

Damhuis

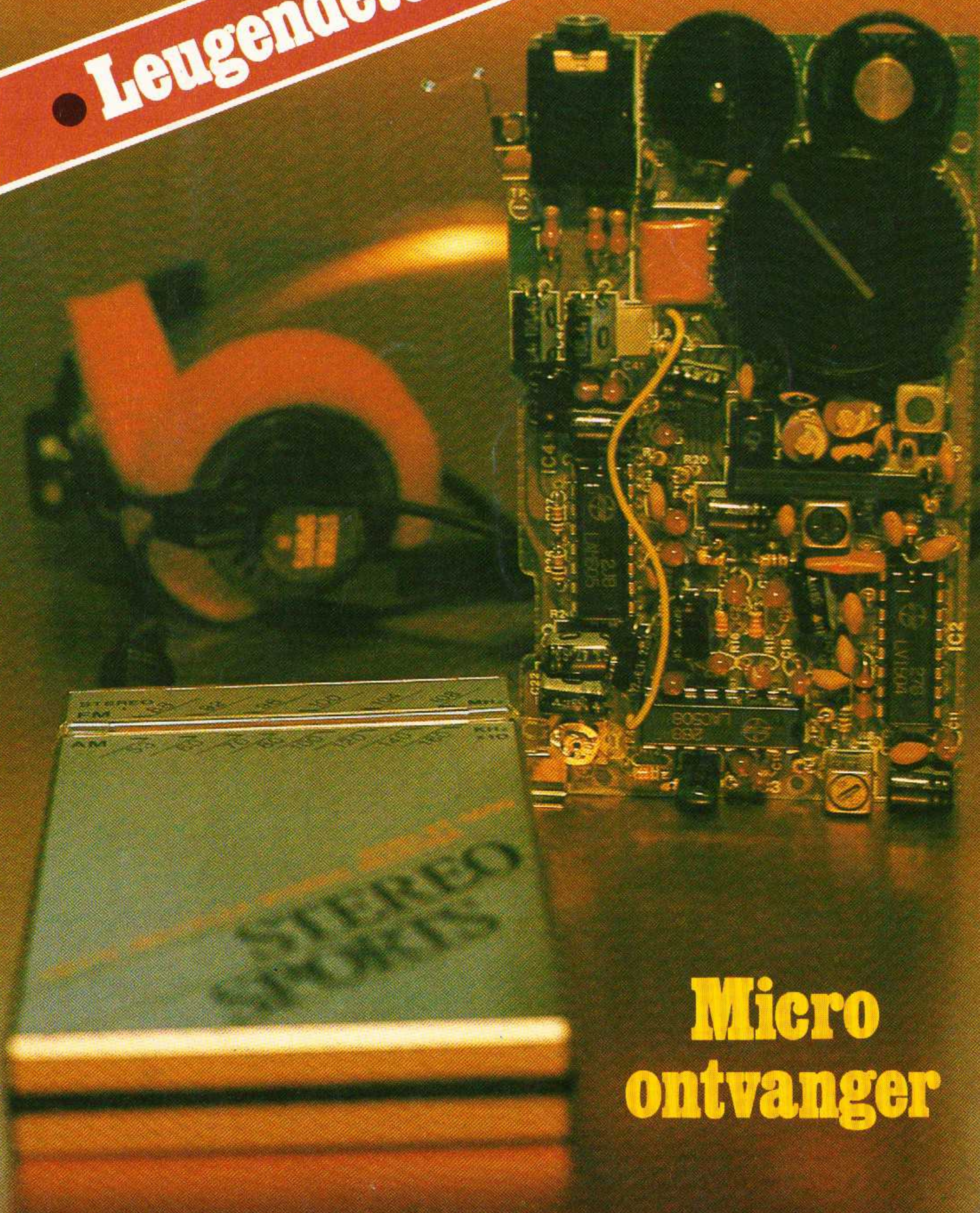
Hfl. 3.80 Bfr. 70

83|10

ELCHRONIC ABG

MAANDBLAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS

• **Leugendetector** • **Alarmgever** •



**Micro
ontvanger**

DE BOER

IN DEZE ADVERTENTIE STAAN EEN AANTAL BOUWPAKKETTEN UIT HET DE BOER PROGRAMMA. DE PAKKETTEN BEVATTEN DE PRINT, ALLE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN DIE OP DE PRINT VOORKOMEN, IC-VOETJES, TIN E.D., VOEDINGEN EN KASTEN. ZIJN NORMAAL NIET IN HET BOUWPAKKET AANWEZIG! IN DE DE BOER WINKELS VINDT U EEN GROOT ASSORTIMENT!

EEN GREEP
UIT ONZE
GROEP

MODELBOUW

De Boer Servotester

Een servo is een onontbeerlijk hulpmiddel in de modelbouw. Het testen van zo'n ding kan met de zender en ontvanger. Lastig als die niet gebruikt mogen worden. De servotester test de servo (en de daardoor aangedreven stuurfuncties) als zender en ontvanger uitgeschakeld zijn..... f 20,10

82038 Knipperzwaaierlicht
Om modelauto's en vliegtuigen en boten wat meer te laten leven. Ook zeer geschikt voor reclame doeleinden..... f 25,55

82070 Universele Nicadlader
Oplaadbare batterijen (NiCad's) worden veelvuldig toegepast in de modelbouw. Iedere cel verlangt echter een speciaal voor die cel opgewekte laadstroom. Met deze lader zijn allerlei soorten cellen tot 12 volt met een maximum laadstroom tot 400mA te laden op een veilige manier. Met trafo..... f 54,60

EEN GREEP
UIT ONZE
GROEP

METEN

De Boer 1 MHz frequentieteller

Een eenvoudig te bouwen, doch zeer nauwkeurig werkend bouw-pakket van een frequentieteller voor frequenties van 10 Hz tot 1 MHz. Nauwkeurigheid 0,01%. Ingangsimpedantie van de teller 1 Megaohm. Gevoeligheid 20 mV. Toch kost ie maar..... f 149,00

9453 Functiegenerator
Luxe generator in kast met frontplaat en voeding. Frequentiebereik van 10 Hz tot 200 KHz. Levert sinus-, blok-, zaag- en driehoek en pulsspanningen..... f 139,00

82156 Thermometer met LCD display
Een precisie-instrument voor het meten van temperaturen van -50 tot +150 graden Celsius. Met mooi kastje nu voor..... f 99,00

HB 151 Relatieve vochtigheidsmeter
Meet de vochtigheid van de lucht in uw omgeving. Met sensor..... f 69,10

EEN GREEP
UIT ONZE
GROEP

MUZIEK

HB 107 Geluidstovenaar
Zeer geschikt voor het opwekken van een z.g. multisoundeffect, waardoor een enkel instrument kan klinken als een hele serie. Ook vibrato kan worden toegevoegd. Werkt op 15 volt..... f 109,00

HB 119 Frequentiewaals (equalizer)
Om uw kamer akoestisch optimaal aan te passen hebt u zo'n ding nodig. Mono uitvoering met schuifpotmeters kost..... f 51,75

HB 115 Elektronische nagalm
Het lijkt alsof u in een kerk staat als u deze galm gebruikt. Ook in de woonkamer! Veel veel goede effecten..... f 269,00

82014 Artistgitaarvoorversterker
Dit is iets voor allen die een elektrische gitaar hebben. Nu pas volledig profijt van dat instrument doet equalizer, fuzz, nagalm, toonregeling etc. Met ver..... f 219,00

EEN GREEP
UIT ONZE
GROEP

HUIS+TUIN

82046 Arpeggio-gong
Een drietonige deurbel, die een melodieuze klank laat horen indien ie bediend wordt. Niet alleen geschikt als deurbel, doch ook bij omroepinstallaties zeer goed bruikbaar. Met luidsprekertje..... f 39,95

De Boer Universele vermogensregelaar
Lampen dimmen, motoren langzaam laten draaien, het gaat allemaal met deze regelaar. Hij kan zonder koelplaat ca. 600 Watt regelen. Pakket kost..... f 16,95

82128 Dimmer voor TL-buizen
Een dimmer, die geschikt is voor het regelen van TL-verlichting, doch ook gebruikt kan worden voor het automatisch langzaam aan/langzaam uit regelen van b.v. het vogelkooitje of de akwarium. Voor TL regeling is een extra trafo nodig. Zonder deze trafo kost het..... f 44,95

De Boer muggenverjager
Een goed werkend bouw pakket om die vervelende muggen te verjagen. Kan uitgebreid mee ge-experimenteerd worden..... f 16,85

EEN GREEP
UIT ONZE
GROEP

AUDIO

81570 HiFi voorversterker
Een universeel bruikbare voorversterker. Stereo uitgevoerd en voorzien van potmeters voor volume, balans, hoog en laag. Alles op een print. Kompleet slechts..... f 86,25

82089 100 Watt eindversterker
Uitgekiende HiFi-eindversterker voor iedereen. Kwa vermogen, kwaliteit en betrouwbaarheid heeft het alles te bieden wat u van een zelfbouwontwerp kunt verwachten. Pakket bevat koelmateriaal en chassisdelen..... f 99,95

HB 103 Universele mikrofoonvoorversterker
Zeer geschikt om op een bestaande versterker een mikrofoonaansluiting te maken. Ook goed te gebruiken om een regelbare mike-aansluiting te creëren, b.v. op een zendontvanger. De prijs is slechts..... f 16,20

82180 Crescendo eindversterker
Al beroemd. Met koeling kost een eindtrap..... f 215,00

EEN GREEP
UIT ONZE
GROEP

HF-ONTVANG

82122 SSB-kortegolf-ontvanger
Nog steeds zijn veel mensen zeer geïnteresseerd in alles wat met radio te maken heeft. Vandaar dat dit bouw pakket populair blijft. Moderne radio-ontvangst dus. Met trafo kost dit pakket..... f 154,85

82190 Video-audio-modulator (VAM)
U wilt een beeld zichtbaar maken op uw kleuren T.V. (b.v. van een computer) Hierbij helpt de Video audio-modulator u. U biedt aan: het rood-, blauw-, en groensignaal, het Y-signaal en een sync-signaal. De VAM maakt er een compositie video-sig-naal van, eventueel zelfs gemoduleerd op een draaggolf..... f 99,00

De Boer Ontvangstulpje voor Scheveningen
Radio. Maakt van uw kortegolfontvanger een SSB ontvanger als u naar Radio Scheveningen wilt luisteren tenminste. Door iedereen te bouwen. Opgeven welke frequentie u het best ontvangt, t.w. 1862KHz, 1939 KHz of 2600 KHz..... f 44,95

EEN GREEP
UIT ONZE
GROEP

VOEDINGEN

De Boer Snelle plus voeding
Een snel te bouwen, eenvoudige doch zeer goede voeding voor positieve spanningen. Stroom max 1 ampere. Leverbaar in 5, 6,8,9,10,12,15,18 en 24 volt. Met trafo kost het pakket..... f 44,95

De Boer Snelle plus voeding 100mA
Als boven, doch maximale stroom bedraagt nu 100mA. Ook leverbaar in de bovenvermelde spanningen. Print bevat trafo..... f 29,95

De Boer Snelle min-voeding
Weer hetzelfde als snelle plus voeding, doch nu speciaal voor negatieve spanningen. Levert ook 1 ampere stroom en kost met trafo ook..... f 44,95

De Boer Snelle min-voeding 100mA
Als snelle min-voeding, doch maximale stroom bedraagt thans 100mA. De trafo vindt ook bij deze uitvoering een plaatsje op de print..... f 29,95

EEN GREEP
UIT ONZE
GROEP

AUTO

HB 45 Powerknipperlicht
Schakelt 100 Watt bij 12 volt. Ideaal voor reclamedoeleinden, noodwaarschuwinglicht bij auto of boot, modelbouw etc..... f 21,05

HB 26 Defekte lampen sensor
Iedere defekte lamp, ook remlichten worden akoestisch gemeld zodra het defect optreedt. Extra verkeersveiligheid voor..... f 24,80

HB 99 Ultra sonore achteruitrijhulp
De auto parkeren in het kleinste mogelijke gaatje is aan de orde van de dag. Een hulpje wat heel wat schade kan voorkomen. Geeft een signaal als u te dicht bij de andere auto komt..... f 69,50

De Boer Auto-ontsteking
Len al jaren beproefde schakeling die zijn nut al uitgebreid heeft bewezen. Slechte akku, nat weer, het geeft allemaal niks. Met deze ontsteking zal uw auto vlot starten. Pakket bevat koelmateriaal en alle componenten..... f 34,95

JUNIOR



80029 DE JUNIORCOMPUTER
De zelfbouwcomputer die het meest gehouwd werd en nog wordt. Het hart van deze Junior, die overigens helemaal niet zo Junior meer is, die overigens helemaal niet zo Junior meer is, die overigens helemaal niet zo Junior meer is, wordt gevormd door een krachtige microprocessorchip, de 6502. Dezelfde chip als in vele systemen gebruikt wordt. Eenvoudig van opzet, doch groot in prestatie. Voorzien van een duidelijke stap voor stap handleiding. Het boek de software wordt niet vergeten. Het boek gaat ervan uit dat u niets weet van microprocessors, doch wel iets van elektronika. Bouw pakket bevat alle componenten voor de basisprint, de voeding met trafo, een geprogrammeerde monitor Eprom en leerboek deel 1. De basisset kost

459,-

Veel uitbreidingen verkrijgbaar. (Kan geleverd worden met alternatief displayprintje)

wijziging en uitverkocht voorbehouden

BESTEL-INFORMATIE

ONDER REMBOURS: Bel 040-443229 of schrijf een kaartje aan De Boer Elektronika B.V. Afdeling Postorders, Postbus 680, 5600 AR Eindhoven. f 9,00 verzendkosten.

VOORUITBETALING: Per brief met getekende cirocheque of girobelatkaart of op gironummer 2155669, of op banknummer 150048394 RaBo Eindhoven. f 5,00 verzendkosten. Geen minimum orderbedrag, doch orders beneden f 50,00 worden extra belast met f 5,00

Openingsdagen De Boer Elektronika filialen:
Winkels zijn op de gebruikelijke tijden open (09.00 - 18.00 uur) uitgezonderd:
Maandag: Winkel in Helmond, Utrecht, Den Bosch en Dordrecht gesloten
Winkel in Eindhoven geopend van 13.00 tot 18.00 uur.
Koopavond: In Dordrecht en Utrecht op donderdagavond, Winkels in Eindhoven, Den Bosch en Helmond op vrijdagavond tot 21.00 uur.
Zaterdag: Om 17.00 uur zijn alle winkels gesloten

Alle in deze advertentie genoemde prijzen zijn incl. BTW

de boer elektronika

AFDELING POSTORDERS EINDHOVEN 040 - 448229
KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-44827
ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757
CITADELLAAN 39, 5212 VA 's HERTOGENBOSCH 073-137580
LANGE JANSSTRAAT 16-18, 3512 BB UTRECHT 030-340282

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



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

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

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

Advertenties
D. Smaalders,
Monique Alandt

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

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

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

Omslag



De omslagfoto toont de
micro-ontvangers die in dit
nummer worden besproken.
Door de steeds toenemende
miniaturisering is het mogelijk
geworden om dergelijke
ontvangers te maken.

Inhoud

5e Jaargang no. 57
oktober 1983

Micro-ontvangers.....	3
Elektronica in windmolens	5
Boekbespreking	9
Reactietester 2	11
Elektronische plaatsbepaling.....	15
Hi-fi 2.....	17
Akoestische alarmgever	23
Frequentiedelers	28
Repareren of wegwerpen.....	32
Regengenerator	36
CMOS-trainer.....	37
Spreekende klok	41
Chip geeft Stratego extra dimensie.....	44
Elektronische geregelde cv-systemen	45
Test uw spieren	47
Leugendetector	49
Componentennieuws.....	51
Ruisgenerator	55

Lezersenquête

Zoals een ieder zich wel kan herinneren, publiceerden we vorige maand een enquête in ABC. Tot ons grote genoegen ontvangen we nog iedere dag enquêteformulieren. De honderden formulieren die we tot nu toe binnen hebben, geven al een duidelijk beeld van jullie wensen. Heeft u uw wensen en mening nog niet kenbaar gemaakt aan de redactie, vul dan alsnog uw formulier in.



ELEKTRONICA, BOUWEN EN LEREN

C. J. Both

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

ISBN 90 6082 233 1
bestelnummer 001 109

f 21,50/Bfr 411
porto f 4,25

BASISELEKTRONICA IN DE PRAKTIJK

J. de Sutter

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

ISBN 90 6082 183 1
bestelnummer 001 110

f 19,50/Bfr. 372
porto f 2,30

VERSTERKERS VAN 1 TOT 90 WATT

K. Reichardt

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

ISBN 90 6082 113 0
bestelnummer 002 203

f 20,50/Bfr. 392
porto f 4,25

50 PRAKTISCHE SCHAKELINGEN MET IC'S

J. Bron

De vijftig hierin opgenomen ontwerpen zijn alle op de praktijk gericht en kunnen zonder problemen gerealiseerd worden. Er is waar mogelijk naar gestreefd overal verkrijgbare componenten toe te passen en elke schakeling is tevoren uitgebreid getest.

ISBN 90 6082 1793
Bestelnummer 007 709

f 16,50/Bfr. 315
porto f 2,30

Voor beginners en gevorderden

BOUWEN EN METEN

Elektronische schakelingen uit het hobbylab

R. A. Penfold

Dit boekje beschrijft een aantal praktische en interessante schakelingen die in en om huis kunnen worden gebruikt. Enkele van de schakelingen zijn: elektronische thermometer, ultrasonore zender en ontvanger, telefoonversterker en elektr. multimeter.

ISBN 90 6082 212 9
bestelnummer 004 404

f 18,50/Bfr. 353
porto f 2,30

BOUWEN EN LUISTEREN - BOUW ZELF JE ONTVANGER

I. Sinclair

Dit boek is bedoeld voor de beginnende elektronicus met belangstelling voor radio's en andere vormen van elektronica. Een duidelijke inleiding en uitvoerige beschrijvingen maken het de bouwer bijzonder makkelijk. Naast enkele ontvangers worden ook talrijke test- en meetinstrumenten voor zelfbouw besproken.

ISBN 90 6082 213 7
bestelnummer 004 405

f 22,50/Bfr. 430
porto f 2,30



ELEKTRONICA VOOR BEGINNERS

W. L. Kramers

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

ISBN 90 6082 150 5
bestelnummer 001 108

f 20,50/Bfr. 392
porto f 2,30

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. 03/2312900

deze uitgave is verkrijgbaar
bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar,
belt u dan even De Muiderkring
of Maarten Kluwer)

uitgeverij de muiderkring bv

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

Micro-ontvangers

De trend naar miniaturisering neemt nog steeds toe, bij allerlei apparaten, zo ook bij de draagbare radio.

Voor ons liggen twee zeer kleine ontvangers, die we rustig micro-ontvangers mogen noemen gezien hun afmetingen. Niet dat ze zo klein zijn dat we ze in het geheel niet meer zien, doch het zijn twee volwaardige FM-stereo-ontvangers, niet groter dan een normaal cassettebandje, dus die naam is wel gerechtvaardigd.

Ten eerste hebben we de XT-3000 die alleen geschikt is voor FM stereo-ontvangst en ten tweede de XT-5000 die naast FM-stereo en mono ook geschikt is voor de ontvangst van AM middengolfzenders. Beide worden gevoed door twee kleine 1,5 V batterijen die goed zijn voor urenlang luistergenot. Bij de XT-3000 ziet men duidelijk de plaats waar de batterijen zijn ondergebracht, terwijl bij de XT-5000 de batterijen geheel in de kast zitten die een zeer strakke lijn vertoont. We zijn nu bij het uiterlijk aangeland, waarbij het opvalt dat de 5000 een zeer strak en fraai uiterlijk heeft, geheel in chroom uitgevoerd. De 3000 daarentegen heeft ronde hoeken en is leverbaar in twee kleuren. Laten we eerst de 5000 eens aan een nader onderzoek onderwerpen. Door het aansluiten van de hoofdtelefoon, zo'n kleine Japanse jackplug, wordt automatisch de voedingsspanning ingeschakeld. Men vindt boven op de ontvanger een schakelaar om de band te kiezen, FM of AM, een volumeknop en de afstemknop. Aan de zijkant van de ontvanger vinden we nog een toonschakelaar die de hoge tonen kan verzwakken

evenals een mono/stereo-schakelaar.

Op de AM-middengolf ontvangen we niet zo gek veel stations, afhankelijk van de plaats waar we de ontvanger probeerden. Buiten in het open veld valt het wel mee, doch binnen zijn het alleen de sterke stations.

De kwaliteit van de ontvangst kunnen we goed noemen, mede dankzij de hoofdtelefoon die er voor zorgt dat we geen last hebben van geluiden om ons heen.

Het belangrijkste is natuurlijk de FM-stereo ontvangst, dus de keuzeschakelaar werd al snel omgezet naar de FM. Ondanks de zeer kleine schakelaar geeft dit omschakelen geen problemen.

Nu afstemmen op een zender, hetgeen ook zeer goed gaat. Er is voorzien in een duidelijke schaalverdeling met wijzer. Bij stereo-ontvangst licht er links in de schaalverdeling een LED op om dat aan te geven.

Natuurlijk werd eerst Hilversum 3 uitgeprobeerd (op vrijdagmiddag) bij de Top 40. We zeggen niet te veel als we beweren dat het fantastisch klonk. Een prachtig vol stereogeluid stroomde onze oren binnen, zelfs zo fraai dat we nauwelijks toe kwamen om het te beschrijven. Na het afzetten van de hoofdtelefoon, grepen we na een paar minuten toch weer naar dit wonder om verder te genieten van de Top 40. Nu we het toch hebben over allerlei





superlatieven kunnen we meteen even kwijt dat de frequentie karakteristiek loopt van 50-15.000 Hz, hetgeen er best mag wezen. Ook een kanaalscheiding van 30 dB mogen we als zeer goed kwalificeren bij dergelijke geminiaturiseerde apparatuur.

Maar het belangrijkste is natuurlijk wat vindt het gehoor van de kwaliteit? Een ieder zal dit anders ervaren, doch bij ons beviel deze ontvanger prima.

Bij de XT-3000 waren we helaas minder enthousiast, ofschoon bij een speciale opstelling was de kwaliteit zeker evengoed (zelfs beter) dan bij zijn grote broer. De XT-3000 heeft alleen een volume- en afstemknop, dus geen mono/stereo- of toonschakelaar. Ook de afstemschaal is minder fraai uitgevoerd, door middel van een tandwieloverbrenging draait er een schijfje mee aan de voorzijde van de ontvanger. Een streepje op dit schijfje geeft de frequentie aan. Door het uiterst lichte draaien van dit mechanisme veranderde de afstemfrequentie soms. Ook tijdens normaal gebruik viel de stereo weg, dat merkbaar werd aan ont-

vangst met veel ruis. In eerste instantie dachten wij aan een fout bij het exemplaar dat wij voor de bespreking ontvingen. Doch achteraf blijkt dat de antenne-aanpassing niet geheel optimaal is.

Over de antenne gesproken, deze zit in de hoofdtelefoon, althans het snoer van de hoofdtelefoon doet tevens dienst als antenne. Door middel van een speciale aanpassing wordt het hoogfrequent signaal uitgekoppeld en aan de ontvangstkring toegevoerd. Het is dan ook begrijpelijk dat een kleine misaanpassing grote gevolgen kan hebben. En dat is nu de oorzaak van de iets slechtere ontvangst bij de 3000. De importeur tracht dit wel te laten veranderen door de fabriek, dus wie weet. Tijdens normaal gebruik, lopen e.d., voldoen de ontvangers prima. Of ze bij paardrijden (zoals de folder zegt) ook goed voldoen hebben we niet geprobeerd, doch bij dansen of tennis e.d. treden er wel verschillen op in de ontvangstkwaliteit.

Deze verschillen treden op door het veranderen van de positie die de an-

tenne heeft, bij een langgerekt snoer is de ontvangst prima. Het is begrijpelijk dat tijdens dansen e.d. de positie van het snoer steeds verandert, dus ook de ontvangst.

Conclusie

Alleen al om de techniek verdienen deze ontvangers de aandacht, doch ook het gebruik is bijzonder plezierig zodat wij hier alleen kunnen zeggen probeer een dergelijke ontvanger eens. Vooral de 5000 is zeker de moeite waard.

Adviesprijs: XT-3000 Fl. 99,00
XT-5000 Fl. 139,00

Importeur Manidan Holland
Wassenaar

Elektronica in windmolens: zonnige toekomst voor windenergie

Wind, zonne-energie, biomassa en waterkracht komen als alternatieve energiebronnen hoe langer hoe meer in de belangstelling te staan. In Nederland is van genoemde energieleveranciers de wind wel de belangrijkste. Windturbines, zoals de moderne windmolens worden genoemd, kunnen worden toegepast voor het produceren van elektriciteit, warmte en voor het rechtstreeks aandrijven van apparaten. Elektriciteitsopwekking is hiervan de belangrijkste toepassingsvorm. Dat daarbij elektronica een rol speelt spreekt, haast voor zichzelf.

Elektrische energie uit windenergie

Windenergie is een veelbelovende energiebron, die als mechanische energie wordt aangeboden. Met deze hoogwaardige energievorm kan direct al veel aangedreven worden, maar ook is omzetting in elektriciteit mogelijk. Die opgewekte elektriciteit kan direct ter plaatse benut worden, maar het is ook mogelijk om de elektrische energie in het bestaande elektriciteitsnet in te passen.

De omzetting van windenergie in elektriciteit gebeurt door tussenschakeling van een generator (zie bijgaand principe-schema).

De windenergie wordt via een mechanische overbrenging (versnellingsbak) aan een gelijkstroomgenerator geleverd. Deze generator is via een elektrische tussentrap (smoorspoel, mutator, transformator) met het net verbonden. De gelijkstroomgenerator geeft wegens zijn goede regelbaarheid in com-

binatie met een mutator een soepele koppeling tussen windrotaras en het elektriciteitsnet.

Windturbines

Windturbines dienen op zo efficiënt mogelijke wijze zoveel mogelijk energie aan de wind te onttrekken. Zo is de energie-inhoud van de wind onder meer evenredig met de derde macht van de windsnelheid. Nu waait het niet altijd en niet altijd even hard en bovendien is het windaanbod moeilijk voorspelbaar. Enig houvast wat betreft die wind biedt bijgaande windkaart van het KNMI, waarin de gemiddelde windsnelheden in Nederland zijn aangegeven.

Voor de energie-opbrengst is ook de uitvoering van de windmolen belangrijk. Bij de gebruikelijke omzetting van de kinetische energie van de luchtstroom in mechanische energie aan de turbine-as is de opbrengst afhankelijk van de verhouding tussen de rotatiesnelheid van de turbine-as en de windsnelheid. De opbrengst is afhankelijk van het type windrotor en is het hoogst bij snellopende rotoren met een gering aantal bladen (1, 2 of 3 wieken). In binnen- en buitenland zijn proefprojecten voor windenergie opgezet en daarbij worden een groot aantal verschillende typen windturbines gebruikt. Windenergiesystemen met vermogens van een paar watt tot enkele megawatts (enkele miljoenen watts) zijn al gebouwd of zijn op dit moment in aanbouw. Bij deze projecten speelt de Nederlandse industrie een belangrijke rol en het wordt hierbij

gesteund door wetenschappelijk onderzoek aan de technische hogescholen en bij instellingen zoals TNO en het Energie Centrum Nederland (ECN).

Het onderzoek aan elektronische energie-omzetters voor windturbines is geconcentreerd aan de Technische Hogeschool Eindhoven (THE).

De toekomstige markt voor windmolens wordt alleen voor ons land geschat op enkele tienduizenden grote molens en nog eens enige honderduizenden moderne, kleinere windturbines voor decentraal gebruik (bijvoorbeeld bij alleenstaande boerderijen e.d.).

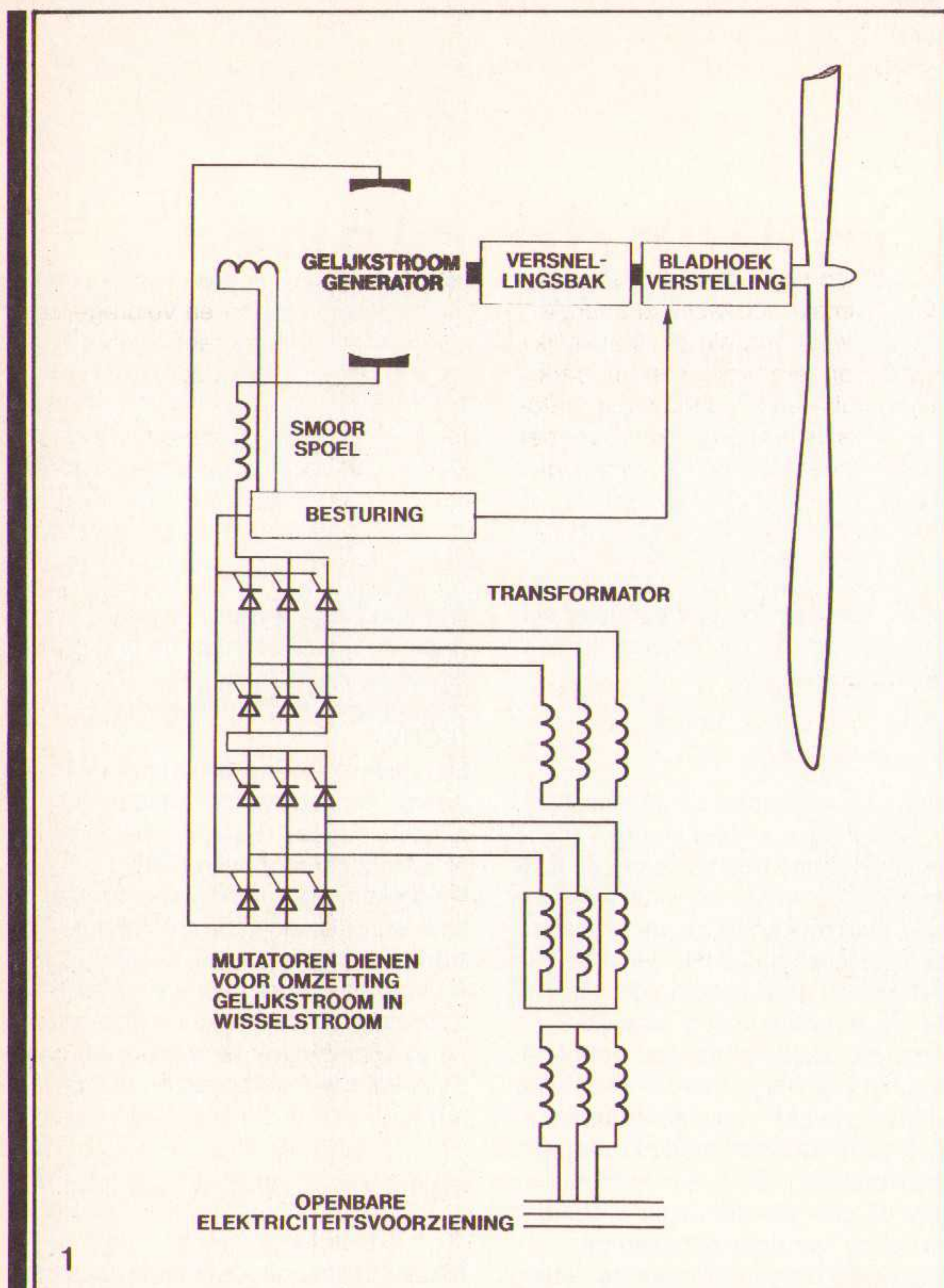
Vermogens elektronische omzetters

Bij alle vermogenselektronische energie-omzetters wordt de omzetting van elektrische energie verricht met behulp van elektronische schakelingen. Een elektronische omzetter, die geschikt is voor de uitwisseling van elektrische energie tussen een wisselspannings- en een gelijkspanningsstelsel is de mutator. Deze mutatoren vinden toepassing in windturbines. Voornaamste eigenschappen van elektronische vermogensomzetters zijn: hoog rendement (beter dan 0,95) en snelle regeling (binnen enkele msec.). Het hart van een mutator bestaat uit thyristoren.

De ontwikkeling van halfgeleider-elementen en met name van de thyristor betekende een doorbraak van de vermogenselektronica.

In het begin van de 60-er jaren werden

Afbeelding 1. Principeschema.



de ontsteektijdstippen ook omgekeerd. In het eerste geval spreekt men van gelijkrichting en in het tweede van wisselrichting.

Contactonderzoek

Direct na de energiecrisis in 1973 steeg ook in ons land de belangstelling voor windenergie en in die tijd pionierde de vakgroep Elektromechanica van de THE met machine-elektronica. In '77 kwam in het kader van het Nationaal Onderzoekprogramma Windenergie een contract tot stand tussen de THE en het ECN.

Daarin werd de bijdrage geregeld, die de THE zou leveren in het ontwerp en de beproeving van de elektromechanische en elektronische energie-omzetting van windturbines. De bewuste keuze in ons land om windenergie langs elektronische weg om te zetten week destijds geheel af van de ontwikkelingen in Amerika en Denemarken, landen die op het gebied van windenergie toch wel iets betekenen. In die landen was het onderzoek en de ontwikkeling meer geconcentreerd in de richting van de werktuigbouwkunde, terwijl hier de 'werktuigbouwers' onder de elektrotechnici (de vermogens-elektronici) samen met de molenbouwers aan de slag gingen.

Naast mechanische en hydraulische omzetters werden dus ook elektronische omzetters ontwikkeld en nu al is een tendens waarneembaar dat steeds meer turbines met mutatoren worden uitgerust.

In het oog springende resultaten op dit gebied: zowel de grote windturbine in Petten met een vermogen van 300 kW als de 100 kW-molen op de Floriade in Amsterdam zijn uitgevoerd met gelijkstroommachines en mutatoren volgens THE-advies. De energie-omzetting is optimaal door het gebruik van een gelijkstroomgenerator en een mutator. De generator zorgt voor de aanpassing aan de veranderlijke windsnelheid en de mutator voor de aanpassing aan het openbare elektriciteitsnet (druaistroom).

thyristoren, geschikt voor stromen van 4 A en spanningen van 400 V, al tot de grootste in hun soort gerekend, nu zijn er thyristoren voor 1000 A of meer en spanningen van 5 à 6 kV.

De toegepaste siliciumplaten bereiken hierbij wel een diameter van ca. 10 cm. Elektronica staat bekend om zijn snelle wijze van ontwikkeling en ook in de vermogens-elektronica zullen zich de komende jaren zeker nieuwe ontwikkelingen aandienen.

Wat is een thyristor?

Een thyristor is een schakelend element, dat de stroom slechts in één richting, en wel van anode naar de kathode kan doorlaten, nadat het op

zijn stuur-elektrode een ontsteekimpuls heeft ontvangen. Is op het ogenblik van het ontvangen van de ontsteekimpuls de spanning over de thyristor zodanig (anode positief ten opzichte van de kathode) dat de stroom tussen anode en kathode door de thyristor kan gaan vloeien, dan komt de thyristor in geleiding.

Wordt de stroom door de thyristor weer nul, of zou deze zelfs van richting willen omkeren, dan stopt de geleiding, en is de 'schakelaar' dus weer in de 'uit'-stand. Wanneer deze thyristoren op de juiste momenten worden ontstoken kan bijvoorbeeld energie worden overgedragen van de wisselspannings- naar de gelijkspanningszijde of bij een andere keuze van

Afbeelding 2. Jaargemiddelde windsnelheid in meters per seconden op 10 meter hoogte boven open water

en open terrein, berekend aan de hand van meetgegevens over de periode 1951-1980.

Enkele belangrijke eigenschappen van mutatoren, toegepast in windturbines:

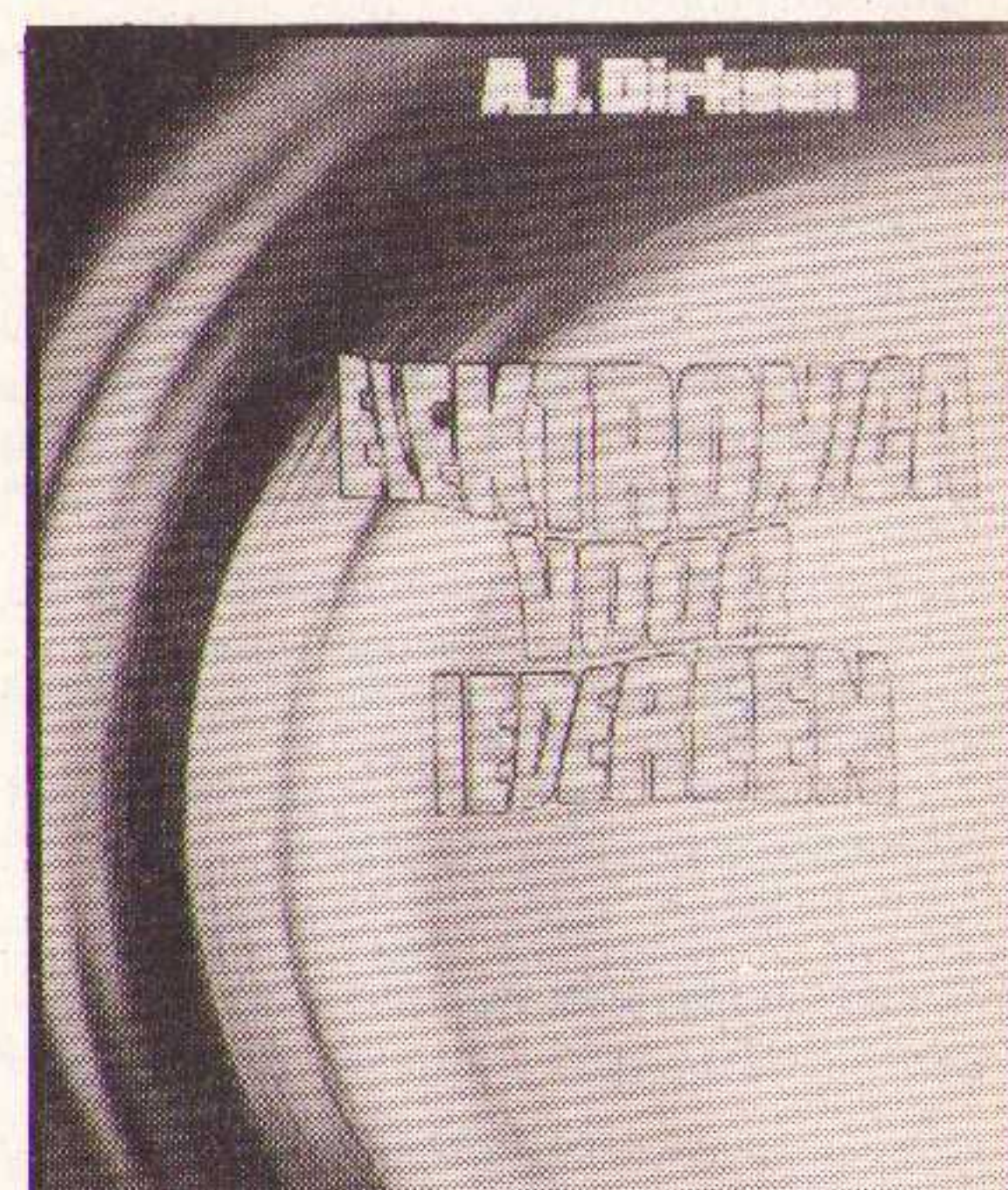
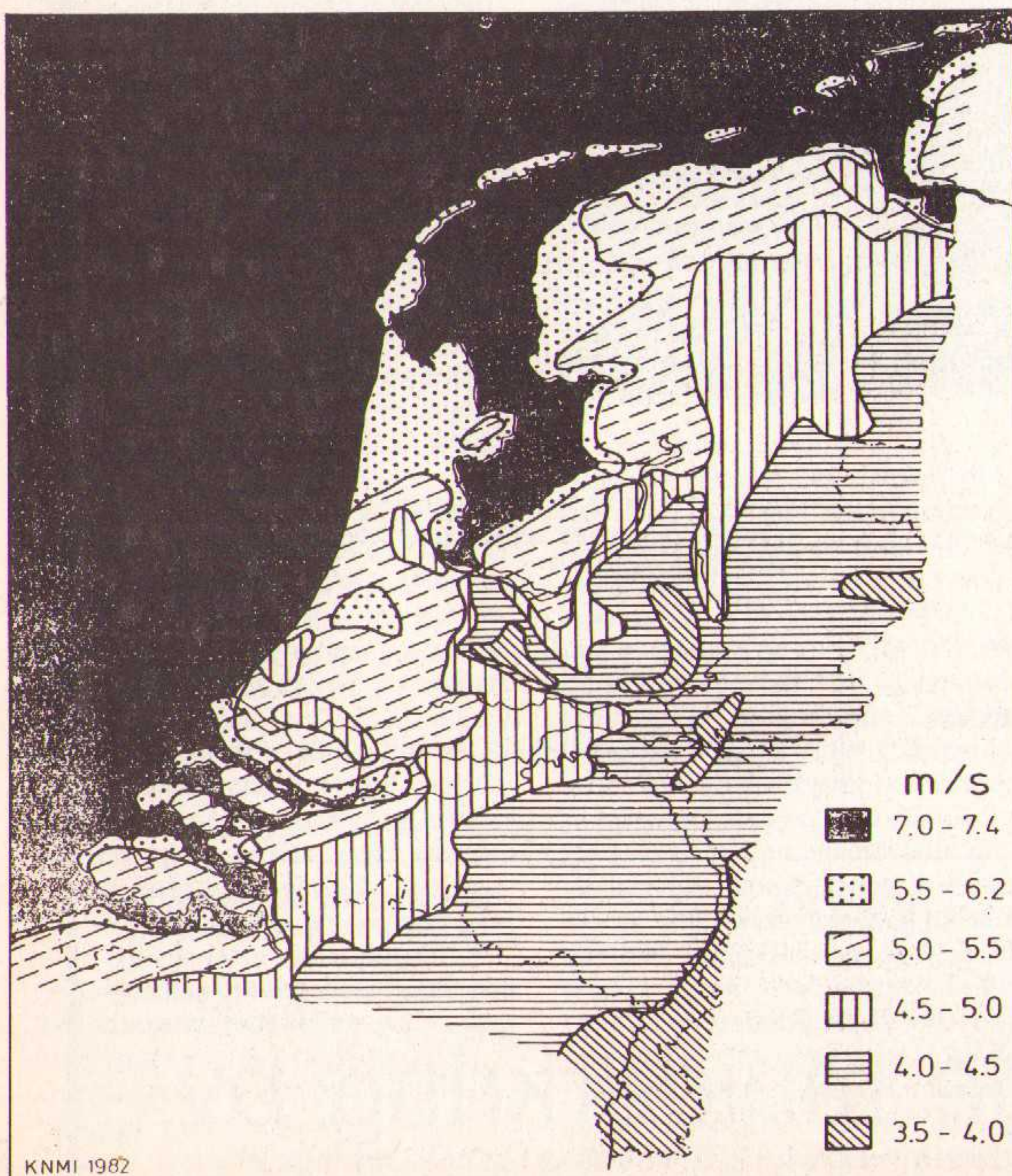
- Het verzamelen van energie, het transport van energie vanuit een eventueel op zee te plaatsen molenspark naar het invoeringspunt in het net kan het beste via gelijkspanning geschieden.
- Het veelvuldig schakelen van vermogensschakelaars bij wisselende windsterkten kan worden vermeden. De gelijkrichters schakelen in dit verband namelijk automatisch; dit leidt meestal tot verhoging van de opbrengst.

- Iedere windturbine kan gemakkelijk zo worden ingericht dat hij steeds de maximale hoeveelheid energie aan de wind onttrekt onafhankelijk van de andere molens in het park.
- Bij gebruik van synchrone generatoren of asynchrone generatoren met hoog rendement kunnen tengevolge van windstoten of van zelfs zeer geringe en kortstondig optredende frequentie-variaties in het net grote koppelstoten in de turbine en aanzienlijke stroomstoten in het net optreden. Bij gebruik van mutatoren worden deze stoten door de grote elasticiteit van het systeem drastisch verminderd.

- Vooral bij generatoren van klein vermogen (tot ca. 10 kW) kunnen mutatoren voor anker- en veldregeling steeds bij ieder toerental voor een optimaal rendement zorgen.

Duidelijk is dat de windturbines een steentje bijdragen bij de oplossing van het energievraagstuk. De toekomst zal leren op welke schaal windenergie ingezet kan worden voor de vraag naar energie op de wereld. De mogelijkheden om de beschikbare windenergie op efficiënte en economisch aanvaardbare wijze te benutten lijken binnen handbereik. Een zonnige toekomst voor windenergie lijkt in het verschiet te liggen . . .

2



ELEKTRONICA VOOR IEDEREEN

A. J. Dirksen

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

ISBN 90 6082 107 6

bestelnummer 001 101

f 25.75/Bfr. 492
porto f 4.25

Indien niet verkrijgbaar bij de boekhandel te bestellen bij De Muiderkring B.V., postbus 10, 1400 AA Bussum.

EEN UITSTEKEND BOEK OVER ALLES WAT MET HET BOUWEN VAN WINDMOLENS TE MAKEN HEEFT

WINDENERGIE,

een onuitputtelijke bron

Horst Frees

Een diepgaande studie over de achtergronden
van deze energievorm en de praktische
uitvoering van windmolens.

In dit boek vindt u uitgebreide informatie over:

VOORWOORD – Met het oog op het hedendaagse

ENERGIESITUATIE

Energieopwekking centraal en decentraal
Onrendabel warmtegebruik van elektrische energie
Energievoorziening in de toekomst

ALTERNATIEVE ENERGIEVORMEN

Waterkracht
Getijdenkracht-toepassing
Golfslagenergie
Gebruik van de warmte van het zeewater
Geothermische energie
Biochemische energie
Zonne-energie – De oneindige energiereserve
Waterstof als energiedrager

WINDENERGIE – ONUITPUTTELIJKE ENERGIE

Ontstaan van het weer en de wind
Gebruik van de wind in Nederland
Toepassing van windkracht in vroegere tijden
Windturbines in de zogenaamde 'technische eeuw'
Waarom kwam er een eind aan de toepassing van windkracht
Het Honneff-project, toepassing van hoogtewinden 1932-1946
Huidige inzichten voor de bouw van windkrachtinstallaties met
propellerbladen en veelbladige rotoren
Ontwikkeling en activiteiten van het windkrachtgebruik in
Denemarken tot 1945 en daarna
De grote windmolen van Tvind (Denemarken)
Windenergiegebruik in de V.S.
De grootste windturbine ter wereld
De V.S. bouwt nog drie grote windturbines
Windenergiegebruik in Nederland
Ontwikkeling en activiteiten van windkrachtgebruik in
Duitsland
Commerciële windmolens van meer dan 1 kW/h
Het project 'Growian'
Wetenswaardigheden over het aanschaffen van een
windmolen (samenvatting)
Welke vermogens hebben windkrachtinstallaties
Waar kan men windkrachtinstallaties effectief toepassen?
PumpOmat-watmolens
AerOmat-windcompressoren
RotOmat-windmotoren
Waterpompen met RotOmat-windmotor



Stroomopwekking met de RotOmat-windmotor
ElektrOmat-windgeneratoren HD312 en HD324
ElektrOmat-windgeneratoren van 10 kW
Algemene beschrijving en functie
Bladen - Windroos
Generator
Overbrenging
Hydraulisch systeem
Kabels
Kabel van de windgenerator naar het element
Vakwerkmast
Onderdelenlevering
Levensduur
Besparingsvoorbeeld

TABEL CHRONOLOGISCH OVERZICHT

VERMOGENSOVERZICHT VAN VERSCHILLENDE WINDMOLENS

ISBN 90 6082 210 2
Bestelnr. 005.504

f 24,50/Bfr. 468
porto f 4,25

Verder leverbaar op energiegebied:
Windenergie, bouw zelf uw installatie

ISBN 90 6082 175 0 f 29,50/Bfr 563
Bestelnr. 005.503 porto f 4,25

Het Energie Vraagstuk f 12,50/Bfr. 239
Bestelnr. 370.002 porto f 2,30

Energie in Nederland f 55,-/Bfr. 1051
Bestelnr. 370.001 porto f 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. 03/2312900

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

uitgeverij de muiderkring bv

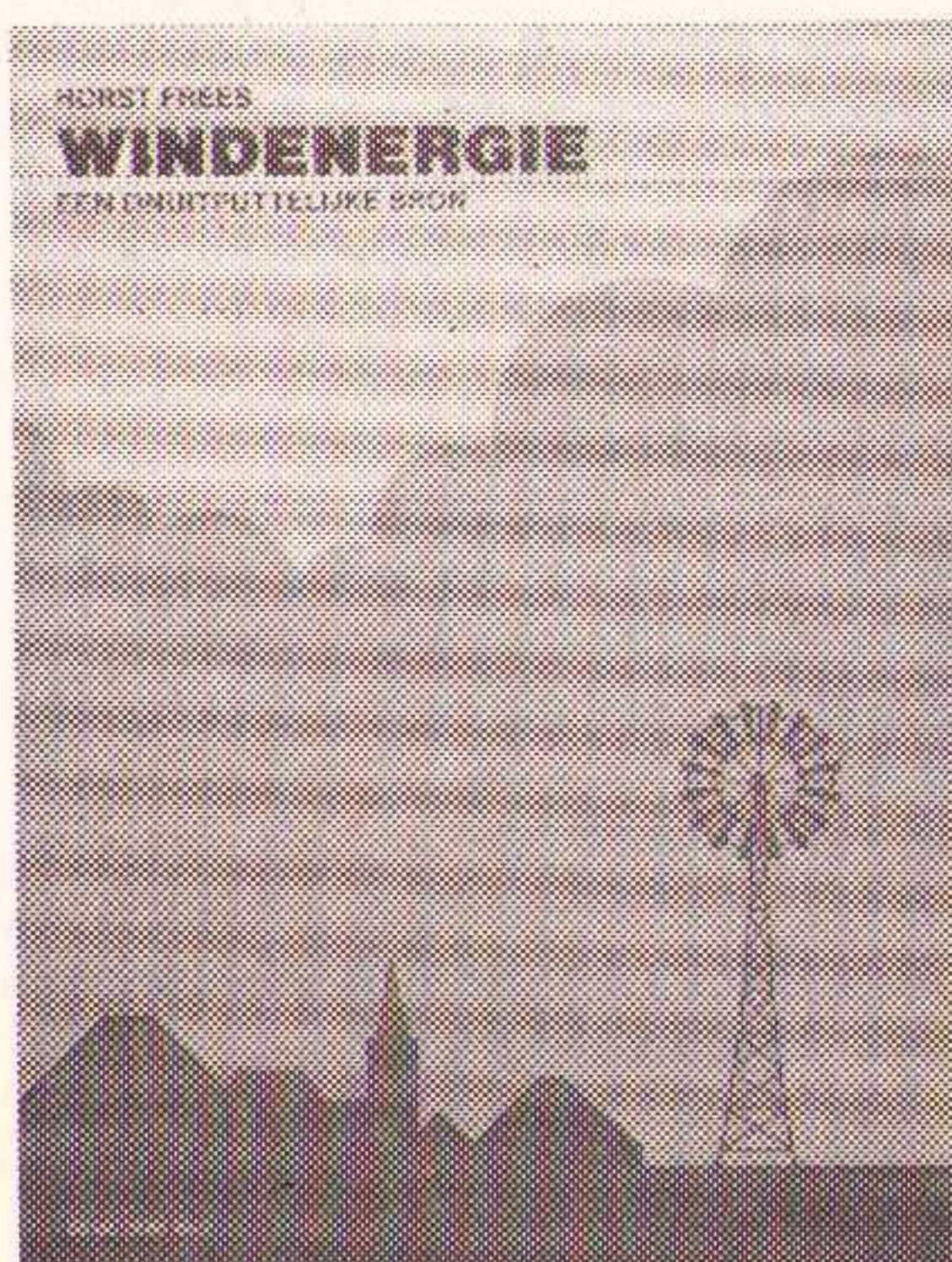
postbus 10 – 1400 AA – bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214

Boekbespreking

Windenergie, een onuitputtelijke bron

Horst Frees

Dat voor zeilen wind nodig is, weet de auteur, een fanatiek zeiler, al sinds zijn eerste zeilpogingen, 22 jaar geleden. Onze voorvaders wisten al eeuwen geleden dat wind veel meer kan dan het voortstuwen van zeilschepen. Ze maalden koren met windmolens en pompten water op. Horst Frees is via zijn studie en beroep langzaam „in de wind verzeild geraakt” en merkte dat met de kosteloze kracht van de wind zeer veel energie kan worden opgewekt. Gefascineerd door dit thema begon hij met de ontwikkeling en bouw van watermolens en windgeneratoren. Zijn ideeën vindt u terug in dit boek, wat een diepgaande studie is over de achtergronden van windenergie en de praktische uitvoering van windmolens. Het boek pretendeert niet alle problemen van de huidige tijd te kunnen behandelen, maar wie weet worden uw eigen ideeën hierdoor geactiveerd. Na een beschouwend voorwoord over de consequenties van onze welvaart-maatschappij komen in het hoofdstuk „Energiesituatie” de verschillende manieren van energie-opwekking, onrendabel warmtegebruik en energievoorziening in de toekomst aan de orde. Via een bespreking van de alternatieve energievormen, zoals waterkracht, getijdekracht, golfslagenergie, gebruik van de warmte van het zeewater, geothermische energie, biochemische energie, zonne-energie en waterstof belanden we aan bij datgene waar het boek om draait: windenergie - onuit-



puttelijke energie. Om windkracht te benutten, moet men uiteraard op de hoogte zijn van het ontstaan van weer en wind, gebruik van wind in Nederland, windkracht en windsnelheid en de uitwerking daarvan. Ook het gebruik van windkracht en windmolenprojecten in vroegere tijden, bijvoorbeeld het Honneff-project, komen aan de orde. Tevens komen de huidige inzichten voor de bouw van windkrachtinstallaties met propellerbladen en veelbladige roteren, inclusief de voor- en nadelen van langzaamlopers aan bod. Vervolgens gaat de auteur over op de ontwikkeling en activiteiten van het windkrachtgebruik in Denemarken, w.o. de grote windmolen van Tvind, windenergiegebruik in de V.S., in Nederland en Duitsland (het project „Growian”). Hierna volgen wetens-

waardigheden over het aanschaffen van een windmolen, onderwerpen als de vermogens van windkrachtinstallaties, de kosten van moderne krachtinstallaties, waar kan men windkrachtinstallaties effectief toepassen en worden PumpOmat-watermolens, AerOmat-windcompressoren, RotOmat-windmotoren en waterpompen met RotOmat-windmotor uitgebreid besproken. Tevens is een uitgebreide beschrijving van de functie en samenstelling van de ElektrOmat-windgenerator van 10 kW opgenomen, gevolgd door een besparingsvoorbeeld. Verder zult u een vermogensoverzicht van de verschillende windmolens in dit boek vinden. De tekst is rijk geïllustreerd met foto's, schetsen, grafieken en principetekeningen van zowel oudere als moderne windkrachtinstallaties. Een zeer geschikt boek voor iedereen die in windenergie en zijn toepassingen is geïnteresseerd. ISBN 90 6082 210 2
Bestelnr. 005 504
Prijs fl. 24.50/Bfr. 468
Uitgeverij De Muiderkring, Bussum.

Titel: **Atari Basic, learning by using**
Auteur: T. E. Rowley
Uitgeverij: Hofacker Verlag GmbH
Voor Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 39 2168 286X
Bestelnr.: 280.164
Prijs: f 26.-

Nu Atari besloten heeft met haar computers op de Nederlandse markt te verschijnen, wordt het voor de lezer interessant om te weten welke boeken

er voor de Atari-computers op de markt zijn. Het hier als eerstgenoemde boekwerkje vormt een introductie voor de beginnende computerfanaat, het brengt vooral die informatie aan de lezer over die voor hem belangrijk is om snel leuke en aardige programma's te maken. Het is een introductie in het gebruik van de kleurmogelijkheden, de geluiden en de „graphics” van de Atari-computers. Een aantal van de in het boekje opgenomen routines kunnen worden gebruikt als subroutines in later te maken programma's (de routines zijn allen in BASIC geschreven). Het werkje kan voor iedere beginner worden aangeraden.

Titel: Hackerbook for your Atari-computer tips + tricks

Uitgeverij: Hofacker Verlag GmbH
Voor Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 38 8963 172X
Bestelnr.: 280.172
Prijs: f 39.50.

Een hackerboek, een boekje voor de doorgewinterde computerman, waarin vele truucs voor de Atari-computers worden vrijgegeven. Het zijn allemaal subroutines die geschreven zijn in machinetaal. Hoewel het boekje uit Duitsland komt is het geschreven in het Engels. Voor de meeste onder de computeristen geen probleem. Het is in ieder geval eenvoudig uitgelegd en het meeste is toch in machinetaal geschreven, dus met de tekst valt het allemaal nogal mee. Een kleine greep uit de inhoud: How to make a bootable program, Memory test, Eprom burner (inclusief schema en programmalijs), Printer interface, A direct cassette to disk copy program enz.

Titel: Games for the Atari

Auteur: S. Roberts
Uitgeverij: Hofacker Verlag GmbH
Voor Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 3 911682 84 3
Bestelnr.: 280.162
Prijs: f 26.-

Dit boekje van Hofacker geeft de computerman/vrouw een aantal mogelijkheden om spelletjes zelf te creëren. Het vertelt wat over de bewegingen van de raketten, hoe je botsingen kan detecteren, wat je moet doen om bewegingen in machinetaal te laten verlopen, hoe de stuurknuppels kunnen worden aangesproken en een programma hiervoor evenals de geluidsmogelijkheden waarover de gebruiker beschikt. Daarnaast bevat het werkje een aantal werkende programma's, zoals backgammon, bomber, robot attack, gunfight barrier en nog andere.

Titel: How to program your Atari in 6502 Machinelanguage

Auteur: S. D. Roberts
Uitgeverij: Hofacker Verlag GmbH
Voor Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 3 92168 97 5
Bestelnr.: 280.169
Prijs: f 39.50

Zodra de gebruiker van de Atari-computer meer wil gaat hij waarschijnlijk over in het programmeren van de computer in machinetaal. Het hier genoemde boekwerkje geeft een goed inzicht in het hoe en waarom van het machinetaal programmeren en wel speciaal voor de Basic-programmeur. De machinetaalprogramma's kunnen uiteraard worden ingevoerd zonder gebruik te maken van een assembler/editor of een machinetaal monitor. De vraag blijft dan altijd of er wel of geen fouten zijn gemaakt. Een assembler/editor geeft wat dat betreft toch wel wat meer zekerheid. Waarom machinetaalprogramma's? Wel, de belangrijkste reden is de snelheid waarmee bewegingen en commando's wor-

den uitgevoerd. Het doel van dit boekje is dan ook de Basic-man iets te vertellen over het programmeren in machinetaal. Een boekje wat naar mijn inzicht het aanraden waard is voor hen die nog nooit in machinetaal hebben gewerkt.

Titel: Forth on the Atari learning by using

Auteur: E. Floegel
Uitgeverij: Hofacker Verlag GmbH
Voor Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 38 8963 1703
Bestelnr.: 280.170
Prijs: f 39.50

Forth is een taal die sterk aan terrein wint, evenals Pascal een taal die straks door vele zal worden gebruikt. Het is eenvoudiger aan te leren dan bijvoorbeeld Pascal en in het gebruik toch makkelijker dan Basic. De in Forth geschreven programma's zijn kort. De taal behoort hiermee tot de categorie hogere programmeertalen. Het werkje geeft zowel de beginner als de ervaren programmeur inzicht in de mogelijkheden van deze taal bij het gebruik op de Atari-computers. Er worden twee programma's gegeven: Mailing list, een soort van adressenbestand en een seriële interface voor de printer. Deze twee toepassingsgerichte programma's zijn bedoeld om de verscheidenheid van de taal te demonstreren. De schrijver van het boekje zegt zelf dat men alle voorgaande ervaringen over programmeren moet vergeten, of dat nu in Basic is of in Pascal, dat maakt niet uit. Zelf ben ik het daar niet helemaal mee eens, maar meningen kunnen wat dat betreft nogal eens verschillen. Het vormt in elk geval een goede start in het Forth gebeuren.

figuur 7 Blokschema voor reactietester met digitale uitlezing.

figuur 8 Tijdschema voor reactietest.

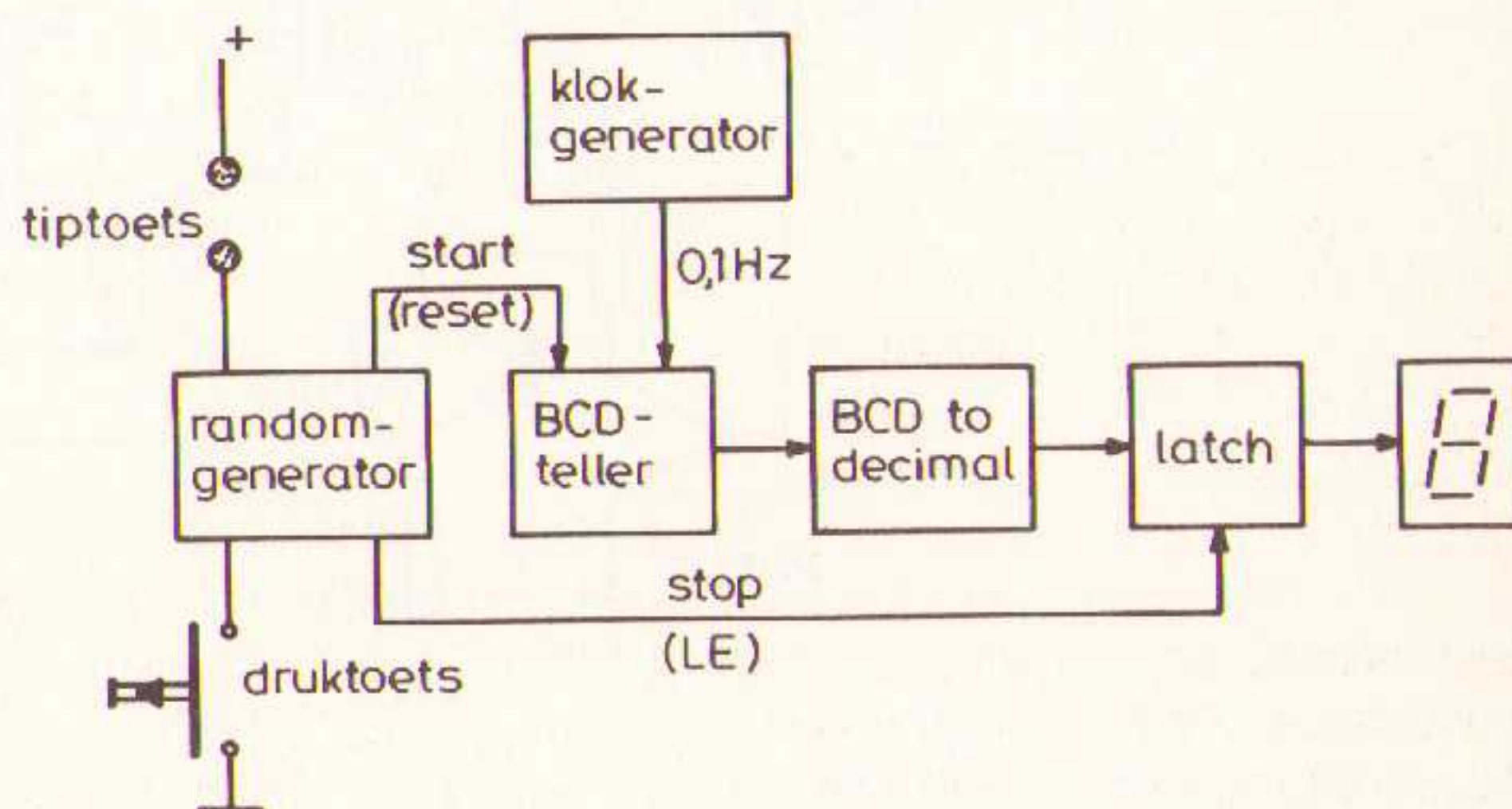
Reactietester (2)

Reactietester, luxer met display

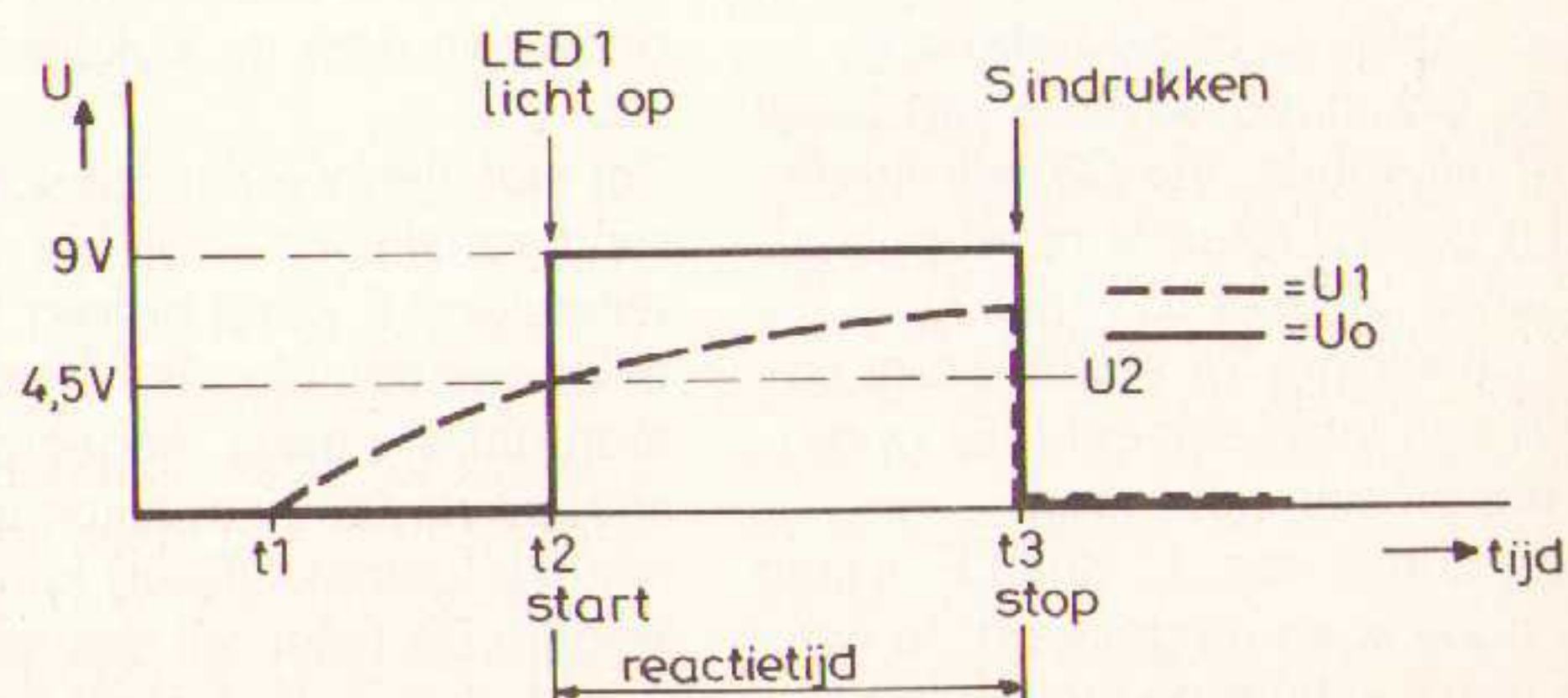
De rijke perfectionisten onder ons willen na het bouwen van de eenvoudige reactietester ongetwijfeld een stapje verder: een display toevoegen, waarop de reactietijd in tienden van seconden wordt aangegeven. Het blokschema van figuur 7 laat zien wat hierbij komt kijken: het enige dat eigenlijk overgebleven is van figuur 3 is de randomgenerator. Zodra de LED 1 oplicht begint de teller vanaf nul te lopen. Zodra de druktoets wordt ingedrukt wordt de uitlezing vastgehouden en is de reactietijd op het display af te lezen. Het 'vasthouden' geschiedt door de latch, dat is het gedeelte dat de tellerstand doorgeeft naar het display. De latch zit samen met een BCD naar decimaal omzetter in het IC type 4511. De teller is van het type 4518 of 4520, alle CMOS IC's.

Zodra de latch wordt geblokkeerd blijft de laatste tellerstand zichtbaar. In volgorde van tijd geeft figuur 8 alles netjes op een rijtje. Op het moment t_1 wordt de tiptoets bediend. De stippellijn geeft het opladen van elko C1 weer: als de spanning over C1 de waarde 4,5 V heeft bereikt wordt de uitgang van de comparator A1 uit figuur 3 hoog (9 V).

Dat moment, t_2 , is het begin van de reactietijd; dan namelijk licht LED 1 op en begint de teller te lopen. Het tellen begint bij nul, want de teller wordt op t_2 eerst gereset. Op het display is het lopen van de teller te volgen. Als de druktoets van de randomgenerator op t_3 wordt ingedrukt wordt de latch ge-



7



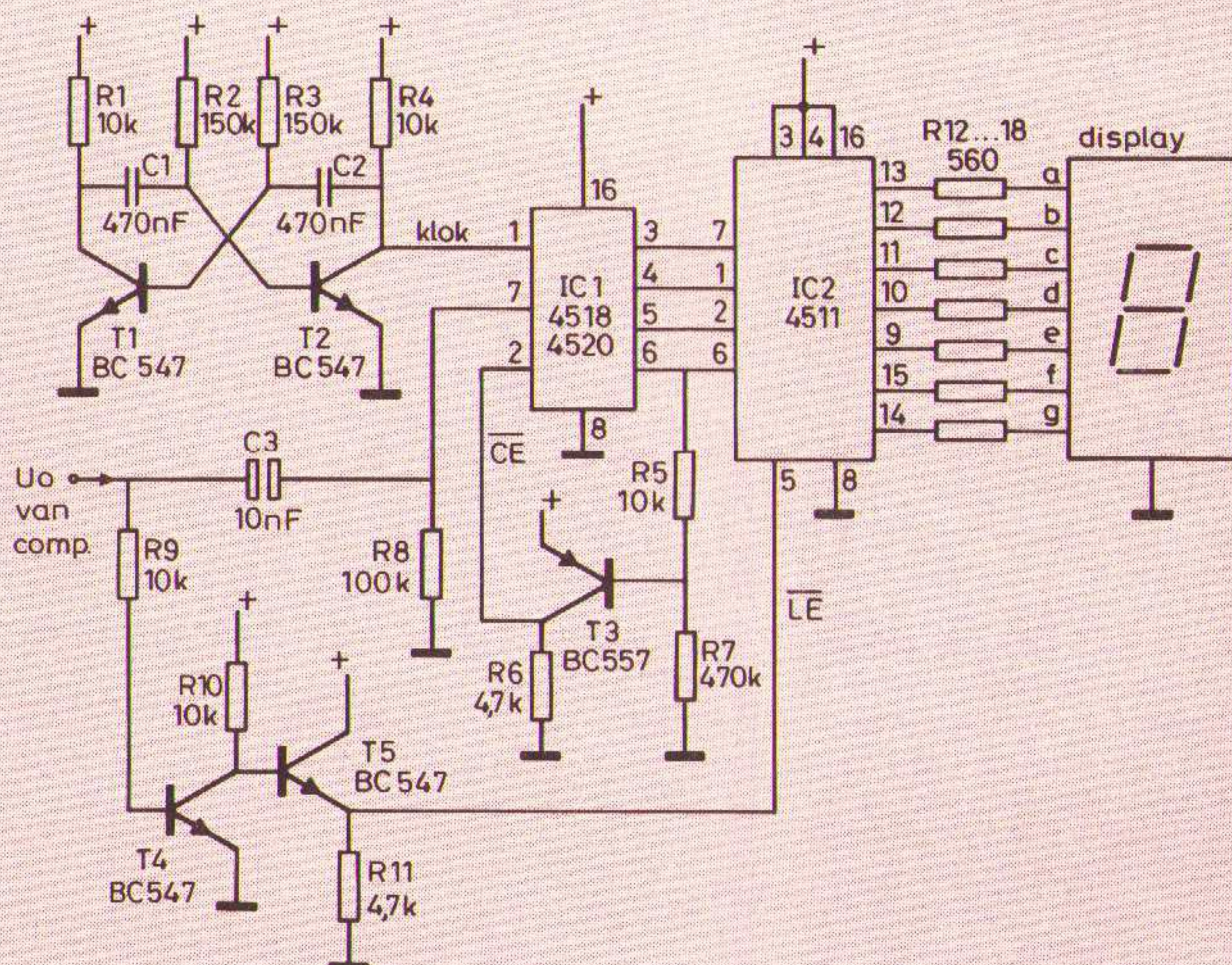
8

figuur 9 Het schema van de digitale uitlezing voor de reactietester.

figuur 10 Printontwerp.

figuur 11 Onderdelenopstelling digitale print voor reactietester.

figuur 12 Bedrading van digitale print en reactietester.



blokkeerd. De teller toont enkel de tellerstand ten tijde t_3 . Tijd om nu het volledige schema te bekijken.

Digitale schema

In figuur 8 is de toestand van de comparator-uitgang in beeld gebracht, waarvan ook in het schema van figuur 9 wordt uitgegaan. Via C3 wordt hiervan een positief gaande reset-puls afgeleid voor de teller IC1 (pin 7). Via de transistors T4 en T5 wordt bovendien een latch-sigitaal (LE) opgewekt, dat precies het tegenovergestelde is van U_o : dus LE is laag als U_o hoog is en omgekeerd. In het eerste geval schuift de latch alle tellerstanden door naar het display, en blokkeert meteen als U_o laag wordt. Behalve de latch zit in IC 2 ook een omzetter van de BCD-code (4 draden) naar de decimale code (7 draden) voor

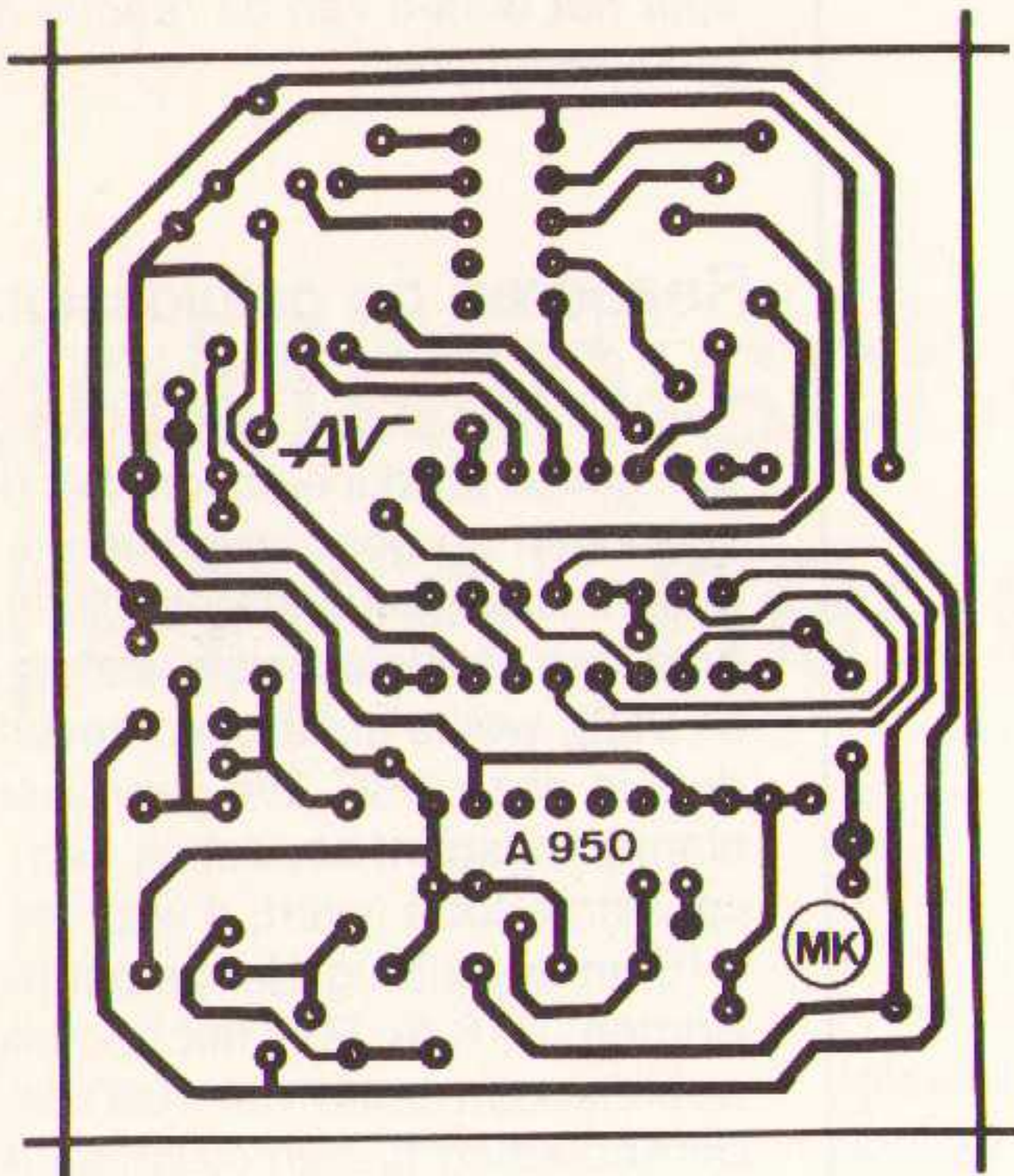
het display. Het LED-display is er eentje van het common-cathode type. Omdat het display in tienden van seconden moet weergeven, moet de teller een klokfrequentie van 0,1 Hz aangeboden krijgen. Dat wil zeggen 10 telpulsen per seconde, en die worden opgewekt door de klokgenerator T1, T2.

Tot slot zien we nog de schakeling rond transistor T3. Op het moment dat tellerstand 8 wordt bereikt, wordt de teller gestopt: hiermee wordt voorkomen dat erg trage reageerders na 0,8 sec. en na 0,9 sec. automatisch een nieuwe (gemakkelijker) kans zouden krijgen. De teller telt dus maximaal 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en stopt dan: 8 blijft in beeld. De vlotste reactie is 0,1 sec., de slechtste 0,8 sec.

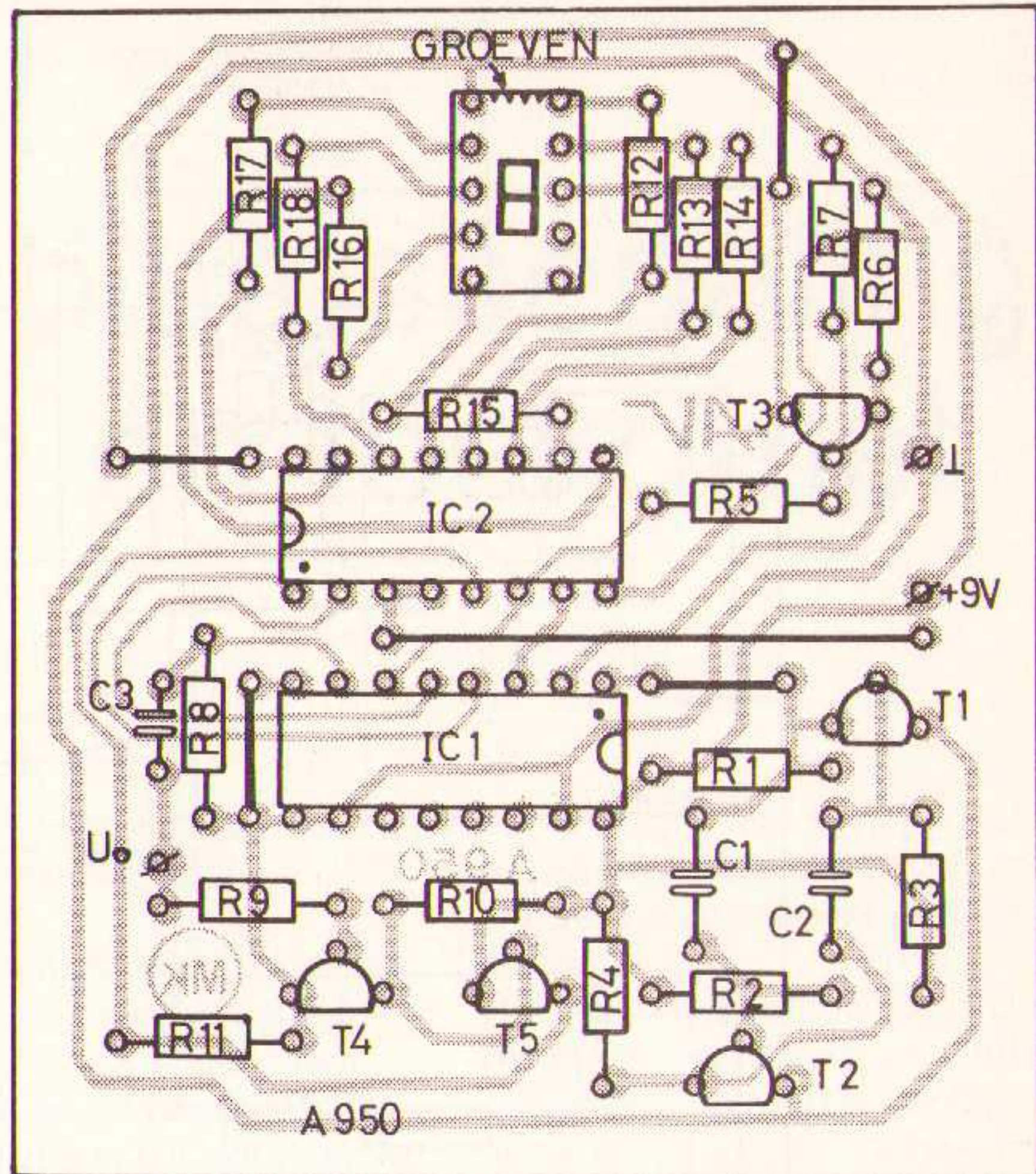
Bouwen...

De digitale print is ietwat pittiger dan de vorige, maar ook zeker te maken. Zie fig. 10 en fig. 11 voor de bijbehorende onderdelenopstelling. Plaats eerst de weerstanden en de vier draadbruggen. Dan de drie condensators, de vijf transistors en voetjes voor de IC's. Let op de indicatie aan de kop van elke IC: van IC1 moet die naar rechts wijzen, van IC 2 naar links (fig. 11).

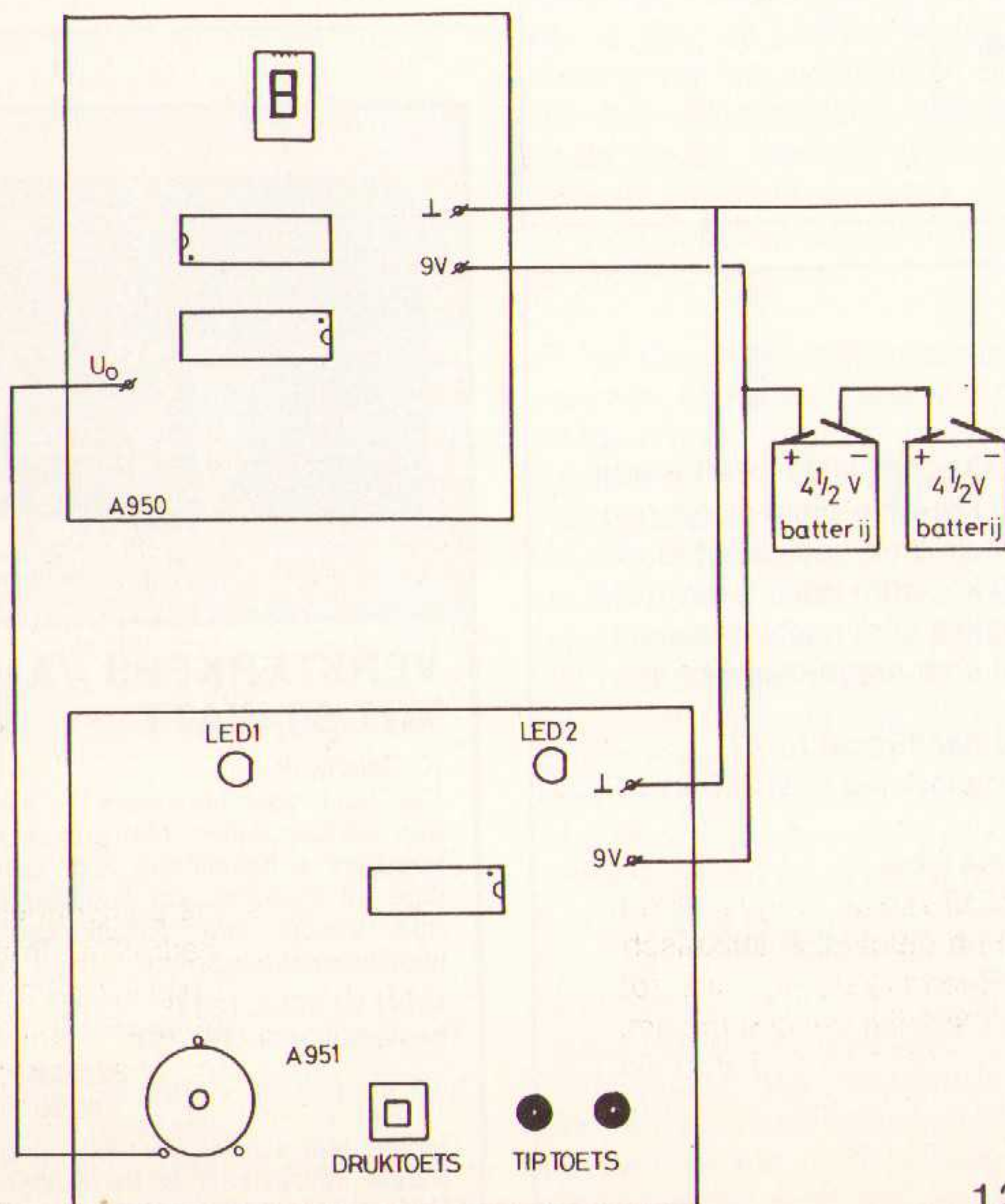
Pers tot slot de drie printpennen in de print. Nu nog de bedrading. In figuur 12 hebben we de digitale print samen met de eenvoudige reactietester getekend. De voedingsdraden van de beide prints kunnen zonder meer parallel geschakeld worden. Aan de printpen 'U_o' van de digitale print wordt een draadje gesoldeerd, dat met de uitgang van comparator A1 op de reac-



10



11

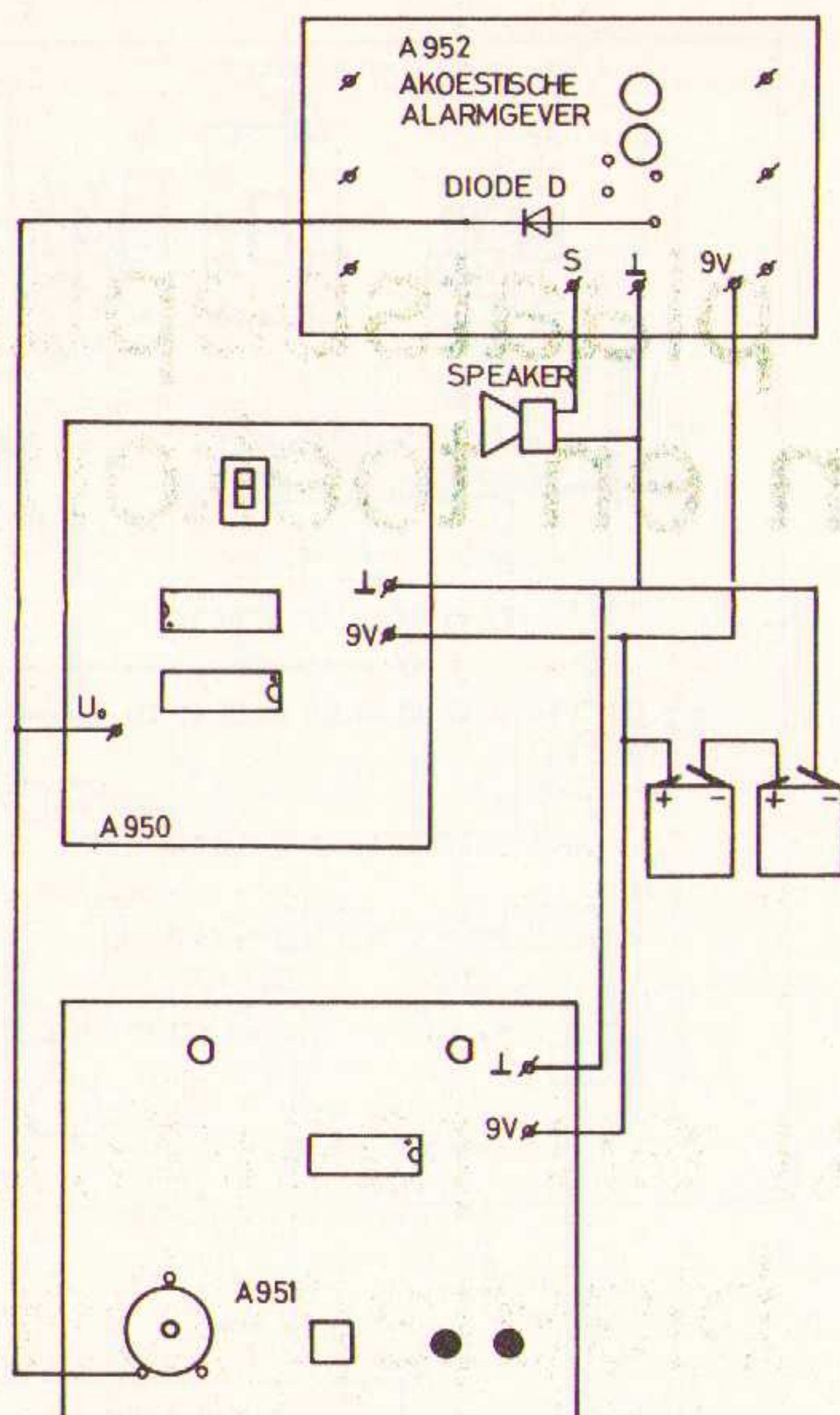


12

tietester print moet worden verbonden. Die verbinding is het gemakkelijkst te maken aan instelpotentiometer R12: soldeer de U_o -draad aan het pootje van R12, dat zich uiterst links onderaan op de print bevindt. Figuur 12 is hier zeer duidelijk over.

...en proberen

Sluit de voedingsspanning aan: 9 V van twee dikke 4,5 V-batterijen of van een 250 mA-netvoeding. Een kleine 9 V-batterij kan wel, maar hij zal niet zo lang meegaan: het display soupeert namelijk nogal wat vermogen. Druk eventjes op de druktoets (reset) en leg de vinger op de tiptoets. Op een gegeven ogenblik zal de LED 1 oplichten en tegelijk begint het display te tellen: 0, 1, 2... in een tempo van 0,1 sec, dus dat gaat erg snel. Druk meteen op de druktoets en lees de reactietijd af. Groter dan 0,8 sec geeft het display niet weer. Ook de instelpot R12 en LED 2 functioneren nog, maar hebben voor de digitale print geen betekenis.



13

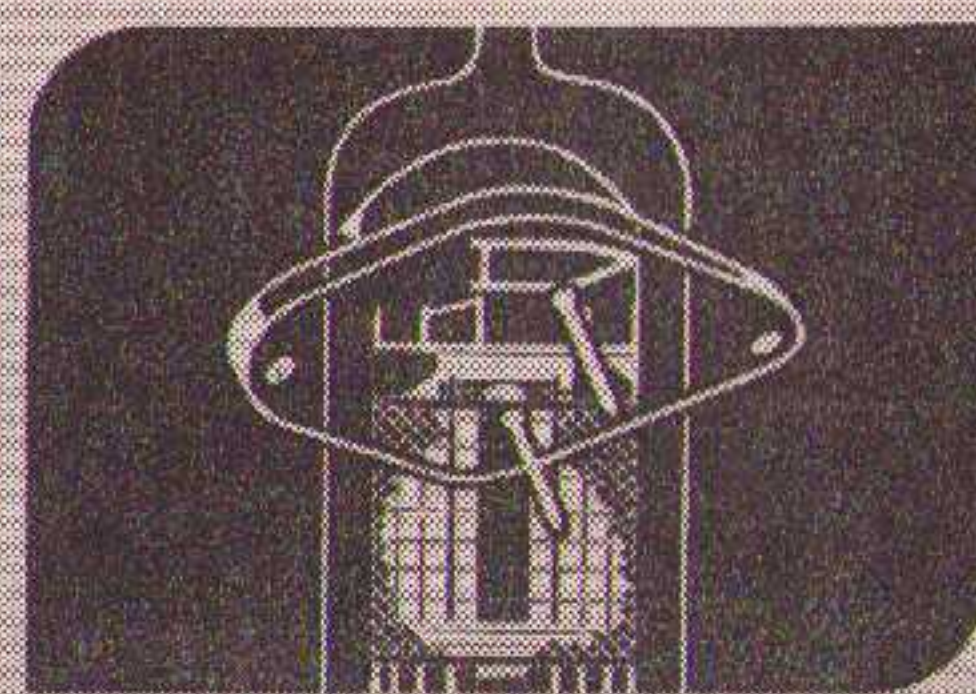
figuur 13 Aansluiten van het akoestisch alarm op de reactietester voor het testen van de reactie op geluidssignalen.

Reageren op geluidssignaal

Tegelijk met LED 1 kunnen we ook een geluid produceren, om het reactievermogen op geluidssignalen te testen. Hiervoor is te gebruiken de print van de akoestische alarmgever (A 952), welke staat beschreven elders in deze ABC. We gebruiken de alarmeringsprint zó, dat hij een constante toon levert, d.w.z. dat R14, R15 en draadbrug niet gemonteerd worden: R16 en R17 hebben elk een weerstandswaarde van 100 kilo-ohm. De bedrading tussen de prints onderling is in figuur 13 weergegeven. Daarbij valt op, dat alleen de anode zijde van diode D (alarmgever) in de print A 952 gesoldeerd is; de kathodedraad is met de printpen U_0 op de digitale print verbonden.

Onderdelenlijst digitale print reactietester

Weerstanden	R1, 4, 5, 9, 10	10 kilo-ohm bruin-zwart-oranje
	R2, 3	150 kilo-ohm bruin-groen-geel
	R6, 11	4,7 kilo-ohm geel-violet-rood
	R8	100 kilo-ohm bruin-zwart-geel
	R7	470 kilo-ohm geel-violet-geel
	R12...18	560 ohm groen-blauw-bruin
Condensatoren	C1, 2	470 nanoFarad (μ 47)
	C3	10 nanoFarad (10n of 0,01 μ F)
Halfgeleiders en IC's	T1, 2, 4, 5	BC 547 b,c
	T3	BC 557 b,c
	IC 1	HEF 4518 of HEF 4520
	IC 2	HEF 4511
	Display	FND 359 c.c.
Diversen	Print A 950	
	3 printpennen	
	2 IC voetjes 16 pins	



DE MUIDERKRING

VERSTERKERS VAN 1 TOT 90 WATT

K. Reichardt

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

ISBN 90 6082 113 0

bestelnummer 002 203

f 20,50/Bfr. 392
porto f 4,25

Indien niet verkrijgbaar bij de boekhandel, te bestellen bij De Muiderkring B.V., postbus 10, 1400 AA Bussum.

Elektronische plaatsbepaling op zee: heden en toekomst

De vlucht in ontwikkeling van elektronische navigatieapparatuur voor de scheepvaart is de afgelopen jaren onverminderd doorgegaan en komt nu door toepassing van de chip in een stroomversnelling terecht. De gebruiker kan hierdoor gemakkelijk verward raken in de keuze, die hij moet maken tussen navigatiesystemen als Decca, Loran, Omega en satellietnavigatie. Factoren als vaargebied, veiligheid, aanschaffingskosten e.d. zijn bepalend in het maken van z'n keuze.

De in de tweede wereldoorlog ontwikkelde systemen, zoals radar en Decca Navigator betekenden een omwenteling in de navigatiemogelijkheden. De traditionele navigatie in het verleden bestond uit een verzameling van vaardigheden om met behulp van zichtpeilingen en astronomische navigatie een bestek te verkrijgen.

Met de elektronica verkreeg de zeevarende de beschikking over hulpmiddelen, waarvan de mogelijkheden en veiligheidsaspecten nauwelijks te overzien zijn.

Naast de positiebepaling met behulp van peilingen van vaste punten met behulp van radiobakens en consol bestaan er de volgende mogelijkheden:

- Decca Navigator - kortbereik in afgebakende gebieden
- Omega - langbereik-wereldwijd
- Loran C - middellangbereik - in afgebakende gebieden
- Transist satellietnavigatie - we-

reldwijd, echter geen systeem, dat een continu plaatsbepaling biedt

Al deze systemen, behalve Transit satellietnavigatie, zijn zogenaamde hyperbolische systemen, waarbij met ontvangers aan boord het verschil in fase respectievelijk in tijd wordt gemeten tussen de ontvangst van radiosignalen van stations aan de wal. Aangezien er door de snelheid in de voortplanting van het uitgezonden signaal over het aardoppervlak veranderingen plaats vinden, heeft elk systeem zijn vaste en variabele correcties, welke op de aan boord verkregen positie dienen te worden toegepast.

— het Decca Navigatiesysteem, waarvan momenteel meer dan 25000 schepen gebruik maken (waarvan vijftig procent in de visserij) biedt een continu bestek in 80 procent van de voor de navigatie als gevaarlijk bekend staande zeegebieden. Meer dan 47 Decca ketens (elke keten bestaat uit vier zendstations) waarvan 25 in Europa, zijn hiervoor door de Decca Navigator Company opgezet. Een groot deel van deze ketens is eigendom van de Decca Navigator Company en wordt door een grote groep technici dag en nacht in bedrijf gehouden. Een bijdrage van de kosten hiervoor wordt verkregen uit de huuropbrengst van de Decca Navigator ontvangers. In bepaalde landen, waaronder Nederland, zijn de zendstations eigendom van de overheid en de bediening en het onderhoud wordt in nauw overleg met de Decca Navigator organisatie uitgevoerd.

— Omega is een systeem dat door het Amerikaanse ministerie van defensie werd opgezet voor militaire doeleinden.

Het systeem berust evenals Decca op het meten van faseverschil tussen de ontvangst van de signalen aan boord van stations van een achttal ketens, die over de gehele wereld zijn geplaatst. Door gebruikmaking van een zeer lage frequentie kan een groot gebied per keten worden bestreken. Door de opmars van satellietnavigatie is echter de belangstelling voor het Omega-systeem achter gebleven en het speelt momenteel nauwelijks meer een rol in de koopvaardij en visserij.

— Loran-C werd ontwikkeld en opgezet door de Amerikaanse regering voornamelijk om voor de Amerikaanse luchtmacht een nauwkeurig langeafstand-plaatsbepaling te creëren. Na de ontwikkeling bleek eveneens de Amerikaanse marine grote belangstelling te hebben voor het systeem. En dit onderdeel heeft in samenwerking met de Amerikaanse kustbewakingsorganisatie het systeem verder uitgebouwd tot wat het nu is.

Alle zendstations zijn eigendom van de Amerikaanse overheid en het geeft met behulp van een Loran-C ontvanger, een nauwkeurige positie in de Noord Atlantic, Middellandse Zee en Noord-Pacific.

In 1974 werd door de Amerikaanse kustbewakingsorganisatie in samenwerking met de Amerikaanse scheepvaartinspectie vastgesteld, dat Loran-C het navigatiesysteem zou zijn voor de Amerikaanse wateren.

Vele fabrikanten waaronder de Decca Navigator Company ontwikkelden hierna de Loran-C ontvanger, die momenteel in vele uitvoeringen leverbaar is. In de Noordzee is het systeem niet bruikbaar aangezien er slechts één signaal, dat van het station Sylt, goed kan worden ontvangen.

De toepassing van Loran-C in de Noordzee en Engelse kanaal zal dan pas mogelijk zijn, wanneer er meer zendstations worden gebouwd. Naast de problematiek met betrekking tot frequentietoewijzing, dienen na proefuitzendingen, die geruime tijd in beslag zullen nemen, in het hele ge-

bied de fouten en correctie te worden vastgesteld, want ook bij het Loran-C systeem zijn zeer uitgebreide correctietabellen nodig.

— Transit satellietnavigatie werd door de Amerikaanse regering ontwikkeld voor de Marine en is momenteel een zeer gewaardeerd hulpmiddel voor navigatie aan boord van meer dan 20.000 koopvaardijschepen en jachten.

Het systeem verstrekt echter geen continu bestek maar geeft met tussenpozen van 1 à 2 uur, in verband met de satellietpassage, een positie met

een nauwkeurigheid van 150 tot 500 meter. Door invoeren van snelheid en koers kan echter met behulp van de moderne ontvanger een redelijk nauwkeurig gisbestek worden bijgehouden. Ook in de Nederlandse visserij worden satellietnavigatie-ontvangers gebruikt voor positiebepaling in de Decca Navigator randgebieden en als extra hulpmiddel.

De toekomst

De komende jaren kan door de toepassing van de chip een toeneming verwacht worden van vele navigatie-ontvangers voor Decca Navigator, Loran-C en satellietnavigatie. Echter een volledige nieuwe ontwikkeling van de Amerikaanse overheid in samenwerking met West-Europa staat voor de deur, namelijk Navstar.

Het Navstar of G.P.S. (Global Positioning System) voorziet in een systeem waarbij met behulp van 18 geostationaire satellieten, welke zich op een hoogte van 20 kilometer rond de aardbol bevinden continu een zeer nauwkeurige positie, waar ook ter wereld, kan worden verkregen.

In Amerika zijn twee bedrijven nl. Magnavox en Rockwell-Collins, in opdracht van de Amerikaanse regering bezig met ontwikkeling van ontvangers voor dit systeem. Navstar zal een omwenteling betekenen in navigatietechniek en mogelijk alle bestaande systemen gaan overheersen.

Het zal bruikbaar zijn voor de luchtvaart, zeevaart, landnavigatie, ruimtevaart en voor milieubeheersing en reddingsoperaties.

Een zestal G.P.S.-satellieten is reeds operationeel voor experimentele militaire doeleinden. In 1987 wordt verwacht, dat met behulp van de space-shuttle de overige satellieten in een baan rond de aarde zijn gebracht. Magnavox heeft reeds voor militaire doeleinden een aantal ontvangers geleverd en men verwacht over enkele jaren de ontvanger voor de commerciële markt te kunnen introduceren.

Handykit bouwsets

Betrouwbaar, degelijk en voordelig. Voorzien van behuizing, Nederlandse gebruiksaanwijzing en garantie.

Laagfrequent functie-generator HKG-250
Sinus- en blokgolf tot 200 KHz. Met zeer lage vervorming.

198,-

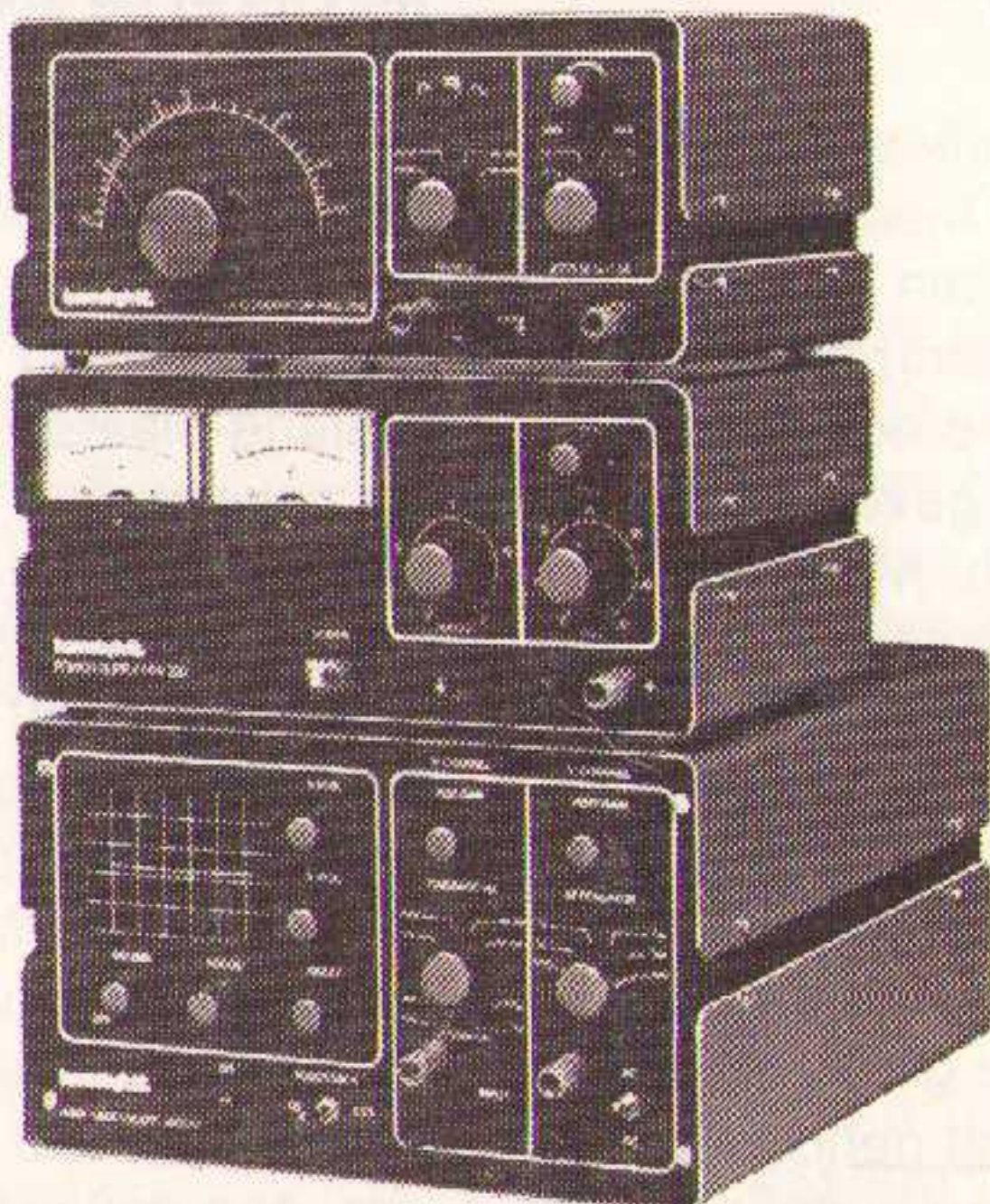
Absoluut kortsluitvaste laagspanningsvoeding HKV-230.
Spanning (0-30V) en stroom (0-2A), traploos instelbaar.

259,-

Ook leverbaar HKV-530
0-30V en 5A f 398,-

Hobby-oscilloscoop HKS-130 2 MHz.
Voorzien van identieke X en Y versterker, 7 cm beeldscherm.

398,-



Vraag de uitgebreide folder.

handykit®

Vogel's Import B.V., Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven, telefoon 040-415547

Wim Jak

Hi-Fi II

De samenstelling van een versterker

Omdat de constructie van een super Hi-Fi versterker geen sinecure is en beschouwd mag worden als een toets van bekwaamheid, zullen we aan de voet van deze ladder alleen de grondbeginselen behandelen. Je kunt al groeiende zelf kiezen in hoeverre je je aan de wetten wilt onderwerpen. Op deze plaats bekommeren we ons zelfs nog niet om de versterkereenheden zelf, maar alleen nog maar om de behandeling in het geheel van een complete samenstelling. Daarbij

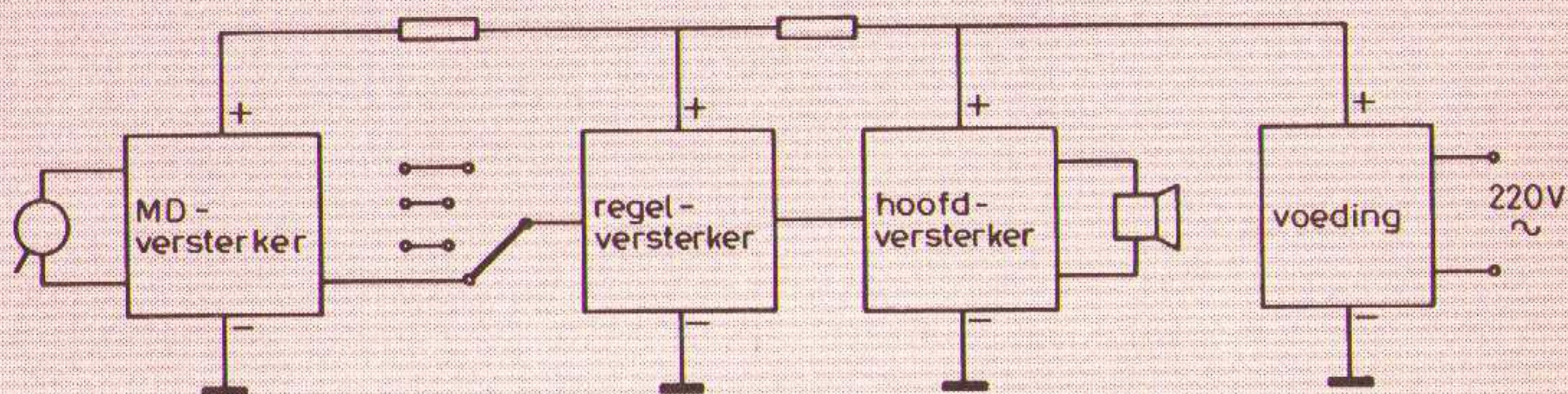
veronderstellen we ze overeenkomstig afb. 1 als blokken, want zo is de praktijk: of een complete versterker nu op één montageplaat is gemonteerd of op diverse printen, zoals ze ook wel heten, de elektrische samenstelling is er altijd een van eenheden. Er bestaan naar de aard van de elektrische voeding en de keuze van de signaalbehandeling twee soorten versterkers, namelijk naast de orthodoxe ofwel lang bestaande met één voedingspanning, de nog niet zo heel lang in zwang zijnde symmetrische versterkers met een positieve en negatieve voedingspanning, zie afb. 2.

Afb. 1: Een geluidsversterker is samengesteld uit verschillende eenheden, die elk op zich een taak vervullen en die pas in het geheel een zinvol verband krijgen.

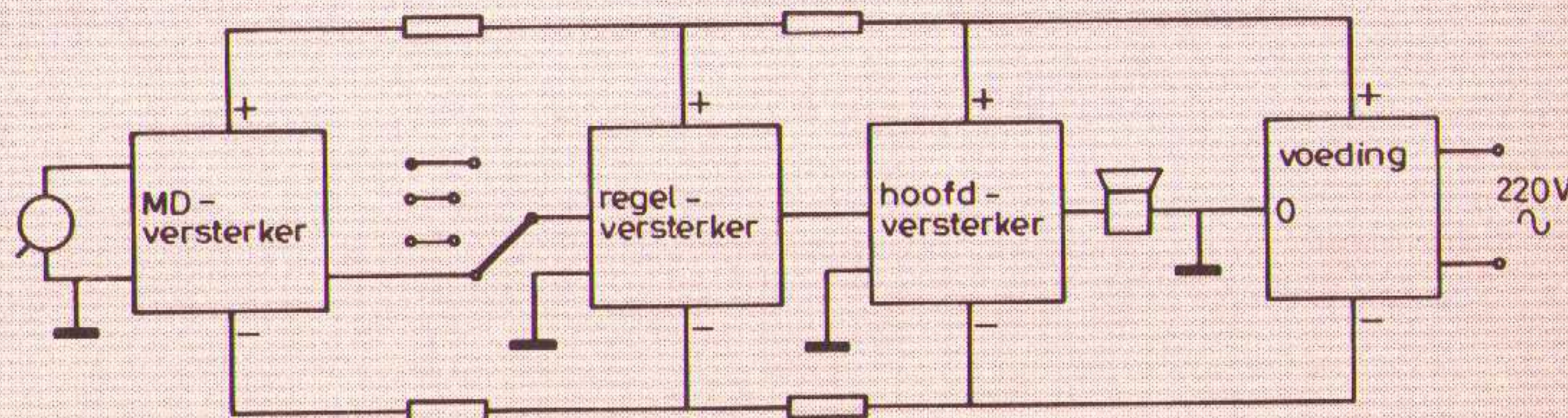
Afb. 2: In de jongste versterkertechnologie met gelijkstroomgekoppelde versterkers en typisch door het gebruik van IC's, is de symmetrische voeding in zwang gekomen.

Symmetrische versterkers

Naar symmetrie zoeken is niet alleen een vorm van ethische schoonheid (!), maar ook zinvol om het ontstaan van asymmetrische vervormingen (tweede harmonische) te elimineren. Waar dit vanwege de kleine vermogens bij voorversterkers nog niet spreekt, speelt het wel een rol bij de belasting van de eindversterker. Zoals afb. 3 en 4 laten zien, draagt de toevoeging van een extra luidsprekerelco en de vorming van een symmetrisch aardpunt voor de luidspreker bij aan een betere



1



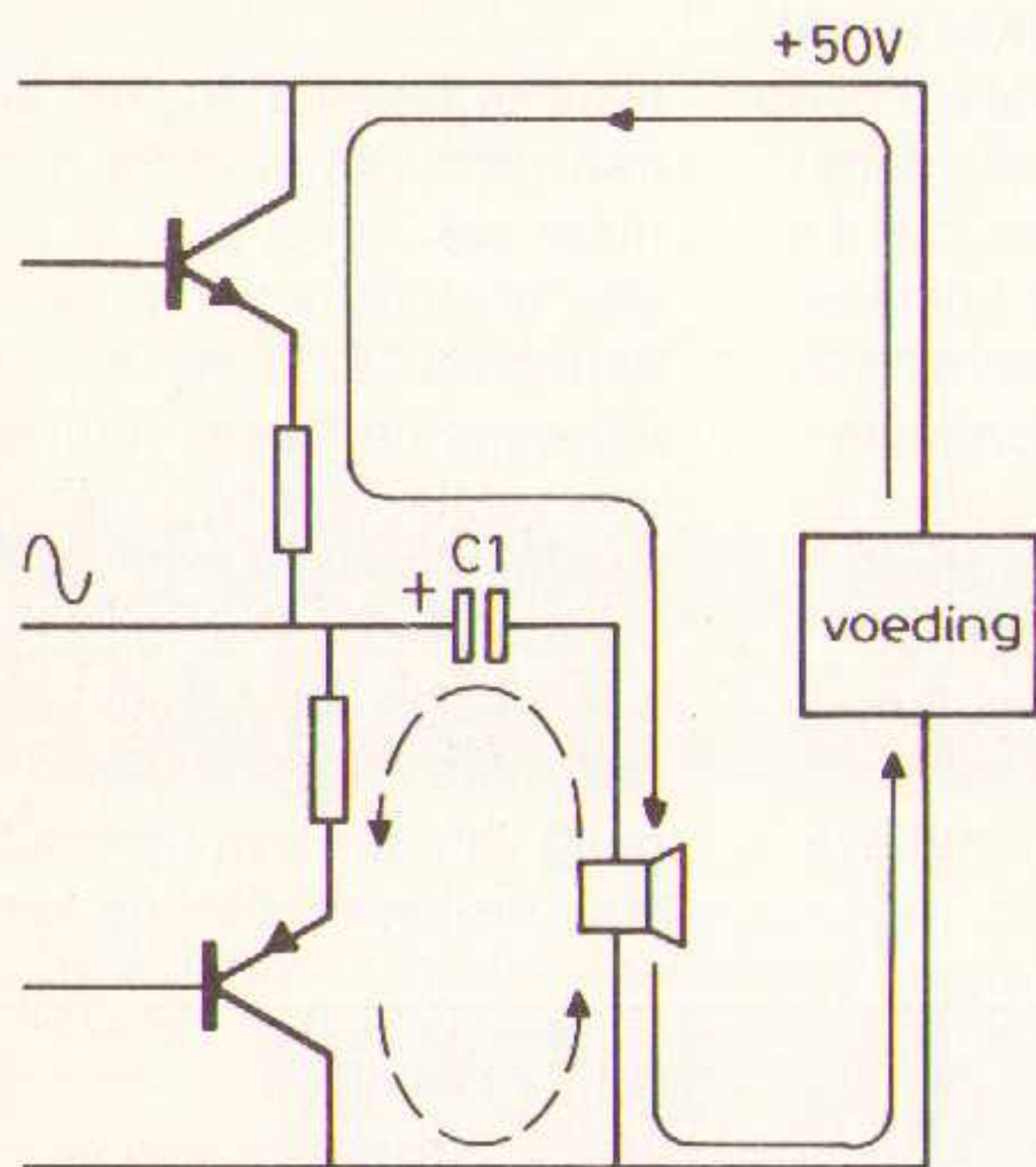
2

Afb. 3: In de eenvoudigste versterkersamenstelling wordt de signaalstroom aan de luidspreker in de positieve en negatieve perioden door twee geheel verschillende kringen geleverd. Bij negatieve signaalperioden een stroom door een kleine lokale kring (stippellijn) die C ontladst en bij positieve perioden een stroom door het voedingsdeel (getrokken lijn) die C oplaadt en die het voedingsdeel belast met pulsen, die de halve signaalfrequentie, maar de dubbele sterkte hebben.

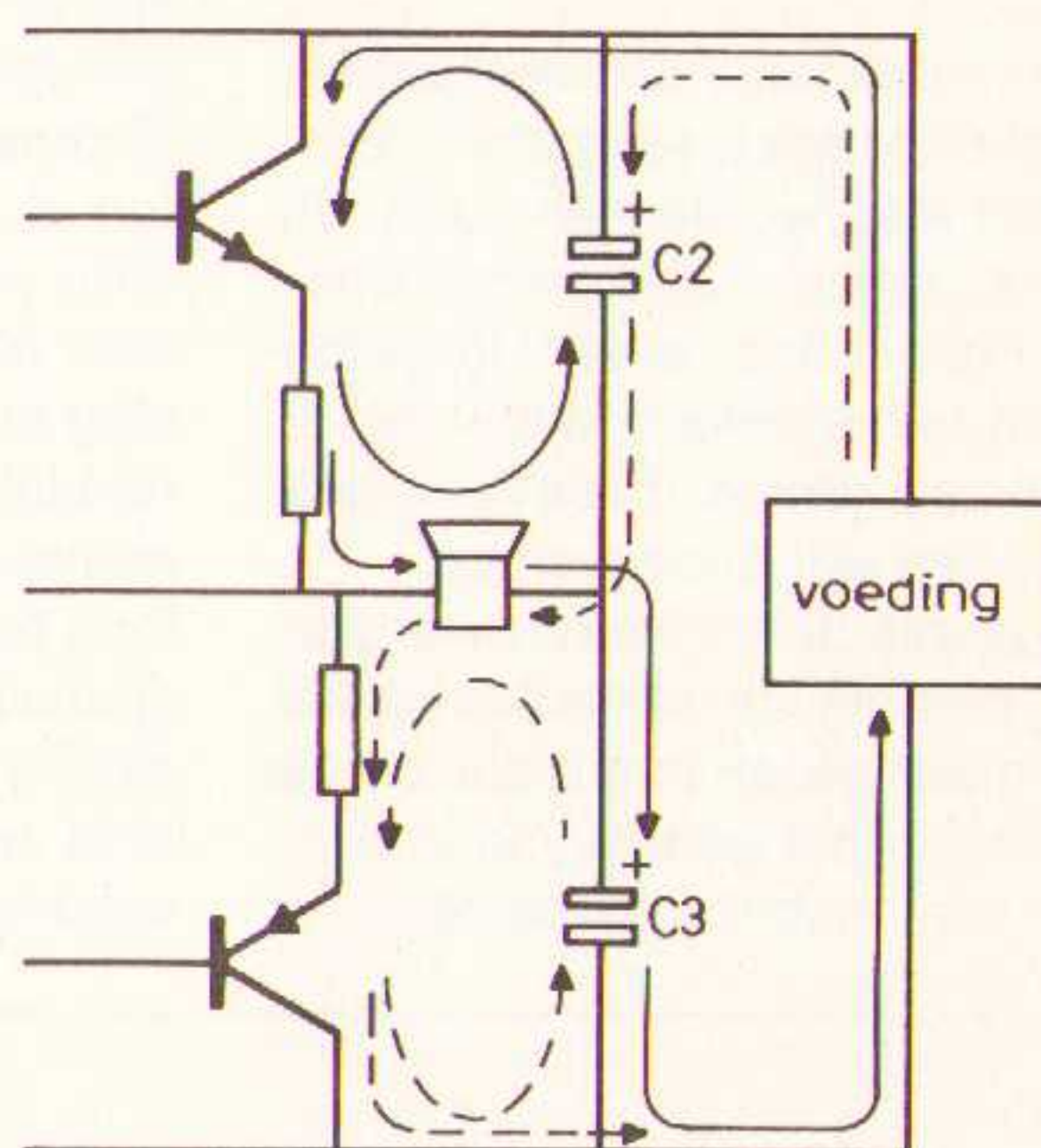
Afb. 4: Door toevoeging van een extra koppelcapo geven we de versterker een quasi-symmetrisch tintje. De voeding wordt nu beter belast, namelijk bij de positieve en negatieve signaal-perioden, waardoor minder vervorming, minder overspraak en bij inschakelen is er geen stroomstoot in de luidspreker.

Afb. 5: Indien van een trilling alleen de positieve of de negatieve periode wordt vervormd, kan deze vervorming worden ontleed als een toevoeging van een tweede harmonische aan de grondtoon. Deze vervorming is uit onbalans voortgekomen en het lijkt wel of de trilling op een gelijkspanning is gesuperponeerd.

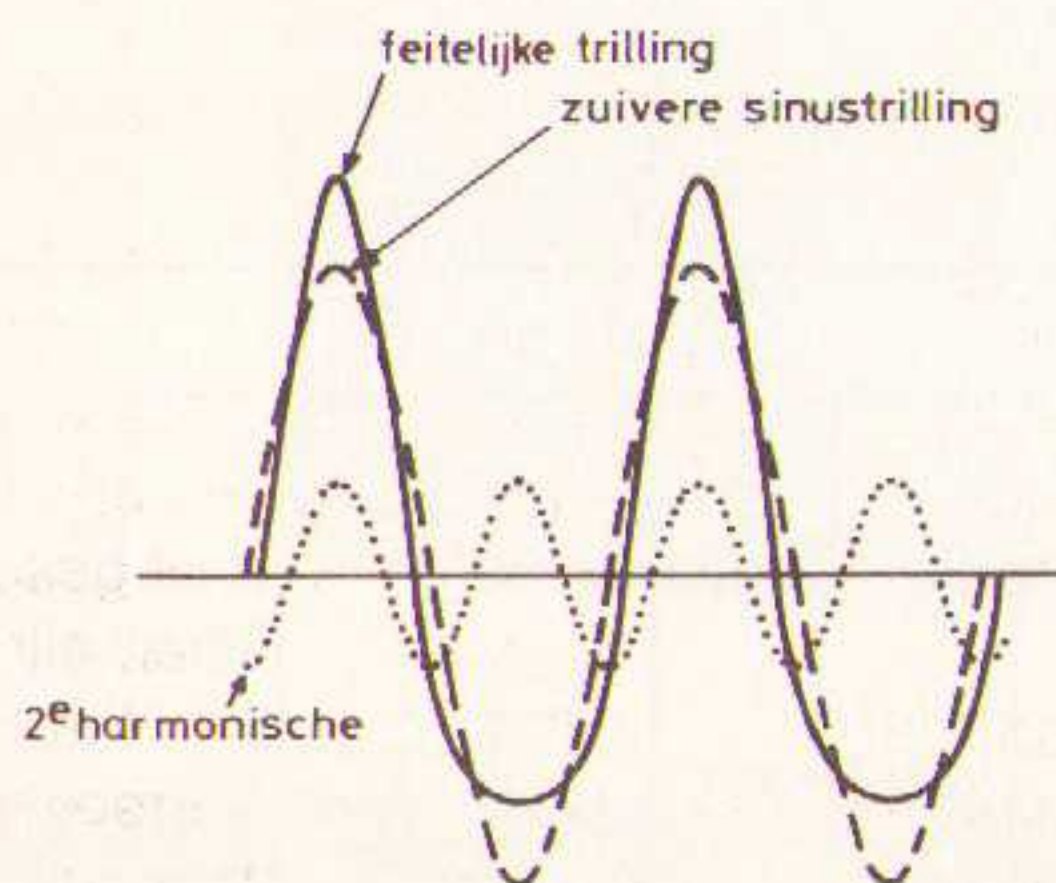
Afb. 6: Symmetrische vervorming laat zich ontleden als een grondtoon met oneven harmonischen, die betrekkelijk zwak zijn.



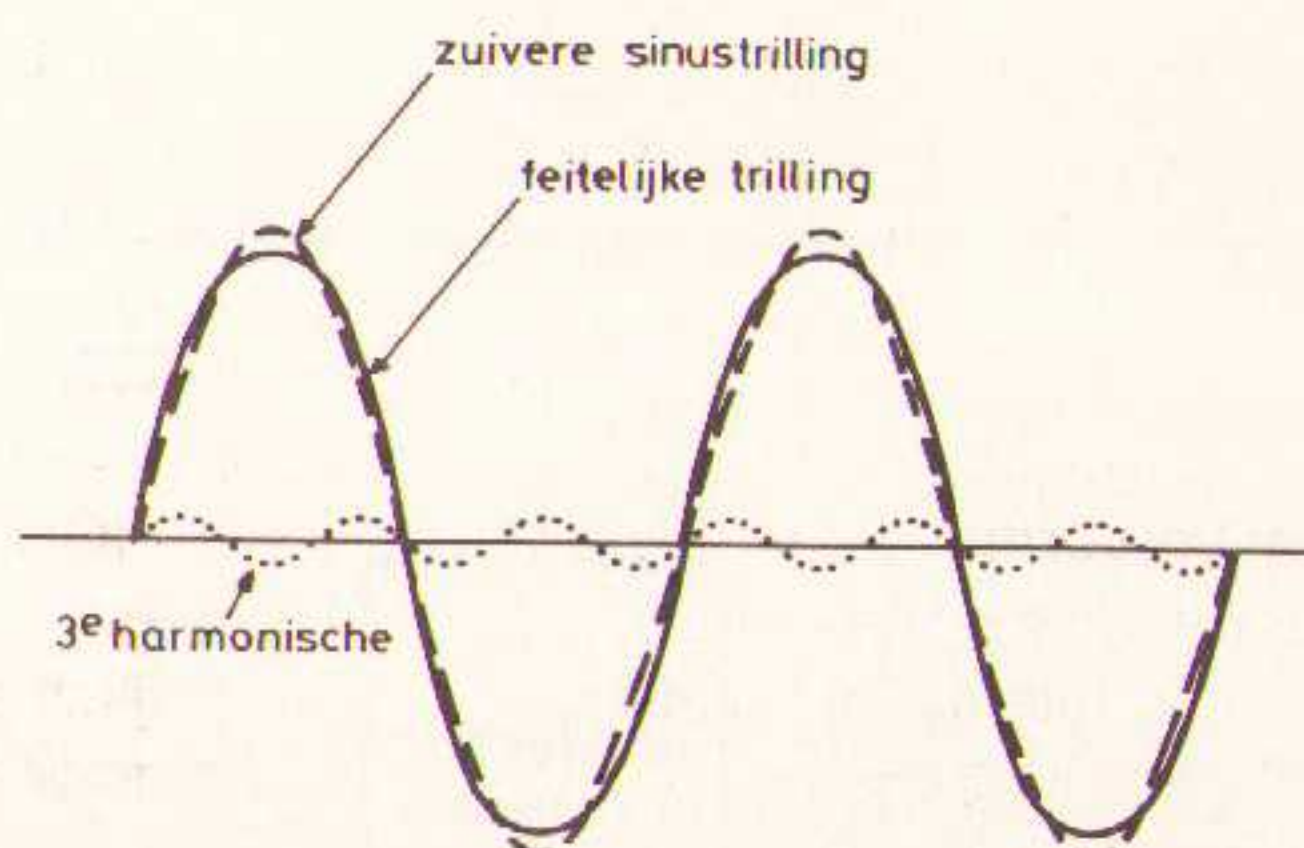
3



4



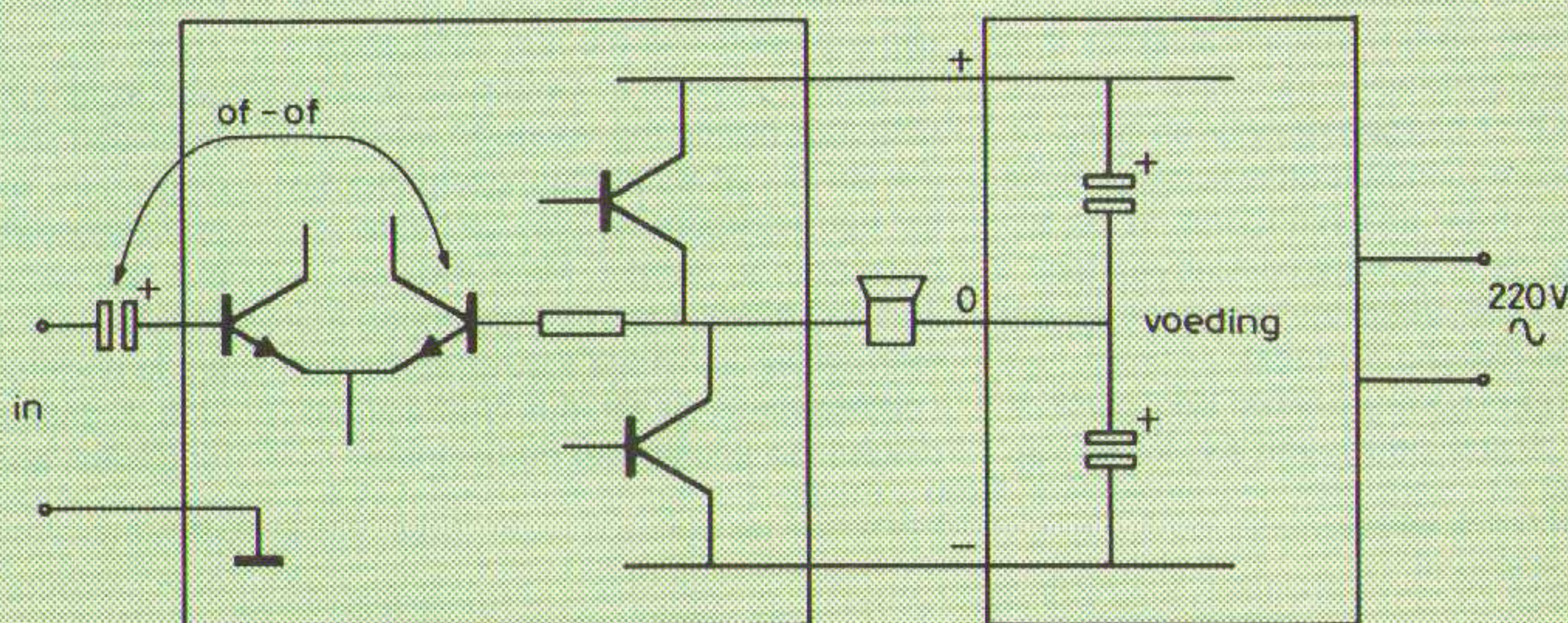
5



6

Afb. 7: Bij een gelijkstroomgekoppelde versterker zonder koppelco aan de ingang, treffen we als ingangstrap stevast een verschil-versterker aan. Een

enkelvoudige ingangstrap behoeft een koppelco.



belasting van de voeding, waardoor kleinere bromrimpel en het voorkomen van even harmonischen in de versterker.

Dat asymmetrie typisch even-harmonische vervorming oproept zij hier volledig uit de doeken gedaan, omdat je dan ook meteen begrijpt waarom oscillatoren, die vermogen moeten afgeven, zoals voor de bijstroom in banden cassetterecorders, bij voorkeur van het balanstype zijn, dat wil zeggen dat zowel de positieve als de negatieve perioden gestuurd worden. In afb. 5 zien we een getrokken golfvorm die onder de nullijn ingedrukt is, omdat de signaolvorm bijvoorbeeld asymmetrisch wordt gestuurd of vervormd. Indien we nu een zuivere sinusvorm met dezelfde effectieve inhoud over de vervormde trilling leggen, zien we dat het verschil tussen beide als het ware een trilling met een twee maal zo hoge frequentie is.

Wanneer een trilling zowel in de positieve als in de negatieve richting gestuurd of vervormd wordt, zoals bij symmetrische versterkers en oscillatoren, kunnen de iets minder sterke perioden in de trilling opgevat worden als de toevoeging van een derde harmonische, zie afb. 6.

Omdat de tweede of even-harmonische als het ware een gelijkspanning op de zuivere sinus superponeert en deze component in band-apparatuur

ruis introduceert, past men daar liever geen asymmetrische-, doch balans-oscillatoren toe.

Omdat de derde harmonische zwakker uitvalt dan de tweede, heeft in de versterker-technologie het balansprincipe niet alleen vanwege de grotere vermogens opgang gemaakt en de trend naar symmetrische voeding heeft dat nog eens onderstreept: het geeft minder vervorming. Vandaar: puntjes op de i is streven naar symmetrie.

Symmetrische voeding

De populariteit van de symmetrische voeding is misschien nog wel het sterkst gestimuleerd door de nieuwe technische benadering om de versterker DC-gekoppeld ofwel gelijkstroomgekoppeld te maken. Dat levert dan een zeer stabiel en fase-lineair laagfrequent gedrag op, een onderdeel van de zorg om de golfvronten hun inhoud te laten behouden. Daarnaast vragen IC's om een symmetrische voeding.

De gelijkstroomgekoppelde versterker, die principieel uit een positieve en negatieve spanning gevoed moet worden, heeft slechts één nieuwe zorg: die van de uitgangsrustspanning of off-set spanning. Je begrijpt wel dat de transistoren, die in de versterkerketen op commando van het ingangssignaal

de uitgang moeten sturen geen besef hebben van hun rustspanning, waardoor de uitgang bijna onvermijdelijk uit de ene of andere richting een ruststroompje door de luidspreker stuurt. Geen probleem overigens, als een ontwerp daar goed op is ingesteld. De luidsprekers kunnen het hebben. Op de volledig gelijkstroomgekoppelde versterker, die meestal van een passief laag-af filter is voorzien om de luidspreker tegen lage frequenties te beschermen, is er nog de variant met een koppelco aan de ingang. Als alleen de luidspreker gelijkstroomgekoppeld wordt, wiligt men reeds de belangrijkste eis ten aanzien van laagfrequente faseverschuivingen in. Zie afb. 7.

Gescheiden voeding

Vanaf de tijd dat Hi-Fi versterkers de thans nog herkenbare vorm kregen - 1950 - zijn er twee wegen gevolgd in de uitvoering van het apparaat: alles in één (geïntegreerd) of gescheiden regel- en eindversterker, elk in een kast. Het was dan meteen het beste om in het geval van de stereoversterker de beide eindversterkers ook gescheiden te nemen, maar regel is dat niet. Met de gescheiden uitvoering van regel- en eindversterker schep je wat ethische, artistieke en gebruikstechnische voordelen, maar wat ook een rol speelt

was dat elke eenheid een eigen voedingsdeel voor aansluiting op het lichtnet kreeg en dat was wel degelijk een zeer sterk punt.

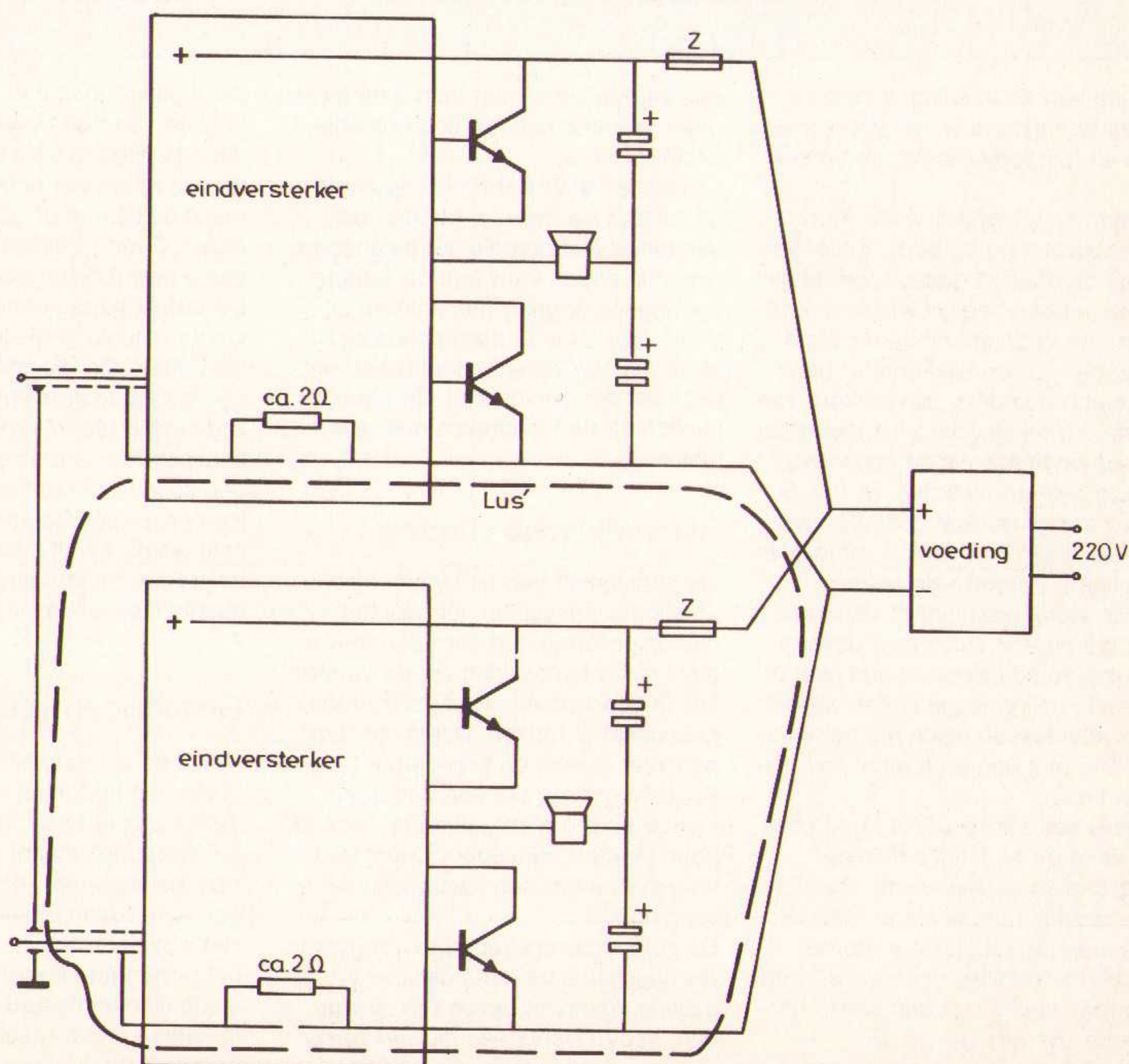
Het is met halfgeleiders geen probleem om geïntegreerde versterkers te maken, maar alle eenheden, in het bijzonder de beide stereo-eindversterkers, uit één voedingsbron voeden, dát is nooit gunstig geweest.

De reden daarvoor is dat een versterker in zijn uitvoering van een keten van

achter elkaar geschakelde trappen op een montage-plaat een ingang en een uitgang heeft met elk hun geëigende aardpunt, zie afb. 8. Omdat de spanning aan de ingang versterkt wordt, dienen we voor het ingangssignaal altijd een aardpunt ter plaatse bij de ingangstrap te nemen. Maar voor elk van de beide luidsprekeruitgangen komen de beide massa's tezamen bij het voedingsdeel. Er zijn dus twee aardleidingen die elkaar aan de uiteinden

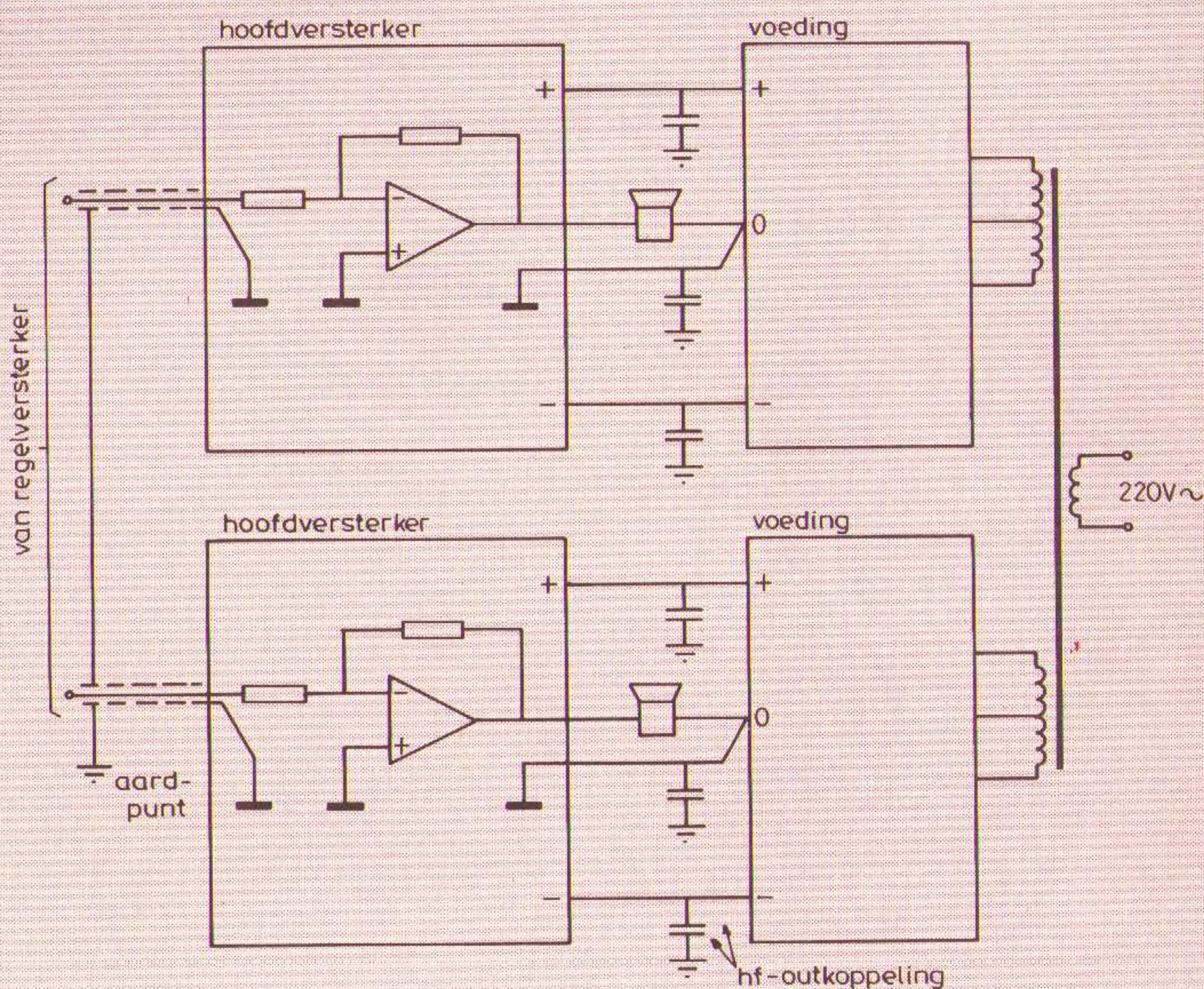
ontmoeten en dat betekent dat er een lus is gevormd.

Zodra er nu ergens in die lus stroom gaat lopen, en dat is dus in het gedeelte tussen de aardpunten van de voeding en de versterker, lekt er, hoe fraai en begrijpelijk men de verbindingen ook laat samenkomen, iets van deze stroom naar de ingang van de eigen en de andere versterker, over en weer. Ook de fluctuerende voedings-spanning deelt de gevolgen daarvan - inter-



Afb. 8: Indien we twee eindversterkers toch uit één bron willen voeden en de aardleiding een lus gaat vormen, kunnen we de kringstroom en daarmee de over en weer vervormende invloeden sterk verminderen door de aardleiding tussen de stuur- en eindtrap van de versterker te onderbreken. Een weerstand van ca. 2 ohm op deze plaats is relatief zeer hoog voor de lusstroom, doch erg klein voor de signaalbehandeling.

Afb. 9: Voorbeeld van een voorbeeldige versterkersamenstelling: gelijkstroomgekoppeld en gescheiden voeding.



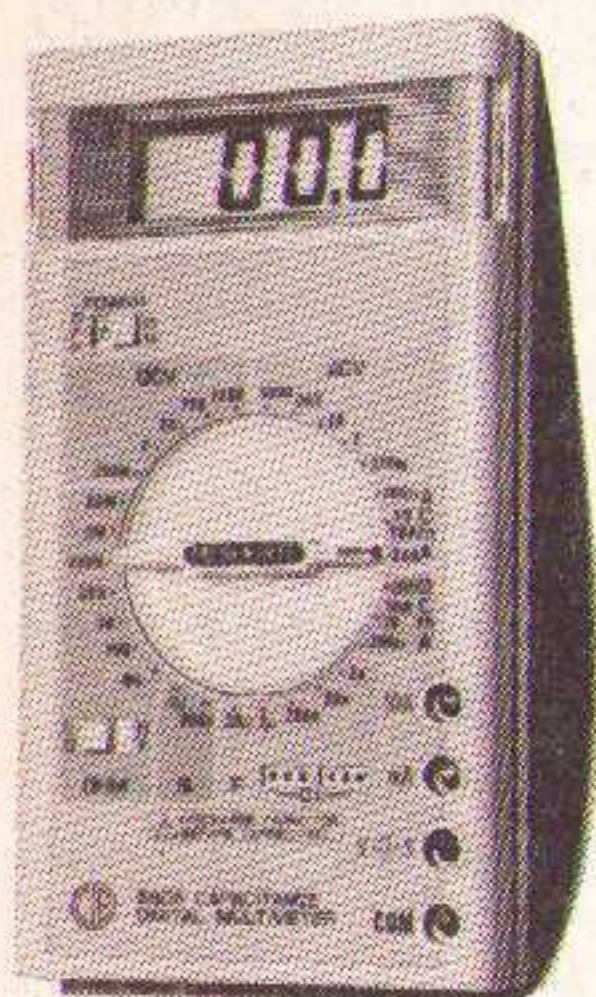
9

modulatie - gelijk over beide versterkers uit.

Een remedie in de vorm van de weerstandjes van ca. 2 ohm in de aardleiding tussen de voor- en eindtrap is zeer noodzakelijk. Beter echter bij het streven naar een optimaal re-

sultaat: gescheiden voeding voor de stereo-eindversterkers, of in het algemeen: elke hoofdversterker een eigen voeding en in- en uitgang elk hun eigen aardpunt. De luidsprekerstroom blijft binnen de voeding, zie afb. 9.

Digitale Multimeters - met Siemens en HFE of capaciteitsmeting standaard



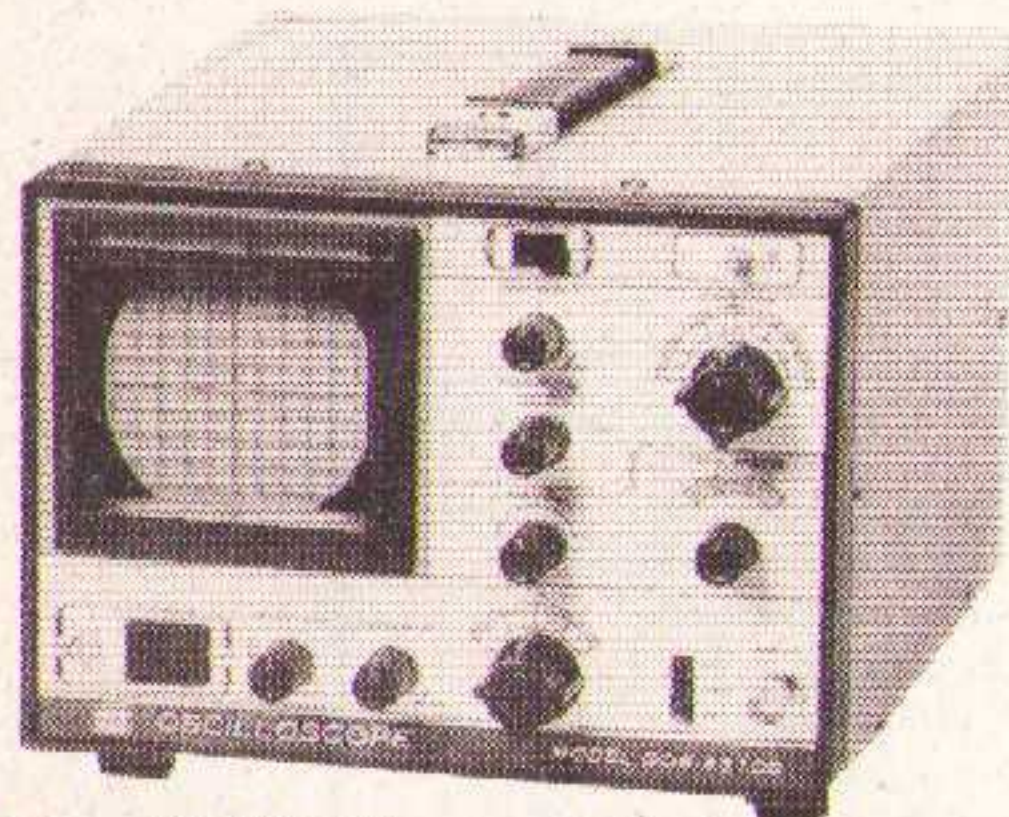
5605 f 187,-
5805 f 199,-

Meer functies, meer eigenschappen.

- **Capaciteitsmeting**
1 pF tot 20 µF meetbereiken, 400 Hz testsignaal, testniveau is 50 mV eff.
- **Transistor hFE test.**
0-1000 hFE waarden, PNP of NPN transistoren (test conditie: basisstroom DC 10 µVCE:2,8 V.)
- **Hi/Lo Ohm en diode test.**
Lo-power Ohmbereiken maken siliciumjuncties niet geleidend, waardoor metingen in de schakeling mogelijk zijn; Hi-power Ohmbereiken maken gebruik van een meetspanning, die hoog genoeg is om siliciumjuncties geleidend te maken, waardoor een "diode test" kan worden uitgevoerd.
- **10 A stroommeting.**
Al onze DMM's kunnen gelijk- en wisselstromen meten tot 10 A.
- **Geleiding.**
Met de 5000 serie kunnen geleidingsmetingen (S) worden uitgevoerd, waardoor zeer hoge weerstanden (tot 10.000 MegOhm) gemeten kunnen worden.

Model		5605	5805
DC Spanning	Maximum Resolutie	100 µV	100 µV
	Maximum Spanning	1000 V	1000 V
	Basis Nauwkeurigheid	0,5%	0,5%
AC Spanning	Maximum Resolutie	100 µV	100 µV
	Maximum Spanning	1000 V	1000 V
	Basis Nauwkeurigheid	1%	1%
DC Stroom	Maximum Resolutie	0,1 µA	0,1 µA
	Maximum Stroom	10 A	10 A
	Basis Nauwkeurigheid	0,5%	0,5%
AC Stroom	Maximum Resolutie	0,1 µA	0,1 µA
	Maximum Stroom	10 A	10 A
	Basis Nauwkeurigheid	0,5%	0,5%
Weerstand	Mogelijkheden	Hi/LO	Hi/Lo
	Maximum Resolutie	100 MOhm	100 MOhm
	Maximum Weerstand	20 MOhm	20 MOhm
Capaciteit	Maximum Resolutie	—	1 pF
	Maximum Uitlezing	—	20 µF
	Basis Nauwkeurigheid	—	1,5%
Geleiding	Maximum Resolutie	0,1 nS	0,1 nS
	Maximum Uitlezing	2 µS	2 µS
	Basis Nauwkeurigheid	1,5%	1,5%
hFE Test	hFE Waarden	0-1000	—
	Test Conditie	10 µA, 2,8 V	—
Diode Test	Test Conditie	1 mA	1 mA

GOOD WILL Triggerbare enkelkanaals 10 MHz OSCILLOSCOOP GOS2310B



- Hoge gevoeligheid: 5mV/div.
- X-Y bedrijf mogelijk.
- Frequentiebereik: DC tot 10MHz
- Groot scherm.
- Uitstekende triggering.

VERTICAAL

TRIGGERING

HORIZONTAAL

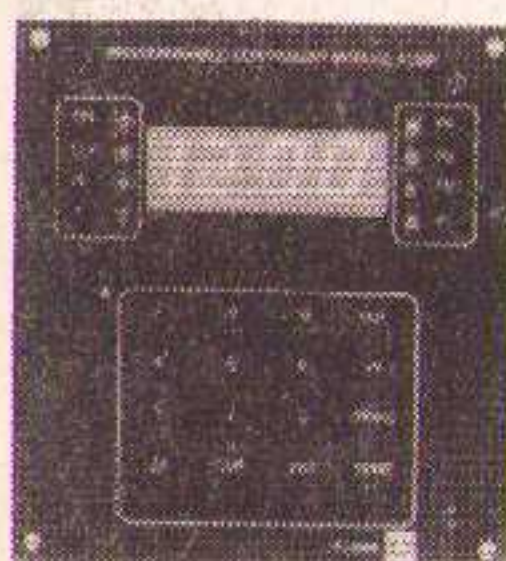
X-Y FUNCTIE

AMPLITUDE CALIBRATOR

KATHODESTRAALBUIS

Gevoeligheid	: 5 mV tot 5 V in 4 gecalibreerde stappen.
Frequentiebereik (-3dB)	: AC-gekoppeld: 2 Hz tot 10 MHz. DC-gekoppeld: DC tot 10 MHz.
Nauwkeurigheid	: binnen ± 3%.
Ingangsimpedantie	: 1 MOhm/35 pF ± 5%.
Maximum ingangsspanning	: 600 V p-p (DC + AC piek) gedurende max. 1 min. bij frequentie lager dan 1 KHz.
Triggermode	: Auto, Norm, Ext.
Triggerbron	: INT/EXT.
Interne gevoeligheid	: 0,5 div, 30 Hz - 2 MHz. 1,5 div, 2 Hz - 10 MHz.
Externe gevoeligheid	: 0,2 V p-p, 30 Hz - 2 MHz. 0,75 V p-p, 2 Hz - 10 MHz.
Externe triggerinput	: Maximum ingangsspanning 600 V p-p (DC + AC piek).
Ingangsimpedantie	: 1 MOhm ± 5% parallel met 35 pF.
Tijdbasis	: 10 mS tot 0,1 µS/div. in 6 gecalibreerde stappen in 1 - 10 volgorde. Nauwkeurigheid ± 5%.
Gevoeligheid	: typ. 0,1 V/div.
Frequentiebereik	: DC tot 500 KHz (-3 dB).
Ingangsimpedantie	: 1 MOhm ± 5% parallel met 35 pF.
Maximale ingangsspanning	: 600 V p-p (DC + AC piek).
X-Y faseverschil	: 3° of minder bij 10 KHz.
Uitgangsspanning	: 0,25 V p-p blokspanning. Nauwkeurigheid ± 0,3%.
Frequentie	: 1 KHz.
Type	: 75 mm rond scherm C.R.T.
Display-gebied	: 8 x 10 div. (6 mm/div.).
Naversnellingspanning	: ca. 1,3 KV.

Prijs **795,-**



VELLEMAN KIT K 2591: PROGRAMMEERBARE CONTROLE- EN MEETMODULE

- Deze module (kit) fungeert als controle-eenheid in tal van toepassingen zoals:
- Temperatuurregeling (kamerverwarming, aquarium, enz. ...)
 - Vochtigheidsregelingen.
 - Zuur- en chloormetingen.
 - Niveau regelingen.

De schakeling bevat een 24-uurs klok, 4 programmeerbare registers en uitleesmogelijkheid van het ingangssignaal. Dit ingangssignaal kan bestaan uit een analoge spanning van 0 tot 999 mV DC. Allerlei soorten sensoren of spanningen van een of andere meting kunnen worden aangeboden.

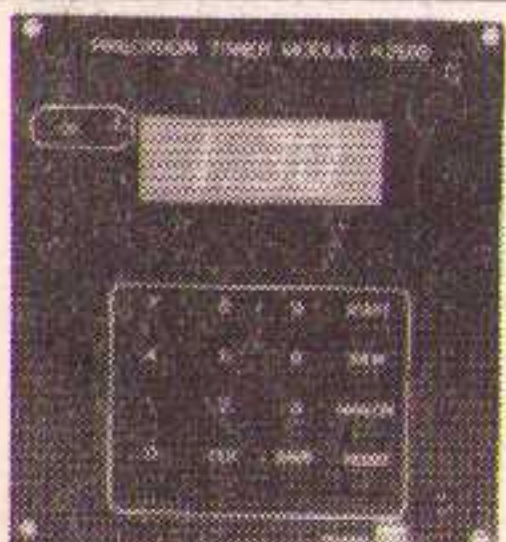
Het geheel wordt geleverd met een frontplaat om eenvoudige inbouw mogelijk te maken.

De electronica is tevens voorzien van een batterij-ingang om netuitval te vangen.

TECHNISCHE GEGEVENS:

- Voedingsspanning: 6...8V ACV/500mA (min).
- Batterij-ingang: 6V DC.
- Ingangsspanning: 0...1000 mV (uitleesbaar op de display).
- 10 mV hysteresis schakelprecisie.
- Relais uitgang: 240 V/3A.
- Afmetingen: 132x120x50 mm.

f **203,-**



VELLEMAN KIT K 2595: PRECISION TIMER MODULE

Deze module wordt geleverd met een frontpaneel en toetsenbord. De werking is identiek aan de K 2584 (microprocessor precision timer). Het verschil bestaat enkel in de mogelijkheid om één tijd op te slaan i.p.v. 4 tijden. Deze tijd mag variëren tussen 1 sec. en 99 min. 99 sec.

Onafhankelijk van de ingestelde tijd kan de timer nog een tweede tijdscyclus afwerken, welke afzonderlijk op het display wordt ingegeven zonder de ingestelde tijd te beïnvloeden.

Een lopende tijd kan steeds gestopt, onderbroken of voortgezet worden.

ENKELE TOEPASSINGEN:

- Procescontrole, verlichtingsautomaten, modeltreinbesturing, donkere kamer timer.

TECHNISCHE GEGEVENS:

- Voedingsspanning: 6V AC.
- Relais uitgang: 240V/3A.
- START/STOP en manuele functies.
- Schakelprecisie: 1 sec.
- Afmetingen: 132x120x50 mm

f **149,-**

LEVERINGSVOORWAARDEN:

onder rembours + 9,50 bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 6,50 verzendkosten.

Akoestische alarmgever

Als waarschuwend signaal wordt een geluid in veel gevallen beter waargenomen dan een lichtsignaal, waar echt naar gekeken moet worden. Een geluidsignaal is altijd wel te horen.

Het nu volgende ontwerp beschrijft zo'n signaalgever. Hij is in staat om een constante pieptoon te laten horen, waarvan de hoogte vrij te kiezen is. Daarnaast is de pieptoon ook te laten klinken met regelmatige onderbrekingen. Of tweetonig: afwisselend zijn een hoge en een lage toon te horen. In het ontwerp zijn nu eens geen geïntegreerde circuits toegepast. We zijn aan de slag gegaan met gewone (ouderwetse?) transistoren. Hoe het ook zij, de schakeling is lekker goedkoop, betrouwbaar, gemakkelijk te maken en daardoor ook heel geschikt voor de beginnende elektronicus. Meer ervaren hobbyïsten zetten de schakeling in een wip in elkaar om hem te gebruiken bij diverse andere schakelingen, zoals tijd klokken, thermostaatregelingen en andere schakelingen waarbij een waarschuwingssignaal vereist is.

Opzet

Om één enkele toon te produceren maken we natuurlijk gebruik van een astabiele multivibrator. In figuur 1 hebben we hem getekend. Van de multivibrator moge bekend zijn dat hij geen ingang(en) heeft, alleen uitgangen. De „multivib” werkt dus helemaal vanzelf, mits er voedingsspanning aanwezig is. In het schema van figuur 1 zien we de voedingsspanningsaansluitingen (plus 9 V en massa of min); als uitgang be-

nuten we de collectoraansluiting c van transistor T2. De emitter e van T2, en ook van T1 ligt aan massa, op de basis b van beide transistoren wordt geschakeld. Dat schakelen gebeurt automatisch als gevolg van het op- en ontlaadproces van de condensatoren C1 en C2. Dit proces gaat constant door, zolang er voedingsspanning aanwezig is.

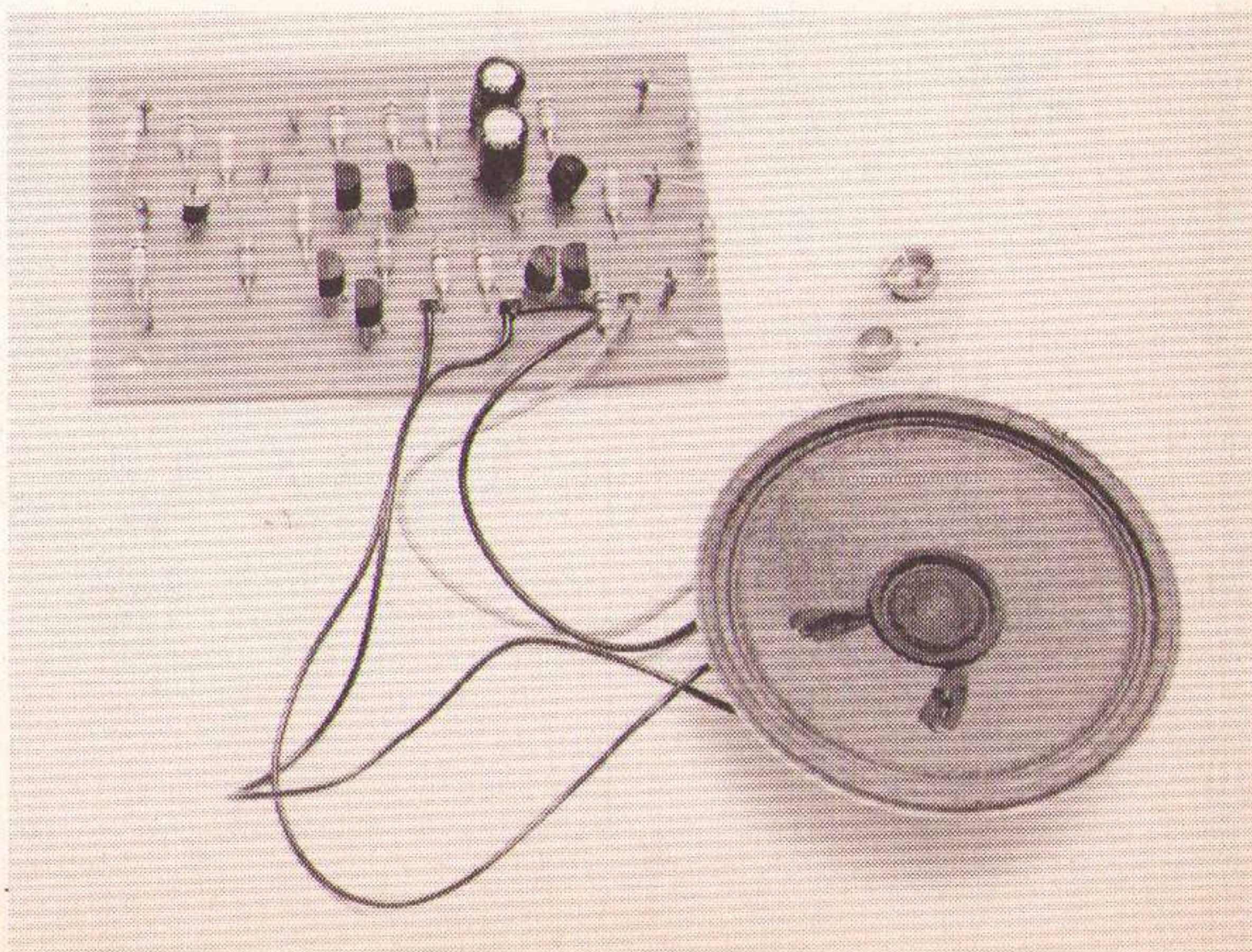
Stel bijvoorbeeld dat de uitgang bij inschakelen nog „uit” is; beter is om te zeggen „nul V” wat overeenkomt met het begrip „laag”. Evenzo spreken we van „hoog” (is 9 V) als de uitgang „aan” is.

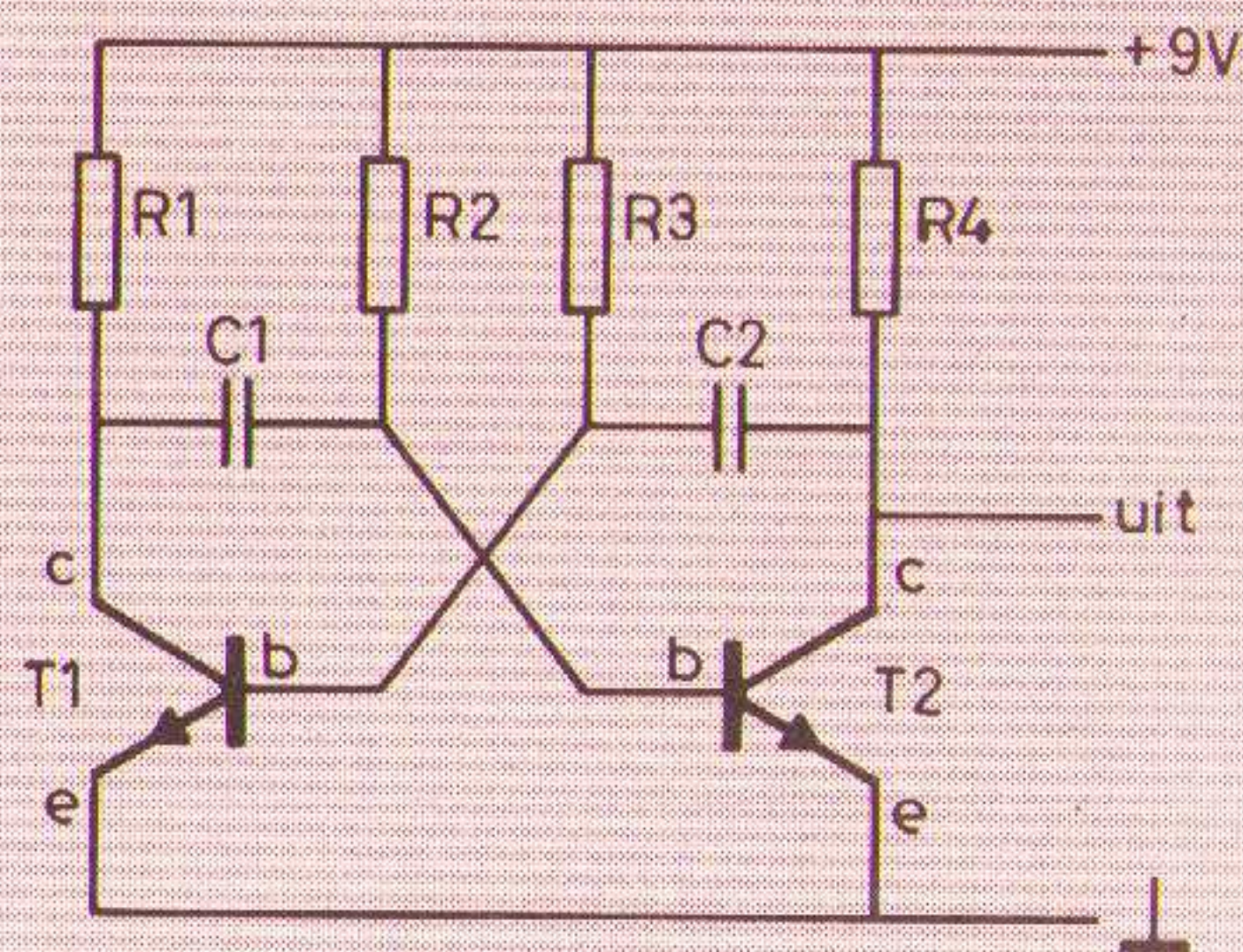
Maar we beginnen laag. Dat wil zeggen dat de collector van T2 met de

emitter (massa) is verbonden, dus dat de transistor geleidt. Dat is het gevolg van op de basis van T2 aanwezige spanning. Deze spanning is afkomstig van condensator C1.

Ondertussen wordt condensator C2 door R3 opgeladen.

De spanning over C2 neemt dus toe; die spanning is bovendien aanwezig op de basis van transistor T1. Zodra de basisspanning van T1 zoveel is toegenomen dat T1 gaat geleiden, klapt de boel om. Dat wil zeggen: de collector van T1 wordt nu laag, condensator C1 ontladend zich prompt via de collector-emitter overgang van T1 tot nul V, daardoor valt de basisspanning van T2 weg, die daarop gaat



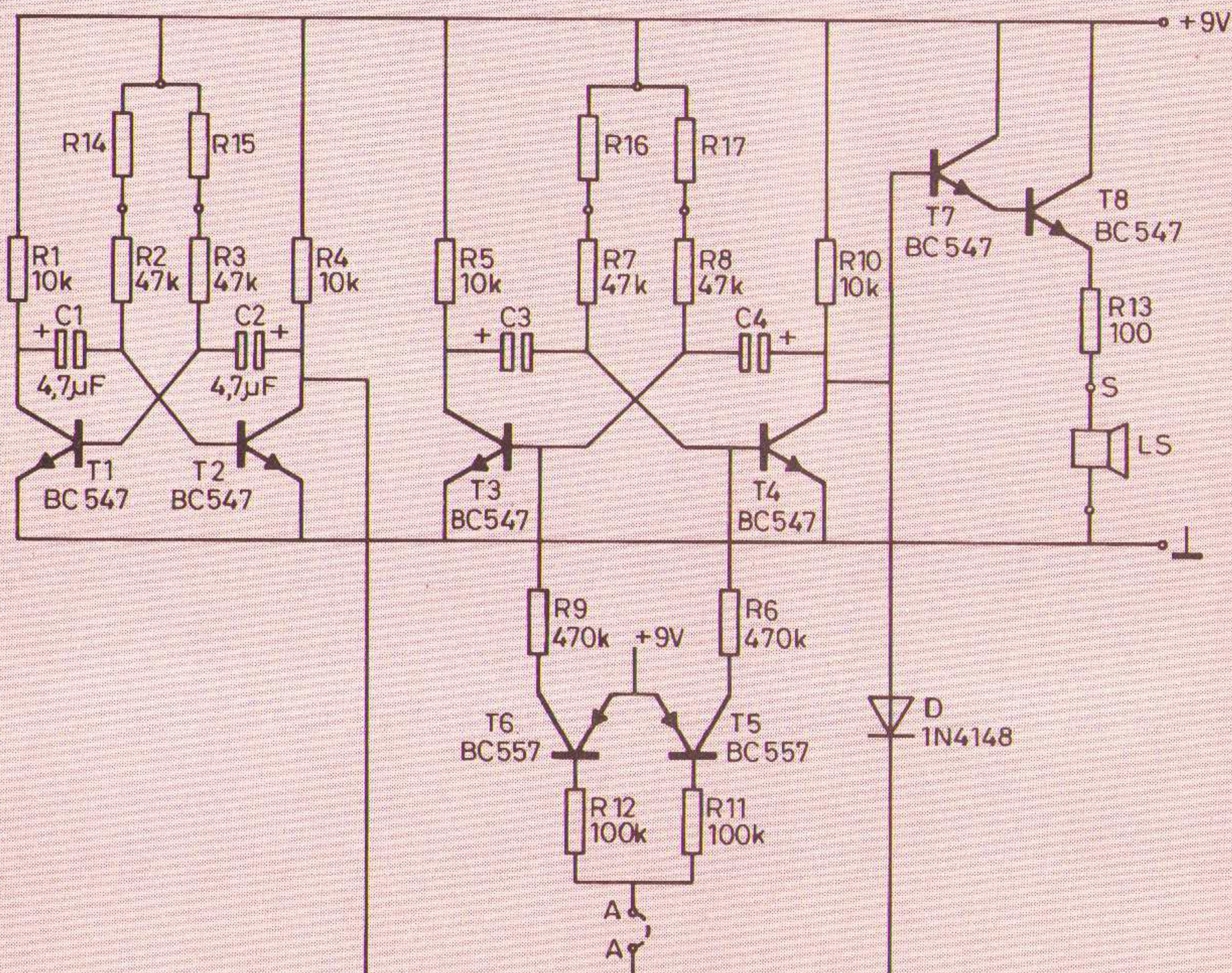


Figuur 1. Basisschema van de astabiele multivibrator.

figuur 2. Schema van de akoestische signaalgever.

sperren. Sperren is het tegenovergestelde van geleiden, dus de collector van T2 is nu niet meer verbonden met de emitter, maar alleen nog via R4 met plus 9 V, dus de uitgang is „hoog”. Nu gaat C1 zich via R2 opladen totdat de spanning over C1 zo groot geworden is dat T2 weer gaat geleiden, waardoor de oorspronkelijke toestand weer wordt bereikt. En dat omklapproces gaat zo door tot in de eeuwigheid . . . als batterijtjes tenminste het eeuwige leven zouden hebben!

Het tempo waarin dat proces zich



figuur 3. Printontwerp voor signaalgever.

figuur 4. Onderdelenopstelling print A952.

afspeelt is afhankelijk van de waarden van weerstand R2, R3, C1 en C2; hoe kleiner deze waarden, des te meer wisselingen per seconde. In formule uitgedrukt is de repeteerfrequentie f gelijk aan:

$$f = \frac{1}{2 \times 0,7 \times R \times C} \text{ (Hertz)}$$

Om hiervan een duidelijk idee te krijgen geven we een voorbeeld. Als condensator kiezen we $C = 4,7$ nanoFarad, dus C1 en C2 zijn elk 4,7 nanoFarad. Evenzo zijn R2 en R3 gelijk aan elkaar, namelijk $R = 4,7$ kilo-ohm. De begrippen nano en kilo moeten we voor de formule vertalen in hele Farads en hele ohms, dus $C = 0,000\,000\,0047$ Farad en $R = 47\,000$ ohm.

Als we deze waarden in de formule invullen dan volgt voor $f = \text{ca. } 3000$ Hertz. Het menselijk oor is gevoelig voor tonen tussen 20 Hz (laag) en 18000 Hz (hoog), zodat 3000 Hz een hoorbare middenfrequentie toon is. Voor de schakeling houdt deze frequentie in, dat hij 3000 maal per seconde heen, en 3000 maal per seconde terug klapt.

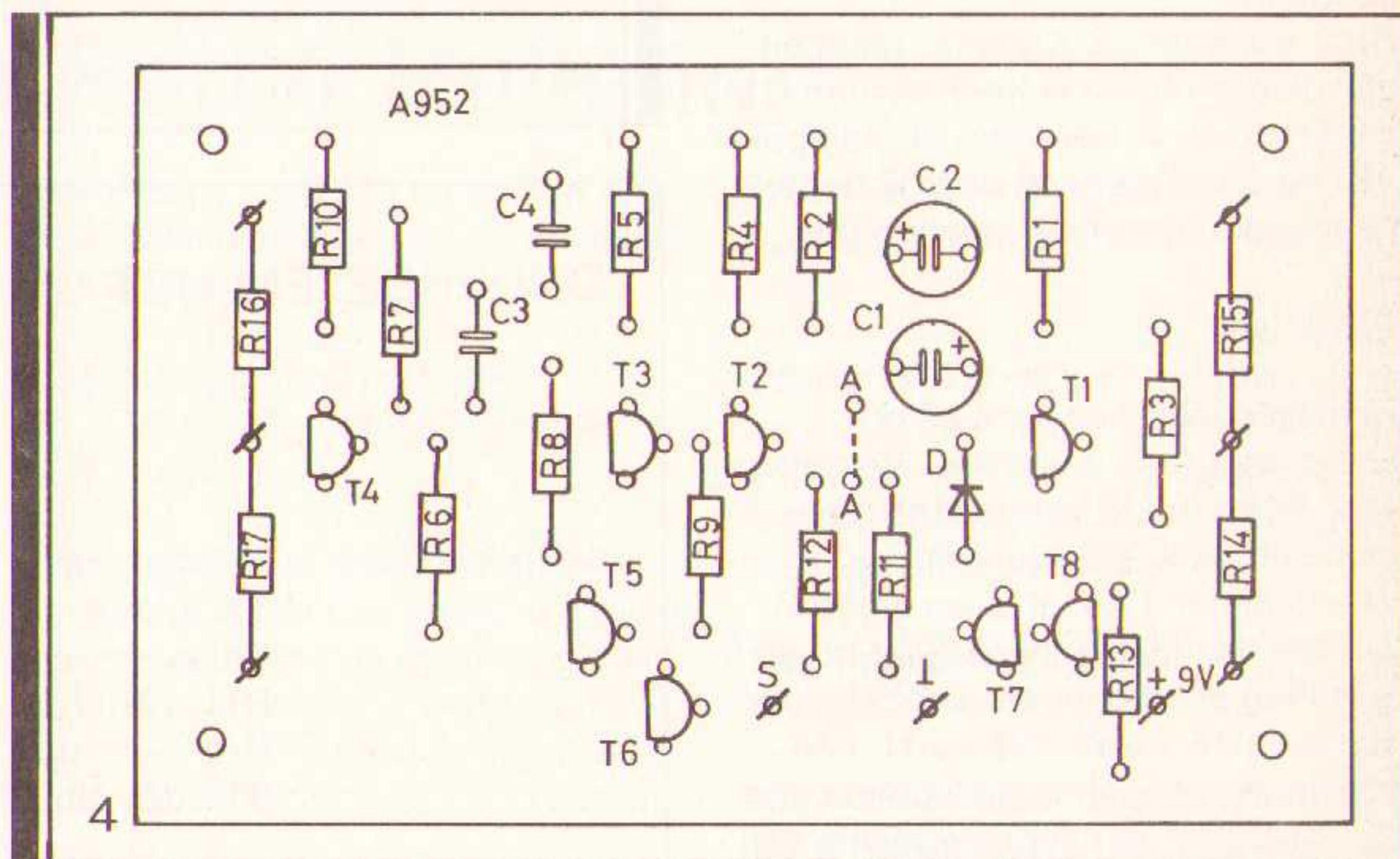
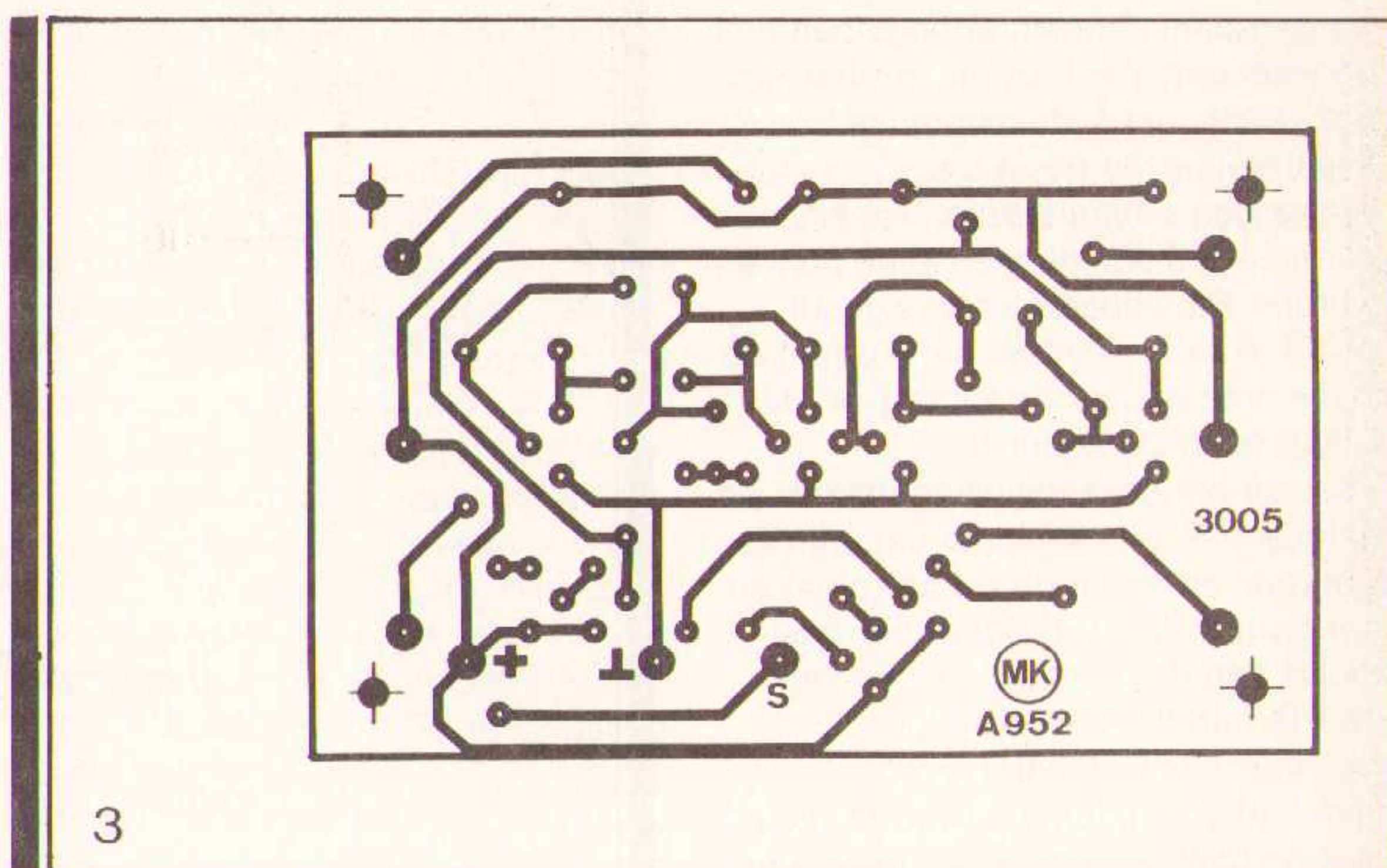
Andere frequenties: maak C1 en C2 nu 47 nanoFarad, dat geeft $f = 300$ Hz. Enzovoort.

Tweede multivib

Om intervallen te maken voegen we een langzame multivibrator toe, ca. 1000 maal langzamer. De condensatoren moeten dus nu 4,7 microFarad worden: $f = 3$ Hz. Driemaal per seconden wordt de toon van de eerste multivibrator onderbroken. Of, zoals we laten zullen zien, de toon wordt driemaal per seconde iets verhoogd, wat het tweetonige effect oplevert.

Het schema

Figuur 2 toont het schema van de complete alarmgever. In het midden zien we de eerste multivib, de toongenerator. De uitgang van deze multivib is verbonden met de luidspreker via twee versterkende transistoren. De



langzame multivib voor de intervallen is links getekend, rond de transistors T1 en T2. De uitgang van de langzame multivib stuurt via R11 en R12 de transistoren T5 en T6. Deze schakelen telkens na $\frac{1}{2}$ of $\frac{1}{3}$ seconde de weerstanden R6 en R9 (470 kilo-ohm) parallel aan R7 en R8. De frequentie-bepalende weerstand R uit de formule is daardoor afwisselend 47 kilo-ohm (R7, R8) en 42,73 kilo-ohm (R7 en R8 parallel aan R6 en R9) wat de toon iets hoger maakt. In serie met R7 en R8 zijn de weerstanden R16 en R17 getekend: die kunnen we als doorverbin-

dingen opvatten maar ook als toonverlagende weerstanden.

Bouw

In figuur 3 hebben we het printontwerp afgebeeld voor de alarmgever. De print is gemakkelijk zelf te maken, maar ook te bestellen bij de printservic MK. In figuur 4 is de onderdelenopstelling getekend. De weerstanden R14 t/m R17, de diode D3 en de draadbrug A-A (doorverbinding) boven R11 en R13 worden nog niet gemonteerd. De overige onderdelen kunnen

figuur 5. Aansluiting van batterij en luidsprekers; let op de variabele onderdelen op de print.

worden aangebracht, te beginnen met de weerstanden. Dan de condensatoren, let op de plustekens en/of minstreepjes op de elko's.

Plaats dan de transistors. Tot slot persen we 9 printpenen in de print en worden alle onderdelen vastgesoldeerd. Aan de printpenen komen de losse draden naar de batterij en de luidspreker, zie figuur 5.

Voor de batterij-aansluiting maken we gebruik van een speciale batterij-clip. Daaraan zit een rode draad (plus) en een zwarte (min). Soldeer de rode draad aan de printpen „+” en de zwarte aan de massaprintpen.

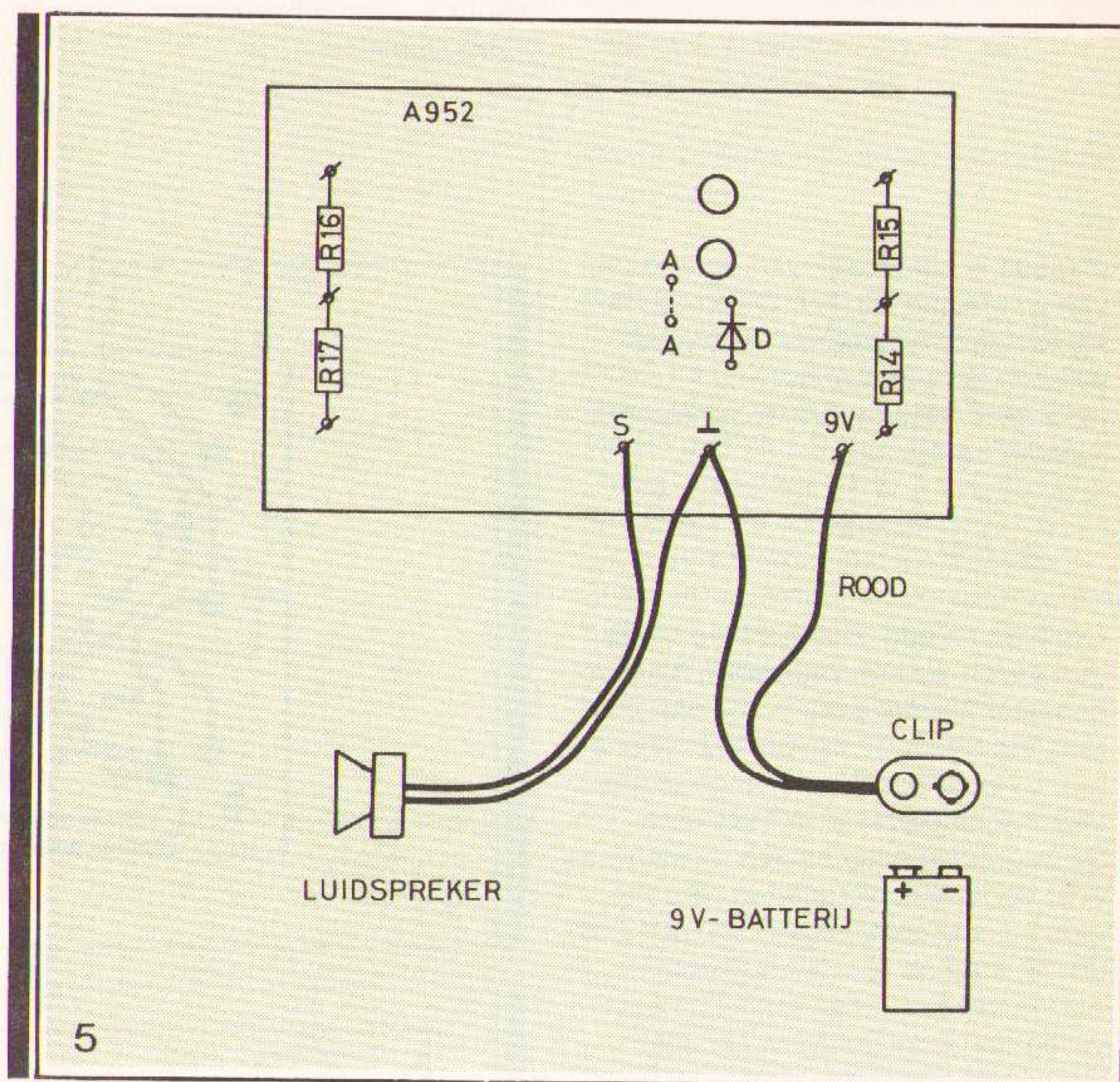
De twee aansluitpunten op de luidspreker worden via twee draadjes met de printpenen „s” en massa verbonden.

De 3 linker en de 3 rechter printpenen dienen om er de weerstanden R14 t/m R17 aan te solderen: de printpenen vergemakkelijken daarbij het experimenteren met de toonhoogtes.

Gebruik

Eentonig. Om één toon uit de luidspreker te laten klinken worden voor R16 en R17 weerstanden gemonteerd van 100 kilo-ohm. Weerstanden R14, R15 en diode D worden niet gemonteerd. Sluit nu de 9 V batterij of een andere voeding tussen 5 en 15 V aan. We horen één constante toon uit de luidspreker van ca. 1000 Hz. Een doorverbinding van R16 en R17 geeft een toon van ca. 3000 Hz. Probeer zelf andere weerstanden uit (maximaal 470 kilo-ohm).

Tweetonig. Door de draadbrug A-A aan te brengen (gestippeld in fig. 4 en fig. 5) maken we de alarmgever tweetonig. Monteer voor de weerstanden R14 t/m R17 een waarde van 100 kilo-ohm elk. Sluit de batterij aan. Ca. 2 maal per seconden wordt de toon iets hoger dan 1500 Hz. Experimenteer zelf met R14 t/m R17 om toonhoogte en tempo te veranderen (maximaal 470 kilo-ohm).



ONDERDELENLIJST

Weerstanden	R1, 4, 5, 10	10 kilo-ohm bruin-zwart-oranje
	R2, 3, 7, 8	47 kilo-ohm geel-violet-oranje
	R6, 9	470 kilo-ohm geel-violet-geel
	R11, 12	100 kilo-ohm bruin-zwart-geel
	R13	100 ohm bruin-zwart-bruin
	R14, 15, 16, 17	100 kilo-ohm zie tekst
	of	470 kilo-ohm
Condensatoren	C1, 2	4,7 microFarad elko
	C3, 4	4,7 nanoFarad
Halfgeleiders	D	1N4148 diode (zie tekst)
	T1, 2, 3, 4, 7, 8	BC547B transistor
	T5, 6	BC557B transistor
Diversen	LS	luidspreker, minimaal 4 ohm, minimaal 0,1 Watt
	Print	A952
	Printpenen	
	Batterijclip en 9 V-batterij	

Onderbroken. Monteer de diode D op zijn plaats, lettend op het kathodestreepje (dikke verfringetje op diode zelf). De draadbrug A-A wordt verwijderd. Voor R14 en R15 worden waarden van elk 470 kilo-ohm gemonteerd, R16 en R17 zijn elk 100 kilo-ohm.

Toegift

We kunnen de schakeling ook gebruiken om een LED te laten knipperen. Verwijder de luidspreker en sluit de LED aan: kathode (korte LED-draad) aan massa, anode (lange LED-draad) via een seriële weerstand van 390 ohm aan printpen S. Monteer voor R14 en R15 een waarde van 470 kilo-ohm elk,

en voor R16 en R17 elk 100 kilo-ohm. Sluit de batterij aan en zie de LED knipperen.

Met R14 en R15 is de knipperfrequentie te wijzigen; R14 hoeft niet noodzakelijkerwijs dezelfde waarde als R15 te hebben: De tijd LED-aan en LED-uit zijn in verhouding dezelfde als de verhouding in weerstandswaarde tussen R14 en R15. De voedingsspanning is 9 V; andere voedingsspanningen zijn ook toegestaan, bijvoorbeeld 5 V (minimum) of 15 V (maximum). Bij gebruik als knipperLED moet de seriële weerstand van 390 ohm gewijzigd worden in 100 ohm (5 V) respectievelijk 820 ohm (15 V).

De stroomopname bedraagt als knip-

perLED ca. 30 mA, met de luidspreker ca. 50 mA. De klank van de luidspreker is aanmerkelijk te verbeteren door hem in een kastje te bouwen of achter een plank met een gat te schroeven.

Deze maand in Radio Bulletin

Hifi-televisie. Gedemonstreerd op TV-Symposium Montreux '83

Kristalfilter voor EZB op 48 MHz m.b.v. 3e overtoonkristallen

In dubbelsuper-ontvangers kan de overgang van de hoge eerste naar de lagere tweede middenfrequentie spiegels opleveren. Een aanzienlijke verbetering kan worden bereikt met het hier beschreven kristalfilter voor de eerste mf.

Geïntroduceerd in Nederland: TDK's nieuwe SA-cassette

Intercom met universele versterker
Bouwbeschrijving van een storingsgevoelige intercom met twee of meer posten

Atoomklok. Verbeterde versie met printontwerp

Een eerder beschreven bouwontwerp bleek „kritisch” te zijn en werd opnieuw onder handen genomen

Hallgenerator. Principe na eeuw in praktijk

Een Hallgenerator werkt onder invloed van een magnetisch veld een daarvan

afhankelijke spanning op en kan dus goede diensten bewijzen als sensor in regelsystemen.

IC'tjes. Drempelschakelaar

De TCA105 als spanningsbewaker en als lichtsluis.

Probeversterker voor: 10-probes

Een probe maakt een scoop veelzijdig, maar vermindert ook de gevoeligheid van het instrument. Daaraan kunt u wat doen door het bouwen van onze probeversterker.

Digivision. Concept voor digitale TV

NTC-weerstanden. Minder bekende halfgeleider van naderbij bekeken

Een NTC is een minder simpele component dan menig een denkt.

Frequentiewijzer

Gitaar-combo-versterker. Deel 2

Deze tweede aflevering van de bouwbeschrijving gaat over de effectmogelijkheden van de versterker.

Het instrument

Van 21 tot en met 29 september wordt

in de RAI te Amsterdam weer van alles op het gebied van instrumentatie getoond.

RB en de Teleac-cursus Pascal

Teleac brengt in het seizoen '83-'84 een radio- en televisiecursus over Pascal. RB ondersteunt die cursus met aanvullende informatie.

Beginnerservaringen I

Een Basic-fan waagt zich aan Pascal.

Recordinterface voor Robby

De artikelserie over de Robby wordt voortgezet met een beschrijving van de recordinterface.

Jupiter Ace. Gestructureerd programmeren voor iedereen

Onder de „kleine sterretjes” is de Jupiter Ace een buitenbeentje, dat niet in Basic, maar in Forth wordt geprogrammeerd. We belichten het waarom daarvan.

Atari 600XL. Huiscomputer voor het gezin

ACIA850. Seriële in- en uitvoer. Deel 2

fig. 7a.1

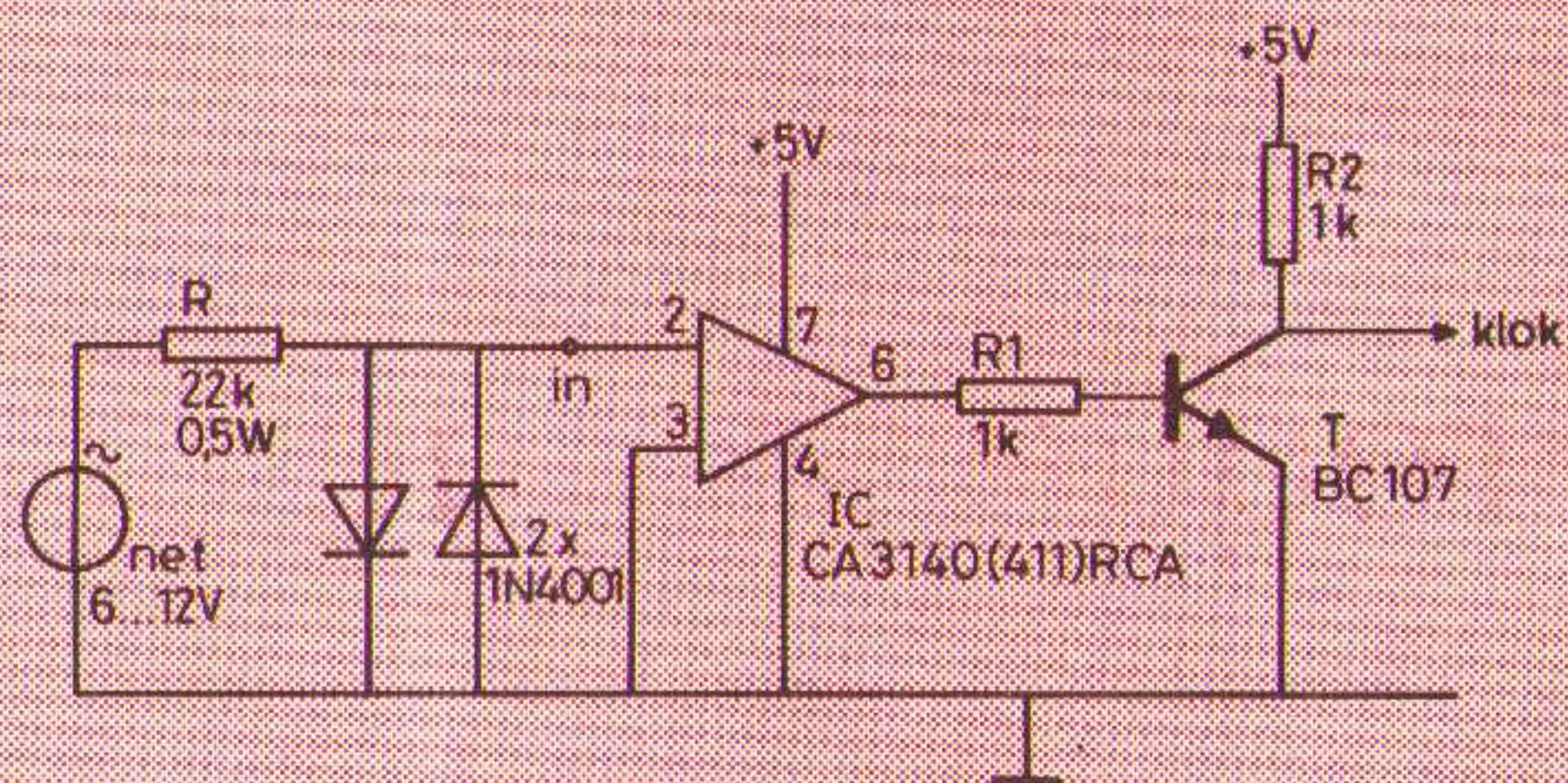


fig. 7a.2

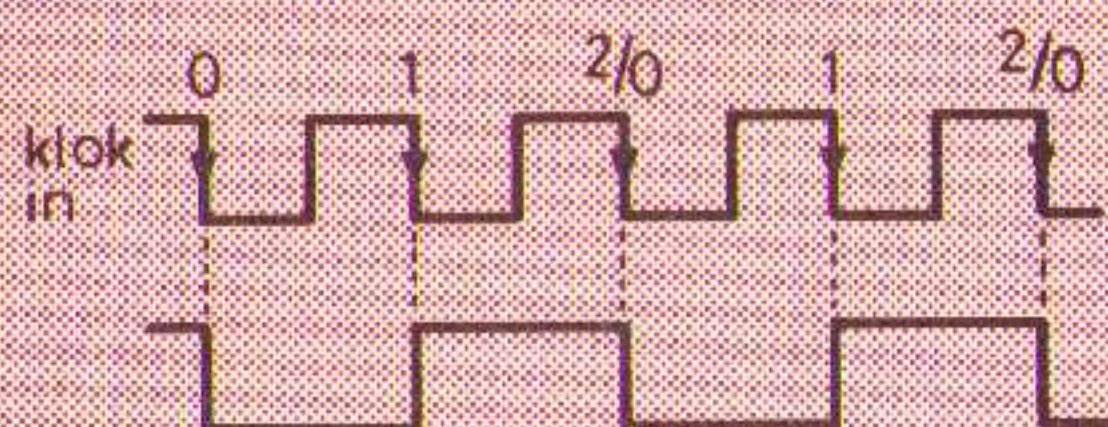


fig. 7a.3

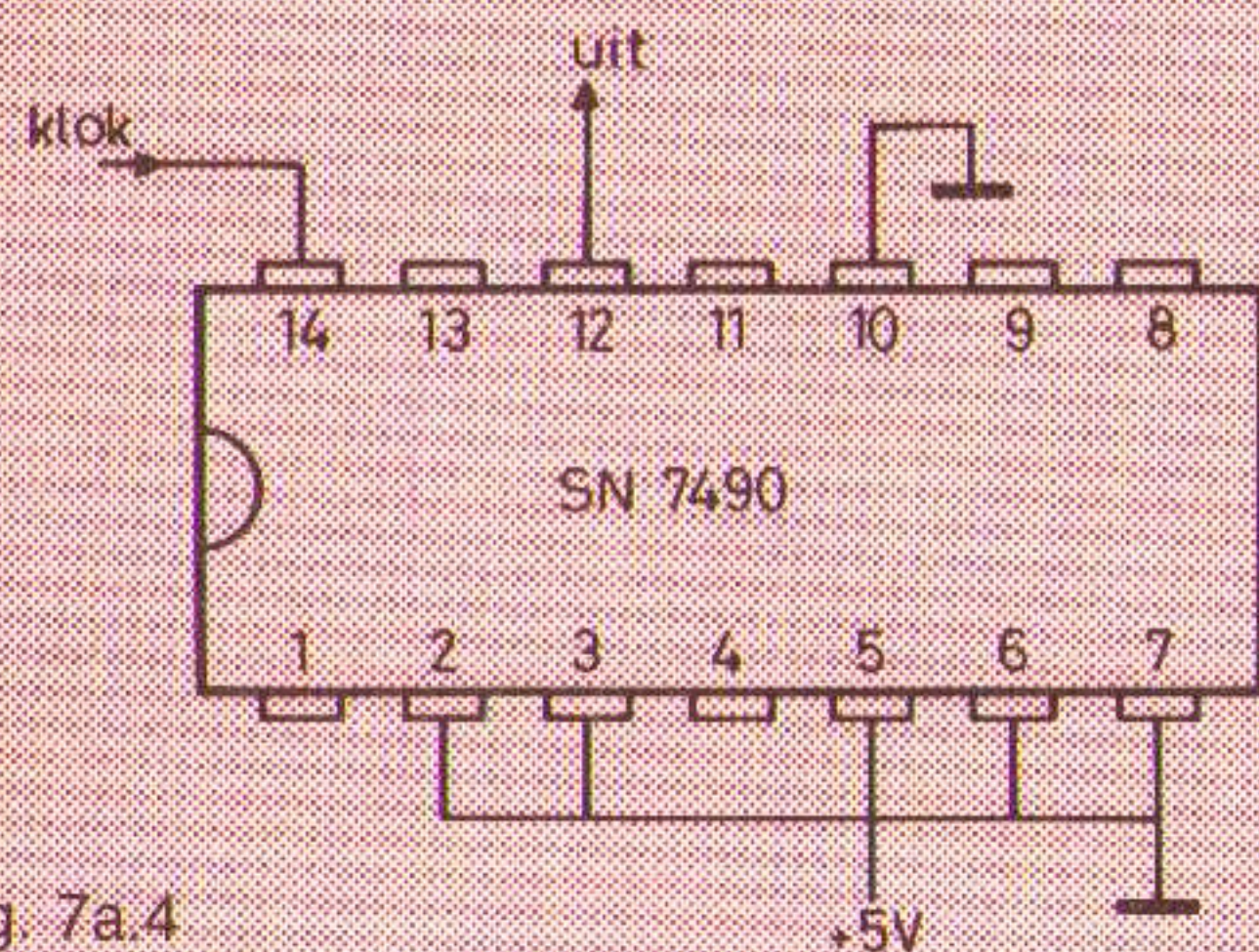
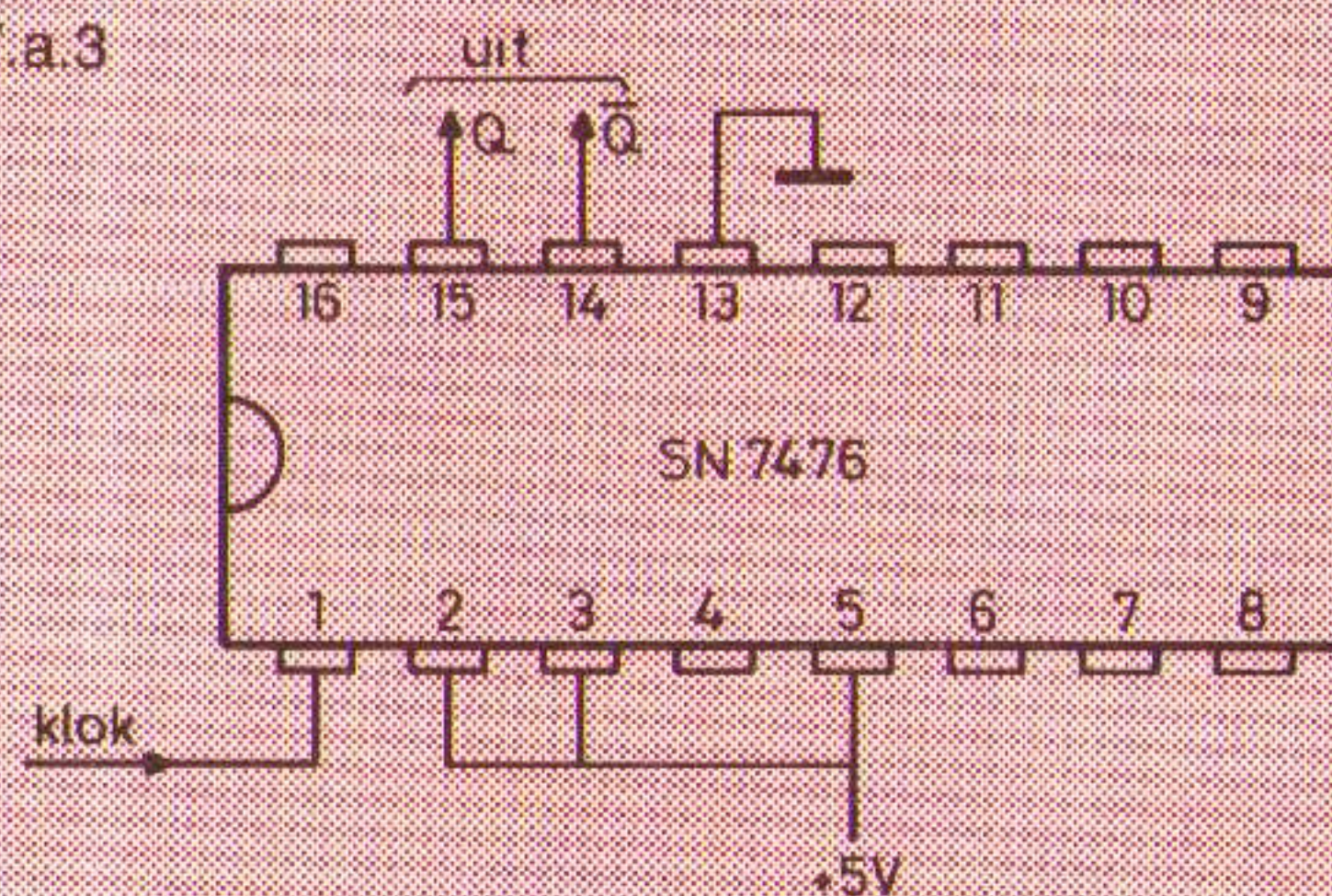


fig. 7a.4

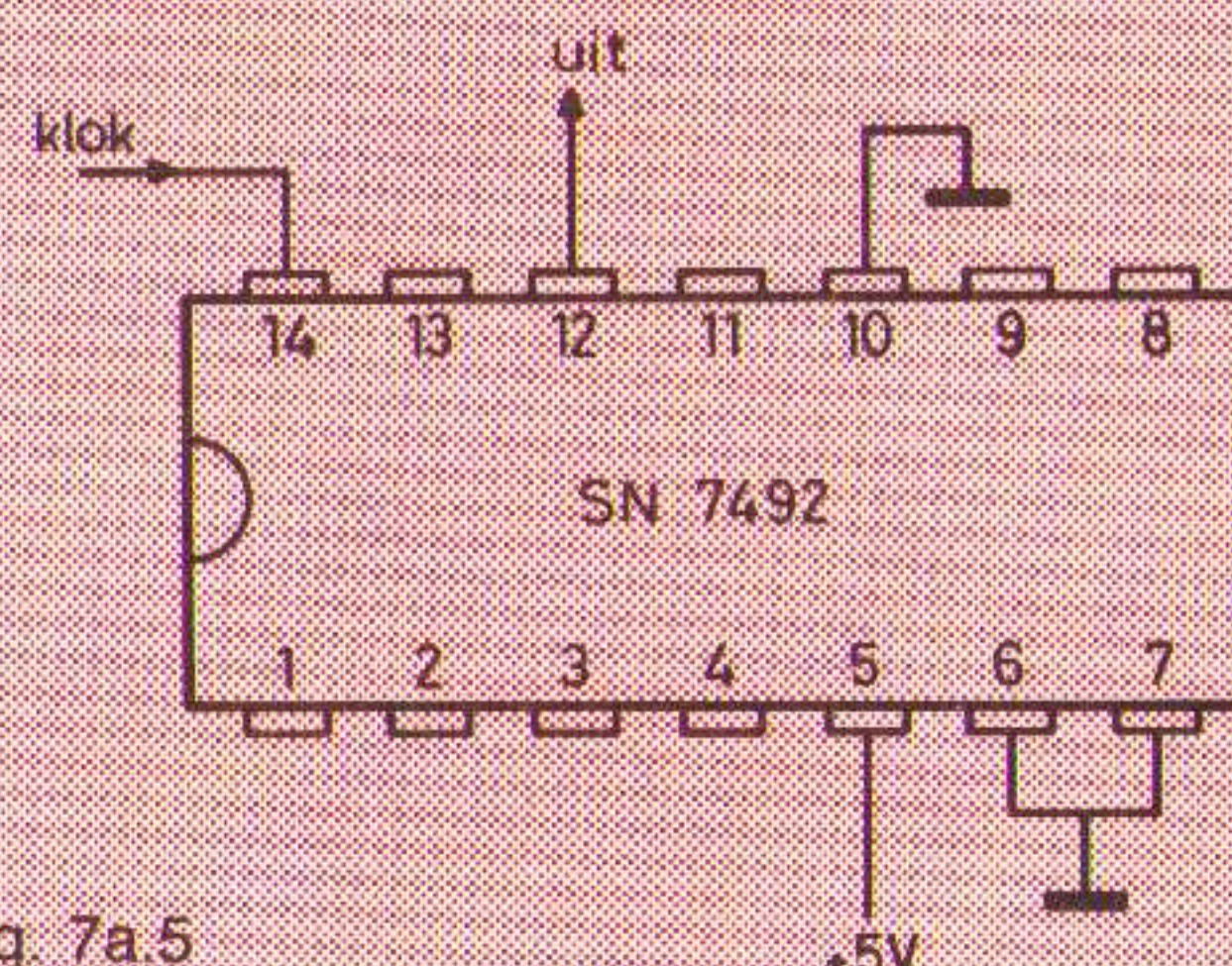


fig. 7a.5

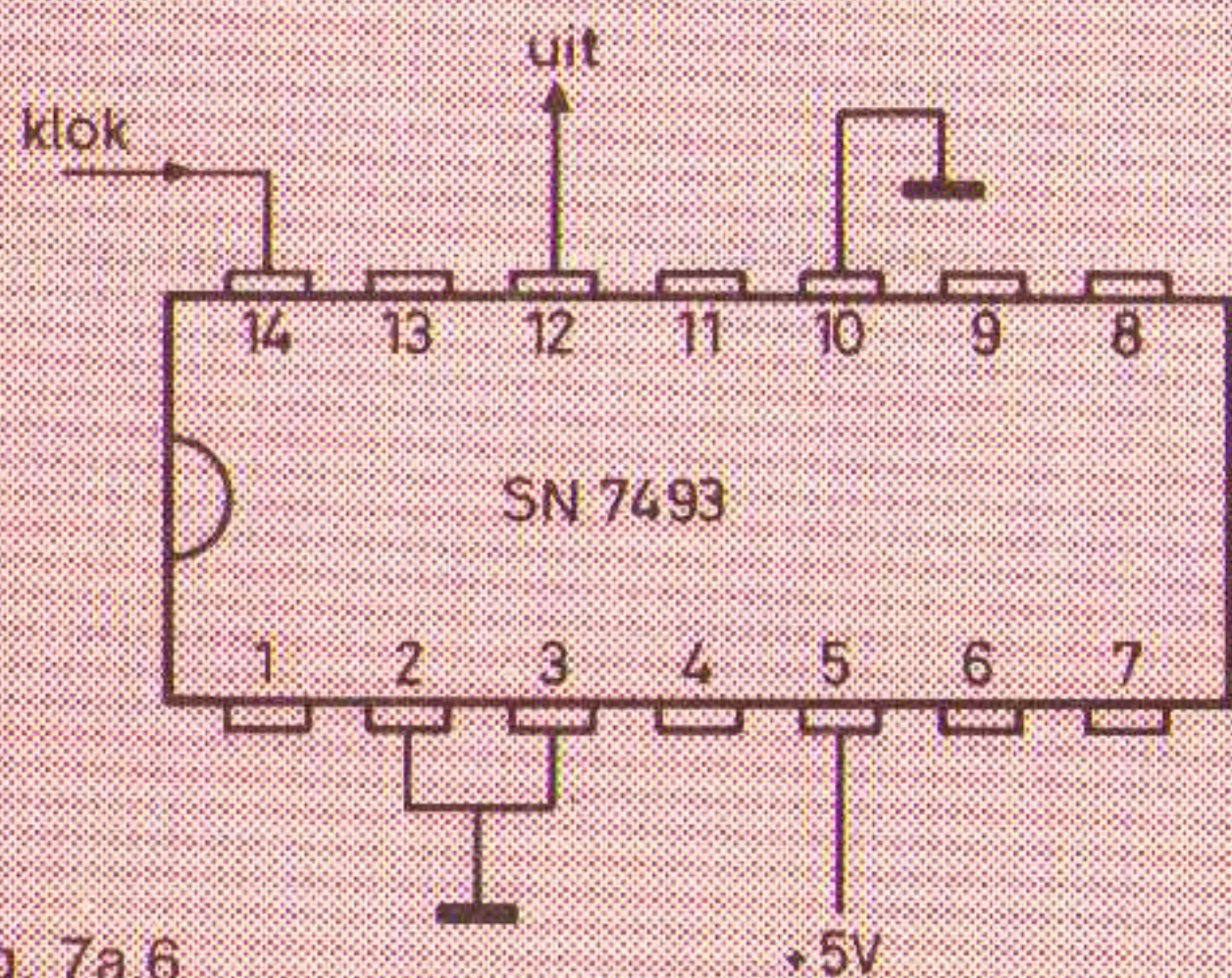


fig. 7a.6

S. J. Hellings

Frequentie-delers

Hoofdstuk 7: De klokimpuls-schakeling; de bedrading van de 2- en 3-delers

Aan de klokimpuls worden in TTL-techniek vrij hoge eisen gesteld; de 'steilheid' moet voldoende groot zijn en de schakeling moet bij een lage spanning een vrij grote stroom kunnen opnemen. Hiertoe wordt de aangelegde wisselspanning eerst in een blokspanning omgezet, die op zijn beurt een transistor uitstuurt; in fig. 7a.1 is de betreffende schakeling afgebeeld:

Het IC wordt door een kleine wisselspanning reeds volledig uitgestuurd, zodat een wisselspanning van ca. 10 mV eff. voldoende is voor de sturing; bij voeding vanuit het net worden twee diodes 'kop aan staart' toegepast om storingen zoveel mogelijk buiten de klokschakeling te houden. In vele gevallen wordt de klokimpuls aan de netfrequentie ontleend, zoals in klokken, timers, e.d.

Voor de twee-deler hebben we slechts één M/S FF nodig; het tijdvolgorde-diagram is afgebeeld in fig. 7.a.2, terwijl de overeenkomstige schakelingen met de SN 7476, 7490, 7492 en 7493 weergegeven zijn in de figs. resp. 7a.3, 7a.4, 7a.5 en 7a.6.

Uiteraard zal geen zinnig mens een 14- of 16-pens IC uitsluitend voor een 2-deler toepassen wel kan de 2-deler los van de rest van de schakeling toegepast worden.

In fig. 7.b.1 is het tijd-volgorde diagram

fig. 7b.1

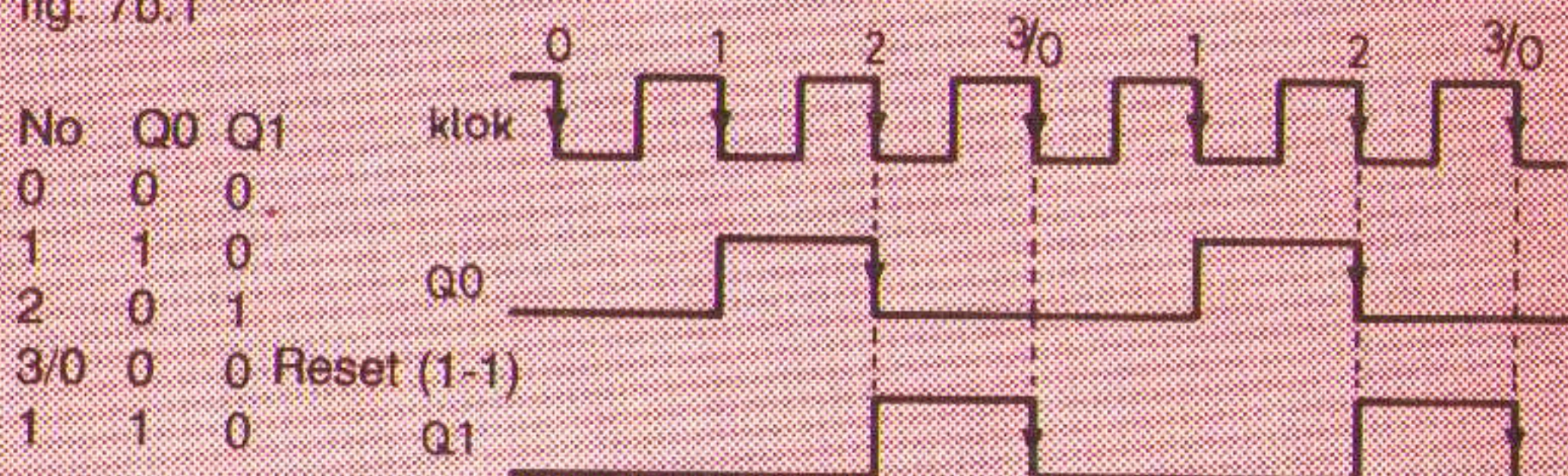


fig. 7b.2

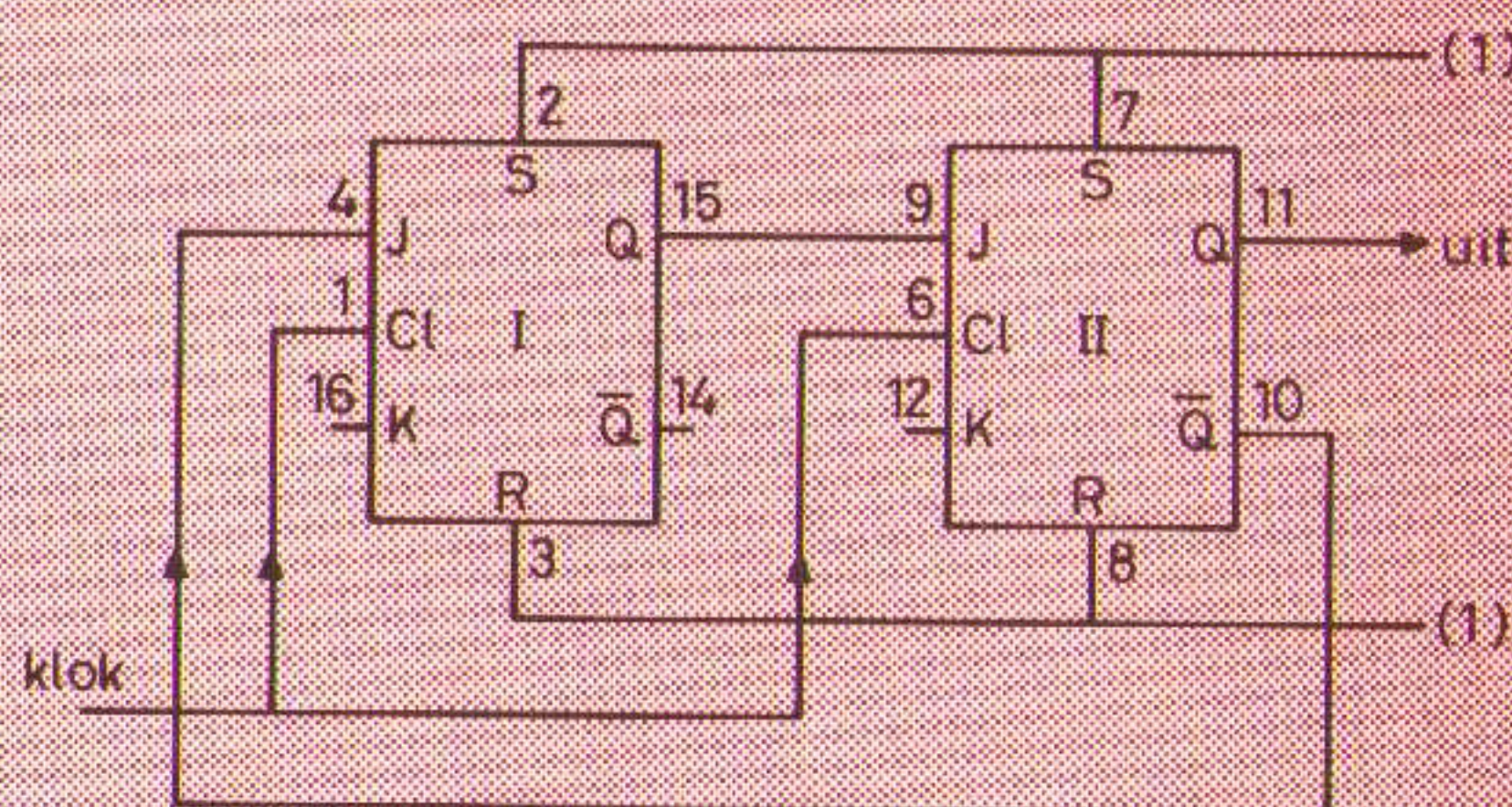
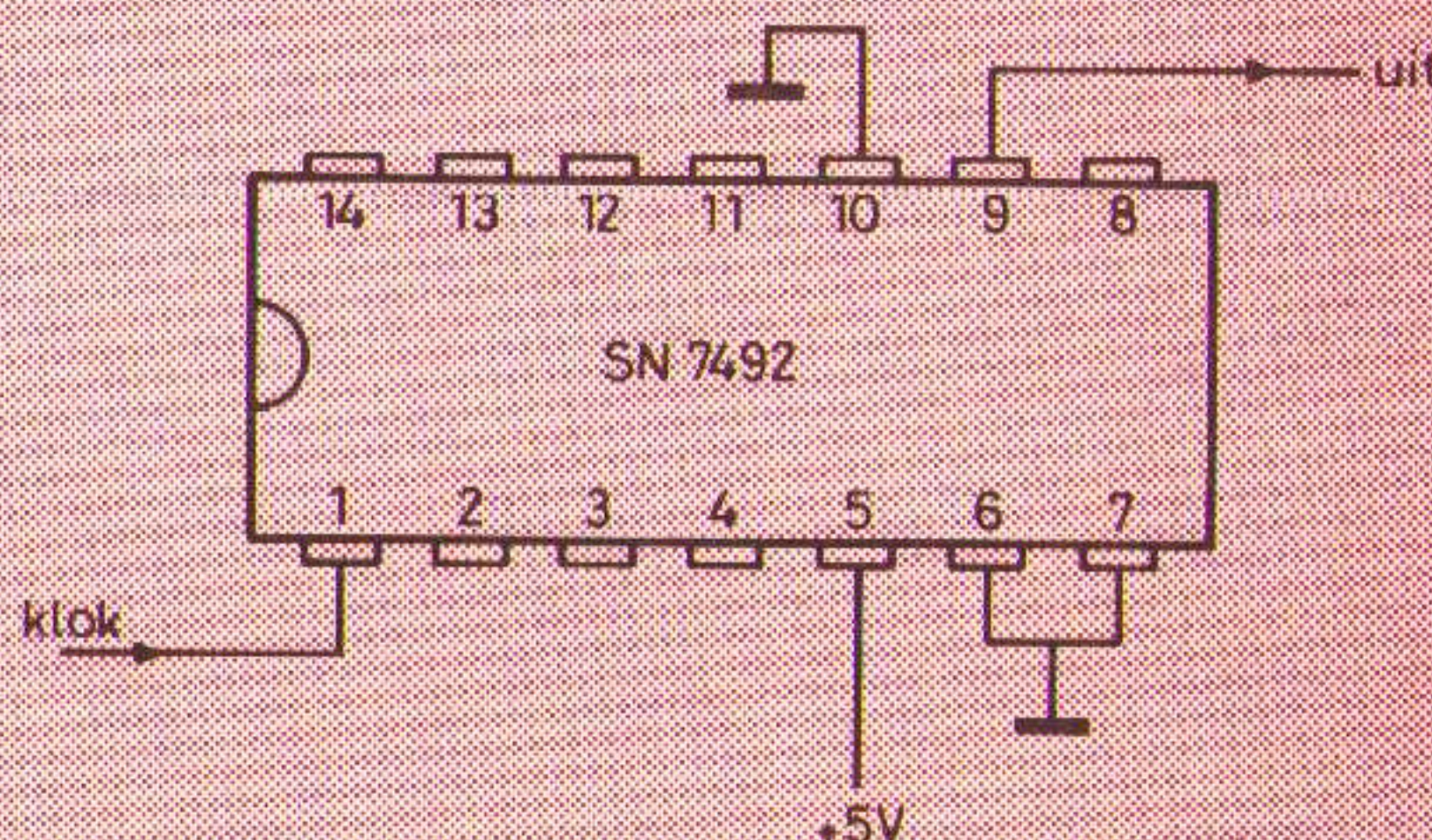


fig. 7b.3



aangegeven van de 3-deler met de bijbehorende functietabel; bij met de $3/0^e$ telimpuls zouden Q_0 en Q_1 beiden 1 worden - dit mag niet, zodat beide trappen gereset moeten worden op 0. Dit proces kan op twee manieren plaatsvinden, nl. door 'inwendige' bedrading, afgebeeld in fig. 7.b.2 en door uitwendige reset, afgebeeld in fig. 7.c.1

De inwendige schakeling van fig. 7.b.2 is in feite een synchrone deler, daar beide trappen door de klok geschakeld worden. Uit het diagram van fig. 7.b.1 zien we, dat de 1^e trap niet door de 1^e klokimpuls geset mag worden - dit wordt voorkomen door de J-ingang met de $\overline{Q}$ van II te verbinden - zodra II hoog is, zal $\overline{Q}$ 0 zijn, zodat trap I niet kan tokkelen. Nu mag trap II alleen geset worden door de klokimpuls, zodra Q_0 hoog is - dit wordt bereikt door Q_0 met J_1 te verbinden; bij de klok 3/0 wordt II weer teruggezet, zodat beide trappen op 0 staan. Zo kan men door logisch te redeneren een dergelijke schakeling opbouwen - vandaar de naam 'logica' voor dit soort schakelingen!

Met uitzondering van de 'natuurlijke' binaire delers (2, 4, 8, 16 etc.) geldt, dat de uitgangsspanning impulsvormig is (dus geen vierkantsgolf!) waarbij de tijdsduur van deze impuls meestal overeenkomt met een volledige cyclus van de klok. Dit verschijnsel is vooral van belang voor de toepassing van delers in communicatie-apparatuur, waarbij een PLL (Phase-Locked Loop) wordt toegepast. Voorts valt het einde van de uitgangsimpuls steeds samen met het einde van de telcyclus - dit is van belang voor deeltokens, die 'vanaf de reset' moeten beginnen. Zo kan vanaf Q_0 ook een telimpuls worden afgenomen, die echter één cyclus eerder optreedt dan Q_1 . Overigens moet men voorzichtig zijn met het gebruiken van impulsen uit tussengelegen trappen voor klokschakelingen, telschakelingen e.d. daar tussen de gewenste impulsen vaak 'stoorimpulsen' kunnen optreden (zie ook fig. 7.c.1) die de telling in de war zouden

fig. 7c.1

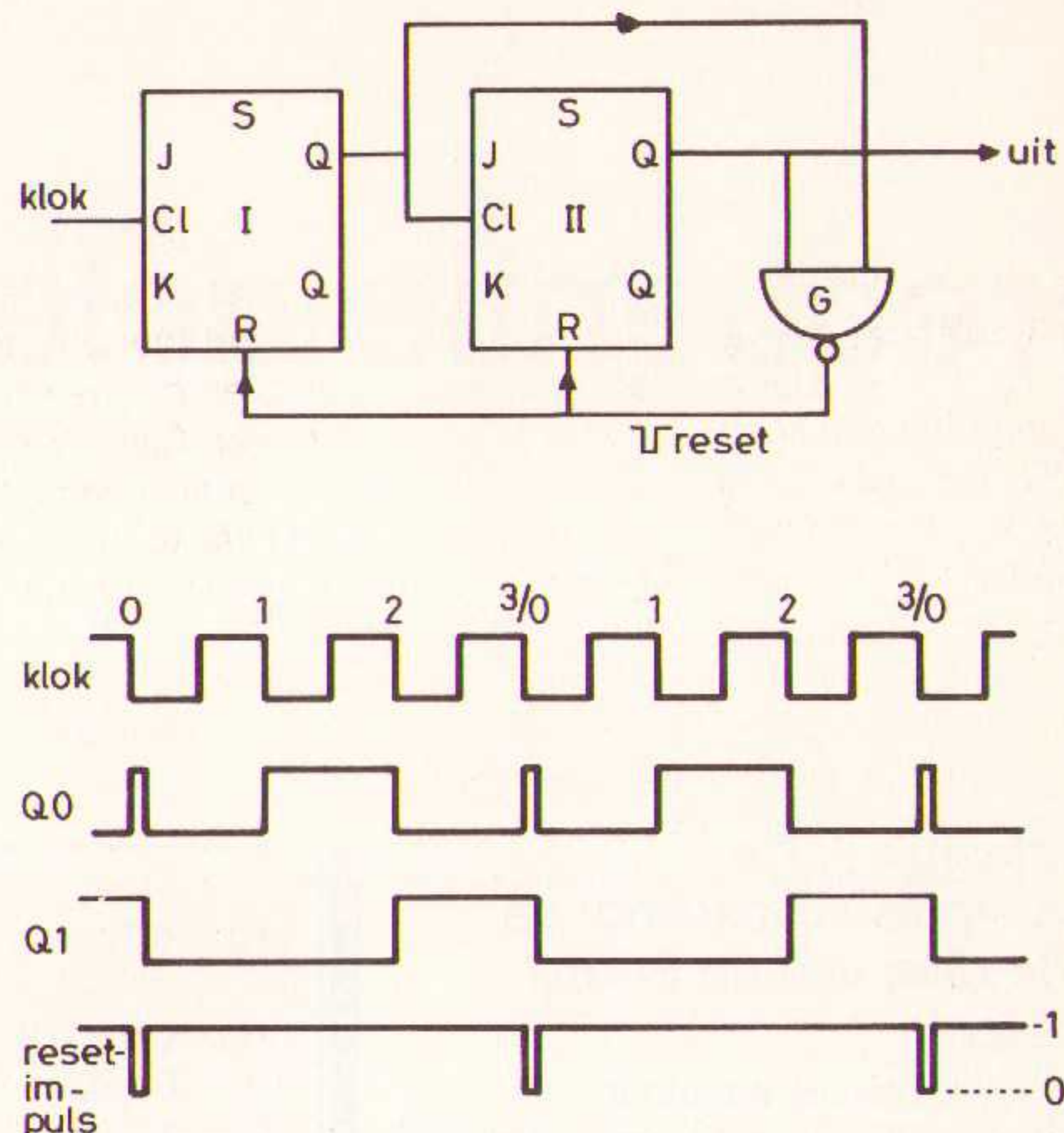


fig. 7c.2

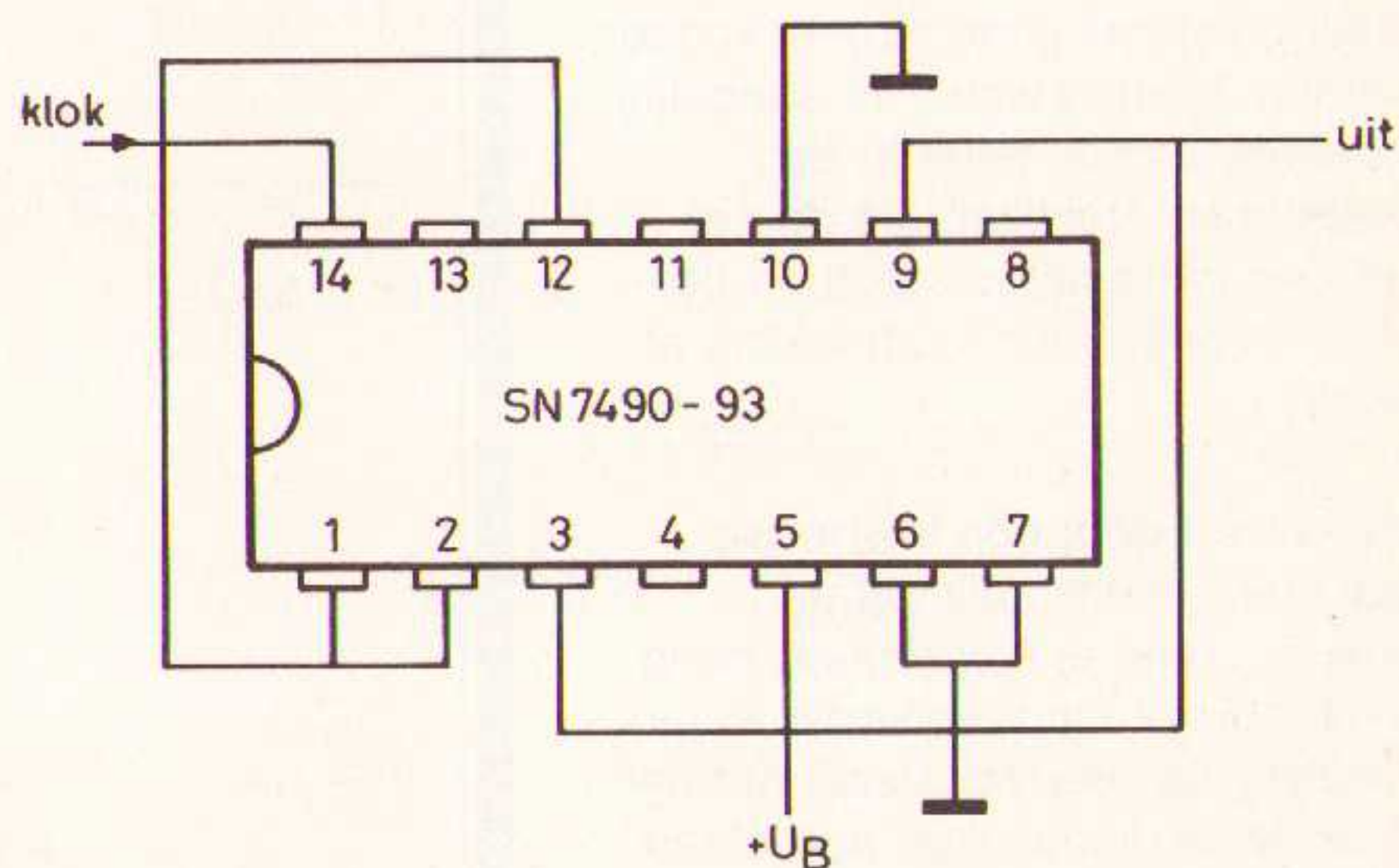
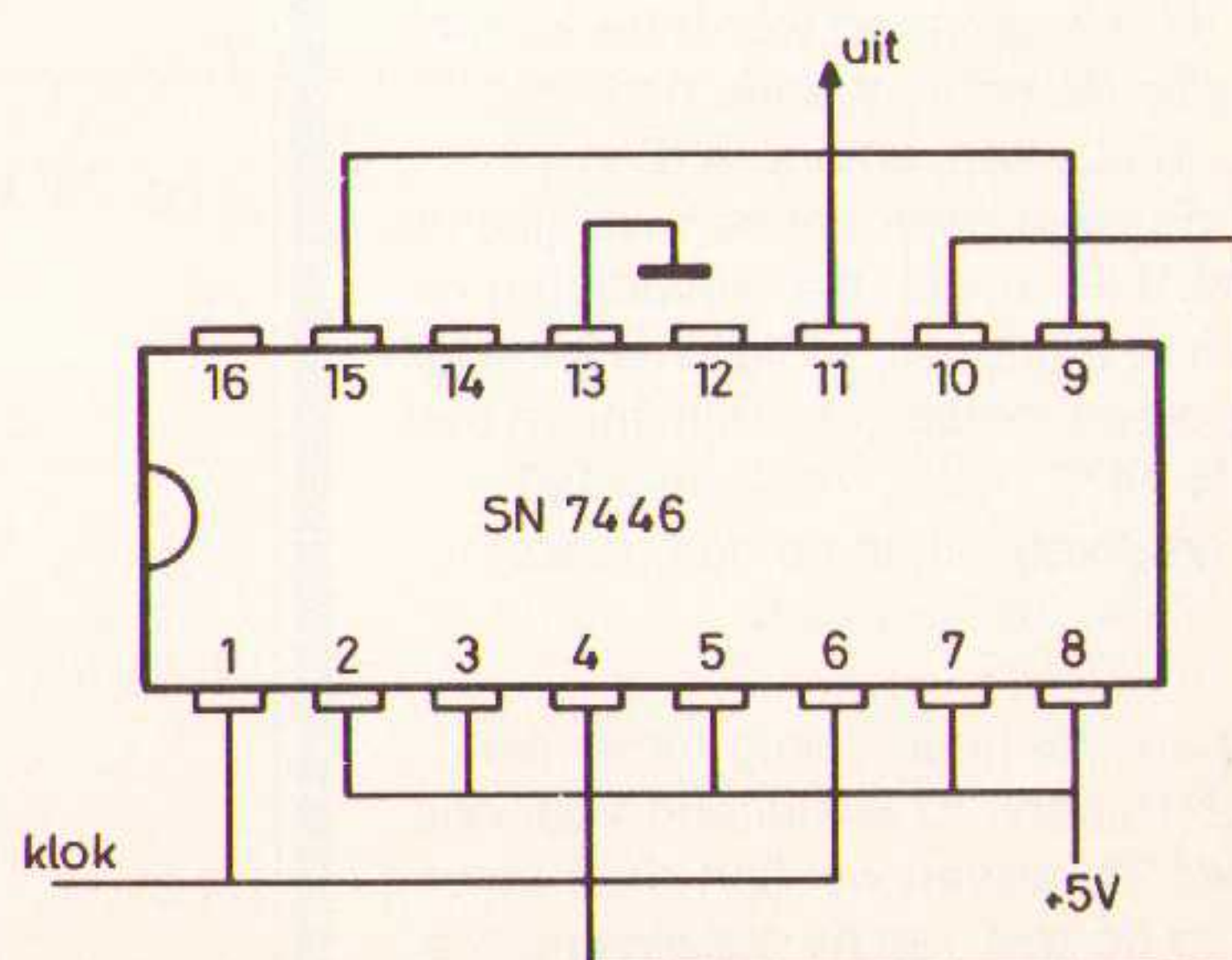


fig. 7c3



kunnen brengen.

In het IC SN 7492 is 'van nature' reeds een 3-deler aangebracht (trappen II en III in fig. 6c.1) zodat het aansluitschema, afgebeeld in fig. 7c.3 zeer eenvoudig kan zijn.

In de IC's SN 7490-93 zijn geen gescheiden M/S FF aanwezig (het aantal aansluitingen zou onvoldoende zijn!), zodat we daarbij gebruik maken van de ingebouwde NEN-poort. Uit de tabel voor de 3-deler zien we, dat indien én Q_0 én Q_1 1 zijn, de deler gereset moet worden; hiertoe moeten beide ingangen van de poort 1 worden. Daartoe behoeven beide ingangen alleen maar met Q_0 en Q_1 verbonden te worden, wat in fig. 7.c.1 is afgebeeld.

Uit het tijd-volgorde diagram zien we, dat nu bij 0, 3/0... steeds een reset-im-

puls optreedt, zowel bij Q_0 alsmede in de reset-leiding. Deze reset-impuls is zeer kort (ca. 20 nanosec.), zodat men over een goede oscillograaf moet beschikken (bij voorkeur met tijdsvertraging en tijdasvergroting) om deze zichtbaar te kunnen maken. Deze reset-impulsen kunnen weer 'nuttig' gebruikt worden om, via een 2-deler, een nette vierkantsgolf te produceren - zodoende zijn we onafhankelijk van de uitgang van de deler, wat vooral van belang is, indien we verschillende trappen van de deler gebruiken.

Ook de reset in 'natuurlijke' delers nuttig toegepast worden om het niet gebruikte deel van de schakeling steeds op '0' te houden - hierdoor wordt stroom bespaard.

In fig. 7.c.2 is het aansluitschema van

de SN7490-93 afgebeeld; in deze schakeling kunnen beide IC's zonder meer uitgewisseld worden.

Een abonnee-lezer is kwaliteits- en prijsbewust.

Waarom? . . . Hij betaalt.

$$\frac{37,50}{11} = 3,41$$

ELEKTRONICA|BC

per nummer.

DUS . . . DOE U ZELF NIET TEKORT EN
ABONNEER U NU!

Noteer mij m.i.v.
(abonnementsprijs ingaande nov. 37.50)

als nieuwe abonnee t/m DECEMBER 1984

(2 nrs. gratis)

Naam:

Adres:

Postcode: Woonplaats:

Voor de betaling ontvang ik een acceptgirokaart.

In open envelop zonder postzegel sturen aan:

DE MUIDERKRING B.V.

- Antwoordnummer 224

- 1400 VB BUSSUM



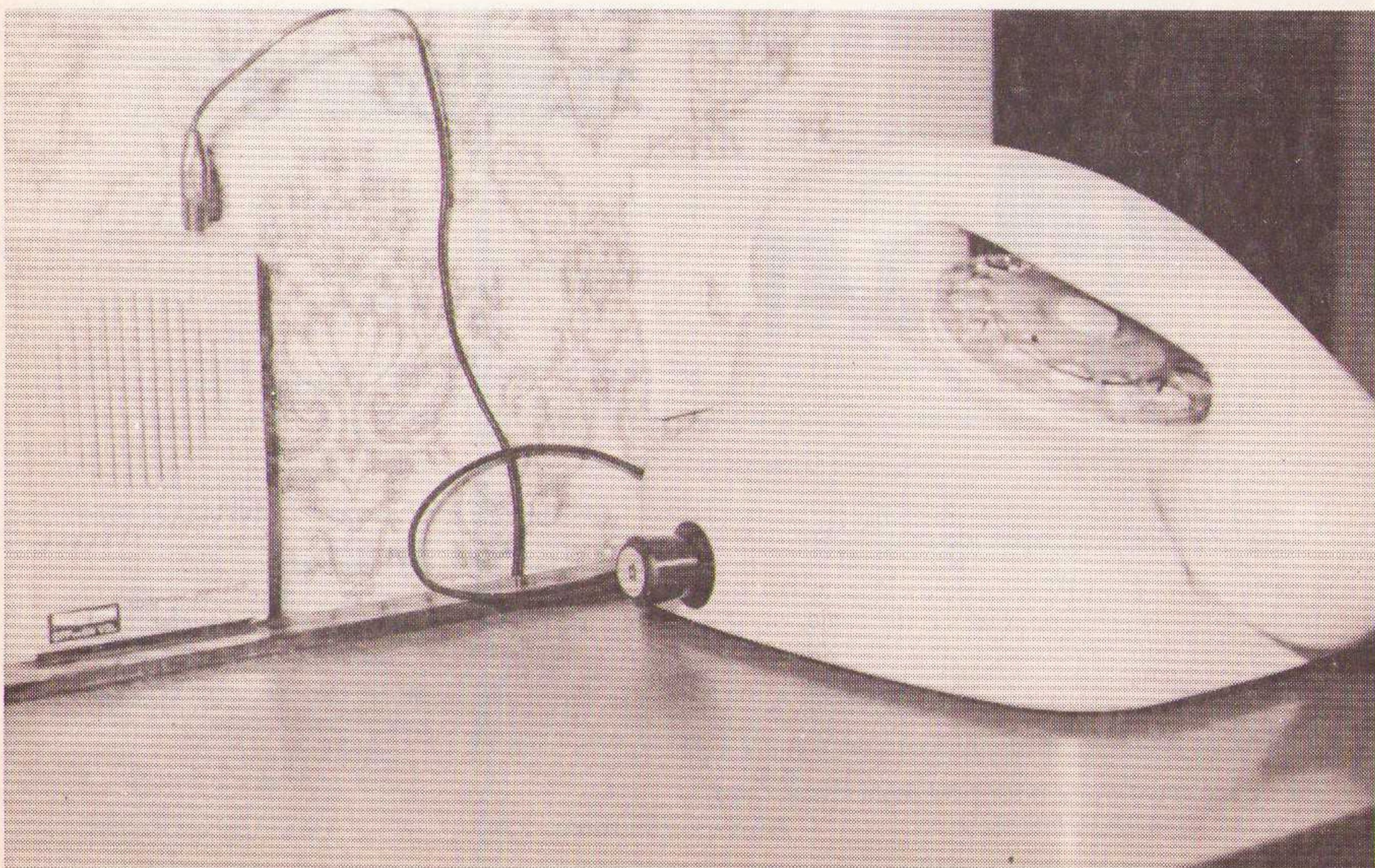
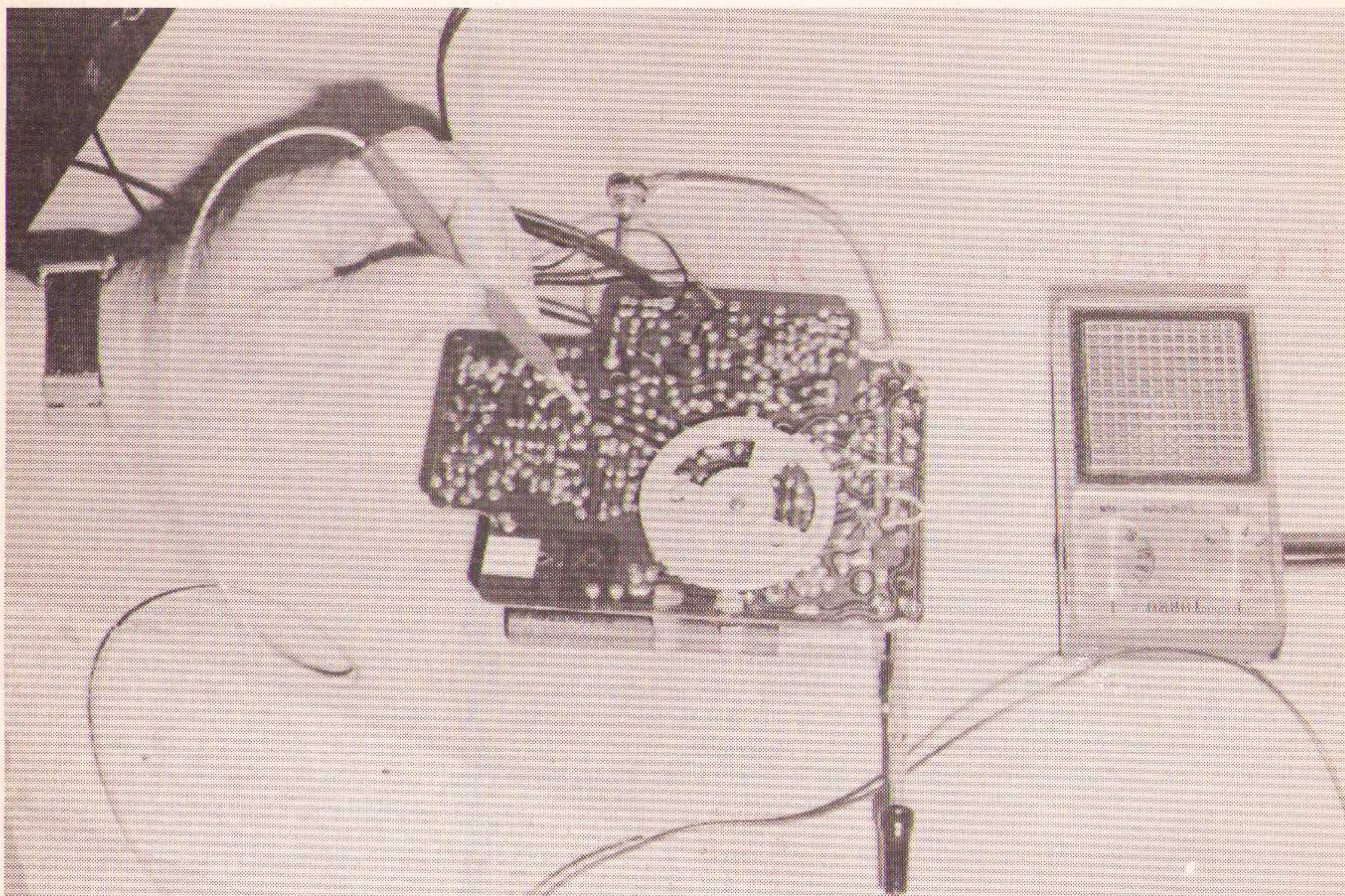


Foto 1 Een goedkoop ontvangertje met een printplaat, waarop de meetsonde is geplaatst.

Foto 2 Het meeluister-versterkertje voor de telefoon.

Repareren of wegwerpen

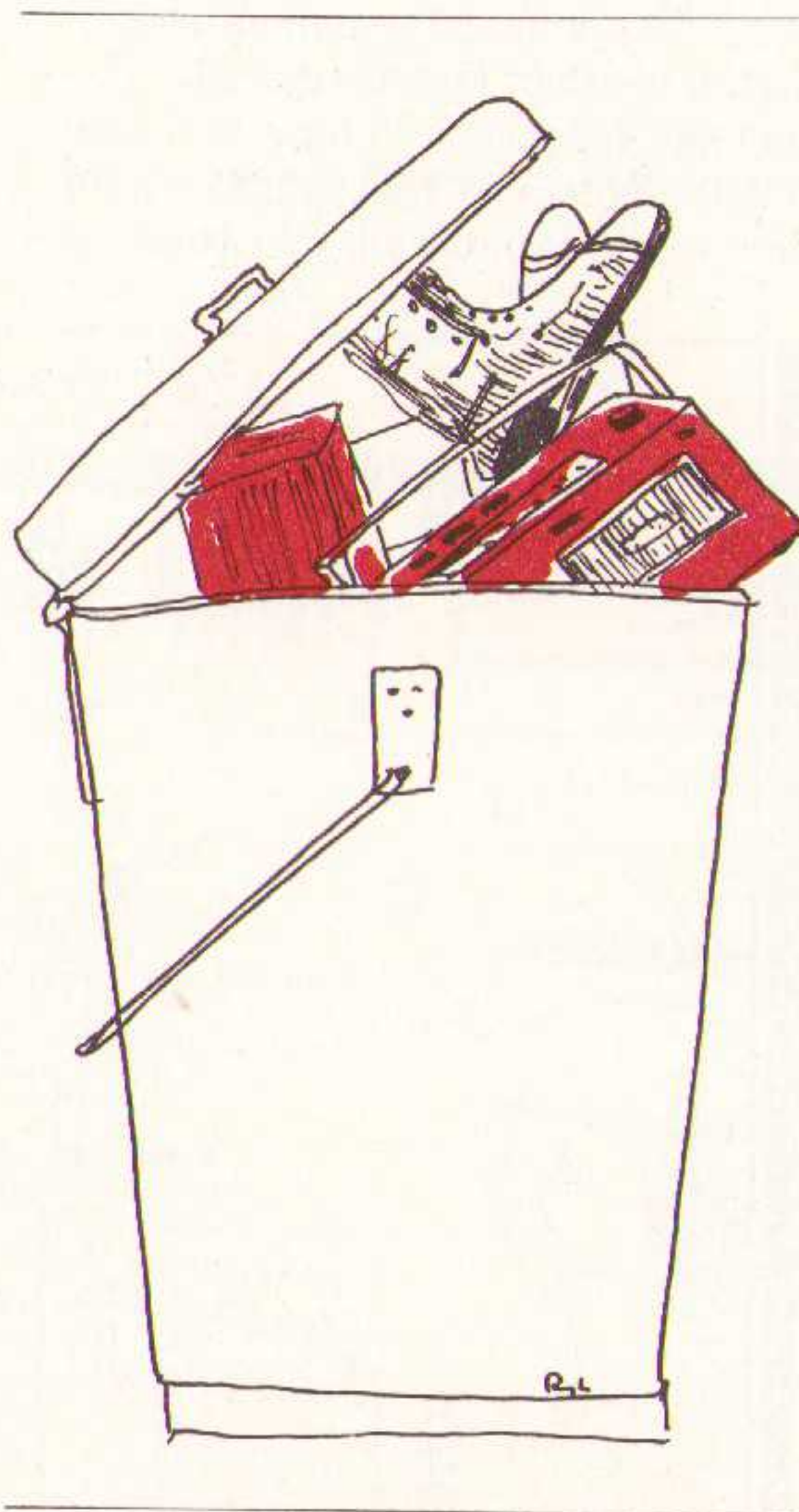
Het dichtgeslibde kanaal

De klacht luidde: één der beide stereo-kanalen geeft geen geluid. En dat is voor een stereo-ontvanger toch wel wat hinderlijk. Het betrof een gecombineerde ontvanger-versterker, een zogezegde receiver van Oostduitse makelij.

Dit is onmiddellijk te zien, want alles is even degelijk en grondig-Duits geconstrueerd, ouderwets, ook wat de schakeling betreft, want er zitten nog PNP-transistoren in. Dit blijkt al dadelijk wanneer we de meetpennen ergens in de schakeling neerpoten: de min-bedrijfsspanning ligt beneden aarde, in dit geval 24 V, terwijl de plus aan aarde ligt. En wáár gaan we nu meten? Wel, op de aansluitpunten van de elco's. We doorlopen dan de gehele schakeling en ontdekken in dit geval, dat op alle elco's, ook verder naar achteren in de schakeling spanning staat, zowel op het linker als op het rechter kanaal. Die mensen werken daar toch nog erg systematisch: linker en rechter kanaal mooi symmetrisch op de printplaat, van onderen gezien; alleen de drie tor-aansluitingen zijn niet spiegelbeeldig, natuurlijk. Conclusie: aan de gelijkstroomvoorziening mankeert niets. Beide eindtorren zijn even warm, of liever gezegd, even lauw. Want men past zeer grote koellichamen toe. (Gemeten in rusttoestand, zonder signaal.)

De twee happen proef met de signaaltracer

Nu gaan we de zaak eens op signaal



onderzoeken en gebruiken daarvoor een audio-signaalvervolger. Hiervoor nemen we een uiterst eenvoudig ontvangertje, zoiets als je voor f 9.50 al kunt kopen. We gebruiken hiervan alleen maar het laagfrequent gedeelte, dus alles wat er achter het pietepeterige potmetertje zit, plus natuurlijk dat potmetertje. In het blokschema (fig. 1) zien we, wat we gaan doen: we verbreken de verbinding tussen de audio-diode en de bovenkant van de potmeter. Die bovenaansluiting wordt

nu via een afgeschermd soepel kabeltje naar buiten gevoerd. Het hoogfrequent gedeelte is nu geheel werkloos en in feite overbodig. Nu kunnen we aan dat kabeltje een meetstift verbinden, maar dan lopen we een grote kans, dat er een ongewenste gelijkspanning op het versterkertje komt, en daarom moet er een scheidingscondensator tussen komen, zoiets van 10 à 20 μ F voor een bedrijfsspanning van 20 V. Wanneer we nu altijd met NP-torren te maken hadden konden we met één elco'tje volstaan, maar voor gevallen als die Oostduitse ontvanger kunnen we met negatieve spanningen te maken krijgen en dus gebruiken we twee elco's, rug aan rug geplaatst. Hierdoor wordt de capaciteit weliswaar gehalveerd maar de schakeling is ongevoelig voor de polariteit van het te meten object. Wij zagen kans twee elco'tjes rug aan rug onder te brengen in de holle ruimte van een kunststof meetstift. Als de kern van het meetsnoertje aan elco 1 is vastgesoldeerd, de elco'tje onderling doorverbonden zijn en het andere elco-uitlooptje met de metalen meetstift verbonden is, omwikkelen we de hele inventaris met plaktape, wikkelen er dan een stukje zilverpapier omheen en verbinden dat zilverpapier met de afscherming van het kabeltje, dat we echt niet te kort moeten maken. Als we de zaak te dik gemaakt hebben voor een meetstift, neem dan een oude ballpoint, haal er de vulling uit, afgezien van het puntje met het spiraalveertje en breng de condensatorpjes in de holle ruimte onder. Verbind nu een soepel snoertje met de afscherming,

dicht bij het kleine ontvanger, terwijl aan het andere eind van dat snoetje een krokodillebekje komt. Dat verbinden we met de aarde van ons object.

De twee happen-proef

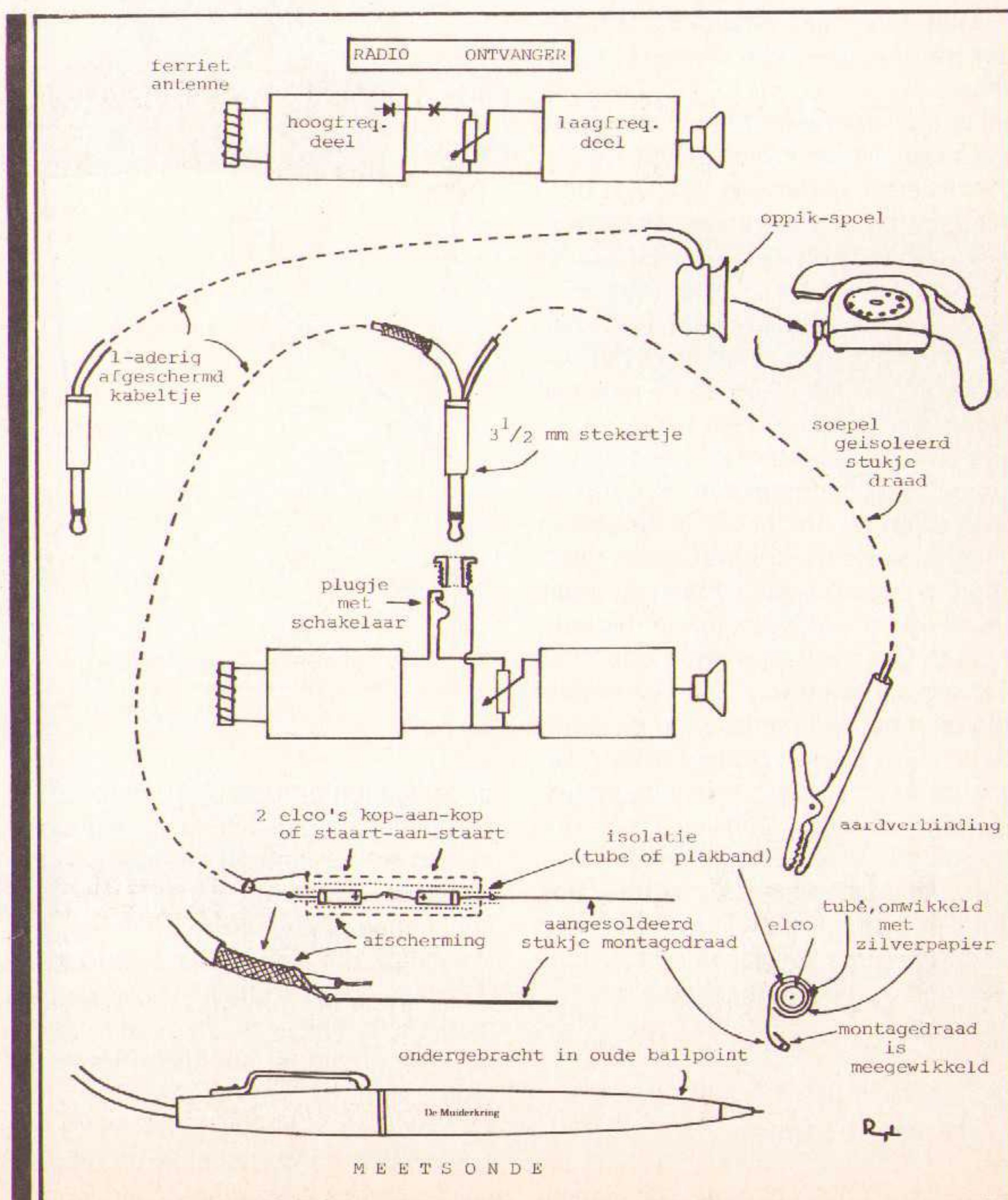
Wanneer we nu de volumeregelaar van het ontvangerje wijd open draaien zal er een licht gebrom ontstaan als we met de stift in de buurt van wisselspanning uit het lichtnet komen. Nu gaan we de twee happenproef doen: we zoeken met de stift een audio-signaal op, hetgeen natuurlijk alleen maar kan als de te repareren versterker aanstaat. We vervolgen nu met de stift het signaal steeds verder naar „achteren” in de schakeling, waar het geluid steeds sterker wordt. We draaien de vol. regeling van de tracer dan wat terug. Door nu afwisselend van het linker kanaal (dat het wél deed) naar het rechter kanaal op de printsporen te verhuizen, vinden we tenslotte de plaats waar géén geluid meer waargenomen wordt. In het geval van onze receiver bleek een tamelijk groot uitgevallen elco vlak vóór de eindtorren aan één kant slecht vastgesoldeerd te zitten in de printplaat. We soldeerden de plaats goed door, nadat we het draadje eerst met een klein stukje schuurpapier wat blank gemaakt hebben. Dit is nodig, want oude vertinde draden laten zich soms moeilijk vertinnen; neem het zekere voor het onzekere. En naar wij hoorden was dat éne kanaal in deze receiver al enkele jaren zo stom als een vis...

Wat kan de signaltracer nog meer doen?

Bij voorbeeld kunnen we er ook mee controleren of een recorder werkelijk opneemt. Natuurlijk kun je dat doen door er een bandje in te leggen, er een audiosignaal op los te laten, afkomstig b.v. van een ontvanger of plaatje en dan maar later het bandje weer af te draaien. Maar met die signaltracer kunnen we ook zónder bandje de werking controleren, terwijl we tegelijker-

tijd in de recorder iets bijstellen of wijzigen. Dus een directe controle. We moeten dan i.p.v. die meetsonde (= meetstift) een pick-up spoeltje op het audioversterkertje aansluiten. We gaan nu even terug naar onze eigen signal-tracer. Dat is nl. een meeluisterversterkertje voor de telefoon, waarbij je een spoeltje via een zuigertje opzij van de (bakelieten of plastic) telefoon plakt. Het spoeltje is via een afgeschermd kabeltje verbonden met een laagfrequent versterkertje; hierdoor kunnen de huisgenoten meeluisteren naar een telefoongesprek. Het spoeltje bevat heel veel windingen; als we een oude tele-

visie- of radio-ontvanger slopen en het langegolfspoeltje er uit halen zijn we al geholpen. Als er een poederkernje in zit, zoveel te beter. Maar kritisch is de zaak niet. Het snoetje zit via een 3 1/2 mm stekertje op het kastje; bij de twee-happenproef komt hieraan de meetsonde met elco's, en in andere gevallen het oppikspoeltje. Maar wat we nu met dat meeluisterversterkertje doen gaat net zo goed met een spotgoedkoop ontvangerje. Willen we het bovendien als radio-ontvangerje blijven gebruiken, dan moeten we er een 3 1/2 mm stekerbuisje in aanbrengen (als daarvoor nog ruimte is), voorzien van een omschakelcontactje. Als we



dan zonder snoetje werken bereikt het signaal van de ontvangen zender de volumeregelaar; bij ingestoken stekertje zwijgt het radiosignaal en werkt de zaak als signaalzoeker.

Overigens: een meeluisterversterkertje kost ook maar een paar tientjes . . .

Maar om nu nog even op ons uitgangspunt terug te keren: Wanneer we het oppikspoeltje dicht bij het O/W-kopje van de recorder houden,

dan horen we tijdens de opname duidelijk het geluid uit ons signal-tracertje komen. En we horen het óók duidelijk, wanneer er geen bias-stroom door de kop loopt. Dit was bij ons recordertje uit het vorige verhaal het geval: de wis-generator-tor was gesneuveld. Vanzelfsprekend kunnen we het ontvangertje, dat we van een oppikspoeltje voorzien hebben heel goed als meeluisterversterkertje voor de te-

lefoon gebruiken. En wanneer u in het bezit bent van een grote batterij-ontvanger, dan hoeft u niet, dat kleine ontvangertje te kopen, want met die grote gaat het óók heel goed. Maar dan niet op het net aansluiten, want dat geeft te veel brom. Alleen moeten we dan geen 3 1/2 mm stekertje maar een Din-steker gebruiken.

Ruyter

ELECTRONICAHUIS

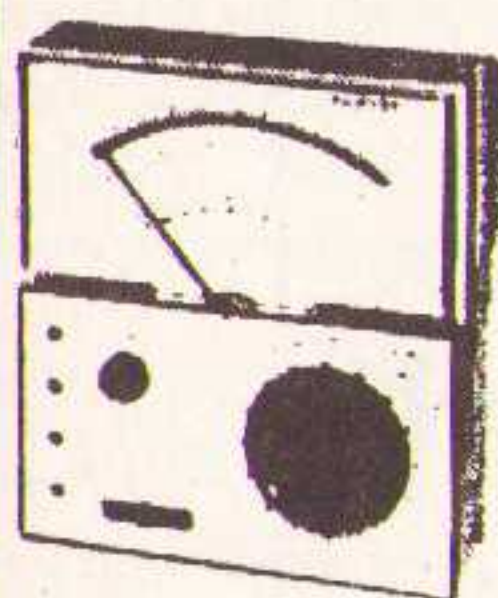


b.v.

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.

Model MAJOR 20 K

Voor algemeen gebruik



Normaal FL. 150,—

Universeelmeter met 45 meetbereiken
— Ingangsgevoeligheid 20 k Ω /V in D.C. en k Ω /V in A.C.
— V.D.C.: 0,15 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V.
— V.A.C.: 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 1500 V.
— I.D.C.: 50 μ A - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A.
— I.A.C.: 2,5 - 25 - 250 mA - 2,5 - 12,5 A.
— R.: 0,5 Ω tot 2 M Ω in 4 bereiken.
— dB: -10 - +69.
— Vif: 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 1500 V.
— Ball. C.: 100 - 1000 μ F - 1 - 10 - 100 mF.
— Klasse 2 in D.C. en 3 in A.C. en R bij Temp. ref.: 20°C $\pm$ 5°C.
— ULTRA-Snelzekering FF 3, 15 A, 5 x 20 mm en gasontladingscomponent als beveiliging.
— Afmetingen: 130 x 125 x 40 mm; gewicht 600 g.

Tijdelijk FL. 139,—

NIEUW

Model PAN 2201



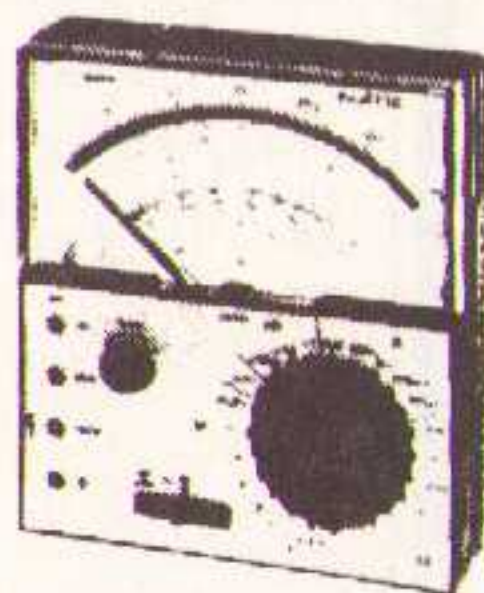
Normaal FL. 249,—

Digitale "auto-ranging" multimeter met 3 1/2 digit vloeibaar kristal display (L.C.D.)
— Ingangsweerstand 10 M Ω in D.C. en A.C. spanning.
— Nauwkeurigheid: $\pm$ 0,8% rdg in D.C.; $\pm$ 1% rdg in A.C.; $\pm$ 0,8% rdg in Ohm.
— V.D.C.: "Auto" 200 mV/2 V/20 V/200 V/1000 V.
— V.A.C.: "Auto" 2V/20 V/200 V/600 V.
— I.D.C. en I.A.C.: 200 mA.
— R.: "Auto" 200 Ω /2 k Ω /20 k Ω /200 k Ω /2000 k Ω .
— Lo R.: "Auto" 2 k Ω /20 k Ω /200 k Ω /2000 k Ω .
— 200 uur continu gebruik met twee 1,5 V batterijen.
— Automatisch "polariteit" - en overbelasting "1" - weergave.
— "Batt" weergave bij te lage batterijconditie.
— Nul instelling "zero adj." op laagste Ohm-bereik.
— Afmetingen: 155 x 85 x 30 mm; gewicht 270 g.

Tijdelijk FL. 219,—

Model PAN 3000

Voor professioneel gebruik



Normaal FL. 239,—

Universeelmeter met 53 meetbereiken
— Ingangsgevoeligheid 20 k Ω /V in D.C. en A.C.
— Instrument: 40 μ A - 3000 Ω - klasse 1.
— V.D.C.: 0,15 - 0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1000 V.
— V.A.C.: 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V.
— I.D.C.: 50 - 500 μ A - 5 - 50 - 500 mA - 5 A.
— I.A.C.: 5 - 50 - 500 mA - 5 A.
— R.: 0,1 Ω tot 50 M Ω in 6 bereiken.
— C reakt.: 50 nF - 500 nF - 5 μ F.
— dB: -10 tot +66 dB.
— Vif: 5 - 15 - 150 - 500 - 1500 V.
— Klasse 2 in D.C. bij Temp. bereik van 20°C $\pm$ 5°C.
— Elektronische overbelastingsbeveiliging met TRIAC en ultra-snelle smeltzekering FF 1, 6A + F 5A.
— USI: Signaalgenerator met 1 kHz en 500 kHz gemoduleerd en harmonische frequenties tot 500 MHz.
— Afmetingen: 130 x 125 x 140 mm; gewicht 620 g.

Tijdelijk FL 199,—

PAN 2101

Dezelfde kenmerken als PAN 2201, maar bovendien D.C. en A.C. 10 A.

Normaal f 399,—
Tijdelijk f 349,—

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

FILIALEN: Hengelo, Telgen 11.
Almelo, Marktstraat 12.
Zwolle, Oude Vismarkt 29

Alle prijzen zijn incl. BTW echter zonder Verzendkosten, rembours + f 9,— bij vooruitbetaling op giro 82 19 71 + f 6,50. Advertentieprijs zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voorraad strekt.

Figuur 1: Schema van de regengenerator

Regengenerator

De hier besproken schakeling zorgt voor het nabootsen van regengeluiden. Dit geluid kan dienen bij de modelspoorbanen, daar waar de donkere regenwolken hangen. Doch voor veel mensen werkt het tikken van de regen ontspannend. Anderen vallen bij regengeluiden zelfs makkelijk in slaap, vandaar dat we jullie deze schakeling niet willen onthouden.

Om het ruisen op te wekken, maken we gebruik van de basisemitter-overgang van T1. Via C1 brengen we dit ruisen over naar de niet-inverterende ingang (5) van het IC. Het IC, de $\mu A741$, versterkt dit ruisen zodanig dat we het hoorbaar kunnen maken. In het tegenkoppelnetswerk bevindt zich de potentiometer R7 om de versterking in te kunnen stellen. Parallel aan dit te-

genkoppelnetswerk bevindt zich nog een tegenkoppelnetswerk, dat frequentie-afhankelijk is. Men kan met de potentiometer R6 dan ook de weergaveklank van de regen instellen. De uitgang (10) van het IC stuurt de basis van T2, die hier als emittervolger dienst doet. Vandaar dat er luidsprekers met een impedantie van 4 tot 16 ohm kunnen worden aangesloten. C4 zorgt er voor dat de luidspreker alleen het wisselspanningssignaal krijgt toegevoerd en geen gelijkspanning, die op de emitter staat. Het is wel van belang om T2 van een koellichaam te voorzien.

Als voedingsspanning voldoet iedere spanning tussen de 12 en 30 V. De maximum stroomopname bedraagt ca. 60 mA.

Onderdelenlijst

IC	OpAmp $\mu A741$, zie aansluitschema
T1	Transistor BC107
T2	Transistor 2N1613
R1	270 kohm
R2	100 ohm
R3	220 kohm
R4	270 kohm
R5	2,7 kohm
R6	Potentiometer 100 kohm lin.
R7	Potenimeter 47 kohm lin.
R8	220 ohm
C1	10 nF
C2	0,1 μF
C3	1 nF
C4	Elektrolytische condensator 100 μF , 25 V
Voeding	12 V =
1	Koellichaam

Alle weerstanden 1/4 W

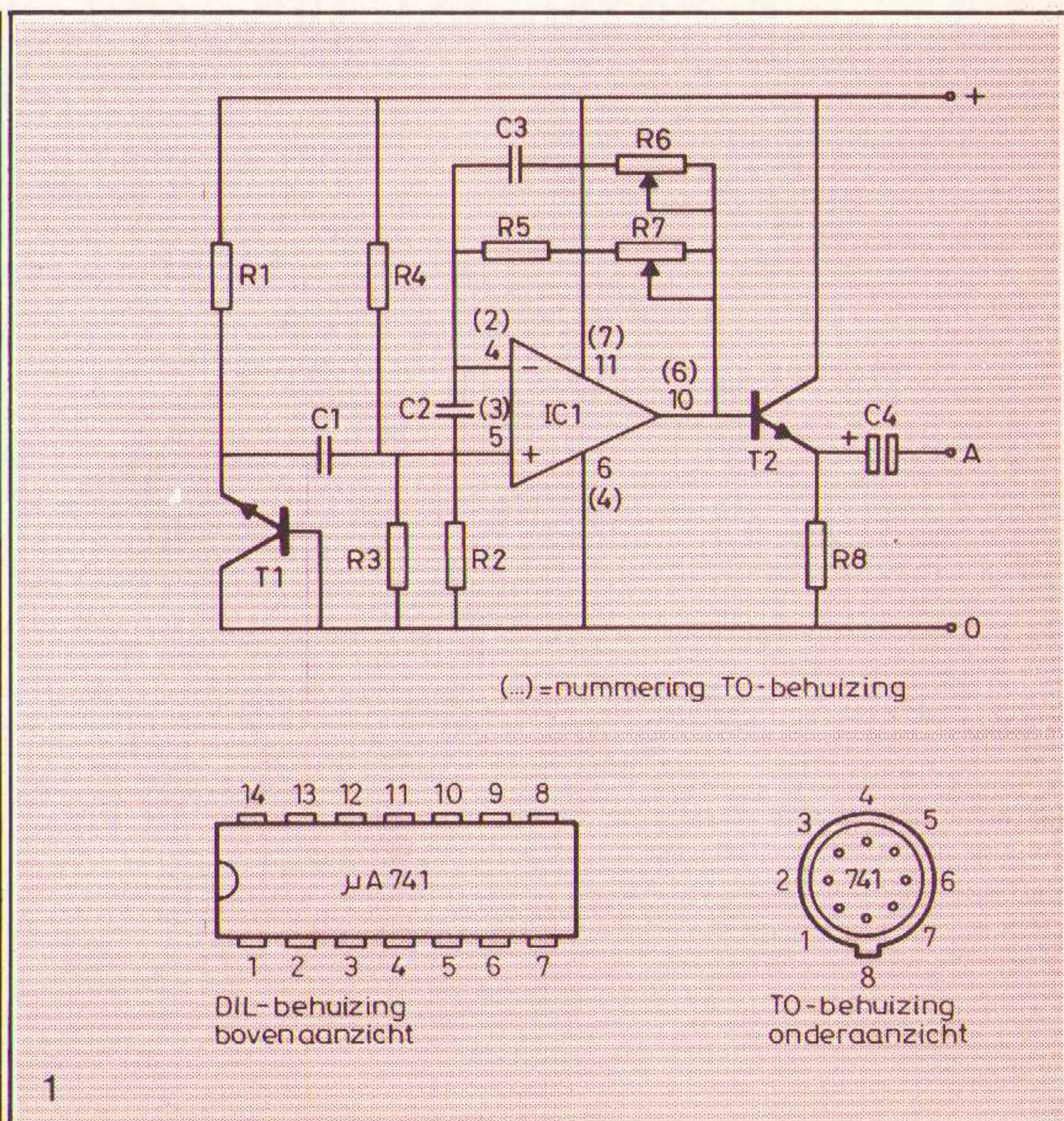


foto: Het eerste prototype van de CMOS trainer moet nog wat worden bijgewerkt. Volgende maand is het definitieve model gereed voor zelfbouw.

CMOS Trainer

Eerder in ABC werkten we al met de analoge trainer om experimenten uit te voeren met analoge IC's zoals Op-Amps. Daarvoor hebben we de ABC-DE doos gehad waarmee de geheimen van TTL-circuits ontsluit werden. Een voortzetting van deze laatste is nu onze nieuwste trots: de CMOS Trainer. Onze eigen ervaringen en het commentaar van onze lezers op de ABCDE doos leidden ertoe dat we nu een zeer luxe, volmaakte trainer hebben ontworpen. Volgende maand zullen we u die presenteren, compleet met print lay-out en bouwschema. Op de foto ziet u voorlopig het eerste prototype afgebeeld. In dit artikel willen we als inleiding ingaan op de kenmerken van digitaal, CMOS en de verschillen/overeenkomsten met TTL.

Digitaal

De term digitaal komen we steeds vaker tegen. Het bekendste is wel de combinatie met het horloge: een digitaal horloge heeft cijferaanduiding, een gewoon (analoog) horloge heeft wijzers.

Zo ook is de weegschaal op het postkantoor voorzien van digitale cijferaanduiding, zijn ouderwetse broertje met wijzer zien we steeds minder. Wat opvalt bij dergelijke digitale apparatuur is het sprongsgewijze verloop: de cijfers springen van 12u15 naar 12u16 (12 uur 16 minuten). Ook als zou er een secondenaanduiding op het horloge aanwezig zijn, dan blijft toch het sprongsgewijze verloop: 12u15m30s naar 12u15m31s. Van 30 naar 31. Een tussentoestand wordt afgerond, terwijl

een analoge schaal ook alle tussenstanden afleesbaar maakt. Voor weegschalen geldt hetzelfde. Als er al een gewicht van 356 gram op de schaal ligt, en we leggen er 0,1 gram bij, dan zal de digitale aanduiding dit niet weergeven maar de analoge wijzer wel; misschien nauwelijks te zien, maar hij verplaatst in ieder geval. En als de digitale weegschaal nu op 0,1 gram nauwkeurig aangeeft? Dan geldt hetzelfde, maar dan voor een kleiner gewicht, bijv. 0,02 gram. De digitale schaal rondt af, een analoge niet. Dit afronden is een belangrijke eigenschap van digitaal. Ook in elektronische digitale schakelingen komen we die afronding tegen. Daar kennen we eigenlijk maar twee toestanden: aan of uit, anders gezegd ja of nee, of

nog anders: een of nul. Of: hoog of laag. Zo wordt een spanning van bijvoorbeeld 0,5 Volt aangezien voor laag en een spanning van 5 Volt voor hoog. Die grenzen kunnen ook anders liggen. Waar precies komen we later in dit artikel tegen. Met weze wetenschap kunnen we ons een digitaal schakelingetje voorstellen met één ingang en één uitgang. De voorwaarde voor deze schakeling is bijvoorbeeld: mijn uitgang is hoog, als mijn ingang laag is en mijn uitgang is laag als mijn ingang hoog is. Zo'n schakeling noemen we een inverter, het Engelse woord voor „ommekeer”. Als we nu op de ingang van die schakeling een spanning aanbieden van 1 Volt (laag) dan zal de uitgang hoog (9 Volt) zijn. Maken we de ingang hoog (bijv. 7 of 8 Volt) dan

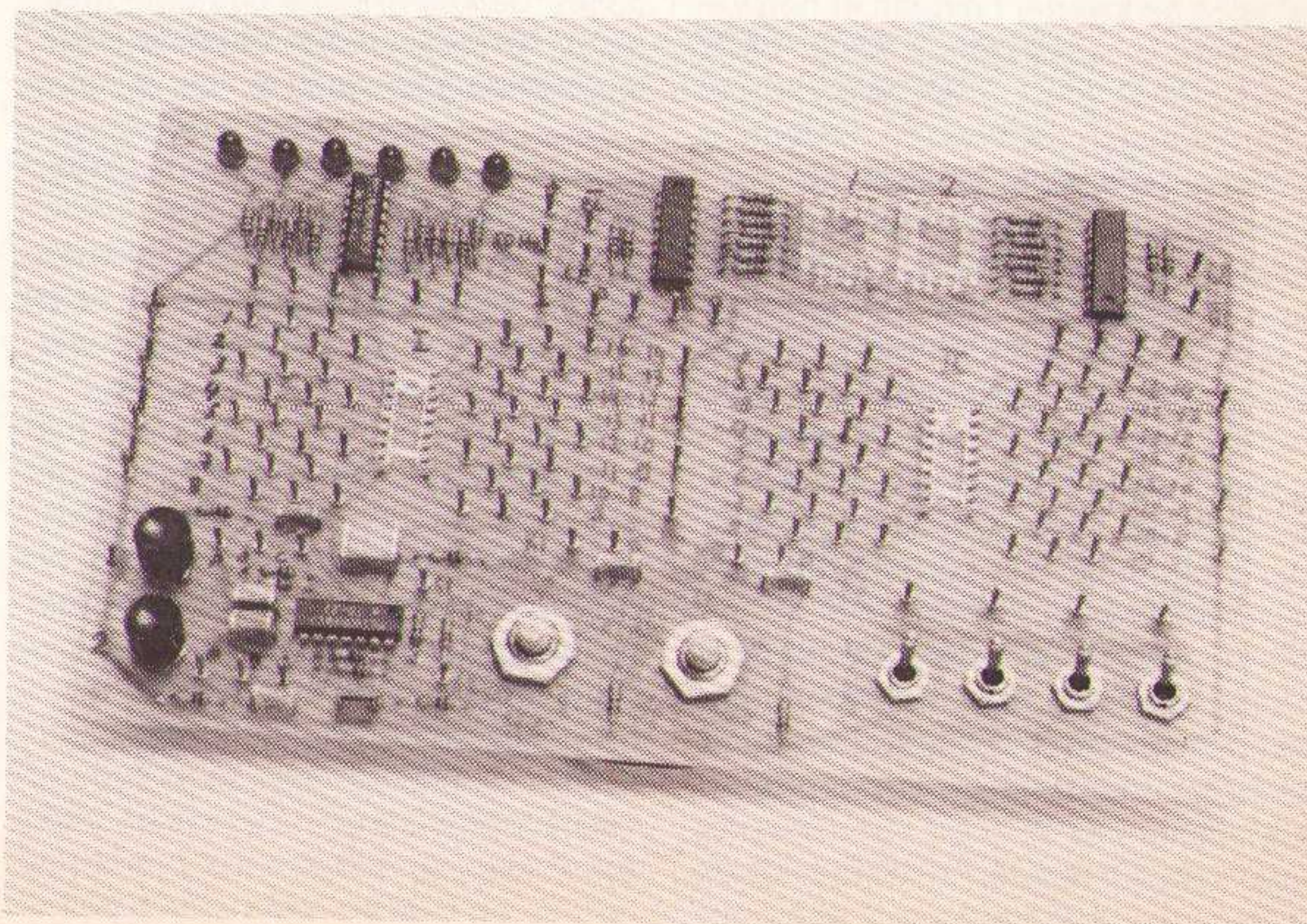
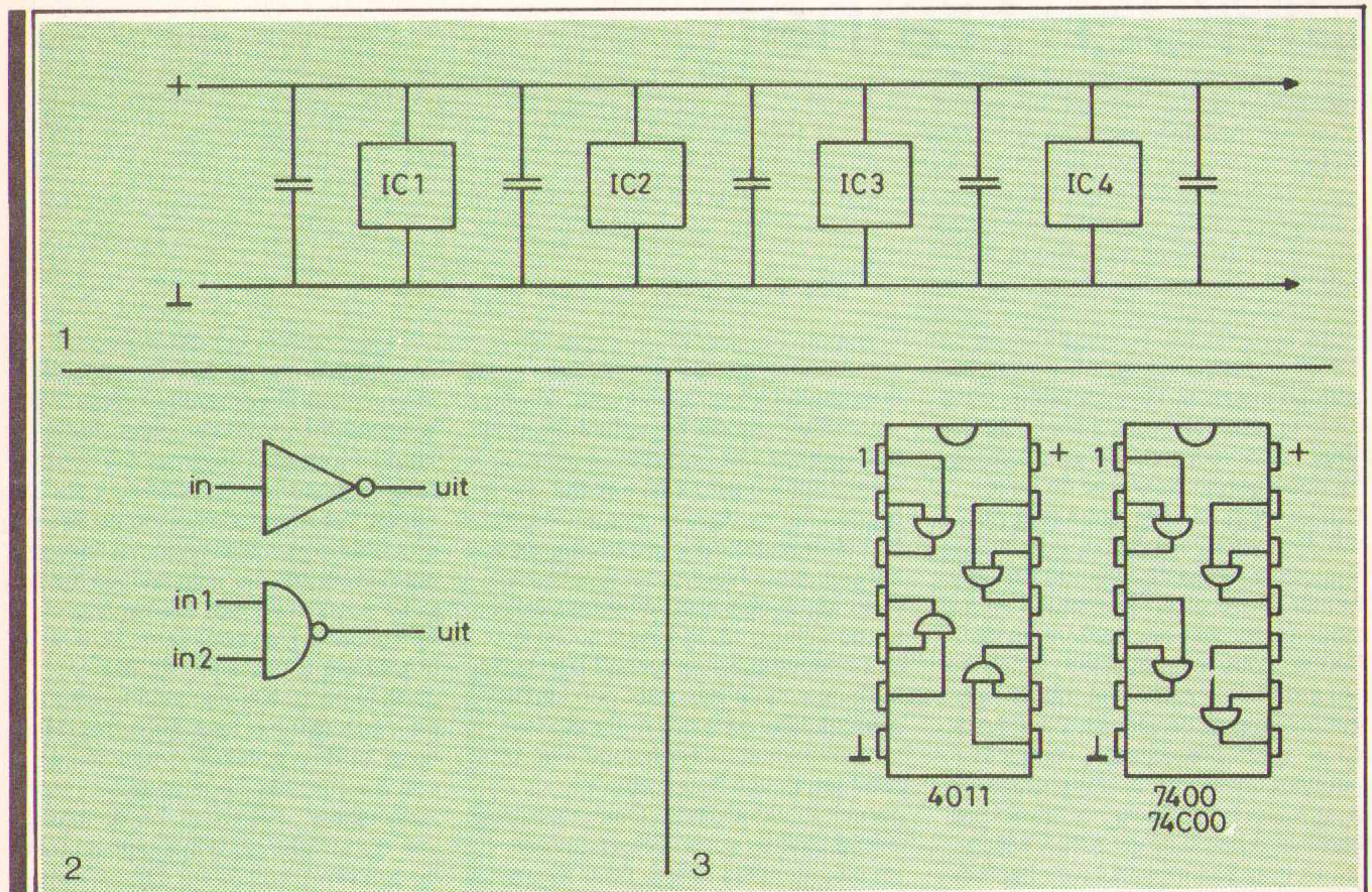


fig. 1: Ontkoppelcondensatoren elimineren hoogfrequentie stoorsignalen in de voedingsleidingen.

fig. 2: De inverter en de NAND-poort: de gebruikelijke symbolen.

fig. 3: Het CMOS IC4011 heeft andere aansluitingen dan het CMOS IC 74C00, beide viervoudige NAND-poort.



wordt de ingang laag (bijna 0 Volt). Behalve de inverter bestaan er nog vele andere schakelingen, zoals de NOR poort, NAND, AND, EXOR e.a. die 2 of meer ingangen hebben. Zo bestaan er ook nog de flip-flop, multiplexers, registers, latches, die meer uitgangen hebben. Voorlopig houden we het bij het vermelden van deze namen; we komen ze later allemaal wel tegen bij het uitvoeren van onze experimenten. Dan wordt ook de betekenis van die schakelingen duidelijk, bijvoorbeeld dat door het aaneenschakelen en combineren van dit soort digitale basisschakelingen complete (min of meer) ingewikkelde schakelingen kunnen worden gerealiseerd. Immers, een computer of een calculator is niets anders dan een, zij het enorm grote, combinatie van dit soort basisschakelingen. Al die basisschakelingen zitten in zo'n geval geïntegreerd in één grote

behuizing, met een hoop aansluitpen-netjes. Je kan er maar één ding mee doen, namelijk precies datgene waarvoor het ding bestemd is, dus als computer of als calculator gebruiken. Ongeacht voor experimenten dus. Wij werken dan ook op wat kleinere schaal: we maken gebruik van kleinere IC's (integrated circuits), waarin zich bijvoorbeeld slechts 6 inverters bevinden, of een ander IC met 4 NAND-poorten. De IC's zelf bestaan natuurlijk weer uit min of meer gecompliceerde (transistor) schakelingen, maar daar hoeven wij ons niet in te verdiepen. Wij hebben namelijk alleen te maken met de ingangen en uitgangen van de circuits, en die kunnen we bereiken via de aansluitpinnen van de verschillende IC's. In de praktijk bestaan er twee verschillende soorten digitale of „logische” circuits, namelijk die van het type TTL en CMOS. Van beide types,

waarvan een hele serie verkrijgbaar is, kennen we inverters, NAND poorten enzovoorts. Het is dus niet zo, dat wat TTL niet biedt dat je dat bij CMOS kunt vinden of andersom. Eenzelfde schakeling kan worden opgebouwd uit louter TTL-circuits of louter CMOS-circuits. Waarom dan toch kiezen voor de ene of voor de andere?

TTL

Als we een logische schakeling met TTL-circuits opbouwen, moet altijd op een aantal beperkingen worden gelet. Zo moet de voedingsspanning altijd 5 volt zijn. Een 4,5 volt batterijtje is dus niet bruikbaar, noch 4 van 1.5 volt. Bovendien moet die voeding uiterst stabiel zijn en ontkoppeld, want TTL is zeer gevoelig voor storingen. Storingen dringen namelijk vaak via de voedingsleidingen door, vandaar de ont-

koppeling op een groot aantal plaatsen in de totale schakeling: in de praktijk betekent dat het veelvuldig aanbrengen van condensatoren (tantaal elko's van tenminste 10 microfarad), die de hoogfrequente storingen kortsluiten zonder de voedingsspanning zelf aan te tasten, zie fig. 1.

De termen fan-in en fan-out hebben betrekking op de belasting van de uitgangen van de circuits. Een eenvoudige TTL-inverter heeft een fan-in van 1 en een fan-out van 10. Dit wil zeggen dat de uitgang van die inverter belast mag worden met 10 ingangen van andere inverters of poorten, waarvan de fan-in 1 is. Ook kunnen we op die uitgang bijvoorbeeld 4 ingangen aansluiten van TTL-poorten met een fan-in van 1, bovendien 3 ingangen van TTL-poorten met een fan-in van 2. De uitgang is dan maximaal belast. In het algemeen komt een fan-in van 1 bij TTL overeen met ongeveer 1,6 milli-ampère; de poort uit het voorbeeld mag dus met maximaal 16 milli-ampères belast worden. Voor zwaardere belastingen moet worden uitgeweken naar het toevoegen van buffers (versterkers). Hieruit volgt al meteen de grote dissipatie: TTL gebruikt veel vermogen, wat zich uit in warmte, wat dus weer een zware voeding vereist. Batterijvoeding is dus sowieso al niet zo geschikt voor TTL-schakelingen.

Het gebruik van CMOS

Eenzelfde logische schakeling, die met TTL-circuits veel vermogen opneemt, zal veel minder stroom vergen als we hem met CMOS-circuits opbouwen. CMOS vergt nauwelijks stroom, vandaar ook dat we een CMOS uitgang met een zeer groot aantal CMOS ingangen kunnen belasten: de fan-out ligt ver boven 100. Aan de voedingsspanning worden niet al te zware eisen gesteld. De CMOS 4000 A serie werkt op voedingsspanningen tussen 3 en 15 volt, de 4000 B serie tussen 3 en 20 volt. „Laag” betekent voor een CMOS uitgang een spanningsniveau van ten hoogste 0,05 volt bij 15 volt voedings-

spanning, waarbij gemiddeld 3 mA stroom mag vloeien. Op de ingang van een CMOS circuit dient u aan te houden, dat een laag-signaal niet groter mag zijn dan 2 volt (bij 5 volt voeding) of 4 volt (bij 10 volt voeding). Voor een hoogsignaal geldt dat de spanning niet lager mag zijn dan 2,5 V resp. 5 volt. Uit deze gegevens blijkt al dat CMOS prima op batterijen kan werken, en heel lang. Bovendien is CMOS nauwelijks gevoelig voor stoorsignalen in de voedingsgeleidingen. Alleen maar voordelen? Of toch....

Nadelen CMOS

Verreweg de meeste bestaande schakelingen zijn opgebouwd met TTL-circuits. Dat heeft o.m. te maken met de historische ontwikkeling: TTL was er eerder dan CMOS. Bovendien worden aan moderne schakelingen eisen gesteld aan de snelheid. Dank aan een computer die stapsgewijs een grote reeks bewerkingen moet verrichten; hoe sneller de stappen genomen kunnen worden, des te eerder is de computer gereed voor nieuwe opdrachten. Moderne computers werken met een stapfrequentie van 1 MHz of 2MHz sommige zelfs 11 MHz. Dat betekent dat één bewerking binnen 0,000 000 9 sec. voltooid moet zijn. Zo'n bewerking op zich bestaat ook weer uit een hele reeks gebeurtenissen: een spanningsverandering op een ingang van een bepaalde poort veroorzaakt een verandering aan de uitgang, die weer verbonden is met een of meer ingangen van volgende poorten, die als gevolg daarvan ook weer van uitgangstoestand veranderen enz. Zodra de hele keten van poorten heeft gereageerd en de uitgangen een stabiele toestand hebben aangenomen mag de volgende stap worden genomen. Een simpele optelling bestaat al uit 5 stappen, een vermenigvuldiging uit een meervoud daarvan. Immers 36 maal 89 is hetzelfde als 89 maal het getal 36 bij zichzelf optellen. Of economischer: 36 maal het getal 89 bij zichzelf optellen. Logische circuits moeten dus

snel reageren; een simpele poort doet dat vlotter dan een ingewikkelde schakeling als bijvoorbeeld een multiplexer. Om een idee te geven: een TTL-poort reageert binnen 12 nanosecondes ($1 \text{ ns} = 10 \text{ tot de macht minus } 9$, dus 9 nullen achter de komma). Snellere TTL-poorten, zoals de Schottky-serie reageren binnen 5 ns. Zogenaamd Low Power TTL, aangeduid met „LS” bijv. 74LS500 is even snel als gewone TTL, maar soupeert minder vermogen. En dan CMOS: dat is aanzienlijk trager. In vergelijking reageert een CMOS poort binnen 40 ns. Ook van CMOS bestaat er een snellere uitvoering de zgn. LOCMOS serie, die binnen 30 ns reageert. LOCMOS heeft nog wat meer voordelen, en wordt gefabriceerd door Philips, aanduiding HEF, en Fairchild, herkenbaar aan een letter F. We zien dus dat CMOS trager is dan TTL, maar daar zullen wij bij onze experimenten geen hinder van ondervinden. Het is overigens toch al de vraag of een hobbyist in de problemen zal komen met de snelheid van CMOS, want voor verreweg de meeste van onze experimenten en toepassingen is CMOS meer dan snel genoeg! Industrieel toegepast, en in combinatie met computers ligt dat uiteraard anders.

Wie is er bang voor CMOS

Het inwendige van TTL bevat hoofdzakelijk gewone (bipolaire) transistors (Transistor Transistor Logica). De term CMOS staat voor Complementary MOS, waarbij MOS weer staat voor Metal Oxide Semiconductor. Dat vindt zijn oorsprong in de verwerking van MOSFET's in de CMOS-IC's: MOS-Field Effect Transistors. En nu zijn we waar we willen zijn, want die MOSFET's, ook wel IGFET's genaamd, hebben de naam zeer gevoelig te zijn voor statische lading: gewoon met de vingers beetpakken is er niet bij! De reden daarvoor is de hoge ingangsweerstand van deze transistors, die in de mega-ohms ligt. Een miniem

stroompje als gevolg van statische ontlading via onze vingers of gereedschap geeft al een spanning op de ingang in de grootte-orde van kilovolts: daar voelen wij niks van (kleine stroom), maar de FET slaat door (hoge spanning), immers Spanning is Stroom maal Weerstand.

Vroeger, met name de 4000 A serie, was ook CMOS dus praktisch onhandelbaar. Tegenwoordig zijn alle CMOS-circuits elektrisch beveiligd middels zenerdiodes aan de ingang (inwendig), die de spanning bij aanraking begrenzen tot veilige waarden. Geen angst dus voor CMOS of LOCMOS circuits. Voor de volledigheid: LOCMOS betekent Locally Oxidated Complementary MOS, en COSMOS is weer precies hetzelfde als CMOS.

Vermeldingen op de IC's

Voor de cijferaanwijzing vinden we meestal wat letters, die in verband staan met de fabrikant van het IC. Zo is een HEF 4011B afkomstig van Philips, dus LOCMOS. Fairchild duidt zijn

LOCMOS-IC's aan met 4011BPC. Deze LOCMOS-IC's zijn beide van uitstekende kwaliteit, maar niet zo gemakkelijk te verkrijgen in de winkels; ze zijn dan ook duurder.

Een CD4011B komt van RCA of National Semiconductor, een HCF4011 van SGS-Ates, een MC14011 van Motorola en een SCL4011 van SSS. Daarmee hebben we de belangrijkste CMOS fabrikanten wel gehad. Dan is er nog de variant 74C van National Semiconductor; meestal staat op dergelijk IC's ook nog de 4000 serie benaming, maar als dat niet zo is let dan op. Want de aansluitingen van een viervoudige NAND-poort van de 4011 (4000 serie) is niet hetzelfde als die van de viervoudige NAND-poort van de 74C00 (74C serie). Van deze laatste zijn de aansluitingen wel overeenkomstig zijn TTL-broeder, type SN7400.

CMOS Trainer

Om gemakkelijk en snel duidelijke proeven te doen met TTL kunnen we nauwelijks uit de voeten met het expe-

rimenteerbordje zoals we in het dubbelnummer gebruikten. Dat is ideaal voor analoge schakelingen, maar niet voor digitale. Dan namelijk is het noodzakelijk dat we al meteen kunnen beschikken over enkele schakelingen, zoals regelbare oscillators, pulsgevers, schakelaars, displays, LED-uitlating e.d. Vandaar dat we daarvoor speciaal de CMOS trainer ontwierpen. Voorlopig ziet u op de foto nog slechts het prototype, waaraan we nog menig dingetje veranderen. Volgende maand tonen we u het uiteindelijke resultaat, een waar pronkstuk waarvoor u zelf een print kunt maken, maar ook kunt bestellen.

ABC-tjes

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

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

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

ABC'TJES AANGEBODEN

Verschillende meet- en regelapparatuur o.a. H.P., Tek en Philips. Voor inform. Tel.: 04132-64900 na 19.00 uur. Dhr. Walbeek

Oude radio's met lampen nog spelend. Enkele wisseltakken, trafo's, luidsprekers, condensatoren, weerstanden. Armand Schoeters, Potterijstraat 62, 3300 Tienen (België). Tel.: 016-817698

Te ruil aangeb. uit het Engels vertaalde spelletjes software voor de Vic-20 op cassette. P. A. H. van Ruiten, Boekhorsterweg 1 2374 BL Oud Ade. Tel.: 01712-8930

ABC'TJES GEVRAAGD

T.k. Wis/opname print (of tek.) voor band-recorder evt. type: Sony tape-recorder TC-630. R. Heusschen, Limburgerstraat 141, 6267 CD Cadier en Keer.

Wim Jak

Afb. 1. De montageplaat van de spraakmodule.

Sprekende klok

In het verkoopprogramma van Radio Twenthe in Den Haag vinden we een bouwdoosje van een module, welke in verbinding met een digitaal elektronisch uurwerk na activering door een druk op de knop de momentele tijd spreekt. Deze sprekende klok is samengesteld met het IC μ AA 1003 van ITT, waarvan Twenthe de duitstalige of engelstalige versie biedt. Hier een bespreking van het bouwpakket.

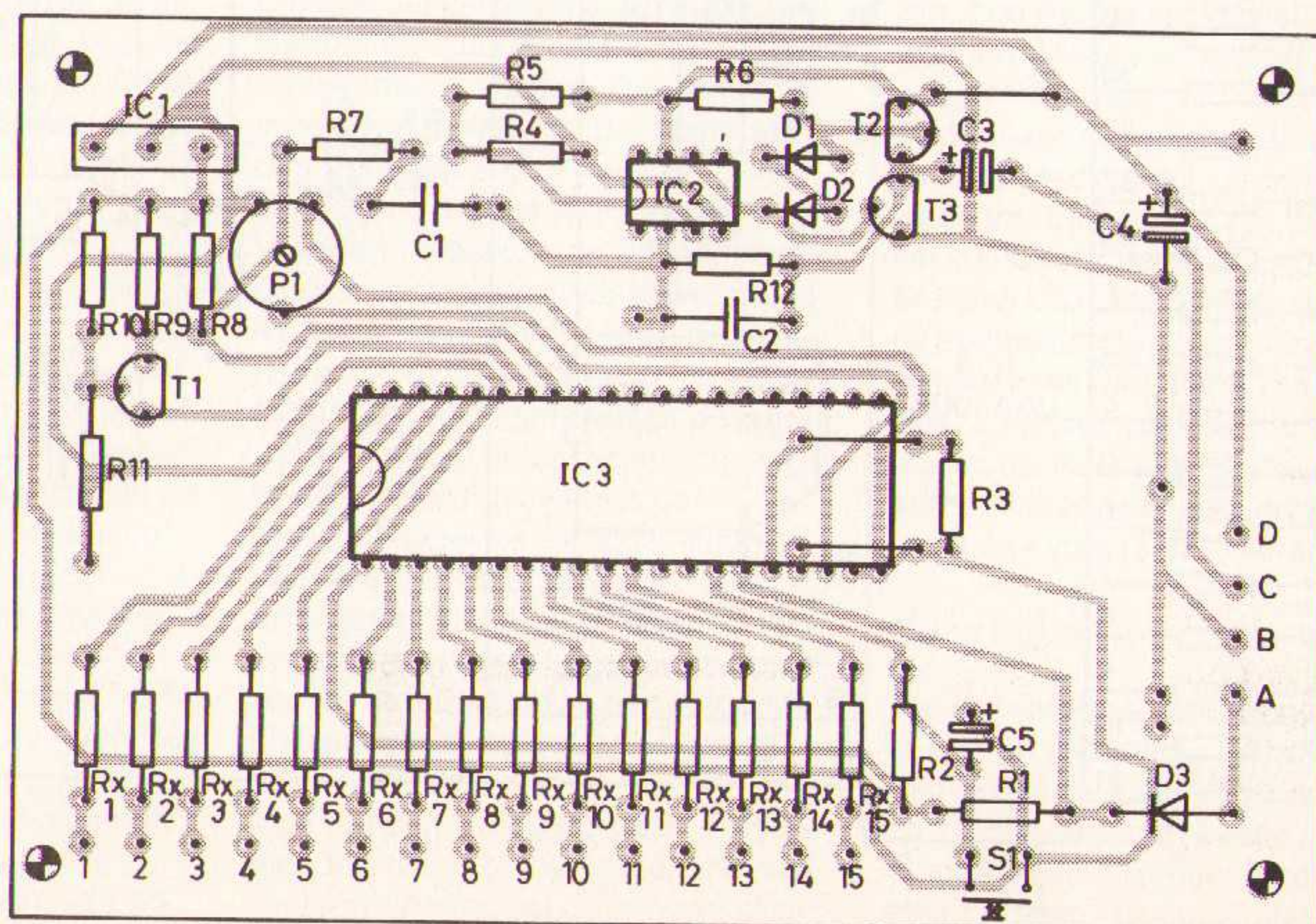
Algemeen

Het bouwpakket omvat een montageplaat van 8,5 x 12 cm compleet met het IC, een IC houder, enkele aanvullende halfgeleiders, weerstanden en condensatoren, zie afb. 1. Niet aanwezig zijn een voedingstransformator, welke ca 12 V bij 150 mA dient te leveren, een bruggelijkrichter en een (kleine) luidspreker, alsmede het elektronische digitale uurwerk, waarmee het spraak IC gestuurd wordt. Wan-

neer men deze dingen niet reeds bezit, moeten ze apart aangeschaft worden, zie afb. 2.

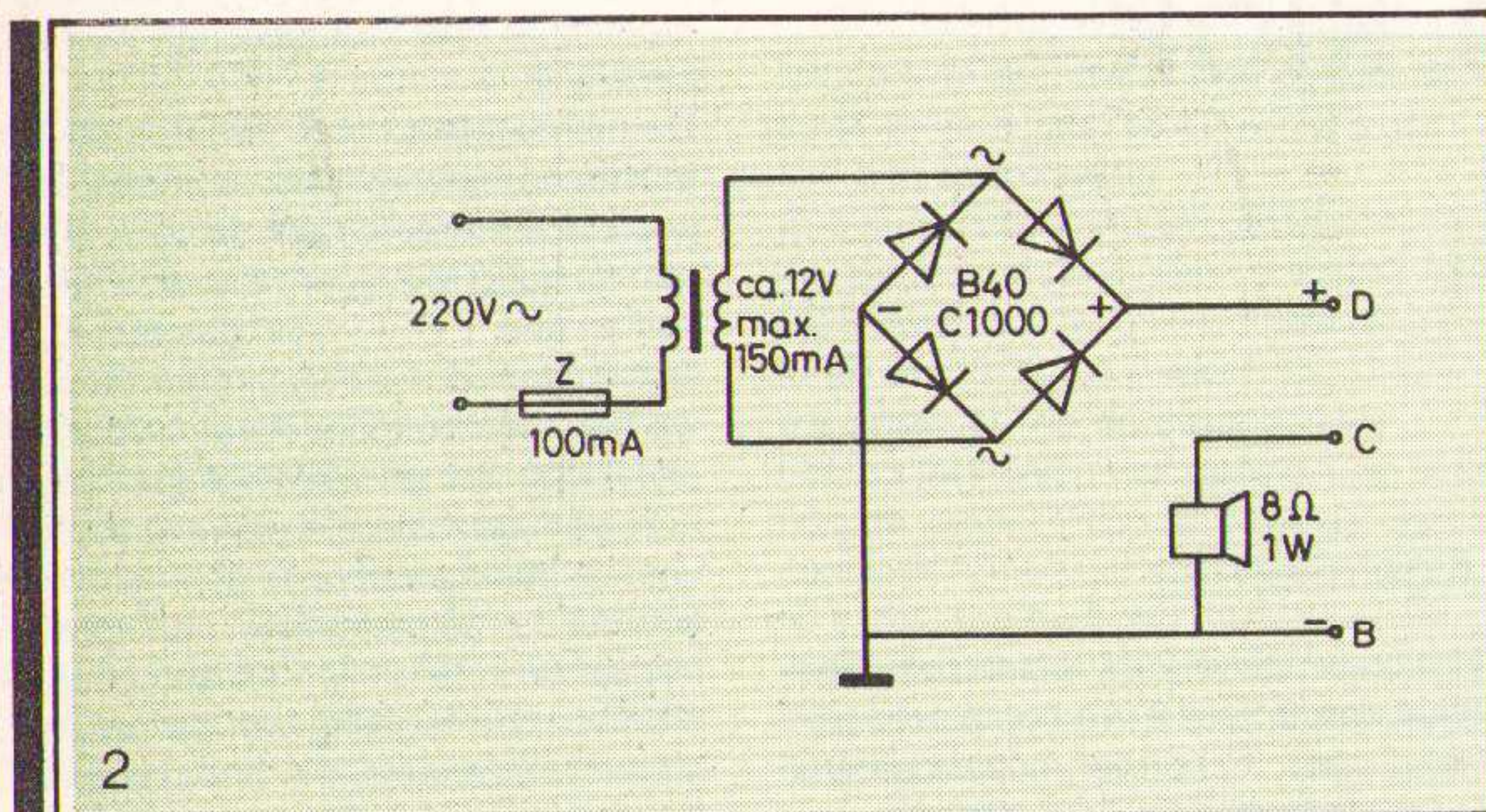
De montageplaat van Twenthe bevat in feite de belangrijkste en meest essentiële onderdelen om de μ AA 1003 aan de gang te krijgen. Behalve het IC zelf en een + 5 V voedingsspanningsstabilisator voor dit onderdeel, treffen we een reservoircondensator voor de afvlakking van de voedingsspanning aan, een aanvullende audioversterker voor de sturing van de luidspreker, een trimmer om de tastsnelheid en spraakfrequentie in te stellen en een stroombron voor de regeling van de geluidsterkte. Deze laatste is onveranderlijk. De voedingsspanning van ca 15 V, welke de spraakmodule vraagt, is bestemd voor de eindversterker. Het spraak IC zelf werkt op 5 V. Het kan volgens TTL-normen positief gestuurd worden. De schakeling van de module geeft afb. 3.

Het duitstalige IC spreekt de Europese



Afb. 2. Aan de spraakmodule moeten behalve een uurwerk ook een voeding en een luidspreker worden toegevoegd.

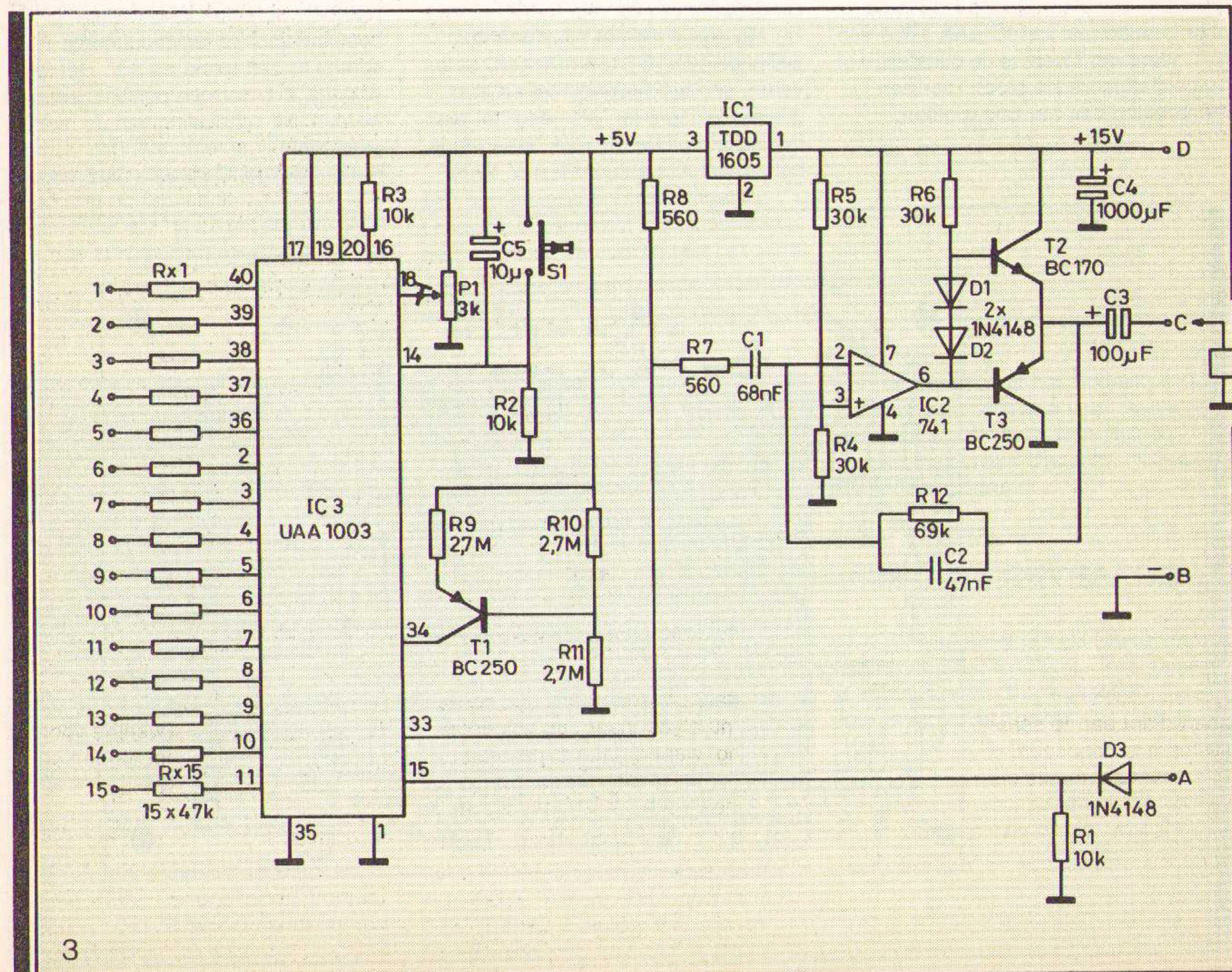
Afb. 3. De schakeling van de spraakgenerator met de stuurbronnen en de audioversterker.



ofwel vierentwintig-uurs tijdaanduiding, waarbij de middaguren doorgeteld worden met dertien, veertien, enzovoort, terwijl het engelstalige IC de angelsaksische tijdlezing geeft, waarbij de telling 's middags opnieuw aanvangt.

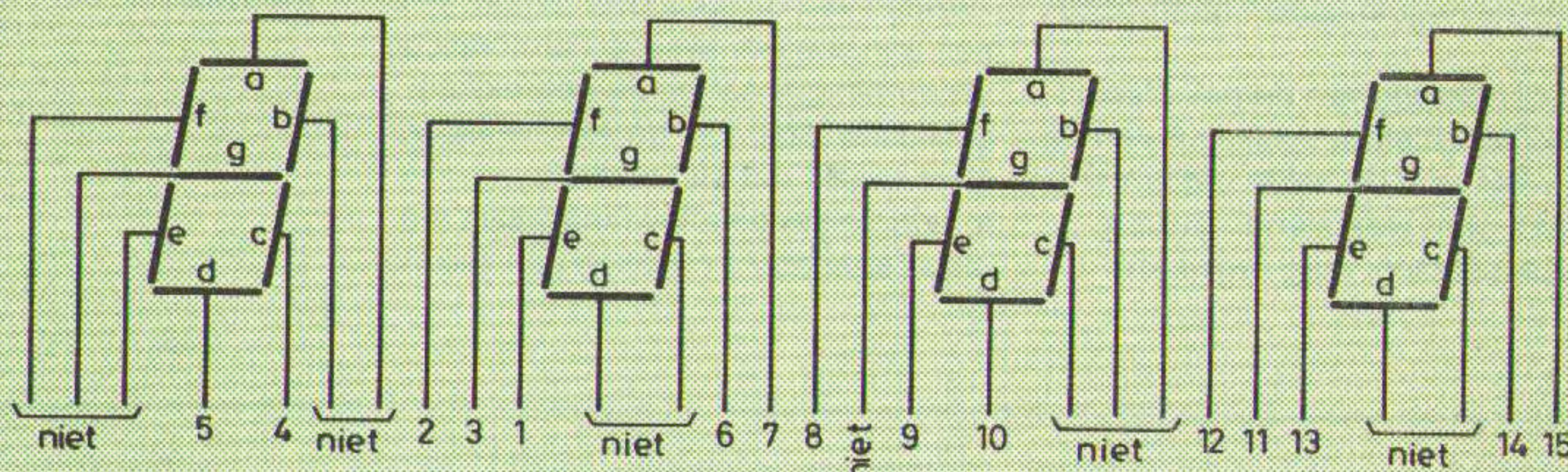
De constructie

De montageplaat is ruim bemeten en alle onderdelen kunnen er moeiteloos op worden ondergebracht. De duidelijke montagebeschrijving is sober doch duidelijk en kan na juiste opvolging geen problemen geven. Bijzondere omzichtigheid is wél vereist in de om-



Afb. 4. Naast een gemeenschappelijke massaverbinding moeten vijftien verbindingen worden gelegd tussen de spraakmodule en elk willekeurig digitaal elektronisch uurwerk met

zevensegments LED displays. De cijfers bij de elektroden verwijzen naar de overeenkomstige nummering van de spraakmodule.



gang met het spraak-IC, want dit is een C-MOS-construktie en als zodanig kwetsbaar door statische ladingen. Vandaar het gebruik van een IC-houder, waarin het IC pas wordt gestoken als alle verbindingen aan de houder tot stand zijn gebracht. Met gebruik van een speciale IC-tang dient men het bij experimenten uit de houder te verwijderen.

Alvorens de afgemonteerde eenheid met een digitaal uurwerk te verbinden, is het mogelijk de werking van de spraakmodule te proberen. Als de ingangen worden opengelaten, zegt het (duitsstalige) IC: Es ist elf uhr elf. Als alle ingangen met + 5 V worden verbonden, zegt hij: Es ist acht uhr acht.

De verbinding met een digitaal uurwerk

De juiste opgave van de tijd komt tot stand als de spreek-eenheid de betreffende informatie uit een uurwerk wordt toegevoerd. Het spraak-IC ontleent de essentiële gegevens aan de sturing van de segmenten van het cijferdisplay van de digitale klok, die men reeds in zijn bezit moet hebben of apart dient aan te schaffen. Het systeem is gebaseerd op de gebruikelijke zevensegments displays, waarvan de activering van de segmenten een bepaald cijferbeeld oplevert. Voor de volledige overdracht van de tijdinformatie behoeven niet alle segmenten van de cijferdisplays te worden afgetast, doch slechts die, welke

de kenmerkende elektrische informatie van het gevormde getal bevatten. Zodoende kan worden volstaan met vijftien verbindingen tussen de spraakmodule en de karakteristieke segmenten van de vier cijfers, die de tijd aanduiden, plus een aardverbinding, zie afb. 4.

Indien een ingang niet gestuurd wordt, rust hij op massapotentiaal. Voor de sturing is een positieve stroom van ca 0,2 mA benodigd, waarbij de ingangsspanning minimaal + 1,5 V moet zijn. Digitale uurwerken met LED displays kunnen de stroom van 0,2 mA probleemloos afstaan. De maximale ingangsspanning van de sturelektroden bedraagt 5 V. Bij digitale uurwerken, die op hogere spanning dan 5 à 6 V werken, dienen in de vijftien stuurleidingen voorschakelweerstand van 47 kilo-ohm te worden opgenomen. Deze zijn in de verpakking voorzien. Omdat de ingangen positief gestuurd worden, slaagt de samenstelling alleen bij LED cijferdisplays met gemeenschappelijke kathode. Voor de bijzondere maatregelen, die men in acht moet nemen bij toepassing van een digitaal uurwerk met LCD, verwijzen we nu alvast naar een volgende aflevering, waarin dat aan de orde komt.

Men behoeft overigens geen problemen te vrezen bij het vinden van de segmenten, die met de module moeten worden doorverbonden. Aan de configuratie is vaak op het oog te zien wat de sturelektroden van de seg-

menten van het display zijn. Als dat niet lukt, zal men al met een universele meter kunnen volstaan om de juiste sturelektrode te lokaliseren.

Het gebruik

Als alle verbindingen volgens de gegevens gelegd zijn, zal het aggregaat goed functioneren, daarover geen twijfel. Wie het apparaat niet in de winkel gehoord heeft, zal reuze benieuwd zijn, hoe het nu klinkt. Het is even wennen. Maar wel heel grappig. Het is een echte elektronische, onmenselijke stem, maar acceptabel. Veronachtzaam de luidspreker en zijn behuizing niet. Hoe beter deze zijn, hoe duidelijker de klok te verstaan zal zijn. Behalve door een druk op de knop kan de spraak afgaan op commando van de wekker ofwel het alarm van de digitale klok. Bij activering doet de generator dit slechts éénmaal. Bij het alarm gaat aan de tijdopgave een indringende wektoon - een piep - vooraf.

Conclusie

Het bouwdoosje van Twenthe voorziet in een probleemloze bouwsteen om met minimale kennis van de elektronica zo goedkoop en vooral ook zo leuk mogelijk een bijzonder fenomeen in huis te halen. Thans al niet meer uniek, maar nog wel een van de eerste in een heel leger van zulke stemmen, die volgens toekomstprognoses de be-

diening van onze gebruiksvoorwerpen en gereedschappen zullen gaan begeleiden.

Wie de schakeling van de geluidseindtrap bekijkt achter aansluiting 6 van de OpAmp 741 met de beide dioden en de 30 kilo-ohm weerstand naar de voedingsspanning, mag argwaan

koesteren ten aanzien van de geluidskwaliteit van deze eindversterker. Er is een aanzienlijke tweede harmonische vervorming, maar op de gebrekkige geluidskwaliteit van de elektronische stem maakt dat niet veel uit.

In een volgende aflevering willen we enige aandacht schenken aan enkele

verfijningen in het gebruik van het IC μ AA 1003.

Chip geeft Stratego-spel extra dimensie

P. Stuivenberg

Sinds kort brengt spellenfabrikant Jumbo International een speciale elektronische uitvoering op de markt van het bekende Stratego-spel. Dankzij de IC in Stratego zijn een aantal spelregels uitgebreid. Voor degenen die het spel kennen: de mijnen worden bijvoorbeeld in een bepaalde strategische opstelling tevoren door de spelers in het speelbord ingeprogrammeerd. De tegenpartij bemerkt ze pas als hij of zij er een stuk op plaatst. Een ander nieuw element is de „elektronische verkenner”. In plaats van een zet te doen kan een speler zijn beurt gebruiken om met een speciale „verkennersknop” de „klasse” van een bepaald stuk van de tegenspeler te lezen. Maar daarbij is het oppassen geblazen, want de spion (de enige die de maarschalk kan verslaan) geeft om de tegenspeler te misleiden bij die elektronische verkenning een andere klasse op dan hij in werkelijkheid heeft. Afijn, als het vaandel tenslotte wordt ontdekt door één van beide partijen, dan schakelt na een vrolijk muziekje en vuurwerkgeluiden het apparaat zichzelf automatisch uit om de batterij- en tegen leeglopen te behoeden.



Napoleon en Mata Hari in een geanimeerd computerspelletje bij Madame Tussaud (Amsterdam). Zo te zien heeft Napoleon het overigens niet gemakkelijk met dit nieuwe Computer Stratego (Jumbo). Logisch, want bij dit spel is de spion de enige, die de veldmaarschalk kan verslaan. Door

het gebruik van geavanceerde elektronica heeft het populaire Stratego, dat is gebaseerd op de Napoleontische legeropstelling, een aantal nieuwe extra mogelijkheden gekregen, die het spel nog een stuk spannender maken.

P. Stuivenberg

Elektronische geregelde cv-systemen

Een tiental jaren geleden waren cv-installaties zeer onrendabel. Op dit moment worden installaties uit die tijd met een rendement van hoogstens 60 à 70% niet meer geaccepteerd. Thans zijn er EZ- of ER-ketels (extra zuinig of extra rendement) in de handel met een rendement van zo'n 70% en HR-ketels (hoog rendement) met 90%.

De verbetering die door de Gasunie, het VEG Gasinstituut en de verschillende ketelfabrikanten werden gerealiseerd, liepen nogal uiteen.

Zo vond de één dat een elektronische ontsteking moest worden ingebouwd en zocht daarvoor een leverancier.

Een ander legde weer het accent op een elektronisch gestuurde waterpomp. Zodoende leverde iedereen zijn bijdrage in een langzamerhand onafhankelijke opbouw van CV-installaties. Naarmate er meer verbeteringen kwamen, kwam er steeds meer elektronica en moesten steeds meer inspanningen worden gedaan om alles met elkaar te verbinden.

Micro-elektronica zou hier wellicht hulp kunnen bieden.

Het hart van een oplossing met micro-elektronica is een microcomputer. Deze fungeert als de meester van een (gecompliceerd) proces. Dat kan de microcomputer, omdat deze zodanig kan worden geprogrammeerd dat allerlei functies ermee kunnen worden gecontroleerd, bestuurd en geactiveerd. Een op een microcomputer gebaseerd systeem heeft verder, zonder enige restrictie, de mogelijkheid absoluut veilig te zijn. Een voor huis-aan-huis toepassingen uitermate be-

langrijk criterium. Rondom deze microcomputer groepeerde men dan een aantal standaard componenten. In de praktijk is gebleken dat de totale hardware gestandaardiseerd kan worden, waardoor massaproductie mogelijk wordt en dus de kostprijs van het produkt minimaal. Flexibiliteit, en als zodanig de mogelijkheid voor de ketelfabrikant om vrij te zijn in zijn ketelontwerp, is het gevolg van de op wens gemaakte specifieke software. Dit heeft verder tot voordeel dat in geval van storingen de aard van de storing direct op een display kan worden weergegeven. In het service-traject behoren lange zoektijden en hoge reparatiekosten als gevolg daarvan tot het verleden. De eerste typen CV-ketels - van verschillende fabrikanten - met microprocessorbesturing worden momenteel door het VEG-Gasinstituut getest. Het ligt in de lijn der verwachting dat aldus uitgevoerde installaties medio 1983 bij de installateur te koop zullen zijn.

Veiligheid

De sturing van de elektronische ontsteking, de ventilator en de waterpomp geschiedt via de microprocessor. Deze geeft hiertoe een zodanige hoeveelheid elektrische pulsen dat alleen een correcte actie kan worden ondernomen door het systeem. De software controleert of een complete cyclus binnen een tevoren bepaalde tijd - uitgedrukt in milliseconden - wordt doorlopen. Als dat om een of andere reden niet gebeurt, gaat de alarmstatus in. Met andere woorden,

mocht er om welke reden dan ook ongecontroleerde informatie worden gestuurd, gaat de gasklep dicht. Als de microcomputer - of iedere willekeurige andere component - stuk gaat, wordt de uit te sturen informatie verminkt of valt helemaal weg. Als gevolg van toepassing van triacs - die steeds op bepaalde tijdstippen moeten worden aangestuurd - valt de gasklep in alle andere dan de gewenste situatie met absolute zekerheid dicht.

Toekomst

Het ligt voor de hand dat in de verdere toekomst binnen Nederland energie gehaald zal moeten worden uit andere gasbronnen dan tot nu toe. De verbrandingswaarde van gas uit andere bronnen zal in principe afwijken van die van het nu gebruikte Slochterengas. Om een veilige werking te garanderen zullen de branders in de bestaande ketels dan moeten worden aangepast.

Voor iedere andere gassoort zouden andere branders moeten worden aangebracht, hetgeen in de praktijk tot grote problemen zou leiden. Ook is het mogelijk om het gas in grote mengstations te mengen, maar ook dat stuit op enorme praktische bezwaren. Een pasklare oplossing voor dit probleem op de langere termijn biedt een door Philips in ontwikkeling zijnde zuurstofsensor. Deze wordt in het rookafvoerkanaal aangebracht en meet de samenstelling van de afvoergassen. Hieruit kan de benodigde aanvoer van gas (meer gas met een lagere verbrandingswaarde en minder gas

met een hogere verbrandingswaarde) worden afgeleid. Om een correcte prijs te kunnen doorberekenen moet de toekomstige gasmeter niet alleen de hoeveelheid, maar ook de kwaliteit van het geleverde gas meten. Een dergelijke meter is door de Gasunie reeds ontworpen.

In de nog verdere toekomst zal de huisverwarming een geïntegreerd deel van de huis-elektronica gaan uitmaken. Zo zullen persoonlijke behoeften en zaken zoals buitentemperatuur en dergelijke te zijner tijd als parameters in het totale stookproces worden meegenomen. Ook zal de gebruiker de mogelijkheid krijgen om het gasverbruik te zien op de huiskamerdisplay. Alleen al het psychologische effect hiervan zal tot een belangrijke energiebesparing kunnen leiden.

ABC printen overzicht

A 906	Spanningsgestuurde dimmer	f 4.50
A 908a	MD RIAA voorversterker	f 14.70
A 912	Lichtorgel, éénkanaals	f 5.00
A 916a	Uniemeter	f 8.85
A 917	Melodiebel, 10 tonen	f 10.90
A 919	Timer	f 7.10
A 925	Hazejacht	f 7.95
A 926	Transistortester	f 9.10
A 927	Digitale klok	f 6.80
A 928	RC meter	f 5.95
A 932	Troevendraaier dobbelsteen	f 6.20
A 940	Analoge trainer	f 20.00
A 949	Akoestische schakelaar (3007)	f 9.40
A 950	Digitale print voor reactietester (ongevoerd)	f 8.50
A 951	Reactietester (3006)	f 9.90
A 952	Akoestische alarmgever (3005)	f 8.30
A 1002a	2½ digit DVM	f 8.90
A 1004	Functiegenerator	f 8.40
A 1005	Digi Power	f 9.80
A 1009	Frekwentiemeter	f 7.55
A 1015	Thermostaat	f 12.80
A 1019	Equalizer	f 14.50
A 1020	Hoog midden laag filter	f 11.45
A 1022	Drievoudige dimmer	f 10.00
A 1028	Star War	f 9.40
A 1031	LED VU meter	f 9.80
A 1033	Sinusgenerator	f 10.35
A 1035	Accu conditiemeter	f 8.75
A 1037	Stereo Power Booster	f 8.00
A 1042	Alarm Voorpost	f 6.95
A 1046	Boormachineregelaar	f 12.20
A 1048	Stereo basisbreedteregelaar	f 9.75
A 1052	Alarmcentrale	f 19.80
A 3007	Akoestische alarmgever (949)	f 8.30
A 3008	Experimenteerbord (ABC83-7). Afm. 175x67x8 mm, 840 cont.	f 39.95

Met deze opgave komen alle voorgaande overzichten van ABC-printen te vervallen. Niet-vermelde prints zijn uitverkocht. Alle prints zijn van epoxy en geboord, tenzij anders aangegeven. Te bestellen door overmaking van het vermelde bedrag plus verzendkosten op girorekening 44 08 212 t.n.v. Printservice MK, Postbus 2097, 3130 BB Vlaardingen.

Het gironummer is ook geldig voor de Belgische postchequedienst: bedrag in guldens invullen!

Verzendkosten: één of twee prints f 2.50; meer dan twee prints f 1.25 per print.

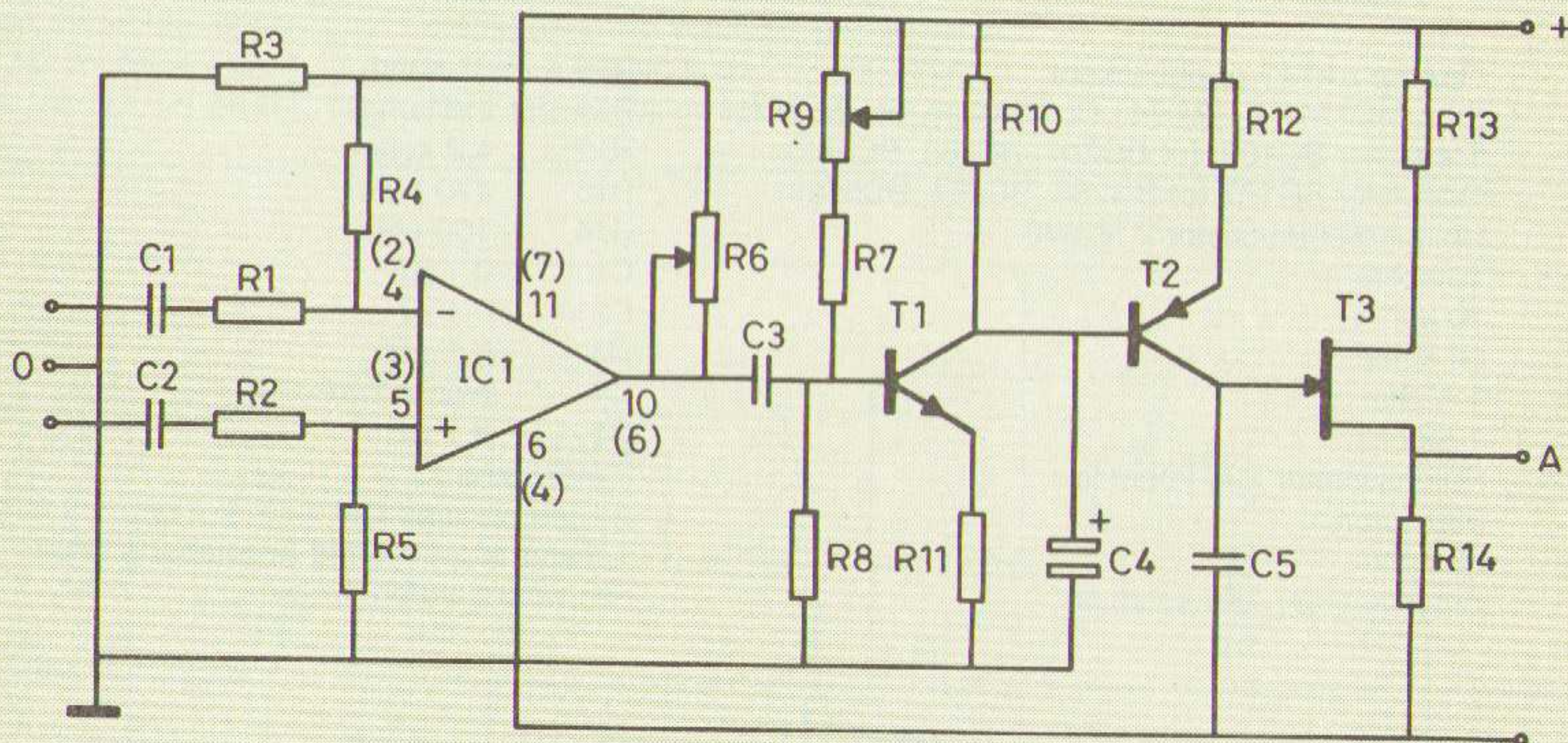
Figuur 1. Schema van de spierspanningsmeter

Test uw spieren!

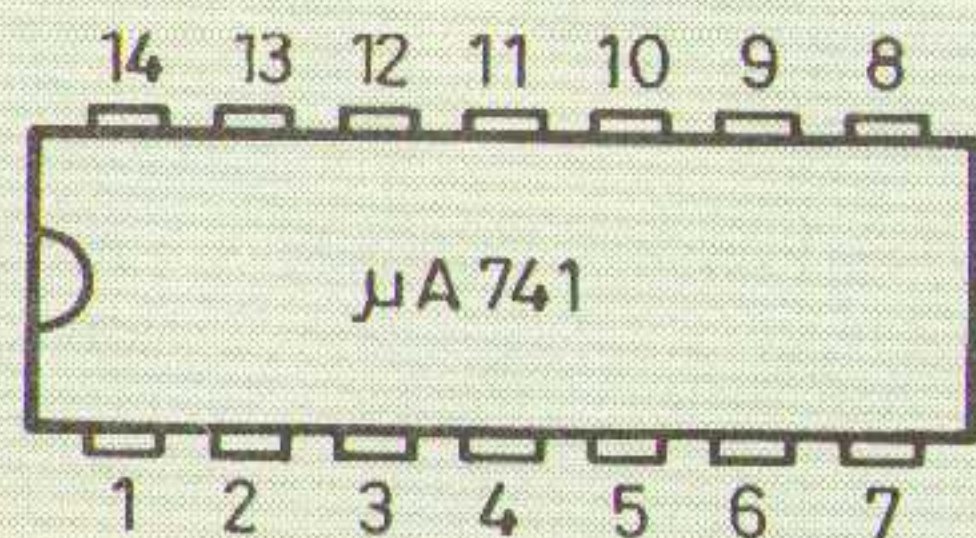
Door de medische wetenschap is bewezen, dat spieren elektrische spanning afgeven tijdens het gebruik, zowel bij mensen als dieren. Deze spanning kan men vaststellen op de huid. Daar deze spanning zeer klein is, heeft men

een zeer gevoelige versterker nodig, om die spanning te kunnen vaststellen. Om de spanningen aantoonbaar te maken, plaatsten wij drie elektroden op de huid. De elektroden registreren de spierspanningen in ons lichaam; via

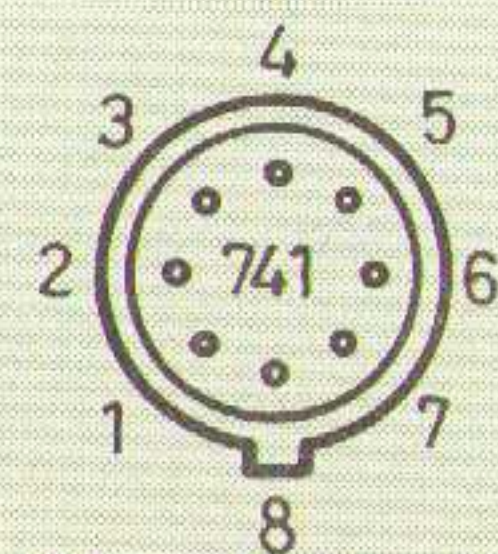
een 2-aderig afgeschermd snoer, worden die kleine spanningen naar de ingang van een Op-Amp gevoerd. De versterking van de OpAmp kunnen we instellen met behulp van potentiometer R6, met de aangegeven waarde van 220 kohm bereiken we een maximale versterking van ruim 200. Willen we de versterking nog groter maken, dan kan men R3 verlagen tot ca. 2,2 kohm. Via C3 wordt het uitgangssignaal van het IC (punt 10) aan de basis van T1 toegevoerd, die hier als normale versterker wordt gebruikt. C4 wordt opgeladen tot de collectorspanning van T1. Met de potentiometer R9 kunnen we de lading van C4 instellen, dus de collectorspanning van T1. De spannings-



(...) = nummering TO-behuizing



DIL-behuizing
bovenaanzicht



TO-behuizing
onderaanzicht

veranderingen vanuit het IC worden via T1 doorgegeven aan C4. Tevens wordt hiermee de basis van T2 gestuurd, waardoor de weerstand van collector-naar-emitter verandert. De uni-junction transistor staat als oscillator geschakeld, waarbij de spanningsveranderingen op zijn emitter zorgen voor frequentieveranderingen. De uitgang van de schakeling (punt A) wordt aangesloten op een audio-versterker. Zonder dat de elektroden op de huid bevestigd zijn, regelen we de schakeling zo af, dat wij geen geluid uit de luidspreker horen. Dit regelen we af met R9 en wel zo, dat men eerst een

fluittoon hoort, die overgaat in langzame tikken. Draait men de potentiometer nog iets door dan stopt het tikkende geluid en is de juiste stand voor R9 bereikt.

Het spannen van de spieren zorgt nu voor veranderingen van toonhoogten. Het komt er dus in het kort op neer, dat er niets hoorbaar is tot het moment dat men de spieren gaat spannen. Zodra dit gebeurt is er een toon hoorbaar, die in hoogte varieert al naar gelang de grootte van de spierspanning (dus de belasting van de spier).

De elektroden zijn gemaakt van drie koperplaatjes, met een oppervlakte

van 1 bij 2 cm en een dikte van ca. 1,5 mm. Op deze plaatjes solderen wij het afgeschermd snoer.

De twee buitenste plaatjes komen op de binnenaders, terwijl de afscherming van het snoer aan het middelste plaatje komt. De andere zijde van het snoer wordt op de ingang van de schakeling aangesloten. Wel even opletten dat de massa-elektrode op de huid tussen beide andere elektroden ligt, zorg er tevens voor dat ze vetvrij zijn. Als voeding dienen wij te beschikken over een voedingsapparaat, dat zowel -9V als +9V levert ten opzichte van de 0.

Onderdelenlijst

IC1	OpAmp μ A741 of equivalent (bijv. MC1741 C, LM 741 C, TBA 221, SN 72 741)
T1	Transistor BC109, (of BC207, BC382, BC582)
T2	Transistor BC177 (of BC253, BC351, BC558)
T3	Uni-junctiontransistor 2 N2646
R1	10 kohm
R2	10 kohm
R3	10 kohm
R4	1 Mohm
R5	1 Mohm
R6	Potentiometer 220 kohm lin.
R7	330 kohm
R8	33 kohm
R9	Potentiometer 220 kohm lin.

R10	27 kohm
R11	1,2 kohm
R12	1,2 kohm
R13	470 ohm
R14	100 ohm
C1	0,1 μ F
C2	0,1 μ F
C3	0,1 μ F
C4	elco 4,7 μ F/16V
C5	0,1 μ F

3 elektroden:

3 koperplaatjes van 1 cm x 2 cm, 1,5 mm dik

1 meter afgeschermd twee-aderig snoer

Alle weerstanden 1/4 W

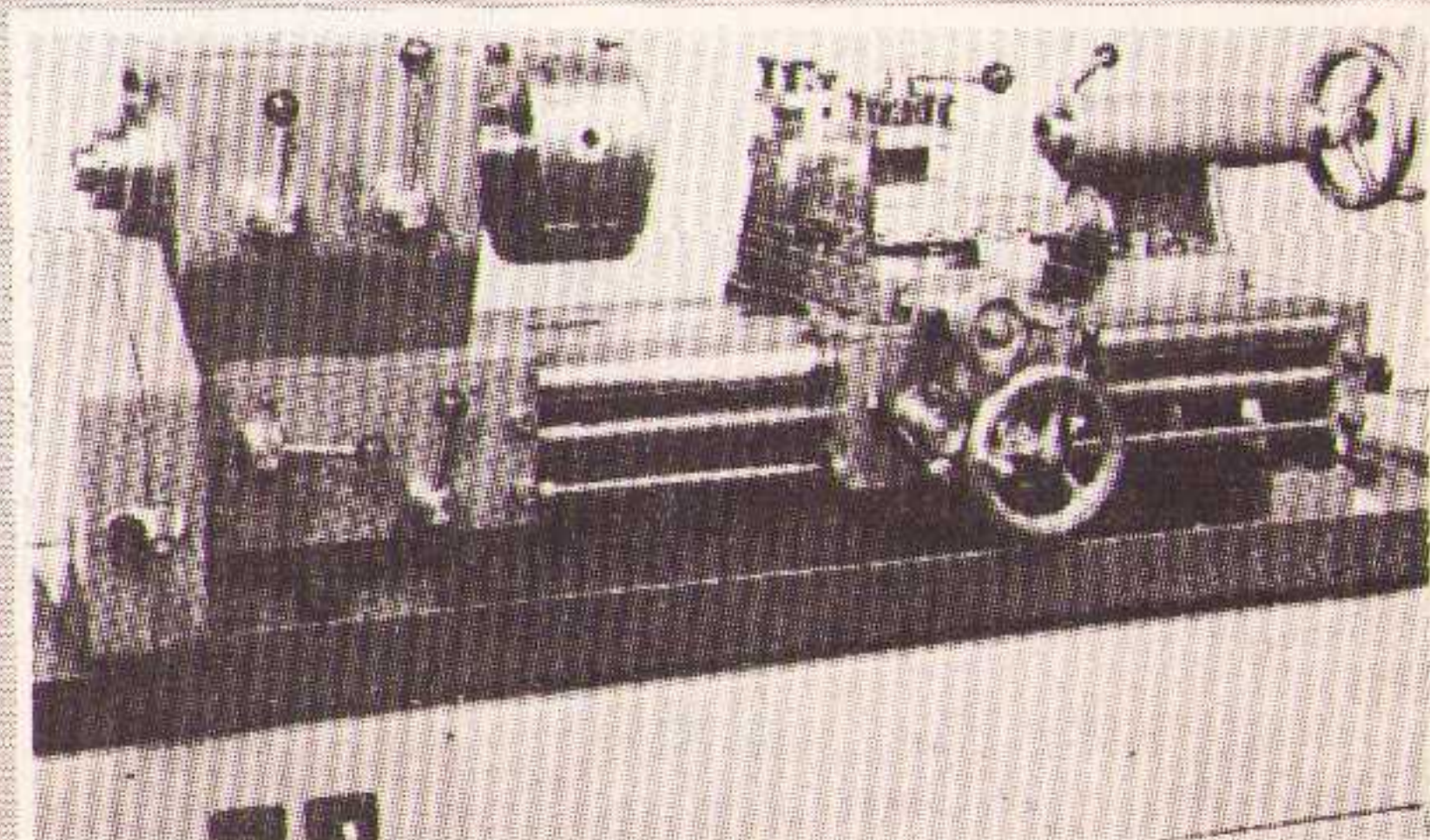
ZELFBOUWERS... OPGELET!!!

Kent u onze HB m & t-bouwmap van de **VAN ZETTEN-'Draaibank'**?

Lengte tussen de centers 350 mm; centerhoogte 57 mm boven het support en 89 mm boven het bed. Automatische langsvoeding en wisselwielen voor draadsnijden enzovoort. Inclusief bouwbeschrijving.

Bestelnummer **022.014**, prijs f 43,75

Te verkrijgen door storting op **giro 83214, de Muiderkring BV, Bussum** met vermelding van bestelnummer en naam bouwmap.



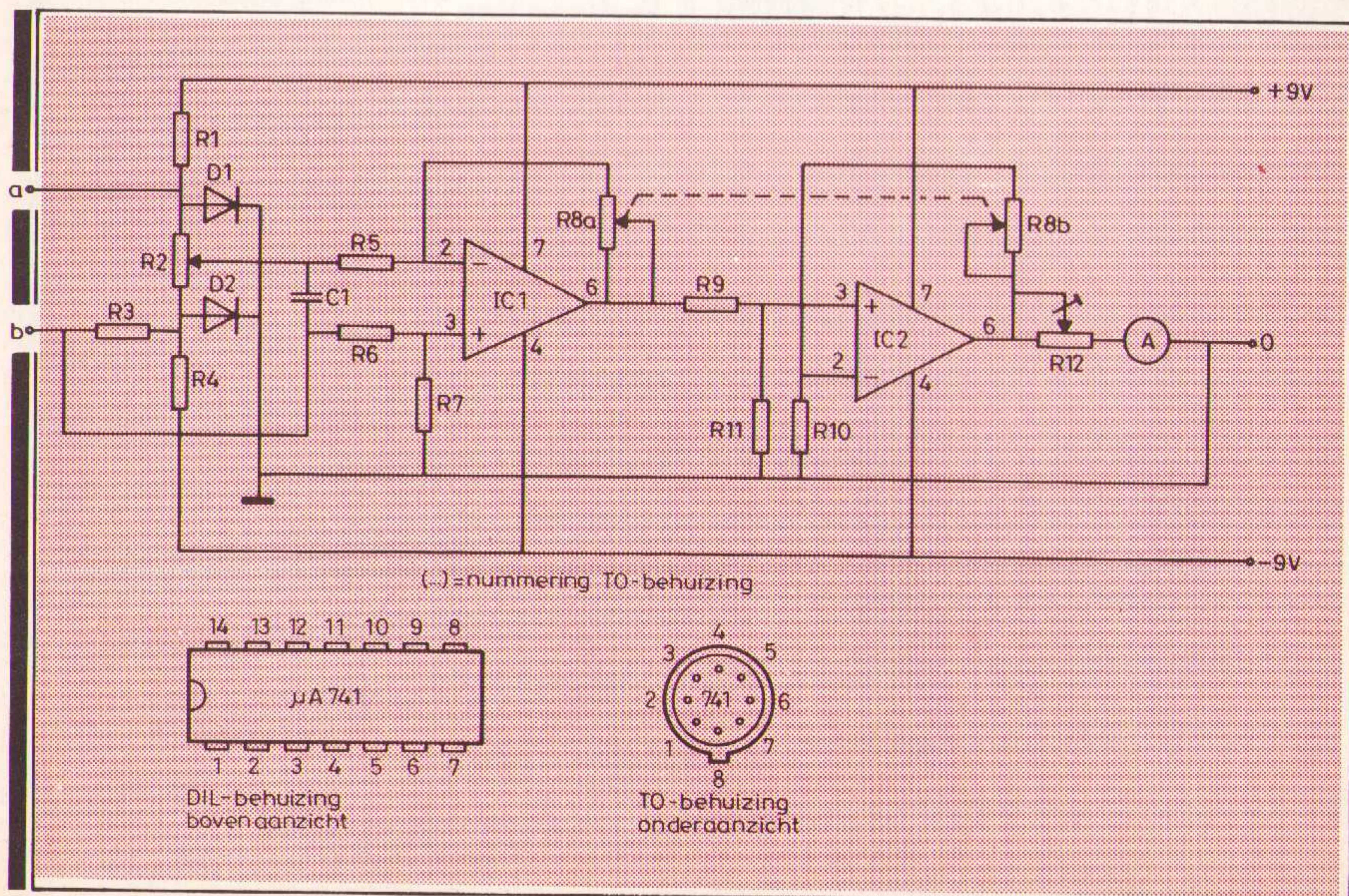
Figuur 1. Schema van de leugendetector.

Leugendetector

De hier besproken leugendetector noemt men ook wel huidweerstandsmeter. De schakeling is opgebouwd met twee OpAmps, die symmetrisch worden gebruikt, vandaar dat er twee 9 V-batterijen nodig zijn ten behoeve van de voedingsspanning. Aan de ingang van de detector bevindt zich een meetbrug, opgebouwd uit R2, R3 en de te meten huidweerstand. Via R1, D1 en R4, D2

wordt de meetbrug voorzien van een voedingsspanning van 1,2 V. De huidweerstand tussen de metaalelektroden bedraagt ca. 50 kohm. De twee OpAmps zorgen voor een versterking van ca. 250.000 maal. Iedere OpAmp is voorzien van een instelbare tegenkoppelweerstand, die het mogelijk maakt de totale versterking traploos in te stellen tussen 0 en 250.000. Voor deze tegenkoppelweerstand nemen

we dan een stereo-potentiometer van 470 kohm. De uitgang van IC2 gaat via de instelpotentiometer R12 naar de meter. De hier gebruikte meter heeft in het midden van de schaal een nul-puntsinstelling. R12 dient voor het instellen van de maximale uitslag. Het afregelen van R12 doen we als volgt: eerst draait men R2 geheel rechtsom en stelt men R12 zo in, dat de meter maximale uitslag vertoont. Hierna draait men R2 geheel linksom; indien nodig herhalen we de afregelprocedure voor R12.



Onderdelenlijst

IC1	OpAmp μ A741, zie aansluitschema
IC2	OpAmp μ A741, zie aansluitschema
D1	1N4148
D2	1N4148
C	0,1 μ F
R1	47 kohm
R2	Potentiometer 100 kohm lin.
R3	47 kohm
R4	47 kohm
R5	1 kohm
R6	1 kohm

R7	470 kohm
R8	Stereo-potentiometer 2 x 470 kohm lin.
R9	1 kohm
R10	470 kohm
R11	1 kohm
R12	Instelpotentiometer 100 kohm lin.
M	Ampèremeter 100-0-100 μ A
	Voeding +9 V en -9 V t.o.v. massa
2	Elektroden
	Alle weerstanden 1/4 W

MARTIN RIETSEMA

VOOR EEN BESTELLING VAN f 82,50 incl. BTW BETAALT U f 75,-

ZEKERINGEN

SE-1	140 ZEKERINGEN 5 x 20 mm, snel	f 11,25
	7 waarden ieder 20 stuks	
SE-S	100 st. EEN WAARDE	f 7,50
	Keuze uit: 150 mA, 250 mA, 500 mA, 1 Amp, 2 Amp, 3 Amp, 5 Amp.	
SE-2	8 st. ZEKERINGHOUDERS, print	f 3,75

LED-1	10 LED's rood 5 mm	f 3,75
LED-2	10 LED's groen 5 mm	f 3,75
LED-3	10 LED's geel 5 mm	f 3,75
LED-3A	10 LED's oranje 5 mm	f 3,75
LED-4	10 LED's rood 3 mm	f 3,75
LED-5	10 LED's groen 3 mm	f 3,75
LED-6	10 LED's geel 3 mm	f 3,75
LED-6A	10 LED's oranje 3 mm	f 3,75

LED-CLIPS:		
LED-C5	15 CLIP's 5 mm	f 3,75
LED-C3	15 CLIP's 3 mm	f 3,75
PLATTE/SCHAAL-LICHTDIODEN:		
LED-7	8 LED's rood 5 x 2,5 mm	f 3,75
LED-8	8 LED's groen 5 x 2,5 mm	f 3,75
LED-9	8 LED's geel 5 x 2,5 mm	f 3,75

PRINT-PLAAT enz.:		
PP-1	3 st. Koper Print Plaat 21 1/2 x 31	f 7,50
PP-2	2 st. Markeerstiften, anti-ets stift	f 7,50
PP-3	PAK ETSMIDDEL ijzer-chloride	f 7,50
PP-6	8 meter Soldeertin harskern	f 7,50

ELKO's:		
K-13	25 ELKO's laagspanning, diverse	f 3,75
E-1	25 ELKO's, 0,33 uF tot 10 uF	f 3,75
E-2	25 ELKO's, 10 uF tot 100 uF	f 3,75
E-3	20 ELKO's, 100 uF tot 680 uF	f 3,75

TRANSISTOREN:		
T-8	15 2N3906 SIL. PNP, TUP	f 3,75
T-9	15 BC107 SIL. NPN, TUN	f 3,75
T-10	4 2N2904 SIL. PNP	f 3,75
T-11	4 2N1613 SIL. NPN	f 3,75
T-12	3 BD140 SIL. PNP, 1/2 A, 6W, 80V	f 3,75
T-13	3 BD139 SIL. NPN, 1/2 A, 6W, 80V	f 3,75
T-13B	5 TIP50 SIL. NPN, 1A, 40W, 400V	f 3,75
T-15	1 TIP3055 SIL. NPN, Texas	f 3,75
T-16	1 TIP2955 SIL. PNP, Texas	f 3,75
T-17	1 2N3055 SIL. NPN, RCA, TO3	f 3,75
T-17B	3 2N3055, Solitron, TO3	f 7,50
T-MIX	15 TRANSISTOREN, diverse	f 7,50

KONDENSATOREN

MC-0	56 van 1 pF tot 18 pF	f 3,75
MC-1	56 van 22 pF tot 82 pF	f 3,75
MC-2	56 van 100 pF tot 390 pF	f 3,75
MC-3	56 van 470 pF tot 3300 pF	f 3,75
MC-4	56 van 4700 pF tot 0,047 uF	f 11,25
	Ook leverbaar: 56 stuks een waarde	
MC-MIX	100 KONDENSATOREN, gemengd, miniatuur	f 7,50

SPANNINGS-REGELELAARS

VR-5P	3 st. 7805 5 V 1 A pos. TO 220	f 7,50
VR-8P	3 st. 7808 8 V 1 A pos. TO 220	f 7,50
VR-12P	3 st. 7812 12 V 1 A pos. TO 220	f 7,50
VR-15P	3 st. 7815 15 V 1 A pos. TO 220	f 7,50
VR-24P	3 st. 7824 24 V 1 A pos. TO 220	f 7,50
VR-5N	3 st. 7905 5 V 1 A neg. TO 220	f 7,50
VR-8N	3 st. 7908 8 V 1 A neg. TO 220	f 7,50
VR-12N	3 st. 7912 12 V 1 A neg. TO 220	f 7,50
VR-15N	3 st. 7915 15 V 1 A neg. TO 220	f 7,50
VR-24N	3 st. 7924 24 V 1 A neg. TO 220	f 7,50
	gegevens en toepassingen	f 0,25

ZONNECELLEN

zon-2	1 stuks ZONNECEL	
	0,5 volt 200 mA	f 15,-
	20 x 30 mm	

TIMERS

NE-555	3 st. NE555 met gegevens	f 3,75
NE-556	1 st. NE556 Dual timer, 14 pins	f 3,75
GIC-1	3 st. uA741 met gegevens	f 3,75

IC-VOETJES:

PIN-1	1/2 meter IC-kontakten $\pm$ 100 stuks	f 3,75
PIN-8	12 st. IC-VOETJES: 8-pins DIL	f 3,75
PIN-14	7 st. IC-VOETJES: 14-pins DIL	f 3,75
PIN-16	7 st. IC-VOETJES: 16-pins DIL	f 3,75

K-22-SPECIAAL

40 st. instelpotmeters		f 7,50
Gemengd: min. 5 st. p. waarde		
uw keuze uit de volgende waarden:		
100 Ohm	10K Ohm	1M Ohm
250 Ohm	25K Ohm	2M Ohm
500 Ohm	50K Ohm	2M5 Ohm
1K Ohm	100K Ohm	5M Ohm
1K5 Ohm	150K Ohm	
2K5 Ohm	250K Ohm	
5K Ohm	500K Ohm	

NIEUWE PRIJSLIJST Nr. 26 à f 1,10 op GIRO 3223300

Levering: bij vooruitbetaling OF onder rembours: M. Rietsema, Oudestr. 28, 9401 EK ASSEN. Afd. R.B. Tel. 05920-10875, 's avonds 05927-2997. BTW is in alle prijzen inbegrepen. Giro 3223300 met vermelding van PAK-nummers. Verzendkosten f 2,80 per bestelling (aangekend f 6,50) ongeacht de grootte van de bestelling/GEEN minimum bestelling. BELGIË: Levering naar België zonder BTW.

Verhoog van TV Uw kijkplezier... vraag gratis catalogus!

U kunt aan de beeldbuis veel meer plezier beleven. Met behulp van uitgekende technische handigheidjes.

Vraag de gratis catalogus, een boekje voor kijkplezier. Ontdek alle foefjes die maar weinig kosten. Wees vrienden en burens vóór, stuur in die bon!

Voorbeelden?

- ontvang Duitsland en België
- op antenne-kosten de helft sparen
- simpel zelf een antenne plaatsen
- twee toestellen op één antenne
- super-antenne voor o.a. fm-stereo en 27 MHz

aan: **ralectro** bv
Koppelstraat 50, Roggel (L)
Graag ontvang ik uw gratis catalogus vol tv-accessoires die ik heel voordelig zelf kan aanbrengen.

Naam: _____
Adres: _____
Plaats: _____

LET OP

Nieuw telefoonnummer
vragenuur

zie pagina 2.

Componentennieuws



Antistatische plaatreiniger van AM

'HiFi Static Cleaner' is de naam van de nieuwe antistatische plaatreiniger van AM, waarmee grammofoonplaten permanent tegen statische lading kunnen worden beschermd. Statische lading is één van de grootste vijanden van de moderne vinylplaat, want hierdoor krijgt men ruis en vervorming. De nieuwe AM HiFi Static Cleaner rekent met dit ongerief definitief af. Het is een zeer vluchtig antistatisch en oplosmiddel, dat alle stofdeeltjes uit de groefbodem loswerkt. Deze vloeistof wordt door middel van een pompje in vernevelde toestand op het plaatoppervlak gebracht en verdampt binnen ca. 30 seconden. Met een bijgeleverd borsteltje moet binnen die tijd de plaat in de groefrichting stevig worden schoongeborsteld, waarbij alle losse stofjes en vuildeeltjes effectief worden meegenomen.

Consumentenprijs f 19,95.

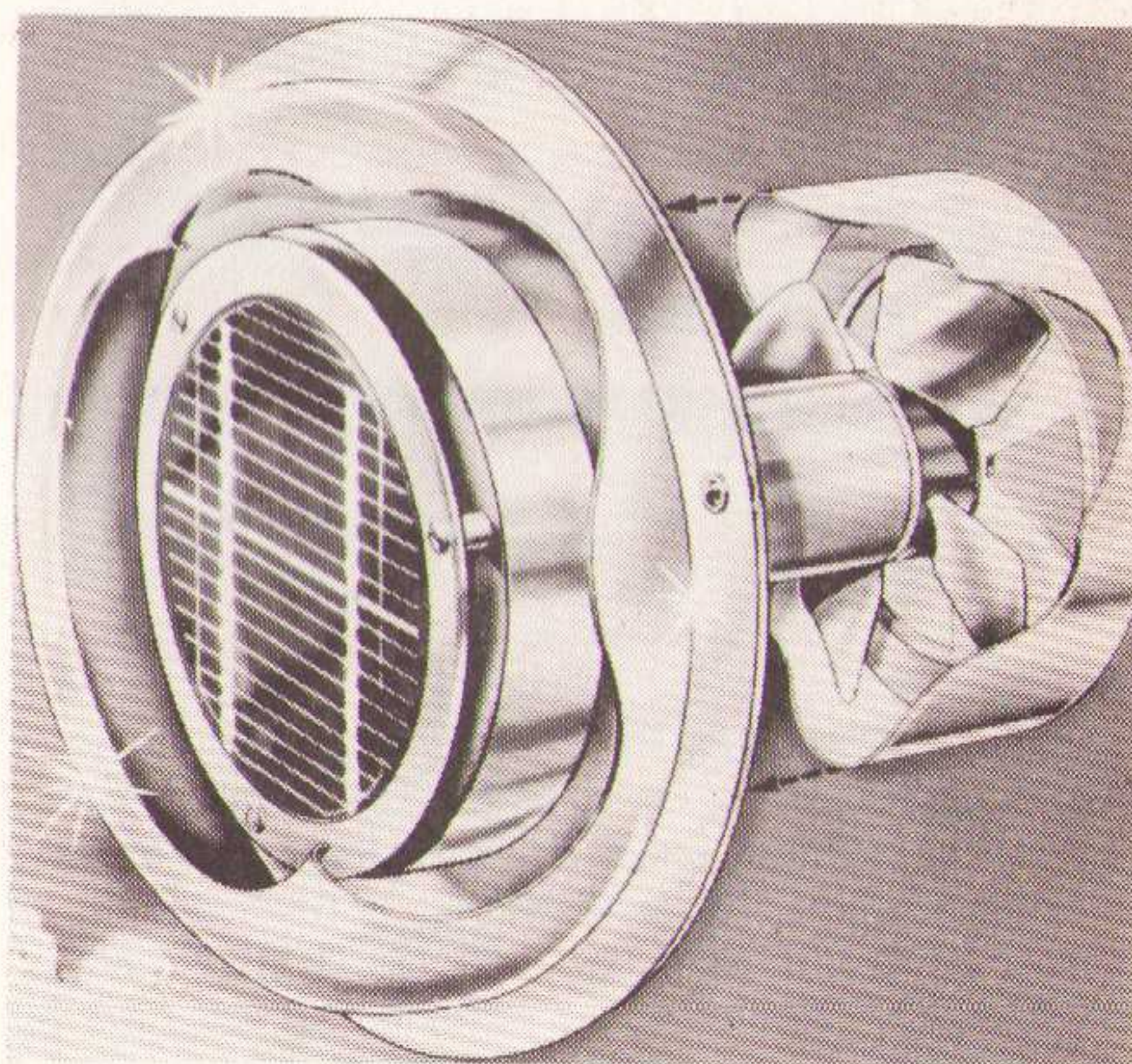
NAHO B.V., Amsterdam

Teletekstontvanger met ingebouwde printer

De al enige tijd geleden aangekondigde teletekstontvanger met ingebouwde printer is door Philips Nederland op de markt gebracht. Behalve dat deze 66 cm kleurenontvanger

de mogelijkheid biedt om teletekstinformatie op papier vast te leggen, heeft het apparaat een geheugen voor het programmeren van teletekstpaginnummers, zodat regelmatig bekeken pagina's snel kunnen worden opgezocht. Voor het maken van een 'print' van een teletekstpagina zijn zo'n 25 seconden nodig. De 'print' heeft de afmetingen van 100 x 75 mm en kan eenvoudigweg van een papierrol worden afgescheurd. De printer werkt volgens het zogeheten thermische principe. De afdruk is zwart op wit en kost ongeveer drie cent.

Philips, Eindhoven.



Eerste ventilator op zonne-energie

Het principe van omzetting van zonlicht in elektrische energie is al lang bekend. Vooral door de opkomst van de ruimtevaart-industrie heeft deze vorm van energievoorziening een geweldige ontwikkeling doorgemaakt. Desondanks werden zonnecellen tot nog toe nauwelijks in de dagelijkse

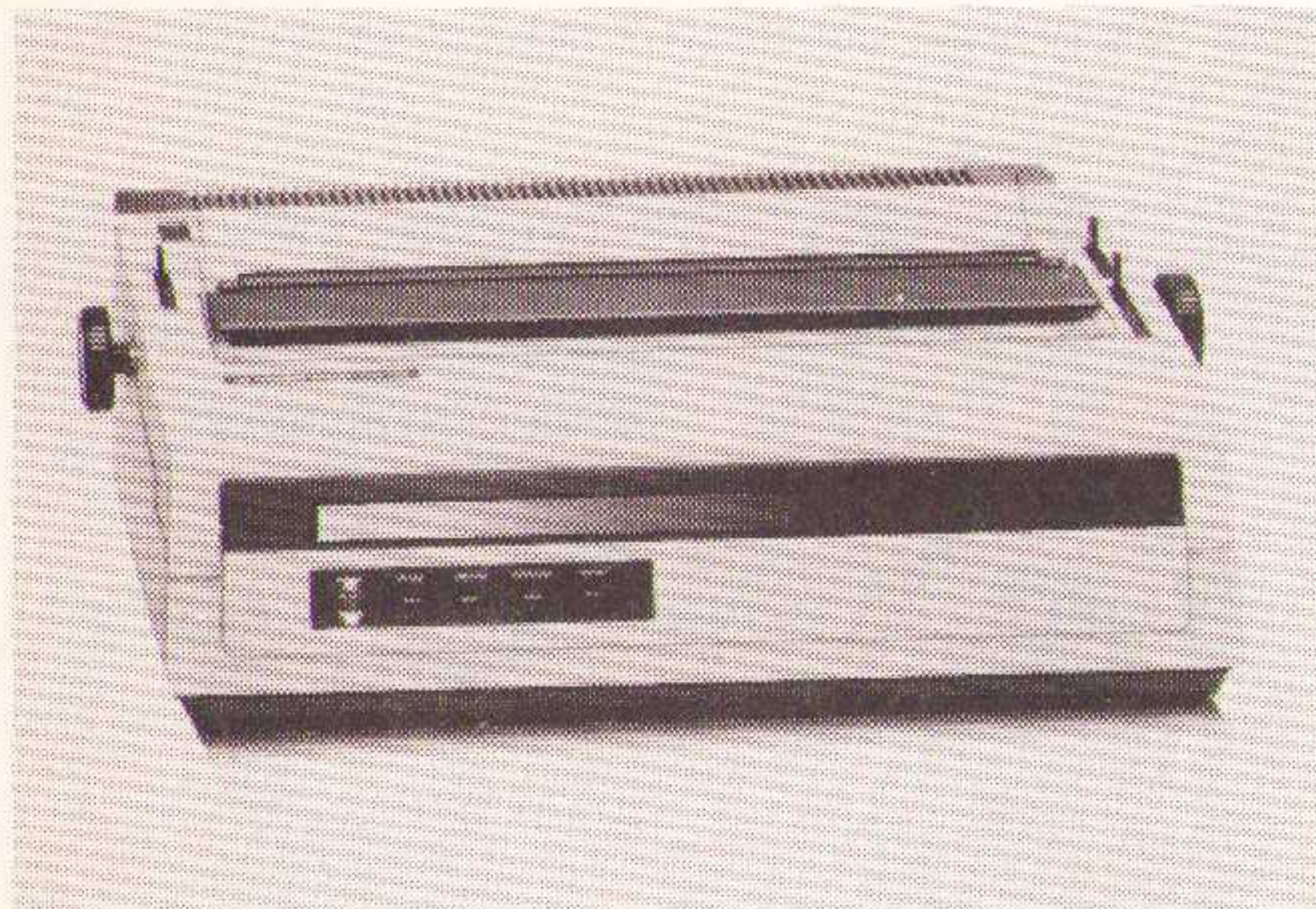
praktijk toegepast.

Maar nu introduceert men een kleine ventilator, die werkt door middel van daglicht. Het is de eerste ventilator die geheel zonder hulpenergie kan draaien, waardoor hij werkelijk overal kan worden gebruikt - zonder energiekosten.

De ventilator, die onder de naam Solavent op de markt wordt gebracht, is uitgerust met een kleine, geruisloze elektromotor. In het midden van de ventilator is een zonnecel gemonteerd. Deze cel wordt geactiveerd door normaal daglicht en zet de lichtenergie om in elektrische energie. De cel levert op deze wijze voldoende energie om de elektromotor aan te drijven, waardoor de ventilator gaat draaien. Onder normale omstandigheden zorgt de Solavent voor een luchtverplaatsing van 20 m³ lucht per uur. De ventilator is hierdoor bijzonder geschikt voor toepassing in kleine ruimten, zoals caravans, campers en pleziervaartuigen.

De adviesprijs bedraagt f 195,-.

Ubbink Ventilatie, Zelhelm.



Silver Reed EXP daisywheel printer

Dankzij de sterk concurrerende prijs en de uitstekende afdrukkwaliteit van de Silver Reed EXP-printer, die thans ook in Nederland wordt geleverd, wordt tekstverwerking met personal computers zeer aantrekkelijk. De Silver Reed EXP, die evenals moderne elektronische schrijfmachines werkt met een verwisselbare margrietschijf (daisywheel). Een Silver Reed EXP is reeds verkrijgbaar voor f 1.860,-. Onder besturing van tekstverwerkingspakketten, zoals Wordstar voert deze low coast, high quality printer automatisch allerlei functies uit, bijvoorbeeld het afdrukken van extra vette letters en van letters met een schaduw effect, superscript en subscript (het hoog, respectievelijk laag plaatsen van symbolen zoals bij X² en X₂). De regelafstand kan worden ingesteld in stappen van 1/48 inch en de spatiëring in stappen van 1/120 inch.

Manudax, Heeswijk.

Compact Disc voor de auto

Na de succesvolle introductie van het Compact Disc-systeem op de Europese markt in de eerste helft van dit jaar, toonde Philips tijdens de Funkausstellung '83, die van 2 tot en met 10 september in Berlijn werd gehouden, een prototype Compact Disc-speler voor de auto.

Cijfers tonen aan dat de automobilist er op uit is de geluidskwaliteit van zijn audio-'installatie' in de auto waar mogelijk te verbeteren, waarbij eigen HiFi-huiskamerapparatuur niet zelden als referentiekader dient. Ook door andere dan auditieve eigenschappen leent het Compact Disc-systeem zich uitstekend voor gebruik in de auto. Zo zullen de eenvoudige gebruiks- en bedieningsmogelijkheden ongetwijfeld bijdragen tot de verkeersveiligheid, terwijl de duurzaamheid van de Compact Disc-plaat ook bij herhaald gebruik in de auto blijft gewaarborgd.

Philips, Eindhoven.

Nieuwe autotelefoons

In september is in Rotterdam begonnen met de bouw van de nieuwe autotelefooncentrale, die is berekend op 50.000 abonnees. Verwacht wordt, dat deze centrale in de tweede helft van 1984 operationeel is. Zowel in de centrale als in de eindapparatuur zijn voorzieningen getroffen, die misbruik van de autotelefoon tegengaan. De nieuwe autotelefoons zijn voorzien van een zogenaamde gecombineerde telemicrofoon (hoorn) met een ingebouwd toetstenklavier en display (uitleesmogelijkheid). Siemens levert daarnaast nog een toestel met een van elkaar gescheiden bedieningspaneel en hoorn. De zend-/ontvanginstallatie van de nieuwe apparaten is lichter dan die van de bestaande autotelefoon. De dame op bijgaande afbeelding heeft in haar rechterhand het Siemensapparaat en in haar linkerhand het apparaat van Philips.

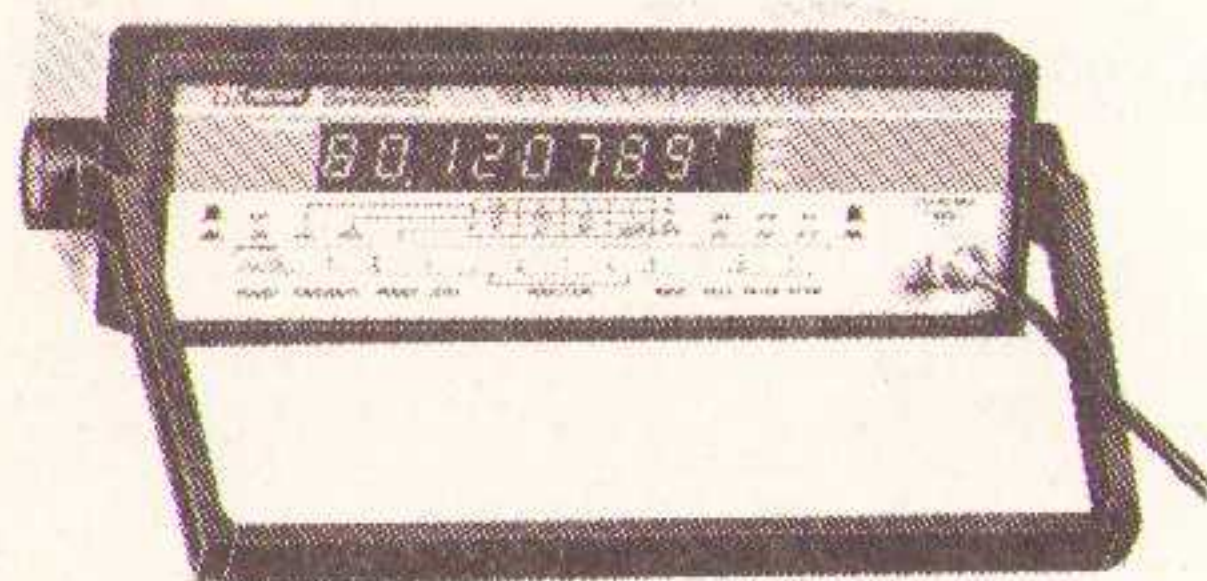
PTT, Den Haag.





Jamo Scan Line

Het streven naar maximale geluidswaergave bij een lage prijs heeft bij Jamo geleid tot een nieuwe luidsprekerserie. De luidsprekers van de nieuwe Jamo Scan Line zijn universele boxen met een hoog rendement. Ze voldoen aan alle eisen die men in de jaren '80 aan frequentiedynamiek en belastbaarheid mag stellen. Niet langer zijn de luidsprekereenheden achter een alles verhullend front verborgen. Want waarom zou men verbergen wat best gehoord mag worden? Alle luidsprekers van de Jamo Scan Line zijn uitgevoerd met moderne stripe- ofwel kateoog-tweeters, welke een zeer briljante hogetonenwaergave bieden. De prijzen variëren van f 119,- tot f 349,- per stuk. NAHO B.V., Amsterdam.



Multi-function frequentie-counter

Vogel's B & K Precision is haar programma frequentie-counters aan het vernieuwen en uitbreiden. Model 1805 is hiervan een eerste voorbeeld. Deze 100 MHz counter heeft een 8 digit LED display. Er kan zowel frequentie- alsook periodetijd worden gemeten, met een resolutie van respectievelijk 0,1 Hz en 100 picosec. Een display-hold functie houdt de uitlezing vast, ook wanneer het ingangssignaal verandert.

De tijdbasis is kristalgestuurd en heeft een nauwkeurigheid

van 0,1 ppm (± 1 Hz). Het temperatuurverloop is slechts 10 ppm. Als optie is een ovengestabiliseerde tijdbasis leverbaar met een temperatuurstabiliteit beter dan 1 ppm. Model 1805 is voorzien van een omschakelbare ingangsverzwakker 10: 1/1:1.

Het inschakelbare low-pass filter (100 KHz) blokkeert HF-stoorsignalen bij laagfrequentmetingen.

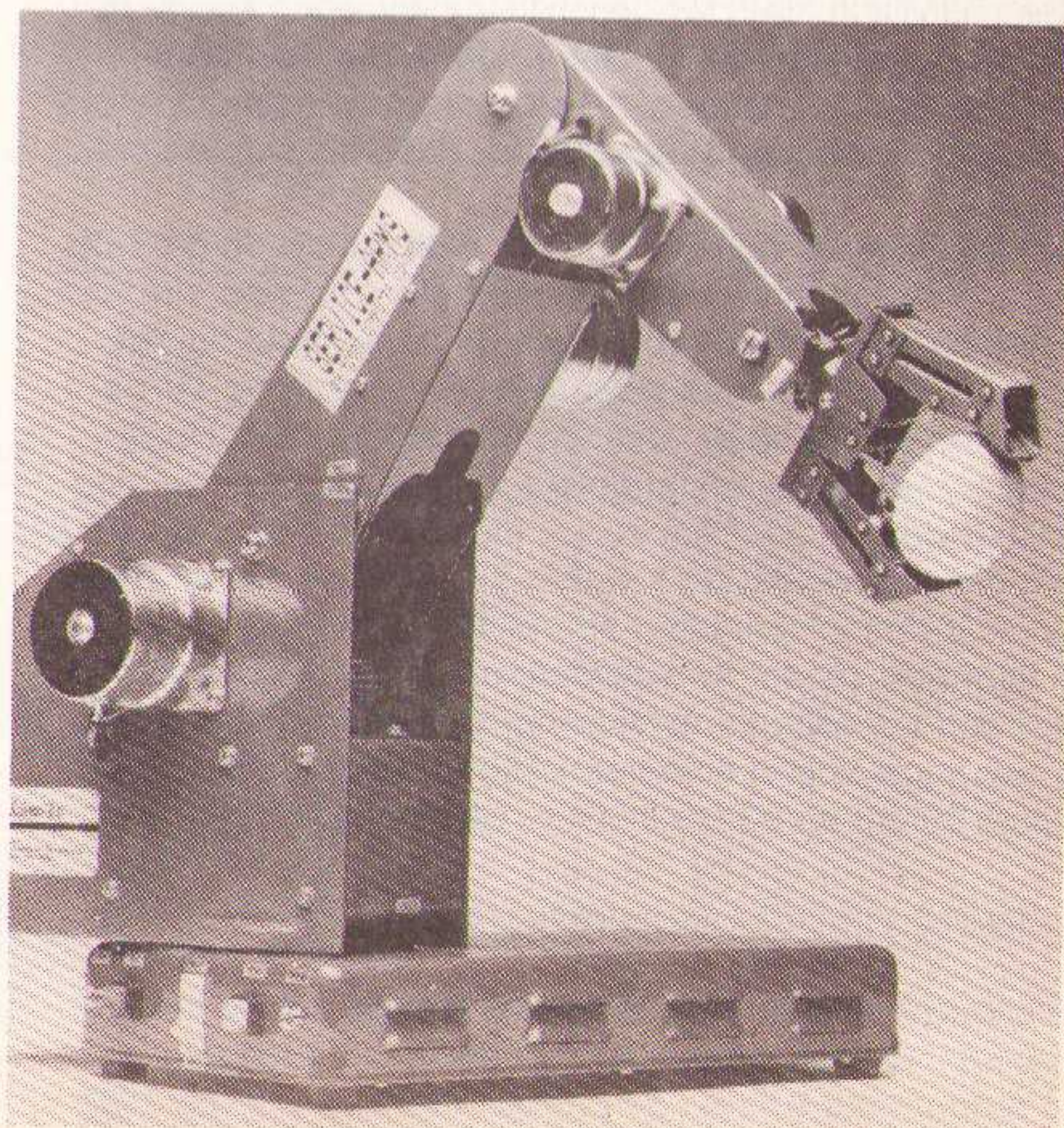
De 1805 frequentie-counter wordt geleverd met een uitgebreide gebruiksaanwijzing (en een principieschema).

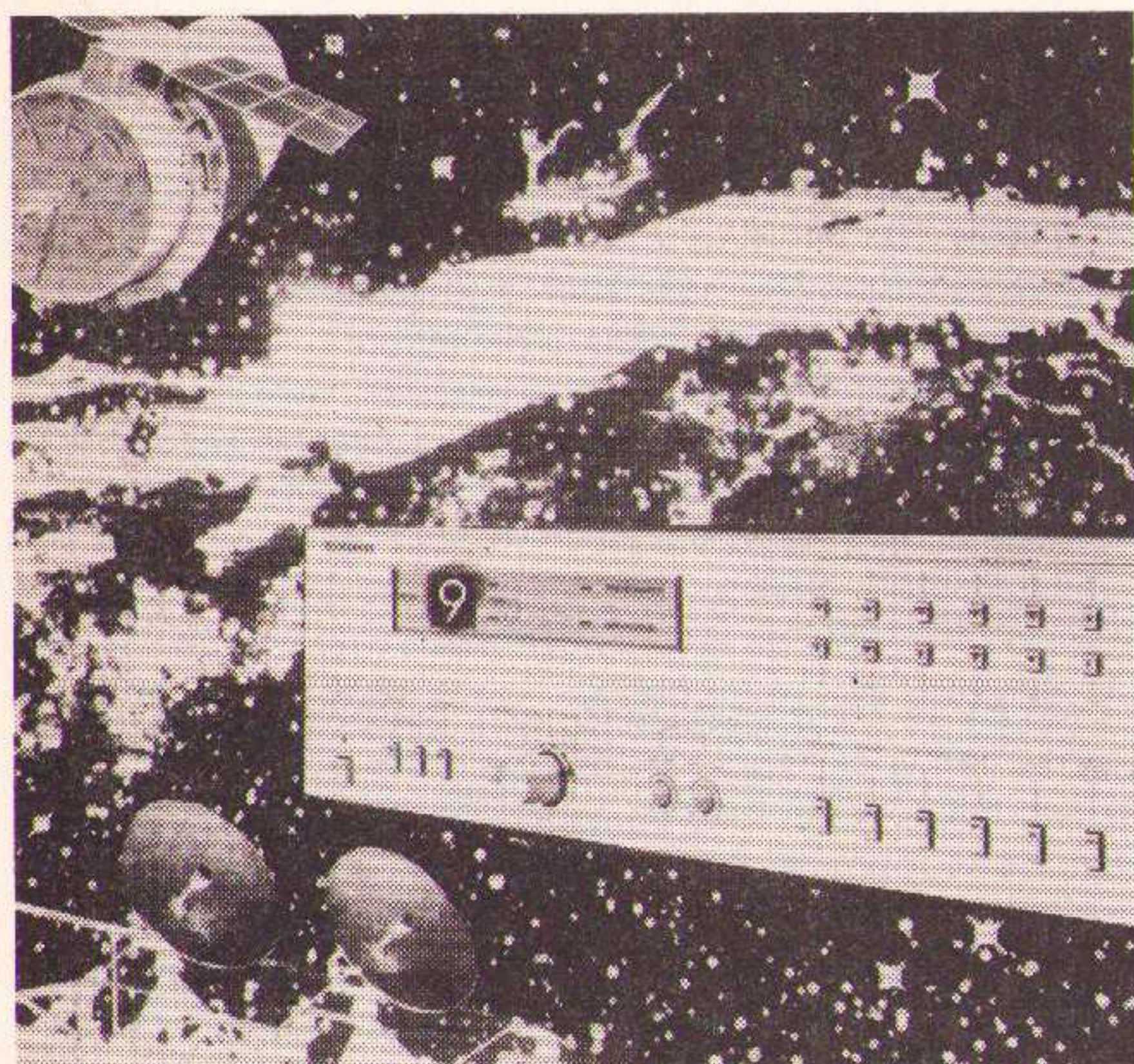
Vogel's Import BV, Hondsruglaan 93c, 5629 DB Eindhoven.

Service-Arms C-S III robot

Sciento BV te 's Hertogenbosch kan naast de microcomputersystemen voor hobby- en professionele doeleinden nu ook een heuse robot leveren en wel de Service-Arms C-S III robot. Deze robot heeft niets weg van de in science fiction-films voorkomende wezens, maar vertoont eerder gelijkenis met de menselijke arm. En wat kan de C-S III robot dan wel doen? Hij/zij kan een voorwerp met een grootte van 75 mm en een gewicht van 500 gram met een snelheid van 1 cm/s op $\pm 0,35$ mm nauwkeurig positioneren. Deze robot is uitermate geschikt voor onderwijs- en onderzoeksdoeleinden, zowel binnen het bedrijfsleven en hoger onderwijs als voor de particulier teneinde een beter inzicht te krijgen in de toepassingen van de robot binnen een bedrijf en in de automatisering in het algemeen.

SCIENTO bv, Breede Haven 57, 5211 TM s' Hertogenbosch.





Telefunken introduceert de eerste satelliet-ontvanger

Telefunken heeft de satelliet-PCM-tuner voor directe radio-ontvangst ontwikkeld. Met dit toestel kunnen 16 stereo-programma's - en wel van een met de digitale grammofoonplaat vergelijkbare kwaliteit - worden ontvangen. Met de waarschijnlijk in 1985 ter beschikking komende eerste direct-ontvangst-satelliet TV-Sat 1 kunnen via een transponderkanaal 32 mono- of 16 stereokanalen van uitstekende kwaliteit over heel West-Europa stationair worden ontvangen.

Een doeltreffende schakeling voor foutcorrectie in de Telefunken satelliet-ontvanger elimineert alle storingen, die door datavermindering (bitfouten) tijdens de transmissie kunnen ontstaan, zodat origineel getrouwe ontvangst over TV-Sat 1 ver buiten de nationale grenzen mogelijk zal zijn. Hoge overdrachtskwaliteit en landelijke verspreiding van de satellietradio worden door het zuiver digitale procédé voor de toekomst verzekerd. De kwaliteit van nieuwe media, zoals digitale grammofoonplaten en magnetische PCM-registratie zal daarmee zonder kwaliteitsvermindering bij de consument ook via deze transmissie ter beschikking staan. Voor de ontvangst is een antenne nodig met een diameter van slechts 60 cm en 90 cm in de te verzorgen randgebieden.

Volledig nieuw bedieningscomfort

De satellietradio zal tevens geheel nieuwe, tot nu toe niet gekende mogelijkheden voor de consument brengen. Bij ieder programma kunnen de omroepinstellingen extra infor-

matie overdragen, hetgeen de volgende mogelijkheden zal bieden:

Automatische zenderidentificatie, automatisch programma zoeken en automatische spraak/muziek-identificatie met gescheiden niveau. Voorkeuze voor spraak en muziek. Met een additioneel alfanumeriek display met verlicht opschrift kunnen programma-informatie, programma-overzicht etc. in de toekomst eveneens worden gerealiseerd. Ondanks de veelzijdige mogelijkheden is de bediening van de Telefunken tuner erg eenvoudig. Aan de voorkant bevinden zich 16 programmatoetsen; het gekozen programma wordt op een displayveld zichtbaar.

De monoprogramma's kunnen separaat worden gekozen. Welk kanaal gekozen is, is eveneens op een displayveld zichtbaar. Naast de mono-stereo-schakelaar bevindt zich een kanaalkiezer, waarmee het transmissiekanaal (1 GHz-band) of ook andere satellieten - b.v. de Oostenrijkse - kan worden gekozen.

Automatische programmasoortkiezer

Het bedieningscomfort wordt door aparte kiestoetsen voor programmasoorten gecompleteerd, bijvoorbeeld voor nieuwsberichten, sport, hoorspel, pop, jazz, opera, operette, symfonie etc. Bij bediening van de gewenste programmasoort-toets wordt automatisch het eerste - hierbij behorende - programma ontvangen; tegelijkertijd worden alle programmatoetsen verlicht die op dat moment de ontvangst van eenzelfde programmasoort bieden. Bij herhaalde bediening van een programmasoort-toets wordt automatisch doorgeschakeld naar het volgende programma van deze categorie. Het invoeren van satellieten in 1985 zal een nieuwe fase in het radiosysteem inluiden. Dit betekent:

- groter programma-aanbod door direkte lange afstand-ontvangst;
- aanzienlijk verbeterde geluidskwaliteit door digitale transmissie.

Afb. 1 Ruisgenerator met ruisende (slechte) zenerdiode.
 Uitgangsrui spanning ca. 4 V,
 afhankelijk van R2. Alle transistoren
 klein vermogen typen zoals de BC109
 en BC179. C2=10V.

Ruisgenerator

Hoe maken we in de elektronica ruis?

Ruis maken, zul je je afvragen? We willen toch juist van de ruis afkomen? Dat ligt er maar aan wat je beoogt. Als het erom gaat audio- en videokanalen tot stand te brengen, hebben we inderdaad geen ruis nodig. Als je echter natuurlijke geluiden gaat nabootsen of bijvoorbeeld met de muzieksynthesizer natuurlijke geluiden wilt maken zul je ruis niet kunnen ontberen.

Misschien wil je wel ontsnappend stoom, lucht, wind of regen nabootsen: zodra er in de natuur ook maar iets te ritselen valt, klinkt het als ruis. Voor het goed beoordelen van sommige audio-componenten, zoals luidsprekers, maken we liever gebruik van smalle band- of tertsrui, dan van een sinusvormige trilling.

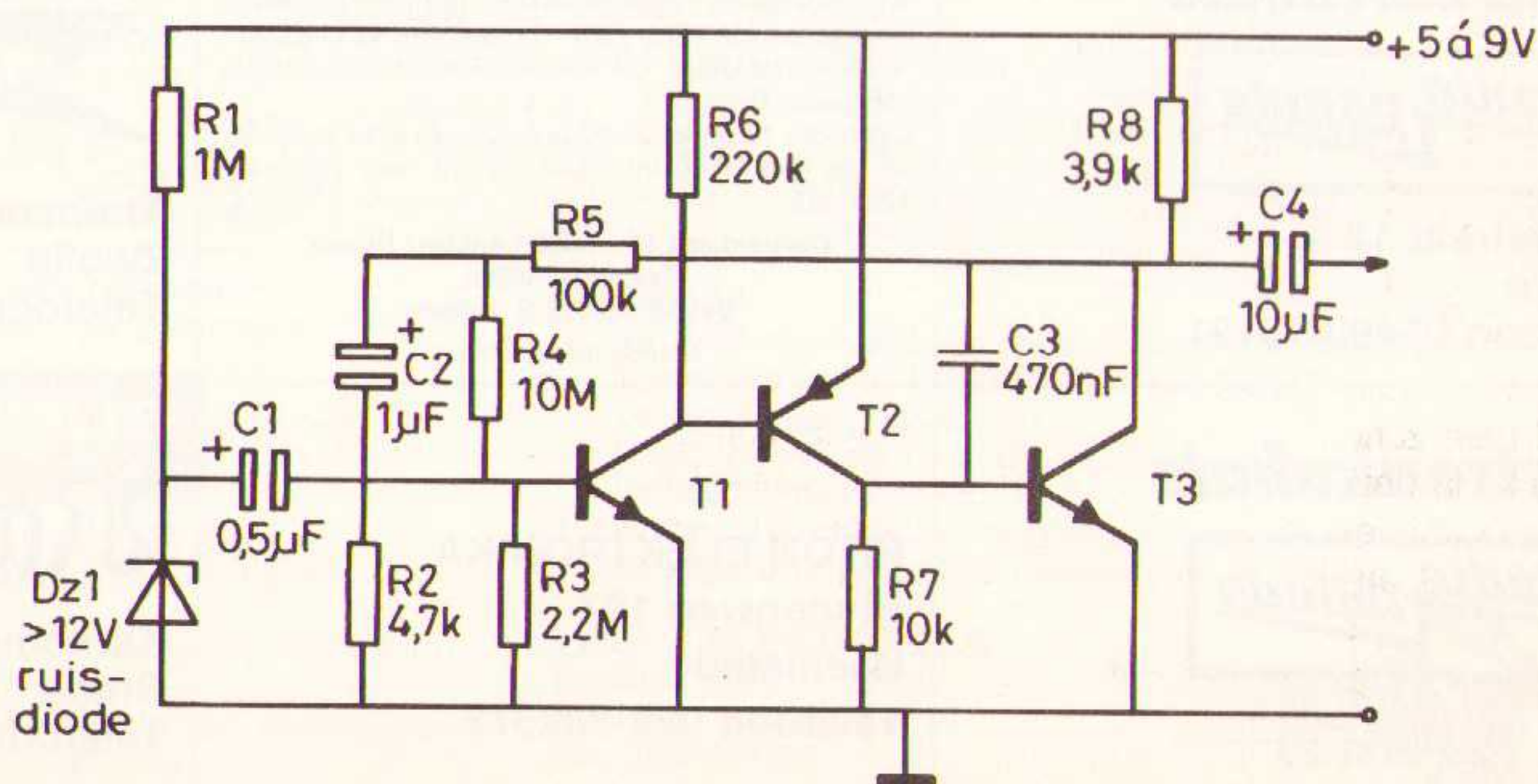
Het lijkt zo simpel, maar als je het nodig hebt, blijkt het moeilijk te vinden

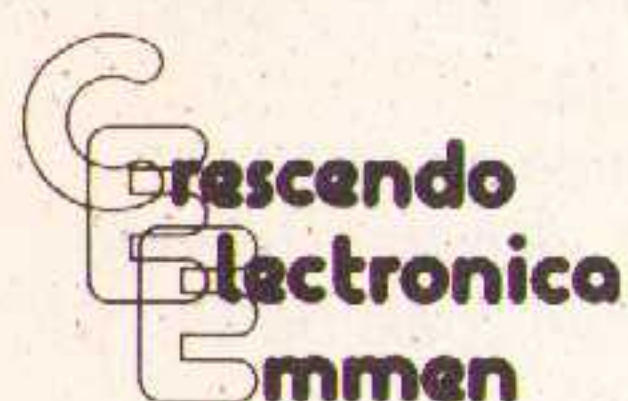
zijn. Het advies van enkele van mijn collega's om de koolweerstand van een bepaald merk van één van onze grootste nationale handelshuizen te gebruiken klonk zuur, en was niet terecht, want al ons elektronica materiaal blijkt feitelijk heilig te zijn als je het op hun meest verguisde eigenschap gaat selecteren. Voorlopig meen ik dat naast de moderne digitale ruisbronnen, waarop we nog wel eens een beroep zullen doen, vooral zenerdiodes flinke ruisbronnen kunnen zijn. En omdat eenvoud voorlopig centraal staat, wordt in onze generator dus de ruis van een wispelturige zenerdiode gebruikt.

Voor vijftig cent en de ruimte van een afgekloven nagel een ruisbron. Je moet er wél naar zoeken, dat wel. Er is een goede kans dat onder één op de

twintig zenerdiodes van dubieuze makelij, zoals deze door sommige stuntverkoopers aangeboden worden, een bruikbaar ruisende zenerdiode is te vinden. Zoek in het gebied boven 12V, klein vermogen. In de schakeling van afb. 1 is Dz1 de bijzondere geselecteerde zenerdiode.

De op deze wijze verkregen ruis zal ongetwijfeld enigszins gekleurd zijn, maar dat is voor het niet al te kritische werk geen bezwaar. Om artistiek iets met ruis te doen zal men het door klankfilters en omhullende modulatoren moeten voeren. Door met een band- of cassetterecorder ruis op te nemen en deze beurtelings vóór en na de band af te luisteren, is men in staat zeer snel een beeld van de frequentie-karakteristiek te vormen.





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



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

RADIO ELCO
Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072-116123

RADIO OKAPHONE
Oude Ebbingestraat 60/
Groningen
Telefoon 050-126819

AMROH - MUIDERKRING
PHILIPSDEALER
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer



Diezerpromenade 61 - Zwolle - Tel. 12233

**ELECTRONICA
CENTRUM
ZAANSTAD B.V.**

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941

Electronicahuis



b.v.

De Heurne 30-32
Enschede
Telefoon 053-315169

MATEMAN

ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444



**ZOUTMAN
ELECTRONICS**

Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858

Electronicahuis

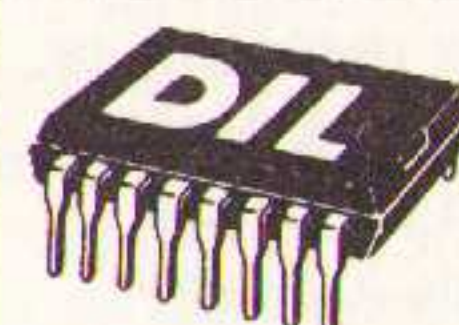


b.v.

Telgen 11
Hengelo
Telefoon 074-917567



Electronica componenten - Meet- en regelapparatuur -
Ontvang- en zendinstallaties - Antennes -
Zelfbouwpakketten.
OOK VOOR TELETEKST-ZELFBOUW!
Bakkummerstraat 50, Castricum. Tel. 02518-54638



D.I.L. ELEKTRONIKA
Jan Ligthartstraat 59/61
3083 AL Rotterdam
Telefoon 010-854213

Electronicahuis

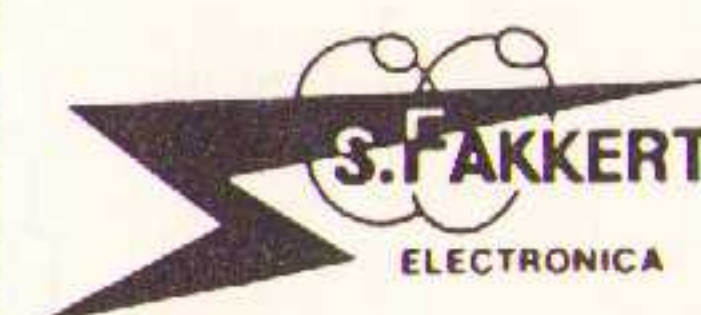


b.v.

Marktstraat 12
Almelo
Telefoon 05490-19191

ELEKTRONICA SHOP

Alle onderdelen - meettoestellen - technische boeken
- kassettes MAXELL TDK - bouwdozen VELLEMAN
+ OPPERMANN - CANON FOTOKOPIE SERVICE
HIFI radio TV
Open van 16.00 tot 20.00 uur. Za. van 9.30 tot 12.00
uur en van 14.00 tot 19.00 uur. Zo. van 10.00 tot
12.00 uur.
Dorpsstraat 15 - 3650 Lanklaar Dilsen
Tel. 011-755254
België - E.C.B.S. Habets
Steeds tot uw dienst



Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357

Electronicahuis



b.v.

Oude Vismarkt 29
Zwolle
Telefoon 038-213804

RITON ELEKTRONIKA
Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772

Tempo elektronica

ruim 15000
voorraadartikelen

COMPATIBLE IIe 48k - ram

Dit is onbetwist de meest toegepaste computer ter wereld, waarvoor de meeste software en literatuur bestaat. Zijn prijs is nu bij ons de laagste van Nederland. Bij anderen betaalt u ruim f 4000,-; bij ons betaalt u minder dan de groothandelsprijs, maar wees er snel bij! Voor f 1579,00 heeft u nu een volwaardige computer, dus met een normaal (groot) toetsenbord, 48k ram, hoofd- en kleine letters, 8 uitbreidingslots. Bovendien 3 maanden garantie. Vraag de folder (ook Apple accessoires e.a.).



f 1579,-

mooi de laagste prijzen van de hele Benelux!

Printkniptangetje
120 mm. Van f 35,00



f 19,-

Platbektangetje



f 17,50

20 W soldeerbout
spitse punt f 19,50

Soldeerzuiger f 19,50
met teflon punt



IC-trekker
voor 14 en
16 pins IC.
f 4,95



Testclip 83 mm.
met schroef-
aansluiting.
Rood of zwart.
nu f 1,50



Stekervoeding
5 VDC, 80 mA
nu f 5,95



Siemens autorelais
12 V 30
Amp.
f 8,50



Mini-luidspreker
0,1 W 8 Ohm
diameter
slechts 3 cm!
f 7,95
Philips 3 W,
8 Ohm, Ø 10 cm f 5,00



Koellichamen
T03 boring, zwart
90x60x15 mm
van 9,80 nu f 4,95
T0220 U-vorm
50x30x10 mm
nu f 0,90

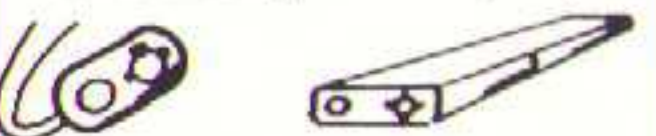


Isolatiemateriaal
T03 mica+2 bus f 0,52
idem 5 sets f 2,00
T0220 mica+bus f 0,37
idem 5 sets f 1,25
Koelpasta 8 gr. f 3,95

Fotogevoelig epoxy
16x10 cm nu f 3,95
Ontwikkelaar f 6,50

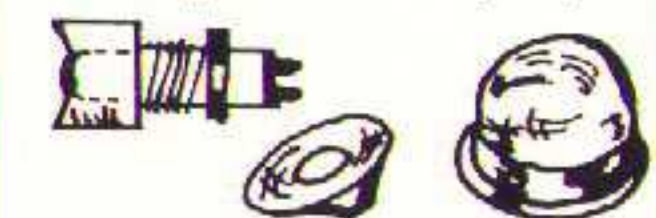
Hardmetalen boortjes
0,8 mm-1 mm-1,2 mm
per stuk f 2,50

Batterijhouders
2 x penlight f 0,95
4 x penlight f 1,25
Aansluitclip f 0,50



Transformatoren
12V 83 mA f 7,95
2x9V, 200 mA f 15,75
2x15V, 400 mA f 17,80
12V, 1 A f 17,80

Opto toebehoren
LED houder f 2,95
Reflector 5 mm f 0,75
Lens voor diode f 3,75
LED clips 5 mm f 0,15



IC voeten
8 pins f 0,35
14 pins f 0,45
16 pins f 0,50
18 pins f 0,60
24 pins f 0,90
40 pins f 1,30



Elko's
1 uF 63V hor. f 0,35
1 uF 63V vert. f 0,23
4,7 uF 63V vert. f 0,23
10 uF 16V vert. f 0,30
100 uF 16V vert. f 0,30
220 uF 16V vert. f 0,38
470 uF 40V hor. f 1,15
1000 uF 25V hor. f 1,60

Keram. condensatoren
Philips, Stettner
10pF...22 nF

f 0,18

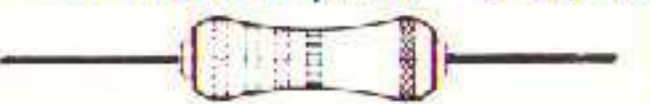


MK condensatoren
steekmaat 7,5 mm.
10 nF f 0,32
33 nF f 0,40
100 nF f 0,48
220 nF f 0,60
330 nF f 0,65
470 nF f 0,72

Tantaal Elko's
3,3 uF 220V f 0,65
6,8 uF 35V f 1,20
10 uF 10V f 0,90



Weerstanden
1/4 Watt, 5%
koolfilm p.st. f 0,10
idem 50 stuks f 4,00
metaalfilm p.st. f 0,15
1% metaalfilm p.st. f 0,30



Instelpotentiometers
10 mm liggend f 0,55
10 mm staand f 0,55
15 mm liggend f 0,65
15 mm staand f 0,65
Cermet 10 slag f 2,95



Veelgebruikt
TBA 120s f 2,70
TBA 120t f 3,00
MM 57160 f 17,50
uA 723 f 1,30
TCA 730 f 11,00
TCA 740 f 11,00
TDA 1002 f 7,95
TDA 2003 f 3,90
SAJ 110 f 9,80
SAS560s f 7,50
SAS 570s f 7,50
uAA 180 f 7,80
LM 3915 f 12,95
TCA 5500 f 17,50
TL 081 CP f 1,90
TL 082 CP f 2,85
TL 084 CP f 4,75
LM 380-14 f 4,80
LM 335z f 5,50
LF 356 f 2,93
CA 3130 f 3,40
CA 3140 di18 f 2,25
CA 324 f 1,90
ua 741 di18 f 0,95
idem 4 stuks f 3,70
7805c T0220 f 2,75
7812c T0220 f 2,75
7905c T0220 f 2,85

TIC 106 d f 1,75
TIC 226 d f 2,00
1 N 4148 f 0,09
1N4001/4002 f 0,18
1 N 4004 f 0,18
BPW 34 f 4,90
BPW 50 f 4,00
AA 119 f 0,65
Zener6V2 0,4W f 0,19
Zener 10V 0,4W f 0,25
LED 5mm rood f 0,30
LED 5mm groen f 0,50
FND 359 cc f 4,95
4011 B f 0,79
4015 B f 1,80
4017 B f 1,80
4030 B f 1,10
4049 B f 1,50
4093 B f 1,30
40106 B f 1,90
4511 B f 2,25
4518 B f 2,00
4520 B f 1,95
74LS148 f 4,50
74LS240 f 3,65
74LS244 f 3,85
74LS373 f 4,35
74LS374 f 4,35
74LS377 f 3,70

Diversen
Draaischakelaar
1 mc 12 standen f 4,95
Tuimelschakelaar
1 x om mini f 2,95
Printdrukbouton
1xmaak, Petrick f 0,95
Printpennen 1,2 mm
per 50 stuks f 3,95

ONTWERP GEZIEN IN ELEKTUUR
• ABC RB. HOBBIT ELEX OF BOEK
Stuur ons uw onderdelenlijst. Wij
doen u dan een vrijblijvende
en aantrekkelijke offerte



Onze catalogus staat boordevol
data en scherpgeprijsde elektronica.

catalogus f 6,70

De catalogus is afzonderlijk ver-
krijgbaar door overmaking van f 9.50.

SCHERPER GEPRIJSD
SNELLER GELEVERD
BIJNA ELK ONDERDEEL PER STUK VERKRIJGBAAR
GEEN MINIMUMBESTELBEDRAG

Bestelwijze

- Per brief met ingesloten cheque. Verzendkosten f 5,00.
- Storting op giro 3440792 of bank 125452462. Verzendkosten f 5,00.
- Telefonisch of per brief. U betaalt aan de postbode. Verzendkosten f 11,25.
- f Telefonisch bestellingen dagelijks 24 uur; geopend op werkdagen van 10-17 u, behalve maandag en woensdag.

TEMPO ELEKTRONICA
Postbus 3015
3101 EA SCHIEDAM
Tel.: 010-601007



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

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

Voor mensen van elke leeftijd en van ieder opleidingsniveau.

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

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



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

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

Vraag vandaag nog documentatie aan!

BON voor méér informatie

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

Elektronica (basis-kennis) *)

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

Naam: _____

Adres: _____

Woonplaats: _____

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