro. ● RHEDEN: Radio Weldie. ● RODEN: Mulder R.T.V. ● ROERMOND: Hifi Stereo Centrum. ● ROSENDAAL: T.B. H & B — Radio v. Vliet. ● ROTTERDAM: Radio Abe — Alcor — Alpha Electronics — Calimero — Elra — Euler — Radio Jacobs. ● RIJNSBURG: Nico Barning. ● RIJSWIJK: De Regt. ● SCHAESBERG: Kremers. ● SCHAGEN: T. B. Zonneveld. ● SCHIEDAM: Alpha Electronics. ● SLIEDRECHT: Gort Electro. ● SITTARD: Wibo. ● STADSKANAAL: Elec-ton. ● TERNEUZEN: E. Telecommunicatie. ● THOLEN: Quist en Duine R.T.V. ● TIEL: P. Schreuders. ● TILBURG: P. Kennis Electronisch Centrum — v. d. Braak. ● UDEN: Ben v. Dijk Electronica. ● UTRECHT: Display Electronica — Polak's Discount. ● VALTERMONTH: v. Veen Electronica. ● VARSSEVELD: Visscher Electronica. ● VEENDAM: Ypma. ● VEENENDAAL: Hupra. ● VEGHEL: Antronics. ● VELDHOVEN: Radio en TV Service Verspeek. ● VENLO: De Amerikaan — Hifi Stereo Centrum. ● VENRAY: Hifi Stereo Centrum. ● VLAARDINGEN: Video 81. ● VLISSINGEN: Brammetje Dump. ● VOORSCHOTEN: Tot Uw Dienst. ● WAALWIJK: Dekkers. ● WINSCHOTEN: Elec-ton. ● WOLVEGA: Radio Révalk. ● IJMUIDEN: Baco — De Vilder. ● YERSEKE: Marcom. ● ZAAAN-DAM: De Prijzenkraker. ● ZEIST: Fa. Hanswijk. ● ZUID BEYERLAND: Radio Poul. ● ZUIDHOEK: Fa. Nieuwmeyer. ● ZWOLLE: Radio Nijhuis — Ten Koppel — v. Nieuwenhoven. ● ZUTPHEN: Radio Altena.

Voor onderwijs en industrie: **WORMERVEER:** Technowa B.V. tel: 075-285767. Voor België: Fa. v.d. Berghe tel: 050-331910



ELECTRONICS BV

Ged. Nieuwe Sloot 113 1811 KR Alkmaar tel. 072-153858 telex 57572