ELABO

ELEKTRONICA

BLAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS

Hfl. 6.75 Bfr. 123

84 | 11 | 12

VIDEO-BUFFER

ELECTRONICA ABC

ZX SPECTRUM 48



ELEKTRONISCHE BEWAKINGSSCHAKELINGEN
R. A. Penfold
Inbraakbeveiliging is slechts een onderdeel van de vele bewakingsmogelijkheden die er zijn, ook rook-, gas- en temperatuurmeldingssystemen worden in dit boek besproken. Door de goede uitleg en bouwbeschrijvingen zal de elektronicahobbyist hierin een aanleiding vinden zelf verder te experimenteren.
ISBN 90 6082 197 1 fl. 14.90/Bfr. 298
bestelnummer 007 707 porto fl. 2.30

ELEKTRONICA ONTWERPENBOEK
H. Kriebel
Een bouwboek vol interessante ontwerpen voor de elektronica liefhebber. Enkele van de ruim 30 ontwerpen zijn: digitale klok, lichtorgel, 60 W versterker, elektronisch slagwerk, transistorontsteking en elektronische rekenmachines.
ISBN 90 6082 131 9 fl. 35.85/Bfr. 717
bestelnummer 002 202 porto fl. 4.25

DIGITALE TECHNIEK
A. J. Dirksen
Het eerste deel van dit boek is bestemd voor degenen, die te maken hebben met de bestaande digitale apparaten. Het tweede deel is gericht op hen die digitale schakelingen moeten ontwerpen. Enige theoretische kennis van de digitale techniek is voor dit studieboek wel nodig. De tekst is zodanig geschreven, dat het boek geschikt is voor zelfstudie.
ISBN 90 6082 091 6 fl. 34.85/Bfr. 697
bestelnummer 003 303 porto fl. 4.25

50 PRAKTISCHE SCHAKELINGEN MET IC's
J. Bron
De vijftig overgenomen ontwerpen zijn alle op de praktijk gericht en kunnen zonder problemen worden gerealiseerd. Er is waar mogelijk naar gestreefd overal verkrijgbare componenten toe te passen en elke schakeling is tevoren uitgebreid getest.
fl. 16.65/Bfr. 333
bestelnummer 007 709 porto fl. 2.30

EENVOUDIGE ELEKTRONICA VOOR MODELBOUWERS
I. Sinclair
Voorafgegaan door een duidelijke uitleg over stroom, spanning en de werking van elektronica-onderdelen worden praktische schakelingen voor zelfbouw besproken. Achtereenvolgens komen aan de orde; elektronische vertragingsschakelingen, meetinstrumenten, tellers, logische schakelingen, motorsnelheidsregelingen en voedingsapparaten.
ISBN 90 6082 196 3 fl. 25.50/Bfr. 510
bestelnummer 001 111 porto fl. 4.25

METEN
A. J. Dirksen
Het boek handelt over de verschillende meetmethoden aan onderdelen en schakelingen van laagfrequent versterkers, radiotoestellen, televisie-ontvangers en stereodecoders. Met meer dan 230 tekeningen en foto's.
ISBN 90 6082 041X fl. 27.-/Bfr. 540
bestelnummer 003 302 porto fl. 4.25

ELEKTRONICA VOOR IEDEREEN
A. J. Dirksen
Dit populair geschreven boek is bedoeld als een inleiding tot de elektronica voor zowel LTS-leerlingen als zelfstudie. Naast 'spanning' en 'stroom' worden ook de belangrijkste elektronica-onderdelen duidelijk beschreven.
ISBN 90 6082 107 6 fl. 26.75/Bfr. 535
bestelnummer 001 101 porto fl. 4.25

VERSTERKER EN IMPULSTECHNIEK
A. J. Dirksen
In dit boek worden de meest-voorkomende elektronische schakelingen besproken. Daarbij wordt uitgegaan van de basisstof, die is behandeld in de Leerboeken Elektronica deel 1 t/m 3. Ook dit boek kan voor zelfstudie worden gebruikt.
ISBN 90 6082 141 6 fl. 35.85/Bfr. 717
bestelnummer 003 304 porto fl. 4.25



ELECTRONICA 1 - LEERBOEK - F. A. Wilson
In deze drie delen wordt op diepgaande wijze de moderne elektronica behandeld. Deel 1 bevat de fundamentele theorie die nodig is om eenvoudige elektronische schakelingen en de belangrijkste componenten volledig te begrijpen.
ISBN 90 6082 193 9 fl. 28.75/Bfr. 575
bestelnummer 003 309 port fl. 4.25

ELECTRONICA 2 - LEERBOEK - F. A. Wilson
Het tweede deel behandelt de wisselstroomtheorie en wisselstroomschakelingen. Evenals de andere delen bevat deel 2 een appendix waarin de nodige wiskunde apart wordt besproken.
ISBN 90 6082 194 7 fl. 28.75/Bfr. 575
bestelnummer 003 310 porto fl. 4.25

ELECTRONICA 3 - LEERBOEK - F. A. Wilson
De transistor en de geïntegreerde schakeling komen in dit derde deel aan de orde. Naast zelfstudie is dit boek ook geschikt voor diegenen die hun kennis over halfgeleidertechnologie willen ophalen.
ISBN 90 6082 201 3
bestelnummer 003 311

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

voor België:
Uitgeverij BAART P.V.B.A.
Middelmolenlaan 100
2100 Deurne
Tel. 03/325.85.00

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

uitgeverij de muiderkring bv

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

ELEKTRONICA ABC

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

Redactie
Loes van der Klei
Aaldrik van Utteren

Medewerkers
C. v. Cadzand
R. Goudschaal
Ir. S. J. Hellings
R. Majoor
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.

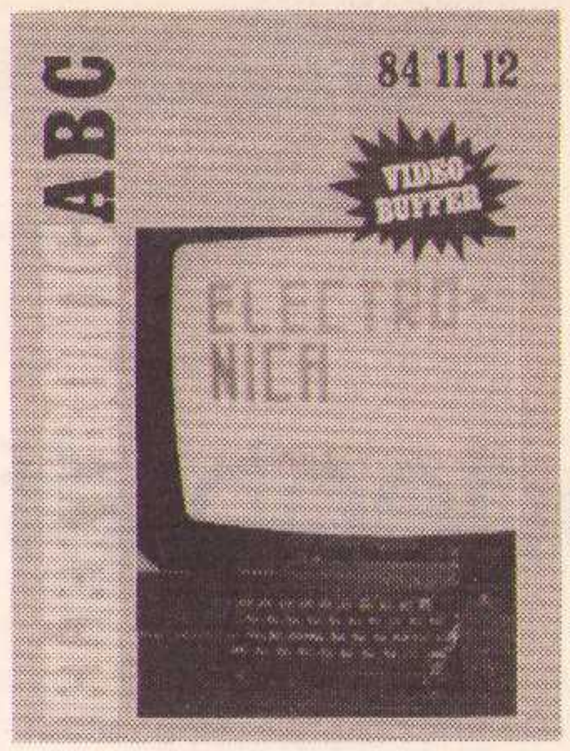
Advertenties
Monique Alandt
Frans Peters

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

Abonnementsprijs ƒ 37,50 per vol kalenderjaar.
Losse nummers ƒ 6,75.
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



In onze reeks computertesten komt deze keer de ZX Spectrum aan bod. Ook de bouwers krijgen de komende wintermaanden weer voldoende te knutselen, zoals uit de inhoud blijkt.

Foto Aaldrik van Utteren

Inhoud

6e jaargang no. 66
november/december 1984

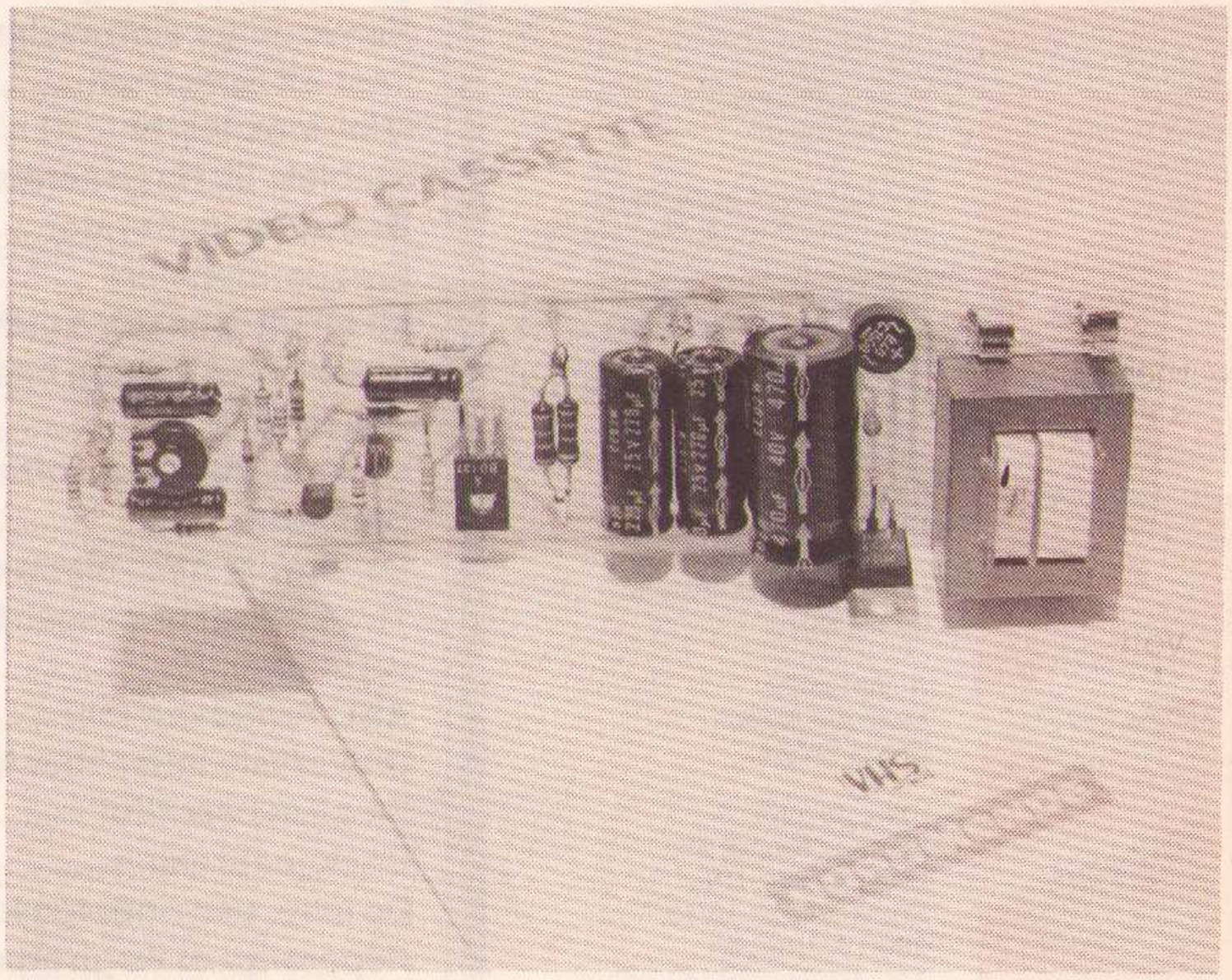
Videobuffer 2
Eenvoudige alarmschakeling 8
Test ZX Spectrum 9
Mini-maxitester 13
Stabiele 50 Hz generator 24
Brandingsgenerator 26
Frequentiedelers 28
In- en uitschakelen met lichtstraal 35
Elektronica Jargon boekje 37
Wat is watt 45
Nederlandstalige software voor de 48K Spectrum 47
Belangrijk ABC-nieuws 53
Twee band- of cassetterecorders op een versterker 54
ABC Printoverzicht 57
Universele lader voor NiCd en andere cellen 58
Small is beautiful 59
Boekbespreking 66
De fase, een ondergeschoven kind 67
Repareren of wegwerpen 71
Computernieuws 73
Telecommunicatie '84 76
Componentennieuws 77
Spraak- of accentfilter 79

Adverteerders

Muiderkring II
Nijhuis 34
ABC'tjes 46
Ralectro 75
Bekende adressen 80
Muiderkring III
Amroh IV

Videobuffer

Nu steeds meer hobbyïsten zich ook met video bezighouden verdient een schakeling die voor videotoepassingen geschikt is zeker de aandacht. Video houdt meer in dan alleen maar een televisieprogramma opnemen en dit naderhand bekijken. Zo kunnen met behulp van een camera eigen opnames worden gemaakt, van bijvoorbeeld de vakantie. Een dergelijke opname moet naderhand, thuis, 'gemonteerd' worden, wil men tenminste een professioneel tintje aan zijn opnames geven. Monteren wil zeggen het verwijderen van mislukte opnames, en het wijzigen van de volgorde waarin de verschillende opnames gemaakt zijn om tot een logisch geheel te komen. Daarnaast zal men thuis ook vaak titels aan de film willen toevoegen, ook weer gemaakt met de camera of misschien met de homecomputer. De schakeling die wij hier willen behandelen is een bufferschakeling; een soort versterker, die het mogelijk maakt om op één videobron (camera, recorder, computer e.d.) meer dan een ander videoapparaat aan te sluiten (recorders, monitoren e.d.).



Video, wat is dat eigenlijk?

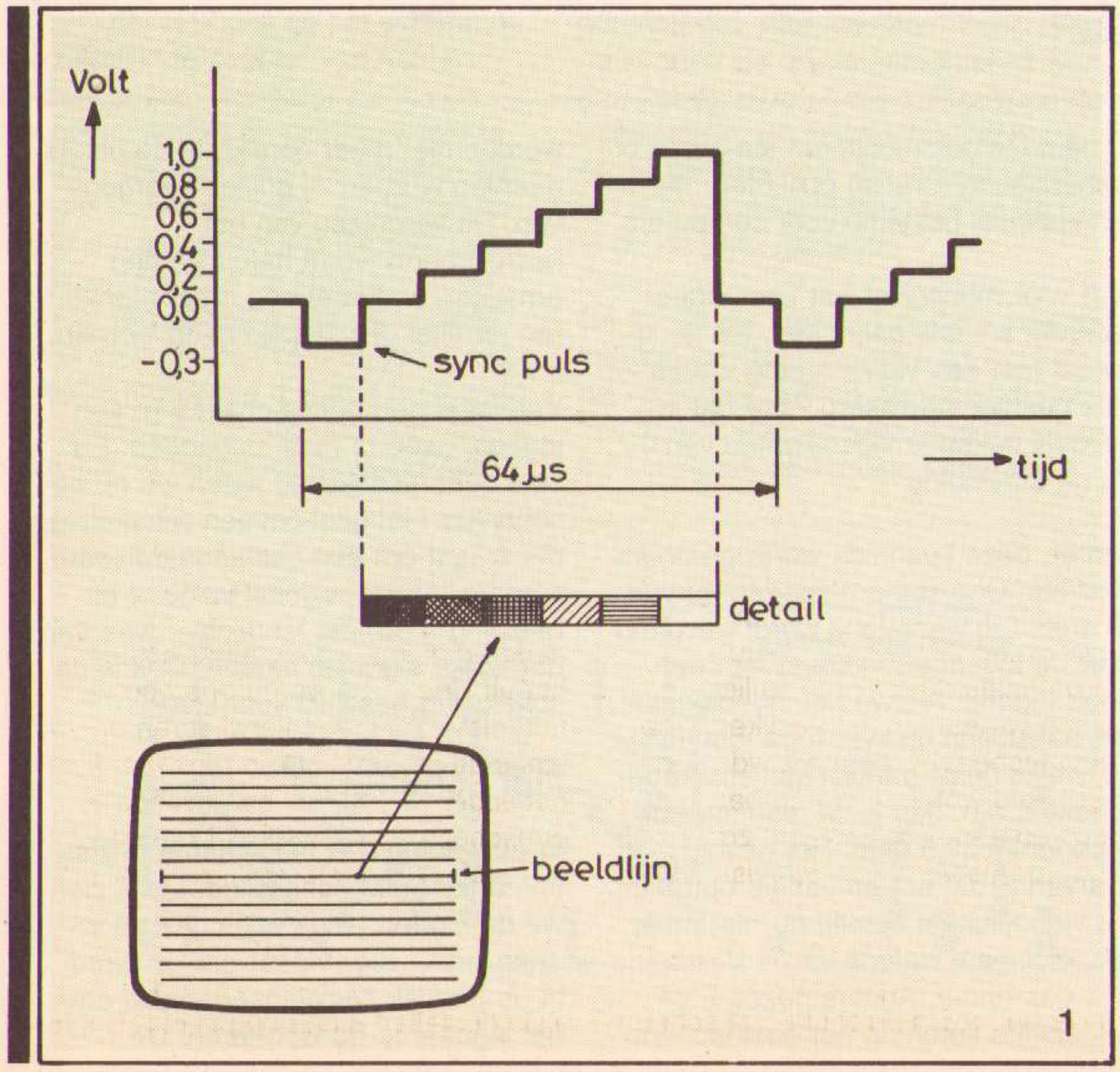
De term 'video' wordt dikwijls gebruikt als men het heeft over een videorecorder. Toch is dat niet juist. Video is namelijk een begrip, dat betrekking heeft op een elektrisch signaal. Dat elektrische signaal, het videosignaal, heeft een aantal specifieke eigenschappen, waardoor het zich onderscheidt van bijvoorbeeld een audiosignaal. Onder meer bevinden zich in het videosignaal diverse synchronisatiepulsen, die tot doel hebben om de aangesloten apparatuur te sturen. Om dat laatste nader toe te lichten moeten we eerst eens bekijken, hoe een videobeeld is opgebouwd. Een videobeeld wordt altijd zichtbaar gemaakt op een beeldscherm, zoals zich dat bijvoorbeeld in een televisietoestel bevindt. Een televisietoestel is dus in staat om videosignalen om te zetten in een voor ons oog zichtbaar beeld. Zodra we dat oog nu dicht bij het scherm brengen, dan zal het ons opvallen dat het (video)beeld in verticale richting is opgebouwd uit een groot aantal horizontale lijnen, de zg. beeldlijnen. Om precies te zijn, zijn dat er 625. Blijkbaar is het beeld van boven naar beneden dus niet egaal, maar bestaat het uit lijnen. Als we nu ons oog van het televisiescherm verwijderen en langs de televisie kijken (dus niet naar het scherm) dan valt een tweede eigenschap op, namelijk dat het beeld niet stabiel is, maar enigszins flikkert. Die flikkering is met name goed waar te nemen in een televisiewinkel, waar langs een wand een groot aantal televisietoestellen staan opgesteld. Het is

Fig. 1 Het videosignaal.

Fig. 2 Het schema van de video-buffer-schakeling.

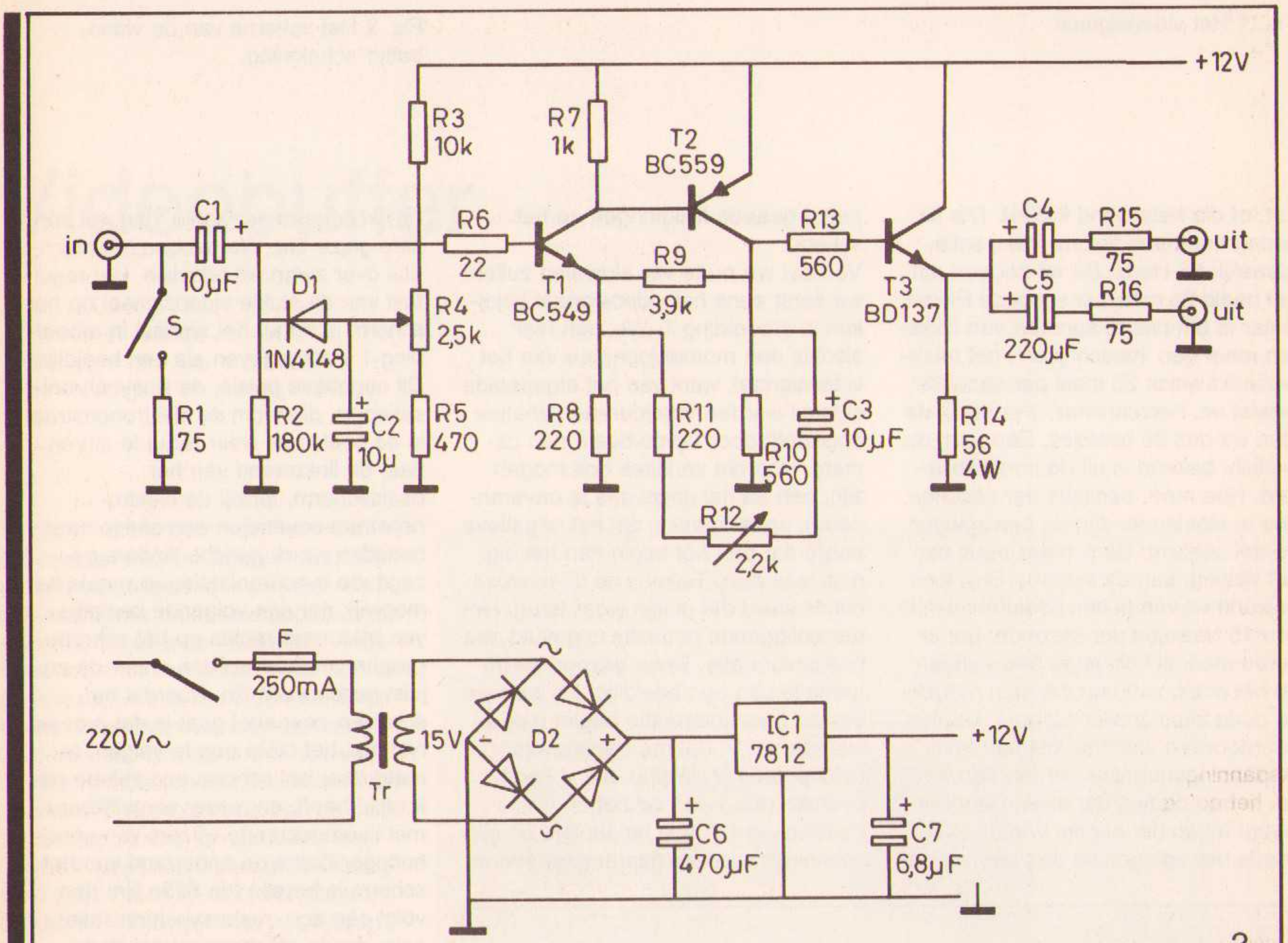
net, of die hele wand flikkert. Die flikkering heeft een zekere frekwentie, namelijk 25 Hertz. Dit wil zeggen dat het beeld 25 maal per seconde flikkert. Beter is om niet te spreken van flikkeren maar van 'herschrijven'; het televisiebeeld wordt 25 maal per seconde gewist en 'herschreven'. Per seconde zien we dus 25 beeldjes. Een term die wellicht bekend is uit de smalfilmwereld. Hoe meer beeldjes per seconde, des te vloeiender zijn de bewegingen op het scherm. Denk maar eens aan het tijdperk van de stomme film, toen gewerkt werd met een beeldfrekwentie van 15 beeldjes per seconde; dat leverde sterk schokkende bewegingen op het doek, vandaar dat men dergelijke oude films sneller afdraait. Dat het daardoor lijkt alsof de mensen in de twintiger jaren sneller liepen dan wij nu, is een nadeel dat echter sterk opweegt tegen het nadeel van de schokkende bewegingen en de daarmee gepaard gaande flikkeringen op het scherm.

Voordat we nu te ver afdwalen zullen we eerst eens het videosignaal bekijken in afbeelding 1. We zien hier slechts een momentopname van het videosignaal, want van het afgebeelde signaal worden voortdurend variaties opgewekt door bijvoorbeeld een camera. Hoe die variaties ook mogen zijn, een aantal gegevens is onveranderlijk: onder meer is dat het negatieve pulsje dat aan het begin van het signaal is te zien. Telkens na 64 microseconde keert dat pulsje weer terug. Het tussenliggende gedeelte is gevuld met beeldinformatie, liever gezegd de informatie van een beeldlijn. Zo zien we dat die beeldinformatie begint met de waarde nul V, daarna trapsgewijs oploopt tot 1 V. Welnu, nul V komt overeen met zwart op het beeldscherm, 1 V is helder wit, en alle spanningswaarden daartussen leveren op het scherm een lichte, dan wel donkere grijze tint. We hebben het hier dus over zwart/wit televisie. Het resultaat van dit stukje videosignaal op het scherm is onder het signaal in afbeelding 1 weergegeven als een beeldlijn. Dit negatieve pulsje, de lijnsynchronisatiepuls, dient om de elektronenstraal in de beeldbuis weer terug te sturen naar de linkerrand van het beeldscherm, terwijl de elektronenstraal bovendien een stukje naar beneden wordt gericht. Anders gezegd: de synchronisatiepuls maakt het mogelijk dat een volgende beeldlijn van links naar rechts op het scherm geschreven kan worden onder de zojuist geschreven lijn. Doordat het schrijven zeer snel gaat is dat proces niet met het blote oog te volgen, temeer daar het scherm een zekere nalichttijd heeft, ongeveer vergelijkbaar met fluorescerende wijzers van een horloge. Zodra de onderrand van het scherm is bereikt (de 625e lijn) dan volgt een zgn. rastersynchronisatiepuls, die de elektronenstraal in de beeldbuis van beneden naar boven stuurt. Op die manier kan dus een nieuw beeld geschreven worden; het vorige beeld is dan al bijna verdwenen (gewist) want zo kort is de nalichttijd van het fluorescerende materiaal aan de binnenzijde van de beeldbuis. Stel nu dat voor alle beeldlijnen hetzelfde beeldlijnsignaal geldt uit afbeelding 1, dan zal dat resulteren in 625 van dergelijke lijnen onder elkaar. Op het scherm is dan een aantal verticale balken waarneembaar, links zwart, en via grijs verhelderend tot wit (rechts). Een soort testbeeld dus.



Standaard

Verder willen we voorlopig niet gaan. Want hoewel we nog veel meer woorden zouden kunnen wijden aan het televisiegebeuren, en wat zich allemaal precies in de televisie afspeelt, en over kleurentelevisie, hebben we nu voldoende informatie om te begrijpen wat voor signalen onze schakeling te verwerken zal krijgen. Want het afgebeel-



2

de signaal is een gestandaardiseerd signaal. We spreken wel van een compositie videosignaal van 1 Vtt. In normaal Nederlands is dit jargon te vertalen als: een videosignaal met alle synchronisatiesignalen erin, en waarvan alle helderheidsinformatie wordt bepaald door een spanning tussen nul en 1 V (1 V top-top). In het Engels spreken we van 1 Vpp (peak-peak). Een dergelijk signaal wordt o.a. geleverd door camera's, videorecorders, computers en spelcomputers. Vanaf een van deze bronnen wordt het aangesloten op bijvoorbeeld een monitor of op een videorecorder. Een monitor is overigens een kwalitatief hoogwaardig televisietoestel zonder ingebouwde tuner; daardoor kunnen we er geen gewone televisie-uitzendingen (via antenne) mee ontvangen worden, tenzij gebruik gemaakt wordt van een aparte tuner. Een dergelijke tuner levert dan natuurlijk weer zo'n videosignaal volgens afbeelding 1.

Er bestaan ook monitoren die groen of amberkleurig (oranje) oplichten; die zijn speciaal bestemd voor computers.

Wat voor monitor of wat voor videorecorder we ook gebruiken, elk is uitgerust met een video-ingang vraagt - mits gestandaardiseerd - om het inmiddels bekende videosignaal van 1 Vtt uit afbeelding 1.

Echter, deze spanning wordt gemeten over een weerstand (impedantie) van 75 ohm. Die weerstand wordt gevormd door de ingangsweerstand van een video-ingang. Als we het videosignaal dus aansluiten op twee ingangen tegelijk, welke beide parallel aan elkaar geschakeld zijn, dan is de resulterende impedantie 32,5 ohm. Het gevolg daarvan is dat er een verlies optreedt; het videosignaal bereikt nu niet meer zijn maximale waarde van 1 V, maar blijft daaronder. Anders gezegd, de helderwitte tinten op het beeldscherm worden niet meer bereikt, in de plaats daarvan worden zij grijzer weergegeven. Dit vergrijzen van het beeldscherm wordt natuurlijk nog ernstiger, wanneer nog meer monitoren parallel geschakeld gaan worden.

Vereist is een bufferschakeling: één ingang, twee of meer uitgangen. En zo'n bufferschakeling willen we nu beschrijven. Het gaat om een schakeling, die vraagt om een gestandaardiseerd composité-videosignaal volgens afbeelding 1, en die tenminste twee van dergelijke signalen afgeeft. Ook is de schakeling geschikt voor kleur.

Het schema

In afbeelding 2 is het schema te zien van onze bufferschakeling. Links zien we de ingang; dit is een coaxiale ingang, want voor videosignalen wordt in de praktijk coaxkabel gebruikt om het signaal te transporteren. De

Fig. 3 Een printontwerp voor de videobuffer.

Fig. 4 Onderdelenopstelling voor de videobuffer.

Fig. 5 Aansluitschema van de videobuffer.

afschermende mantel van de coaxkabel wordt naar massa geleid, de kernader vormt de daadwerkelijke ingang voor de schakeling. Condensator C1 dient als filter om eventuele gelijkspanningscomponenten uit het signaal te verwijderen. De schakelaar S is aangebracht om de ingangsweerstand R1 (75 ohm) uit te kunnen schakelen; het nut daarvan zullen we in het laatste hoofdstuk behandelen. De potentiometer R4 voegt een zelf in te stellen gelijkspanningscomponent toe aan het signaal. Eigenlijk regel je er het contrast van het beeld mee, omdat het nulniveau (afbeelding 1) hoger of lager geregeld kan worden. De transistoren T1 en T2 vormen gezamenlijk een tweetrapsversterker. Het bijzondere van deze versterker is dat hij gelijkspanningsgekoppeld is; hij behoudt dus het gelijkspanningsniveau dat we zojuist via diode D1 aan het signaal hebben toegevoegd. De versterking van de trap wordt geregeld met de potentiometer R12, die op het scherm de functie blijkt te hebben van helderheidsregelaar. Transistor T3 is een stroomversterker en dient gekoeld te worden. De elko's aan de uitgang zijn niet perse noodzakelijk. Zij dienen namelijk om een eventueel te groot spanningsverschil aan de ingang van de monitor ten opzichte van de uitgang van onze buffer te overbruggen. Er zijn namelijk monitoren met aan de ingang een gelijkspanningscomponent van ruim 4 V; in dergelijke gevallen dienen de elko's te worden toegepast, anders kunnen zij worden weggelaten.
Voor de schakeling is een print ontworpen waar bovendien de voeding op past. Deze bestaat uit een transformator TR, een gelijkrichter D2 en een elko C6; verder nog een stabilisator IC1, die de voedingsspanning definieert op 12 V.

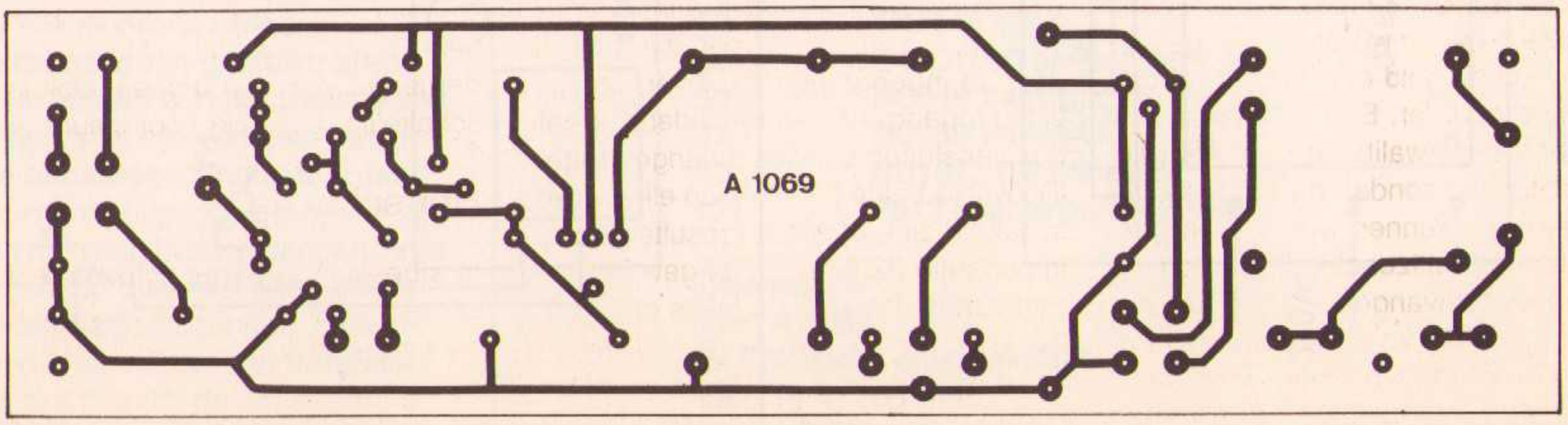
Bouw

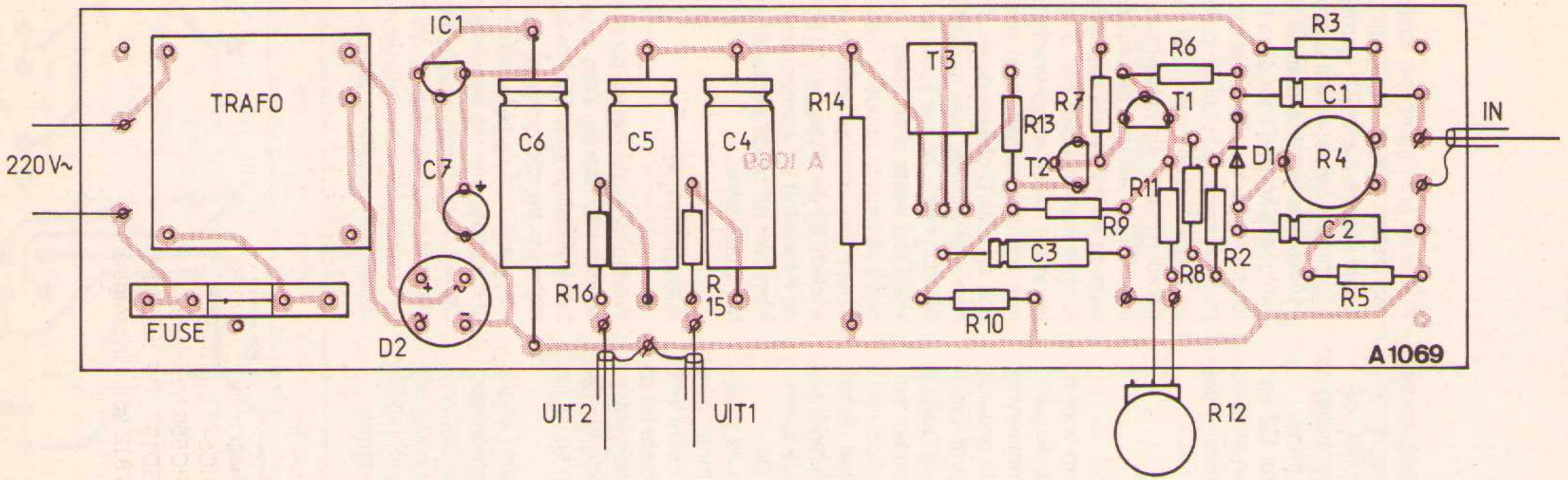
In figuur 3 is het printontwerp voor de schakeling afgebeeld. Maak de print zelf of bestel hem via de Printservice MK. Bij het monteren van de onderdelen volgens afbeelding 4 wordt zoals gebruikelijk begonnen met de laagste onderdelen, dus de weerstanden en de diodes. Let erop dat de diode D1 correct gemonteerd wordt: het dikke verfringetje op de diode zelf moet samenvallen met het getekende kathodestreepje in het symbool. De weerstand R1 wordt niet op de print gemonteerd, hierover later meer. Hierna kunnen de elko's gemonteerd worden (let op plus en min). Plaats nu de transistoren, de instelpotentiometers en de printpennen. Als laatste worden het IC1, de zekeringsteunen en de trafo op de print geplaatst.
Overigens is het voor de beide elko's C4 en C5 de vraag of zij gemonteerd moeten worden; zie hierover het vorige hoofdstuk. Indien zij niet nodig blijken dan moeten er twee draadbruggen in hun plaats gemonteerd worden.

Plaats de print nu in een kastje, liefst van metaal. Tegen de zijwand van dit kastje kan transistor T3 worden vastgeschroefd met speciaal daarvoor verkrijgbaar isolatiemateriaal teneinde een goede koeling voor deze transistor te realiseren. Vereist is wel dat het een metalen kastje is. Voor de potentiometer R12 wordt een gat in het kastje geboord; hij dient als helderheidsregelaar. Om de externe aansluitingen naar de verschillende apparaten te kunnen maken wordt een drietal busjes in het kastje aangebracht. Dit kunnen zgn. tulpchassisdelen zijn, maar ook zgn. BNC-chassisdelen. Dit is afhankelijk van het type aansluitingen dat zich reeds op uw apparatuur bevindt. Het beste is om alles zoveel mogelijk uniform te houden, zodat u niet steeds met verloopkabeltjes hoeft te werken. Bij de ingang wordt bovendien de weerstand R1 aangebracht: soldeer hem over de beide aansluitingen van het chassisdeel.

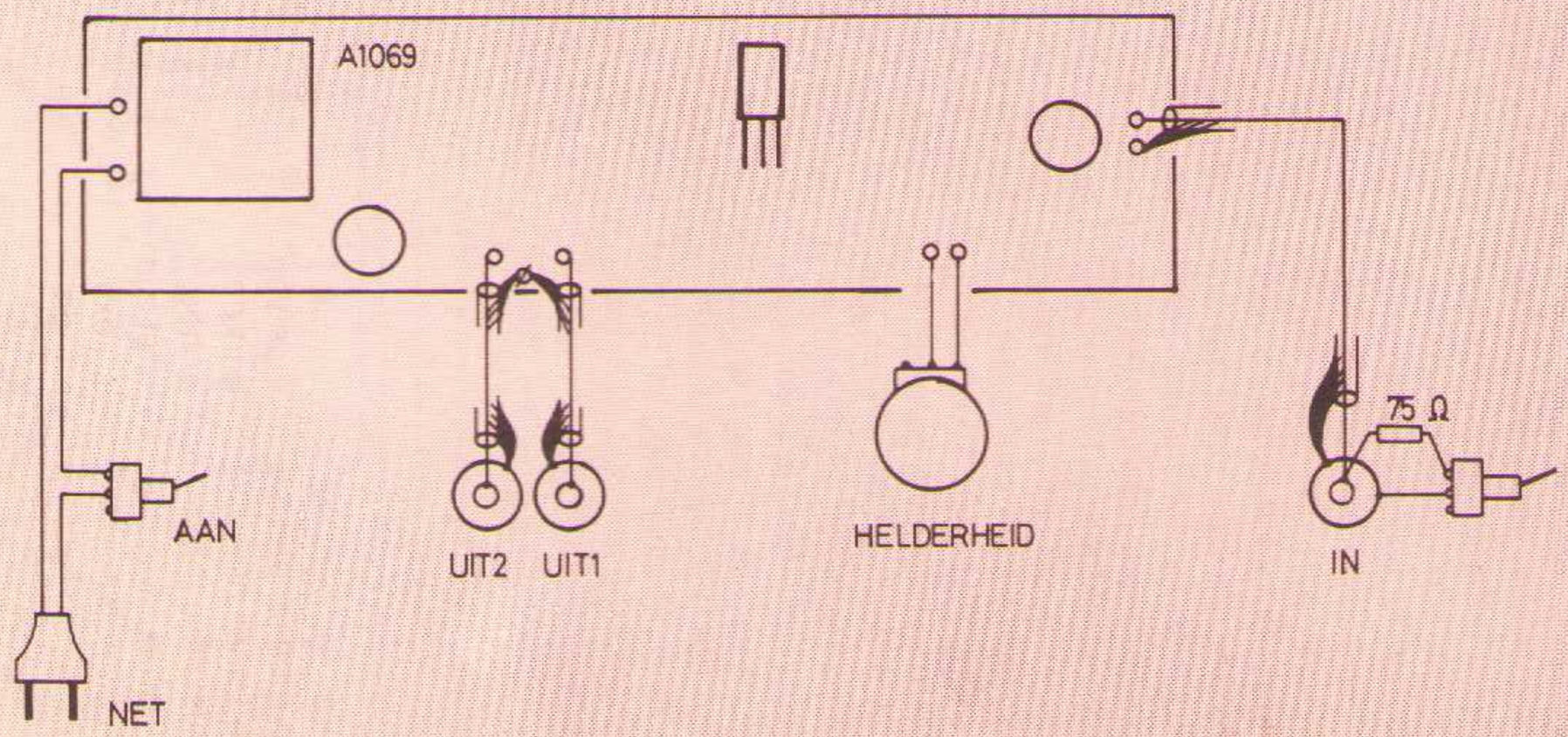
Aansluitingen

We zijn nu zover dat we de schakeling kunnen uitproberen. Zorg voor veilige 220 V aansluitingen! Stel de beide potmeters in de middenstand en sluit op de ingang een camera, videorecorder of computer aan via een coaxkabel. Op een of op beide uitgangen wordt een monitor aangesloten. Zet de potentiometer R4 nu vanuit de middenstand naar een stand, waarbij het

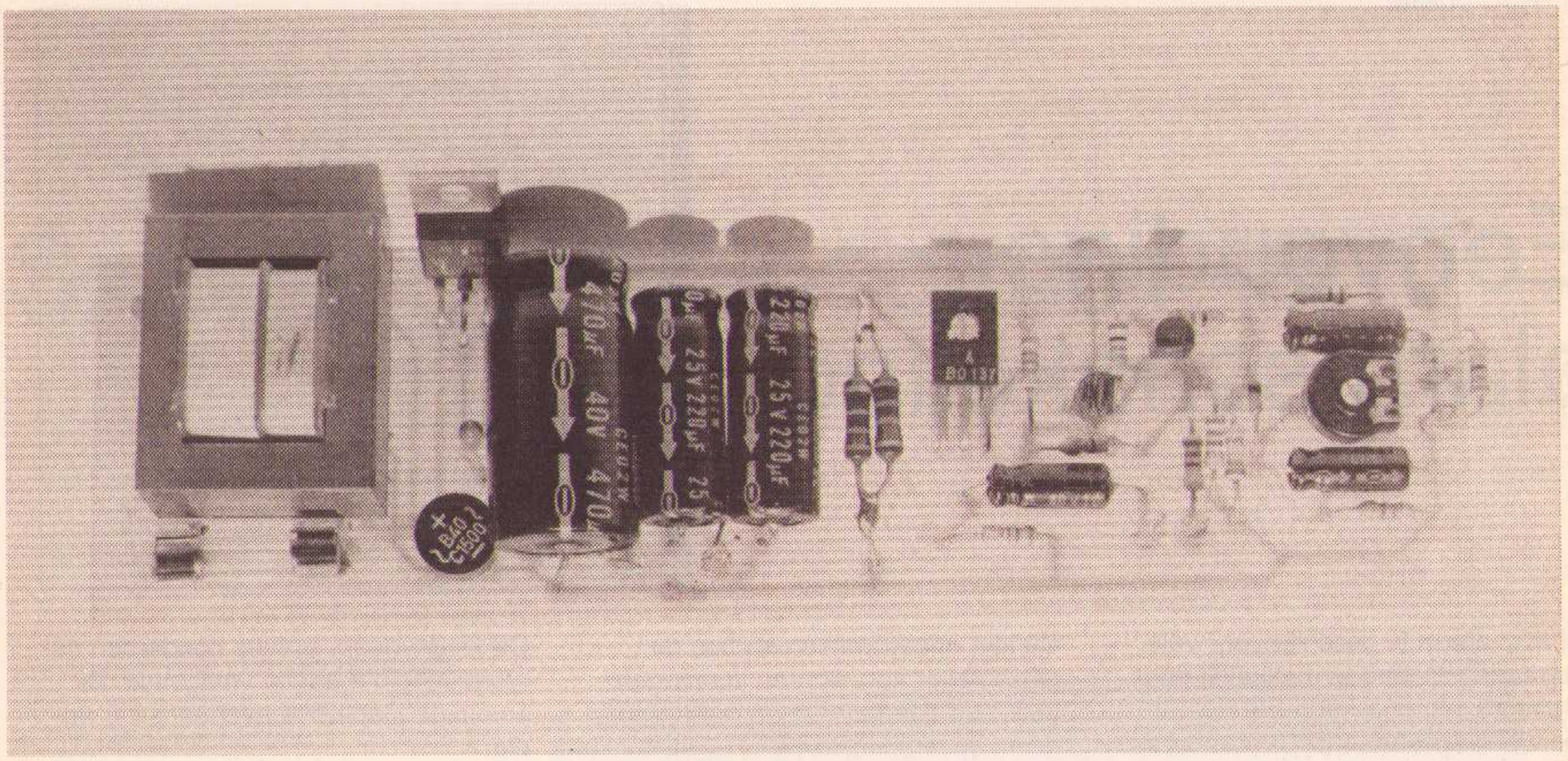



TRAFO
220V~
FUSE
IC1
C7
D2
C6
C5
C4
R16
R 15
UIT2
UIT1
R14
T3
R13
T2
R7
R6
T1
R3
C1
IN
D1
R4
C2
R5
R11
R9
C3
R10
R8
R2
R12
A1069

4


A1069
AAN
NET
UIT2
UIT1
HELDERHEID
75 Ω
IN

5



beeld een goed contrast vertoont en geen moeite heeft met de synchronisatie. Dat wil zeggen dat het beeld niet gaat rollen of lopen. Met R12 kan de helderheid worden geregeld.
De schakelaar S uit afbeelding 2 kan worden toegevoegd om de weerstand R1 van 75 ohm uitschakelbaar te maken. Dat heeft namelijk te maken met specifieke video-eigenschappen. Monitoren kunnen namelijk alle parallel aan één coaxkabel worden aangesloten. mits zij zijn voorzien van een schakelaar waarmee de 75 ohm afsluitweerstand uit te schakelen is; voorwaarde is wel dat de laatste monitor aan het einde van de coaxkabel in ieder geval wel van de laatste 75 ohm impedantie is voorzien. Om dezelfde reden kunnen we ook onze schakeling uitrusten met een dergelijke schakelaar voor de 75 ohm afsluitweerstand. Aan de uitgangen van onze buffer kunnen we twee ketens van monitoren aansluiten via 75 ohm coaxkabel, waarbij alle monitoren zonder afsluitweerstand zijn gebruikt; alleen de laatste monitor aan het uiteinde van elke kabel moet zijn voorzien van de 75 ohm afsluitweerstand. Als er nog meer dan twee uitgangen gewenst zijn dan kan men nog twee uitgangen extra toevoegen, op dezelfde wijze als de reeds aanwezige uitgangen. Dus aftakken van de emitter van transistor T3. Tot slot nog dit: de schakeling is geschikt voor zowel zwart/wit als kleursignalen.

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1, 15, 16	75 ohm	violet-groen-zwart
R2	180 kilo-ohm	bruin-grijs-geel
R3	10 kilo-ohm	bruin-zwart-oranje
R4	2k5 instelpot	
R5	470 ohm	geel-violet-bruin
R6	22 ohm	rood-rood-zwart
R7	1 kilo-ohm	bruin-zwart-rood
R8, 11	220 ohm	rood-rood-bruin
R9	3,9 kilo-ohm	oranje-wit-rood
R10, 13	560 ohm	groen-blauw-bruin
R12	2k2 potmeter	lineair
R14	56 ohm 4 W	

Condensatoren

C1, 2, 3	10 microFarad elko 16 V
C4, 5	220 microFarad elko 16 V
C6	470 microFarad elko 16 V
C7	6,8 microFarad tantaal 12 V

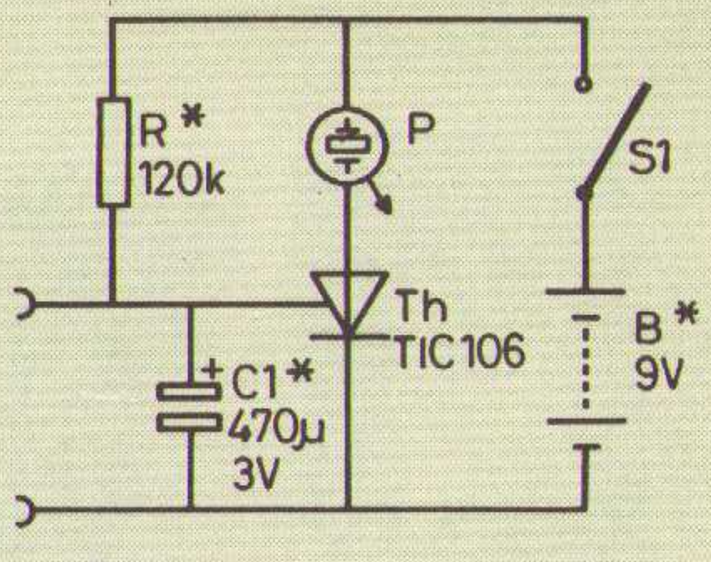
Halfgeleiders en IC's

D1	1N4148 diode
D2	B40C1000 gelijkrichter
T1	BC549 transistor
T2	BC559 transistor
T3	BD137, 139 transistor
IC1	7812 spanningsregelaar

Diversen
Print A 1069
2x Enkelpolig omschakelaar
trafo 15 V, 100 mA
zekering 250 mA

M. T. A. Vuister

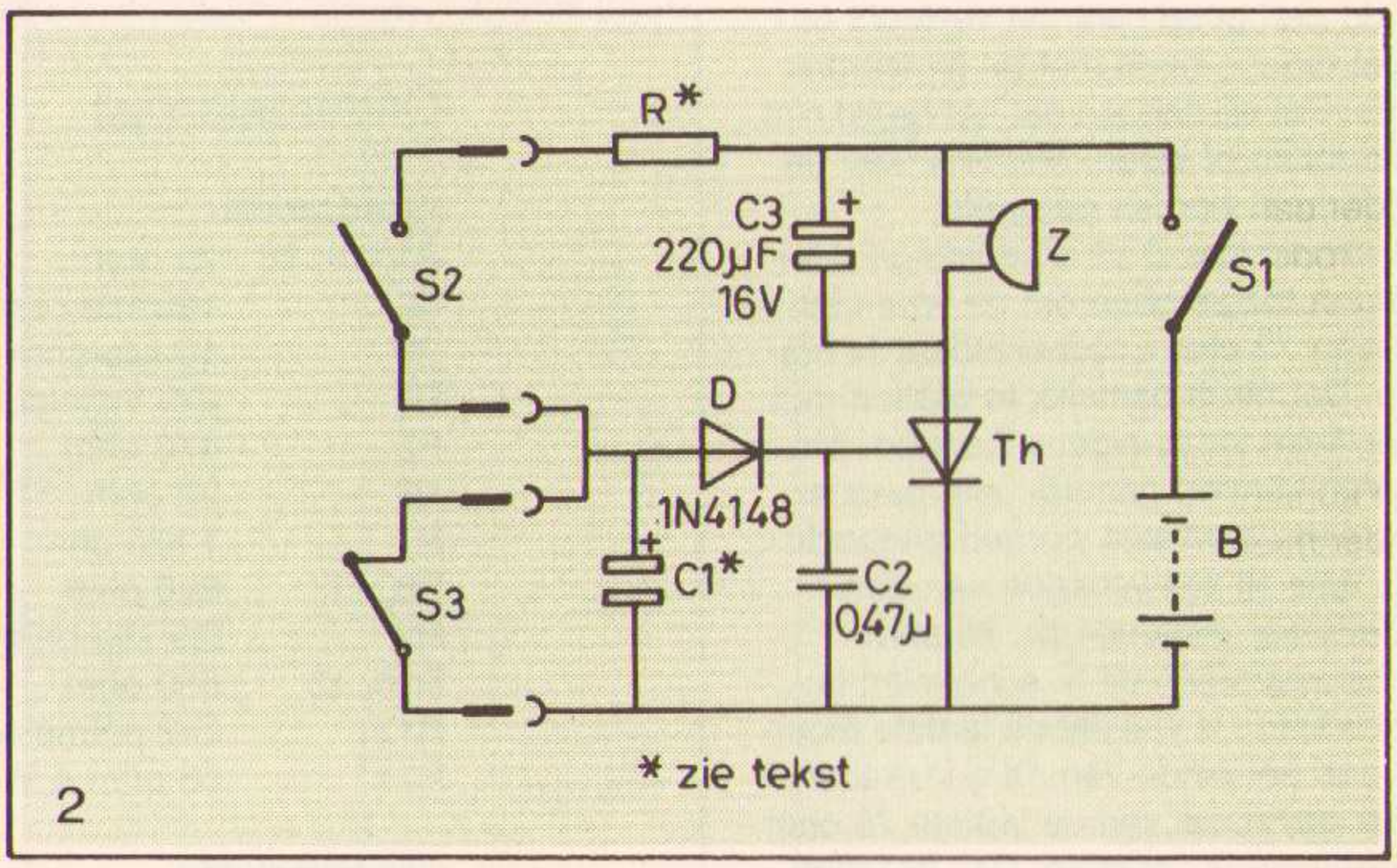
Eenvoudige alarmschakeling



1

Dit mini-alarm is geschikt voor vele toepassingen en kan makkelijk door beginners worden gebouwd. Het is voorzien van een maak- of verbreekcontact, een inschakel- en een alarmvertraging. Het kan daarom worden aangebracht in gesloten ruimten die na het verlaten dienen te worden beveiligd. Ook aan een houdstand is gedacht.

In fig. 1 is het principe aangegeven. Meestal zal voor C1 470μF en voor R enkele honderden kilo-ohm voldoen. Met een 9 V batterijtje kan de schakeling 4000 uur werken. Door de thyristor te selecteren of een type BRX 44...49 te nemen, bereikt men aanzienlijk langere tijden.
Om de restspanning op C1, die problemen kan geven, weg te werken, is in fig. 2 een diode opgenomen. Verder is te zien hoe men eventuele brom met C2 kan onderdrukken en hoe de piëzopieper kan worden vervangen door een zoemer. Om in dat laatste geval de houdstand niet te verliezen is C3 toegevoegd. Enkele honderden microfarad zijn meestal voldoende. Bij sommige piepers is eveneens C3 nodig.



2

Lijst van onderdelen

Weerstand
($^1/_8$W ± 10%)

Condensatoren
(—20%+50% tol.)
Werkspanning ca. 1,2xUb voor C3
C1 zie tekst 3 V
C2 047μF 3 V
C3 zie tekst

Halfgeleiders
D Siliciumdiode 25 V 0,1A
Th TIC 106 A t/m M (boven 1A koelen met 20 cm^2)

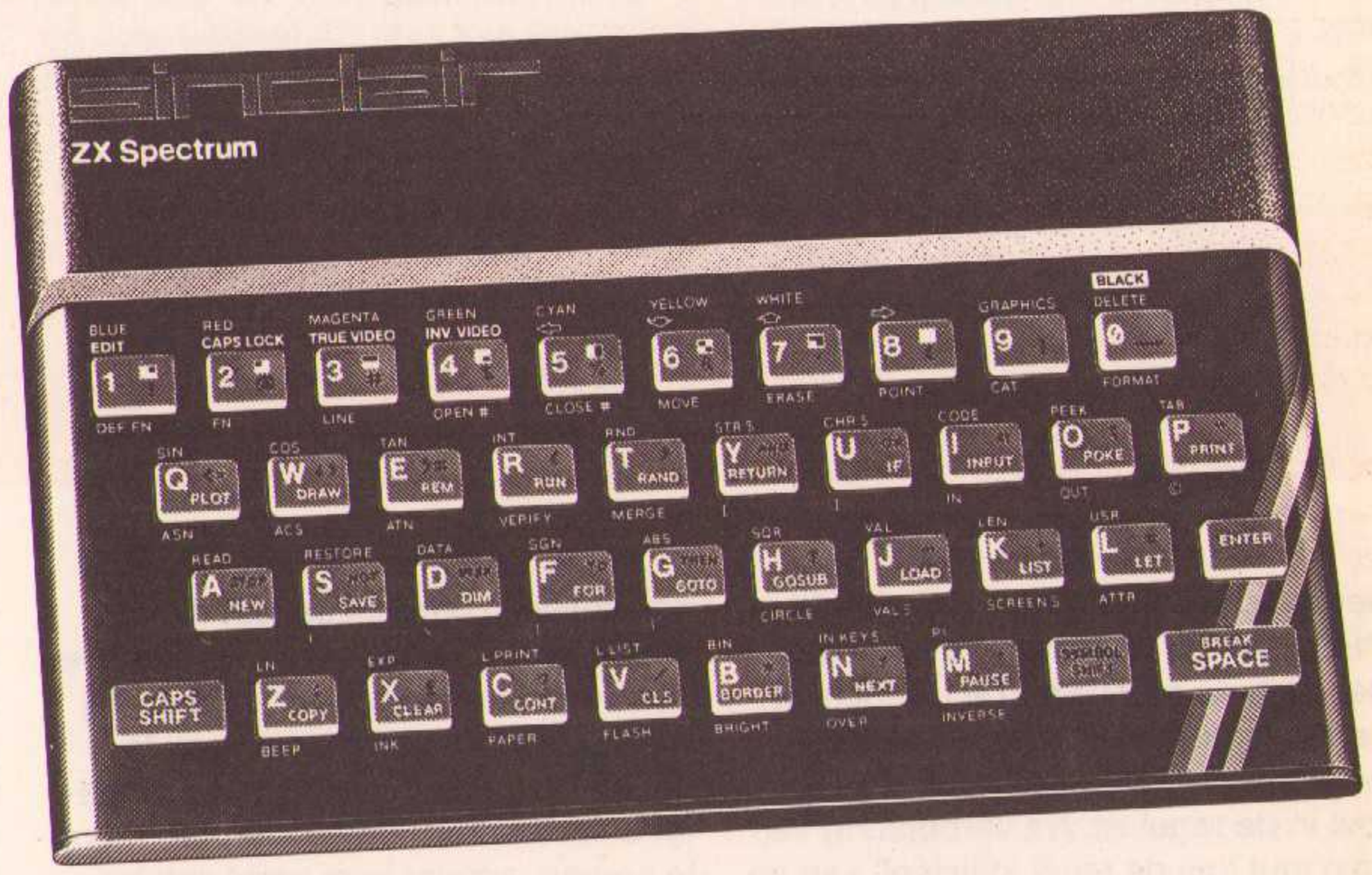
Voeding
B netvoeding 3V of hoger (let op max. spanning voor Th en C3) of batterij 3V à 22,5V.
Te leveren stroom is afhankelijk van de signaalgever

Diversen
S1 enkelpolig
S2 alarmcontact met maakfunctie
S3 alarmcontact met verbreekfunctie
P piëzopieper, spanning afhankelijk van de voedingsspanning. Stroom groter dan 20mA i.v.m. houdstroom Th. Voor stromen tussen 10 en 20mA experimenteren met C3.
Z mini-zoemer, stroom groter dan 20mA.

R. J. Majoor

Sinclair's ZX Spectrum 48 K

Kent u hem nog, dat verschrikkelijk kleine, maar uiterst fraaie versterkertje, dat Clive Sinclair in de jaren zeventig op de markt bracht?
Voor wie hem niet kent: het ding was veel kleiner dan de huidige generatie zogenaamde 'Midi Sets'. Zo uit mijn hoofd: ongeveer 25 cm breed en niet hoger dan 7 cm.
Die 'rode draad' is terug te vinden in de verschillende ZX competitiemodellen van diezelfde Sinclair! Klein en zo kompakt als maar mogelijk. Toen had, maar ook nu, heeft die gedachtengang zijn konsekwenties: bij de Spectrum onder meer in de vorm van het toetsenbord. Er moest als het ware gebruik worden gemaakt van zeer ruimtebesparende schakelaars, wilde de omvang tot zijn huidige beperkt blijven. Membraanschakelaars lagen dan ook voor de hand, met daarop rubber 'toetsen'. Die werken weliswaar prettiger dan de aanraakvelden van de ZX 81, maar blijken toch niet altijd kontaktzeker te zijn. Het 'even snel' intoetsen van een programma is er niet bij, al helemaal niet bij dubbele aanslagen. Het gebruik van de toetsen is een heel ander chapiter. Mag de mechanica van de Spectrum niet zijn sterkste punt zijn, de elektronica doet zijn werk perfect. Ook op de punten waar het bij andere computers niet geheel werd uitgebuit.



Spectrum BASIC

Het programmeren van de Spectrum is relatief eenvoudig. Dat wil zeggen, de invoer van BASIC programma's is zodanig vastgelegd, dat van Spectrum Basic niet is af te wijken. Dit wordt bepaald, door de cursor, bij het invoeren van een regel ziet men een K, de K van KEYWORD. De K verandert pas in een L - van letter - nadat een BASIC commando is ingevoerd. Dat gebeurt door het indrukken van één toets. Een toets kan, met cursor K, PRINT inhouden en, met cursor L, de letter p.
Voorts hebben de toetsen nog een rode opdruk. Die kan men gebruiken indien de (ook rood opgedrukte) toets SYMBOL SHIFT wordt ingedrukt.
THEN is zo'n functie; bevat een regel bijvoorbeeld de instructie IF a = b THEN, dan staat de cursor inmiddels weer met een K te knipperen en kan er dus niets anders volgen dan bijvoorbeeld LET, PRINT, GO TO, enzovoort.
Vormfouten in deze BASIC versie zijn daarmee vrijwel uitgesloten.
Overigens schijnt er varwarring te bestaan over het juist functioneren van de toetsen, vooral in de 'extended mode', met cursor E. Iemand wist mij te vertellen dat je soms vier toetsen in moest drukken. Dat is niet geheel waar. De groene functies boven de toetsten worden zonder meer in de E-mode verkregen (Caps-shift en Symbol shift tezamen indrukken); de rode onder de toetsen door eerst de E-mode in te schakelen en dan Symbol shift vast te houden. Op deze manier worden nooit meer dan drie toetsen gebruikt. De tekst van een listing wordt onder in het beeldscherm weergegeven en eerst via ENTER naar boven gebracht. Maar niet eerder dan wanneer de computer een regel correct



bevonden heeft. Wordt bijvoorbeeld na PRINT AT de punt-komma vergeten, dan blijft de regel staan en verschijnt er een tweede cursor met vraagtekens, ongeveer op de plaats waar de fout in de regel zit. Na verbetering van zo'n fout kan de regel 'officieel' aan de listing worden toegevoegd. Een dergelijke wijze van foutcorrectie is kenmerkend voor deze computer en voorkomt eindeloos gezoek naar minime foutjes. 'Debugging' heet in het Nederlands niet voor niets uitvlooien. Foutzoeken is namelijk wat anders.
In een listing is het mogelijk een bepaalde regel eruit te nemen. Dit geschiedt door het naar boven of beneden sturen van een pijltje achter de regelnummers. Via de EDIT toets verschijnt de aangewezen regel weer onder in beeld en kan dan worden aangepast.
Maar ook nu is het nog mogelijk dat er bepaalde fouten in het programma schuilen. Treden ze op, dan wordt dat op het beeldscherm aangegeven, met een code. In het handboek is beschreven wat die code betekent, met een omschrijving omtrent de fout die gemaakt werd. En pas nu herkennen we een vorm van foutcorrectie die we bij willekeurige andere merken ook tegenkomen. Want het blijft altijd mogelijk een variabele in een programma op te nemen, zonder hem eerst ook benoemd te hebben. De computer geeft dat aan door die variabele te noemen, samen met het regelnummer waarin hij voorkomt. Dan is het aan de programmeur aktie te ondernemen.

De handleiding

De gebruiksaanwijzing is in het Engels gesteld, helaas, maar bevat een schat aan gegevens. Vele programmavoorbeelden worden uitgewerkt, ook langere, met daarin genoeg REM statements om de programma-onderdelen begrijpelijk te laten overkomen. Voordat dit boek onder de knie is - inclusief de begripsvorming van de functies die wat verder van onze denkwereld afliggen - bent u maanden verder. Bent u op de hoogte van deze programmeertaal, dan zult u alsnog een aantal specifieke Spectrum-afwijkingen tegenkomen, overigens heel nuttige.
Naast de handleiding wordt een cassette meegeleverd met op kant A instructie over de werking van het toetsenbord.
Kent u die werking - nog - niet dan moet u die cassette beslist goed bekijken. Helaas moet worden vastgesteld, dat tenminste twee lessen uit het aanbod „vastlopen". Niet als u het allemaal volgens de instructie doet, maar juist als u fouten maakt tijdens de les. Tja, en daar was kant A nou net voor.... Op kant B vindt u een opgave van bestaande Spectrum programmatuur (de software) en een stuk of wat spelmatige voorbeelden, die aangeven wat een computer kan.

Grafisch werken

Daarmee kom ik op grafisch werken met de Spectrum. Ik onderscheid drie vormen: de „gewone" lage resolutie grafische karakters, die zo van het toetsenbord te nemen zijn (overigens ook in INVERSE VIDEO); hoge resolu-

tie, via de instructies PLOT en DRAW (176 x 256 punten) en een derde die binair in te voeren is, via een kort BASIC programma. Hierbij wordt een karakterveld in acht maal acht vlakjes onderverdeeld. In deze 'middenvorm' kunnen eigen karakters opgebouwd worden. Ook hier geeft de handleiding voldoende informatie.
Kant B van de Horizons cassette is zeer geschikt om een hoop toepassingen van de BASIC instructies onder de knie te krijgen. Systematisch ontleden is hierbij voorwaarde, maar de resultaten daarvan zijn zeer plezierig. Uiteindelijk kan geen handleiding tegen het zelf doen op!

De mogelijkheden van de Spectrum

Waarom deze uitgebreide uitleg? Ik wil er mee aangeven, dat de Spectrum niet geschikt - maar ook niet bedoeld - is voor professionele toepassingen. De aansluiting van een in de handel verkrijgbaar 'professioneel' toetsenbord doet daar niets aan af. Het is een echte hobby-computer en op dat vlak vind ik hem erg sterk.

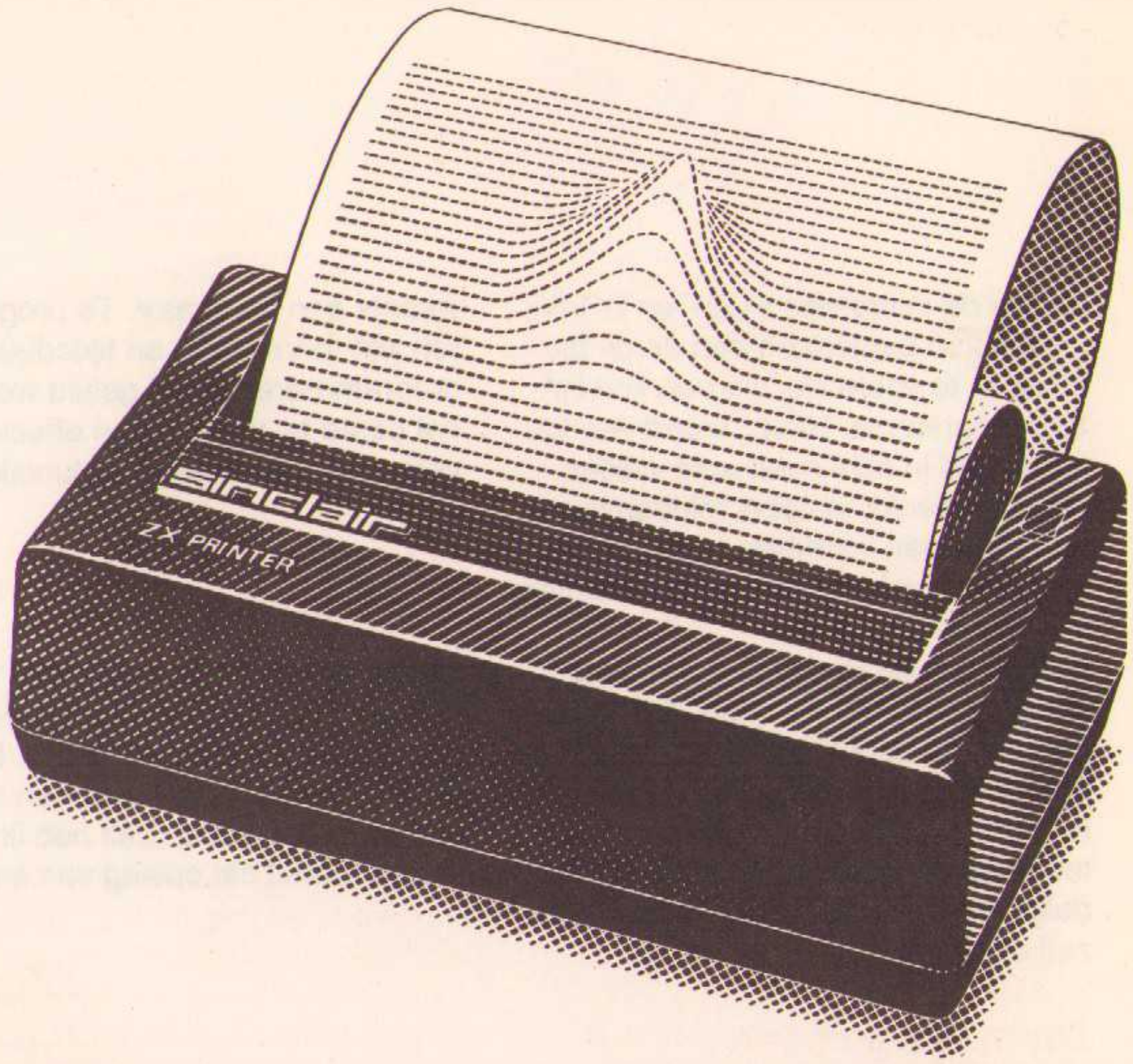
Kleur en geluid

Op het gebied van kleur en geluid heeft men wat stappen terug moeten nemen. Er zijn acht kleuren voor de achtergrond en ook voor de letters/afbeeldingen afzonderlijk, behalve voor de lage resolutie grafische karakters.
Ook de omranding van het beeldscherm is in te kleuren. De kleurenweergave is echter niet voor alle kleuren even fraai. Rood geeft bijvoorbeeld een zwarte rand bij hoge resolutie weergave. En altijd beweegt zich een vervelende interferentie over het beeld. Die verandert met de verschillende functies van de computer. Een overigens interessante kleur is INK of PAPER 9, die altijd een contrasterende kleur ten opzichte van de ander laat zien.
Geluid komt er ook uit, zij het via slechts een generator. Te programmeren zijn toonhoogte en tijdsduur. Via programmeren is het geluid wellicht het beste te zien als een effectenleverancier, naast de videofuncties.

Saven, loaden en Screens

De oplossing die Sinclair heeft gevonden voor het saven van programma's is in mijn ogen zeer geslaagd. De Baud-rate van 1500 geeft een snelle opslagmogelijkheid. Zelf heb ik niet meegemaakt dat opslag van een programma op cassette problemen gaf. VERIFY geeft onveranderlijk een O.K. aan het einde daarvan. Saven gaat - uiteraard - gepaard aan het geven van een naam aan het programma.
Bij Loaden is dat niet beslist nodig, dan laadt de computer alles wat wordt ingebracht in het geheugen. Wordt er wel een naam in de Load instructie opgegeven, dan laadt de computer alleen het programma met die naam. Naast het feit dat een programmanaam altijd op het scherm wordt weergegeven, is in de beeldrand te zien of





een programma al dan niet geladen wordt. Dat wordt gedaan door geluidgemoduleerde lijnen, bij het feitelijke laden. Met andere woorden: het is direkt waarneembaar dat een programma geladen wordt.
Via de functie Screens is het mogelijk een bestaand videobeeld op cassette over te brengen, of de inhoud van een cassette met video informatie op het beeldscherm over te zetten. Via een voorafgaande instructie is het mogelijk een programma verder te laten lopen, na de opbouw van het beeld. De Horizons cassette laat daar verschillende voorbeelden van zien.

ZX Microdrive

Mijn ervaringen met de ZX Interface 1 en de daaraan gekoppelde Microdrive zijn niet onverdeeld gunstig. Nog afgezien van het feit, dat er drie exemplaten nodig waren om het geheel in werking te kunnen zien, baart mij zorgen, zeker na een zichtbare knik in de band. Gezien de omvang van het geheel - de Microdrive cassette past in de muis van de hand - en de informatiedichtheid op de band lijkt mij zoiets niet bevorderlijk voor de blijvende goede werking van de cassettes.
Een ander nadeel is de tamelijk omslachtige programmeerwijze, om de microcassette te laden. De herkenningscode voor een van de acht in serie aansluitbare Microdrives bevat voor het laden informatie over: het feit dat met een Microdrive gewerkt wordt, welke van de acht (ook als maar een aangesloten is) en een programmanaam. Zo lijkt het nog wel te doen, maar de instructie bevat, afgezien van de programmanaam, tien toetsaanslagen. Dat is jammer, te meer daar een cassette tot 100 Kbyte informatie kan bevatten en zeer snel werkt.

Tenslotte

Er worden twee gebruiksaanwijzingen meegeleverd: een voor de beginnende programmeur, een inleiding tot Basic en de computer; meer is ook niet nodig. De tweede werd al eerder in dit artikel genoemd. De ringband uitvoering is voor computergebruik eigenlijk een must. Ook voor de inhoud alle lof. Bij de Microdrive wordt uiteraard ook een losse handleiding meegeleverd.
Software is voor de ZX Spectrum geen probleem. Er zijn programma's te kust en te keur verkrijgbaar. Via een cassette zijn daarnaast ook een aantal andere programmeertalen in te voeren. Ook de aansluiting van lichtpennen en vele andere invoermedia is mogelijk. Een aparte poort voorziet in de aansluiting van de ZX Printer.
De ZX Interface 1 is naast besturingsorgaan voor de Microdrive ook geschikt voor het opzetten van een netwerk met meerdere computers en kan als RS 232 interface dienst doen.
Hobbycomputer of niet: de Spectrum levert tal van interessante mogelijkheden, ook zonder de uitbreiding. Ook hier bepaalt de uitvoering van de computer als geheel, wie uiteindelijk zal besluiten een Spectrum te kopen. In feite is dit op zichzelf een onoplosbaar probleem, want verschillende merken computers doen het meeste ongeveer op gelijke wijze, terwijl subtiele verschillen een bepaald type computer toch weer belangrijk doet verschillen van een willekeurige andere. Hopelijk heb ik één probleem met deze beschrijving voor u opgelost.

De omslagfoto

Voorop deze aflevering van Elektronica ABC is een door mij geproduceerd video 'logo' afgebeeld. Daarvan werd het tekstonderdeel 'Elektronica ABC' via twee PRINT instructies ingevoerd. De omlijning van ABC, evenals de overige tekst én de schuine strepen van de rode letters R en N werden in de hoge resolutie mode samengesteld. 'Elektronica ABC' is een - lage resolutie - kolom breed, de overige letters werden in de breedte van het beeld gemeten. De afbeelding bevat zowel alle 32 kolommen (in de breedte) als de 222 regels (van boven naar onder). De kleuren voor BORDER en PAPER zijn hetzelfde gekozen, waardoor de beeldrand niet afzonderlijk is te zien.

Het programma voor deze beeldopbouw bevat in deze vorm niet meer dan twee regels, waarna de beeldinhoud op cassette werd gesaved. De beeldopbouw geschiedt lijn voor lijn, nog in zwart/wit. Is dat gebeurd, dan volgt de kleurinformatie en is het beeld af. De totale programmaduur bedraagt ongeveer 50 seconden.

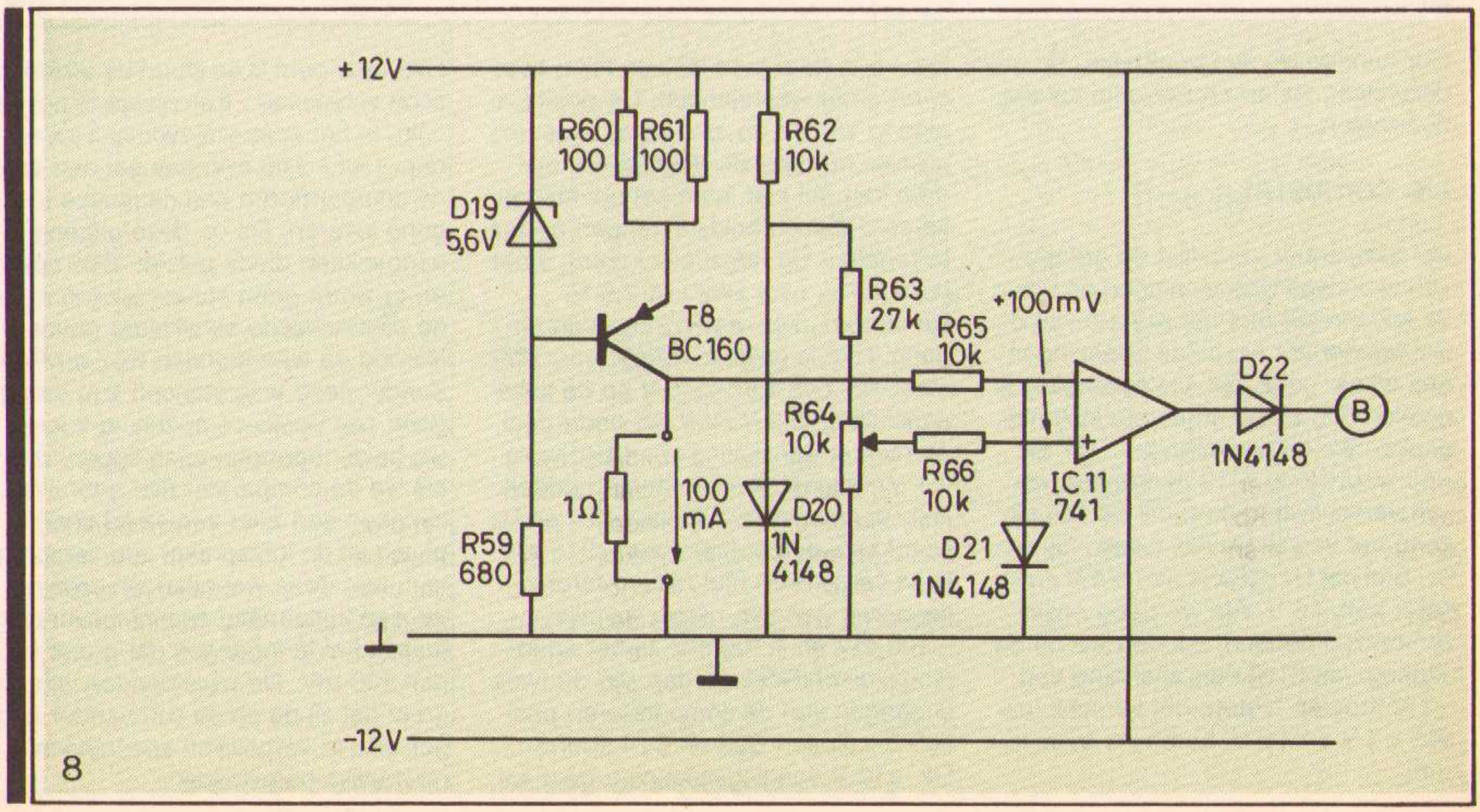
Jos Verstraten

Afb. 8 De doorgangstester, opgebouwd uit een stroombron en een comparator.

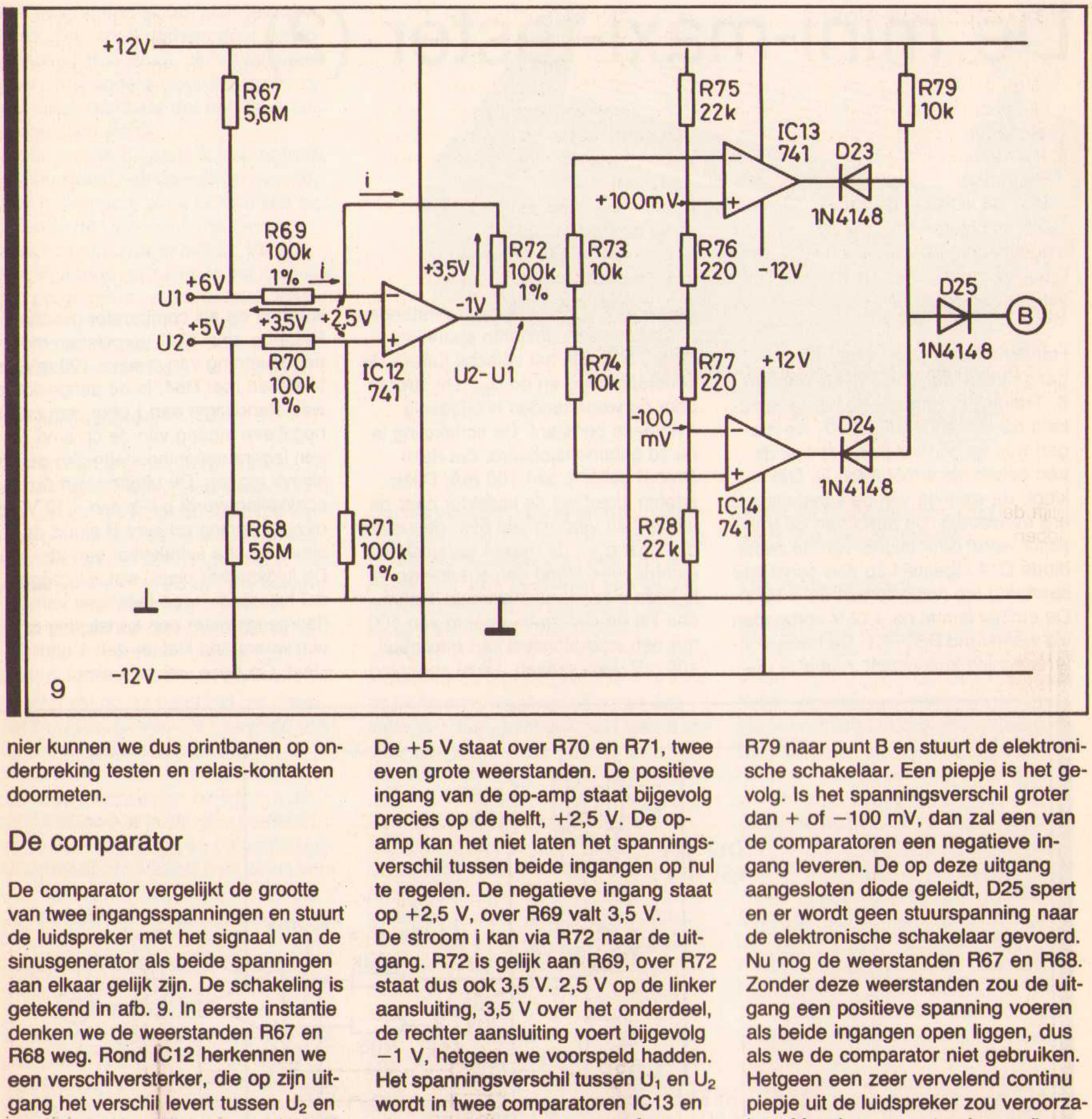
De mini-maxi-tester (2)

De doorgangstester

Het schemaatje van de doorgangstester wordt voorgesteld in afb. 8. Transistor T8 is precies zo geschakeld als zijn soortgenoot T7, we mogen dus veronderstellen dat ook dit een constante stroombron is. Dat klopt, de werking van de schakeling is erg eenvoudig. De basis van de transistor wordt door middel van de zenerdiode D19 ingesteld op een constante spanning ten opzichte van de +12 V. De emitter is met de +12 V verbonden via weerstand R60/R61. De basisemitterspanning is constant, namelijk ongeveer 0,7 V. Over beide weerstanden moet dus een constante spanning staan, namelijk het verschil tussen de zenerspanning en de U_{be}. De stroom door de weerstanden is bijgevolg eveneens constant. De schakeling is nu zo gedimensioneerd, dat deze stroom gelijk is aan 100 mA. Deze stroom vloeit via de kollektor naar de uitgang en veroorzaakt over de tussen de uitgang en de massa aangesloten externe weerstand een spanningsval. Is deze weerstand maximaal 1 ohm, dan zal de constante stroom van 100 mA een spanningsval van maximaal 100 mV veroorzaken. Deze spanning wordt in de als comparator geschakelde op-amp IC11 vergeleken met een spanning van precies 100 mV, in te stellen met R64. Is de aangesloten weerstand lager dan 1 ohm, dan zal de negatieve ingang van de op-amp op een lagere spanning staan dan de positieve ingang. De uitgang van de schakeling wordt gelijk aan +12 V en deze spanning op punt B stuurt de elektronische schakelaar van afb. 4. De luidspreker piept, wat wil zeggen dat tussen de twee ingangen van de doorgangstester een kortsluiting of een weerstand kleiner dan 1 ohm staat. Op deze wel heel simpele ma-



Afb. 9 De comparator berekent eerst het spanningsverschil tussen beide ingangen en vergelijkt nadien dit verschil met + en − 100 mV.



9

nier kunnen we dus printbanen op onderbreking testen en relais-kontakten doormeten.

De comparator

De comparator vergelijkt de grootte van twee ingangsspanningen en stuurt de luidspreker met het signaal van de sinusgenerator als beide spanningen aan elkaar gelijk zijn. De schakeling is getekend in afb. 9. In eerste instantie denken we de weerstanden R67 en R68 weg. Rond IC12 herkennen we een verschilversterker, die op zijn uitgang het verschil levert tussen U_2 en U_1. Stel dat U_1 gelijk is aan +5 V en U_2 gelijk aan +6 V. Als we geen onzin verkondigd hebben, zouden we op de uitgang van IC12 een spanning van −1 V moeten meten, het verschil tussen +5 V en +6 V. Laten we even kijken!

De +5 V staat over R70 en R71, twee even grote weerstanden. De positieve ingang van de op-amp staat bijgevolg precies op de helft, +2,5 V. De op-amp kan het niet laten het spanningsverschil tussen beide ingangen op nul te regelen. De negatieve ingang staat op +2,5 V, over R69 valt 3,5 V.
De stroom i kan via R72 naar de uitgang. R72 is gelijk aan R69, over R72 staat dus ook 3,5 V. 2,5 V op de linker aansluiting, 3,5 V over het onderdeel, de rechter aansluiting voert bijgevolg −1 V, hetgeen we voorspeld hadden. Het spanningsverschil tussen U_1 en U_2 wordt in twee comparatoren IC13 en IC14 vergeleken met twee referentiespanningen van respectievelijk +100 mV en −100 mV. Is het spanningsverschil kleiner, dan zijn de twee uitgangen van de comparatoren positief. De dioden D23 en D24 sperren. De +12 V voedingsspanning gaat via R79 naar punt B en stuurt de elektronische schakelaar. Een piepje is het gevolg. Is het spanningsverschil groter dan + of −100 mV, dan zal een van de comparatoren een negatieve ingang leveren. De op deze uitgang aangesloten diode geleidt, D25 spert en er wordt geen stuurspanning naar de elektronische schakelaar gevoerd. Nu nog de weerstanden R67 en R68. Zonder deze weerstanden zou de uitgang een positieve spanning voeren als beide ingangen open liggen, dus als we de comparator niet gebruiken. Hetgeen een zeer vervelend continu piepje uit de luidspreker zou veroorzaken. Met deze weerstanden creëren we een kunstmatig spanningsverschil tussen beide ingangen dat groter is dan 100 mV. De weerstanden zijn zo groot dat zij de op de comparator aangelegde te vergelijken spanningen nauwelijks beïnvloeden.

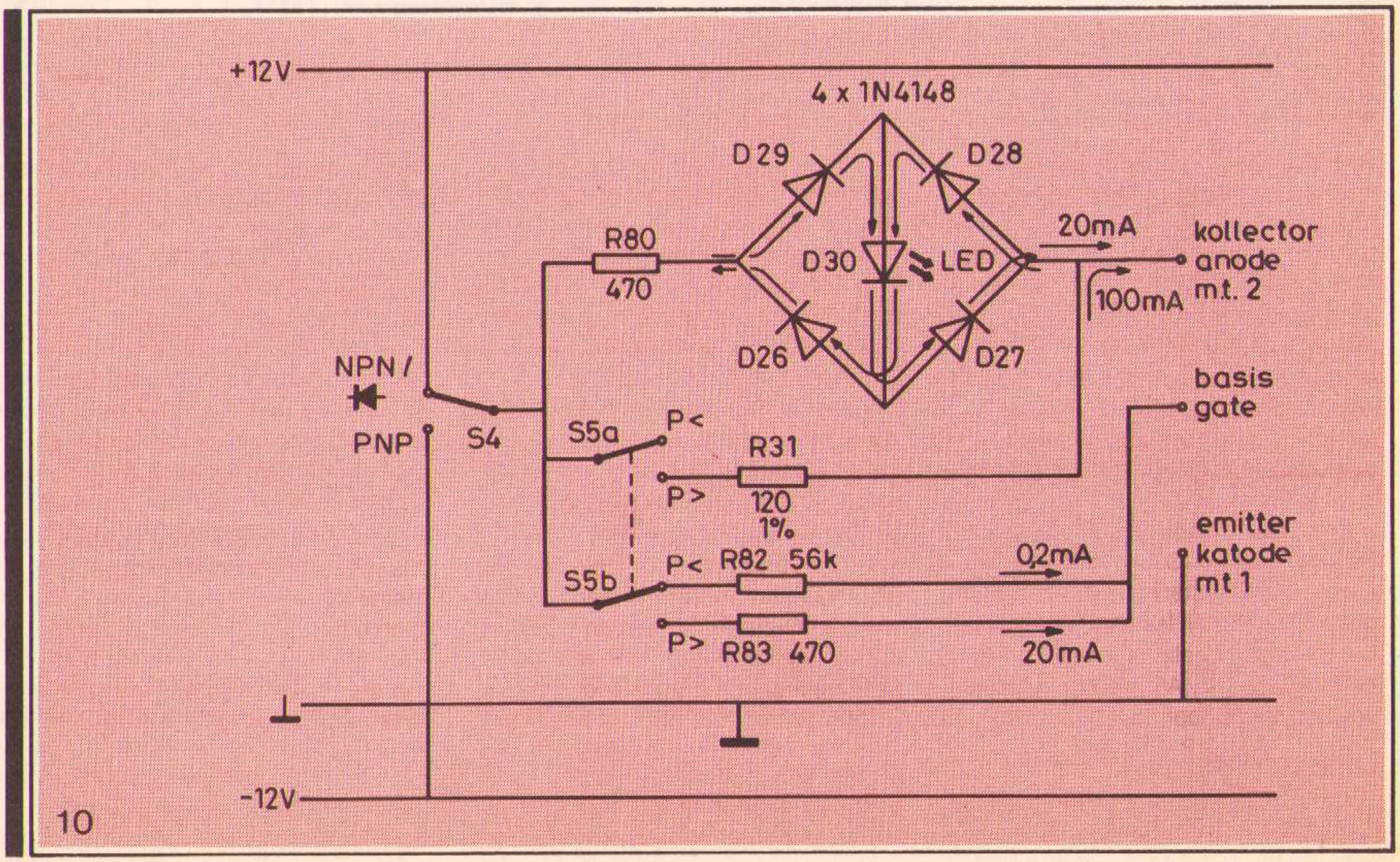
Afb. 10 De componententester stuurt een stroom in de basis of de gate van het te testen onderdeel en laat een LED oplichten als er stroom door het onderdeel vloeit.

De componententester

De onderdelentester is het eenvoudigste deel van de ,,mini-maxi-tester" en is uit slechts 4 weerstanden, evenveel dioden en een LED opgebouwd. Kijk maar naar afb. 10. Stel dat we een NPN-transistor willen testen. De schakelaar S4 wordt in de stand ,,NPN/DIODE" geplaatst. De positieve voedingsspanning wordt nu via R80 en de bruggelijkrichter D26 tot en met D29 met de kollekter van de te testen transistor verbonden. De emitter ligt aan massa. De basis laten we nog even ongemoeid, de transistor moet dus sperren.
Zou dat niet het geval zijn, bijvoorbeeld door een interne kortsluiting, dan zal de LED D30 gaan oplichten. Fout!
Blijft de LED gedoofd, dan kunnen we hopen dat de transistor het nog doet. Nu sluiten we de basis aan op de ,,basis"-ingang. Er gaat basisstroom vloeien, in grootte instelbaar door S5. De transistor moet nu gaan geleiden, hetgeen het oplichten van de LED tot gevolg heeft. Blijft dit onderdeel donker, dan kunnen we besluiten dat de transistor een fout in de b-e-overgang vertoont en alsnog moet worden afgeschreven.
Kortom, een zeer simpele maar zeer effectieve testmethode!
Een mogelijk levende vraag moet nog worden beantwoord: wat is de bedoeling van de brug-gelijkrichter in de kollektorkring! Wel, als we PNP-transistoren moeten testen, moeten we de kollektor uiteraard met de negatieve spanning verbinden. Dat doen we met S4. Het gevolg is wel, dat de kollektorstroom nu uit de kollektor naar de voeding loopt. De vier dioden van de brug zorgen er voor dat de stroom toch van anode naar katode door de LED stroomt.
Tot slot enige opmerkingen over het testen van thyristoren en triac's. Schakelaar S4 moet in de stand ,,NPN/DIODE" worden gezet. De meeste stuurbare dioden zijn tamelijk ongevoelig, het is dan ook noodzakelijk de schakelaar S5 in de stand ,,groot vermogen" te zetten. De gate-stroom van 20 mA, die dan ter beschikking staat is wel voldoende groot om iedere triac of thyristor uit de hobbysfeer in geleiding te sturen.
De schakeling is niet geschikt voor het testen van triac's met ingebouwd diac. Deze ontsteken bij een gate-spanning van meer dan 30 V.

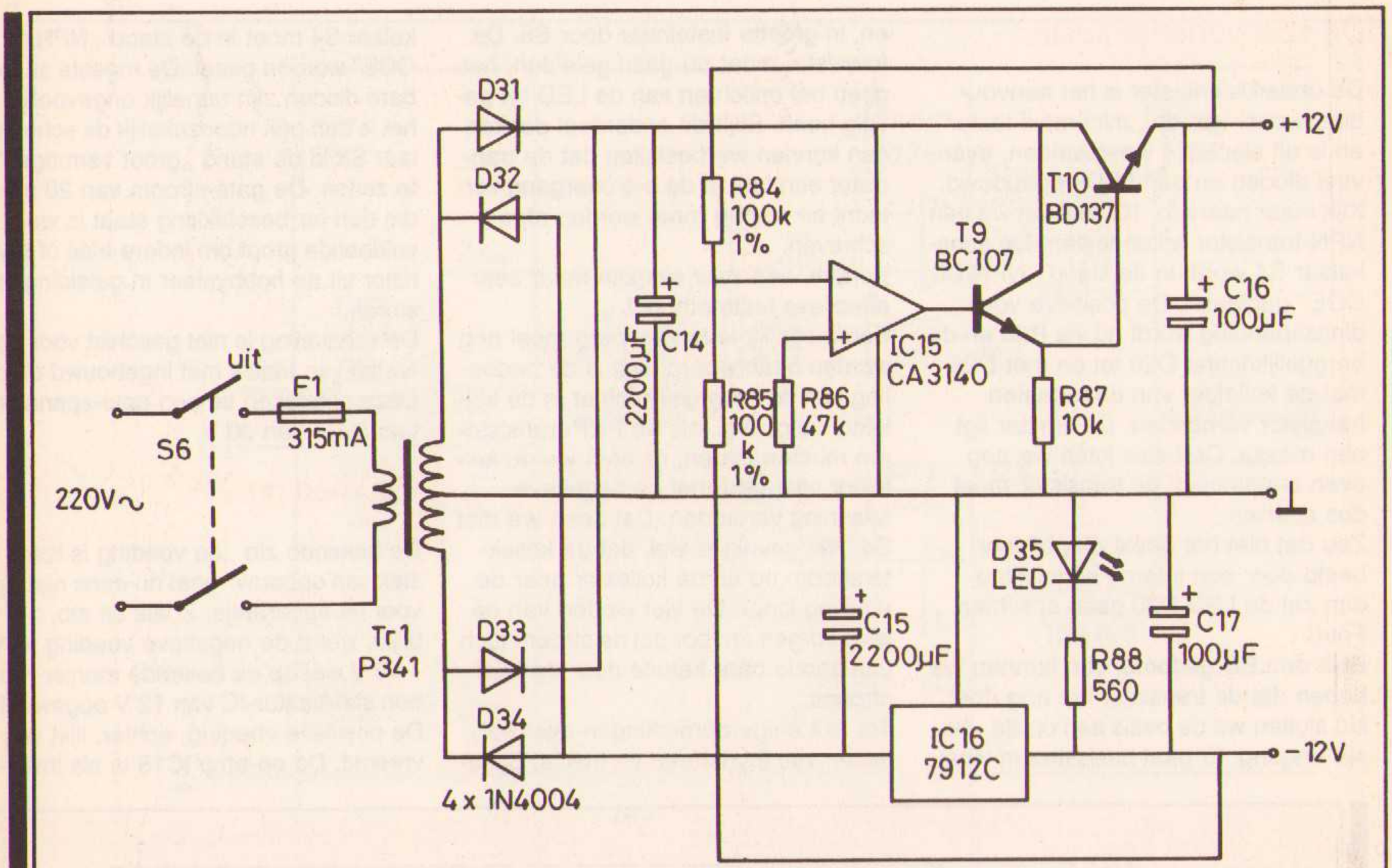
De voeding

De bekende zin ,,de voeding is klassiek van opbouw" gaat nu eens niet op voor dit apparaatje. Zoals uit afb. 11 blijkt, wordt de negatieve voeding van −12 V wél op de bekende manier met een stabilisator-IC van 12 V opgewekt. De positieve voeding, echter, lijkt wat vreemd. De op-amp IC15 is als inver-



Afb. 11 De voeding leidt de +12 V af uit de −12 V door middel van een inverterende versterker.

Afb. 12 De hoofdprint van de „mini-maxi-tester".

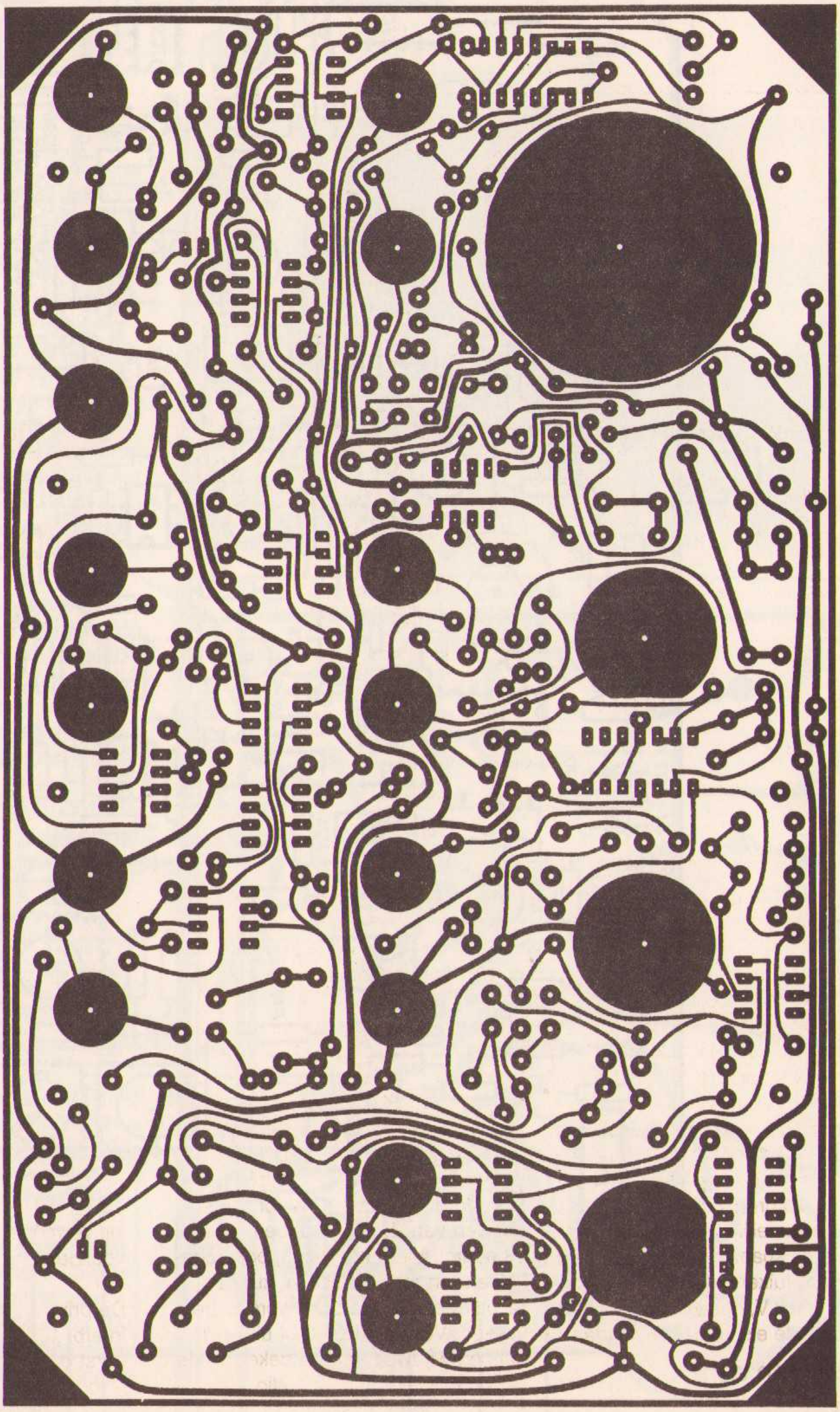


terende versterker geschakeld met de −12 V als ingang en de +12 V als uitgang. Het gevolg is, dat de positieve voeding precies even groot wordt als de negatieve, op het teken na. Vanwaar deze bijzondere schakeling? De laatste trap van de gelijkrichter gebruikt de +12 V als referentie voor het verschuiven van het nulpunt van de meter. Het is dan wel noodzakelijk, dat de positieve voedingsspanning precies even groot is als de negatieve. De bekende stabilisatoren 7812 en 7912 hebben een tamelijk grote tolerantie op de uitgangsspanning en zouden we een 7812 gebruiken voor het opwekken van de +12 V, dan zouden wij niet aan de gestelde eis voldoen. Vandaar!

De bouw van de schakeling

Om het de nabouwer zo gemakkelijk mogelijk te maken, hebben we de „mini-maxi-tester" ontworpen rond een goedkoop standaardkastje, namelijk het type P/4 van Teko. De print voor de schakeling, getekend in afb. 12, past precies in deze behuizing. Enige opmerkingen: het grote zwarte vlak moet worden uitgezaagd. Dit ronde gat is bedoeld voor de paneelmeter. De vier zwarte driehoekjes op de hoeken van de print worden verwijderd, want deze staan in de weg voor het systeem, waarmee de frontplaat in de kast wordt geschroefd. Voor het volbouwen van de print hebben we afb. 13 nodig. Alle onderdelen, ook schakelaars en steker-bussen, kunnen rechtstreeks op de print worden bevestigd. Voor iedere in- of uitgang hebben wij twee van de bekende kleine 4 mm stekerbusjes nodig. De schroef wordt verwijderd en we monteren het ronde plastic busje van het ene chassisdeel extra achter het plastic busje van het tweede chassisdeel. Nadien kunnen we de bus op de print bevestigen. Het tapse uiteinde van het metalen lichaam, bedoeld voor het vastsolderen van een draadje, wordt afgeknipt met een stevige tang. Ook de tuimelschakelaars kunnen rechtstreeks op de print worden opgenomen, als eerst aan alle aansluitlipjes draadjes worden gesoldeerd. Nadien duwen we de schakelaar in de print als ware het een echte print-schakelaar en solderen we de draadjes vast. De vijf vermogenstransistoren worden voorzien van een koelsterretje.

De print voor de voeding is getekend in afb. 15. Ook bij deze print moeten eerst de twee zwarte hoekjes worden weggezaagd. De transistor T10 en IC16 worden gemonteerd op kleine, U-vormige koelplaatjes, bijvoorbeeld type KS13.



12

13

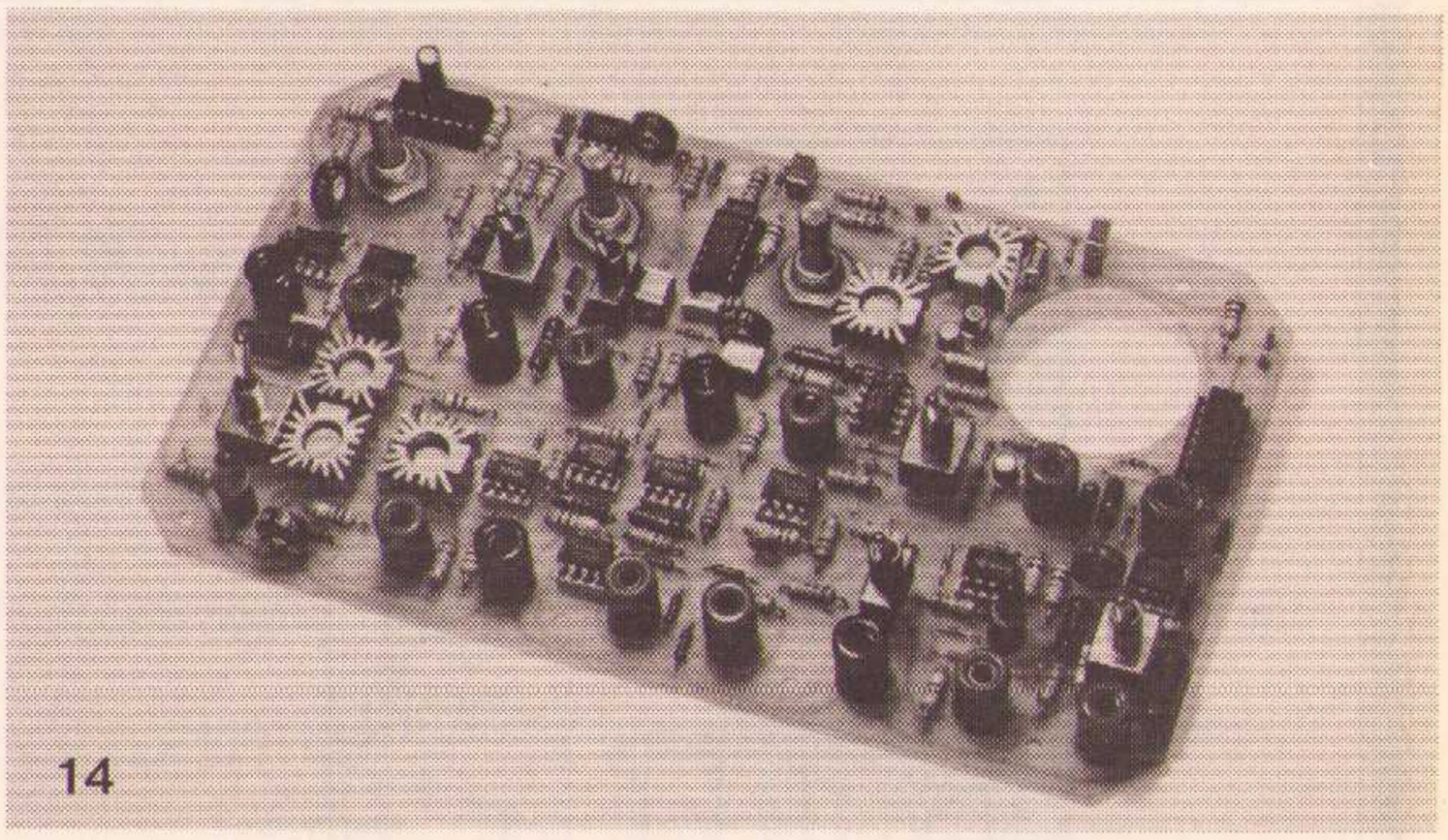
Afb. 13 Plattegrond van de hoofdprint.

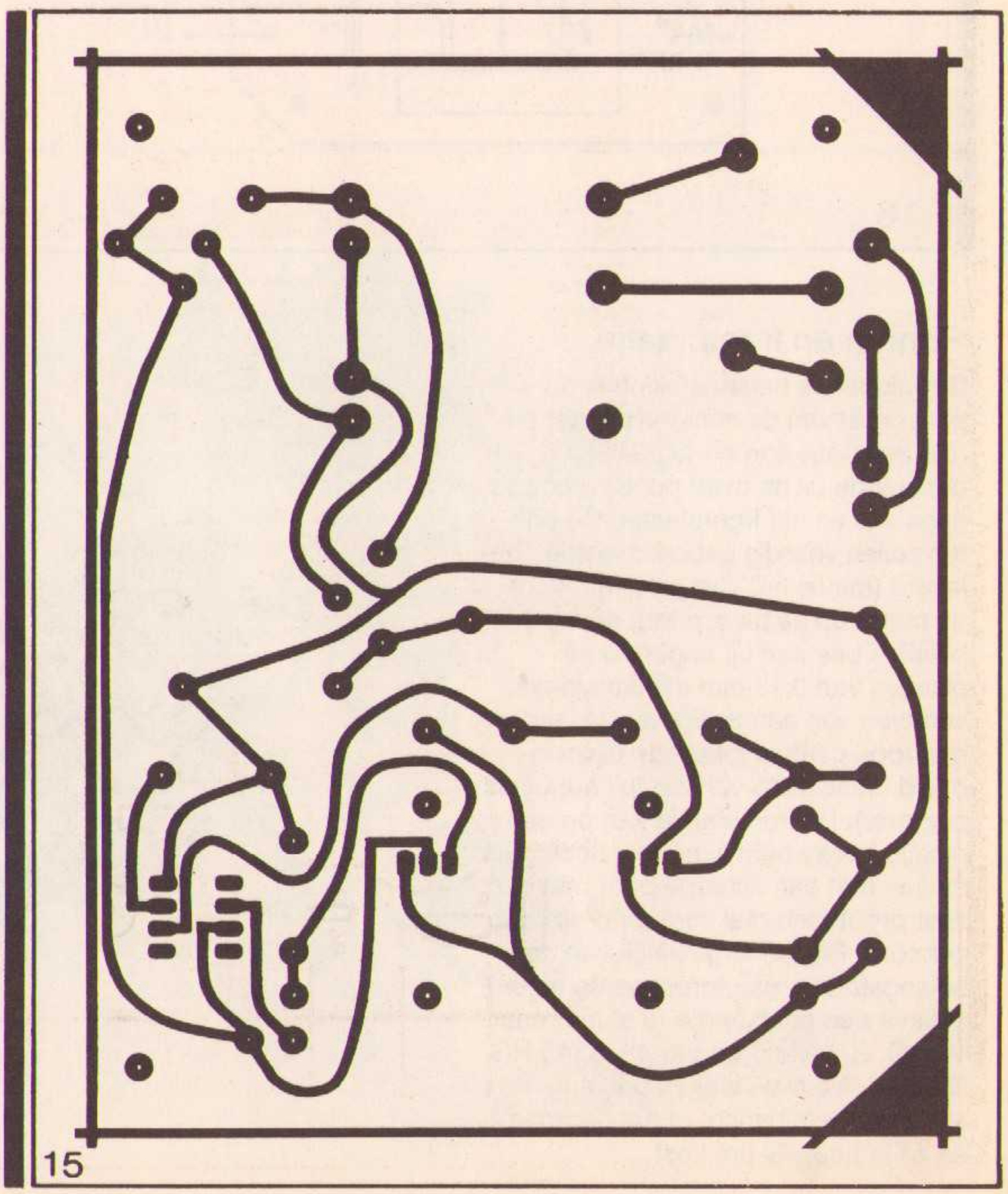
Afb. 14. Kompleet gemonteerde hoofdprint.

Afb. 15. De voedingsprint.

Het in bedrijf nemen

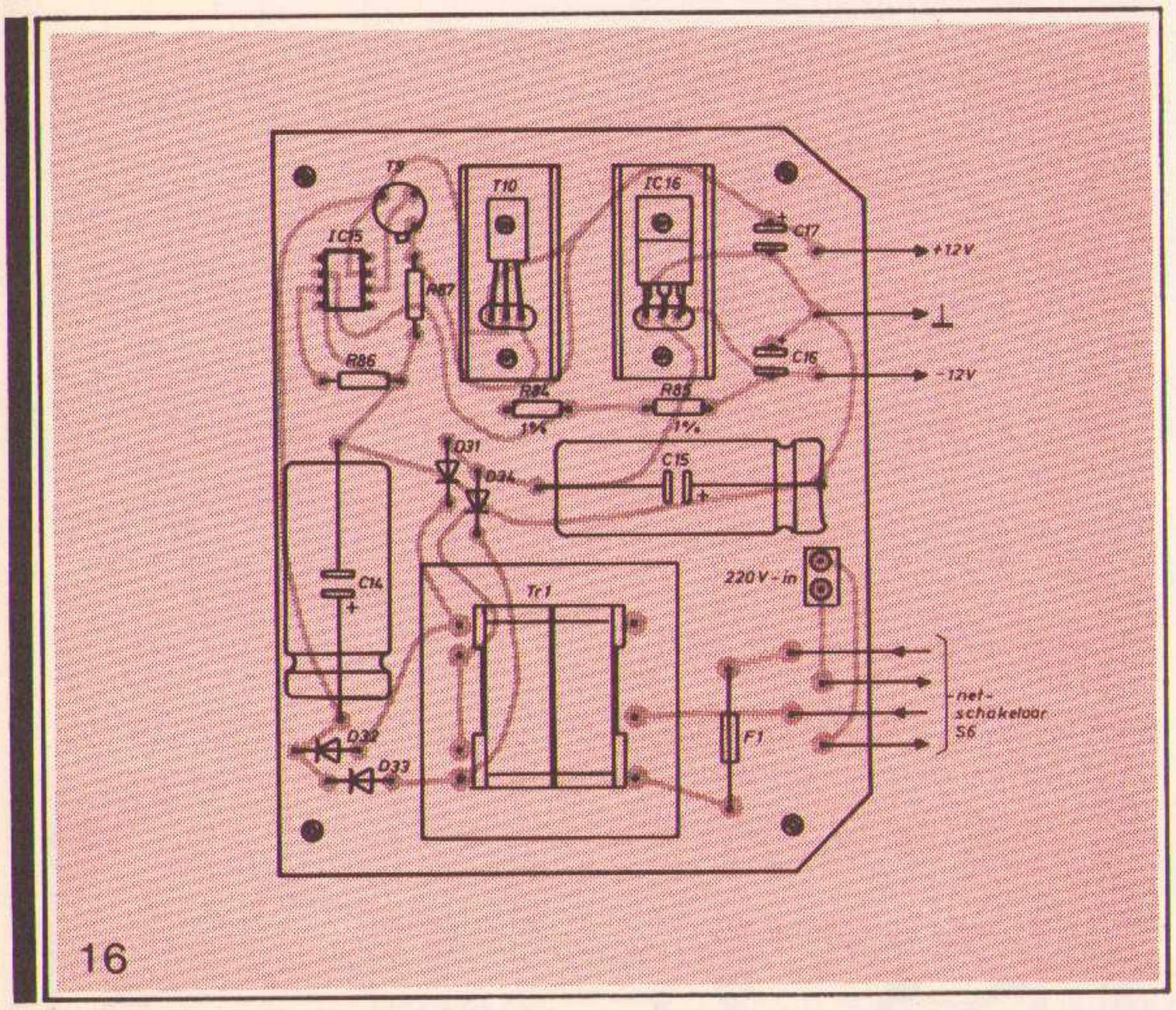
Sluit eerst de voedingsprint aan op de netspanning en meet of de + en −12 V op de uitgangen staat. Let op! De positieve voeding is niet kortsluitvast! Is dat het geval, dan kan men de twee printen provisorisch met elkaar verbinden en het luidsprekertje en de paneelmeter met de hoofdprint koppelen. Voor het afregelen van de vijf instelpotentiometers heeft men een universeelmeter nodig. Sluit dit apparaat aan tussen de uitgangsbussen van de spanningsbron, draai de potentiometer R5 in uurwijzerzin en regel R4 af op 5 V uitgangsspanning. Verdraai de potmeter in tegenuurwijzerzin en kontroleer of de uitgang naar −5 V gaat.
Sluit vervolgens de universeelmeter, geschakeld op wisselspanning, aan op de uitgangen van de sinusgenerator. Zet de frequentie op 1 kHz en de uitgang op 3 V. Regel R19 af tot er 3 V wisselspanning op de uitgang verschijnt. Schakel de frequentie om naar 100 Hz en 10 kHz en kontroleer de uitgangsspanning. Voor 10 kHz zal deze iets minder dan 3 V bedragen, dit vanwege de frequentiebeperkingen van de op-amp en de diodeterugkoppeling.
Verbindt de uitgang van de generator met de ingang van de spanningsvolger en als alles goed is, moet de luidspreker een luide piep produceren, waarvan het volume instelbaar is door het verdraaien van R30.
Sluit de universeelmeter aan op de ingangen van de „zenertester/voltmeter", geschakeld op het meten van gelijkstroom. Zet schakelaar S3 in de stand „zener", de stroom moet ongeveer 10 mA bedragen.
Sluit de universeelmeter, geschakeld op gelijkspanning, aan tussen de massa en de onderste aansluiting van weerstand R66. Regel R64 af op 100 mV. Zet de meter op gelijkstroom en schakel het apparaat tussen de ingangen van de doorgangstester. Er moet ongeveer 100 mA vloeien.
Tot slot moeten we de wisselspanningmeter afregelen.


14


15

Afb. 16 De bouw van de voeding.

Afb. 17 Zo moet de voeding er uit komen te zien.



16

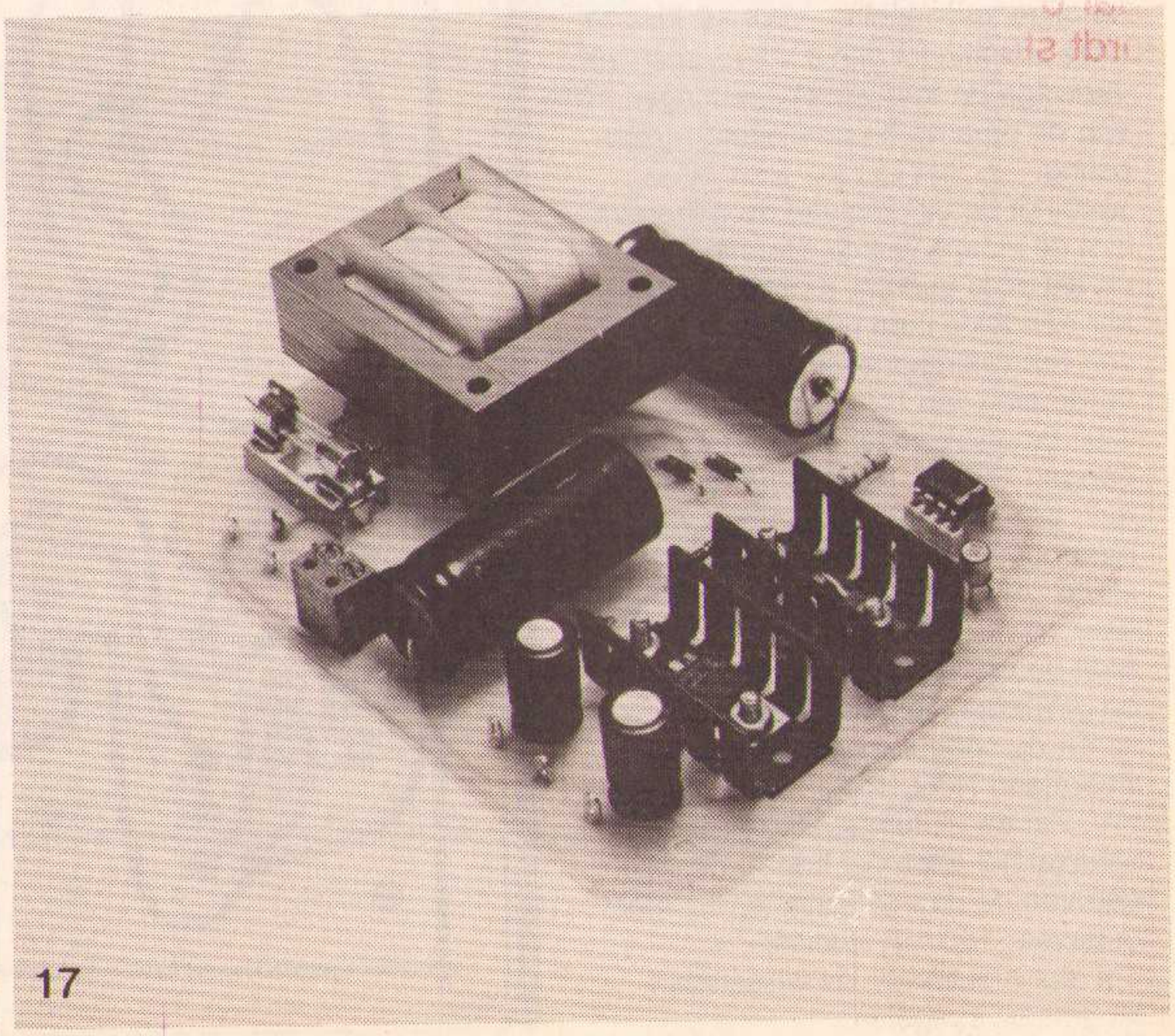
Sluit de uitgang van de sinusgenerator aan op de ingang van de signaalvolger. Regel de uitgangsspanning af op 150 mV_{eff} met behulp van de universeelmeter. Zet R30 in de stand 150 mV (volledig uurwijzerzin) en zet S3 in de middenstand (signaal). Regel R49 af tot de 15 V meter volledig uitslaat. Draai vervolgens R30 volledig in tegenuurwijzerzin (15 V) en zet de sinusgenerator op maximale uitgangsamplitude, dus 3 V. Meet deze spanning met de universeelmeter en regel R31 af tot de 15 V meter dezelfde spanning (dus ongeveer 3 V) aanduidt.

De laatste werkzaamheden

Het apparaat kan nu mechanisch worden afgewerkt. Het is de bedoeling dat de twee printen rug-tegen-rug op een aluminium montageplaat worden bevestigd. We moeten dus eerst die montageplaat en de frontplaat gaan maken. De montageplaat is het sim-

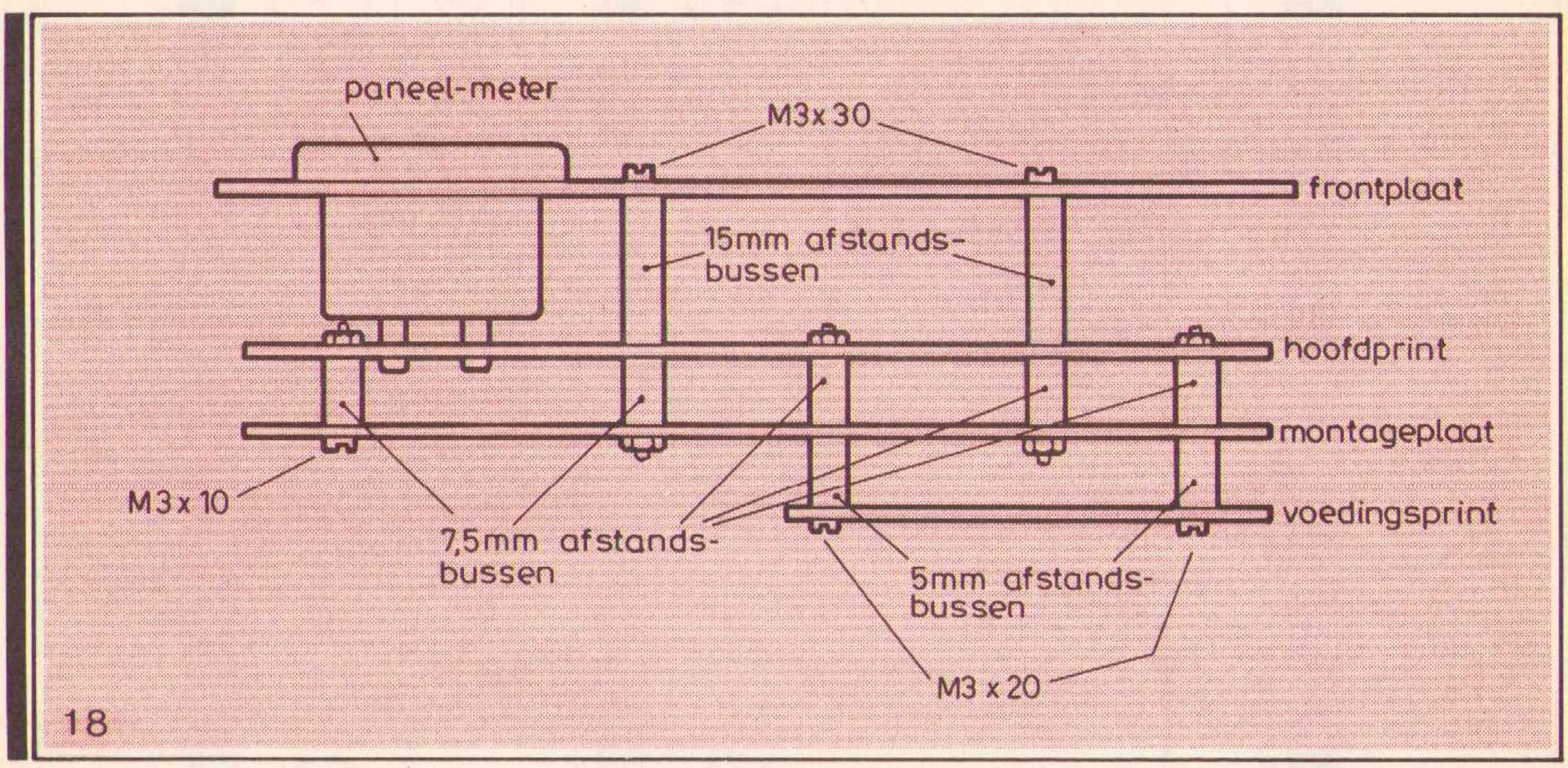
Printen en frontplaatje

Bij voldoende belangstelling is de ontwerper van de mini-maxitester bereid een setje samen te stellen, bestaande uit de twee printen voor dit apparaat en het frontplaatje. De printen zullen volledig geboord worden geleverd (minus het ene grote gat voor de meter op de basisprint), de frontplaatjes bestaan uit ongeboorde plaatjes van 0,13 mm dik aluminium, voorzien van een zelfklevende laag en met rood geëtste tekst (zie bijvoorbeeld omslagfoto van het juli/augustus nummer). Dit frontplaatje kan op een plaatje epoxy-print worden gekleefd en nadien met een scherpe boor met een zeer groot toerental zeer mooi worden geboord. Prijzen afhankelijk van de belangstelling, geïnteresseerde lezers gelieve een briefkaartje te sturen naar VEGO, B. Lambertstraat 43, 6245 HG Eijsden. Na twee weken ontvangen alle inzenders bericht of het doorgaat en zo ja hoeveel het kost.



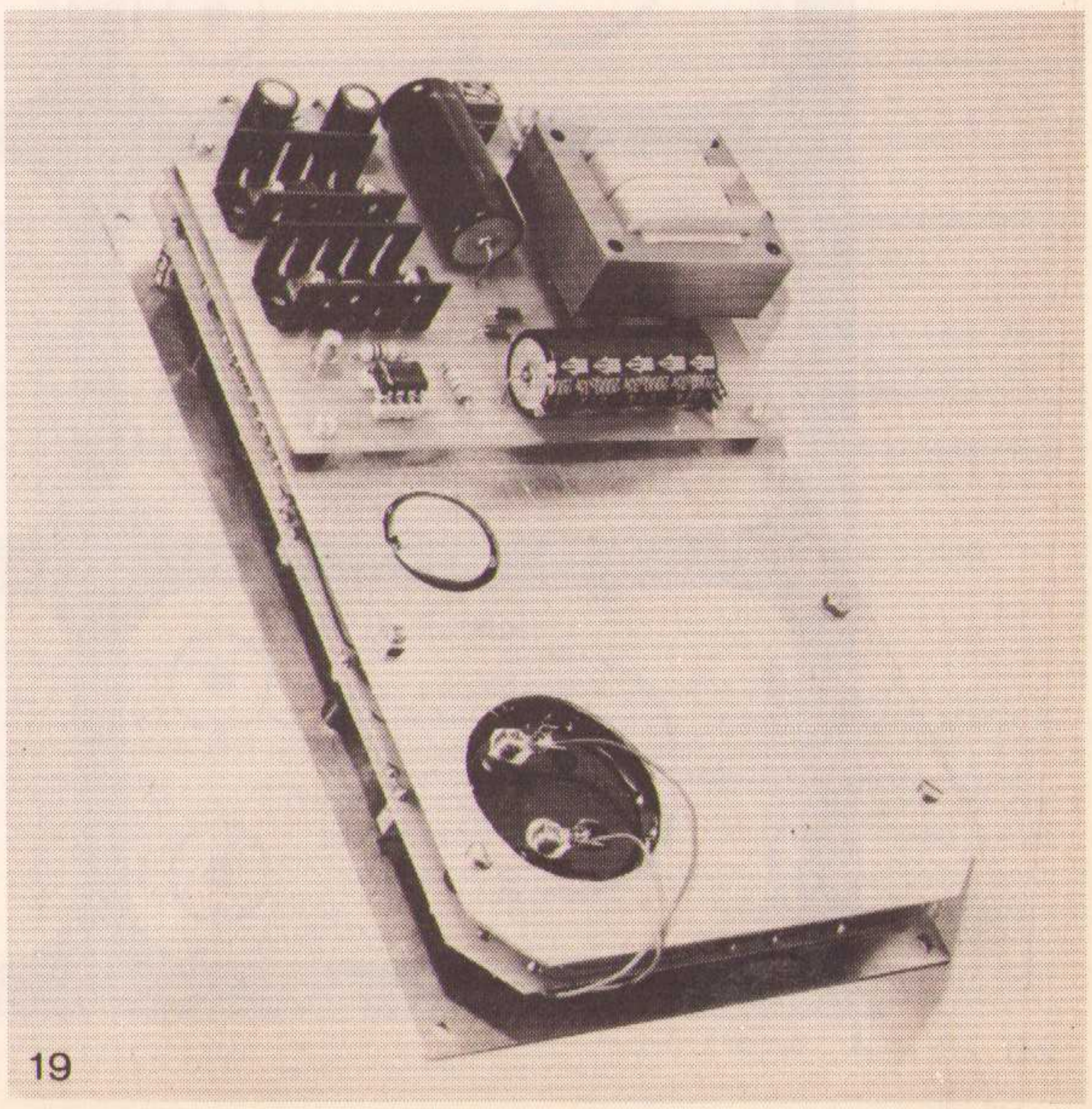
17

Afb. 18. Montage van het apparaatje. *Afb. 19 Klaar voor de inbouw!*

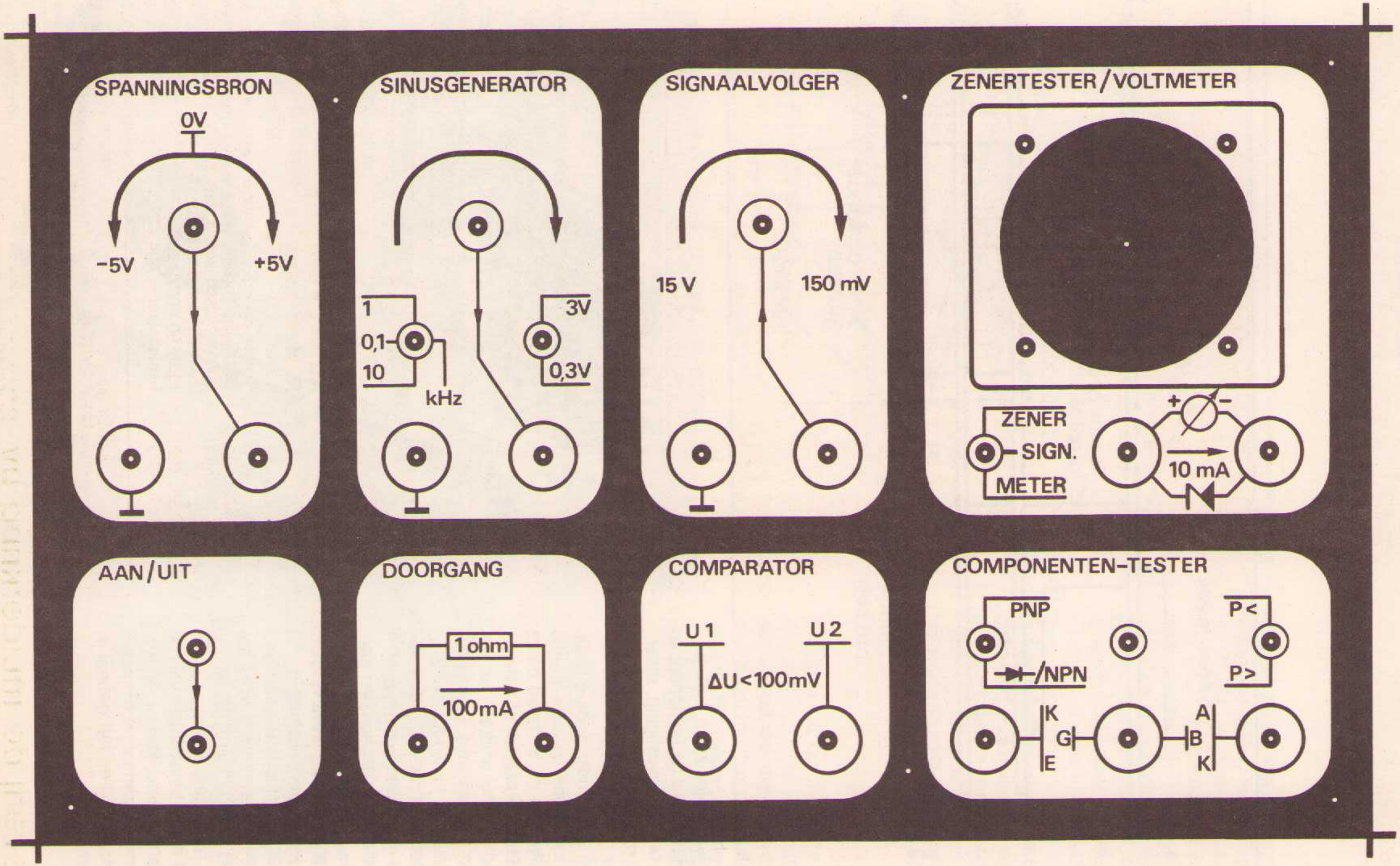


18

pelst: een plaatje aluminium met dezelfde afmetingen als de hoofdprint en met gaten voor de bevestiging, maar ook voor de drie potentiometers en de paneelmeter (zie afb. 19).
De frontplaat is natuurlijk andere koek. In afb. 20 is een model op ware grootte getekend. Men kan dit, zo goed en zo kwaad het gaat, natekenen of beter, wie erg handig is met werken met reflex-film en foto-gevoelig aluminium kan de tekening uit dit tijdschrift kopiëren en met deze reflex-film het foto-gevoelige aluminium belichten.
Heeft men alle gaten geboord en gezaagd, dan kunnen de twee printen, de montageplaat en de frontplaat volgens afb. 18 worden samengeschroefd.
Nadat men in de achterwand van de TEKO-kast een gaatjesraster voor het geluid van de luidspreker heeft geboord en dit onderdeel met twee-componenten-kit op de binnenzijde van de kast heeft gemonteerd, kan de laatste bedrading worden aangebracht (netkabel en luidspreker) en het geheel in de kast geschroefd.



19


SPANNINGSBRON
0V
-5V
+5V
SINUSGENERATOR
1
0,1
10
kHz
3V
0,3V
SIGNAALVOLGER
15 V
150 mV
ZENERTESTER / VOLTMETER
ZENER
SIGN.
METER
+
-
10 mA
AAN/UIT
DOORGANG
1 ohm
100mA
COMPARATOR
U1
U2
ΔU<100mV
COMPONENTEN-TESTER
PNP
/NPN
P<
P>
K
G
E
A
B
K

Afb. 20 Voorbeeld voor het frontplaat-ontwerpje.

Speciale onderdelen

1% weerstanden
8x100 k-ohm (bruin, zwart, zwart, oranje, bruin)

1 W weerstanden
1x56 ohm (groen, blauw, zwart)
1x120 ohm (bruin, rood, zwart)

Instelpotmeters, Piher type P10H
1x1 k-ohm
1x2,5 k-ohm
1x10 k-ohm
1x25 k-ohm
1x50 k-ohm

Potmeters, lineair, mono
2x5 k-ohm
1x50 k-ohm

Koelmateriaal
5x koelster voor TO-5 transistor
2x U-vormige koelplaat voor TO-22 transistor (KS13)

Schakelaars, tuimel
2x enkelpolig om, bijvoorbeeld 7101 van C&K
2x dubbelpolig om, bijvoorbeeld 7201 van C&K
2x dubbelpolig om met midden-nul-stand, bijvoorbeeld 7203 van C&K

Transformator
1x P341 van Amroh

Paneelmeter
1x 15 V, model MU-38/B van Minipa (Amroh, 76.601.000)

Luidspreker
1x8 ohm, 1 Wl diameter ongeveer 8 cm

Behuizing
1x TEKO P/4

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 fl. 20.20/Bfr. 404
bestelnummer 001 110 porto fl. 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 fl. 21.45/Bfr. 429
bestelnummer 001 108 porto fl. 4.25

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 fl. 21.45/Bfr. 429
bestelnummer 002 203 porto fl. 4.25

ELEKTRONISCHE SCHAKELINGEN VOOR AUTO EN GARAGE
R. M. Marston

Twintig praktische schakelingen voor zelfbouw. O.a. vindt u in deze uitgave een alarm dat voor ijs waarschuwt, ruitenwisserintervalschakelaar, condensatorontstekingssysteem, elektronische toerenteller en een indicator voor defekte lampen.
ISBN 90 6082 153X fl. 22.45/Bfr. 449
bestelnummer 004 402 porto fl. 4.25

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

voor België:
Uitgeverij BAART P.V.B.A.
Middelmolenlaan 100
2100 Deurne Tel. 03/325.85.00

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

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

W. Jak

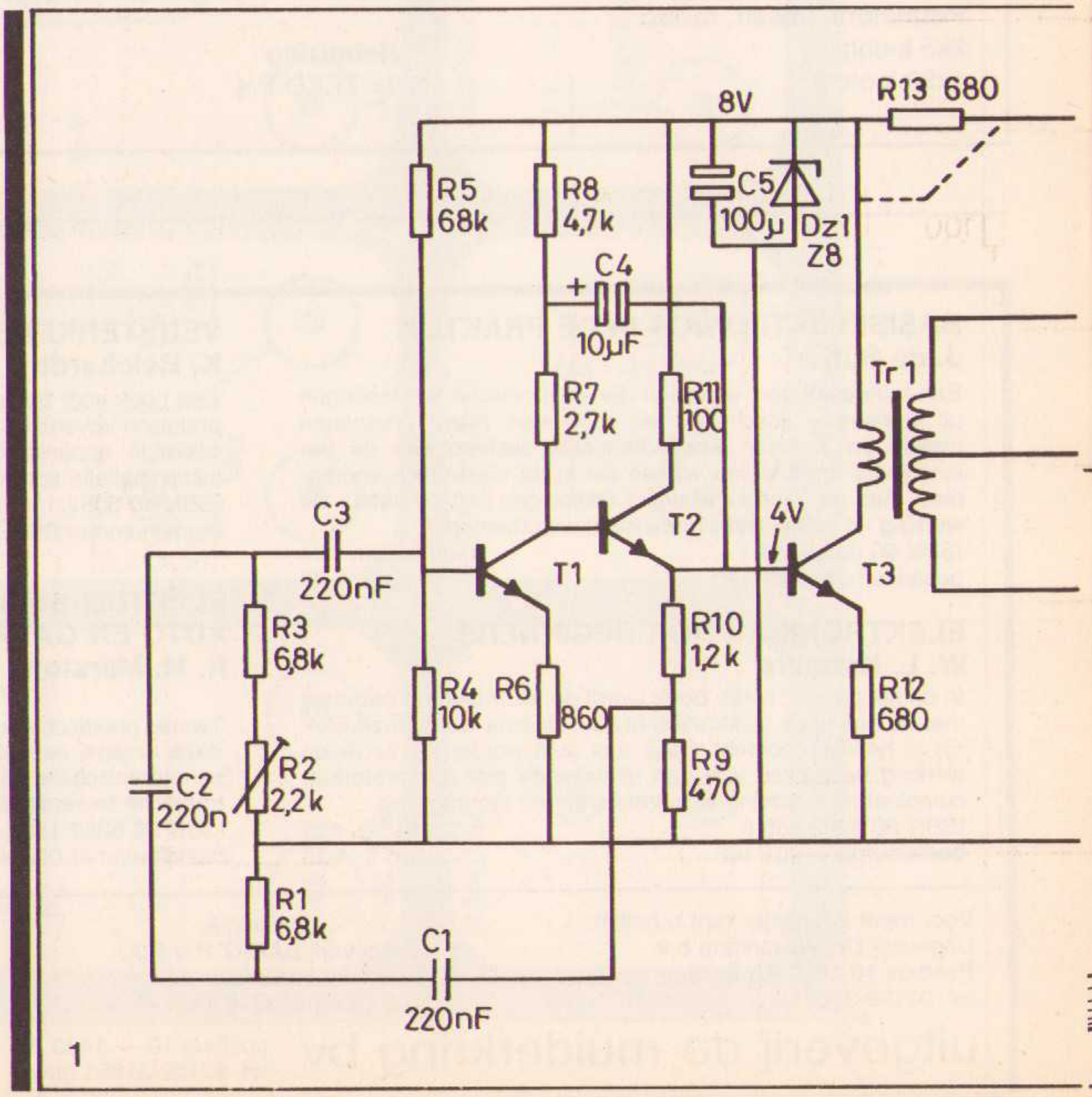
Stabiele 50 Hz vermogensgenerator

Wie in een tuinhuisje, caravan of boot een stevig muziekje ten gehore wil brengen, zal er in het algemeen geen probleem mee hebben om zijn transistorversterker vanuit een 12 V of 24 V accu te voeden. Anders wordt het wanneer men een platenspeler of bandrecorder wil gebruiken met een 50 Hz asynchroonmotor, want deze heeft beslist behoefte aan een 50 Hz frequentie om een constant toerental te kunnen verzekeren. Al is het mogelijk om de versterkers in deze apparaten uit een accu te voeden, dan nog zal men behoefte hebben aan een wisselspanningsbron voor de motor. Aangezien het opgenomen vermogen van een bandrecordermotor ten hoogste 40 W en bij een platenspeler 20 W bedraagt, is dat geen onoverkomenlijke zaak.

Een stabiele 50 Hz vermogensgenerator bestaat in principe uit twee delen, namelijk een 50 Hz wisselspanningsgenerator en een vermogensversterker. Omdat de 50 Hz energie in de vorm van een hoge spanning van 220 V aan het verbruiksapparaat moet worden aangeboden, is het gebruik van een aanpassingstransformator onvermijdelijk. Om nu, onder het beschikbaar zijn van een lage voedingsspanning van 12 V of 24 V met zo gering mogelijke stromen te werken, kiezen we voor de vermogensversterker een parallelbalans versterker met balans in- en uitgangstransformator. Voor deze laatste komt dan een normaal type als de Amroh P10W in aanmerking. Dit levert een eenvoudige en bedrijfszekere schakeling op, zie afb. 1. Voor de belastingsingangstransformator T1 komt elk kleiner of groter type in aanmerking.

Een essentieel onderdeel in de vermogensgenerator van afb. 1 vormt de condensator C6 parallel aan de uitgangsklemmen. Met zijn capacitieve stroom compenseert hij precies het inductieve gedrag van de asynchroon motor, en houdt zodoende een deel van de motorstroom buiten de eindtrap, welke laatste niet beter zou weten dan hem uit de voedingsbron te trekken en in warmte om te zetten. C6 voorkomt dit dus.

Voor de opwekking van de 50 Hz fre-



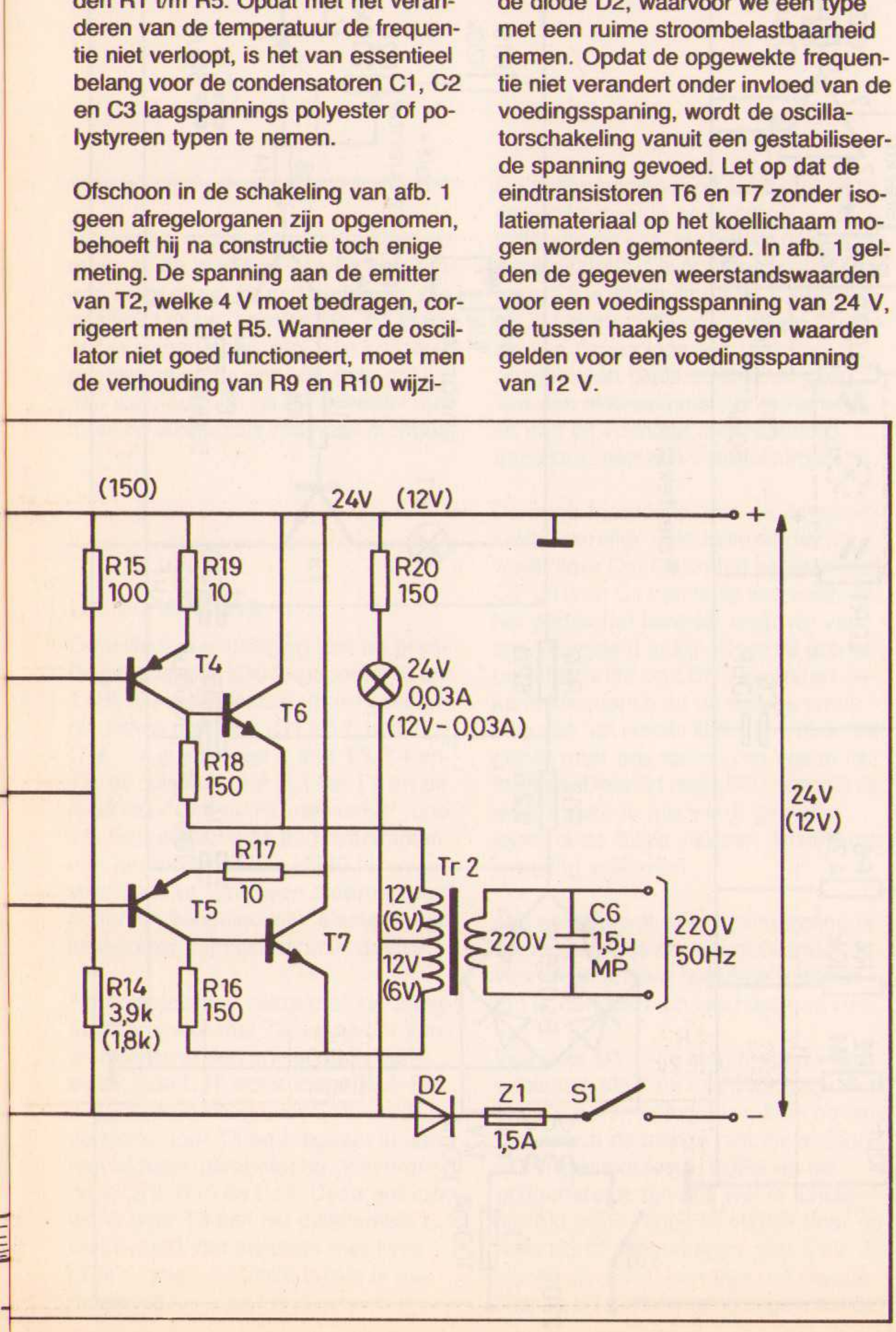
1

Afb. 1. Voor T1 en T2 komen typen als de BC109 in aanmerking; voor T3 een BC107; T4 en T5 zijn BD136; T6 en T7 2N3055. Voor de zenerdiode nemen we een 1 W type. D2 is een 5 A. C1, C2 en C3 zijn laagspannings polystyreen typen. C4 en C5 hebben een werkspanning van 10 V. C6 is een MP type met ruime werkspanning. Alle weerstanden ¼ W.

quentie komt een eenvoudige RC-oscillator in aanmerking. In afb. 1 wordt hij gevormd door T1 en T2 en het netwerk met de condensatoren C1, C2 en C3 in combinatie met de weerstanden R1 t/m R5. Opdat met het veranderen van de temperatuur de frequentie niet verloopt, is het van essentieel belang voor de condensatoren C1, C2 en C3 laagspannings polyester of polystyreen typen te nemen.

Ofschoon in de schakeling van afb. 1 geen afregelorganen zijn opgenomen, behoeft hij na constructie toch enige meting. De spanning aan de emitter van T2, welke 4 V moet bedragen, corrigeert men met R5. Wanneer de oscillator niet goed functioneert, moet men de verhouding van R9 en R10 wijzigen. Het uitgangsvermogen tenslotte wordt bepaald met R12.

Opdat de schakeling bij verkeerd gebruik niet defect raakt, is voorzien in de diode D2, waarvoor we een type met een ruime stroombelastbaarheid nemen. Opdat de opgewekte frequentie niet verandert onder invloed van de voedingsspaning, wordt de oscillatorschakeling vanuit een gestabiliseerde spanning gevoed. Let op dat de eindtransistoren T6 en T7 zonder isolatiemateriaal op het koellichaam mogen worden gemonteerd. In afb. 1 gelden de gegeven weerstandswaarden voor een voedingsspanning van 24 V, de tussen haakjes gegeven waarden gelden voor een voedingsspanning van 12 V.



Deze maand in Radio Bulletin

NOS' Basicode 2

Het oog. Videocamerabeelden interpreteren met de computer. Deel 2.

Magnetodiode.

Frequentiewijzer.

Digitale telexconvertor.

Teach-robot.

Elektronica-nieuws.

CV-pompautomaat.

100 miljoen TV's door Philips geproduceerd.

Commodore-programmatuur.

Acculader met constante stroom.

Optische gyroscoop.

Puzzel.

Omroep via satellieten: waarom Sky Channel TV gescrambled?

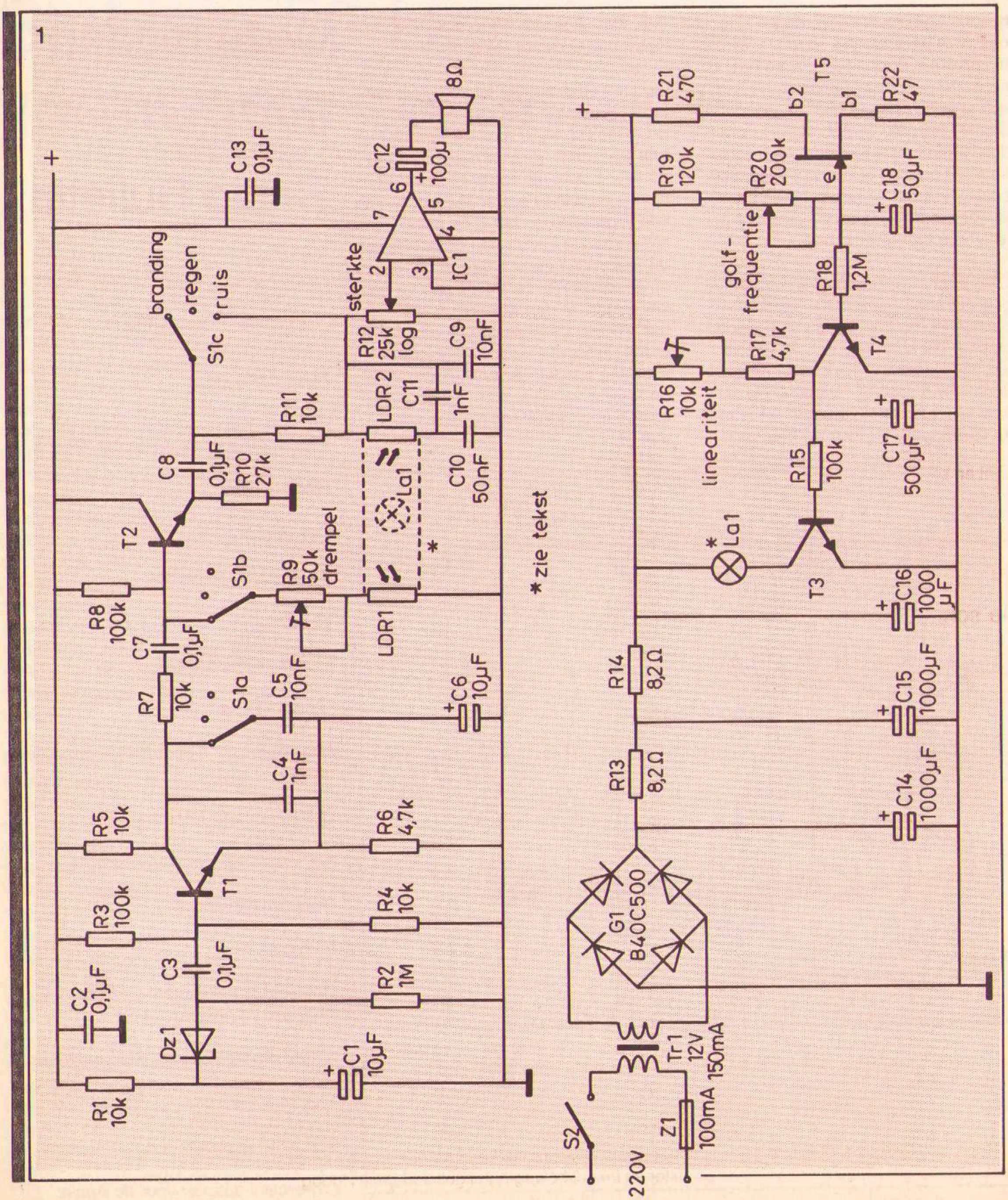
IC'tjes. Spanning-frequentie-omzetter.

Elektronica-markt.

220 V' schakelen met de computer.

Lowercase-adapter voor de Apple.

Afb. 1 Brandingsgenerator. Alle transistoren universele kleinvermogen silicium-npn-typen. T5 is een UJT als de 2N2647 of 2N4870. D_z1 is ruisende zenerdiode ca. 12 V of de basis-emitterovergang van lekkende transistor (npn transistor: basis negatief, emitter positief). Alle elco's 12 V, behalve C14, C15 en C16 = 16 V, alle weerstanden 1/8 W, behalve R13 en R14 = 1/4 W. L_a1 = 12 V 30 mA. Beide LDR's type 03 of 05. C2 en C13 dienen voor h.f. ontkoppeling en moeten vlak bij D_z 1 en IC1 naar de behuizing worden geleid.



Wim Jak

Brandingsgenerator

Natuurlijke ruizen als van de wind, de regen of de branding van de zee kunnen onze geest de rust bezorgen, die ons helpt bij het ontspannen, de studie of het slapen gaan. Met een speciale ruisgenerator kunnen we deze geluiden simuleren en op elk gewenst moment en elke plaats in functie brengen.

De schakeling

De volledige schakeling van de brandingsgenerator is weergegeven in afb. 1. Hij is samengesteld uit een netvoedingsdeel met Tr 1, G1 en C14 t/m C16, de golfgenerator met T3, T4 en T5, de ruisbron met D_z1 en T1 en de modulator met de RC-netwerker rond T2. Een eenvoudige audioversterker met het moderne IC LM380 N, waarvoor behalve C12 geen externe componenten benodigd zijn, alsmede een luidspreker completeren het geheel.

De golfgenerator bestaat uit de zaagtandgenerator met T5, waarvoor vanzelfsprekend een uni-junction transistor, een UJT wordt toegepast. De zaagtandspanning over C18 wordt versterkt door T4 en omgezet in een min of meer parabolische golfvorm door C17, R16 en R17. Deze golfvorm wordt door T3 aan het gloeilampje L_a1 toegevoerd, dat tesamen met twee LDR's in een lichtdicht buisje is gemonteerd.

De golfbeweging moduleert met deze samenstelling de geluidssterkte en de kleur van de ruis, welke met de slechte zenerdiode D_z1 is opgeroepen en welke in T1 is versterkt. In de ruisgenerator is het mogelijk om in plaats van de slechte zenerdiode een verkeerd om aangesloten basis-emitterovergang van een siliciumtransistor te nemen, en dan bij voorkeur een ruisende transistor, een met basislekstroom.

De hoge frequenties van de oorspronkelijke tamelijk witte halfgeleiderruis wordt door C4, C5 en het netwerk met C9, C10 en C11 zodanig verzwakt, dat het geruis het karakter krijgt ver van ons verwijderd te zijn. Door de golvende lichtsterkte op LDR2 verandert de kantelfrequentie en de faseverschuiving van het laatste filter, waardoor het geruis naar ons toe en van ons af lijkt te gaan. Doordat met LDR1 tegelijk de sterkte van de ruis wordt gemoduleerd, is de illusie van een verwijderde branding volkomen.

Met een eenvoudige omschakeling is het mogelijk de brandinggenerator voor twee andere heilzame ruiseffecten te benutten, en wel regen en ruis.

Wanneer S1 in de stand regen wordt geplaatst, krijgt de ruis door wegvallen van C5 een helderder klank en bovendien wordt de sterkte niet meer door LDR1 gemoduleerd. LDR2 en de golfgenerator zijn nog wel in functie; het lijkt of de regen bij vlagen door de wind wordt aangedragen. Met S1 in de stand ruis wordt tenslotte het tweede filter en de golfbeweging uitgeschakeld en komt een constant helder geruis uit de luidspreker.

Construktie

Het is van belang een goede luidspreker in een deugdelijke, geheel gesloten kast te monteren. Bij voorkeur passe men een kleine Hi-Fi weergever met minimaal vermogen toe. Van de onderhavige schakeling behoeven alleen de aan/uitschakelaar, de functieschakelaar, de sterkteregelaar en de golffrequentie bediend - en derhalve naar buiten gevoerd te worden. R9 en R16 zijn instelpotmeters.

Afregeling en gebruik

Om tot goede resultaten te komen moet de brandingsgenerator afgeregeld worden. Om te beginnen zet men R9 en R16 in de middenpositie en de sterkteregelaar voluit. De golffrequentie kieze men maximaal. Voor de instelling van R16 is het nodig dat men het gloeilampje L_a1 kan zien. R16 moet nu zó ingeregeld worden, dat het lampje in de golfdalen net niet dooft.

Daarna kan L_a1 in het lichtdichte busje worden gemonteerd. Vervolgens wordt R9 zodanig ingesteld, dat in de zwakste perioden de ruis niet geheel wegvalt. Dan is de generator klaar voor gebruik. De luidspreker plaatst men ongeveer 2 m van het hoofd en de geluidsterkte kieze men zodanig, dat het geruis juist hoorbaar is! De golffrequentie, welke instelbaar is tussen ca. 8... 35 s, kieze men niet te hoog.

Fig. 23.a.1

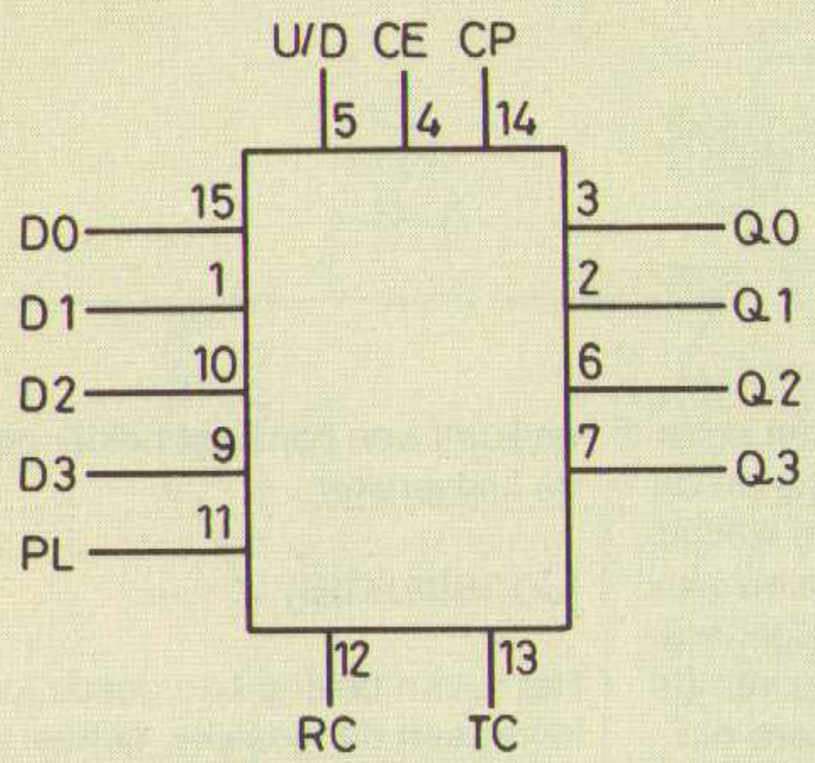


Fig. 23.a.2

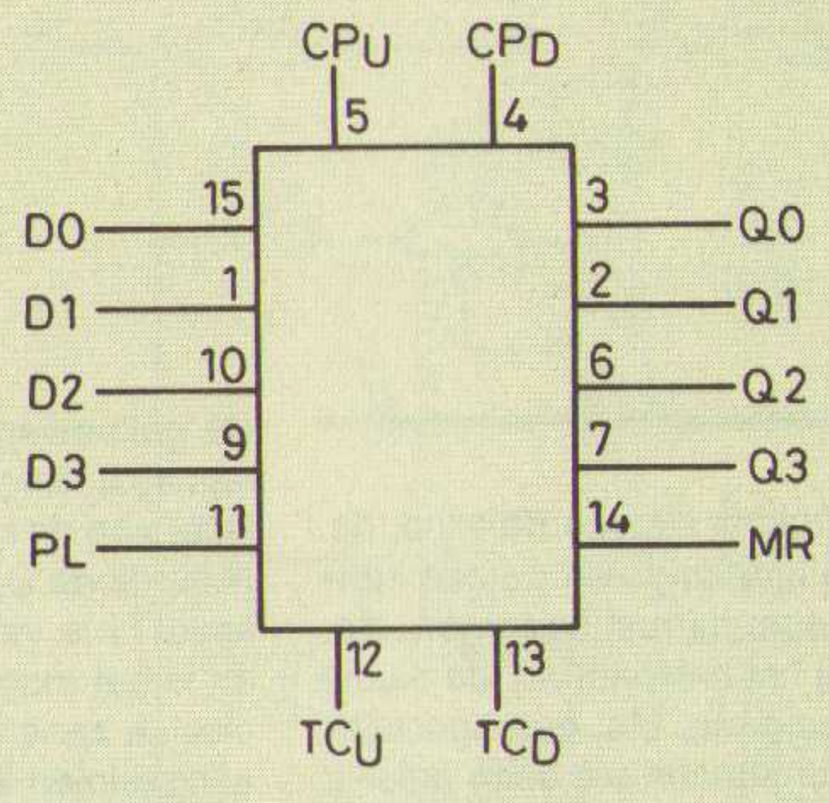
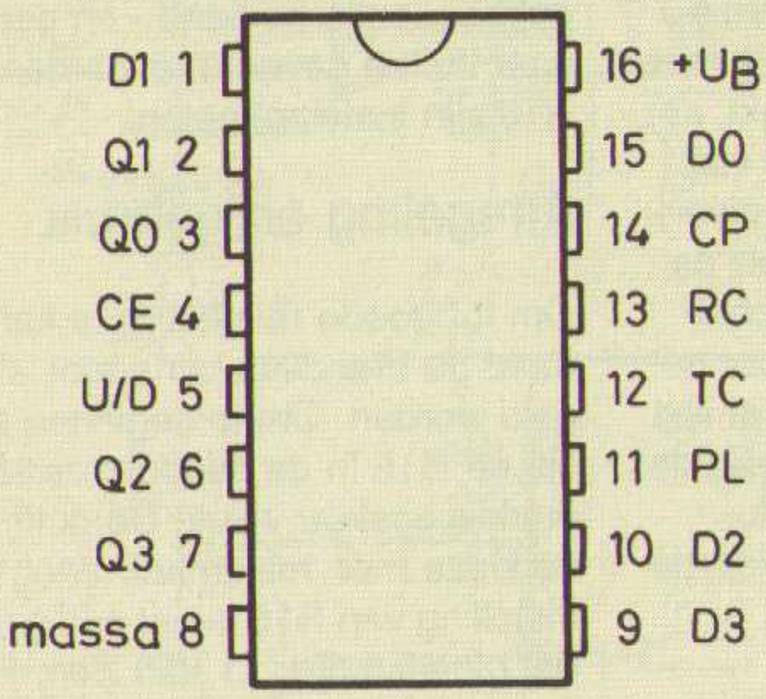


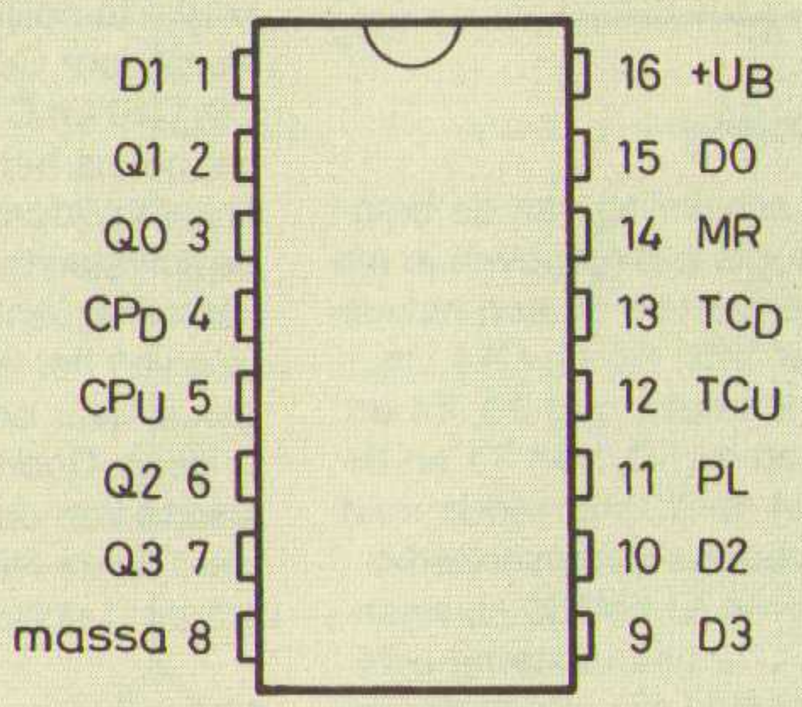
Fig. 23.a.3



SN74190 BCD
SN74191 Binair

1. Enkelvoudige klokingang (Cp)
2. Omschakelbare deelrichting (Up/Down, U/D)
3. Gemeenschappelijke uitgangen (RC en TC) voor einde telling 'up' (9, 1001) en einde 'down' (0,000)
4. Geen reset naar 0000
5. Aparte telblokkering of vrijgave (CE)

Fig. 23.a.4



SN74192 BCD
SN74193 Binair

1. Afzonderlijke klokingangen voor telling 'omhoog' (up) (CpU) en voor telling omlaag (down) (CpD)
2. Aparte uitgangen voor telling omhoog (9, 1001, resp. 15, 1111) (TCU) en telling omlaag (0,0000)
3. Geen omschakelbare verlichting
4. Reset (MR) naar 0000

S. J. Hellings

Frequentie-delers

Hoofdstuk 23: De 'voorgezette' delers

De voorgezette deler (of teller) is een bijzonder nuttig instrument, indien we een bepaald aantal impulsen moeten 'aftellen' zoals dit bijvoorbeeld plaats vindt in tijdklokken, bij het sorteren van massa-produkten, e.d. Een dergelijk telsysteem wordt van te voren op de gewenste waarde ingesteld (b.v. 41); na het aftellen geeft het systeem een 'sluitimpuls', waarbij de telketen stopt of weer opnieuw aanvangt.
In principe kunnen we twee telsystemen onderscheiden, nl. het BCD-systeem (waarbij de telling tot 10 gaat, dus decimaal) en zuiver binair, waarbij de telling tot 16 gaat; in het eerste geval komt 10 overeen met 0, in het tweede geval komt 16 weer overeen met 0.
Van ieder type bestaan twee uitvoeringen en wel volgens figs. 23.a.1/a3 en fig. 23.a.2/4, resp. SN 74190 (BCD)/SN 74191 (Binair) en SN 74192 (BCD)/SN 74193 (Binair). Beide IC's hebben hun eigen specifieke kenmerken, doch zijn voor onze doeleinden zeer goed bruikbaar.

In vele gevallen zullen wij 'decimaal' delen, waarbij de op BCD-gebaseerde tellers het beste bruikbaar zijn; veelal worden de 4 uitgangen van iedere teller verbonden met een code-convertor, die de 4-eenheden BCD-code omzet in een 7-segment code, voor de uitlezing van de teller-standen met behulp van LED's.
In fig. 23.b.1 is het principe van het voorzetten aangegeven.

De teller bestaat uit 4 flip-flops (MS) die met behulp van de schakelaars S_0 t/m S_3 op '0' of '1' voorgezet kunnen worden; een 'open' schakelaar betekent hier een 1, een gesloten een 0. In 'rust' worden deze standen doorgegeven aan de uitgangen Q_0 t/m Q_3, zodat op de LED's direct de ingestelde code valt waar te nemen. Een dergelijke teller kan dan ook als (opslag) register dienst doen; hierbij zij opgemerkt, dat de types 190/191 geen 'reset' naar 0 hebben, de types 192/193 echter wel.

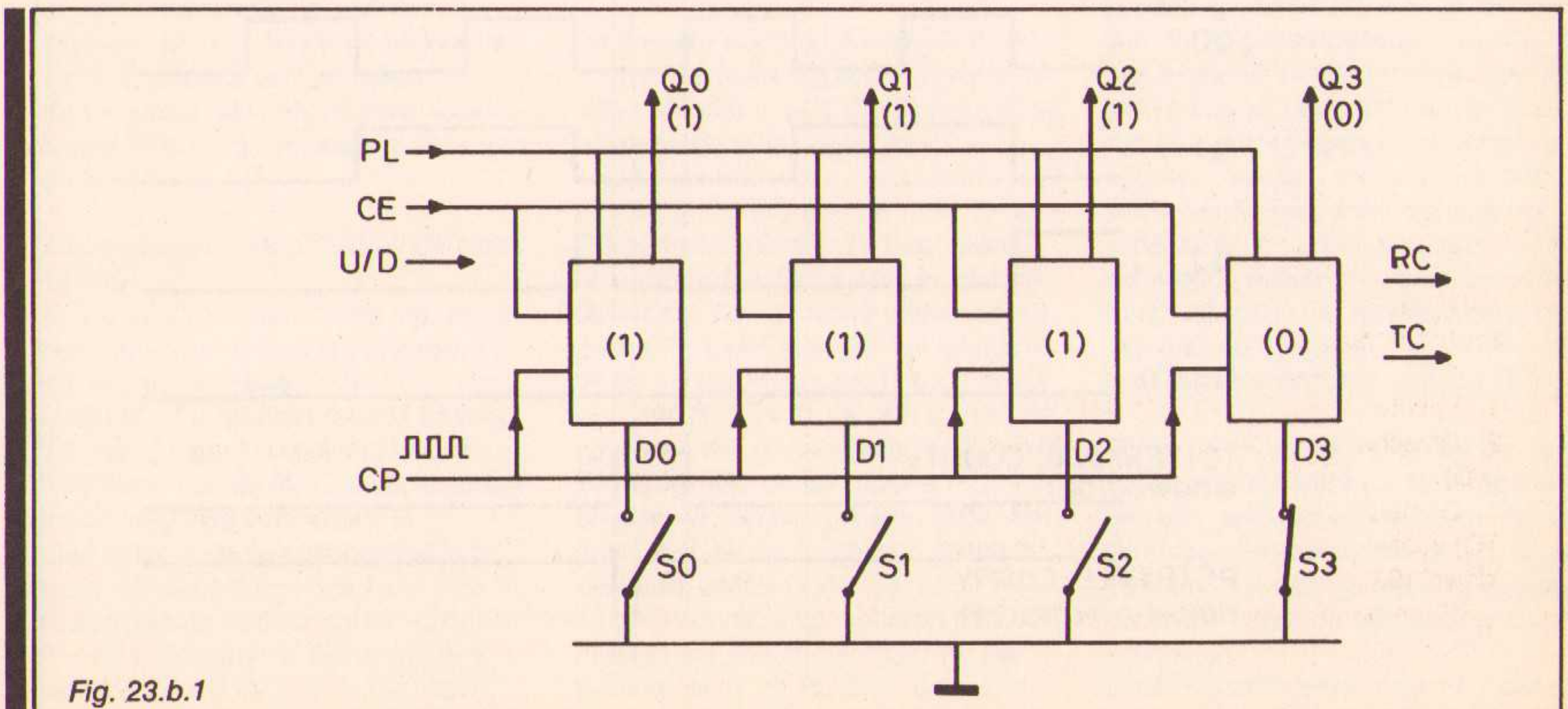


Fig. 23.b.1

Fig. 23.b.2

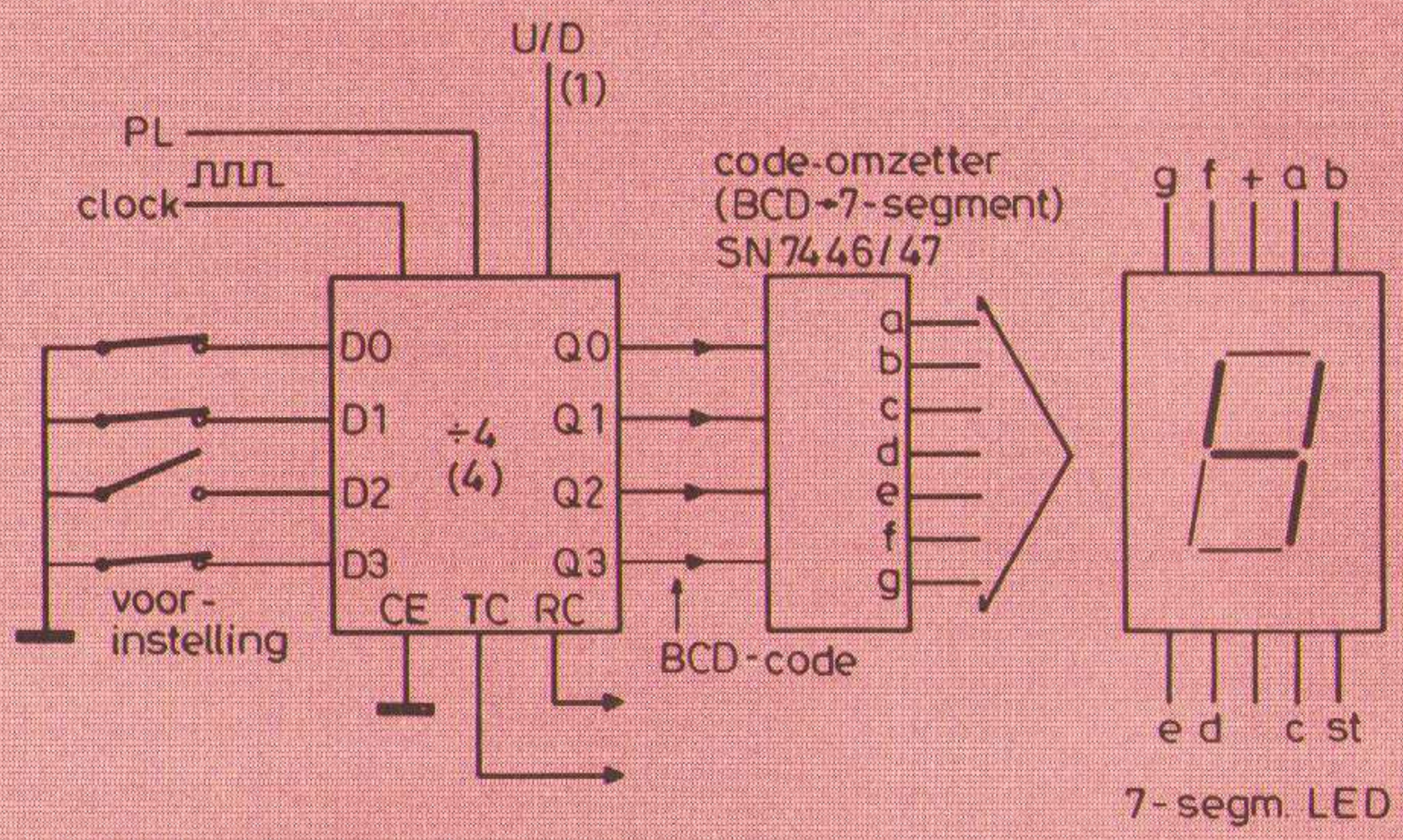
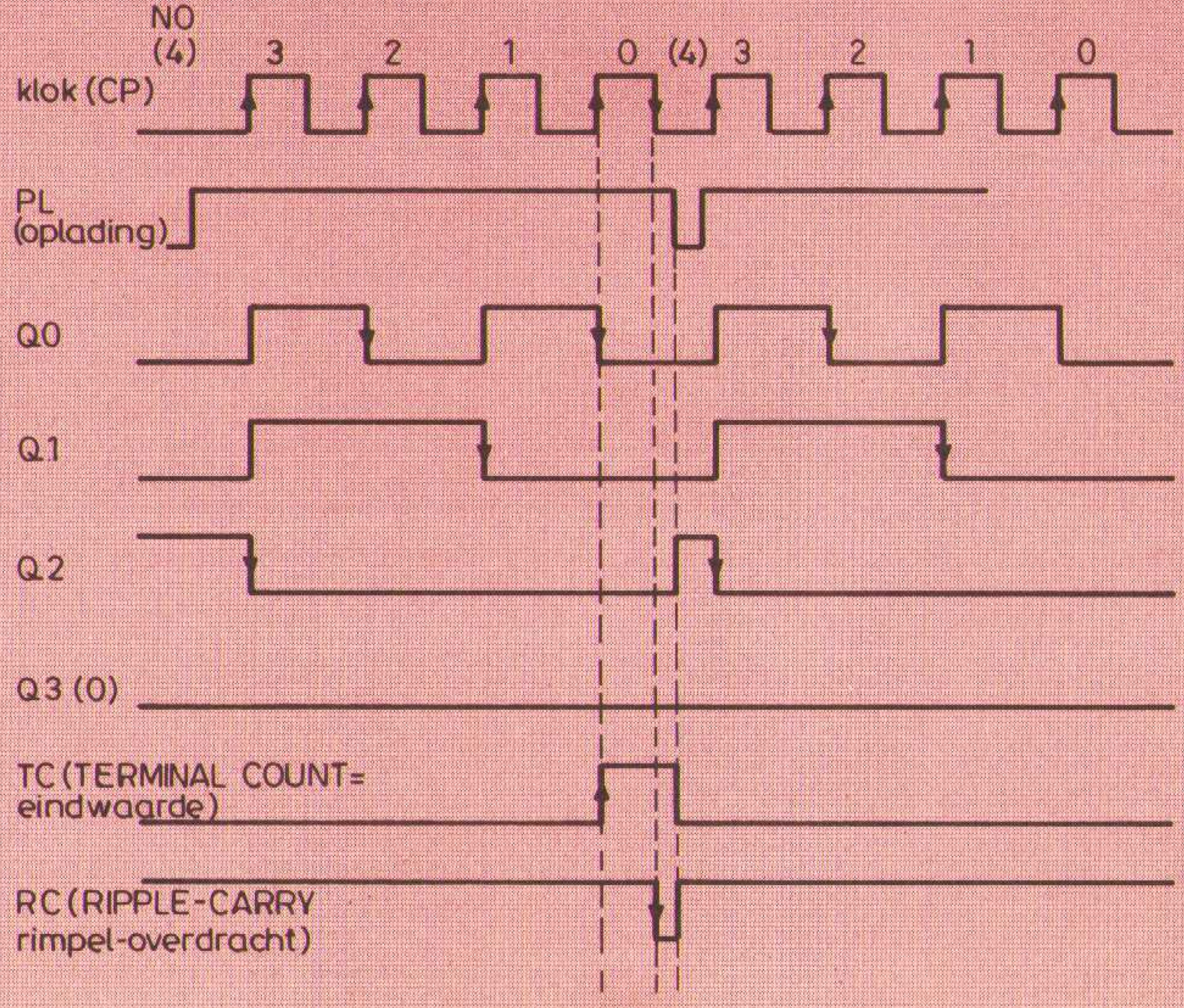


Fig. 23.b.3

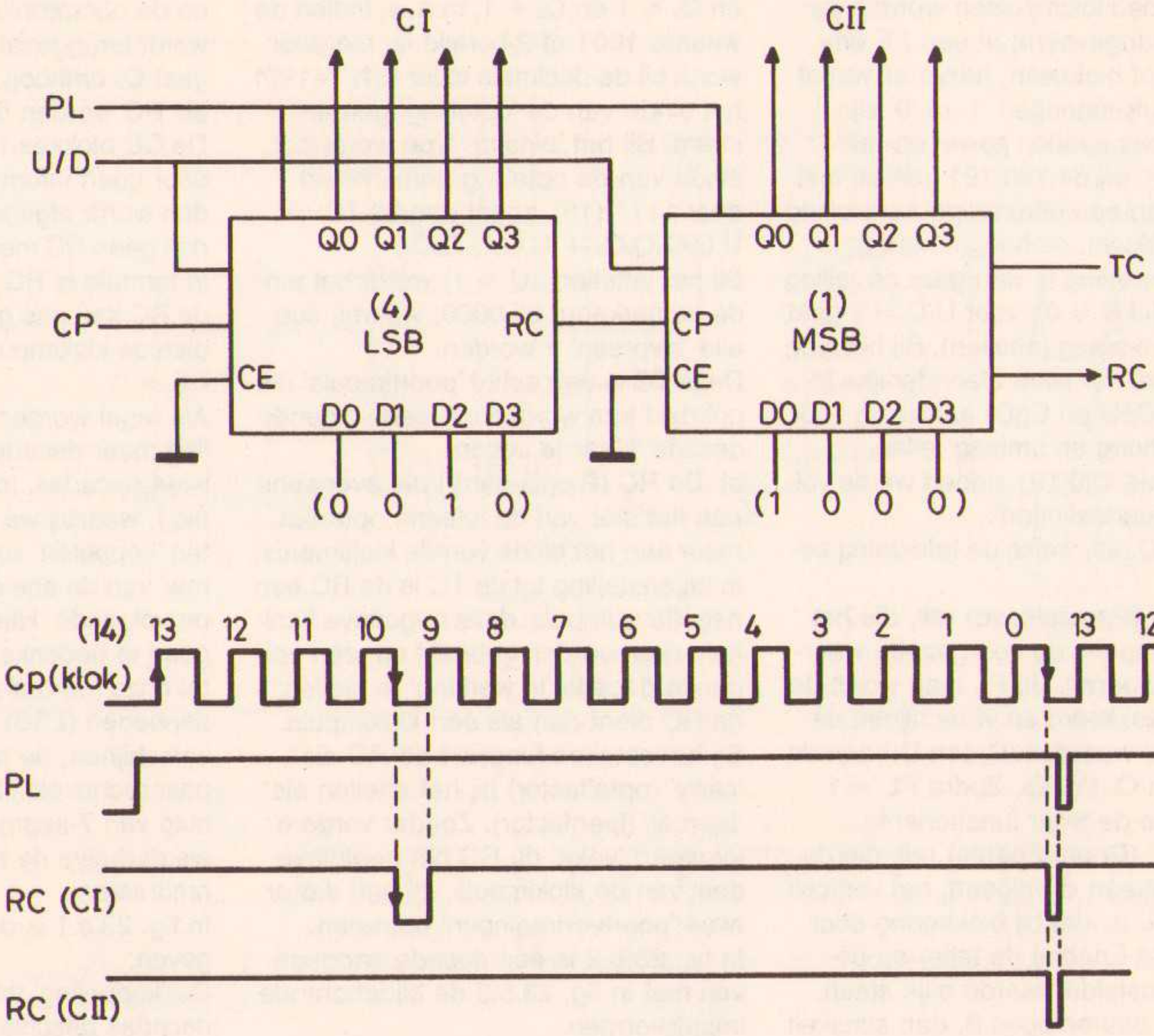


In principe zijn beide tellers 'synchroon', de klokimpulsen worden gelijktijdig aangevoerd; of een FF omschakelt of blokkeert, hangt er van af of beide JK-ingangen '1' of '0' zijn.
Beide types kunnen zowel op- als neertellen; bij de 190/191 kan dit met behulp van een uitwendige aansluiting (U/D, up/down, omhoog/omlaag); is deze aansluiting 0, dan gaat de telling omhoog (U/D = 0); voor U/D = 1 gaat de telling omlaag (aftellen). Bij het type 192/193 zijn er twee afzonderlijke ingangen (CpU en CpD) aanwezig voor resp. omhoog en omlaag tellen.
Bij de types 190/191 vinden we de volgende 'stuurleidingen':
a) De U/D rail, welke de telrichting bepaalt.
b) De PL (Parallel-load) rail, die het mogelijk maakt, de voorgezette waardes in te voeren. Bij PL laag wordt de teller geblokkeerd en verschijnen de ingestelde waarden (D_0 t/m D_3) aan de uitgangen Q_0 t/m Q_3. Zodra PL = 1 wordt, kan de teller functioneren.
c) De CE (Count-Enable) rail, die de teller blokkeert of vrijgeeft; het verschil met de PL is, dat bij blokkering door CE (Count-Enable) de teller op de laatst ingestelde waarde blijft staan; wordt PL daarentegen 0, dan schakelt de teller terug naar de voorgezette standen. CE = 1 betekent blokkering, CE = 0 vrijgave van de teller.
d) De klokimpuls; na vrijgave schakelen de FF's bij de 'opgaande' flank van de klokimpuls (CP).

Als 'uitgangen' vinden we bij de types 190/191:
a) De TC (Terminal Count) impuls, die het einde van de telling aangeeft; bij de 'opgaande' telling is dit 1001 (decimaal) of 1111 (binair); hierbij gaat de TC van 0 naar 1. Deze TC volgt de 'voorflank' van de klokimpuls en duurt tot de volgende voorflank - indien althans de teller helemaal 'uitloopt' en niet gestopt wordt door de PL (parallel-load) of door de CE (Count-Enable). Volgens de Boole-algebra wordt: $TC = \overline{U}.Q_0Q_3 + U.\overline{Q}_0\overline{Q}_1\overline{Q}_2\overline{Q}_3$, hetgeen zeggen wil, dat indien de U/D = 0, $\overline{J}$ = 1, zodat TC = 1 wordt indien én $Q_0 = 1$ én $Q_3 = 1$, m.a.w. indien de waarde 1001 of 9 bereikt is; hierdoor wordt bij de decimale teller (SN 74190) het einde van de 'optelling' gemarkeerd. Bij het 'binaire' type wordt het einde van de optelling gemarkeerd door 1111 (15), zodat daarbij $TC = \overline{U}.Q_0Q_1Q_2Q_3 + U.\overline{Q}_0\overline{Q}_1\overline{Q}_2\overline{Q}_3$.
Bij het 'aftellen' (U = 1) wordt het einde gemarkeerd bij 0000, waarbij dus alle 'inversen' 1 worden.
Deze TC is een echte 'poortimpuls' die gebruikt kan worden om een volgende decade 'klaar te zetten'.
b) De RC (Ripple-carry) die eveneens aan het slot van de telserie optreedt, maar aan het einde van de klokimpuls; in tegenstelling tot de TC is de RC een negatieve impuls; deze negatieve flank kan weer worden gebruikt om een volgende decade 'in werking' te stellen; de RC dient dan als een klokimpuls.
Bij het optellen fungeert de RC als 'carry' (optelfactor) bij het aftellen als 'borrow' (leenfactor). Zonder verdere ingrepen 'volgt' de RC het negatieve deel van de klokimpuls, zij het, dat er twee 'poortvertragingen' optreden.
In fig. 23.b.2 is één decade aangegeven met in fig. 23.b.3 de bijbehorende impulsvormen.

De decade wordt op 4 voorgezet; door U/D = 1 te maken, gaat de decade 'aftellen'; hierbij is de CE = 0 (waardoor tellen mogelijk is), doch de PL = 0, waarbij de teldecade geblokkeerd is en de D-waardes aan de resp. Q-uitgangen verschijnen; de 7-segment LED geeft derhalve 4 aan. In rust zijn $Q_0 = Q_1 = Q_3 = 0$, terwijl alleen $Q_2 = 1$. Zodra PL 1 wordt, begint het telproces: bij de 1e klokimpuls worden Q_0 en $Q_2 = 1$, terwijl $Q_2 = 0$; Q_3 blijft 0. Aan de voorflank van de 3e telimpuls (0) wordt TC hoog, aan de achterzijde RC laag; zouden we het telproces nu door laten gaan, dan werkt de decade gewoon decimaal verder (4, 14, 24, etc.), waarbij de 'voorinstelling' verloren gaat. Dit kunnen we voorkomen door na de klokimpuls '0' de PL even 0 te doen worden (dit kan b.v. geschieden met behulp van RC), waarbij de teller weer op de oorspronkelijke waarde (4) wordt teruggezet. Zodra PL = 0 wordt, gaat Q_2 omhoog, waardoor zowel TC als RC worden beëindigd.
De CE blokkeert de 1e flip-flop, waardoor geen informatie aan de volgenden wordt afgegeven; tevens kan er dan geen RC meer worden afgegeven; in formule is $RC = \overline{Cp}.TC.\overline{CE}$, m.a.w. de RC kan pas geactiveerd worden indien de klokimpuls '0' is, de TC = 1 en CE = 0.
Als regel worden er in een telschakeling meer decades toegepast (tot 99 twee decades, tot 999 drie decades etc.), waarbij we deze decades moeten 'koppelen' zodat de 'carry' of 'borrow' van de ene decade overgaat naar de volgende. Hierbij dienen we ons goed te bedenken, dat in tegenstelling tot onze 'normale' getalschrijfwijze de eenheden (LSB) steeds geheel links verschijnen, de tientallen één decade naar rechts etc.; bij de aflezing met behulp van 7-segmenten LED's moeten we derhalve de ketenvolgorde omdraaien!
In fig. 23.c.1 is deze situatie weergegeven:
De 'koppeling' van de verschillende decades geschiedt met behulp van de koppeling van de RC aan de telingang van de volgende decade (Cp). Dit is een typische 'rimpelsysteem', wat zeer eenvoudig is, doch het nadeel bezit, dat alle vertragingen in de decades opgeteld worden, waardoor de max. telfrequentie begrensd wordt. Voor 'langzame' timers en counters is deze schakeling echter zeer goed bruikbaar.
In fig. 23.c.1 is de situatie weergegeven met een 'voorzet' van 14; de LSB is derhalve voorgezet op 4, de MSB op 1.
Zodra de PL hoog wordt, zal de 1e klokimpuls de teller op 13 terugbrengen etc.; wensen wij een vaste tijdrelatie tussen het begin van de PL en de 1e telimpuls, dan ligt het voor de hand, de PL zelf door de telimpuls te doen schakelen.
Indien de deler steeds door 4 moet delen, moet de PL na de 0e telimpuls

Fig. 23.c.1



even '0' worden om de flip-flops in de deler weer op 4 te 'resetten'. Zodra dit plaats vindt wordt Q_2 weer 1, waardoor TC = 0 wordt en RC weer 0.

Aan het einde van de 10e telimpuls zal de RC van de decade I verschijnen, die op zijn beurt de decade II op 0 terugzet; daar decade I niet opnieuw voorgezet wordt zal deze decimaal 'aftellen' tot 00. Daarna gaan zowel de RC van decade I als die van II naar 0; deze laatste wordt nu gebruikt om het einde van de telcyclus te markeren. Zodra PL nu 0 wordt, zullen beide decades weer op 4, resp. 1 gereset worden.

In principe kunnen we fig. 23.c.1 steeds verder 'doorbreien', ware het niet, dat de resp. RC's steeds verder 'achterlopen' t.o.v. de klokimpulsen; hierdoor neemt de maximale telfrequentie af met het aantal decades. Voor de aanvang van een telcyclus moet de PL 1 zijn en de CE 0; we kunnen de teller ook 'schakelen' met behulp van de CE, waarbij we er wel rekening mee moeten houden, dat aan het einde van de telcyclus PL weer 0 moet worden ten einde de decades op de oorspronkelijke standen te 'resetten'. Zodra CE 1 wordt, stopt de teller op de laatst aangenomen stand.

Indien we alle decades tot de hoogst bruikbare telfrequentie willen gebruiken (ca. 20 MHz), moeten we deze allen gelijktijdig met de klokimpuls 'bedienen' (synchroon). Hiertoe kunnen we de schakelingen van fig. 23.c.2 of 23.c.3 toepassen.

In fig. 23.c.2 wordt de RC van de 1e decade gebruikt als 'poortimpuls', waardoor decade II wordt 'vrijgegeven' voor de klokimpuls, zodat decade II zonder vertraging kan werken. Alhoewel nu alles 'koek en ei' lijkt, schuilt hier toch nog een addertje onder het gras; de negatieve flank van de RC-impuls komt nl. steeds iets later dan die van de overeenkomstige klokimpuls door de 'poortvertraging' (zie ook fig. 23.b.3). Deze RC-impuls 'rimpelt' a.h.w. door de verschillende decades heen. Wordt nu de vertragingstijd van de neg. flank groter dan het neg. deel van de klokimpuls, dan loopt de zaak mis! Bij een klokimpuls

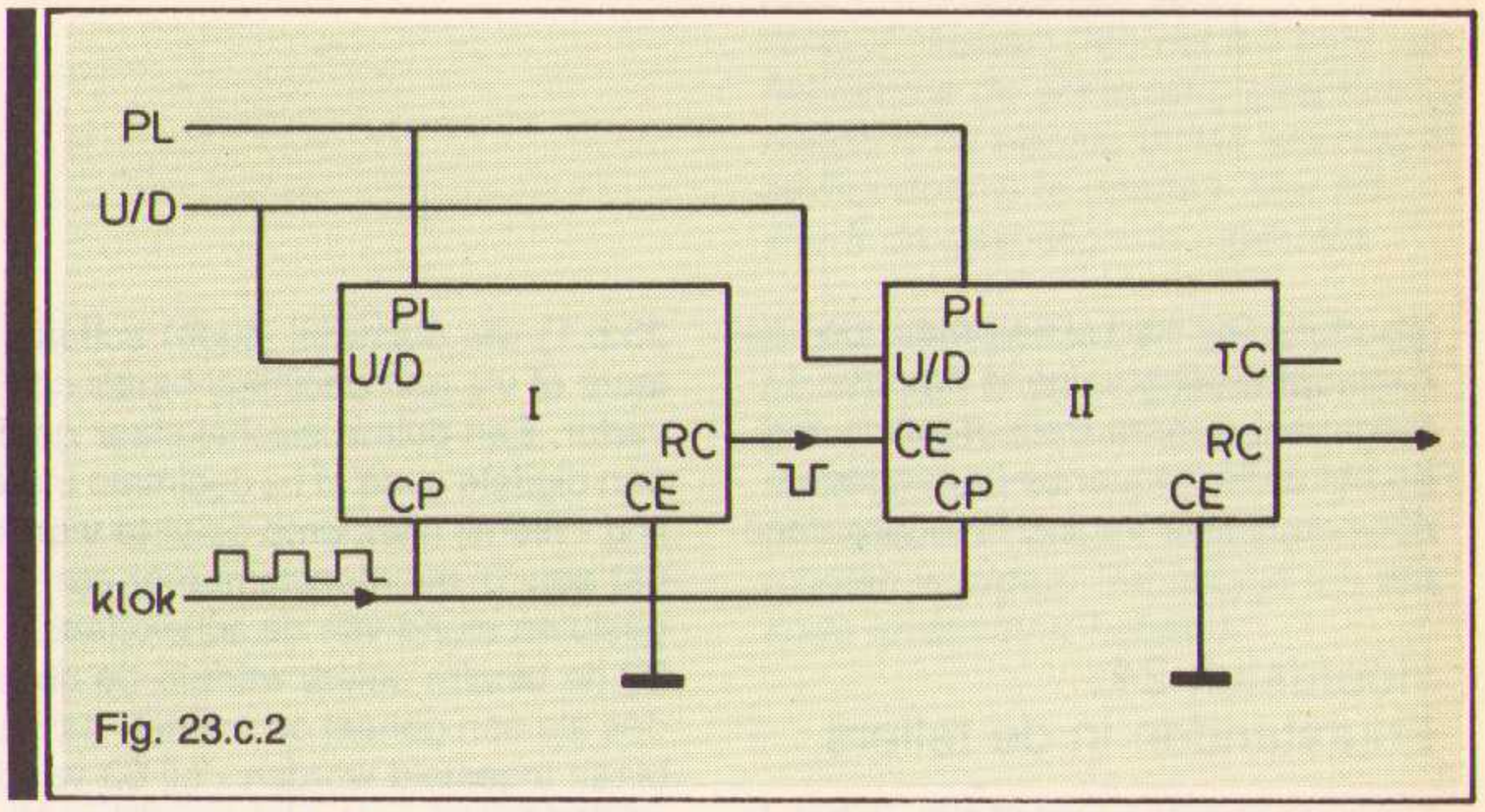


Fig. 23.c.2

van 1 MHz (vierkantsgolf) is het neg. deel 500 nsec.; met twee poortvertragingen is de 'achterloop' ca. 30 nsec. zodat we nog een flink aantal decades kunnen toepassen.
Wensen wij ook dit probleem te omzeilen, dan kunnen we de schakeling van fig. 23.c.3 toepassen; hierbij gebruiken we de resp. TC-uitgangen als 'poorten'. Iedere decade wordt 'opengezet' via een '0' op de CE-ingang, waarbij we er rekening mee moeten houden, dat er steeds slechts één klokimpuls wordt 'toegelaten'; hiertoe wordt iedere decade 'gesleuteld' via de CE-ingang door een NEN-poort. Aan de ingangen van deze NEN-poort worden toegevoerd: allereerst de CE-lijn - die alle decades 'vrijgeeft' bij het begin en einde van de telling - en de TC's van de voorafgaande decades. Zodra dus én de CE op de lijn 1 wordt én alle TC-ingangen van de voorafgaande decades eveneens 1, wordt de CE-ingang vrijgegeven en kan de klokimpuls (CP) 'doordringen' tot deze decade, waardoor de telling weer met 1 opschuift. In theorie kunnen we hier onbeperkt mee 'doorbreien' zonder dat hierbij tijdsvertraging door het 'rimpelen' van de klok impuls (fig. 23.c.1) of door de RC-impuls optreedt; wel wordt bij iedere volgende decade de NEN-poort meer uitgebreid!
In de keten van fig. 23.c.3 kiezen we eerst de telrichting met behulp van de U/D-lijn (0 = heen, 1 = terug), vervolgens worden de decades 'voorgezet' waarbij PL = 0; deze kan daarna weer 1 worden, daar de telling pas aanvangt, indien de CE-lijn 'hoog' wordt. Nu zal allereerst decade I in actie komen, (hetzij 'op' of 'neer') waarbij aan het einde van het telproces TC1 hoog wordt, zodat via de 1e NEN-poort de CE van II 0 wordt en decade II wordt vrijgegeven - en zo gaat dit spel achtereenvolgens verder, totdat alle decades hun eindstand bereikt hebben (0000 of 9999), waarna via de laatste RC-impuls de telcyclus stopt of opnieuw kan worden 'voorgezet'.
Het type SN 192/193 is iets eenvoudiger opgebouwd; hierbij is geen 'omschakeling' van de U/D richting mogelijk, zodat we deze van te voren moeten kiezen. Aan de uitgang hebben we eveneens twee mogelijkheden, nl. de TCU voor 'opwaarts' tellen en de TCD voor 'aftellen'. Bij het optellen moeten we de Cp aansluiten op CpU en de uitgang afnemen op TCU; bij optelling wordt in het BCD-type de eindstand bereikt bij 9 (1001); hierbij wordt TCU laag en volgt de klokimpuls. In het 'binaire' type wordt de eindstand bereikt bij 15 (1111), waarbij de TCU eveneens de (inverse) van de klokimpuls volgt.
Het 'voorzetten' van deze types gaat weer identiek aan dat van de 190/191 door PL = 0; hierbij blokkeert de telling. Een afzonderlijke CE is hier niet aanwezig; deze functie wordt in feite door de PL verricht. Daar er geen afzonderlijke CE-ingang is en geen

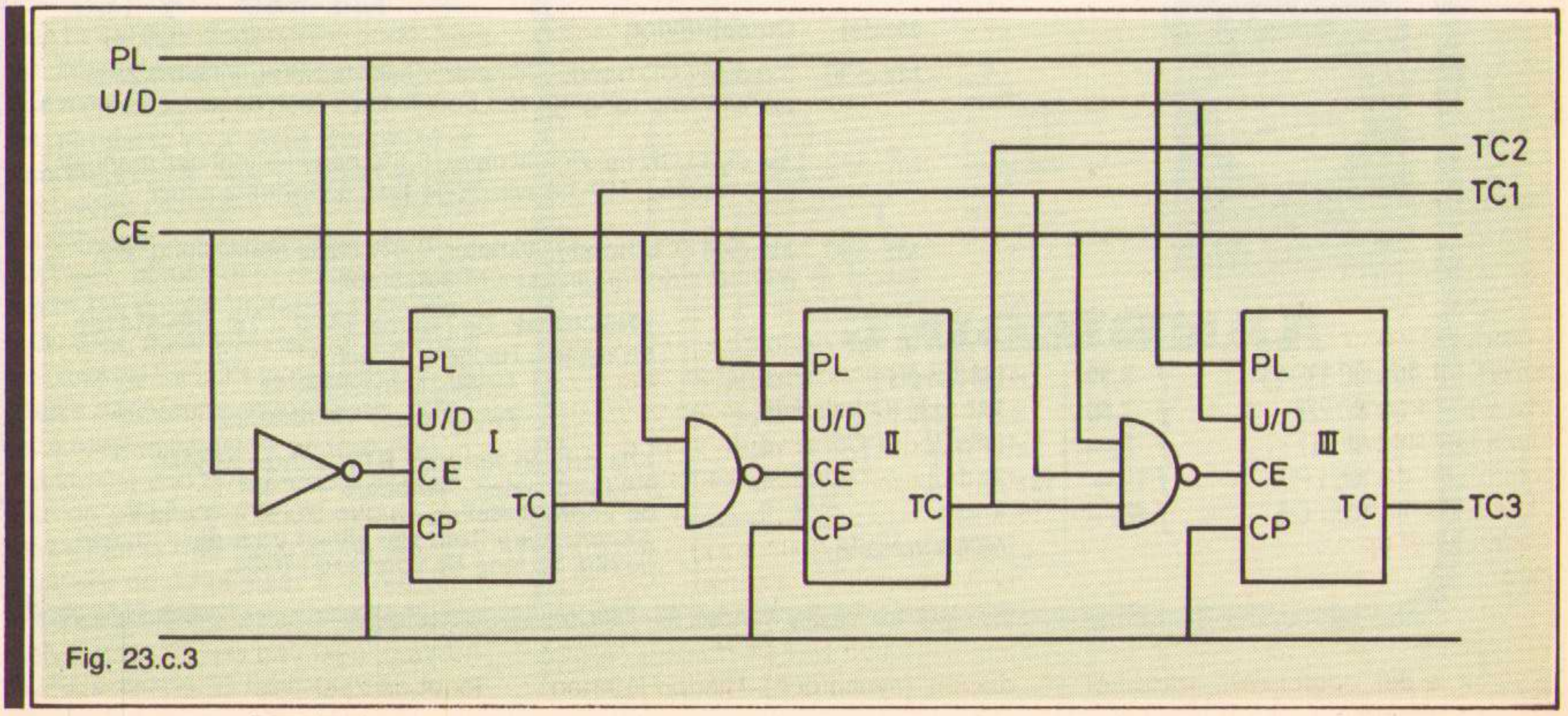


Fig. 23.c.3

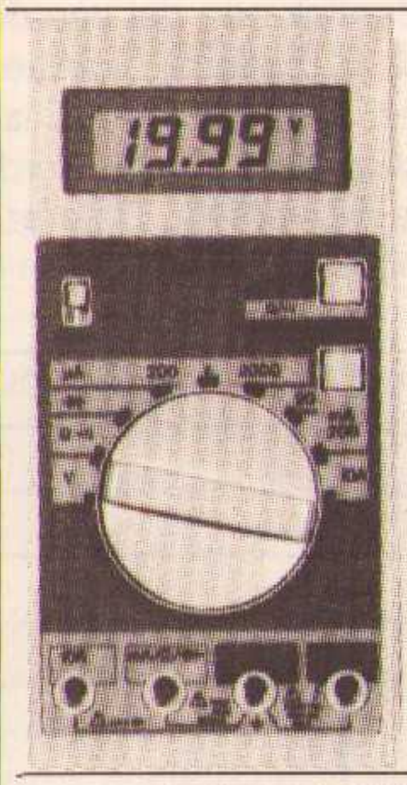
'poortuitgang' kan alleen maar de cascade-schakeling volgens fig. 23.c.1 toegepast worden (rimpel-teller) met de bekende frequentie-beperkingen door de tijdsvertraging in iedere decade.

Hoofdstuk 24: Foutstanden in de tellers

Daar we steeds gewend zijn, in het decimale stelsel te rekenen, is het 'voorzetten' van decimale tellers veel eenvoudiger dan van binaire. Wensen wij b.v. af te tellen vanaf 63, dan wordt in BCD het MSB ingesteld op 6 (0110) en het LSB ingesteld op 3 (0011). Dit kan heel eenvoudig via schakelaars (fig. 23.b.1), via duimwiel (code) schakelaars of via een decimaal-binair convertor. Een duimwielschakelaar geeft een digitale code af bij decimale instelling - hierbij dient erop gelet te worden dat een '0' overeenstemt met een gesloten stand van de schakelaar.
Bij de binaire-delers werken de decades als één geheel en moeten daarom binair ingesteld worden - bij 63 wordt dit 00111111, wat veel moeilijker te memoriseren is dan de BCD-code.
Bovendien kunnen binaire codes niet weergegeven worden met de gebruikelijke 7-segmenten LED's.
Normaliter worden de decades steeds via code-convertors verbonden met 7-segmenten LED's volgens fig. 23.b.2; hierdoor kunnen we de voorinstelling en de stand van de decades direct aflezen. Bij toepassing van schakelaars moeten we steeds LED-indicatoren toepassen, daar we anders gemakkelijk een onjuiste code kunnen invoeren, waardoor het telproces wordt verstoord - zo kunnen we b.v. een decimale decade instellen op 14, waardoor een onjuiste afloop van de telcyclus ontstaat - maken we een dergelijke fout in combinatie met een indicator, dan kunnen we dat direct waarnemen door de aanwezigheid van een 'zinloze' indicatie op de LED. Bij toepassing van een duimwielschakelaar of een 10-4 'priority' encoder is een dergelijke foutstand niet mogelijk.

ELECTRONICAHUIS Radio Nijhuis B.V.

Het bewijs dat goed niet duur behoeft te zijn.



ME-530 SOAR
DIGITALE MULTIMETERS

ME-530 ƒ 225,–
ME-540 ƒ 190,–
ME-550 ƒ 155,–

Model	Omschrijving
ME-530	3½ digit LCD handmultimeter; basis nauwkeurigheid 0,25% manual/auto-ranging; 10A bereik diode-test; doormeetzoemer
ME-540	3½ digit LCD handmultimeter; 0,5% nauwkeurigheid; manual/auto-ranging; 10A bereik; diode-test; doormeetzoemer
ME-550	3½ digit LCD handmultimeter; 0,8% basis nauwkeurigheid; manual/auto-ranging; doormeetzoemer

AANBIEDING

10× BC 338-25	ƒ 3,50	1× LM 386-N8	ƒ 5,—
5× BD 228	ƒ 7,50	1× SAF 1039 P	ƒ 10,—
5× BF 241	ƒ 2,—	1× BPW 34	ƒ 4,—
1× 6821 P	ƒ 10,—	10× AA 117	ƒ 4,—
1× 8257 C-5	ƒ 40,—	1× Kristal 10,0 MHz HC-18	ƒ 5,—

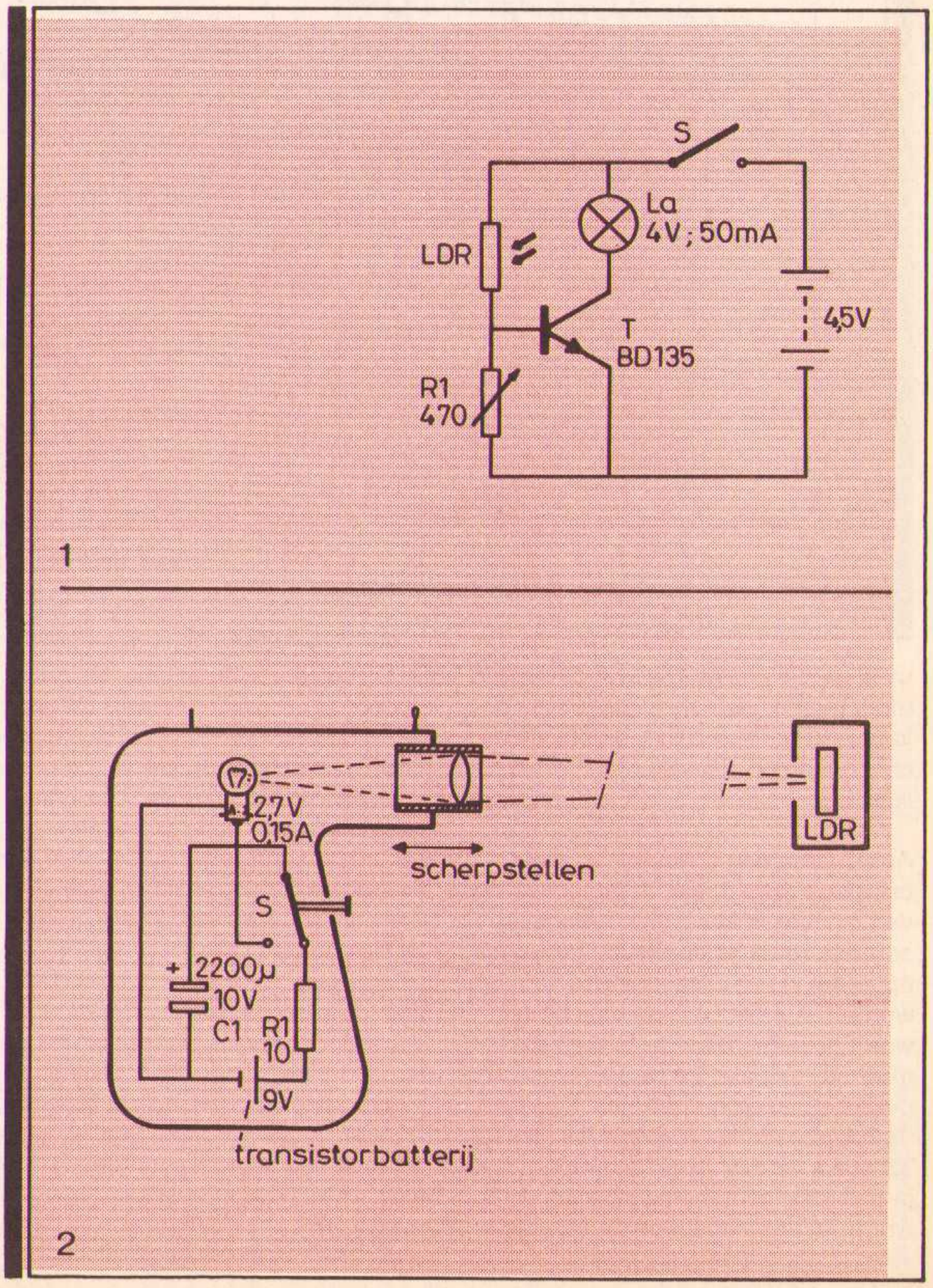
ENSCHEDE, De Heurne 30-32 – Tel. 053-315169
FILIALEN: Hengelo, Telgen 11
Almelo, Marktstraat 12
Zwolle, Oude Vismarkt 29

Alle prijzen zijn incl. BTW echter zonder verzendkosten, rembours + ƒ 9,–
bij vooruitbetaling op giro 821971 + ƒ 6,50
Advertentieprijzen zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voorraad strekt.

W. Jak

In- en uitschakelen met behulp van lichtstraal

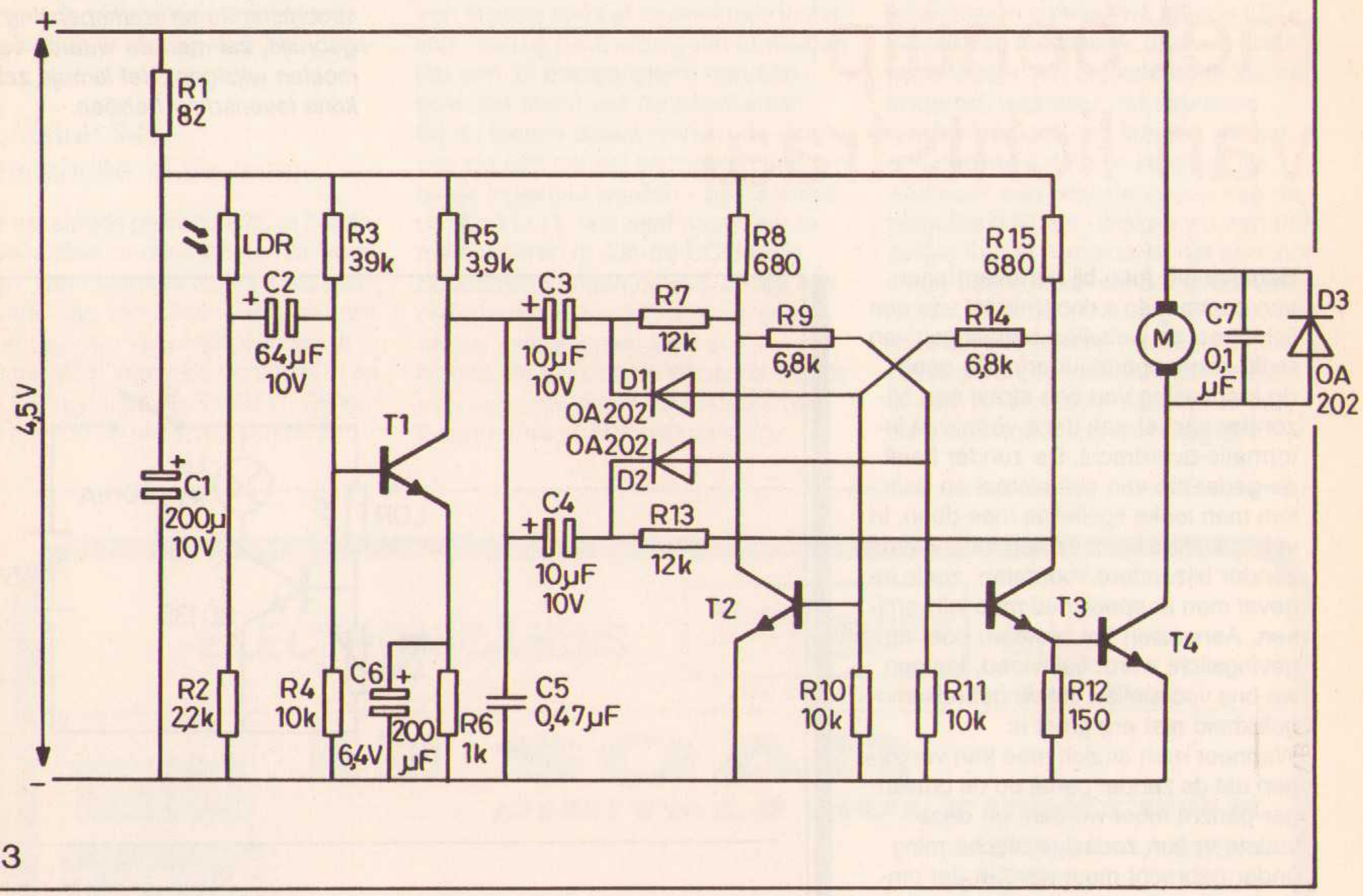
Behalve dat men bij het overdragen van commando's door middel van een lichtstraal de wettelijke bepalingen van radio-zendapparatuur omzeilt, geeft de toepassing van een straal een bijzonder cachet aan deze vorm van informatie-overdracht. De zender heeft de gedaante van een pistool en daar kan men leuke spelletjes mee doen. In vele gevallen heeft de eenvoud van de zender bijzondere voordelen, zoals ingeval men er speelgoed mee wil verrijken. Aangezien het systeem door omgevingslicht wordt beïnvloed, kunnen we ons voorstellen dat de gebruiksmogelijkheid niet erg groot is.
Wanneer men er zich mee kan verenigen dat de zender persé op de ontvanger gericht moet worden, en deze laatste in een zodanige afscherming onder gebracht moet worden dat omgevingslicht geen invloed heeft, kan men er aardige dingen mee doen. Men kan bijvoorbeeld een motor laten aanlopen en stoppen.
De grondslag voor onze werkwijze is weergegeven in afb. 1. Indien er zorg voor wordt gedragen dat een deel van het licht van het gloeilampje op de LDR valt, bereikt men dat de schakeling in het duister in eerste instantie dood blijft, maar wanneer er eenmaal wat licht op de LDR is gevallen en het lampje daardoor gaat branden, blijft deze toestand daarna ongewijzigd. Het lampje kan pas gedoofd worden door de schakelaar te openen.
De zender is weergegeven in afb. 2. Wanneer de schakelaar S in deze schakeling gesloten wordt, vloeit de lading van C1 af door het lampje, dat daardoor een korte lichtflits geeft. In de



Afb. 1: Principe van een lichtschakelaar. Doordat het licht van het lampje de schakeling geactiveerd houdt, is hij slechts buiten werking te stellen door S te openen. Met R1 wordt de gevoeligheid ingesteld.

Afb. 2: Lichtpistool. R1 dient om de laadstroom te beperken. Indien een gloeilampje met een andere stroomsterkte en werkspanning wordt gebruikt, zal men de waarde van C1 moeten wijzigen. Het lampje zal een korte levensduur hebben.

Afb. 3.: Lichtimpuls ontvanger. Voor T1, T2 en T3 komen alle kleinvermogen silicium-NPN typen in aanmerking als BC 107 en voor T4 een vermogenstransistor, die een stroom van 1A kan hebben als de BD 135. Alle Elco's 6V. Alle weerstanden 1/4 W.



3

uiteindelijke constructie van dit pistool moet men er voor zorg dragen dat het lampje in het brandpunt van een lens is opgenomen, waardoor een scherpe lichtbundel ontstaat.

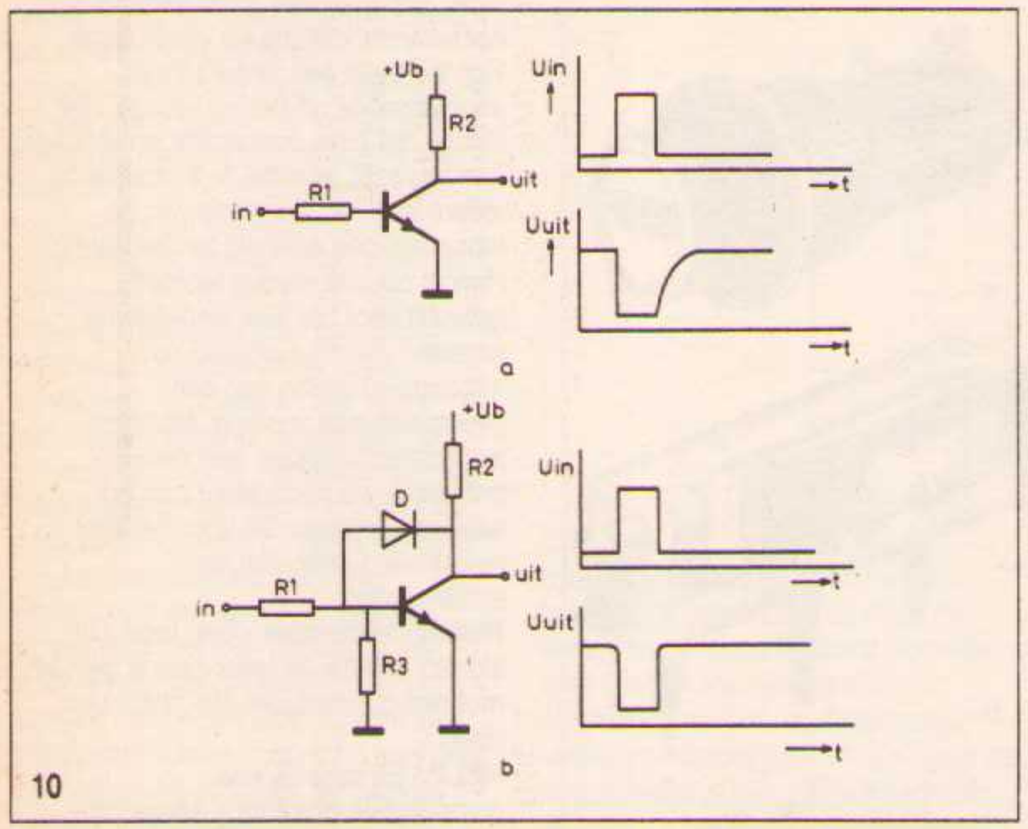
Afb. 3 toont de schakeling van een ontvanger, waarmede in opeenvolging van binnenkomst van de licht-impulsen een motor of een ander elektrisch apparaat in- en uitgeschakeld kan worden. Het hart van de schakeling wordt gevormd door de bi-stabiele multi-vibrator met T2 en T3. Een dergelijke schakeling voelt zich er lekker bij zowel wanneer T2 in geleiding is en T3 spert, als wanneer T2 spert en T3 in geleiding is. In het laatste geval wordt T4 geactiveerd en is het elektrische apparaat ingeschakeld.

Door zijn samenstelling met de beide dioden en de condensatoren C3 en C4, is de schakeling gevoelig voor negatieve spanningspulsen, vanuit de collector van T1, want deze doen de toestand van de schakeling om klappen. En je begrijpt het al: T1 geeft aan zijn collector een negatieve spanningssprong, wanneer er een korte lichtflits op de LDR valt.

Door de samenstelling van het weerstandsnetwerk met R2 en R3 en de condensator C2, wordt bereikt dat de inrichting weinig gevoelig is voor omgevingslicht. Voorop staat echter, dat inval van deze laatste beperkt moet worden door de LDR bijvoorbeeld achterin een koker te monteren, welke van binnen zwart is.

Vragenuur

Zoals bij de meeste lezers wel bekend, bestaat de mogelijkheid om telefonisch vragen te stellen aan één van onze redactieleden. Dit kan iedere maandagavond van 19.00 tot 20.00 uur, het telefoonnummer is dan 010-359074.
Zorg wel dat alle gegevens bij de hand zijn, eventueel ook meetgegevens als het om een niet werkende schakeling gaat. Probeer uw gesprek zo kort mogelijk te houden, daar er meer mensen zijn die van deze service gebruik willen maken.

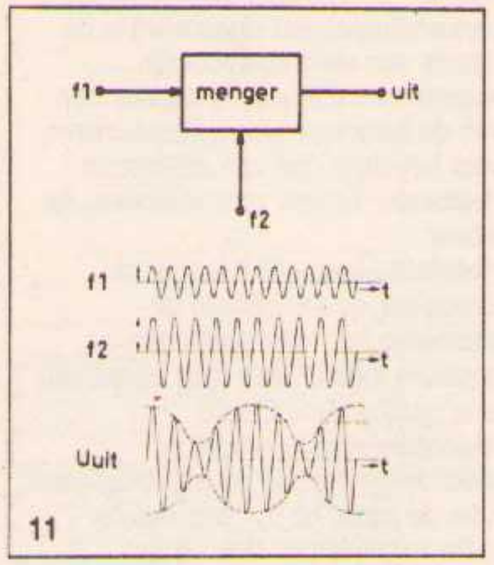


10

verbinden met de massa, dan zal de transistor toch niet onmiddellijk gaan sperren. Door de grote basisstroom zijn er gedurende de geleidende fase een heleboel meerderheidsladingsdragers in de basis geïnjecteerd en deze moeten eerst intern naar de massa afvloeien. Dit duurt een bepaalde tijd en vandaar dat de transistor slechts na een bepaalde vertraging naar de sperrende toestand overschakelt. Dit kan zeer vervelend zijn, bijvoorbeeld bij het verwerken van zeer hoogfrequente signalen. Vandaar dat men een aantal extra onderdelen moet opnemen, die de transistor helpen zo snel mogelijk van de genoemde ladingsdragers verlost te worden. In fig. 10-b treft men een extra weerstand aan, geschakeld tussen de basis en de emitter en een diode, verbonden tussen de basis en de kollektor. Dit laatste onderdeel zorgt ervoor dat gedurende de geleidingsfase van de transistor de halfgeleider niet in oververzadiging kan worden gestuurd. De via weerstand R1 aangevoerde geleidingsstroom kan nu zowel via de basis-emitter overgang afvloeien naar de massa als via de diode D en de geleidende transistor. De basisstroom wordt automatisch ingesteld op een waarde waarbij de transistor wél geleidt, maar niet meer dan de voor deze geleidingstoestand vereiste basisstroom trekt. Het aantal ladingsdragers in de basis-emitter junctie neemt bijgevolg af. De (kleine) weerstand tussen de basis en de emitter zorgt ervoor dat deze ladingsdragers een externe weg hebben om af te vloeien als de basisspanning wegvalt. Door deze maatregelen wordt de hersteltijd kleiner, de schakelsnelheid van de trap neemt toe.

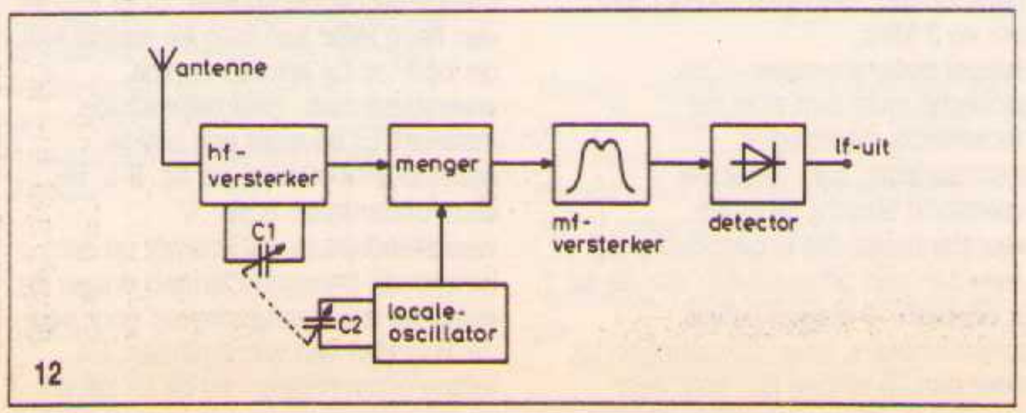
Hertz - Eenheid van frequentie met als symbool Hz. Een wisselspanning heeft een frequentie van 1 Hz, als de periodeduur gelijk is aan één seconde. In de praktijk is de Hz een te kleine eenheid, vandaar dat men meestal met tienvouden werkt, zoals de kHz (1000 Hz), de MHz (een miljoen Hz) en de GHz (een miljard Hz). De Hz heeft de oude angelsaksische eenheid cps (cycles per second) nu internationaal vervangen.

Heterodyne schakeling - In het algemeen een schakeling waarvan de werking berust op het feit dat als men twee wisselspanningen met ongelijke frequenties met elkaar mengt er aan de uitgang van de menger een signaal ontstaat met een frequentie die gelijk is aan het verschil tussen de frequenties van de twee gemengde signalen. In fig. 11 is een mengtrap getekend waaraan twee signalen f^1 en f^2 worden aangeboden. De uitgangsspanning van de menger is een samengesteld signaal, lijkend op een in amplitude gemoduleerde spanning. De frequentie van de omhullende (het signaal dat ontstaat als men de toppen van de perioden met elkaar verbindt) heeft een frequentie die gelijk is aan het verschil tussen de frequenties van de gemengde signalen.
Het heterodyne-principe wordt in talloze schakelingen toegepast.
– Heterodyne detector: een detectie-schakeling waarbij de frequentie van het frequentie-gemoduleerde signaal wordt gemengd met een constante



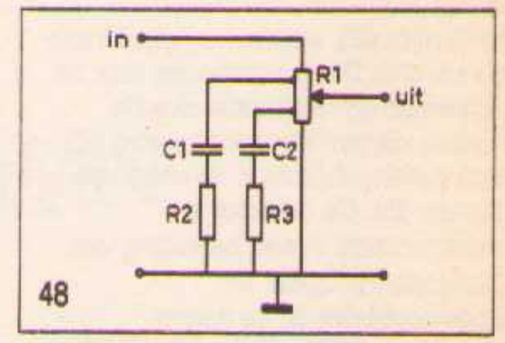
11

frequentie en de detector een signaal levert met als frequentie het verschil tussen de vaste frequentie en de gemoduleerde frequentie, dus met andere woorden waarbij de detector een soort frequentie-demodulatie uitvoert;
– Heterodyne oscillator: een over een breed frequentiegebied af te stemmen oscillator waarbij deze grote



12

Fundamentele frequentie — Is volgens de theorie van Fourier (zie Fourier-analyse) de sinusspanning met frequentie gelijk aan die van het periodieke signaal, die als basis dient voor de ontleding van het signaal in zijn harmonischen.
Fuse — Engels voor zekering.
Fusible link geheugen — Een soort ROM-geheugen (zie bij ROM) waarbij de digitale informatie in het IC wordt geprogrammeerd door het door middel van een stroomstoot verdampen van zeer dunne metaalsporen op het oppervlak van de chip.
Fuzz — Een geluidseffect dat wordt verkregen door de uitgangsspanning van een elektronisch muziekinstrument (meestal een gitaar) sterk te begrenzen. Door deze vervorming ontstaat een op een rechthoekspanning lijkend uitgangssignaal, waardoor de harmonische inhoud van het geluid toeneemt en het geluid voller klinkt.
FVC — Afkorting van Frequency-to-voltage converter, zie aldaar.
Fysiologische volumeregeling — Een volumeregeling waarbij de frequentiekarakteristiek van de regeling afhankelijk is van de stand van de volume-potentiometer. Door middel van deze regeling wordt gepoogd de door Fletcher en Munson vastgestelde gevoeligheidsvariatie van het menselijk

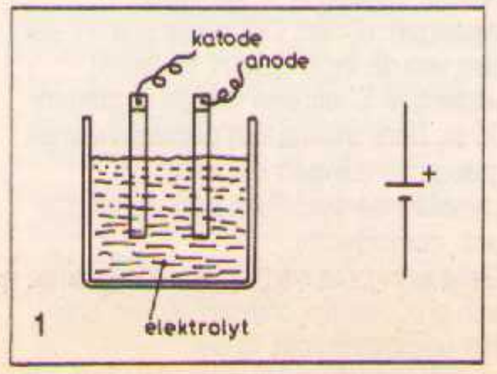


48

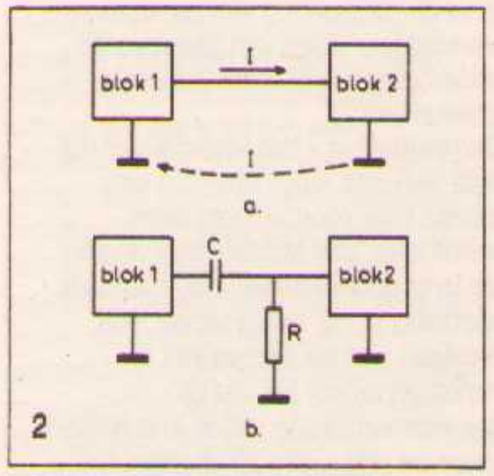
gehoor (zie: Fletcher-Munson Curve) automatisch te compenseren. Het meest toegepaste systeem voor een fysiologische volumeregeling gaat uit van een volume-potentiometer die is voorzien van een aantal aftakkingen, zie fig. 48.

G

G - Afkorting van giga, zie aldaar.
GaAs - Afkorting van Gallium-Arsenide, een legering van de elementen gallium en arsenicum, die de grondstof is voor bepaalde soorten halfgeleiders.
Gain - Engels voor versterking, zie aldaar.
Galvanische cel - Algemene term voor een elektro-chemische gelijkspanningsbron. Een galvanische cel is, volgens fig. 1, opgebouwd uit twee geleidende platen, de elektroden, die zijn gedompeld in een geleidende oplossing, het elektrolyt. Bij sommige uitvoeringen is iedere elektrode ondergebracht in een eigen elektrolyt en de twee oplossingen zijn door middel van een poreuze, geleidende wand gescheiden. Tussen een elektrode en het elektrolyt ontstaat door een elektro-chemische interactie een potentiaal-verschil. Tussen beide elektroden kan men dus een gelijkspanning afnemen, waarvan de grootte wordt bepaald door de gebruikte elektrodematerialen en elektrolyt-oplossing(en). Deze

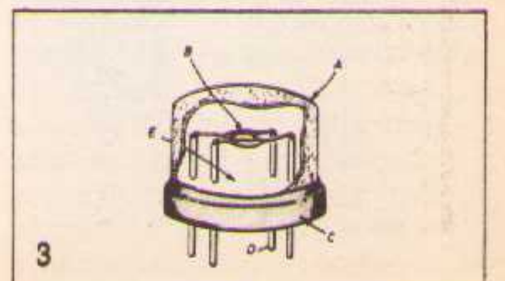


1

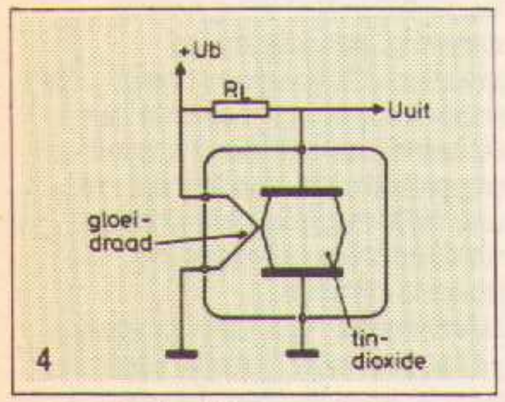


2

celspanning noemt men de EMK, de elektromotorische kracht (zie aldaar). De cel wordt ook nog gekarakteriseerd door zijn inwendige weerstand Ri. Deze weerstand zal er voor zorgen dat bij belasting van de cel met een weerstand de spanning daalt van de EMK-waarde tot de klem-waarde. De klemspanning is dus het verschil tussen de EMK-spanning en de spanningsval over de inwendige weerstand van de cel.
Galvanische koppeling - Twee schakelingen (fig. 2) zijn galvanisch met elkaar gekoppeld als er een rechtstreekse verbinding bestaat tussen de uitgang van het eerste blok en de ingang van het tweede. Galvanische koppelingen worden gebruikt in schakelingen die niet alleen wissel- maar ook gelijkspanning moeten verwerken. De gelijkstroom I vloeit dan via de galvanische koppeling van de uitgang van blok 1 naar de ingang van blok 2 en gaat via de gemeenschappelijke massa-aansluiting terug naar de oorsprong. Het gebruik van galvanische koppelingen brengt grote problemen met zich mee, met name wat betreft het in de hand houden van temperatuursdrift. Vandaar dat men, waar maar mogelijk, gebruik maakt van de kondensator-koppeling, getekend in fig. 2b.
Galvanometer - Een zeer gevoelige gelijkstroommeter, meestal uitgerust met midden-nul schaal, die wordt gebruikt als indicator in brugschakelingen, zoals Wheatstone-brug.
Gamma-correctie - Compensatie-schakeling uit de TV-techniek die wordt gebruikt voor het aanpassen van de karakteristieken van de opneembuis in de kamera aan de karakteristieken van de beeldbuis in de ontvanger. Meestal wordt gebruik gemaakt van een niet-lineaire versterker.
Gap - Engels, ruimte tussen de elektrodes van een systeem.
Gas-detector - Een volgens fig. 3 opgebouwde detector voor diverse gassoorten. De detector is

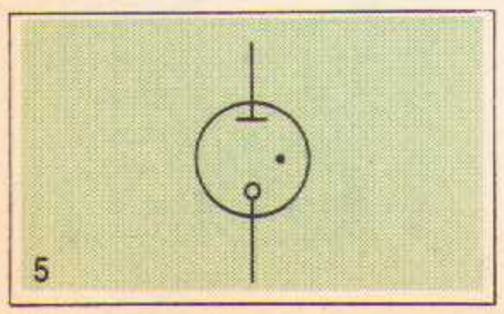

3

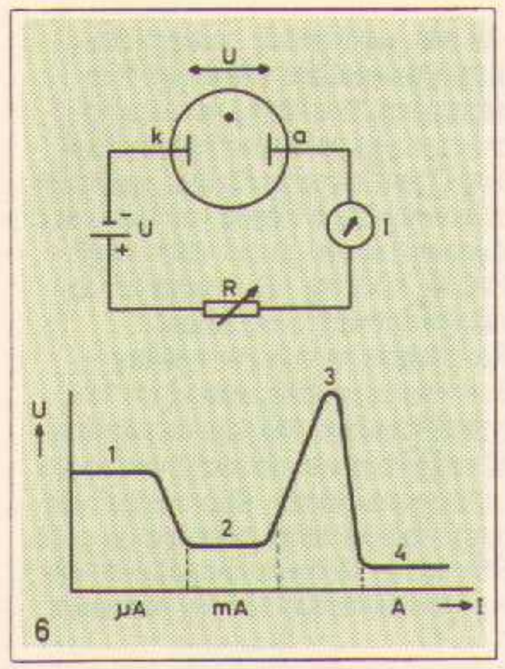
samengesteld uit een plaatje tin-dioxide (B), waarin een gloeidraad is verwerkt. De aansluitingen voor de gloeidraad en het plaatje dioxide worden via een keramische voet (C) naar buitengebracht in de vorm van pennen (D). De detector is ondergebracht in een behuizing van staalgaas (A), zodat de omgevingslucht en de daarin voorkomende gassen ongehinderd kunnen doordringen tot het plaatje tin-dioxide. De gloeidraad verhit het dioxide tot ongeveer 250 graden Celcius. De zuurstof uit de lucht, die door het plaatje wordt geabsorbeerd, gaat chemische bindingen aan met de moleculen van het plaatje. Het element gedraagt zich als een halfgeleider en de halfgeleidende eigenschappen worden voor een deel bepaald door de hoeveelheid geabsorbeerde zuurstof. Wordt de detector in een gasrijke omgeving gebracht, dan zullen



gas-moleculen bindingen aangaan met de zuurstofmoleculen en zal de hoeveelheid door het element geabsorbeerde zuurstof afnemen. De halfgeleidende eigenschappen van het element veranderen en deze veranderingen kunnen volgens het schema van fig. 4 worden gedetecteerd door spanningsvariaties over de belastingsweerstand R_L van het element.

Gasgevulde onderdelen - Zijn onderdelen waarvan de werking voor een deel berust op het ioniseren van een gas. Het algemeen symbool voor een gasgevuld onderdeel is getekend in fig. 5. De anode wordt voorgesteld





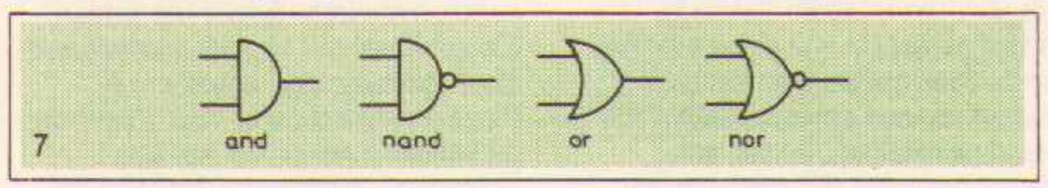
door een streepje, de katode door een cirkeltje. Het bolletje duidt op de gasvulling. Eventuele hulp-elektroden worden voorgesteld door stippellijntjes. Voor de bespreking van de algemene werkingsprincipes van gasgevulde onderdelen wordt verwezen naar „gasontlading".

Gasontlading - Het verschijnsel dat door een gas, opgesloten in een glazen buis voorzien van twee elektrodes, een stroom gaat vloeien als over de elektrodes een bepaalde spanning wordt aangesloten. Het ontstaan van de stroom valt te verklaren uit het feit dat de gas-atomen uiteen vallen in positieve ionen en negatieve elektronen. Dit verschijnsel is een gevolg van botsingen tussen de atomen van het gas en allerlei vormen van kosmische straling. Zou het gas niet zijn ingesloten in een buis voorzien van twee onder spanning staande elektroden, dan zouden de ionen en de elektronen zich weer recombineren tot gas-atomen. Onder invloed van het elektrische veld in de buis gaan de lichte vrije elektronen zich echter naar de positieve anode verplaatsen. Het elektrische veld zorgt bovendien voor een versnelling van de elektronen. Als de spanning groot genoeg is, zullen sommige elektronen zo worden versneld dat ze in staat zijn andere elektronen uit gas-atomen te bevrijden. Er ontstaat dus een soort cumulatief effect, ieder vrij elektron botst tegen gas-atomen, bevrijdt daaruit een of meerdere elektronen, die op hun beurt worden versneld en weer andere elektronen uit atomen bevrijden. In fig. 6 is de stroom-spanning-karakteristiek van een gasgevulde buis getekend. Door middel van een regelbare weerstand R kan men de stroom I, die maximaal door de buis kan lopen, instellen. In het µA-gebied valt over de buis een tamelijk constante spanning (1). Dit noemt men de Townsend-spanning. Vergroot men de stroom, dan stelt men vast dat de buisspanning eerst daalt en zich nadien stabiliseert op een waarde (2), die lager is dan de Townsend-spanning. Dit tweede gebied noemt men het normale werkingsgebied van de buis, de stroom ligt nu in het mA-bereik. Vergroot men de stroom nog meer, dan gaat de spanning over de buis sterk stijgen (3) en nadien (de stroom ligt nu reeds in het A-gebied!) dalen tot een zeer lage waarde. Dit laatste gebied (4) noemt men het booggebied.Enige voorbeelden van onderdelen die op de een of andere manier gebruik maken van gas-ontlading: neon-buisjes, thyratrons, flits-buizen, TL-buizen.

Gate (1) - In de analoge elektronica de stuur-ingang van een FET, een thyristor of een triac.

Gate (2) - In de digitale elektronica een schakeling met minstens twee ingangen en één uitgang. De uitgangsspanning zal slechts dan aanwezig zijn als aan bepaalde voorwaarden op de ingangen is voldaan. In fig. 7 zijn de vier basis-poorten getekend. AND: uitgang is 'H' als beide ingangen 'H' zijn. NAND: uitgang is 'L' als beide ingangen 'H' zijn. OR: uitgang is 'H' als een van de ingangen 'H' is. NOR: uitgang is 'L' als een van de ingangen 'H' is. Door middel van gecombineerde gate-schakelingen kan men coïncidentie-systemen opbouwen. Zie ook: coïncidentie.

Gate array - Is een digitaal IC, waarin een groot aantal poorten op één chip zijn ondergebracht. In de



automatische versterkingsregeling van de recorder wordt ingeregeld;
– een synchronisatie-puls die de start van de eigenlijke data van de header aangeeft;
– het 'label', waarin wordt vermeld het soort informatie dat gaat worden opgenomen (programma, data, array, etc.), de naam van de gegevens (de file-name) en de lengte van de informatie (het aantal bits).

Na de header volgt een korte pauze zonder informatie, gevolgd door de eigenlijke gegevens. Door middel van zogenoemde 'tape header reader'-software kan men de informatie die in het label van de header zit verborgen op het scherm van de monitor zichtbaar maken, wat soms erg handig kan zijn als men bepaalde programma's wil 'kraken'.

Headphone - Engels voor hoofdtelefoon.

Heater - Engels voor gloeidraad, de verwarmingsdraad ingebouwd in de katode van elektronen-buizen, verantwoordelijk voor het opwarmen van de katode en dus onrechtstreeks voor het uitzenden van elektronen.

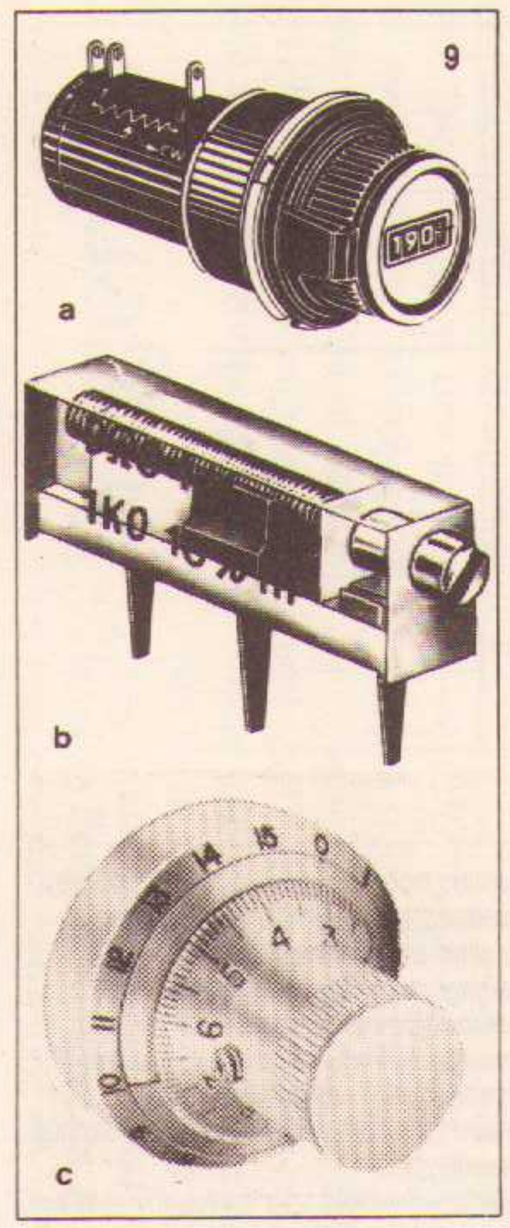
Heatsink - Engels voor koelplaat, zie aldaar.

Heaviside-laag - Een laag in de atmosfeer, samengesteld uit gasmoleculen, vrije elektronen en positieve ionen. Deze laag speelt een zeer belangrijke rol in de telecommunicatie, omdat zij elektromagnetische golven terugkaatst naar de aarde en op deze manier radio-verbindingen over lange afstanden mogelijk maakt. Ook genoemd: Kennelly-Heaviside-laag. Zie ook: E-laag.

Hecto - Voorvoegsel, afgekort tot h, waarmee wordt aangegeven dat de erop volgende eenheid moet worden vermenigvuldigd met een factor 10^2. Een hl is dus 100 l.

Hectometer-golven - Lange golven met een golflengte tussen 100 en 1000 meter of een frequentie tussen 300 kHz en 3 MHz.

Helical potentiometer - Ook genoemd multi-turn of in het Nederlands meerslagen potentiometer. Een variabele weerstand waarbij de totale weerstandsvariatie is gespreid over meer dan een omwenteling van de as. Er bestaan 10-slagen helical potentiometers, maar uitvoeringen tot meer dan 25 slagen zijn voor zeer speciale toepassingen in de handel. Een helical potentiometer is opgebouwd uit een strook isolerend flexibel materiaal, waarop vele wikkelingen van zeer dunne weerstandsdraad zijn aangebracht. Nadien wordt deze strook spiraalvormig opgewikkeld en bij iedere omwenteling van de as tast de loper van de potentiometer één wikkeling van deze spiraal af. Fig. 9-a geeft de meest voorkomende uitvoering van een helical potentiometer. De as is voorzien van een 'dial', een knop met ingebouwde mechanische toerenteller. Door middel van deze teller kan men de positie van de loper op de spiraalvormige weerstandsbaan zeer nauwkeurig instellen. Er bestaan ook helical instelpotentiometers, zie fig. 9-b. Bij deze onderdelen is de weerstandsbaan opgedampt op een isolerende (meestal Cermet) drager en wordt de loper aangedreven door een as, voorzien van schroefdraad. Bij iedere omwenteling van de as zal de loper zich over één groef-afstand over het weerstandslichaam verplaatsen. Fig. 9-c geeft een andere vaak voorkomende uitvoering van de 'dial'. Hierbij zijn twee concentrische schalen aangebracht, waarbij de buitenste bij iedere volle omwenteling van de binnenste één eenheid verder springt. Helical potentiometers worden gebruikt voor het zeer nauwkeurig instellen van bijvoorbeeld de uitgangs-spanning van een gestabiliseerde voeding. Multiturn instelpotentiometers treft men in professionele apparatuur aan en worden daar gebruikt voor het zeer nauwkeurig afregelen van schakelingen.



Helium-neon-laser - Een laser (zie aldaar) waarbij de laser-buis is gevuld met een gasmengsel van helium en neon.

HELP - Bij tamelijk veel computer-programma's aanwezige menu-optie, waarmee men een korte samenvatting van de bediening van het programma en de betekenis van de diverse functie-toetsen op het scherm kan laten uitprinten en die ter hulp kan worden geroepen als men op een bepaald moment tijdens het werken met het programma niet meer weet wat men vervolgens moet doen.

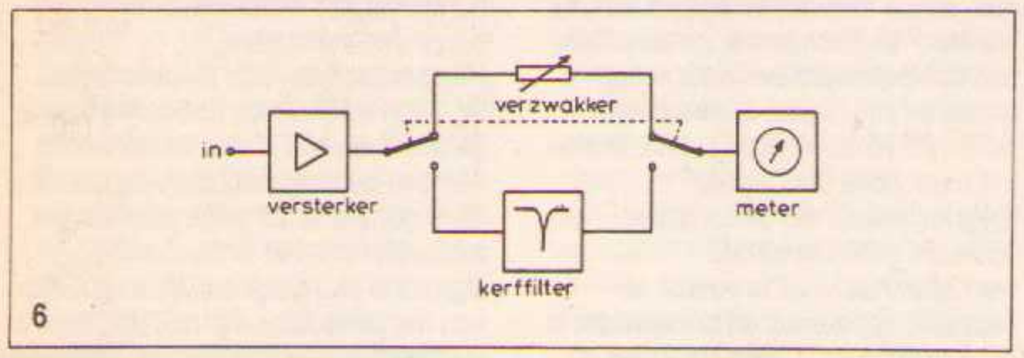
Henry - Eenheid van zelfinductie met als symbool H. Een spoel heeft een zelfinductie van 1 H als stroomvariatie van 1 ampère per seconde een zelfinductie-spanning van 1 volt opwekt. In de praktijk is deze eenheid veel te groot en men komt dan ook steeds deelfactoren van de Henry tegen: de nH (10^{-9} H) en de µH (10^{-6} H).

Herstel-tijd - Ook vaak, naar het Engels, recovery-time genoemd. De tijd die een halfgeleider-junctie nodig heeft om naar de hoogimpedante niet-geleidende toestand te gaan, nadat het stuursignaal op de basis is omgeschakeld van geleiden naar sperren. In fig. 10-a is een eenvoudige met één transistor opgebouwde inverter getekend. Als op de basis een positieve spanning wordt aangesloten zal er een stroom van de basis naar de emitter gaan vloeien, waardoor de transistor in verzadiging wordt gestuurd, gaat geleiden en de kollektor doorverbindt met de massa. De kollektorspanning is laag. Schakelt men nu plotsklaps de trap om naar 'sper', bijvoorbeeld door de basis te

kristal-oscillator die zo is opgebouwd dat de uitgangsspanning een frequentie heeft die gelijk is aan een geheel veelvoud van de fundamentele frequentie van het toegepaste kristal. Men noemt dit soort oscillatoren ook wel 'boventoon'-oscillatoren.

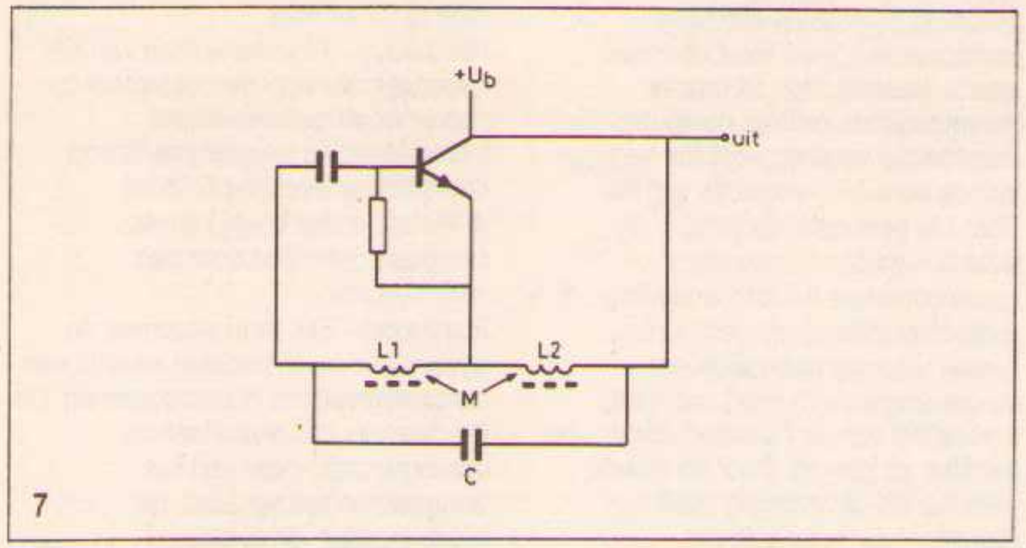
Harmonische vervorming - Een soort vervorming die ontstaat door de niet-lineaire werking van bepaalde elektronische onderdelen, zoals transistoren en dioden. Door deze niet-lineaire werking introduceert de schakeling in het te verwerken signaal extra signalen met een frequentie die gelijk is aan die van de harmonischen van het basissignaal. Legt men bijvoorbeeld aan een versterker een signaal aan met een frequentie van 1 kHz dan zal men bij een harmonische analyse van het uitgangssignaal met behulp van een harmonische analyser vaststellen dat er, naast het signaal met een frequentie van 1 kHz, ook (kleine) signalen voorkomen met frequenties van 2, 3 etc. kHz. De harmonische vervorming bepaalt de verhouding (procentueel) tussen de grootte van het uitgangs-signaal met dezelfde frequentie als het ingangs-signaal en de groottes van alle harmonische spanningen op de uitgang van de schakeling.

Harmonische vervormingsmeter - Een apparaat waarmee men de harmonische vervorming van een schakeling kan meten. In fig. 6 is de



6

basisopzet van zo'n meetinstrument getekend. De vervormingsmeter bestaat uit een ingangsversterker (die zelf zo vervormingsvrij mogelijk moet zijn), een verzwakker, een kerf-filter en een voltmeter. Bij het meten wordt de schakelaar eerst in de bovenste stand gezet en men meet het totale uitgangssignaal van de schakeling. Meestal kan men de gevoeligheid van de meter regelen, zodat men de meter op volle schaal (100%) kan afregelen. Nadien zet men de schakelaar in de onderste stand en regelt het kerffilter



7

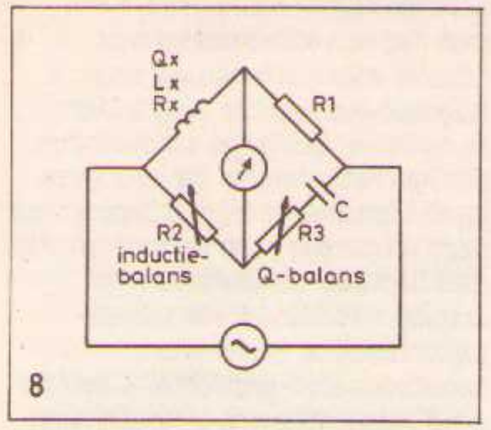
(dat is een bandsper-filter met een zeer kleine doorlaatband) af tot de meter een minimale waarde aanwijst. Men heeft nu de fundamentele frequentie van het uitgangssignaal volledig onderdrukt en wat de meter nu nog aanwijst is dus niets anders dan de door de harmonische vervorming geïntroduceerde signalen. Omdat de schaal van de meter rechtstreeks in procenten is geijkt en men het totale uitgangssignaal op 100% heeft afgeregeld geeft de tweede meting rechtstreeks de procentuele harmonische vervorming van de schakeling weer.

Hartley oscillator - Een teruggekoppelde oscillator, waarbij de oscillatorfrequentie wordt bepaald door een parallelkring opgebouwd uit twee in serie geschakelde spoelen en een kondensator. De spoelen zijn onderling gekoppeld, hetgeen bereikt kan worden door ze op één spoellichaam te wikkelen en te voorzien van een ferriet-kern. Fig. 7 geeft het basisschema van deze oscillator. De frequentie wordt bepaald door de formule:

$$f_o = \frac{1}{2.\pi.\sqrt{LC}}$$

waarin $L = L_1 + L_2 + 2.M$
M is de koppelfactor tussen beide spoelen.

Hay-brug - Een door middel van wisselspanning gevoede brugschakeling (zie aldaar) waarmee men de zelfinductie, kwaliteitsfactor en



8

serie-weerstand van een spoel kan meten. Het basisschema van de Hay-brug is getekend in fig. 8. Door het variëren van de weerstanden R_2 en R_3 kan men de brug in evenwicht brengen. De drie karakteristieke grootheden van de spoel L_x worden dan gegeven door:

$$R_x = \frac{\omega^2 C^2 R_1 R_2 R_3}{1 + (\omega^2 C^2 R^2_3}$$

$$L_x = \frac{C.R_1 R_2}{1 + (\omega^2 C^2 R^2_3)}$$

$$Q_x = \frac{\omega L_x}{R_x}$$

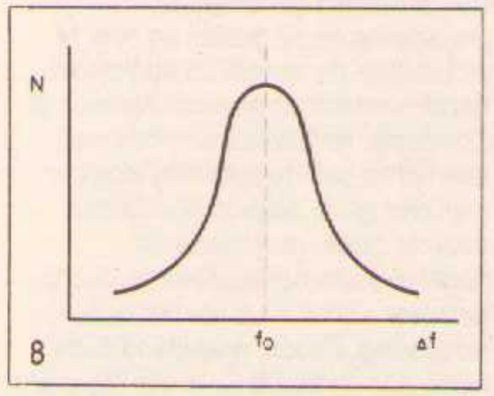
Header - Bij het op tape opnemen van computerprogramma's door middel van home-computers wordt er, alvorens het eigenlijke programma wordt opgenomen, eerst een zogenoemde header naar de band verstuurd. Deze header is opgebouwd uit:
– een constante toon die enige seconden aanhoudt en waarmee de

basis-uitvoering van de chip zijn deze poorten niet onderling verbonden. Men kan nu de IC-fabrikant opdracht geven via enige extra arbeidsgangen een bepaald verbindingspatroon tussen de in- en uitgangen in de chip te integreren. Dit is een ideaal systeem om het aantal onderdelen drastisch te reduceren bij de fabricage van grote series apparatuur.

Gate-drain spanning - Symbool U_{DG}, de maximaal toelaatbare spanning tussen de gate en de drain van een field-effect transistor.

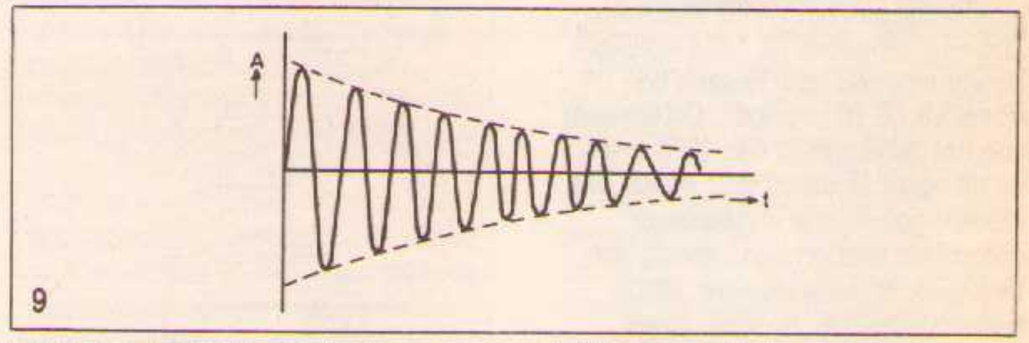
Gauss - Eenheid van magnetische flux. Zie ook: flux (1).

Gaussiaanse verdeling - Een belangrijk gegeven uit de statistiek. Door middel van een Gaussiaanse distributie kan men berekenen hoe groot de kans is dat de waarde van bepaalde grootheid binnen of buiten een gegeven nauwkeurigheid valt. In



8

fig. 8 is het typische karakteristieke verloop van een Gaussiaanse verdeling, die men overigens ook normale distributie noemt, getekend. Een praktisch voorbeeldje zal de belangrijkheid van deze statistische wet verduidelijken. Stel dat men bij de produktie van een apparaat op een bepaalde plaats van een schema een weerstand van 1 k-ohm nodig heeft en dat aan deze weerstand vrij hoge tolerantie-eisen worden gesteld. Men zou dan een 1% weerstand kunnen gebruiken, maar dit is een dure oplossing en bovendien zou een tolerantie van 3% voldoende zijn. Men kan nu experimenteel de waarde van bijvoorbeeld 1000 1 k-ohm, 5% weerstanden gaan opmeten. Verdeelt men de gemeten waarden in een aantal intervallen van 50 ohm breed, bijvoorbeeld van 1,00 k-ohm tot 1,05 k-ohm, enzoverder, dan kan men in grafiek uitzetten hoeveel weerstanden er in ieder interval vallen. Dat is nu precies wat een normale distributie doet. Men kan nadien vrij eenvoudig



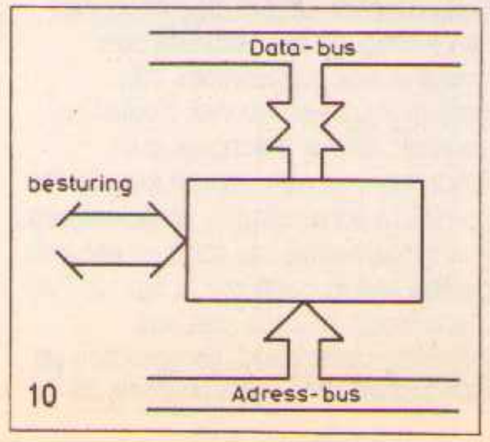
9

berekenen hoeveel weerstanden er binnen de gegeven 3%-tolerantie vallen en de kans bepalen hoe groot het percentage uitval zal zijn.

Gecompenseerde schakeling - Is een schakeling waarbij men bepaalde niet gewenste eigenschappen van de schakeling, bijvoorbeeld het afnemen van de versterking bij hoge frequenties, kan verbeteren door het aanbrengen van een extra netwerk. Zie ook: compenseren.

Gedempte trilling - Is een signaal waarvan de amplitude volgens een bepaald wiskundig verband daalt in functie van de tijd, als gevolg van verlies van vermogen in een schakeling. Fig. 9 geeft een gedempte sinusoïdale trilling. Gedempte trillingen ontstaan in schakelingen, die net op het randje van oscilleren staan ingesteld. Bouwt men bijvoorbeeld een sinus-oscillator op, waarvan de versterking net onder de voor oscillatie noodzakelijke waarde is vastgelegd, dan zal deze schakeling onder normale condities niet oscilleren. Brengt men nu echter op een bepaald punt van deze schakeling een korte spannings-impuls aan, dan wordt daardoor extra energie in de schakeling gepompt met als gevolg dat de oscillator even een gedempte trilling opwekt. Dit soort kritisch ingestelde oscillatoren worden onder meer gebruikt bij het elektronisch nabootsen van muziekinstrumenten (drumbox!).

Geheugen - Een schakeling waarin



10

digitale informatie kan worden opgeslagen en nadien uitgelezen, gewist of veranderd. Er bestaan diverse uitvoeringen van geheugens (zie: geheugencel), bij de behandeling van deze term houden wij ons bezig met de algemene organisatie van een geheugen. Zoals getekend in fig. 10 wordt een geheugen gestuurd door middel van twee bussen. De data-bus bevat de informatie die in het geheugen moet worden ingelezen of uit het geheugen wordt gehaald. Hieruit volgt dat deze bus bi-directioneel is: men kan informatie in twee richtingen transporteren: van het geheugen naar een andere schakeling of van een andere schakeling naar het geheugen. Bij de meeste goedkope home-computers is de bus 1 byte breed. Dat betekent dat de informatie onder de vorm van acht digitale signalen wordt overgedragen en de inhoud van de informatie wordt bepaald door de combinatie van enen en nullen op deze acht lijnen. Er zijn in totaal 256 diverse combinaties van enen en nullen op acht lijnen mogelijk en dit bepaalt dan ook meteen de maximale informatie die in één cel van het geheugen kan worden opgeslagen: getallen tussen 000 en 255. Een tweede belangrijk gegeven van een geheugen is het aantal plaatsen waaruit het is opgebouwd. Iedere plaats (= geheugen-lokatie) is opgebouwd uit 8 flip-flop's. Zou een geheugen zijn opgebouwd uit 64 flip-flop's dan kan men maximaal 8 verschillende geheugen-lokaties gebruiken. Echte geheugens zijn natuurlijk uit veel meer lokaties opgebouwd. Om deze nu van elkaar te onderscheiden en informatie in en uit een bepaalde lokatie te lezen gebruikt men adressen. Iedere lokatie heeft een adres-nummer en er zijn zoveel adres-nummers beschikbaar als er geheugen-lokaties zijn. Deze adressen worden in de vorm van een binaire code aan het geheugen aangeboden via de adres-bus. Het

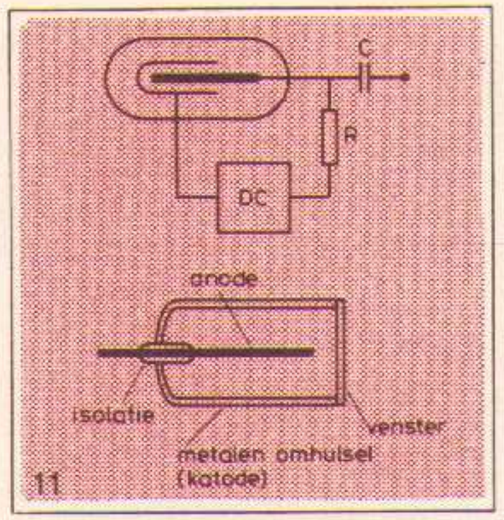
aantal lijnen in deze bus is uiteraard afhankelijk van het aantal adressen. Zou een geheugen uit 1024 adressen zijn opgebouwd, dan bestaat de adresbus uit 10 leidingen. De omvang van het geheugen is dan 1024 bytes en dit wordt afgerond tot 1 k-byte. De meeste geheugens in goedkope computers hebben een omvang van 64 k-byte, of nauwkeuriger: 65536 bytes. Er zijn dan 16 adres-lijnen beschikbaar want op 16 lijnen kan men 65536 diverse combinaties van enen en nullen opbouwen. Naast de twee bussen zijn er uiteraard nog een aantal besturingslijnen noodzakelijk, die het geheugen opdracht geven naar de inlees- of uitlees-mode te gaan.

Geheugen-cel - De meest fundamentele schakeling van een digitaal geheugen, waarin men één bit kan opbergen. De meest voor de hand liggende oplossing voor het opbouwen van een geheugen-cel is uiteraard de flip-flop. Geheugens tot enige 1000-en cellen zijn dan ook in de meeste gevallen opgebouwd uit even zoveel flip-flop's. Naast deze zogenoemde statische geheugens kent men de dynamische, die worden gebruikt bij het integreren van vele tienduizenden cellen op één chip. Zie: dynamisch geheugen. De cel bestaat nu in feite uit niets meer dan een zeer kleine kondensator, die in staat is een spanning korte tijd te bewaren.

Geheugenplaats - Ook geheugen-lokatie genoemd, is de door de binaire code op de adres-bus geselecteerde combinatie van 8 (of meerdere) flip-flop's, die de inhoud van een geheugenadres bewaart.

Gehoordrempel - Een door de onderzoekers Fletcher en Munson opgestelde curve, die de minimale gevoeligheid van het menselijk gehoor uitzet in functie van de frequentie van de toon. Zie ook: Fletcher-Munson Curve.

Geiger-Müller teller - Een gasgevulde buis, ontwikkeld voor het registreren en tellen van een aantal invallende nucleaire deeltjes van beta-, alpha- of neutronen-stralen. Zoals getekend in fig. 11, bestaat een Geiger-Müller buis uit een metalen cylinder (de katode), aan een kant afgesloten met een voor de te detecteren deeltjes doordringbaar venster. De anode is opgebouwd uit een dunne, centraal in de cylinder opgestelde draad. Legt men een grote gelijkspanning aan over



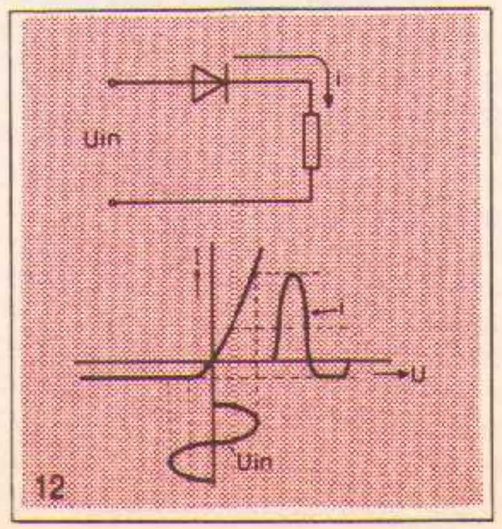
de buis, dan zullen de elektronen die door de invallende nucleaire deeltjes uit de gas-atomen worden losgeslagen zich naar de positieve anode begeven en de positieve ionen zullen door de katode worden aangetrokken. Er vloeit dus kortstondig een elektrische stroom door de buis en deze stroom wekt over de belastingsweerstand R een spannings-puls op. Door nu het aantal pulsen per seconde te tellen krijgt men een indruk van de stralings-intensiteit waaraan de Geiger-Müller-buis is blootgesteld.

Geleidbaarheid - Symbool g_m, geeft het verband tussen de drainstroom en de gate-source-spanning van een FET. In formule-vorm:

$$g_m = \frac{d.Id}{d.Vgs}$$

De kleine letters d voor de symbolen (spreek uit: delta) wijzen erop, dat het om de verhouding gaat van kleine stroom- en spanningsvariaties. Uit de formule volgt dat de eenheid van geleidbaarheid het inverse is van de ohm. Een van de gebruikte eenheden is dan ook de mho, maar in Europa gebruikt men ook de Siemens. In feite geeft de geleidbaarheidsfactor van een FET een indruk van de mate van versterking. Hoe groter g_m, hoe meer de stroom door de FET zal variëren bij een bepaalde, constante verandering van de spanning op de gate.

Gelijkrichter - In het algemeen een schakeling die een wisselstroom omzet in een gelijkstroom. Alle gelijkrichters werken met dioden en vandaar dat het belangrijk is de fundamentele werking van een diode gelijkricht-schakeling te verduidelijken. Het fundamenteelste schema van een gelijkrichter is getekend in fig. 12. Een diode wordt, in serie met een belastingsweerstand, aangesloten op een wisselspanningsbron zoals de secundaire van een trafo. Een diode is een niet-lineair element, dat betekent dat het verband tussen stroom door en spanning over een diode niet lineair of recht-evenredig is. De onderste grafiek van de figuur geeft de stroom-spanning-karakteristiek van een diode en de werking van een gelijkrichter is helemaal terug te voeren tot de juiste interpretatie van deze grafiek. Als we veronderstellen dat de weerstand van de gesloten kring trafo-wikkeling, diode en weerstand nul ohm zou zijn, dan staat de trafo-spanning volledig over de diode. Men kan dan ook deze sinusvormige wisselspanning tekenen rond de nul-as van de spanning (U_{in}). De grafiek geeft het verband tussen de spanning over de diode en de stroom die als gevolg van deze spanning door het onderdeel zal gaan lopen. De spanning over de diode hebben we reeds getekend; door nu ieder punt van dit spanningsverloop te projekteren op de grafiek en over te zetten naar de stroom-as kunnen we het stroomverloop grafisch bepalen (i). Conclusie: gedurende de positieve alternantie van de spanning vloeit er een zeer grote pulsvormige stroom door de diode, gedurende de negatieve alternantie vloeit er slechts een zeer kleine lekstroom door de schakeling. Zonder weerstand in de keten zou de positieve stroom zo groot zijn dat de diode zou worden vernield. Door nu wel een weerstand in de keten op te nemen, zal de schakeling gaan gelijkrichten. De pulserende positieve stroom veroorzaakt een positieve gelijkvormige spanningsval over de weerstand en deze pulserende (maar wel reeds gelijkspanning zijnde!) spanning kan door middel van kondensatoren worden omgevormd tot de bekende uitgangsspanning van



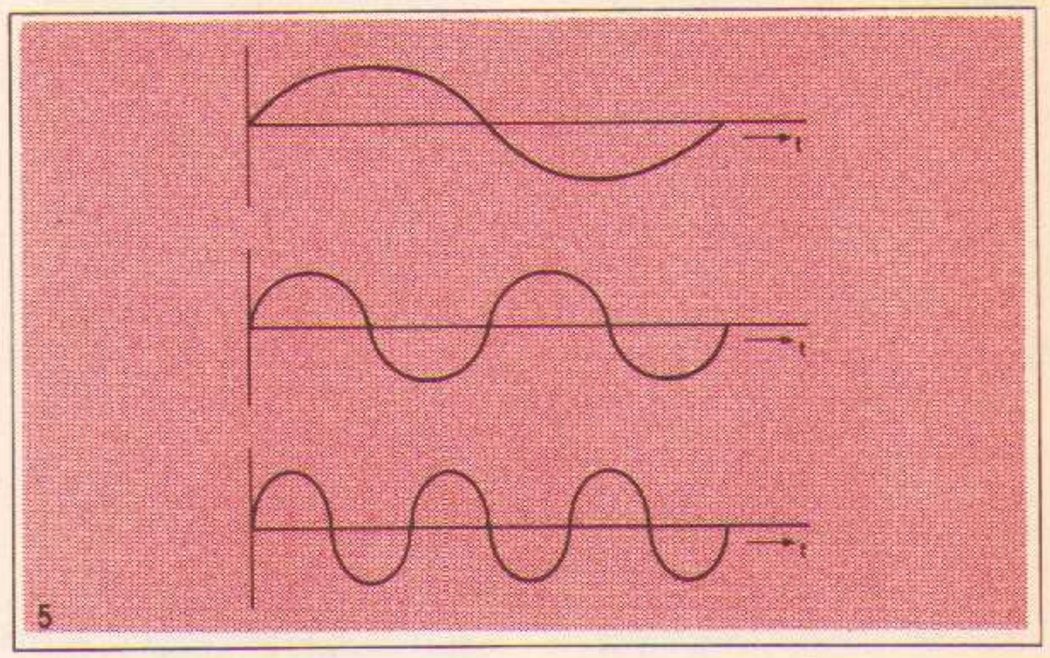
de meeste bandsperfilters moet men minstens de waarde van twee componenten (men kiest uiteraard steeds weerstanden uit omdat potentiometers redelijk goedkoop zijn) tezelfdertijd variëren voor het wijzigen van de centrale frequentie van het filter. De geringste afwijking in de waarde van deze onderdelen (potentiometers hebben onderling vrij grote tolerantie op de verhouding tussen weerstandswaarde en verdraaiingshoek!) heeft een grote aantasting van de karakteristieken van het filter tot gevolg. Door de enkele weerstands-afstemming heeft het Hall-filter hier geen last van.

Hand-capaciteit - Ook wel hand-effect genoemd, is de eigenschap dat het menselijk lichaam een bepaalde eigen capaciteit ten opzichte van de aarde heeft. Komt men met een lichaamsdeel (wat behalve voor acrobaten wel voor iedereen een hand zal zijn) te dicht in de buurt van gevoelige schakelingen, dan kan het gebeuren dat door deze hand-capaciteit de eigenschappen van deze schakeling gaan veranderen. Als men bepaalde schakelingen met draaibare kondensatoren uitrust (bijvoorbeeld af te stemmen banddoorlaat of -sperfilters) is het van groot belang rekening te houden met dit hand-effect en de schakeling zo uit te voeren dat de draaibare kondensator aan de massa ligt. Doet men dit niet dan kan het aanraken van de as van de kondensator reeds voldoende extra parallel-capaciteit in de schakeling introduceren om het filter op een geheel andere frequentie af te stemmen!

Handshake-signalen - Minstens twee signalen die deel uitmaken van de 'bus' waarmee men een computer met een ander apparaat verbindt en waarmee het data-verkeer tussen de computer en het aangesloten apparaat wordt geregeld. Het tweede apparaat kan zowel een andere computer zijn als een printer of ander rand-apparaat. Het is de bedoeling dat er tussen de computer en het aangesloten apparaat gegevens worden uitgewisseld. Nu kan dit niet zomaar op willekeurige tijdstippen gebeuren! Vandaar twee handshake-lijnen waarvan de ene een signaal levert als de computer in staat is gegevens van het randapparaat te ontvangen en de andere een signaal levert als het randapparaat in staat is om door de computer uit te zenden data te verwerken.

Hard copy - Algemene term van alle informatie die door een computer op papier wordt gepresenteerd, bijvoorbeeld de programma-listing uitgeprint op een lijn-printer of grafieken onder bevel van de computer getekend door een matrix-plotter.

Hardware - Een term waarmee de apparatuur wordt bedoeld waaruit een computersysteem is samengesteld. De hardware is dus niet alleen de computer zelf, maar ook het aangesloten toetsenbord, de video-monitor, de eventueel aanwezige lijn-printer, een lichtpen, etc. Met alleen deze hardware komt



men echter niet ver! In tegenstelling tot 'normale' elektroniche apparatuur kan een computersysteem niets nuttigs uitvoeren zonder dat er geschikte 'software' ter beschikking staat. Met de software wordt bedoeld de programmatuur die de computer opdracht geeft bepaalde werkzaamheden uit te voeren en bepaalde apparatuur uit het systeem in of uit te schakelen. Een computer is immers niets meer dan een stuk elektronika dat in staat is zeer simpele bewerkingen (zoals een getal van het ene register naar het andere verplaatsen of een bepaald getal opzoeken in een geheugen) uit te voeren, maar dat alleen maar doet als daar een strikte opdracht voor wordt gegeven. De elementaire software, zonder welke geen enkele computer kan werken is dan ook de 'firm-ware', een programma dat in een ingebouwd niet vluchtig geheugen (bijvoorbeeld een aantal ROM-IC's) is opgeslagen en dat de basiswerking van de machine verzorgt.

Harmonische analyser - Een apparaat waarmee men de harmonische samenstelling van een periodiek signaal (zie Fourier-analyse) kan onderzoeken. Een harmonische analyser is samengesteld uit een over een breed frequentie-bereik af te stemmen banddoorlaat-filter en een voltmeter waarvan men de versterking kan regelen. Men stemt het filter eerst af op de fundamentele frequentie van het periodieke signaal, regelt de uitslag van de voltmeter op volle schaal en stemt nadien af op alle harmonischen. De voltmeter zal dan de verhouding tussen de verschillende harmonischen rechtstreeks in procenten aanduiden.

Harmonischen - Zijn sinusvormige signalen waarvan de frequentie een geheel veelvoud is van de frequentie van een bepaald periodiek signaal. Is deze gehele factor gelijk aan één (de frequentie van het sinusvormige signaal is dan gelijk aan de frequentie van het periodieke signaal) dan noemt men dit sinus-signaal de fundamentele sinus van het periodieke signaal. Is de factor gelijk aan twee (de frequentie van de sinus is dan het dubbele van de frequentie van het periodieke signaal) dan noemt men dit signaal de tweede harmonische, etc. In fig. 5 zijn een aantal sinusvormige signalen getekend die overeen zouden kunnen komen met respectievelijk de fundamentele, tweede en derde harmonische van een periodiek signaal. Zie ook: Fourier-analyse.

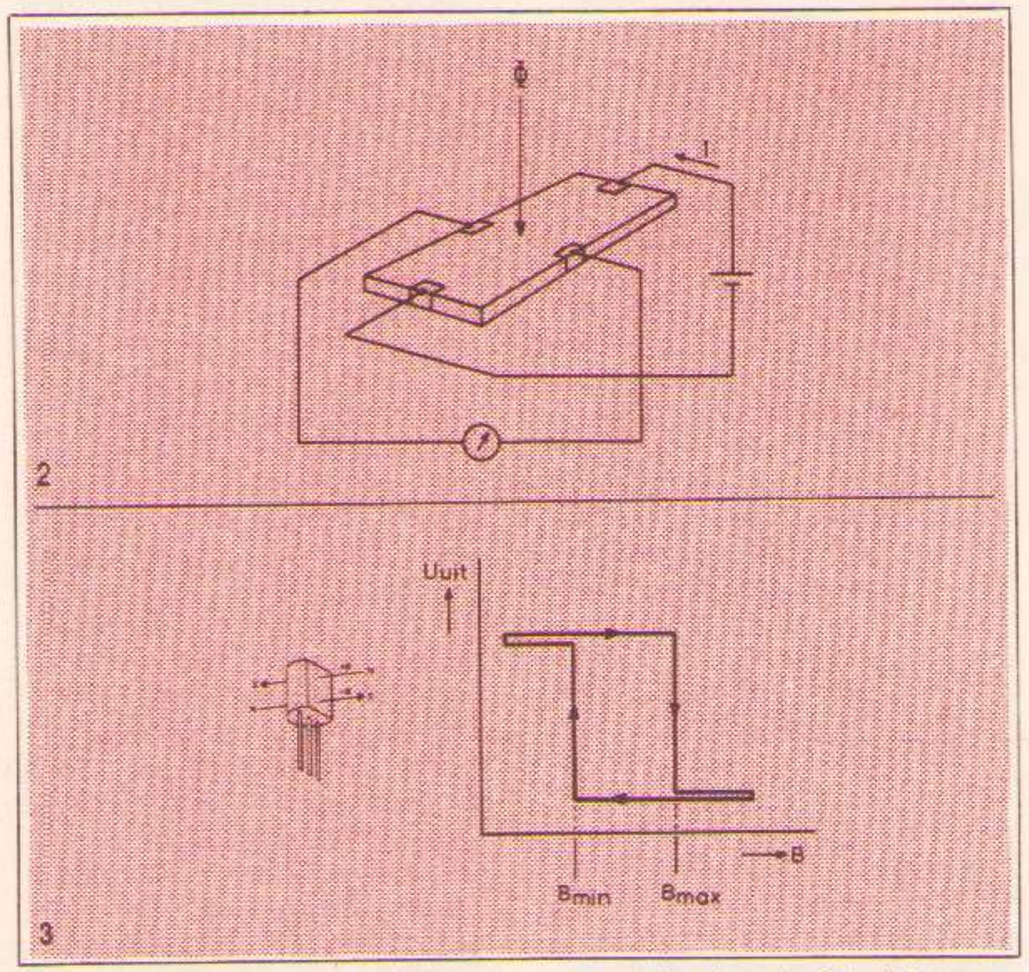
Harmonische oscillator - Een

stadions is het zeer belangrijk alle luidsprekers door middel van goed berekende vertragingskringen van signaal te voorzien.

Half-adder - Een logische schakeling die de som berekent van twee binaire getallen, maar geen rekening houdt met een eventuele overloop (carry) van de vorige opteller en niet in staat is zélf een overloop-puls te leveren aan de volgende schakeling. Zie ook: adder en full-adder.

Halfgeleiders - Stoffen waarvan het elektrisch geleidingsvermogen ligt tussen dat van metalen en dat van isolatoren. Deze grens is echter niet zo scherp te trekken. De mate van geleiding van een stof wordt bepaald door het aantal vrije elektronen in de atoom-struktuur van de stof. Geleiders hebben een groot aantal vrije elektronen, isolatoren hebben er nauwelijks. Halfgeleiders zitten daar ergens tussenin. Door nu bepaalde stoffen (verontreinigingen) aan halfgeleiders toe te voegen (het zogenoemd doteren van de halfgeleiders) kan men de geleidende eigenschappen van de stof aanpassen aan de gewenste toepassing. Men kan stoffen toevoegen waardoor het aantal vrije elektronen toeneemt en dus ook de geleidbaarheid, anderzijds kan men stoffen toevoegen waardoor de geleidbaarheid daalt. Belangrijkste in de elektronica gebruikte halfgeleidende stoffen zijn germanium, silicium en gallium-arsenide. Een van de belangrijkste fysische eigenschappen van halfgeleiders is dat de soortelijke weerstand daalt als de temperatuur stijgt. Bij metalen is dat net andersom. Een koude gloeilamp bijvoorbeeld heeft een veel lagere weerstand dan dezelfde gloeilamp in opgewarmde toestand. Deze negatieve temperatuurscoëfficiënt heeft enige zeer belangrijke gevolgen, zoals bijvoorbeeld het ontstaan van 'hot-spots' (zie aldaar) in vermogens-transistoren.

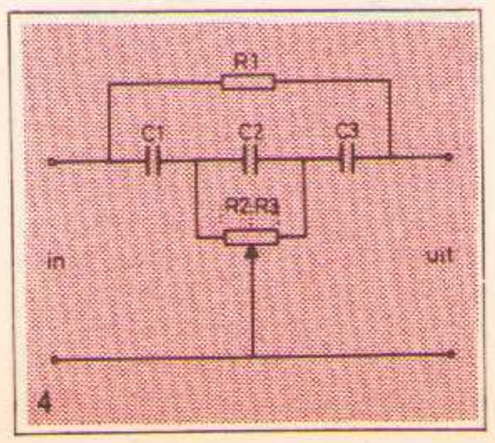
Hall-effect - Een fysisch verschijnsel dat optreedt in dunne lagen metaal of in sommige halfgeleiders. Stuurt men, zoals geschetst in fig. 2, een gelijkstroom I in de lengte-richting door het materiaal en brengt men loodrecht op de stroomrichting een magnetisch veld O aan, dan zal er tussen de lange zijden van de stof (dus loodrecht op zowel de stroom- als de



magneetveld-richting) een kleine spanning ontstaan. De grootte van deze Hall-spanning is afhankelijk van de grootte van de stroom en van de grootte van het magnetisch veld. Vaak wordt het materiaal indium-arsenide gebruikt in op het Hall-effect gebaseerde onderdelen.

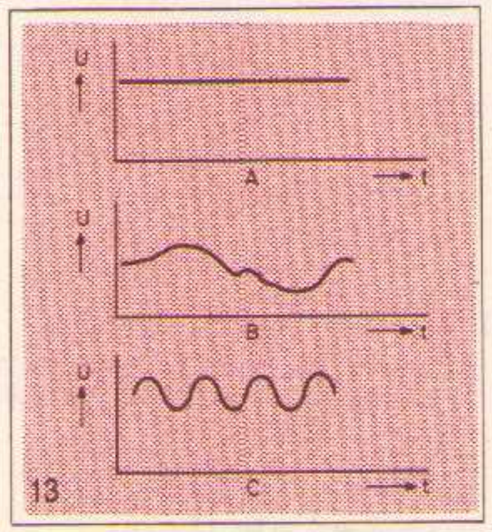
Hall-effect-schakelaar - Een meestal in een normale kunststof transistorbehuizing ondergebrachte en volgens het Hall-effect (zie aldaar) werkende analoge geïntegreerde schakeling, die wordt gebruikt voor het opbouwen van kontaktloze schakelaars. De schakeling is in staat de aanwezigheid van een magnetisch veld te detecteren en levert een uitgangsspanning als de grootte van dit veld een bepaalde waarde overschrijdt. Door nu een klein permanent magneetje te koppelen aan een schakelaartoets en dit magneetje door het drukken op de toets van en naar de Hall-schakelaar te verplaatsen kan men een ideale schakelaar opbouwen. Er zijn immers geen mechanische kontakten aanwezig en typische kwalen van mechanische schakelaars, zoals vervuiling, het opwekken van kontakt-dender en veroudering komen niet voor. Bovendien zijn de meeste in de handel zijnde Hall-effect schakelaars uitgerust met een ingebouwde Schmitt-trigger (zie fig. 3), waardoor het al dan niet aanwezig zijn van een magnetisch veld ondubbelzinnig wordt gedetecteerd. De uitgangs-spanning van het IC is 'H' zolang de door het IC vloeiende magnetische krachtlijnen B een lagere waarde hebben dan B_{max}. Overschrijdt de inductie deze waarde, dan wordt de uitgangsspanning van de schakeling 'L'. De inductie moet nu echter dalen tot de veel lagere waarde B_{min} alvorens de schakeling weer naar de 'H'-situatie omschakelt.

Hall-netwerk - Een bandsperfilter (zie aldaar) opgebouwd volgens de struktuur van fig. 4 en met als groot voordeel dat de centrale frequentie van het filter kan worden afgestemd door het verdraaien van slechts een enkelvoudige potentiometer R_2/R_3. Bij



iedere gelijkrichter: een gemiddelde constante waarde met daarop gesuperponeerd een rimpelspanning. Er bestaan diverse uitvoeringen van gelijkrichters: enkele alternantie (dat is de nu besproken schakeling), dubbele alternantie, Graetz-brug en Greinacker-schakeling. Deze worden bij de betreffende letter besproken.

Gelijkspanning of -stroom - Men zegt dat er door een bepaalde geleider een gelijkstroom vloeit, als de richting van de stroom steeds hetzelfde is. Men zegt dat er tussen twee punten een gelijkspanning staat, als de polariteit van het ene punt ten opzichte van het andere steeds hetzelfde is. Er bestaat een groot misverstand over



gelijkstroom of -spanning: het is niet noodzakelijk dat de waarde van de grootheid constant blijft in de tijd om van gelijkstroom of -spanning te spreken. In fig. 13 zijn enige vormen van gelijkspanning getekend: fig. a geeft de bekende vorm van gelijkspanning: constant in de tijd, zoals bijvoorbeeld de spanning van een batterij met constante belasting. Fig. b toont een veranderlijke gelijkspanning: de waarde fluctueert onregelmatig in de loop der tijd, maar omdat de polariteit steeds positief blijft voldoet dit signaal aan de definitie van gelijkspanning. Fig. c geeft een pulserende gelijkspanning. De waarde varieert periodiek, maar blijft positief.

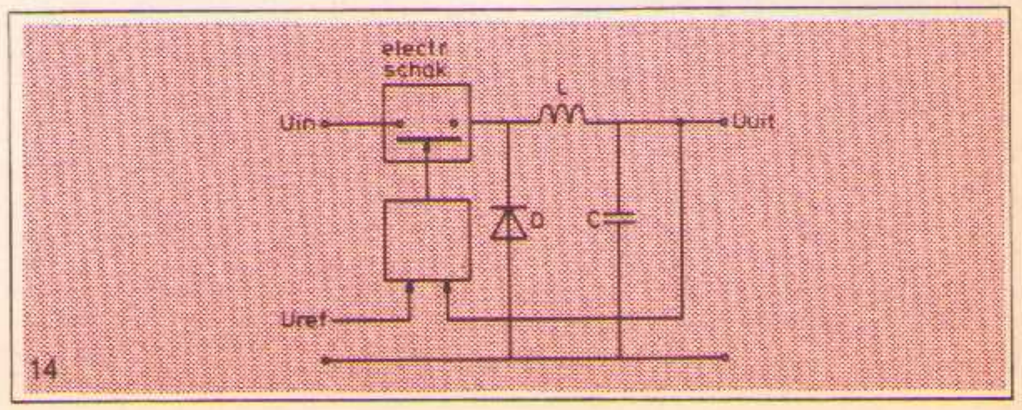
General purpose - Veel gebruikte Engelse term waarmee wordt aangegeven dat een bepaald onderdeel voor algemene toepassing is geschikt. De bekende 1N4148 diode is bijvoorbeeld een general purpose diode, omdat zij zowel voor gelijkrichting als voor detectie als voor toepassing in logische schakelingen kan worden gebruikt.

Generator - In het algemeen een apparaat dat één vorm van energie omzet in een andere vorm van energie. Toegespitst op de elektronica is een generator een schakeling of een apparaat dat gelijkstroom-energie omzet in wisselstroom-energie, met andere woorden een apparaat dat uit de beschikbare voedingsspanning een wisselspanningssignaal afleidt. Er bestaan diverse soorten van generatoren. De meest bekende zijn de sinusgeneratoren, die men echter meestal aanduidt met de naam 'Oscillator'. Deze worden besproken bij het begrip oscillator. Daarnaast kent men blokgolf-generatoren, die een symmetrische of asymmetrische rechthoekpuls opwekken. Zijn de pulsen echt symmetrisch, dan spreekt men van vierkant-generatoren. Een derde kategorie wekt zaagtandvormige signalen op, waarvan de driehoek-generator een bijzonder geval is. De terugslag van de zaagtand duurt dan net zo lang als de zaagtand zelf. Met de algemene term 'functie-generatoren' worden apparaten aangeduidt die in staat zijn diverse verschillende spanningsvormen op te wekken, maar minstens sinus-, driehoek- en blok-spanningen. Omdat bij dit soort apparaten de sinus langs kunstmatige weg wordt gevormd (door het bewerken van een driehoek in een niet-lineaire schakeling) kan men terecht de naam 'oscillator' laten vallen en spreken van sinus-generator.

Germanium - Symbool Ge, grondstof voor de fabrikage van verschillende elektronische onderdelen, zoals transistoren, fotocellen en gelijkrichters.

Geschakelde voeding - Een vrij moderne manier voor het afleiden van een gestabiliseerde gelijkspanning uit een grotere, ongestabiliseerde gelijkspanning. Bij het traditionele systeem wordt de ongestabiliseerde spanning aangeboden aan een meestal als emittervolger geschakelde vermogenstransistor. Deze ontvangt op de basis een regelsignaal dat er voor zorgt dat de spanning op de emitter constant blijft. Het probleem bij dit soort voedingen is dat er vrij veel vermogen verloren gaat in deze transistor. Over de transistor staat immers het verschil tussen de on- en gestabiliseerde spanning en de transistor wordt doorlopen door de door de voeding geleverde stroom. Stel dat men een uitgangsspanning van 5 V instelt, de ongestabiliseerde spanning 40 V is en de geleverde stroom 3 A. Het in de regel-transistor gedissipeerde vermogen is dan: P = (40 - 5) × 3 = 105 W! Dit stelt grote eisen aan de koeling van de halfgeleider en bovendien is het rendement van het geheel erg laag. Bij een geschakelde voeding gebruikt men de regeltransistor als elektronische schakelaar (fig. 14). Door het regelsysteem wordt deze schakelaar een bepaalde tijd gesloten en een bepaalde tijd geopend. Door de verhouding tussen aan- en uit-tijd te variëren kan men de uitgangsspanning op iedere gewenste waarde stabiliseren. Op de emitter van de transistor ontstaat nu echter een hoogfrequent blok en deze moet door middel van diverse LC-kringen worden omgezet in een gemiddelde gelijkspanning.

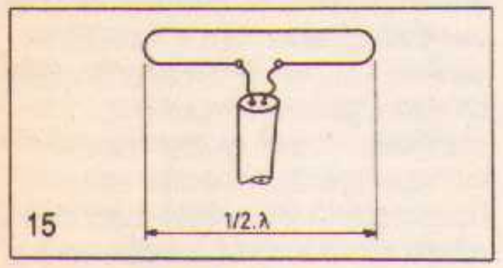
Getter - Een materiaal, zoals magnesium, met een sterke chemische affiniteit tot gassen. Een klein stukje getter wordt aangebracht in het interne van een luchtledig te zuigen buis. Nadat men zoveel mogelijk gassen door middel van pomp-technieken heeft verwijderd en de buis luchtdicht is afgesloten (dichtsmelten van de evacuatie-stengel) wordt het stukje magnesium door een extern aangebracht radio-frequent veld tot



ontsteking gebracht. Bij het verbrandingsproces worden alle nog in de buis aanwezige gas-moleculen chemisch met het magnesium verbonden, zodat de buis echt luchtledig wordt. Het verbrandings-produkt, magnesium-oxide, slaat in de buis neer in de vorm van een wit poeder.

Gevoeligheid - Algemene term waarmee men het verband aanduidt tussen de ingangs- en de uitgangsgrootheid van een systeem. Voor een draaispoelmeter geeft de gevoeligheid bijvoorbeeld aan hoeveel stroom men in de meter moet sturen om de naald tot het einde van de schaal te laten uitslaan. De gevoeligheid van een versterker geeft aan hoeveel spanning men aan de ingang van het apparaat moet aanleggen om het maximale vermogen in de gespecificeerde belasting op te wekken.

Gevouwen dipool - Een eenvoudige antenne, volgens fig. 15 opgebouwd uit een tweemaal gevouwen staaf, met een lengte die gelijk is aan de helft van



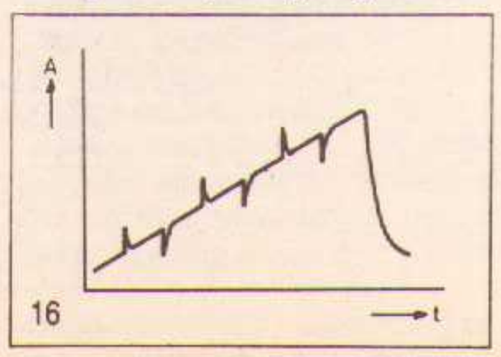
de golflengte van het te ontvangen signaal. De kabel moet symmetrisch (dus geen coax) zijn en heeft meestal een impedantie van 300 ohm.

Giga - Voorvoegsel, afgekort tot G, waarmee wordt aangeduid dat de eenheid met een factor 10^9 moet worden vermenigvuldigd. Voorbeeld: 1 GHz = 10^9 Hz = 1000 MHz = 1000000 kHz.

Giorgi Systeem - Een door de Italiaanse ingenieur Giovanni Giorgi voorgesteld en internationaal aanvaard eenheden-stelsel, dat gebaseerd is op de basis-eenheden meter-kilogram-seconde. Er bestaan diverse eenheden-systemen. In de praktijk gebruikt men het praktische stelsel: een voorbeeld van een eenheid uit het praktische stelsel is de ohm. Zo'n eenheid is erg praktisch in het dagelijks gebruik, maar de wiskundige en theoretisch werkende onderzoeker heeft er niet zo veel aan. Die wil in de eenheid van een bepaalde grootheid iets terug vinden van de fysische betekenis van de grootheid. Om dit even toe te passen op de grootheid weerstand: weerstand is spanning gedeeld door stroom, maar dat blijkt niet uit de praktische eenheid ohm. In feite zou het veel duidelijker zijn als de eenheid van weerstand de volt/ampère was. Men zou dan in één oogopslag zien wat de definitie van weerstand is. Maar zo kan men verder gaan: ook de volt en de ampère zijn praktische eenheden en zeggen niets over de fysische betekenis van de begrippen spanning en stroom. Door nu zeer consequent alle grootheden terug te herleiden tot basis-beginselen kan men de eenheden van deze grootheden uitdrukken in de basis-begrippen van het heelal: massa, lengte en tijd, met als grootheden de kilogram, de meter en de seconde. Dit Giorgi-stelsel is heel handig als men ingewikkelde formules moet opstellen, maar volstrekt onhandelbaar in de dagelijkse praktijk. Zo is de Giorgi-eenheid voor vermogen gelijk aan kgm^2/s^3!

Glasvezel - Een lichtgeleider die ontstaat door vloeibaar glas door een zeer fijne opening te persen, waardoor een uiterst dunne glazen draad ontstaat. Deze draad wordt mechanisch verstevigd en kan nadien worden gebruikt voor het transporteren van licht-impulsen. Deze glasvezel-kommunicatie zal in de komende decennia van grote betekenis zijn. Alle telecommunicatie signalen die nu nog in de vorm van elektrische signalen via koperdraden worden verzonden (telefoon, telex, kabel-TV, computer-data) zullen in de nabije toekomst in de vorm van gemoduleerd licht via glasvezel-leidingen worden getransporteerd.

Glitch - Een ongewenste stoor-puls op een elektrisch signaal. In fig. 16 is de uitgangsspanning van een digitaal naar analoog omvormer getekend, waar bij iedere stop een glitch ontstaat. Deze glitches zijn het gevolg van de

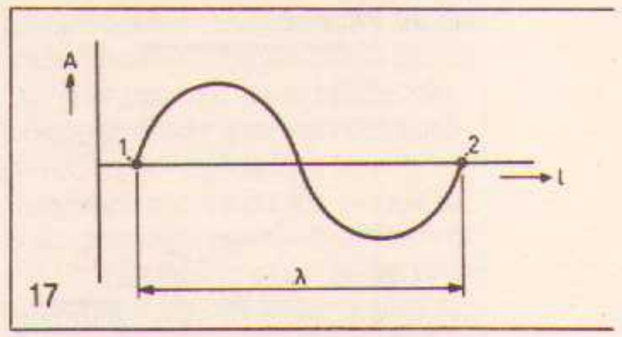


niet oneindig kleine schakeltijden van de elektronische schakelaar in de DAC (zie ook: DAC). Er bestaan speciale schakelingen, de zogenoemde deglitchers, die deze stoorsignalen met min of meer sukses uit het uitgangssignaal kunnen verwijderen.

Gm - Afkorting van geleidbaarheid, zie aldaar.

GND - Afkorting van ground, Engels voor aarde. Met deze term wordt de aansluiting van een apparaat bedoeld, die intern met de gemeenschappelijke retour-leiding van alle blokken uit het apparaat is verbonden. Bij de moderne schakelingen is dat meestal de negatieve pool van devoeding.

Golflengte - Een belangrijke grootheid van elektromagnetische golven. Deze golven breiden zich periodiek in de



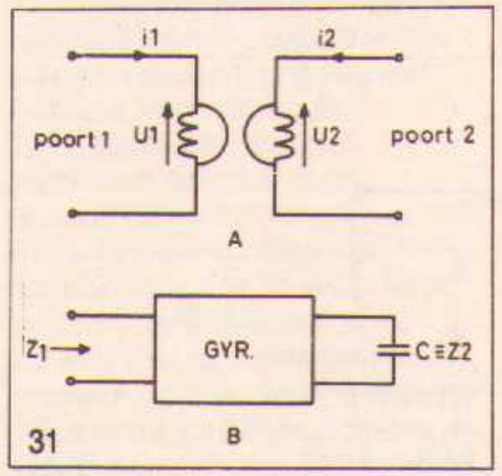
ruimte uit (zie ook: elektromagnetische golven). De golflengte bepaalt de afstand waarover de trilling zich gedurende een periode in de ruimte voortbeweegt. In fig. 17 is de golfverdeling in functie van de afstand getekend en door middel van het Griekse symbool λ de golflengte gedefinieerd. In feite is de golflengte van een elektromagnetische golf te vergelijken met de periode van een elektrisch signaal.

Golflengte-lineaire kondensator - Een regelbare kondensator, waarbij de platen een dusdanige vorm hebben (zie fig. 18) dat er een lineair verband bestaat tussen de verdraaiings-hoek van de kondensator en de golflengte van de frequentie van de LC-kring, waarvan de kondensator een onderdeel is.

Golfpijp - Een volledig gesloten cylindrische buis of rechthoekige pijp van een goed geleidend materiaal, die wordt gebruikt voor het transporteren van elektromagnetische golven. Golfpijpen worden gebruikt voor zeer hoge frequenties, in het gebied tussen 1000 en 1000000 MHz. Voor deze frequenties voldoen de normale hoogfrequente leidingen, zoals coax-kabel niet meer. Dit is een gevolg

gallium-arsenide type-n halfgeleider hoogfrequentie oscillaties ontstaan, als dit stukje materiaal wordt onderworpen aan een elektrisch veld. Deze eigenschap wordt gebruikt bij het ontwerpen van hoogfrequent oscillatoren met Gunn-dioden.

Gyrator - Een schakeling waarmee men de aard van een impedantie kan omvormen. Zoals men weet bestaan er resistieve, capacitieve en inductieve impedanties. De eerste soort gedraagt zich als een weerstand (impedantie



niet afhankelijk van de frequentie), de tweede als kondensator (impedantie daalt met stijgende frequentie) en de derde als spoel (impedantie stijgt met stijgende frequentie). Door middel van een gyrator kan men nu bijvoorbeeld een capacitieve belasting omzetten in een inductieve en vice versa. Het symbool van een gyrator is getekend in fig. 31-2. Het element gedraagt zich als een soort transformator, met dit verschil dat de primaire stroom een secundaire spanning opwekt en de primaire spanning en secundaire stroom. In formule-vorm:

$i_2 = g \times u_1$ en $i_1 = g \times u_2$

De factor g noemt men de gyrator-constante. Stel nu dat we, zoals in de onderste figuur getekend, aan de secundaire poort een kondensator C aansluiten. Dit onderdeel heeft een impedantie waarvan de waarde wordt gegeven door:

$$Z_2 = \frac{1}{f \times 2 \times \pi \times C}$$

Uit deze formule blijkt dat de impedantie daalt als de frequentie stijgt. We gaan nu berekenen hoe groot de aan de primaire poort van de gyrator gemeten impedantie is en wat voor type impedantie dat is.

De primaire impedantie is gelijk aan het produkt van primaire spanning gedeeld door primaire stroom (wet van Ohm!).

In formule-vorm:

$$Z_1 = \frac{u_1}{i_1} = \frac{i_2}{g} \times \frac{1}{g \times u_2} = \frac{1}{g^2} \times \frac{i_2}{u_2} = \frac{k}{Z_2}$$

waarin k staat voor de constante factor

$$\frac{1}{g^2}$$

Met andere woorden: de impedantie die men aan de primaire poort van de gyrator meet is het omgekeerde van de aan de secundaire poort aangesloten impedantie!

In formule-vorm:

$Z_1 = k \times f \times 2 \times \pi \times C$

Als men in deze formule de frequentie f laat stijgen stelt men vast dat de waarde van Z_1 ook stijgt. De primaire impedantie gedraagt zich dus inductief!

Door het aansluiten van een kondensator op de secundaire poort van de gyrator gaat de schakeling zich gedragen als een spoel.

Dit opent interessante perspectieven. Het is heel moeilijk spoelen met grote zelfinductie te fabriceren. Bovendien hebben grote spoelen een aantal zeer slechte eigenschappen. Met behulp van een capacitief belaste gyrator kan men dit soort grote zelfinducties op een zeer eenvoudige manier elektronisch nabootsen.

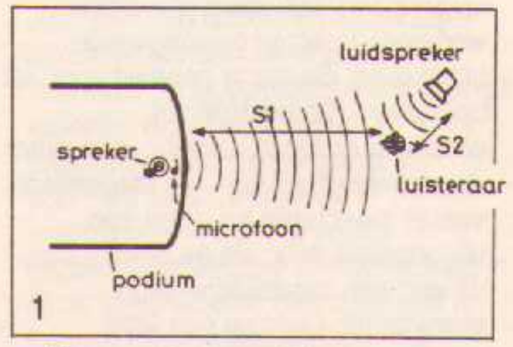
H

h - Afkorting van hecto, zie aldaar.

H - In de Europese codering voor halfgeleiders staat H, als tweede letter gebruikt voor een diode, gevoelig voor magnetische velden.

H - Afkorting van Henry, zie aldaar.

Haas-effect - Het verschijnsel dat van twee of meer kort na elkaar bij een luisteraar arriverende geluids-impulsen, die verwant zijn aan elkaar, de richting van waaruit de eerste afkomstig is, bepalend is voor de schijnbare richting van waaruit de totale geluids-indruk wordt waargenomen. Met verwante geluidsimpulsen wordt bijvoorbeeld bedoeld hetzelfde signaal, maar afkomstig van twee verschillende bronnen. Het Haas-effect is zeer belangrijk bij geluidsversterking in grote ruimtes. In fig. 1 is een zaal getekend, waarin een spreker op het



podium voorin de zaal in een microfoon spreekt en het versterkte geluid door middel van een achter in de zaal geplaatste luidspreker wordt weergegeven. Zit nu een toehoorder dichter bij de luidspreker dan bij de spreker, dan zal voor deze luisteraar het geluid niet van het podium afkomstig lijken, maar van de plaats waar de luidspreker staat, ook als dit laatste signaal een kleinere sterkte heeft dan het rechtstreeks van de spreker afkomstige geluid. De afstand s_2 is immers kleiner dan de afstand s_1 en de geluidsgolven van de luidspreker bereiken dus iets eerder de toehoorder dan het door de spreker rechtstreeks uitgestraalde geluid. Dit Haas-effect kan zeer vervreemdende situaties doen ontstaan. Vandaar dat het noodzakelijk is tussen de microfoon en de geluidsversterker die de luidspreker stuurt een vertragingsketen, zoals een emmertjesgeheugen, op te nemen. De vertraging van deze keten wordt nu zo ingesteld, dat het rechtstreekse geluid van de spreker eerder het oor van de luisteraar bereikt dan het versterkte signaal. Het lijkt dan alsof ook het door de luidspreker weergegeven versterkte signaal uit de richting van de spreker komt. Zeker bij het opbouwen van grote geluidssystemen in bijvoorbeeld

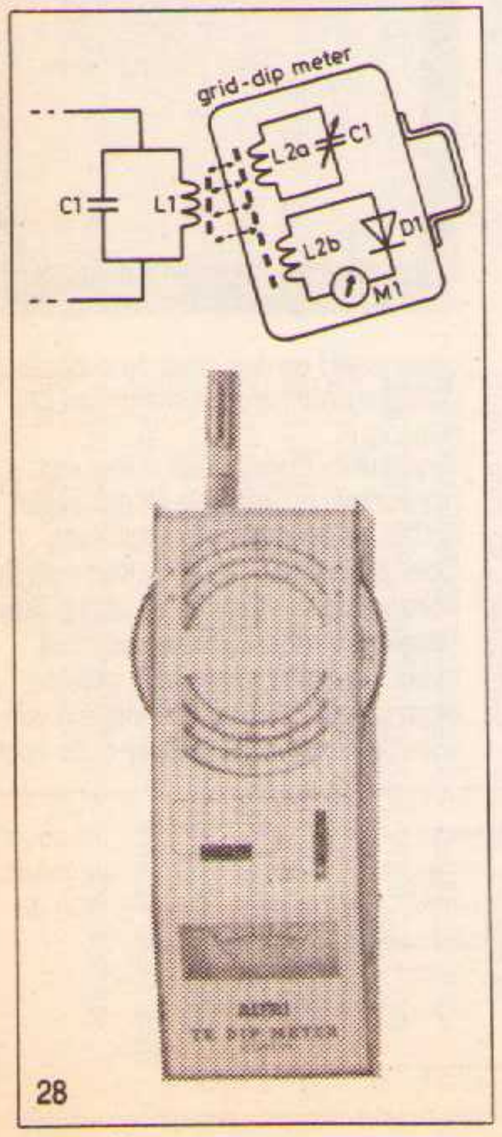
clock-puls	Q A	Q B	Q C	Q D
0	L	H	L	L
1	H	H	H	L
2	L	L	H	L
3	H	L	H	L
4	L	H	L	H
5	H	H	L	H
6	L	L	L	H
7	H	L	H	H
8	L	H	H	H
9	H	H	H	H
10	L	L	L	H
11	H	L	L	H
12	L	H	L	L
13	H	H	L	L
14	L	L	H	L
15	H	L	H	L

27

een vier-bits teller is getekend in fig. 27.

Grid - Engels voor rooster, zie aldaar.

Grid-dip meter - Een golflengte of resonantie-frequentie-meter, waarbij het meetprincipe berust op het aftappen van energie van de trillings-kring waarvan men de resonantie-frequentie wil opmeten. Een grid-dip meter bestaat uit een klein kastje (fig. 28), waarop een metertje en een draaibare kondensator met geijkte schaal zijn aangebracht. Op het kastje zit een plug waarin een



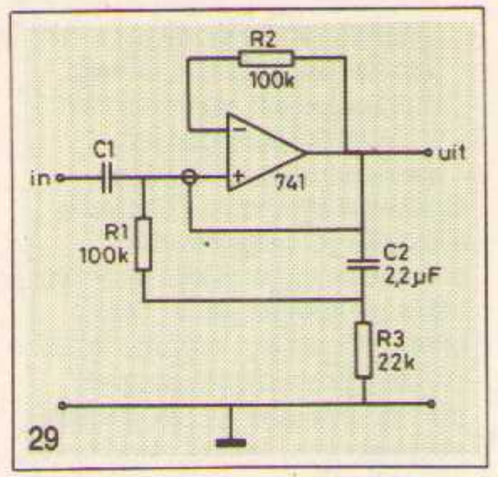
28

spoel kan worden aangebracht. Houdt men nu deze spoel in de omgeving van de spoel van een afgestemde kring, dan zal een deel van het magnetische veld afvloeien naar de spoel van de dipper. Door het verdraaien van de regelbare kondensator kan men de LC-kring van de dipper afstemmen op de resonantie-frequentie van de te meten kring. Zijn beide kringen op dezelfde frequentie afgestemd, dan zal de meter een minimum of maximum aanwijzen en kan men op de schaal de resonantie-frequentie aflezen. Door het verwisselen van de spoel kan men verschillende frequentie-gebieden selecteren.

Grootheid - Benaming voor een fysisch verschijnsel. Stroom, spanning, lading, weerstand, etc. zijn diverse in de elektronica voorkomende grootheden. Een grootheid wordt gedefinieerd door een symbool (bijvoorbeeld I voor stroom) en eenheid (ampére voor stroom) waarmee men de waarde van de grootheid kan aangeven.

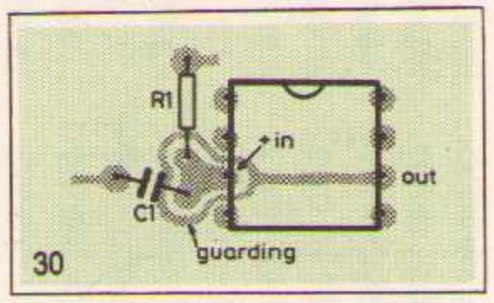
GTO Thyristor - Afkorting voor „Gate Turn Off"-thyristor. Een nieuwe versie van de bekende thyristor-halfgeleider, waarbij de voordelen van de thyristor worden gecombineerd met de voordelen van transistoren. Zoals bekend kan men een gewone thyristor via de gate alleen maar aanschakelen. Wil men het onderdeel naar sper sturen, dan moet men de stroom onder een minimale waarde (de houdstroom) laten dalen. Zoals de naam reeds doet vermoeden, kan men een GTO-thyristor wél uitschakelen via de gate en wel door het gedurende een korte tijd aanleggen van een tamelijk grote negatieve spanning. Voor het type BTW 58 van Philips is de off-spanning gelijk aan 15 V. Door deze eigenschap wordt het toepassingsgebied van thyristoren belangrijk uitgebreid.

Guarding - Een techniek die gebruikt wordt voor het realiseren van schakelingen met een zeer hoge ingangsimpedantie. Zoals bekend kan men door middel van een als spanningsvolger geschakelde operationele versterker zeer hoge ingangsimpedanties bereiken. Is dat echter niet voldoende dan kan men door het toepassen van bootstrap-technieken (zie aldaar) de ingangsimpedantie nog eens met een



29

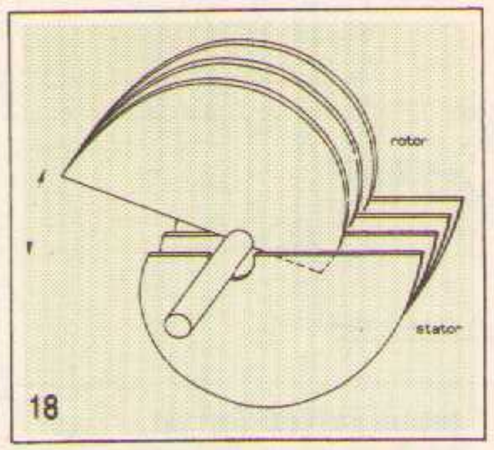
factor 10 verhogen (zie fig. 29). De ingangsimpedantie van de schakeling wordt dan echter niet meer bepaald door de eigenschappen van de elektronische schakeling, maar door allerlei ongewenste effecten, zoals lek via de print, luchtvochtigheid, vervuiling van het print-oppervlak, etc. Door middel van guarding kan men deze ongewenste impedantie-verlaging tegen werken. Bij guarding gaat men het meest gevoeligste punt van de schakeling (bij het schema van figuur 29 de positieve ingang van de op-amp) omringen door een gesloten lus, die op dezelfde spanning staat als dat gevoelige punt, maar waarvan de impedantie veel en veel lager is. In het getekende voorbeeld komt dit er op neer dat men bij het ontwerpen van de print (zie fig. 30) de uitgang van de operationele



30

versterker (deze staat immers op hetzelfde potentiaal als de positieve ingang maar heeft een impedantie van slechts enige honderden ohm) verbindt met een rond de positieve ingang aangebrachte koperen ring. De genoemde externe factoren hebben nu geen invloed meer in de ingangsimpedantie omdat zij parallel staan aan de relatief lage weerstand R1. Ook paracitaire capaciteiten tussen de ingang en de massa zijn door het toepassen van guarding-technieken bij het ontwerpen van de print tegen te werken.

Gunn-effect - Het fysische verschijnsel dat er in een stuk

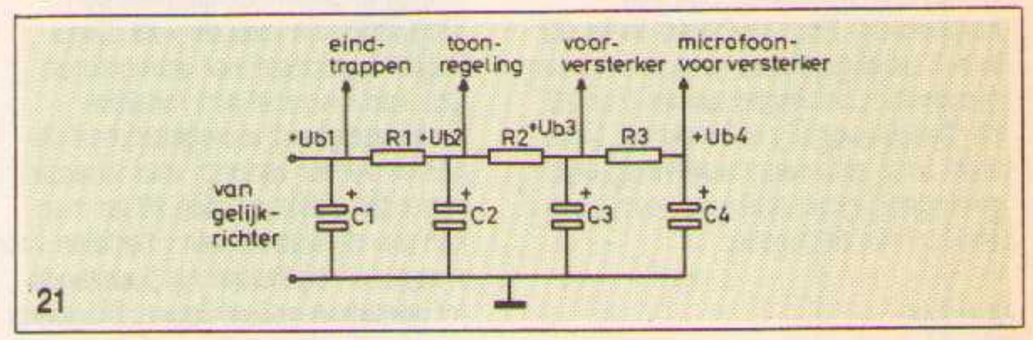


18

van het skin-effect: hoe hoger de frequentie, hoe meer het signaal de neiging heeft alleen de buitenste rand van de geleider te gaan gebruiken. Een golfpijp maakt dus gebruik van dit verschijnsel: het is in feite niets anders dan een holle geleider!

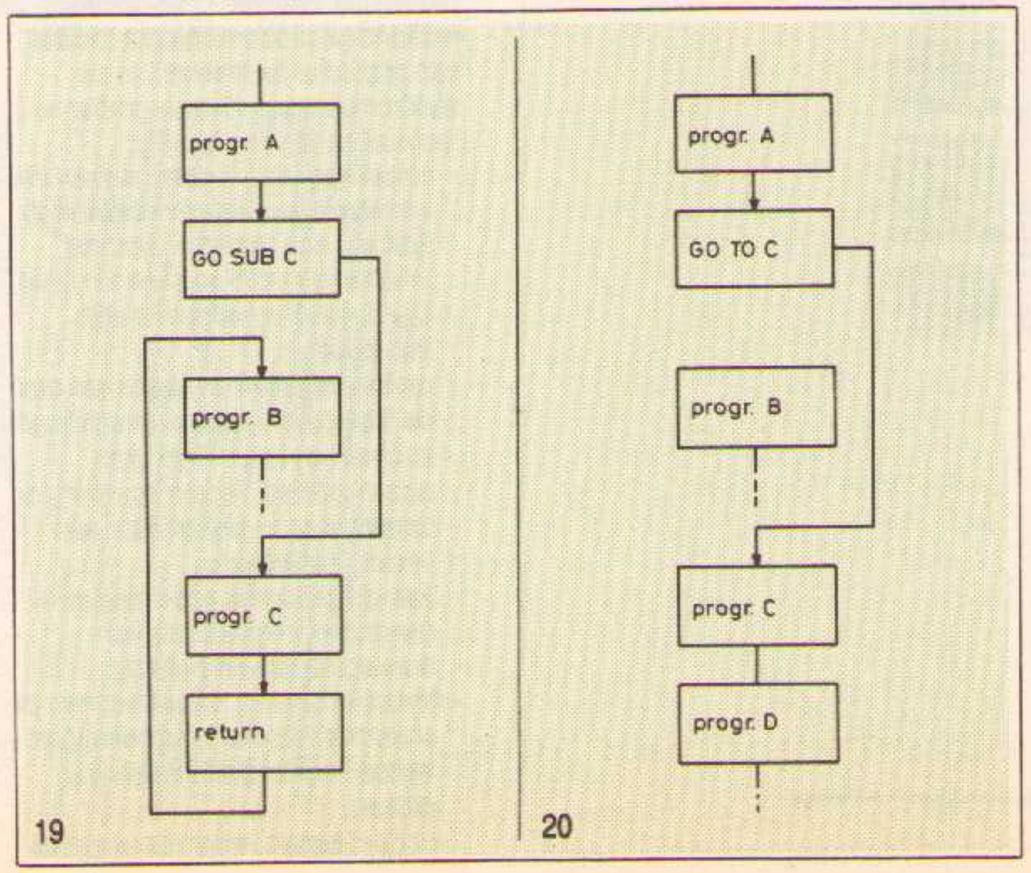
Goniometer - Een apparaat waarmee men door middel van radiotechnieken plaats kan bepalen. De meeste radio-plaatsbepalende technieken werken met richtingsgevoelige ontvangers. Een radio-ontvanger is uitgerust met een speciale zeer richtingsgevoelige antenne. Men gaat nu op een zender afstemmen waarvan men de ligging zeer nauwkeurig op de landkaart kent. Nadien verdraait men de antenne tot het signaal het sterkst is. De zender ligt dan in de lengte-as van de antenne. Door nu deze procédure voor een aantal uit elkaar liggende zenders te herhalen en telkens richtingslijnen op de kaart uit te tekenen ontstaat een snijpunt. De ontvanger bevindt zich op het snijpunt van de lijnen.

GO SUB - Een belangrijke instructie uit hogere programmeertalen. Door middel van een GO SUB-instructie kan men de computer opdracht geven het uitvoeren van een programma te onderbreken en te springen naar de regel waar het GO SUB-statement naar verwijst. Zoals in fig. 19 getekend zal de computer door het GO SUB-bevel na programma-blok a naar blok c springen. Een GO SUB gaat altijd samen met een RETURN. Komt de computer een RETURN-bevel tegen in blok c, dan springt de



21

machine automatisch terug naar de eerstvolgende instructie na de GO SUB. Door middel van een GO SUB kan men heel wat geheugen-ruimte en werk sparen. Stel dat men een bepaalde tekst een aantal malen op het scherm wil zetten (bijvoorbeeld: 'vervolg na druk op toets v'). Men kan de instructie-lijnen voor deze tekst opnemen in een GO SUB-routine,



19 20

waar telkens naar wordt verwezen.

GO TO - Een belangrijke instructie uit hogere programmeertalen. Door middel van een GO TO-opdracht kan men de machine opdracht geven tot het onderbreken van het uitvoeren van een programma en tot het naar een ander deel van het programma springen. In tegenstelling tot het GO SUB-bevel gaat de computer nu niet terug naar het originele programma-blok (zie fig. 20), maar gaat gewoon verder met het uitvoeren van het programma waar de GO TO-instructie naar heeft verwezen. Door middel van GO TO's kan men selecties maken tussen diverse mogelijkheden. Na een menu kan men door regels als 'als toets d wordt gedrukt GO TO 1000; als toets c wordt gedrukt GO TO 2000, etc.' de computer naar verschillende delen van een programma sturen.

Graded filter - Een uit verschillende RC-segmenten samengesteld afvlakfilter (fig. 21), waarbij de verschillende uitgangen worden gebruikt voor het voeden van de diverse blokken uit de schakeling. De minst afgevlakte spanning U_{b1} voedt de eindversterkers, de meest afgevlakte spanning U_{b4} de meest gevoelige voorversterker.

Graden - Eenheid van fase, zie aldaar.

Gradiënt - De mate waarin een veranderlijke grootheid toe- of afneemt. Heeft een bepaalde grootheid een bepaalde temperatuursafhankelijkheid (een temperatuurs-coëfficiënt) dan zal de temperatuur-gradiënt een maat zijn voor de waarde-verandering van deze grootheid per graad temperatuurswijziging. Is de gradiënt bijvoorbeeld 2 mV/°C, dan wil dat zeggen dat de spanning 2 mV stijgt voor iedere graad temperatuursverhoging.

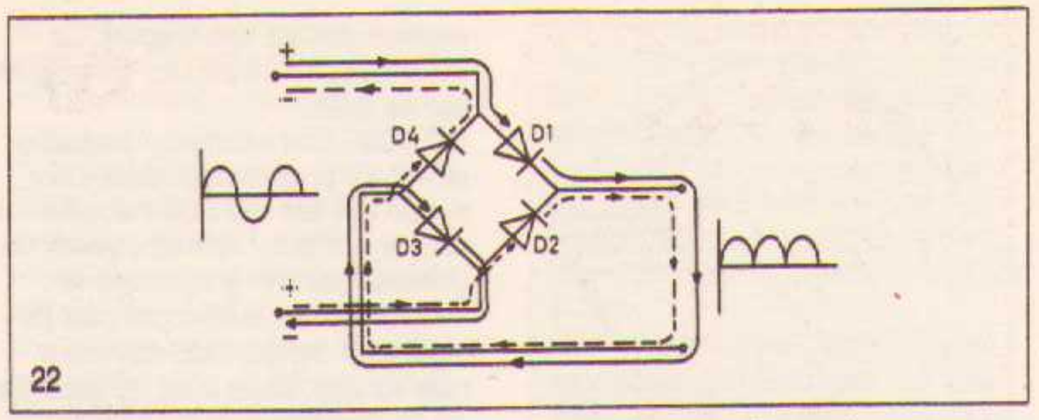
Graetz-brug - De bekendste en vaakst toegepaste diode-schakeling voor het gelijkrichten van een wisselspanning. De schakeling van de

Graetz-brug is getekend in fig. 22. De dioden zijn in feite vier elektronische schakelaars, die de uitgang van de brug zo met de trafo-spanning verbinden dat het bovenste punt steeds positief is ten opzichte van het onderste punt.

Grafiek - Een overzichtelijke tekening die aangeeft hoe één grootheid verandert in functie van de variaties van een tweede grootheid. In principe zou men deze gegevens net zo goed in de vorm van een tabel kunnen opstellen. Dit is een zeer nauwkeurige methode maar ze heeft als nadeel dat men het verband tussen beide grootheden niet in een oogopslag ziet en dat men bovendien niet kan intrapoleren. Een voorbeeld. In fig. 23 is een tabel getekend, waarin voor een grootheid x, variërend tussen 0 en 20, de vierkantwortel y is berekend. Deze tabel is op zich zeer nauwkeurig, maar geeft geen informatie over het typische verloop van de functie:

$y = \sqrt{x}$

Zet men de gegevens om in een grafiek met de x-as ingedeeld tussen 0 en 20 en de y-as tussen 0 en 5, dan ontstaat een karakteristiek beeld voor de vierkantsgolf-vergelijking.

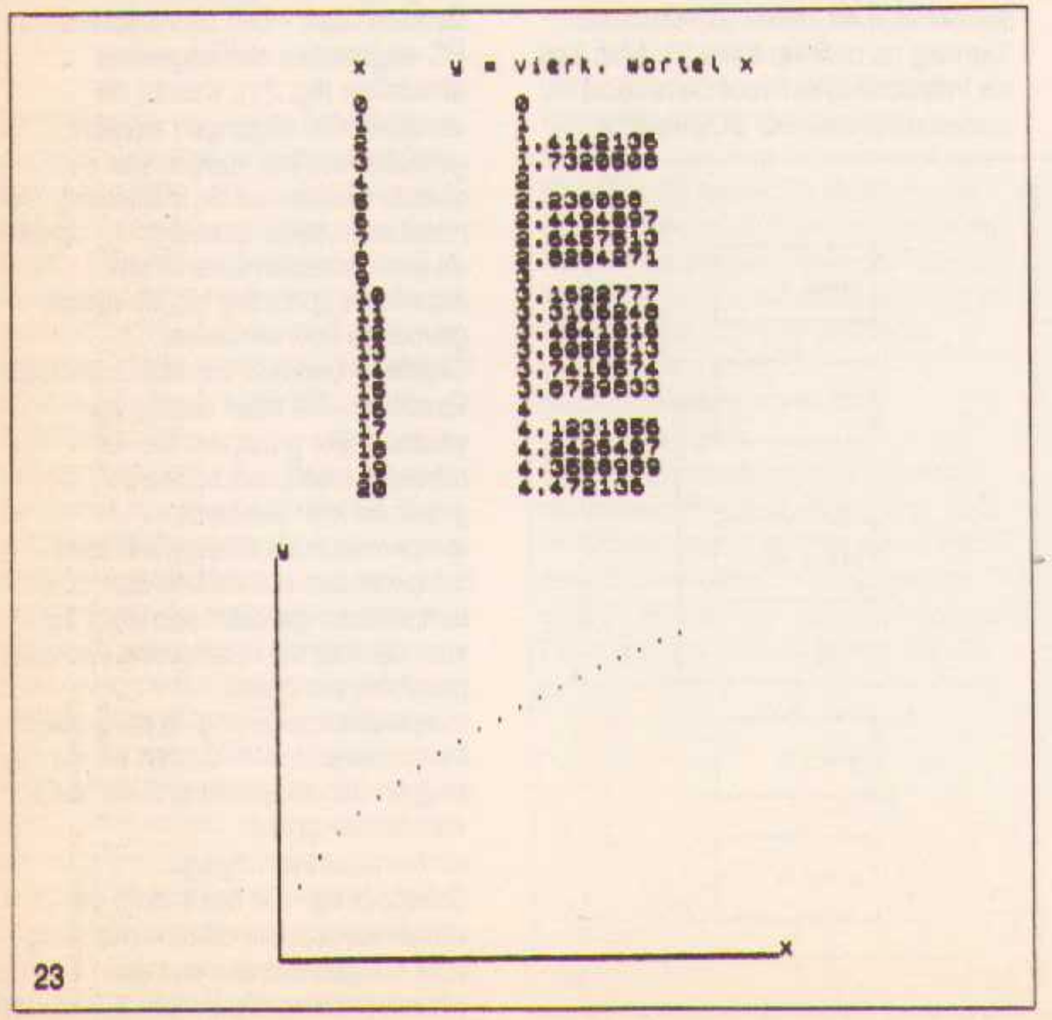


22

Bovendien kan men nu ongeveer bepalen wat de waarde van y zal zijn voor de waarde van x die men niet berekend heeft. Men trekt een vertikale lijn uit het punt x naar de grafiek en tekent uit dat punt een horizontale lijn naar de y-as. Deze bewerking noemt men intrapoleren. Ook kan men met een redelijke nauwkeurigheid voorspellen hoe de grafiek verder verloopt voor waarden van x die groter zijn dan 20 en men kan dus de waarde van y bepalen voor x-waarden die buiten het berekende (of gemeten) gebied liggen. Dit noemt men extrapoleren. De grafische voorstellen van gegevens is een zeer belangrijk hulpmiddel in de techniek voor het krijgen van inzicht in hoe natuurkundige processen verlopen. Ook in de elektronika maakt men veel gebruik van grafieken: de amplitude-frequentie karakteristiek, die het verband tussen versterking van een schakeling en frequentie van het aangelegde signaal geeft; allerlei stroom-in-functie-van-spannings grafieken, die erg veel zeggen over de werking van halfgeleiders, etc.

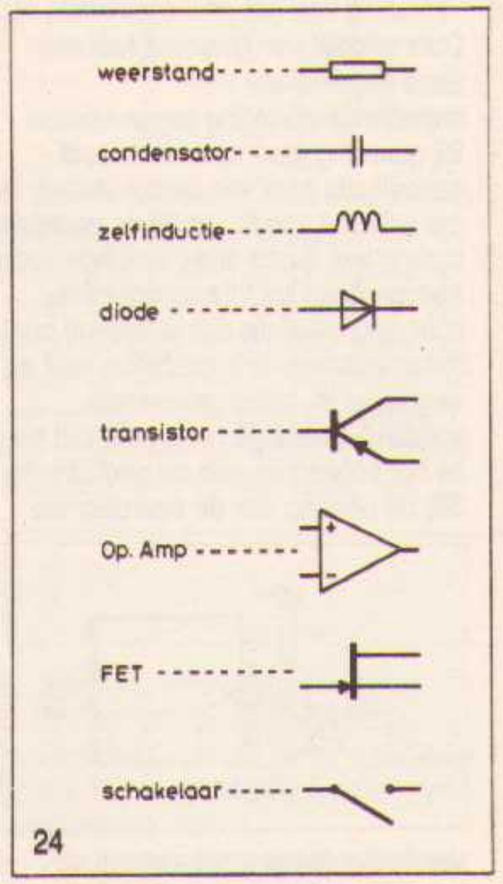
Grafiet - Een zachte, poedervormige uitvoering van koolstof, dat een belangrijke grondstof is voor de elektronica-industrie. Grafiet wordt gebruikt bij de fabricage van:
- weerstanden, als film bij koolfilmweerstand of als gesinterd materiaal bij kool-compositie-weerstanden;
- potentiometers, als materiaal waaruit de koolbaan is opgebouwd;
- beeldbuizen, als laag op de buiten- en binnenzijde van de glazen wand (vorming van afvlakcondensator voor de naversnellings-spanning van enige tientallen kilo-volts;
- microfoons, in de vorm van korrels.

Grafische analyse - Het oplossen van wiskundige problemen door middel van grafische technieken. In de elektronica staan diverse grafische technieken ter beschikking:
- belastingslijnen, waarmee men het instelpunt van een versterker-trap grafisch kan bepalen, door het tekenen van een schuine lijn in de U_{EC}-I_c-karakteristiek van een transistor;
- vector-diagrammen, waarmee men de fase-relatie tussen verschillende stromen en spanningen kan opzoeken door iedere spanning en stroom voor te stellen door een vector (zie aldaar);
- flow-diagrammen, waarmee men computer-programma's kan ontwerpen (zie flow-chart);
- Nyquist-diagram, waarmee men de stabiliteit van een teruggekoppelde versterker kan beoordelen (zie aldaar);
- Bode-diagram, waarmee men het amplitude- en fase-gedrag van een systeem kan onderzoeken in functie van de frequentie (zie aldaar);
- Karnaugh-kaart, waarmee men logische schakelingen kan vereenvoudigen (zie aldaar).



23

Grafische symbolen - Grafische symbolen voor elektronische onderdelen zijn er te kust en te keur en het is in het kader van dit boekje onmogelijk om een volledige lijst af te drukken. Bovendien bestaan er diverse systemen: de DIN-symbolen, angelsaksische tekens, Nederlandse norm-tekens, etc. Vaak worden deze zelfs door elkaar gebruikt, al naar gelang de eigen voorkeur van de tekenaar of schema-ontwerper. In fig. 24 zijn de gebruikelijke symbolen voor enige vaak gebruikte onderdelen voorgesteld.



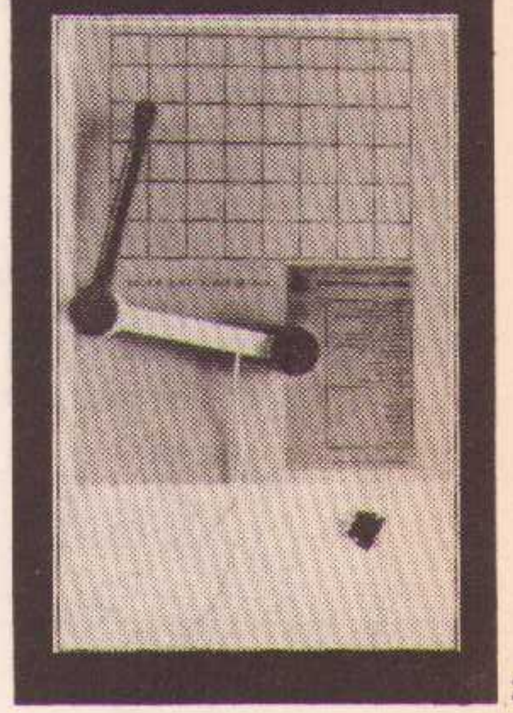
24

Grafisch tablet - Een hard-ware uitbreiding voor een computer waarmee het mogelijk is tekeningen in het geheugen van de machine in te voeren door deze op het tablet met een pen of met de bedienings-as van het tablet na te tekenen. Er zijn twee systemen op de markt. Bij het eerste worden twee potentiometers aangedreven door de verplaatsing van een 'arm', waarmee men de lijnen van de tekening volgt. Deze potentiometers wekken twee spanningen op en de grootste van deze spanningen bepaalt de plaats



van de punt van de 'arm'. De computer zet deze spanningen om in digitale informatie (fig. 25 onder). Bij het tweede systeem zijn onder het teken-vlak van het tablet twee zeer dicht bij elkaar liggende patronen van dunne evenwijdige koperdraadjes aangebracht: een horizontaal patroon en een vertikaal patroon. Drukt men nu met een punt op het oppervlak van het tablet, dan zullen de twee patronen elkaar raken en zal er tussen één draadje van het horizontale en één draadje van het vertikale patroon een elektrisch kontact tot stand komen (fig. 25 boven).

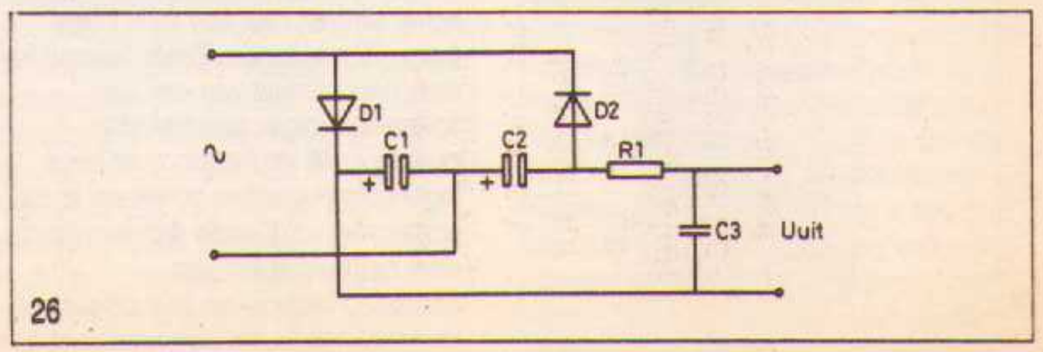
Grainacker-schakeling - Een schakeling waarmee men uit een wisselspanning van U volt een gelijkspanning van ongeveer 2x U volt kan afleiden. De Greinacker-schakeling is de meest bekende vorm van spannings-verdubbeling en is getekend in fig. 26. Bij de positieve alternantie van de wisselspanning wordt kondensator C1 tot de top-waarde van de wisselspanning opgeladen via diode D1. Bij de negatieve periode-helft wordt C2 opgeladen door diode D2. Beide kondensatoren staan is serie


25

geschakeld en dus staat de dubbele gelijkgerichte trafospanning over de uitgang.

Graticule - Engels, een raster van horizontale en vertikale lijnen, geëtst op het scherm van een beeldbuis. Door middel van dit raster kan men de horizontale en vertikale afbuiging ijken.

Gray-code - Een binaire code (zie binair systeem) waarbij per getelde ingangs-puls slechts één uitgang van waarde verandert. De Gray-code voor



26

Wat is watt?

Een luidspreker is geen gloeilamp, bij 1 milliwatt (éénduizendste watt) kunt u geen oog dicht doen, 1/10 microwatt (dat is één tienmiljoenste watt) is goed waarneembaar voor het oor.

Een gloeilamp geeft constant licht, brandt op een constante spanning en neemt een constante stroom op. Het opgenomen vermogen blijft dus eveneens constant. Verder blijft ook de impedantie van de gloeilamp steeds dezelfde en de „toon" die de gloeilamp aangeboden krijgt om licht uit te stralen is wel zéér en zéér éénto-nig: voortdurend 50 Hz. Voor een dergelijke constante lichtsterkte neemt een gloeilamp bijvoorbeeld 25 W uit het lichtnet op. Zeer terecht spreken we dan ook over een lamp van 25 W en al naar we meer licht nodig hebben zullen we vragen naar een lamp die een groter vermogen opneemt. Dit is volkomen juist, maar . . .

Een luidspreker van 25 W bestaat niet en ook geen luidspreker van 100 W

Goede muziekopnamen kunnen een dynamiek tot wel 50 dB hebben. Let wel: muziek heeft dynamiek, versterkers hebben géén dynamiek al wordt dat soms graag zo verkocht. Een dynamiek van 50 dB betekent dat wanneer de luidspreker voor het zwakste signaal in die muziek 0,1 mW opneemt (dat is vooral bij de middentonen en middenhoge tonen van een luidspreker met een gemiddeld rendement zeer duidelijk hoorbaar) er voor het sterkste signaal in die muziek 10 W wordt opgenomen. Wanneer we die muziek tweemaal zo luid willen horen betekent dit, dat over de gehele dynamiek van die opname het vermogen met tien moet worden vermenigvuldigd. Dat komt dan overeen met 1 mW voor het zwakste signaal en 100 W voor het sterkste signaal. Omdat we van de zwakste tot de sterkste passages het niveau hoger hebben gelegd, beleeft het menselijk oor duidelijker de aanwezige contrasten en dat is nu wat bij vergelijkingen soms wordt verkocht als dynamiek van de versterker. Overigens zijn dat vaak niveaus waarop u niet in uw eigen huiskamer luistert, een onjuist niveau dus. „Pure handel" en goede apparatuur vertoont dan veel overeenkomst met een twaalfjarige knaap met alleen maar lagere school die een goed uitgeruste operatiekamer ter beschikking krijgt en gevraagd wordt een zware maagoperatie te verrichten.

Nog even terug naar dat zwakste signaal waarbij de luidspreker 1 mW opneemt. Wist u dat u beslist niet in slaap komt wanneer een luidspreker met een gemiddeld rendement een constante toon van 1 kHz met een vermogen van 1 mW in uw slaapkamer produceert. Wist u overigens verder dat wanneer we dat bescheiden vermogen nu nog eens 40 dB verlagen, dat is dan tot 0,1 mW, die toon van 1 kHz nog steeds waarneembaar is en zelfs heel goed wanneer we de luidspreker met het oor op één meter benaderen. Wist u verder dat bij muziek in de hoge tonen maar heel weinig vermogen zit en dat is maar goed ook, want: wanneer iemand een luidspreker de weinig relevante specificatie van 40 W geeft, dan moeten we daaraan toevoegen dat wanneer een luidspreker werkelijk dit vermogen zou opnemen met een constante toon van 15 kHz het zo gebeurd zou zijn met de hoge tonen-eenheid. Bij de luidsprekers bedoeld voor muziekweergave onder normale huis-kamer-omstandigheden (dus niet tijdens een rumoerig feest, in een discotheek of in de open lucht) behoort geen krampachtige relatie met een vermogenspecificatie. U kunt tenslotte een luidspreker die dan zogenaamd voor 30 W wordt opgeheven best met een versterker van 20 W stuk maken (volumeregelaar en lage tonen-regelaar continu op maximum) en met een versterker van 200 W heel laten (een enkele maal kortstondig een flinke piek). Vooruitlopende op een verdere uiteenzettng over dat krampachtige vastzitten aan een vaste relatie tussen opgegeven vermogen van een luidspreker (zoals dat tegenwoordig wordt gespecificeerd) tot dat van een versterker, zouden we eigenlijk graag die vermogensspecificaties van luidsprekers gewoon weg laten of in de toekomst op een hele andere manier vermelden. In zulke specificaties zouden dan ondermeer cijfers moeten worden gegeven inzake de tijdsduur dat een bepaald signaal van een gegeven frequentie aan een luidspreker wordt toegevoerd zonder deze te beschadigen. Wie echt veel geluid wil — en dan bedoelen we nadrukkelijk degenen onder u die meer willen dan een realistisch kamerniveau — bedenke

vooral dat het formaat van een luidspreker geen verband behoeft te houden met de af te geven geluidsdruk! De kleine B&W-luidspreker DM5 geeft bepaald geen geringere geluidsdruk dan de vrij forse DM6. Daarom: wie veel onvervormd geluid wil hebben en beschikt over een forse versterker, kan beter aan elke kant vier DM5'jes gebruiken dan één DM6. Bovendien zijn acht DM5'jes nog iets goedkoper dan twee DM6'en en dan kunt u echt luid weergeven. U weet wel, fijn dynamiek horen en niet uit de versterker want die heeft geen dynamiek, zoals we voor de zekerheid nog maar eens een keer herhalen. Als gezonde voorbeelden uit de praktijk kunnen we gevallen noemen van luisteraars die met een Luxman L-30-versterker (ca. 2x35 W) heel veel plezier aan hun DM'6en beleven en de volumeregelaar nooit op maximaal hebben. Dat is een kwestie van ,,luisterpatroon". Anderzijds zijn er ook luisteraars die toevallig al een Luxman L-308 hadden (ca. 2x60 W) en als tweede paar luidsprekers voor een ander vertrek met veel succes DM5'jes gebruiken zonder deze luidsprekers ,,uit te branden". Ook dat is een kwestie van ,,luisterpatroon".

Tevens willen we op deze plaats even van de gelegenheid gebruik maken om u er nadrukkelijk voor te waarschuwen dat op normaal kamerniveau een hele grote versterker anders of beter zou klinken dan één van het vermogen dat voor u voldoende is. De verkondiging van deze nog steeds te vaak ontmoete wijsheid berust op een combinatie van psycho-akoestische gronden en door nering gedreven — weliswaar soms onbewuste — onwaarachtigheden versterkt met behulp van schakelkasten die de wetten van de elektronica en de akoestiek met voeten kunnen treden.

Hoe meer hifi zich ontwikkelt als een commerciële bron van ,,zakken vullen" hoe minder wij in onze voorlichting zullen schromen stelling te nemen tegen de hifi-verdwazing en -verloedering.

Om het nog eens duidelijk te stellen: we zijn beslist niet boos op ,,statusversterkers" (die overigens soms wel ,,vermogensverzwakkers" zijn) en op verder leuk elektronisch speelgoed en juwelen. Spelen kan heel prettig zijn en ons ondermaans bestaan is bepaald niet onbeperkt. We zijn er echter hevig tegen dat achteloze muzieklief-hebbers in hun eigen luisterpatroon, als dat alleen gericht is op de muziekweergave zonder nevenwens van het spel, op volkomen onwetenschappelijke, onjuiste nonsensgronden nodeloos duur spul wordt aangepraat dat in wezen geen cent verbetering brengt, maar wel vaak duizenden guldens extra kost!

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 Muiderkring BV, advertentieafdeling, Postbus 10, 1400 AA BUSSUM.

Aangeboden

ZX81 + 40 BASIC + mach. progr. op cassette + 5 tijdschr. met totaal 70 progr. + boek + evt. rec. Pr.n.o.t.k. Tel. 01131-2109, vraag naar Arthur.

Te koop/ruil Commodore 64 software. P. Discort, Bergeheerstraat 22, 3100 Heist a/d Berg, België.

Wgs. overcompl. te koop: 2 pick-ups Philips 212 electronic ƒ 125.-; CEC-Visonik ƒ 75.- AML electric. Emmeloord 05270-13753, na 17.00 uur.

Software voor ZX-Spectrum (16 en 48 K), keus uit 300 progr. à ƒ 2.50 o.a. Scrabble, Hobbit, Vu-File e.a. Tel. 03495-35480, L. Jellema.

Wie wil er Spectrum/Commodore 64 spelletjes/programma's kopen/ruilen. Bel na 19.00 uur, 02520-17985 of 20673.

Gevr.: Schema van FM-zenders, buis en transistor. R. Humme, Isaac Sweerstraat 13, 7982 VR Haaksbergen. Tel. 05427-15363.

Gevraagd:

Gevr.: motor voor Dual pick-up type CS12. Bram Bos, tel. 038-531343, prijs n.o.t.k.

Gevr.: stofkap voor een AKAI bandrecorder type GX-625, tel. 01748-3335, na 18.00 uur.

Gevr. Schema's van randapparaten voor de ZX 81 tgn betaling tot 5,-/100 Fr. Hillewaert, Kievitstr. 9 8020 Oostkamp, België.

Jos Verstraten

Nederlandstalige software voor de 48k Spectrum

Een computer is zo goed als zijn software! Een vaak gehoorde kreet, die maar al tewaar is. Bezitters van een Sinclair Spectrum hoeven, wat dit betreft, niet te klagen. In de laatste editie van de 'Software Index' zijn niet minder dan 560 programma's die door officiële softwarehuizen door middel van advertenties aan de man worden gebracht. In Engeland helaas, en van al dat fraais is niet zo erg veel terug te vinden in ons eigen land. Het is dus zeker de moeite waard aandacht te besteden aan een aantal programma's die door een Nederlandse firma op de markt worden gebracht. Niet alleen zijn alle instructies en schermbeelden volledig in het Nederlands geschreven, maar bovendien zijn er een aantal programma's beschikbaar die voor de in elektronica geïnteresseerde Spectrum-bezitter zeker de moeite waard zijn.

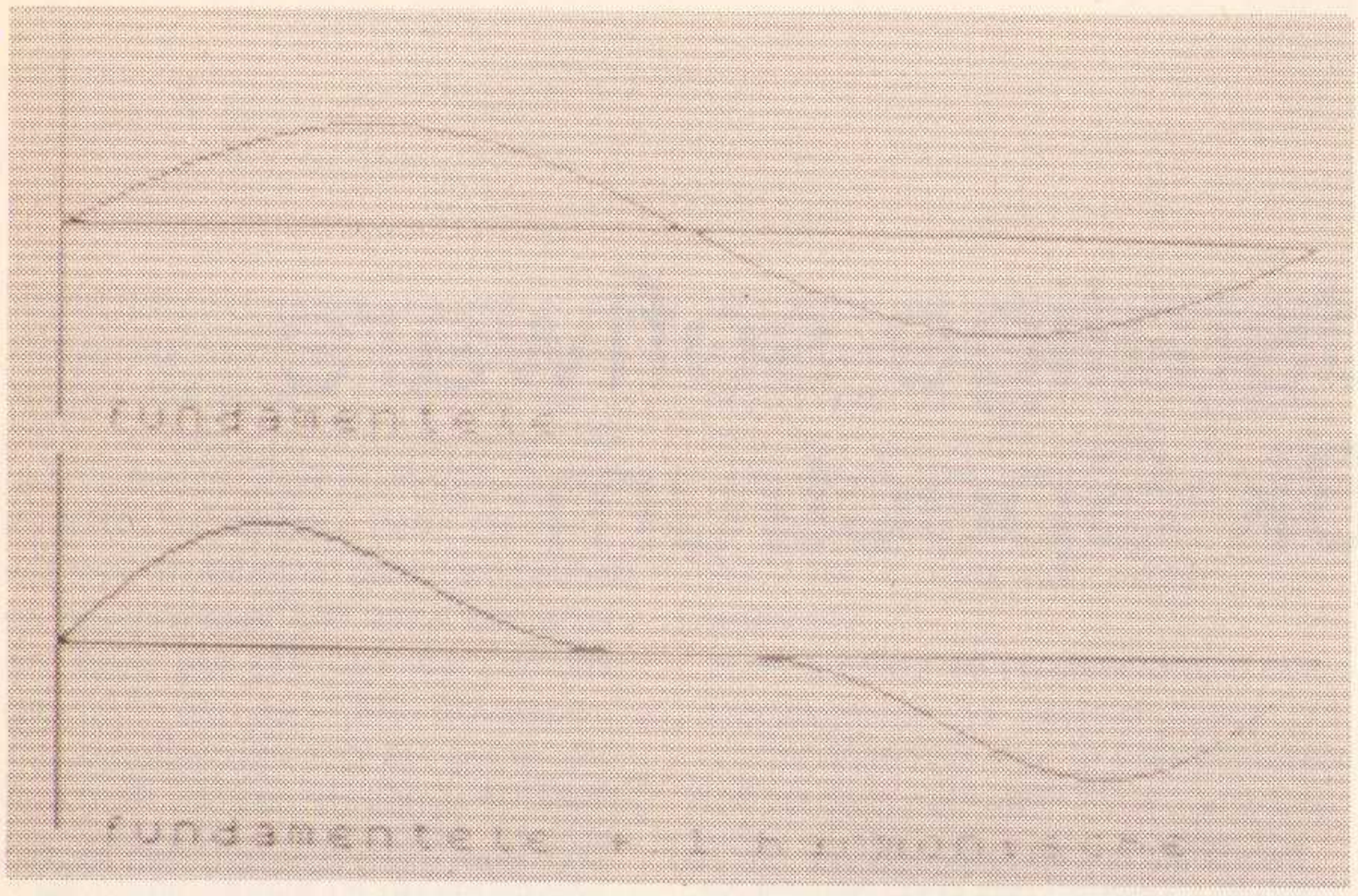
Fourier-analyse

Het eerste programma heet 'Fourier-analyse' wat eigenlijk een verkeerde naam is, want het programma stelt signalen samen uit de fundamentele en de negen eerste harmonischen en zou dus in feite 'Fourier-synthese' moeten heten.
Zoals men weet heeft de franse wiskundige Fourier op zuiver theoretische gronden aangetoond dat ieder periodiek wisselspanningssignaal, hoe grillig van vorm ook, kan worden samengesteld door een aantal zuiver sinusvormige spanningen bij elkaar op te tellen. Deze sinussen moeten wel aan een aantal voorwaarden voldoen. De frequentie is een veelvoud van die van het periodieke signaal en de onderlinge amplituden verhouden zich tot elkaar volgens een bepaalde wiskundige reeks. Die wiskundige reeks bepaalt of het eindresultaat van de optelling een vierkants-golf, een zaagtand of het grillig gevormde signaal dat een bepaalde stem-klank opwekt, zal zijn. Fourier's wet is een zeer belangrijke wet in de elektronica en heel veel verschijnselen (bijvoorbeeld het testen van een versterker door middel van blokgolven) zijn door de wet van Fourier te verklaren. Maar dat bijvoorbeeld een zaagtand uit niets meer dan sinussen zou bestaan is nauwelijks te geloven! Wil men dit grafisch bewijzen, dan moet men uren en uren zeer nauwkeurige tekeningen van sinusspanningen op papier zetten en deze nadien punt voor punt gaan optellen. Een heidens karwei! Het zal duidelijk zijn dat de computer, met zijn eigenschappen om zeer snel ingewikkelde berekeningen uit te voeren en de resultaten van die berekeningen in de vorm van een grafiek op het scherm te tekenen, een ideaal instrument is voor dit soort opdrachten. En dat is nu precies wat dit 'Fourier-analyse'-programma doet. Na een achttal tekst- en grafiekbeelden, waarin de wet van Fourier in het kort wordt toegelicht, vraagt de computer wat hij vervolgens moet doen: een van de drie in het programma ingebouwde voorbeelden uitwerken (zaagtand, driehoek en blok) of de Fourier-synthese van een door de gebruiker gewenst signaal gaan uitwerken. In het laatste geval moet men 10 factoren invoeren, namelijk de onderlinge ver-

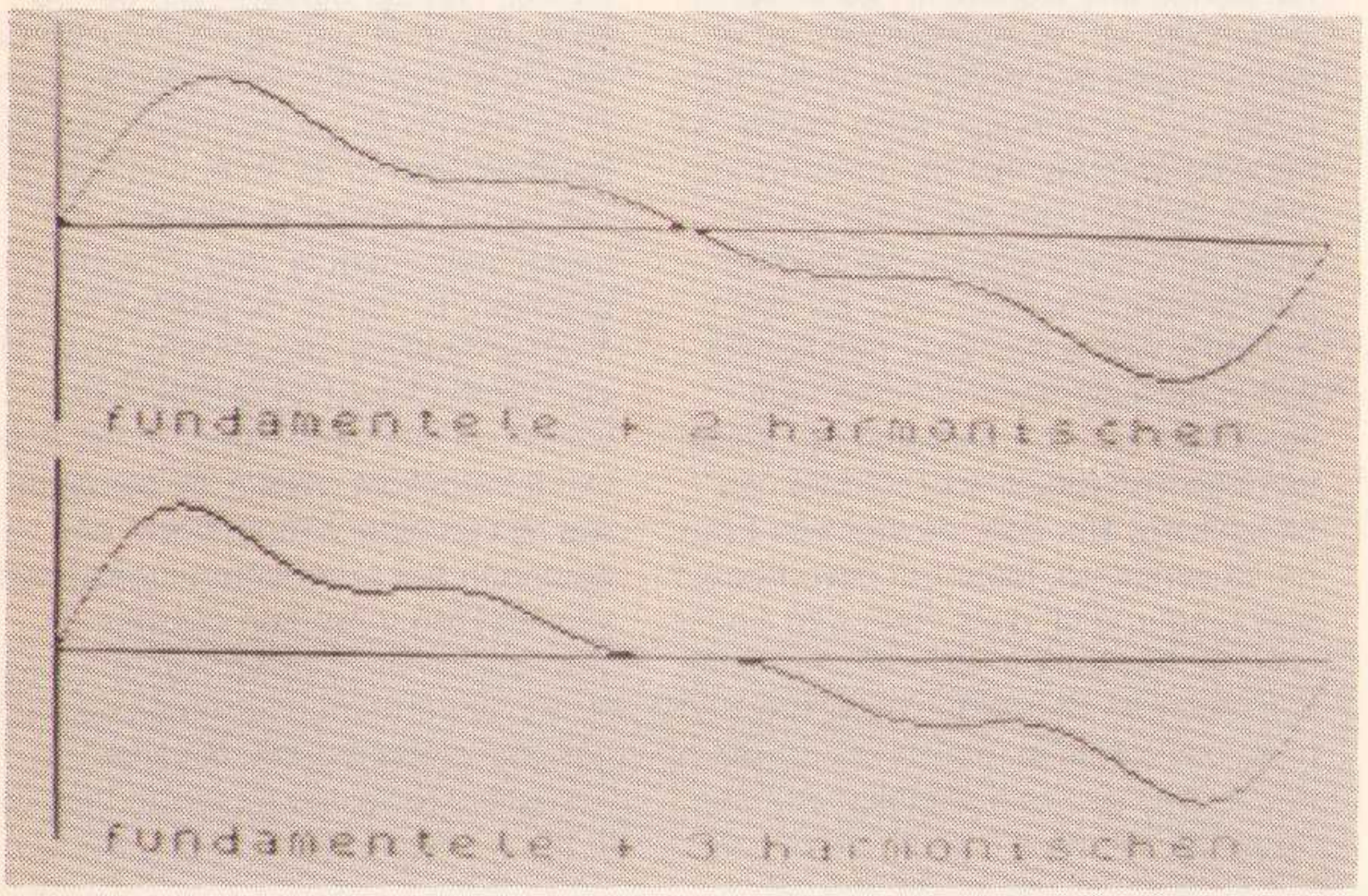


1

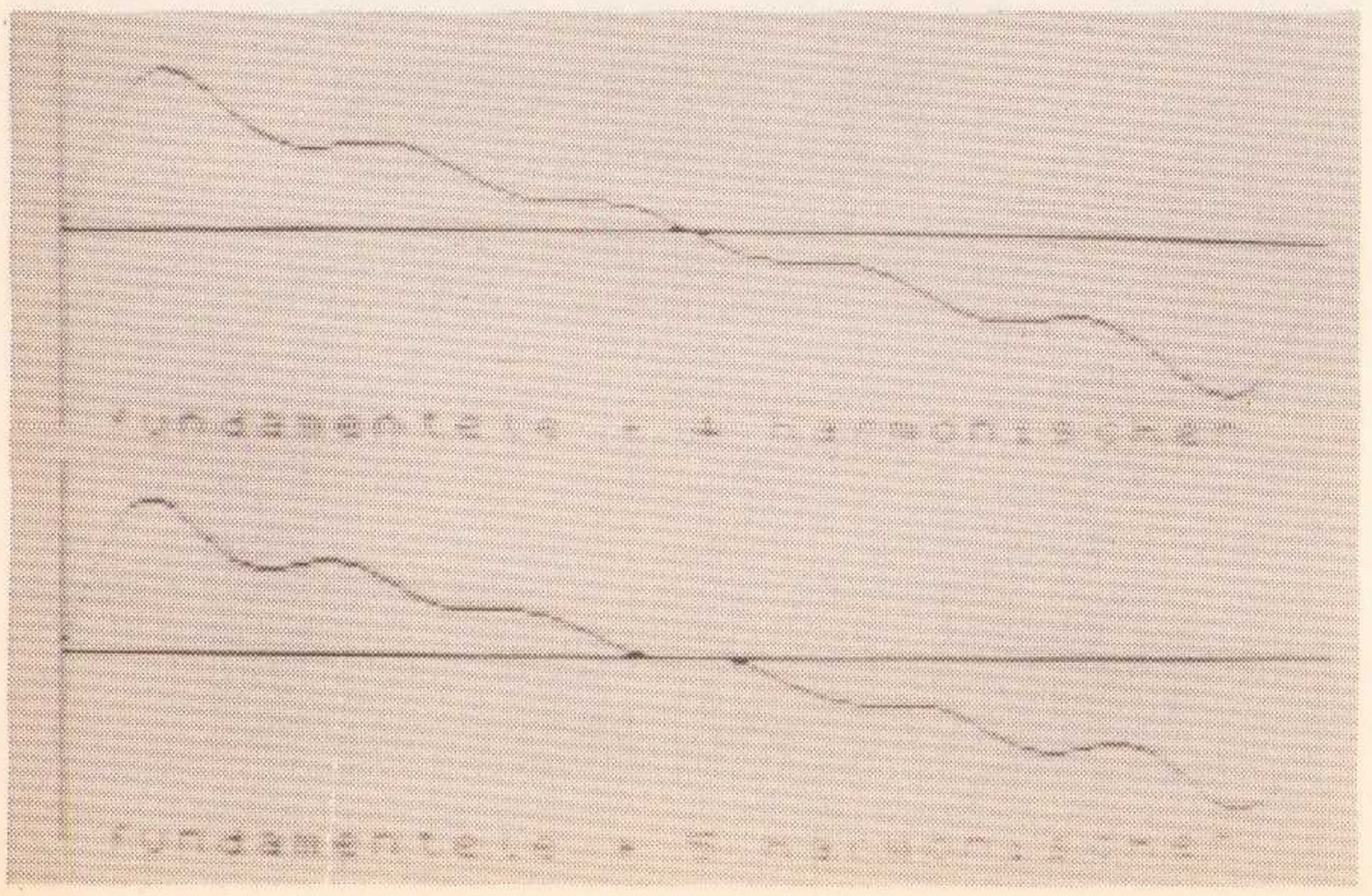
2a



2b



2c



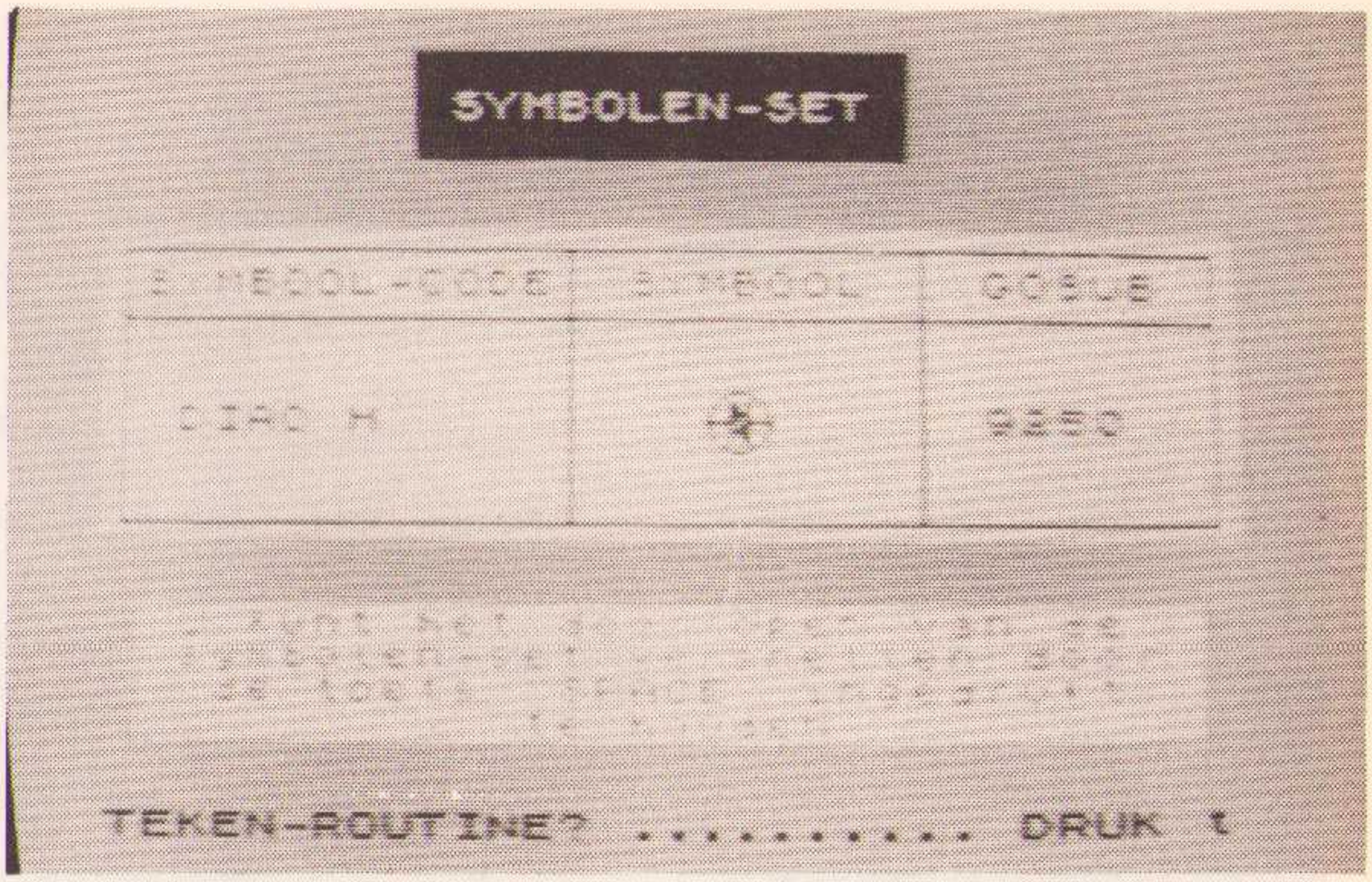
houdingen van de amplituden van de negen eerste harmonischen tot de fundamentele sinus. Nadien verschijnt een tabelarisch overzicht (figuur 1) van de ingetoetste gegevens. Hetzelfde prentje ontstaat als men de machine een van de ingebouwde voorbeelden laat uitwerken. De factoren zijn dan natuurlijk automatisch op de juiste waarde vastgelegd.
Nadien gaat de machine achter elkaar 10 grafieken op het scherm tekenen: eerst de fundamentele sinus, nadien de som van de fundamentele met de tweede harmonische, nadien de som van fundamentele met de eerste twee harmonischen, etc. Men kan dus de invloed die iedere harmonische op het signaal heeft zeer goed onderzoeken. Er zijn een aantal extra opties: zo kan men de waarde van een of meerdere factoren veranderen of een harmonische uitschakelen door factor 0 in te toetsen en steeds opnieuw de invloed op het eindresultaat bestuderen. De door de computer berekende en getekende Fourier-synthese van een zaagtandspanning is getekend in figuur 2. Het programma gaat er wel van uit dat men zelf in staat is de factoren van een te tekenen periodieke spanning te berekenen, zodat voornamelijk HTS- of technische hogeschoolstudenten tot de gebruikers zullen gaan behoren.

Schema's tekenen

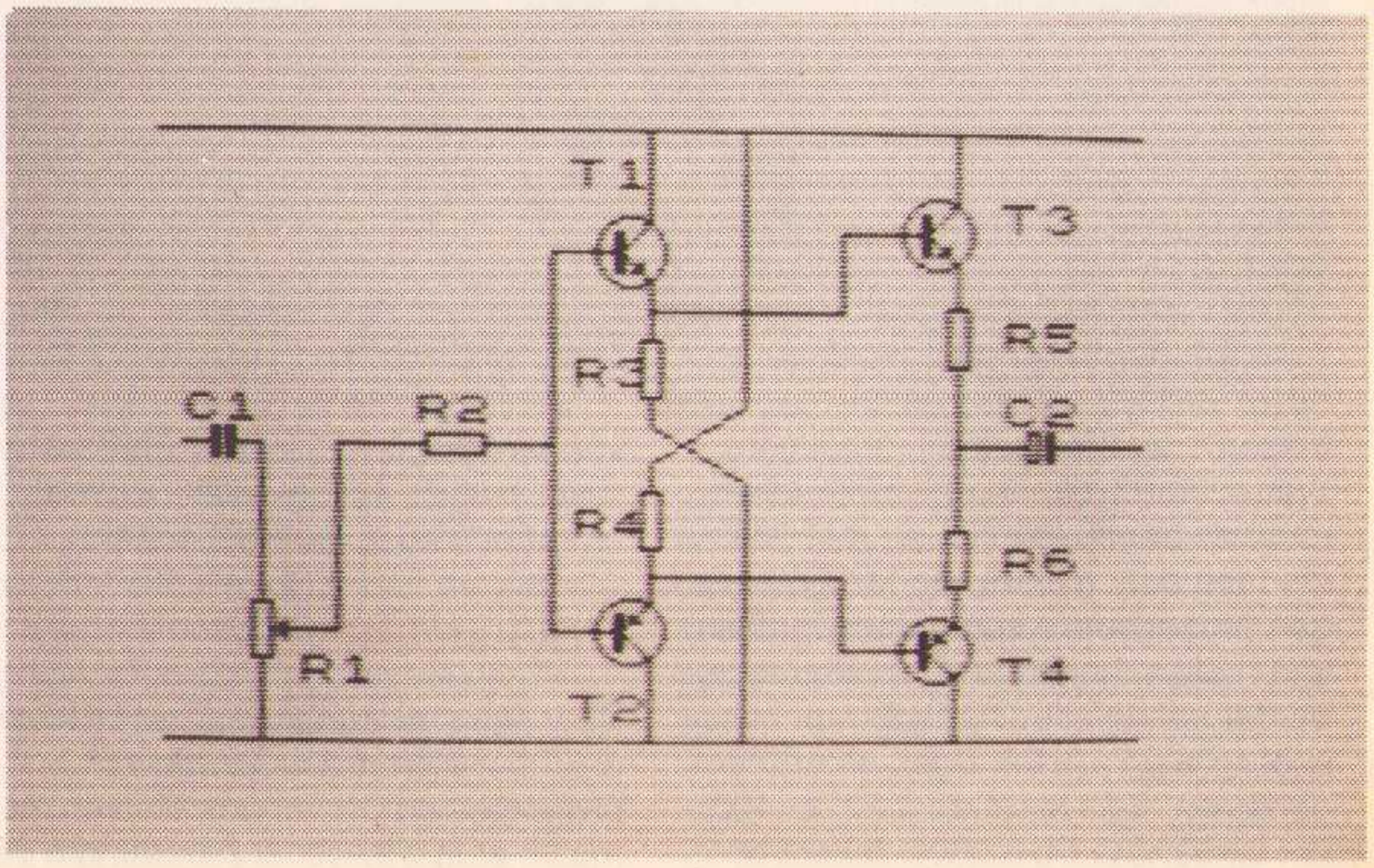
Het tweede programma tekent elektronische schema's in hoge resolutie op het scherm. Na het laden geeft de computer een overzicht van alle in het geheugen opgeslagen symbolen (figuur 3). Dat zijn er heel wat: ongeveer 150 en van ieder symbool wordt een Go Sub-nummmer en een code gegeven. Deze twee gegevens zijn zeer belangrijk en men doet er goed aan ze te noteren. Net zoals bij alle overige programma's wordt geen schriftelijke dokumentatie geleverd, wat overigens niet zo'n ramp is want er wordt een overvloedig gebruik gemaakt van de twee onderste (normaal voor input-functies bestemde) regels om aan te

geven wat men moet doen. Na druk op de t-toets gaat de machine naar de teken-functie. Er verschijnt een omkaderd tekenvel op het scherm, waarin een cursor gaat knipperen. Deze cursor kan men met de toetsen 5 tot en met 8 verplaatsen. De horizontale en vertikale coördinaten worden in de bovenste regel genoteerd. Bovendien (en dat is erg handig) lopen er twee „wijzernaalden" over een horizontale en vertikale schaal, die de plaats van de cursor lokaliseren en kunnen worden gebruikt voor het op éé lijn tekenen van symbolen.
Na ENTER gaat de machine een symbool tekenen rondom de plaats van de cursor. Men moet eerst de symboolcode intoetsen. De computer verdraagt overigens absoluut geen grapjes: toetst men bijvoorbeeld „Resh" in, in plaats van „RES H" dan verschijnt de mededeling „symboolcode onbekend, nieuwe code intoetsen' bestraffend op het scherm. 'RES H', dat zal U trouwens wel duidelijk zijn, is de code voor het tekenen van een horizontale weerstand. Het werken met deze codes is, zeker in het begin, vrij verwarrend maar ze zijn logisch opgebouwd en na even oefenen werkt dit systeem veel gemakkelijker dan het geval zou zijn met cijfercodes.
De computer gaat na het enteren van de code berekenen of het symbool met de gekozen cursor-plaats wel op het tekenvel past. Is dat niet het geval, dan verschijnt de mededeling „symbool valt buiten het scherm, nieuwe coördinaten invoeren" op het scherm en moet men de cursor meer naar het midden verplaatsen. Heeft men per vergissing een verkeerde code ingetoetst, dan is er nog geen man over boord want door middel van een simpele toetsdruk kan men het laatst getekend symbool wissen.
Zijn alle symbolen getekend, dan kan men door een druk op Space naar de lijn-teken-routine. Men zet de cursor op het begin van de lijn, drukt ENTER (de cursor wordt vervangen door een kruisje), verplaatst de cursor naar het einde van de lijn en drukt op p. De machine tekent dan een rechte lijn tussen begin- en eindpunt. Een druk op ENTER brengt de computer in de tekstfase. De originele punt-vormige cursor wordt vervangen door een 8x8-punts blokje, de x- en y-coördinaten maken plaats voor de kolom en lijn-positie. Men kan nu, door eerst ENTER en nadien de gewenste letter- of cijfer-toets te drukken de tekening van de noodzakelijke beschrifting voorzien. Er is echter wel een probleem: de grootte van de tekst staat in geen verhouding tot de grootte van de symbolen. Zeker bij complexe schema's is er geen plaats om alle tekst kwijt te kunnen. Tot slot is er nog een wis-routine waarmee men lijnen kan wissen en een inkt- en papierkleur routine, waarmee men de tekening kan inkleuren. Het schema kan nadien ofwel worden uitgeprint ofwel op kassette worden opgeslagen. Half afgewerkte tekeningen kunnen nadien weer worden geladen en gecompleteerd. Figuur 4 geeft een voorbeeld van een met dit programma ontworpen schema. De laatste routine wist alle Basic-regels

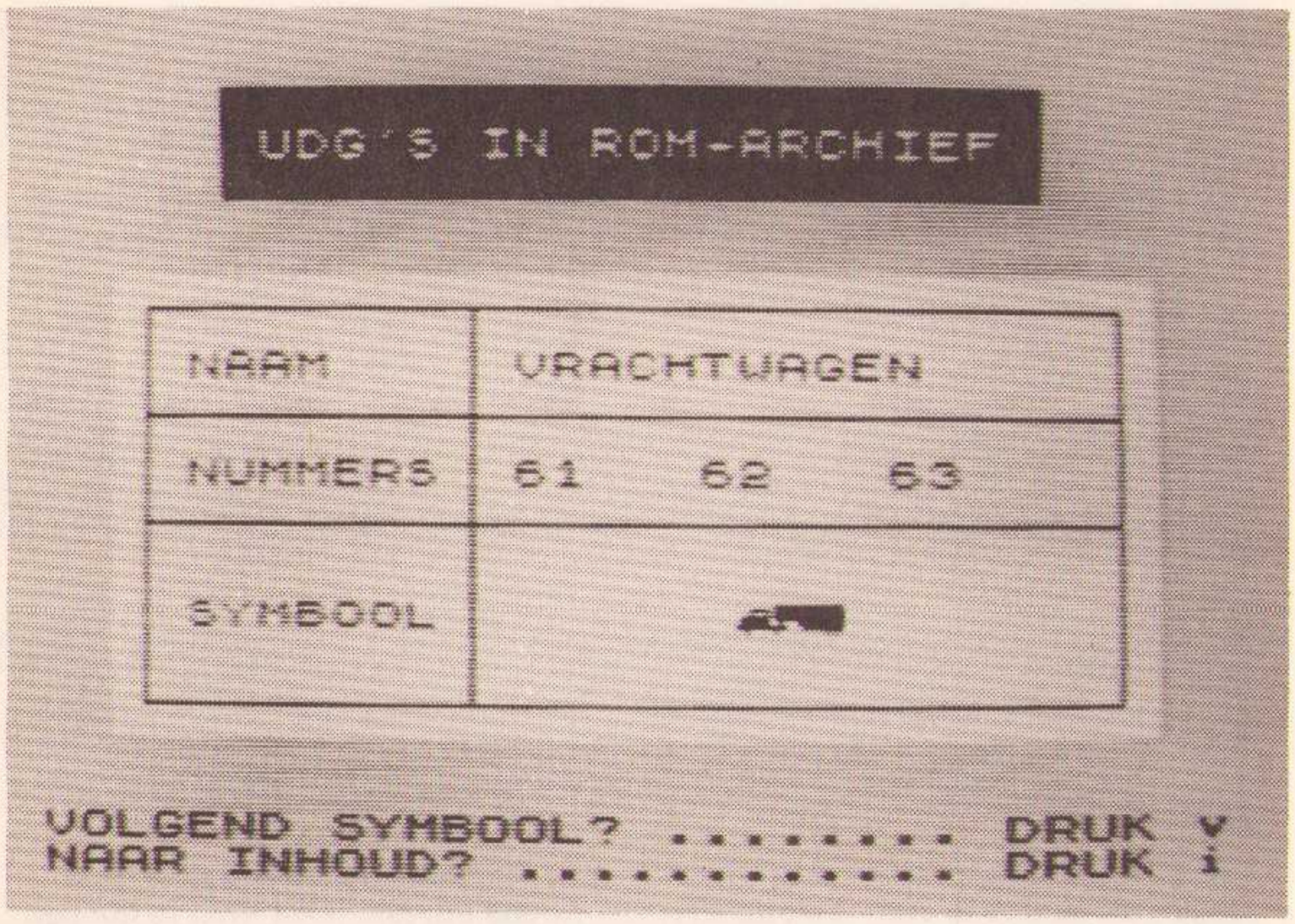
3



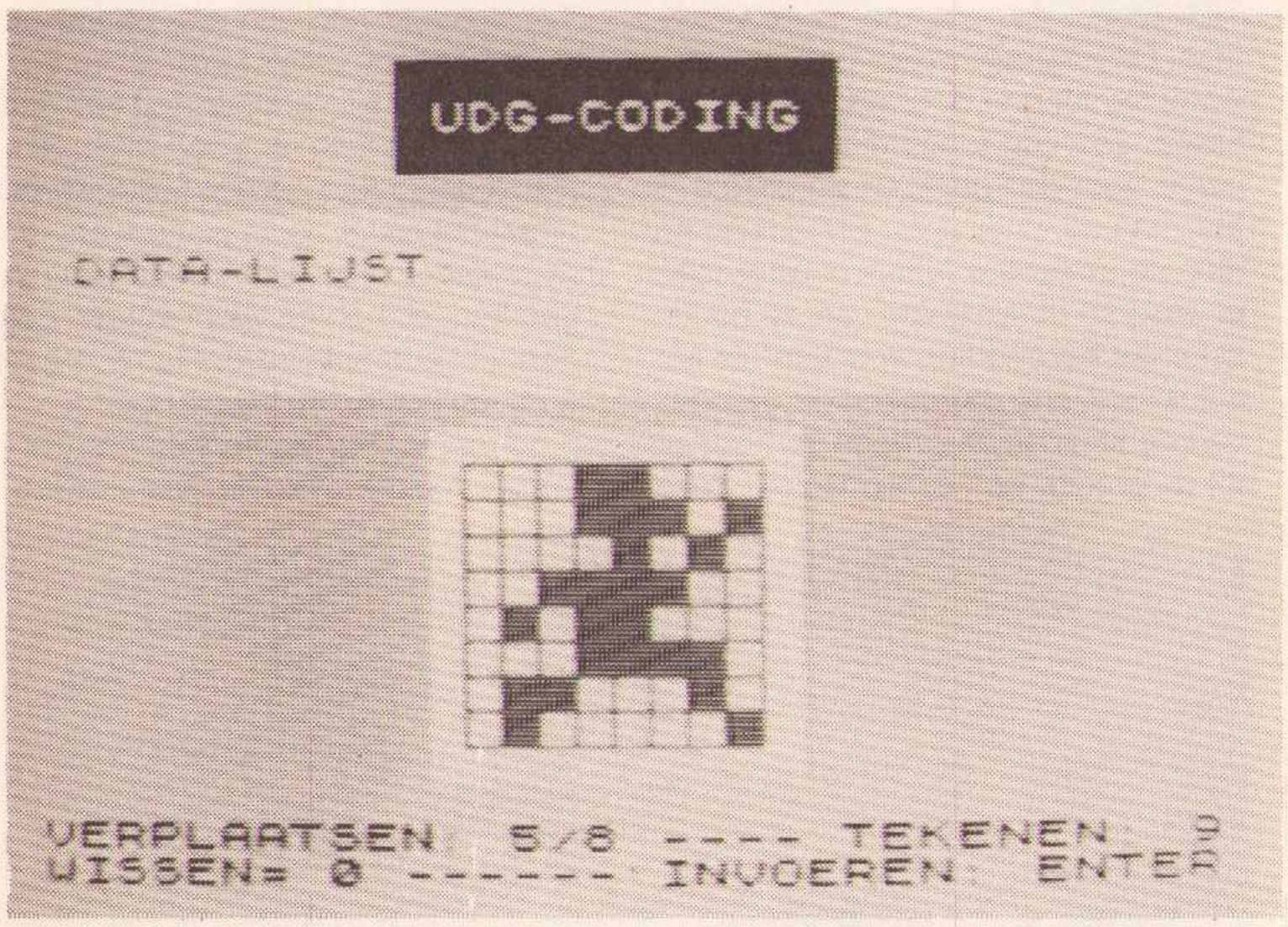
4



5



6



tussen 1 en 8999 uit het geheugen. Wat overblijft zijn de eigenlijke tekenroutines (regel 9000 tot en met 9999), die men door middel van Merge in eigen programma's kan opnemen. Men kan nadien met behulp van de reeds eerder genoemde GO SUB-nummers snel schema's in het eigen programma opnemen. Een regel als 'LET x=100: Let y=50: GO SUB 9300' tekent bijvoorbeeld een horizontale PNP-transistor met de emitter rechts boven rond het punt x, y op het scherm.

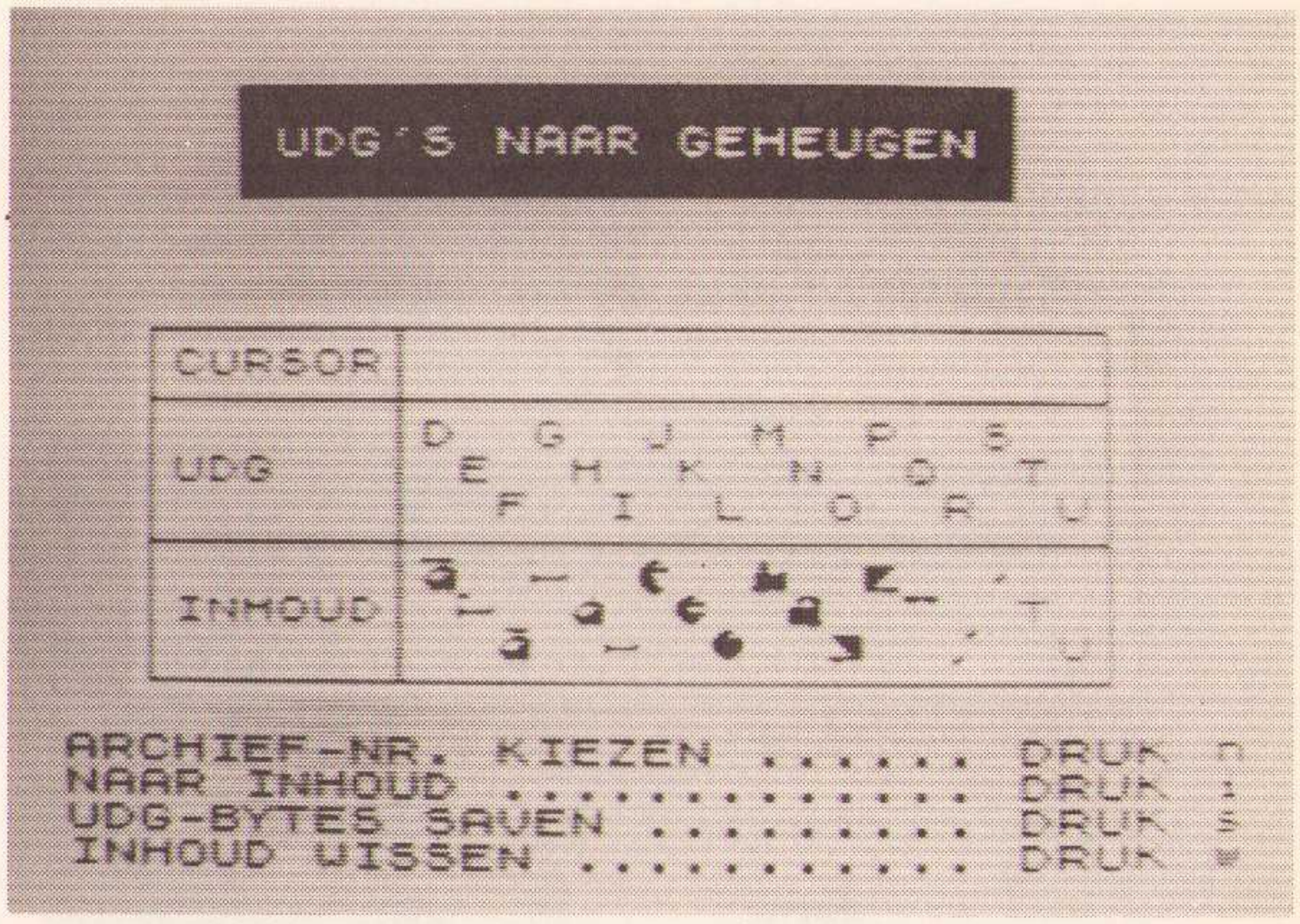
UDG-archief

Voor algemeen gebruik is het UDG-archief ontwikkeld. UDG's zijn zelf ontworpen grafische symbolen en men maakt er in bijna ieder programma gebruik van, zeker in spelletjes. Het UDG-archief is opgebouwd uit twee delen. Het eerste deel, met archief-nummers tussen 1 en 25, is leeg en kan worden gevuld met eigen of uit tijdschriften overgenomen symbolen. Het tweede, archief-nummers 26 tot en met 125, is gevuld met 80 populaire grafische symbolen (treinen, huisjes, vliegtuigen, boten, auto's, monsters, mannetjes, schaak- en kaart-symbolen), ieder opgebouwd uit 1, 2 of 3 UDG's. Het programma start met een uitvoerige verklaring van de werking (een achttal beelden nederlandstalige tekst) en enige grappige voorbeeldjes van hoe men met de geprogrammeerde symbolen tekenfilmachtige bewegingen kan maken: een helicopter vliegt met draaiende wieken over het scherm, een stoomtrein puft met dampende stoomwolkjes over de rails. Let wel! Lees de tekst een aantal malen door en noteer belangrijke gegevens, want eenmaal de optie 'inhoud' gekozen kan men niet meer terug naar de instructie-pagina's!

De inhoud biedt de keuze uit 7 routines:
— UDG's in ROM-archief;
— UDG-decoding;
— UDG-coding;
— Uitlezen archief;
— UDG's wijzigen;
— UDG's naar geheugen;
— Experimenteer-veld.

Kiest men de eerste routine, dan verschijnt het prentje van figuur 5 op het scherm. De 80 geprogrammeerde symbolen worden één voor één op ware grootte afgebeeld met vermelding van de archief-nummers waaruit zij zijn opgebouwd. Er zijn zeer geslaagde symbolen (de hele treinen- en vliegtuigen-set en een bijzonder goed vormgegeven duikboot en destroyer) maar ook enige die nou niet bepaald denderend zijn te noemen. Ook nu is het zeer belangrijk een lijstje te maken waarin men de belangrijke gegevens vermeldt. Het programma is immers un-breakable en men kan dus geen

kopieen maken van deze schermbeelden.
De coding en decoding-functies toveren een plaatje volgens figuur 6 op het scherm.In de decoding-routine vraagt de computer de 8 getallen uit de data-set van een UDG op (bijvoorbeeld overgenomen uit een tijdschrift), tekent nadien het symbool 64x vergroot op het scherm en vraagt of men dit symbool in het archief wil opslaan. Bij de coding kan men door middel van de cursortoetsen een symbool tekenen. Na ENTER berekent de machine de 8 DATA-waarden en zet deze op het scherm. Ook nu kan men symbolen in de archief-nummers 1 tot en met 25 opslaan.
Bij het uitlezen van het archief vraagt de computer het archief-nummer op (1 tot en met 125), tekent het symbool van dat nummer 64x vergroot op het scherm en print de DATA-lijst uit. Dit is ideaal als men slechts enige UDG's in een eigen programma nodig heeft. Men kan dan de DATA-getallen noteren en deze nadien door middel van POKE USR 'a' + n, m in het eigen programma invoeren.
Wil men alle UDG-toetsen gebruiken, dan kan men beter naar de routine 'UDG's naar geheugen' overschakelen. Op het scherm verschijnt een tabel (figuur 7). Men kan nu een pijlvormige cursor naar een van de letters D tot en met U sturen en deze letter laden met een symbool uit het archief. Dit symbool verschijnt nadien op ware grootte onder de letter. De letters A, B en C zijn niet toegankelijk, waarschijnlijk omdat ze in het programma zelf worden gebruikt. Heeft men alle letters geladen met een voor een bepaalde toepassing nuttige symbolenset, dan drukt men op toets s en kan men de inhoud van het UDG-gedeelte van het computer-geheugen op band registreren. Dit is een niet zo bekende toepassing van de SAVE-functie (althans er wordt in de Spectrum-handleiding niet over gesproken). Men kan de grafische symbolenset in de vorm van een byte-stroom naar de recorder sturen door het bevel SAVE



7

'naam' code USR'a'+ m. Dit is precies wat dit programma doet en op de tape opgeslagen bytes kunnen nadien weer worden ingelezen door in een eigen programma het bevel LOAD 'naam' code USR'a' op te nemen. In de inleidende instructie-pagina's wordt hier trouwens aandacht aan besteed.
Na de SAVE worden de opgenomen bytes automatisch gecontroleerd door een Verify. Wie nu denkt het programma te kunnen breken door met opzet een tape loading error te introduceren komt bedrogen uit. Op de een of andere manier herkent het programma zo'n foutmelding en stuurt de machine terug naar de SAVE-routine.

De 'UDG's wijzigen'-routine is erg handig en vermenigvuldigt het aantal voorgeprogrammeerde symbolen met een factor vier. In het archief zit het symbool van een naar links rijdende stoom-trein. Wil men een naar rechts rijdende trein, dan kan men dit symbool met deze routine door de machine laten samenstellen. Er staan vijf wijzigingsfuncties ter beschikking: inverteren (wat wit is wordt zwart en vice versa), horizontaal spiegelen, vertikaal spiegelen, 90 graden draaien en wijzigen met de cursor. De computer vraagt het nummer op van het te wijzigen symbool. Na een simpele toetsdruk berekent de machine de samenstelling van het gewijzigde symbool, tekent dit 64x vergroot op het scherm, print de data-lijst en vraagt of het gewijzigde symbool naar het archief moet.
Met de laatste menu-keuze, experimenteerveld, krijgt men de beschikking over ongeveer de helft van het scherm om te experimenteren met de in het geheugen geladen symbolen. Men kan, zie figuur 8, ingewikkelde prentjes samenstellen en onderzoeken of de geselecteerde symbolen aan de verwachtingen voldoen. Zo niet kunnen deze worden gewijzigd en middels de 'UDG's naar geheugen'-selectie opnieuw in de machine worden geladen. Wat wel jammer is, is dat de tekening op het experimenteerveld verloren gaat, nadat men terug naar de inhoud is gegaan. Er zit trouwens een vreemdsoortige fout in dit gedeelte van het programma: soms wordt er, in plaats van het gewenste symbool, een schuin streepje op het scherm getekend! Er zit geen enkele regelmaat in dit verschijnsel en het enige wat er op zit is dit streepje wissen en het ge-

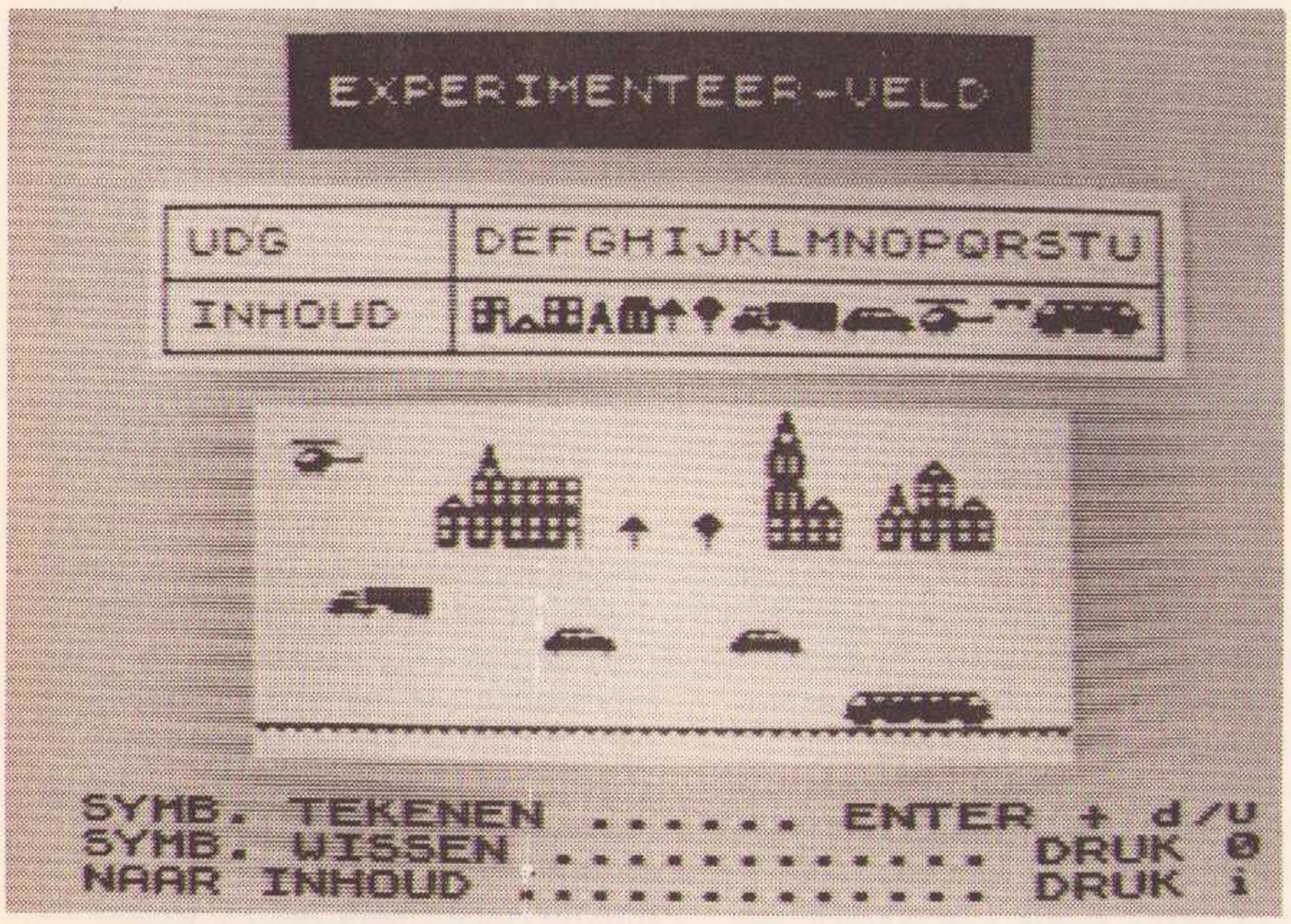
wenste symbool opnieuw tekenen, maar deze procédure moet men soms wel vijfmaal herhalen.

Steden raden

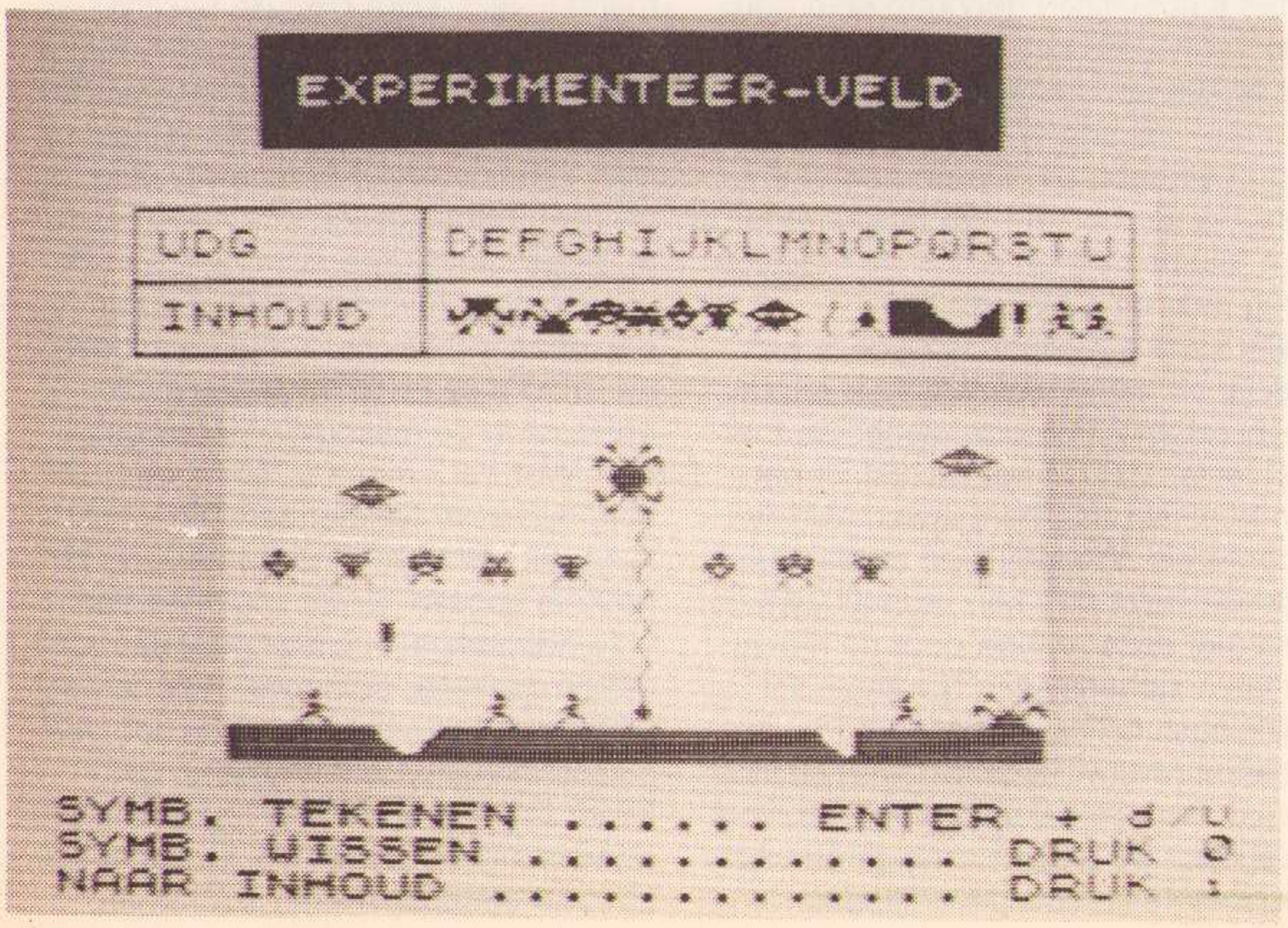
Een educatief spel-programma, in feite een vernederlandsing van een in Engeland populair Spectrum-programma.

Na het laden tekent de computer een meer-kleurige kaart van Nederland op het scherm. Iedere provincie heeft een eigen kleur. Nu moet men zich niet al te veel voorstellen van de nauwkeurigheid (zie figuur 9), want de kaart wordt getekend in de lage resolutie-mode. Weliswaar worden alle beschikbare UDG's eerst met bepaalde symbolen geladen en nadien ingezet bij het tekenen van de kaart, maar het resultaat is zeer hoekig en doet nog het meest denken aan de kaart van Nederland, die iedere telefoon-gids nieuwe stijl siert. Helaas is de scherm-tekening nog onnauwkeuriger! Maar het resultaat is duidelijk herkenbaar en bovendien heeft de Spectrum, met zijn keuze uit slechts één papier- en èèn inktkleur per karakter-locatie geen andere mogelijkheden om meerkleurige prentjes te tekenen.

8a



8b



De computer haalt vervolgens met zijn RANDOM-functie de naam van een willekeurige gemeente uit zijn geheugen en print de naam op het scherm.

Er verschijnt een knipperende cursor in het midden van de kaart en de bedoeling is uiteraard dat men deze cursor verplaatst naar de plaats waar deze gemeente ligt. Na enter vergelijkt de machine de coördinaten van de cursor met de coördinaten die in het geheugen zijn opgeslagen en levert commentaar bij de zet onder de vorm van mededelingen als 'fout, meer dan 50 km uit de buurt". Per beurt krijgt men drie kansen om de juiste lokatie op te sporen en het aantal verzamelde punten is natuurlijk afhankelijk van de hoeveelheid kansen die men nodig heeft. De eerste keer goed levert 20 punten op, goed na twee keer wordt beloond met 10 punten, drie kansen nodig geeft 0 punten en ook na drie keer niet geraden wordt afgestraft met -10 punten. Slaagt men er niet in de juiste positie te achterhalen, dan verplaatst de machine de cursor naar de juiste plaats op de kaart. Het leuke is nu, dat de computer niet onmiddellijk naar de volgende beurt gaat, maar eerst de kaart wist en vervangt door een scherm vol informatie (aantal inwoners, oppervlakte,gemeenteraadsamenstelling, etc) over de betreffende gemeente.

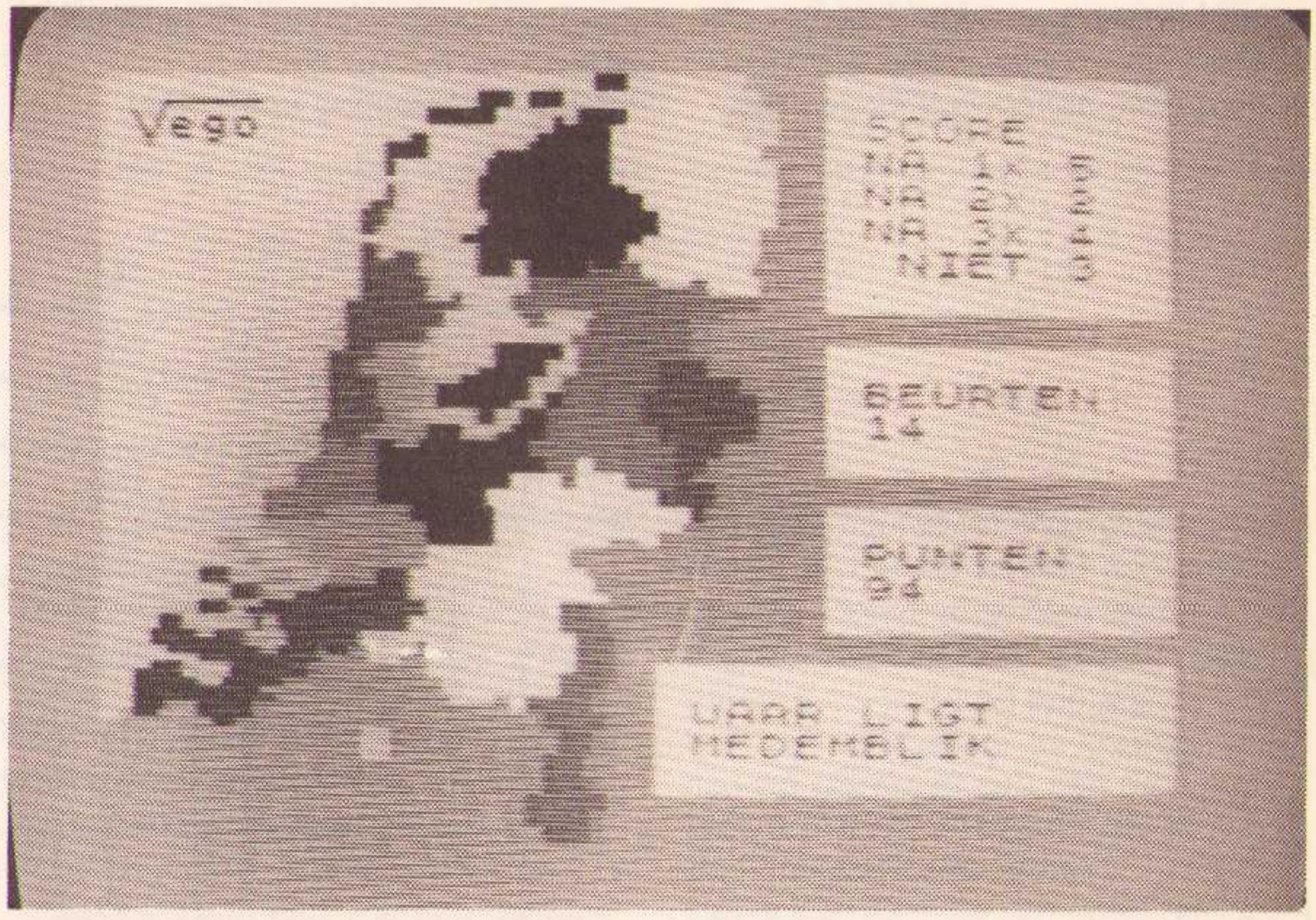
Gelukkig worden er niet alleen grote, bekende steden gevraagd zodat dit programma, ondanks zijn duidelijke

nauwkeurigheidsbeperkingen (door de lage resolutie-modus komt iedere cursor-verplaatsing overeen met ongeveer 13 km!) toch wel nuttig kan zijn.

Bovendien kan men het spel laten voor wat het is en onmiddellijk na het laden van het programma overschakelen naar de informatie-pagina's, die dan in alfabetische volgorde van de gemeente-namen worden doorlopen.

Nadere informatie

De programma's worden op kassette geleverd en kosten tussen de 30 en 50 gulden. Ze worden rechtstreeks per post onder rembours of na vooruitbetaling geleverd door: Vego, B. Lambertstraat 43 te 6245 HG Eijsden.



9

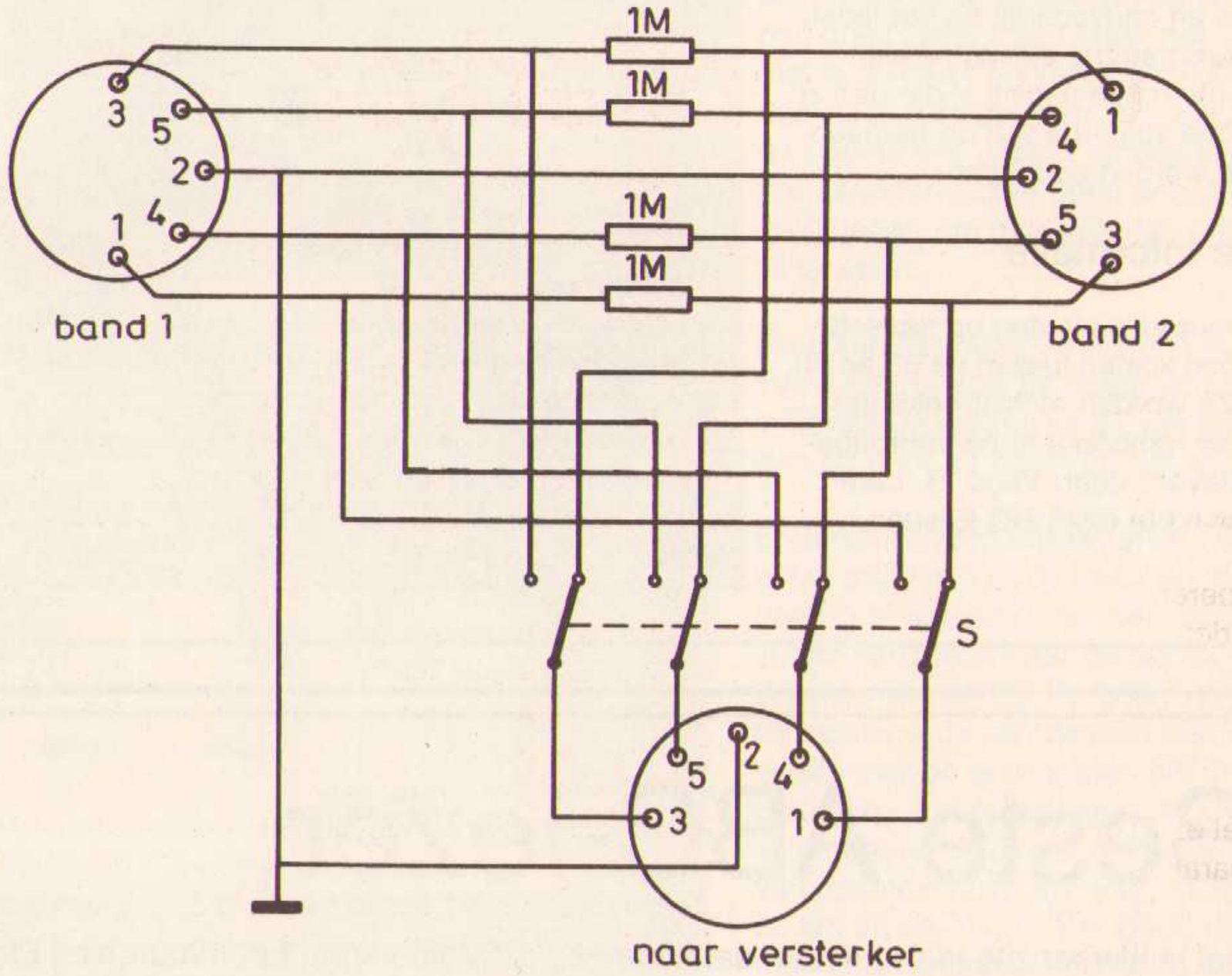
Beste ABC-lezer,

Het is alweer zes jaar geleden dat uitgeverij de Muiderkring het maandblad Elektronica ABC introduceerde. Allerlei heel eenvoudige schakelingetjes met meer dan uitgebreide uitleg vormden de inhoud van de eerste nummers. Om niet in vervelende herhalingen te vervallen was het onvermijdelijk dat de schakelingen in Elektronica ABC steeds moeilijker werden. Hoewel de begrijpelijkheid van de artikelen is gebleven, is de moelijkheidsgraad toegenomen. We kunnen nu stellen dat Elektronica ABC volwassen is geworden.
Helaas vonden enkele lezers ons blad te moeilijk worden en haakten af, gelukkig echter zijn veel lezers al lezende en solderende meegegroeid in de boeiende wereld van de elektronica.
Aangezien Elektronica ABC qua niveau ons maandblad Radio Bulletin heeft benaderd, stappen steeds meer ABC-lezers over naar Radio Bulletin. Een verstandige stap menen wij, immers voor iets meer geld biedt Radio Bulletin veel meer informatie.
Voor de Muiderkring zijn bovengenoemde ontwikkelingen niet ongemerkt voorbijgegaan. Hoewel er verschillen zijn, zijn er toch wel heel veel overeenkomsten, zoveel zelfs dat de uitgever het wenselijk achtte tot een samensmelting van beide bladen te komen.
Het nieuwe blad gaat heten: RB elektronica - computers. Hierin zult u o.a. 'meer schakelingen', 'meer computerprogramma's' en 'meer informatie over nieuwe produkten' kunnen vinden.
Wij zijn ervan overtuigd dat dit nieuwe blad ook u zal aanspreken en hopen u binnenkort in de 'RB elektronica - computers' lezerskring te mogen verwelkomen.

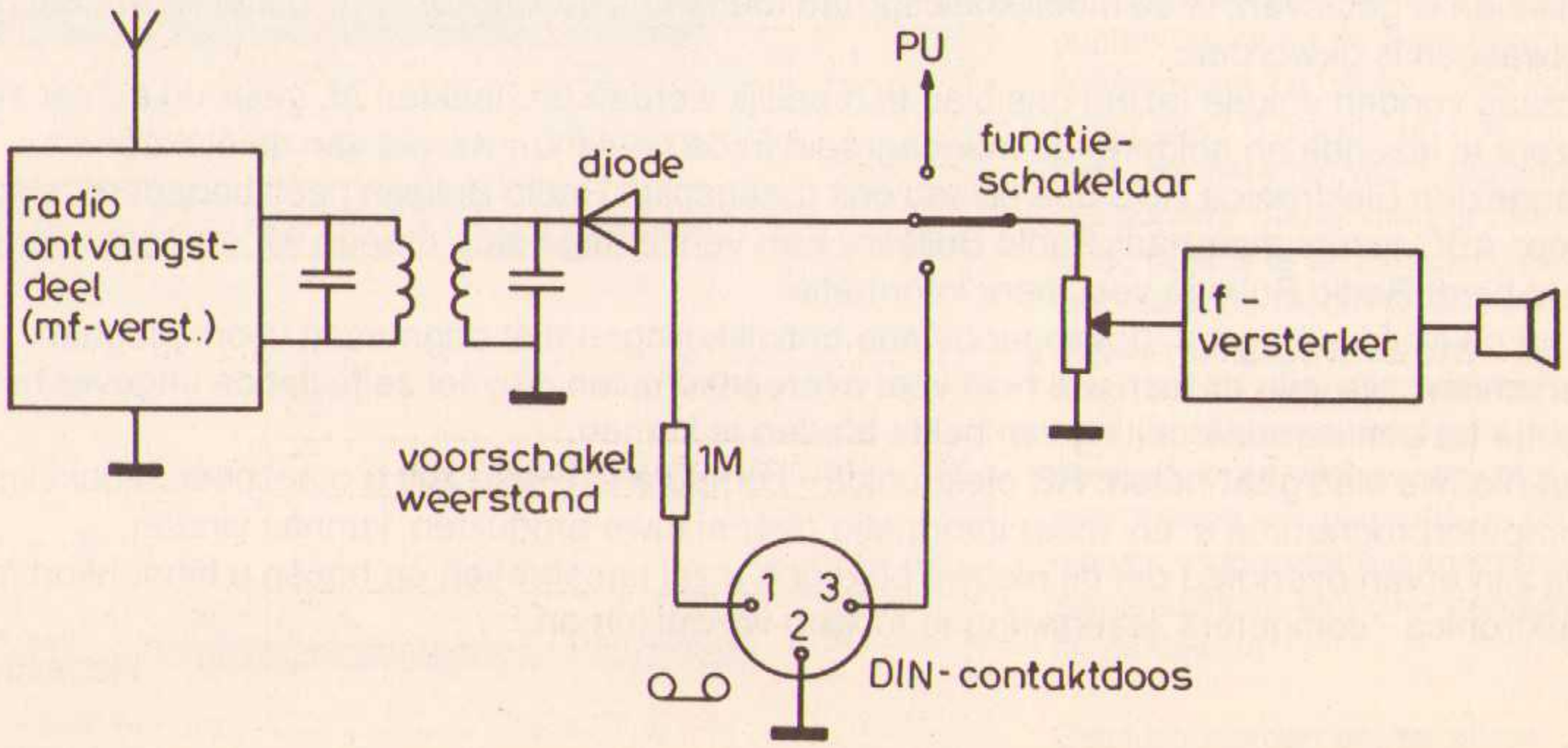
Redactie en directie

Afb. 1
Bij de Europese werkwijze met de DIN contactdoos is het mogelijk de omvang van de functie-schakelaar te beperken en een continue signaalverbinding tussen de beide recorders onderling via weerstanden tot stand te brengen. Het is nu mogelijk over en weer op te nemen, met de functie-schakelaar kiezen we welke recorder we afluisteren of van buiten af laten opnemen.

Afb. 2. De ,,diode'' aansluiting, welke de basis werd voor de Europese Rec/PB aansluiting, ontstond vanuit een praktische eenvoud. Omdat de ingangsgevoeligheid van de recorder neerkomt op 0,1 µA en de audiosignaalspanning achter de detectiediode in de ,,radio'' ongeveer 1 V bedroeg, zou de voorschakelweerstand ten hoogste 10 MΩ mogen bedragen, maar om op alle verliezen te kunnen inspelen, is een 1 MΩ weerstand gebruikelijk.



1

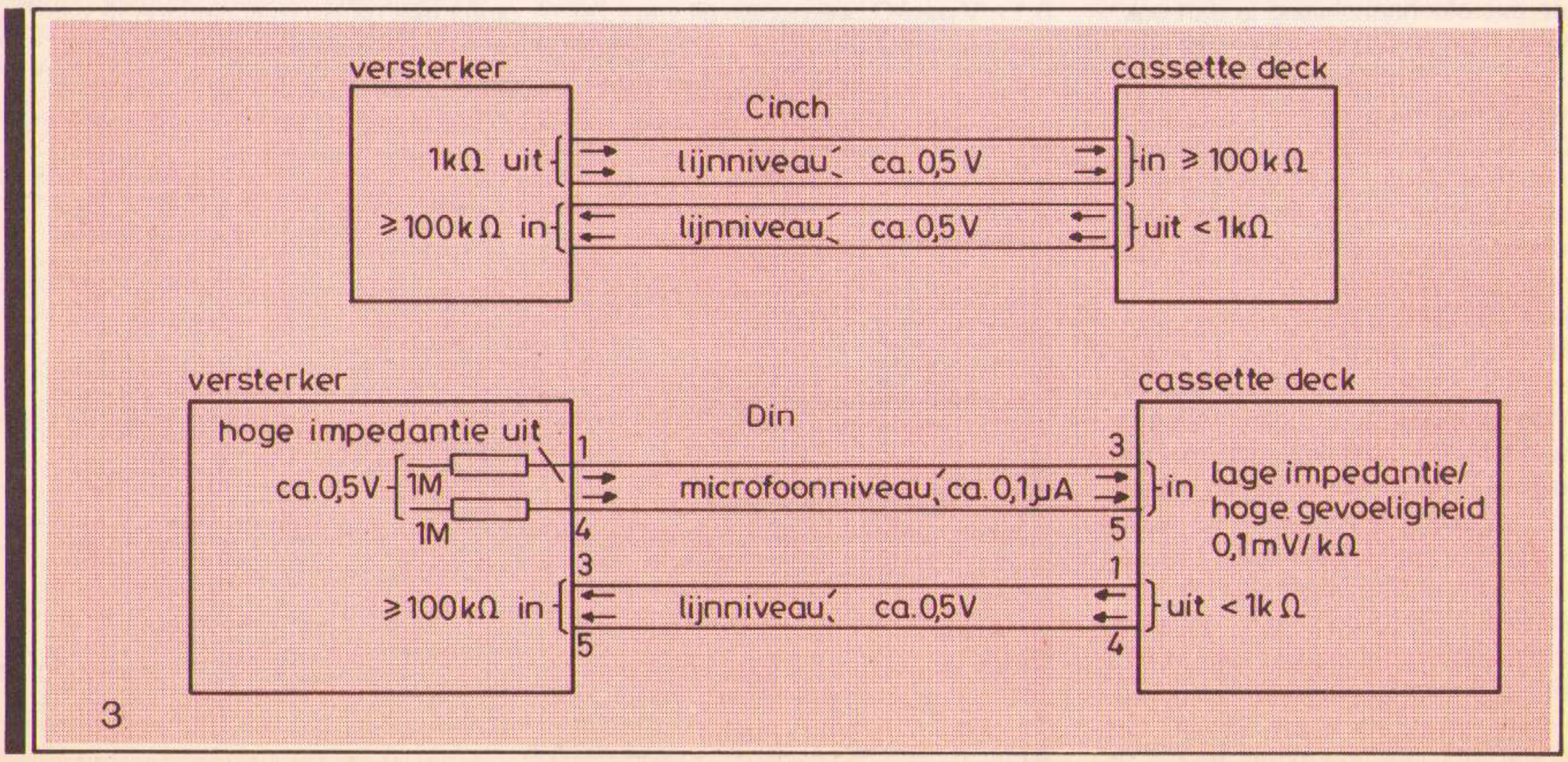


2

W. Jak

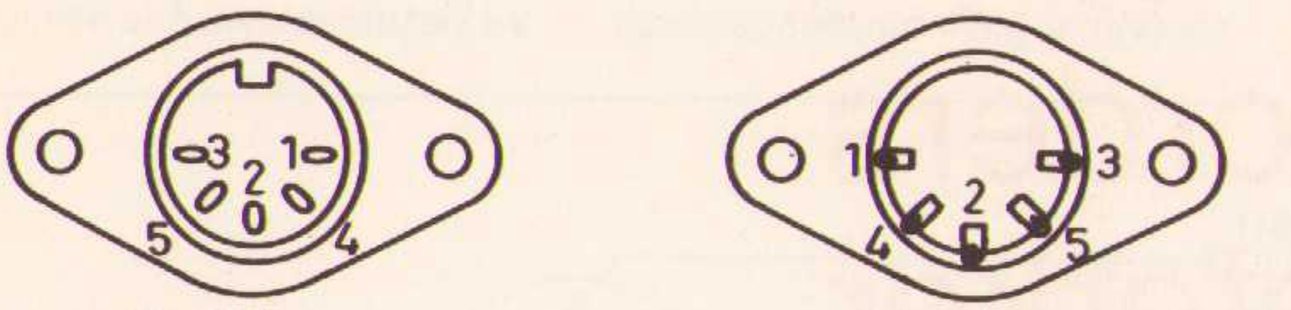
Twee band- of cassetterecorders op één versterker

Moderne audioversterkers, die ruim van mogelijkheden zijn voorzien, bezitten twee band- of cassetterecorderaansluitingen. Dat is omdat heden ten dage velen naast hun oude spoelenrecorder een nieuw cassettedeckje hebben en deze moeten met alle mogelijkheden om over en weer op te nemen, zonder omsteken van verbindingssnoeren, in bedrijf genomen kunnen worden.
Wie twee band- of cassetterecorders op een versterker met slechts één daartoe geëigende aansluiting wil toepassen, moet dit doen via een koppeldoos met extra omschakelaar. In geval van apparatuur met Cinch- of tulp contactdozen is de omschakeling louter een kiezen van signaalwegen, maar als er DIN-contacten in het geding zijn, ligt dat anders.
De DIN-verbindingstechniek schept de mogelijkheid een eenvoudige omschakelaar met slechts vier moedercontacten te gebruiken. De weerstanden maken daarbij omschakelcontacten overbodig omdat ze direkt aan elkaar gekoppeld kunnen worden. Door de schakeling van afb. 1 in een metalen doos onder te brengen, die ten behoeve van de afscherming met de massa of wel de punten 2 van de schakeling wordt doorverbonden, kan men alle gewenste functies verrichten.
Voor de verbindingen tussen alle eenheden gebruiken we de normale DIN-kabel. In afb. 1 zien we de bedrading van de DIN-contactdozen aan de achterzijde in de doos, waar gesoldeerd wordt. Bij het kijken naar de voorzijde van de contactdozen van afb. 1 liggen de aansluitingen dus spiegelbeeldig, behalve als je ze op hun kop houdt, wat heel gebruikelijk is. En daarmee zijn we gekomen aan een neven probleem, dat de DIN-contactdoos voor de knutselaar kan vormen:
Het is een kwestie van goed denken, of nog beter: gewoon praktisch uitvinden wat de gevoelige aansluitingen zijn. En je leert op het DIN contactmateriaal goed solderen; met een fijne bout en rotsvaste hand!
Op deze plaats past het wel uit de doeken gedaan te worden, waarom de gecombineerde opneem-weergeef-contactdoos volgens DIN configuratie



3

Afb. 3. De Cinch- en DIN werkwijze. Om op de ingangsgevoeligheid van de recorder, welke 0,1 mV/kΩ ofwel 0,1 µA bedraagt, te kunnen inhaken, moet de Rec/PB aansluiting op de versterker een hoge uitgangsimpedantie bezitten, ofwel een serieweerstand van ca. 1 MΩ uit een signaalspanning van ca. 0,5 V.



4

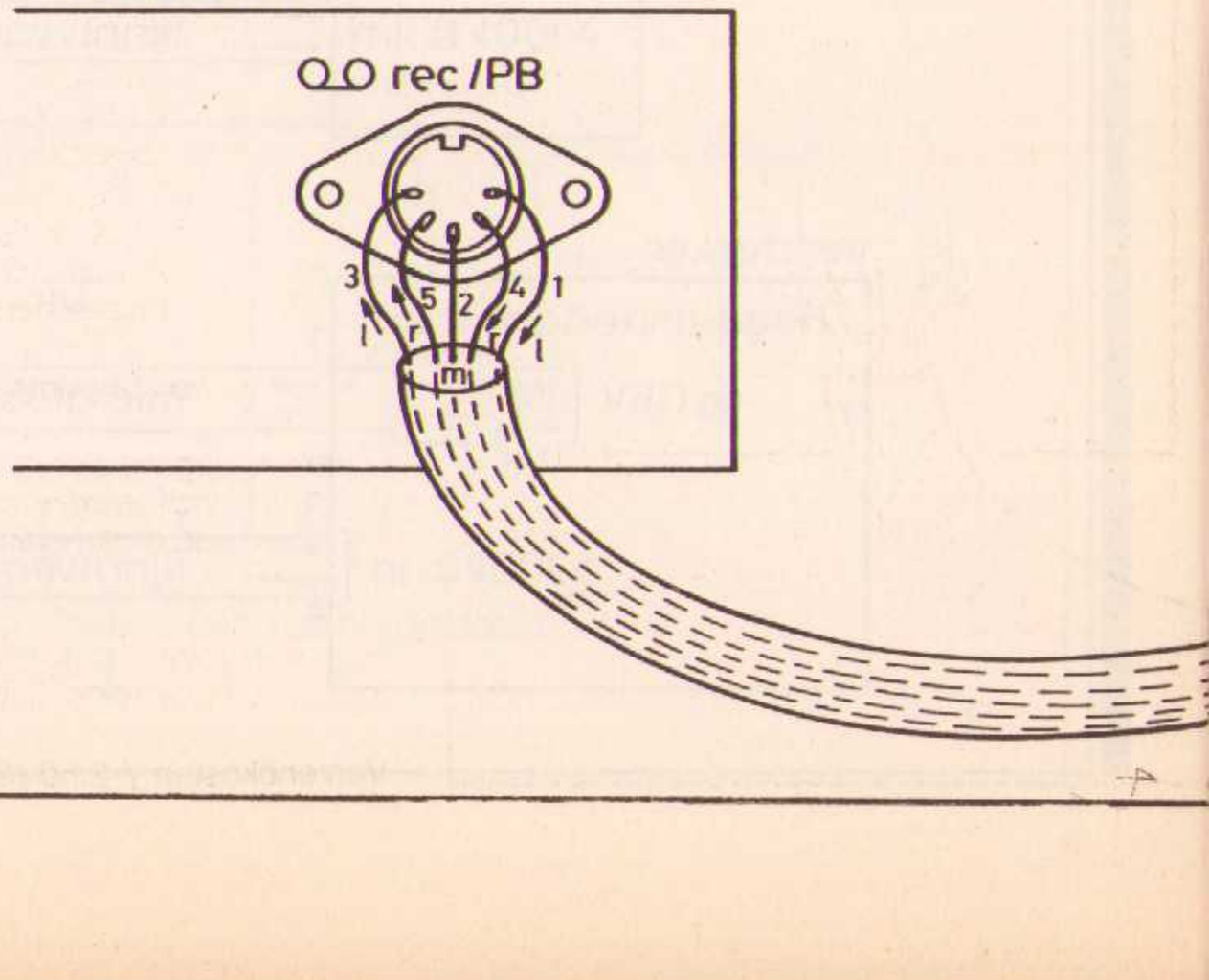
Afb. 4. De DIN contactdoos, met welke nummering je zo gauw in de war raakt. Niet zelden kan men hen alleen op hun kop benaderen. Te allen tijde, in elk apparaat, komt het signaal binnen op de punten 3 en 5 en gaat uit op de punten 1 en 4. Alleen in de versterker gaat het signaal uit op de punten 1 en 4 via voorschakelweerstanden van 1 MΩ.

Afb. 5. De probleemanalist kan ons vertellen dat het doorzicht op de functie van de aansluitingen van de DIN contactdoos wordt belemmerd doordat de orders in de kabel een verwisseling ondergaan. Als overdrachtskanaal krijgt het ene eind van de kabel een andere nummering dan het andere eind.

anders is dan de zo rechtlijnige werkwijze met Cinch contakten. Het is daarbij juist om te spreken van een Europese en een Japans-Amerikaanse techniek.

Om het onstaan van de eerste te schetsen, moeten we terug naar de jaren na de tweede wereldoorlog, toen er hard aan de materiële droom werd gewerkt en de bandrecorder als magische speeldoos in zwang kwam. De laatste had in beginsel slechts één (mono) ingang: een microfooningang. Denken we er aan dat de bandrecorder vooral een attribuut was van de Duitse industrie - Grundig - en dat deze op grond van strenge beperkingen geen verbinding dacht te leggen met muziekbronnen als plaat en radio. Die ene microfoonaansluiting is dan ook logisch. Begrepen die lui er iets van, dat de bandrecorder zich als „deck" met de nog nauwelijks ingeburgerde Hi-Fi muziekinstallatie zou gaan verbroederen en dat er behoefte zou gaan bestaan aan afzonderlijke opneemkanalen voor microfoon en muziekinstallatie?
Helemaal niet!
Maar toen de consument daar wèl om ging vragen, aanvankelijk om een verbinding tussen zijn radiotoestel en de bandrecorder, toen was men met name in ons land, Philips, nog zo beroerd niet om daarin te voorzien. Alleen, het moest allemaal wat zuinig en slim, zo dacht men in die dagen nog.
Het technische probleem is, dat als je verbindingen gaat leggen, dan moet je aanpassingen tot stand brengen. Als je die nu tot een minimum beperkt, dan is daar toch niets op tegen, hé?

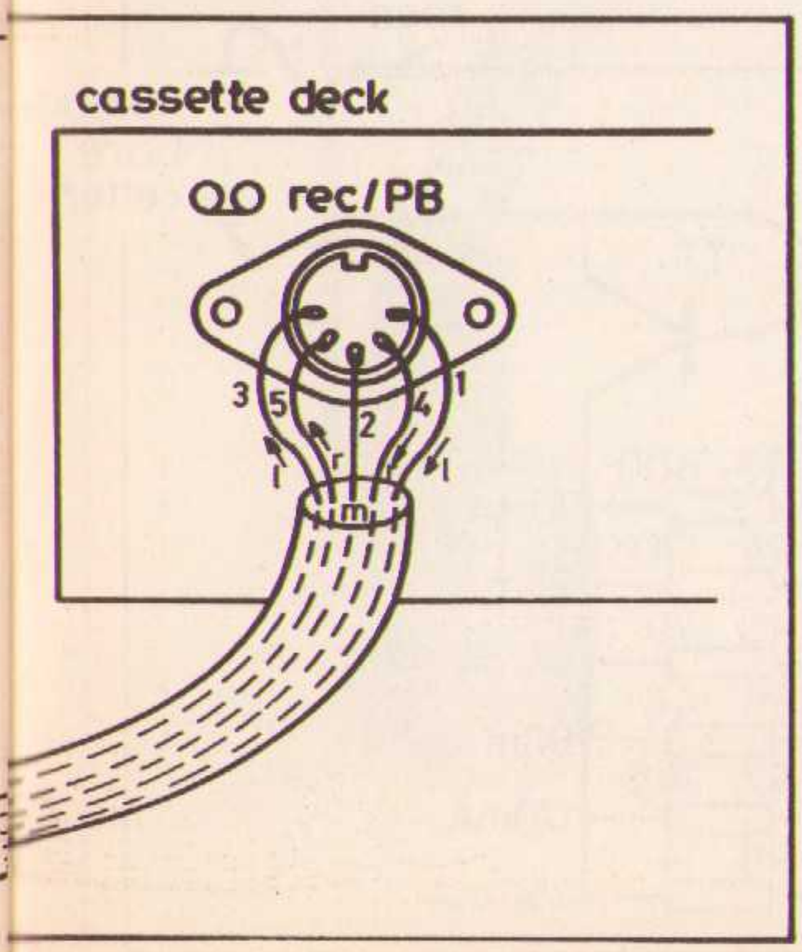
Wat ziet de constructeur?
A) Een radiotoestel, waaruit je het radiosignaal direct achter de detector en vóór de sterkteregelaar wilt afnemen. Op dat punt vonden we daar, in die tijd, met buizenapparatuur, een signaalniveau van om en nabij de 1 volt over een hoge impedantie, in de orde van 1 MΩ.
B) De bandrecorder met microfooningang. De gevoeligheid van de microfooningang varieerde van 0,1 mV tot 10 mV en de ingangsimpedantie was (is) daarbij, (bij hoog-gevoelige ingangen in het algemeen) altijd laag, teneinde daarmee de thermische ruis klein te houden. Praktische waarden lagen tussen 1 en 100 kΩ. Je kon wel zeggen dat de ingangsgevoeligheid van de gangbare microfoonkanalen 0,1 mV per kΩ bedroeg en dit werd zelf een norm: 0,1 µA. Ja, je ziet het goed: niet de ingangsspanning, maar de ingangsstroom is genormaliseerd.
C) De combinatie van beide. Bij audio verbindingskabels met hun coaxiale structuur heeft men terdege rekening te houden met de parasitaire kabelcapaciteit: de impedantie zullen we laag moeten houden.
En zie nu de oplossing, een ei van Columbus met lange nasleep. Omdat de in aanmerking komende aansluiting in het radiotoestel een hoge impedantie en de microfoonaansluiting in de bandrecorder een lage impedantie bezat, was het verlokkelijk om de kabel direct met de microfooningang te verbinden. De aanpassingen tussen het uitgangsniveau enerzijds en de in-



5

gangsgevoeligheid anderszijds diende dan in het radiotoestel plaats te vinden. Dat was al helemaal geen probleem, want spanning maak je kleiner door middel van een weerstand en door die weerstand werd beïnvloeding van de detectortrap voorkomen.
De fabrikanten behoefden dus zowel in de recorder als in het radiotoestel niet meer dan de speciale contactdozen voor het verbindingssnoer aan te brengen, plus een weerstandje. Zie daar de geboorte van de Europese werkwijze met „diode" aansluiting, thans: Rec/PB aansluiting, van Record-playback.

Bedenk wel, dat als men de signaaluitwisseling op het thans (ca. 0,5 V) gebruikelijke consumenten-lijnniveau over een voldoende lage impedantie (ca. 1 kΩ) had willen laten plaatsvinden de radiotoestellen met een kathodevolger (de toenmalige emittervolger) uitgerust hadden moeten worden, die sterk kostenverhogend uitpakt. De Europese werkwijze mist heden ten dage zijn technische grond. We laten het microfoonkanaal thans liever zijn zelfstandigheid behouden om zodoende de eigen opname te kunnen mengen met die, welke via de ingangscontactdoos van plaat en radio binnenkomen.



ABC printenoverzicht

A 906	Spanningsgestuurde dimmer		8.50
A 908a	MD RIAA Voorversterker		14.70
A 912	Lichtorgel eenkanaals		5.00
A 916a	Uniemeter		8.85
A 917	Melodiebel 10 tonen		10.90
A 919	Timer		7.10
A 925	Hazejacht		7.95
A 926	Transistortester		9.10
A 927	Digitale klok		6.80
A 928	RC-meter		5.95
A 932	Troevendraaier, dobbelsteen		6.20
A 949	Akoestische schakelaar (3007)		9.40
A 950	Digitale print voor reactietester	*	8.50
A 951	Reactietester (3006)		9.90
A 952	Akoestische alarmgever (3005)		8.30
A 953	Dochterflits	*	8.50
A 956	Stoomfluit	*	11.00
A 957	Versterkerprint	*	10.10
A 958	Stoomlocomotief	*	12.60
A1001	Inbouwvoeding		15.00
A1002a	2½ Digit DVM		8.90
A1004	Functiegenerator		8.40
A1005	Digi Power		9.80
A1009	Frekwentiemeter		7.55
A1015	Thermostaat		7.55
A1019	Equalizer graphic, 5 banden		9.80
A1020	Hoog Midden Laag filter		12.80
A1022	Drievoudige dimmer		7.00
A1028	Star War		9.40
A1031	LED VU-meter		9.80
A1033	Sinusgenerator		10.35
A1035	Accu conditiemeter		8.75
A1037	Stereo Power Booster		8.00
A1042	Alarmvoorpost		6.95
A1046	Boormachineregelaar		12.20
A1048	Stereobasisbreedteregelaar		9.75
A1050	CMos Trainer, twee kleuren bedrukt		29.60
A1052	Alarmcentrale		19.80
A1053	Versterker	*	11.50
A1055	Voeding voor versterker	*	11.80
A1056	Denkende telefoonbel	*	14.40
A1057	Antenneversterker	*	8.50
A1058	Vorstindicator	*	10.95
A1059	Temperatuurmeter met LED's	*	12.00
A1060	3 Fasen-timer	*	10.50
A1061	TL Dimmer	*	14.50
A1062	Hartslagindicator	*	11.65
A1063	Kop of Munt		7.10
A1065	Mini-orgel	*	15.50
A1066	Kruispuntbesturing	*	16.50
A1067	Ventilatorregeling	*	8.50
A1068	Temperatuursensor voor A1059	*	10.65
A1069	Videobuffer	*	12.40
A3007	Akoestische schakelaar (A949)		6.40
A3008	Experimenteerbord voor ABC 83/7-8		39.95

*) Met * gemerkte prints zijn ongeboord.

Met deze opgave vervallen alle voorgaande printoverzichten. Alle prints zijn van epoxy en geboord, tenzij anders aangegeven. Te bestellen door overmaking van het vermelde bedrag plus verzendkosten op giro 4408212 t.n.v. Printservice MK, Postbus 2097, 3130 BB Vlaardingen.

Het gironummer is ook geldig voor de Belgische postchequedienst; bedrag in guldens invullen. Buitenlanders kunnen ook via postwissel bestellen.

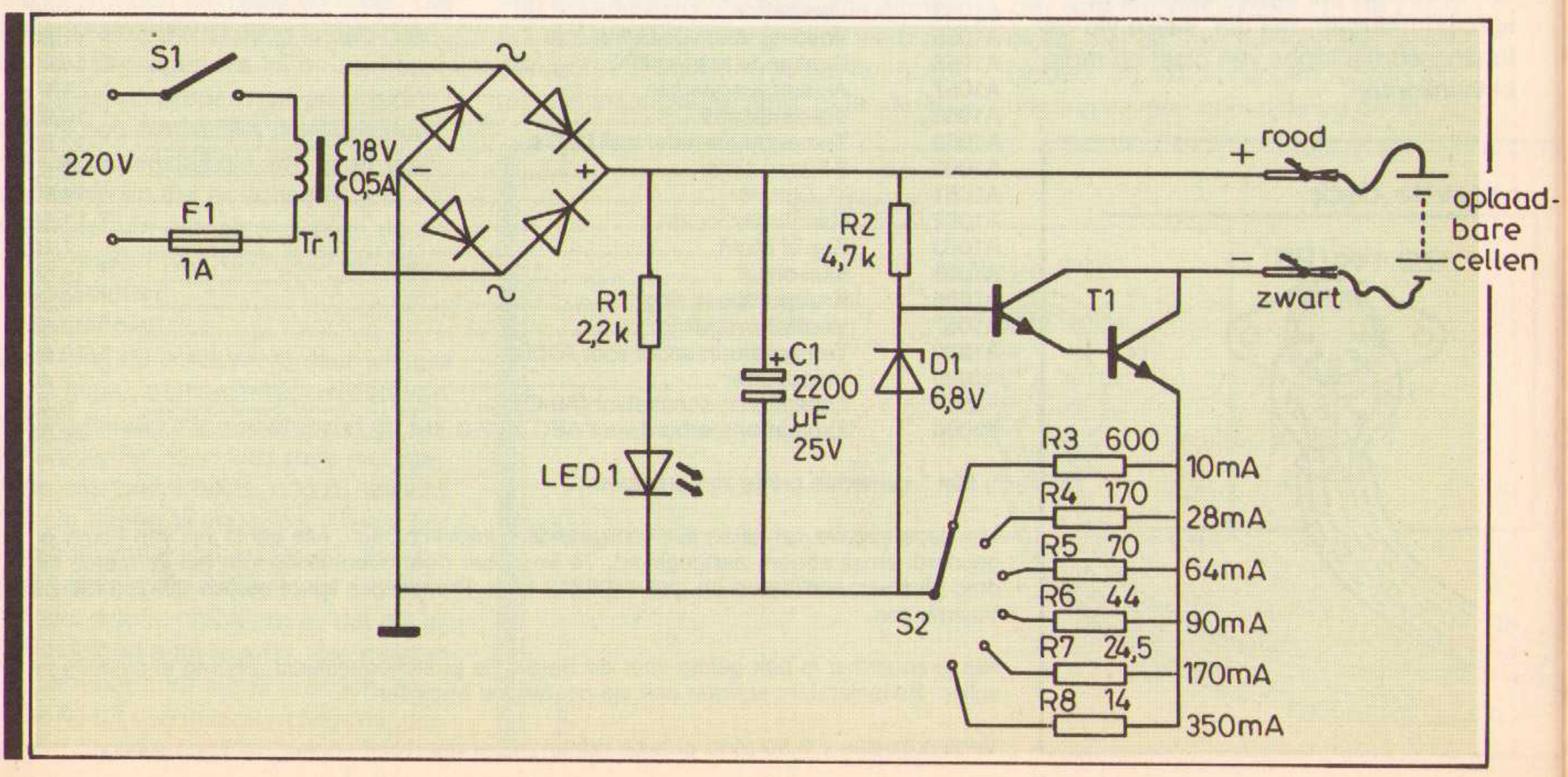
Verzendkosten *f* 2.50 (één of twee prints); meer dan twee prints *f* 1.25 per print.

W. Jak

Universele lader voor NiCd en andere cellen

Constante stroombronschakeling voor het opladen van Ni-Cd cellen en alkaline batterijen.
T1 = transistor Darlington als de BDX63A.
Alle weerstanden $^1/_4$ W, behalve R5 en R6, deze zijn $^1/_2$ W, R7 = 1 W en R8 = 2 W.

Wie de kosten van het energieverbruik in zijn draagbare toestellen wil beperken, zal hierin bij voorkeur geen chemische batterijen gebruiken, die na éénmalig gebruik uitgeput zijn, maar een herlaadbare accu. Naast het steeds grotere assortiment oplaadbare accu's, vragen momenteel de droge alkaline cellen om onze bijzondere aandacht. Niet alleen gaan ze drie tot vijf maal zo lang mee als de gebruikelijke elementen van Leclanchee, maar ook zullen we bemerken dat zij nog eens enkele malen opnieuw zijn te herladen en dan voor enige, zij het wel niet even lang, maar toch bevallige tijd gebruikt kunnen worden.
Hoe het ook zij, onofficieel herlaadbare alkaline batterijen of wel officieel herlaadbare accu's, in alle gevallen verdient het aanbeveling het laden zo konstant mogelijk en met zo gering mogelijke stroomsterkte over zo lang mogelijke perioden te doen plaatsvinden. Wanneer de laadstroom tienmaal zo klein wordt gekozen als de grootste af te geven stroomsterkte, zoals vele fabrikanten adviseren, kunnen we rekenen op zo lang mogelijk dienstbetoon. Het is bij geringe laadstroom zelfs mogelijk om de accu te overladen, zonder dat daarbij schade optreedt.
Wat de oplaadbare accu nu behoeft, is een stroompje dat zowel bij het begin als aan het eind van de lading steeds dezelfde waarde behoudt, althans de bepaalde waarde niet overschrijdt. Er is dus behoefte aan een constante stroombron en deze is weergegeven in de schakeling van afb. 1. De werking ervan is gauw verklaard: doordat de basis van T1 over de zenerdiode is aangesloten, voert deze een constante spanning. Doordat de basis-emitterspanning van T1 onder invloed van de temperatuur weinig verandert ten opzichte van de zenerspanning, volgt dat we ons over de emitter van T1 een constante spanning mogen denken. Door in de emitterleiding een weerstand op te nemen, wordt aldus een emitter en daarmee collectorstroom opgewekt, welke constant is, ongeacht de spanning over de collector.
Omdat bij het laad- en ontlaadproces in de cel enige energie verloren gaat, zal men er iets meer in moeten stoppen dan eruit komt. De meest zinvolle lading krijgt men dus als de laadtijd niet tien, maar twaalf- of vijftienvoudig de ontlaadduur wordt genomen.

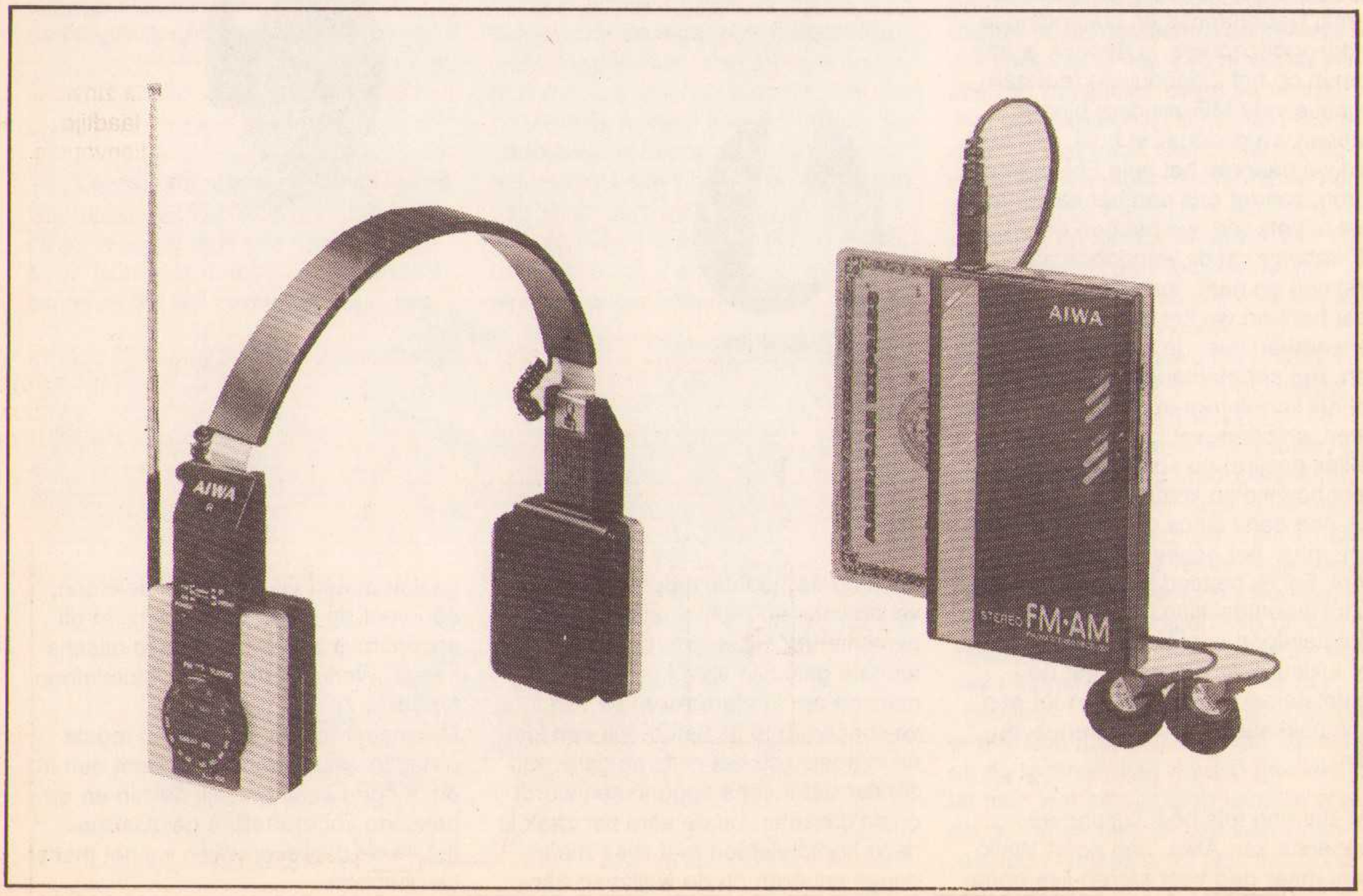


Small is beautiful

of: Wie het kleine niet eert. . .

Kan de Walkman nóg kleiner?

We denken niet dat veel gebruikers van deze kleine muziekdoosjes zich ernstig met deze vraag bezig houden, maar de fabrikanten denken daar blijkbaar anders over. Sony, de uitvinder van deze kleine speeldoosjes heeft reeds miljoenen daarvan verkocht; momenteel is nu de allerkleinste in omloop gebracht onder nummer WM 20. Dit model is nauwelijks dikker dan de cassette zelf, de motor is een vlakke schijf van enkele millimeters dikte en wordt aangedreven door één (Ucar) pencelletje, waarop hij gedurende 5 uur en 28 min. een gemiddelde geluidsterkte produceert.
Panasonic heeft thans een zeer klein radio-ontvangertje gemaakt, waarbij het geluid van een uiterst plat ontvangertje komt, ca. 4 mm dik, 8x4,5 cm groot, de Panasonic H 25, die we gevoeglijk de vlakman zouden kunnen noemen. Hij werkt op ingebouwde Ni-Cad celletjes, die via een laadapparaat kunnen worden opgeladen. Stereo-ontvangst van FM en mono voor de middengolfontvangst. Elke hoofdtelefoon kan er via een 3,5 mm steker op worden aangesloten.
Ook AIWA heeft iets dergelijks, de



HR-S01; ietsje dikker, de CR-02. Wij hebben die een tijdlang beluisterd en kunnen niets anders zeggen dan verbijsterend, die geluidskwaliteit. Zodra de luidsprekersteker wordt ingestoken begint hij te werken. Batterijen gaan hier 15 uur mee, twee pencelletjes. Ter vergelijking van de afmetingen erachter een credit card.

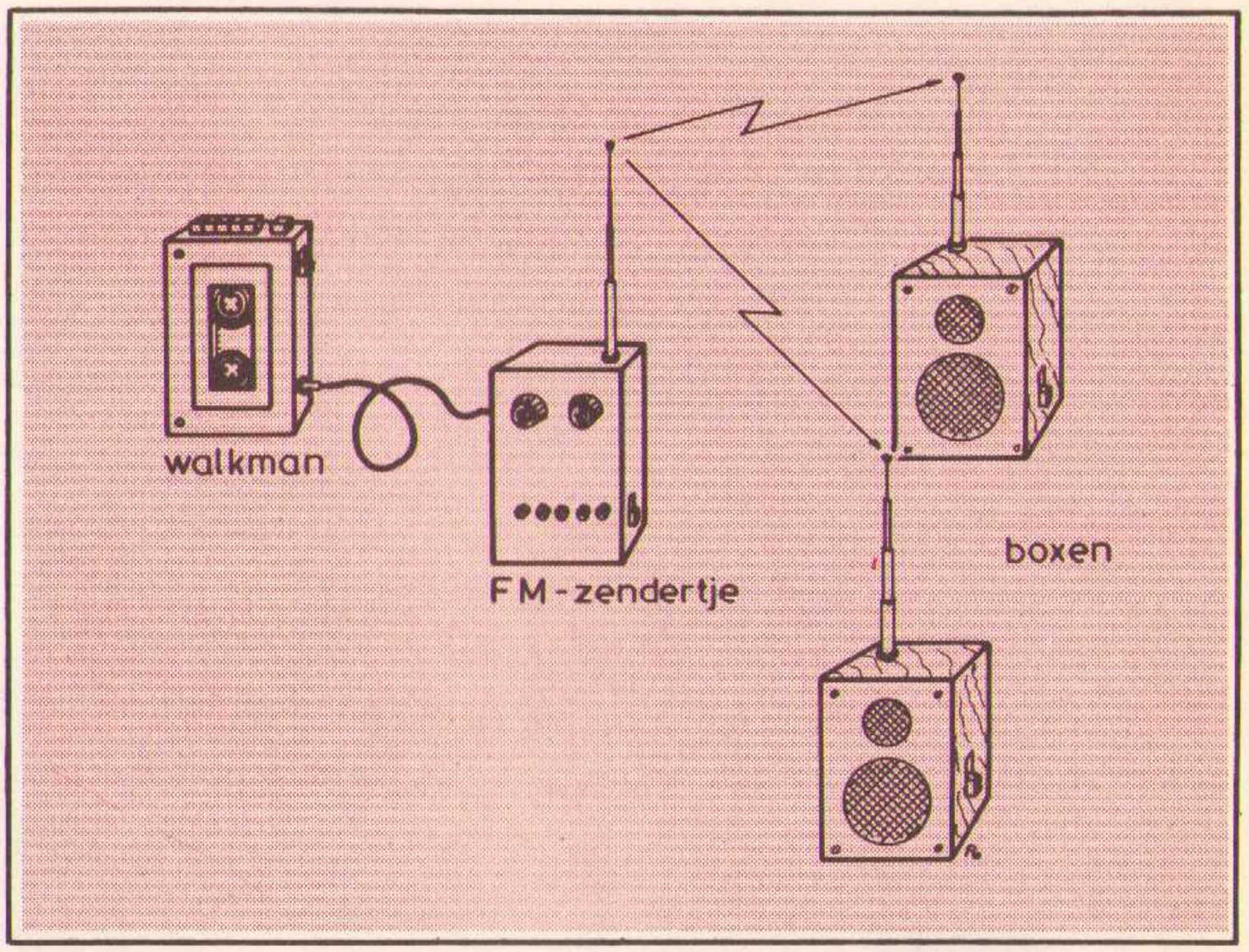
Nóg mooier vonden we de hoofdtelefoon van AIWA, die samengebouwd is met het piepkleine ontvangertje; gewicht 130 gram. Terwijl wij lezen dat Philips IC's ontworpen heeft voor piepkleine ontvangers, waarbij vrijwel de gehele schakeling in één IC is ondergebracht, krijgen we nu al een complete ontvanger van minuscule afmetingen op onze tafel, net als de eerder genoemde set met uitzonderlijk goede geluidskwaliteit! Uit de aard van de zaak slechts de Nederlandse FM-zenders op het sprietje en het gewone aantal Nederlandse en buitenlandse middengolfzenders. 's Avonds echter komen op het ingebouwde ferrietantennetje vele MG-zenders binnen. Hebben we de kabel in huis, dan kunnen we daarvan het hele FM-program horen, zonder ons aan het kabelnet vast te ketenen: we hebben een dun RF-kabeltje op de wanddoos aangesloten en naar onze zitbank geleid; daar hebben we het adertje ca. 50 cm verlengd en over de rugleuning gehangen. Het sprietantennetje pikt nu het gehele kabelprogram op.
Goed, er zitten wat ,,birdies", (vogeltjes gesjirp) op sommige zenders, want bovendien komen de zenders ook nog eens langs directe weg binnen, maar het geheel is verrassend mooi. Eerlijk gezegd kwamen we eerst nu tot de ontdekking dat stereo op een hoofdtelefoon veel beter uitkomt dan per luidspreker. En tenslotte: de hoofdtelefoon/ontvanger kan tot een klein pakketje worden samengevouwen.

Tot slot nog iets héél bijzonders, eveneens van Aiwa: een soort Walkman, maar dan voor stereo-live opnamen: op de hoofdtelefoons zitten bovenop links en rechts, microfoontjes gemonteerd. Lijken ons bovendien uitermate geschikt voor hardhorende mensen om in stereokwaliteit van live-concerten te genieten. Via een kleine ingreep zou dat zelfs mogelijk zijn zonder dat tevens opgenomen wordt op de cassette. Uit de aard der zaak is deze hoofdtelefoon met twee meraderige snoeren op de walkman aangesloten: één voor de hoofdtelefoon, één voor de beide microfoons; in dit snoercircuit zit tevens de aan-uitschakelaar. Werkelijk uniek. (Hoofdtelefoon type HM-7).
Daarnaast toonde AIWA een mooie collectie geluidsapparatuur met een in onze ogen aantrekkelijk dessin en de bekende voortreffelijke geluidskwaliteit, maar daarover willen we het thans niet hebben.



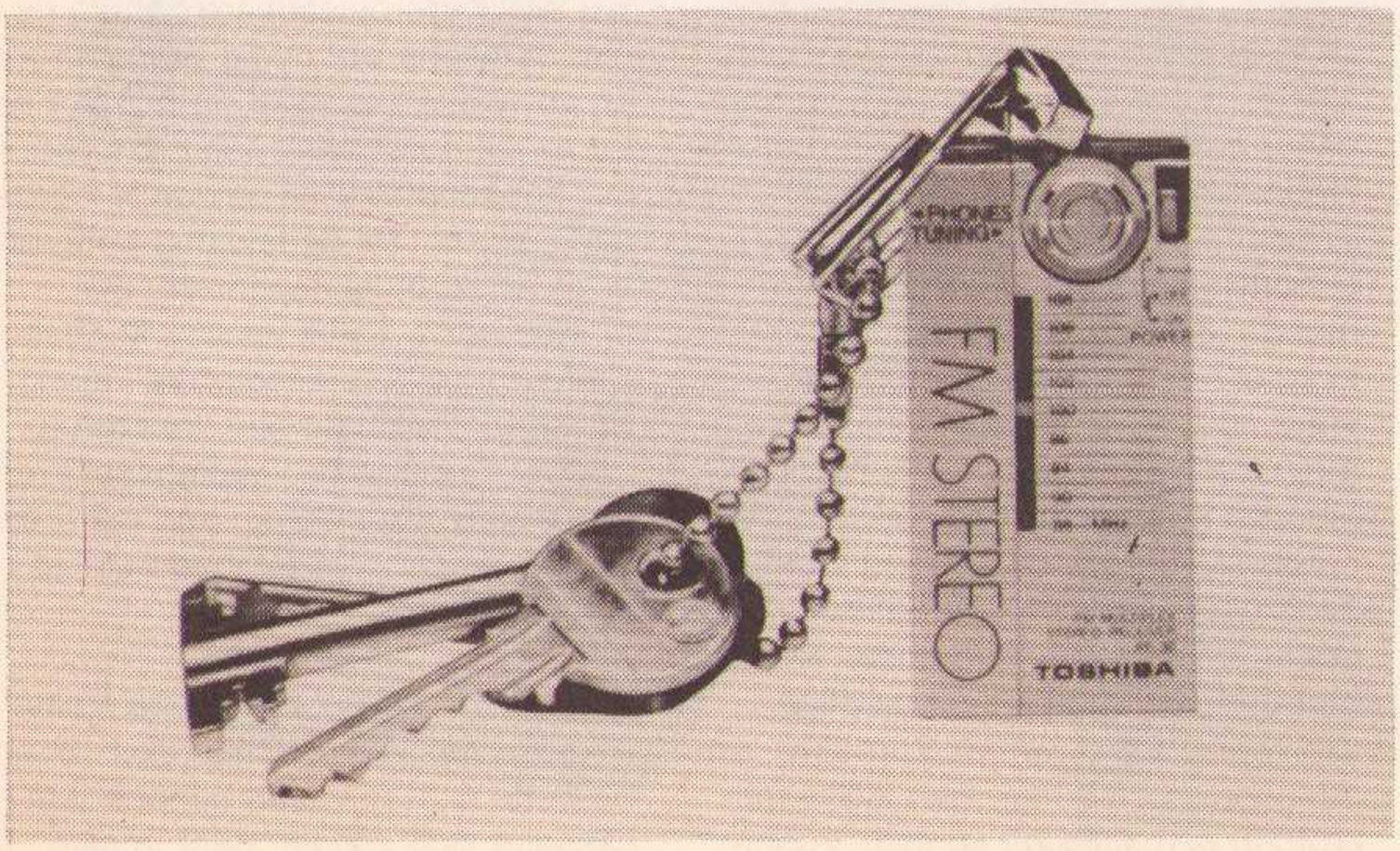
Stereo via luidsprekers van de Walkmannetjes

Soms wordt het als een smartelijk verlies beschouwd wanneer we de Walkman niet met luidsprekers kunnen beluisteren. Nu, daar is ook wat op gevonden. In een kastje van 10x5 cm, diep 3 cm, heeft men twee piepkleine luidsprekertjes, pal naast elkaar ondergebracht. Met een 3,5 mm plugje verbinden we de speakertjes met de Walkman of zijn soortgenoten en klaar is Kees. Over stereo gesproken! Dan was een oplossing uit Hong Kong mooier: met een plug aangesloten op een Walkman kwam een klein kastje, waarin twee FM-zendertjes die op verschillende golflengten het linker en het rechter signaal doorseinen naar twee boxjes met sprietantennetjes, die met ingebouwde en op batterij werkende versterkertjes het geluid op elke gewenste plaats in de kamer kunnen weergeven. Maar de kleinste FM-ontvanger is van Toshiba.



Maar ook de videokamera wordt steeds kleiner

We zagen hem reeds in Keulen op de Photokina in 1982 als prototype, maar nu is deze kamera van Konica leverbaar. Konica is daarbij uitgegaan van de gedachte dat niet iedereen graag met een kamera jongleert die ca. 2 kg weegt door de ingebouwde recorder; want, zegt Konica, daarbij moeten tot aan de zijde van de videorecorder concessies worden gedaan. Neen, deze kamera is bedoeld om samen te werken met een videorecorder die aan een schouderband wordt meegedragen en die op zichzelf ook niet zwaar behoeft te zijn. De kamera werkt met charge coupled devices, CCD, die op vernuftige wijze een heel behoorlijk kleurenbeeld opleveren; de kamera die uitgerust is met een optische zoeker kan bovendien uitgerust worden met een elektronische zoeker, waardoor hij niet eens veel groter wordt, maar wel handiger, omdat hij de nodige informatie geeft t.o.v. scherpte-instelling en het zoom-bereik van 10 tot 30 mm, bij een lichtsterkte van 1:1,3. Met een gemakkelijk bedienbare knop kan ingesteld worden op daglicht, 5000°K, bewolking, 7000°K, halogeenlicht, 3200°K en gloeilamp, 2400°K. In het zoekerbeeld zijn de noodzakelijke gegevens zichtbaar, zoals batterijspanning en onderbelichting. Uit de aard der zaak is de microfoon in het geheel opgenomen, maar dat brengt mee dat veelal ongewenste geluiden mee opgenomen worden; een separate microfoon kan dit bezwaar wegnemen. Want al draait er in deze kamera geen motor, ook het „hanteren" kan hinderlijk zijn. Doordat er met een aansluitsnoer van 30 meter op de recorder kan worden gewerkt, is dit toch wel een aardige kamera voor de doorsnee bezitter van een videorecorder. Helaas is de prijs van zo om









en nabij de *f* 2000 niet gering; de elektronische zoeker kost daar nog *f* 300 bij. Afmetingen: 66x225x122 mm. Gewicht 720 gram; zoeker extra 200 gram. Onze collega's van het blad Focus waren reeds in de gelegenheid dze kamera te testen; zij waren over de resultaten heel positief doch delen mijn bezwaar tegen de prijs. Over de optiek van Konica trouwens bestaat geen twijfel: topkwaliteit. (Importeur Kinotechniek Badhoevedorp; type: CV 303).

Nòg kleiner is de kamera van Zettler, maar dit is meer een monitor-kamera, uitsluitend voor zwart/wit weergave. In feite is de omvang nauwelijks groter dan de lensdoorsnede. Uit de aard der zaak is deze bedoeld om met een afzonderlijke videorecorder te werken. In feite wordt deze kamera door Zettler geïmporteerd; het is een Amerikaans product van de op dit gebied gespecialiseerde firma Javelin. Ook dit is een CCD-kamera, waarvan het beeldvlak slechts 8.8x6.6 mm bedraagt. Stroomverzorging: 12-16 V bij 2 Watt (Imp. in Nederland: Zettler NV, Den Haag).

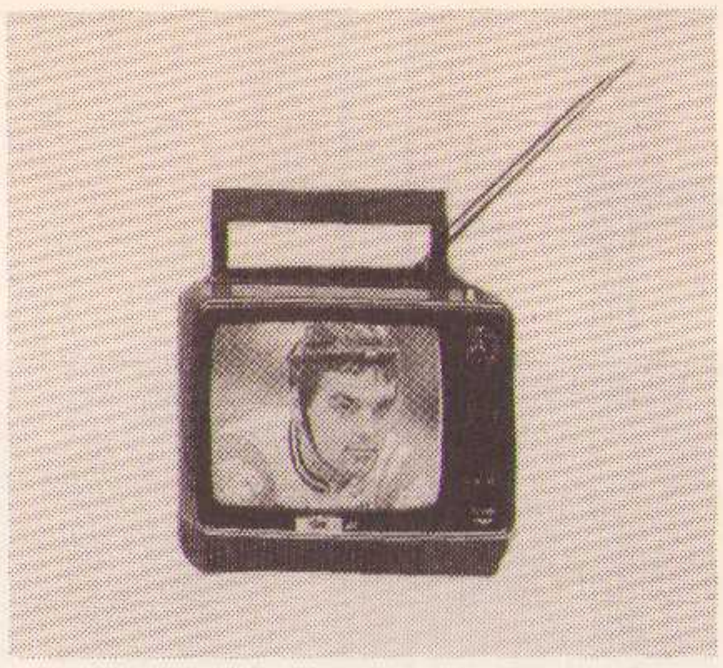
Tot slot nog een videokamera met ingebouwde videorecorder van Nordmende, de Videomovie VHS, natuurlijk in kleur, werkend met de EC-30 cassette, met een speelduur van 30 minuten. Ook het zoekerbeeld is hier elektronisch met het kleinste katodestraalbuisje ter wereld, ø12,5 mm! Ook het opnamebuisje heeft een halfduims doorsnede; de kleurinformatie wordt met behulp van een streepjesfilter verkregen. Objectief 1:1,2, makro- en motorzoom 8-40 mm. Een losse microfoon is (gelukkig!) vereist. Voorts kan een koptelefoon worden aangesloten. Voeding ingebouwd, 9,6 V, 7,6 W. Wederoplaadbare batterij (is hier trouwens wel nodig). Afmetingen en gewicht: 109x136x340 mm-2,1 kg. Uit de aard der zaak kan deze recorder ook rechtstreeks op een tv worden aangesloten; tot de levering behoren: accu AC 150, laadapparaat, een hf-modulator, zodat we ook kunnen werken met TV's zonder AV-ingang. Cassette EC-30 en een handgreep. Voorts is er een netvoedingsapparaat, een afstandsbediening, een extra accu, een koffer, een schouderstatief en een set kabels.

We merken nog op, dat deze kleine cassette niet de veelbesproken 8 mm cassette is; d.m.v. een adapter laat de cassette zich zonder meer in elke

VHS-videorecorder afspelen. En tot slot: de gevoeligheid van het buisje is zo groot, dat zelfs bij kaarslicht een goede opname verkregen kan worden. (VHS-Videomovie CV 155, Importeur Koelrad Amstelveen).

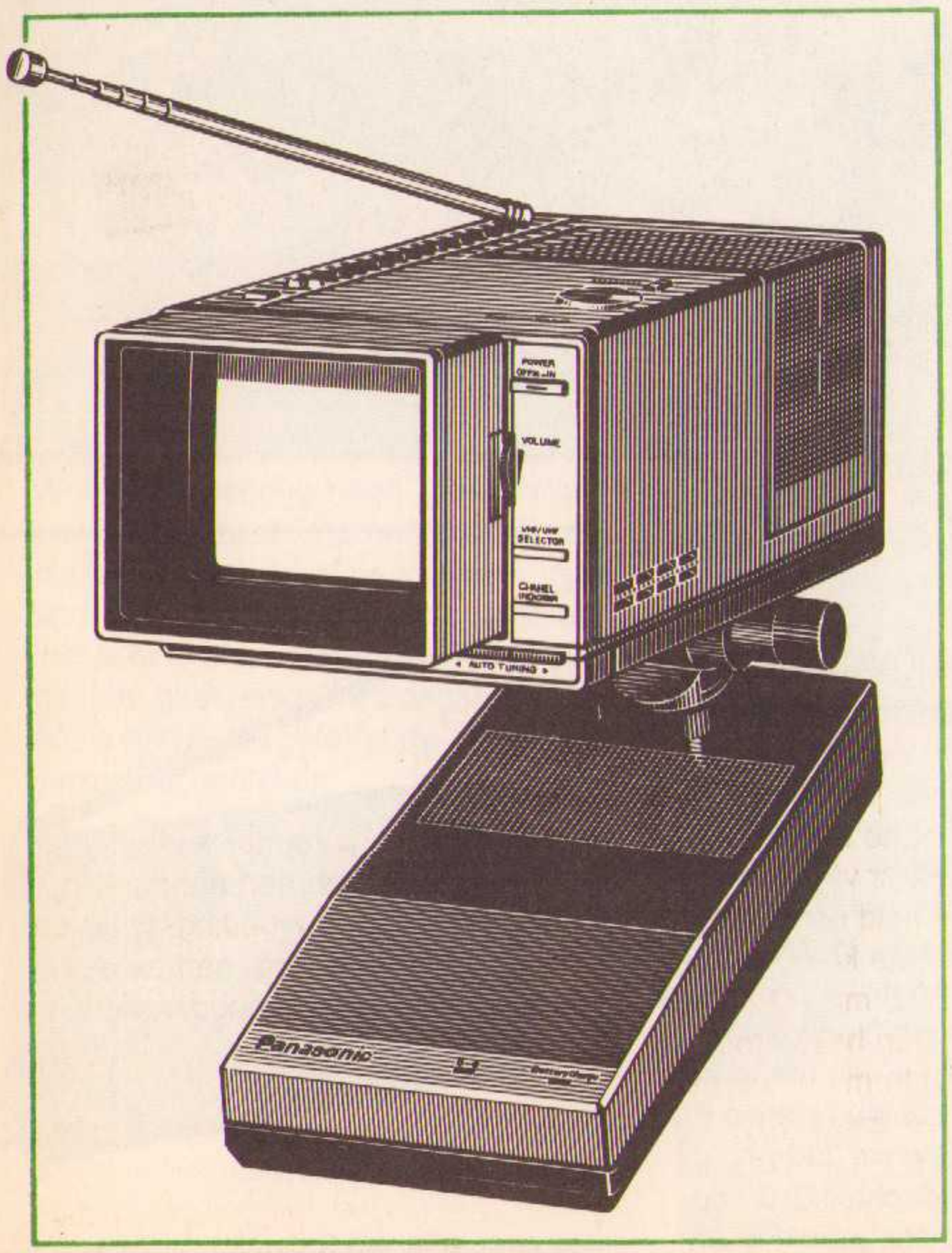
Ook het televisiescherm wordt kleiner . . .

en ook véél groter. De allerkleinste TV-ontvanger is ongetwijfeld die van Sony: het schermpje meet maar 5 cm (diagonaal), terwijl het hele apparaatje 160x70x40 mm meet; met een opzetloep wordt het beeldje ca 2x vergroot. Wij kijken bij dit geval niet óp de beeldbuis maar ín de beeldbuis, waarvan het „gun" dwars geplaatst is en van opzij zijn stralen op de binnenkant van de vlakke glazen wand richt. Velerlei correctie is nodig om toch een rechthoekig beeld te krijgen, maar toch



mag dit beeldje gezien worden uit de aard der zaak slechts zwart/wit. Prijs ca. 700 gulden; ontvangst met sprietantennetje; in Amsterdam toch nog ontvangst van de beide Lopikkers mogelijk, maar dan wel buiten het Firatogebouw.

Bijzonder mooi is het kleurontvangertje van Panasonic, met een beeldschermpje van ca. 8 cm. Ofschoon meer bedoeld als monitor bij video-opnamen, bevat het tevens het gehele ontvangstgedeelte. Erg mooi, maar ca. ƒ 1600.-. Afmetingen: 23x11,5x8,6 cm. Wonderlijk genoeg was het veelbesproken zwart/wit miniatuur-ontvangertje van Sinclair in geen velden of wegen te zien, ofschoon er veel tamtam over gemaakt is, vooral in Engeland. Ook op de HiFi in Düsseldorf was het niet, zodat we het er maar op houden dat het nog niet rijp is. De aangekondigde prijs van ca. ƒ 400.- was wel aanlokkelijk. In Düsseldorf op de HiFi zagen we nog een kleuren-tv-tje met een vlak scherm (LCD) van Seiko, de horlogefabrikant; schermdiagonaal 5 cm. Zag er uit als een portabel radiotje. Was niet op de Firato.
Toch is er nog wel een leuk klein rood zwart/wit TV-tje uit Korea (of Hong Kong) met een schermpje van ca. 14 cm diagonaal, van Yoko, afm. 120x170x205 mm. Kost nog geen ƒ 200.-. Wij gebruikten het „op karwei", totdat het sneuvelde. Maar nu heeft het een handgreep en dat draagt



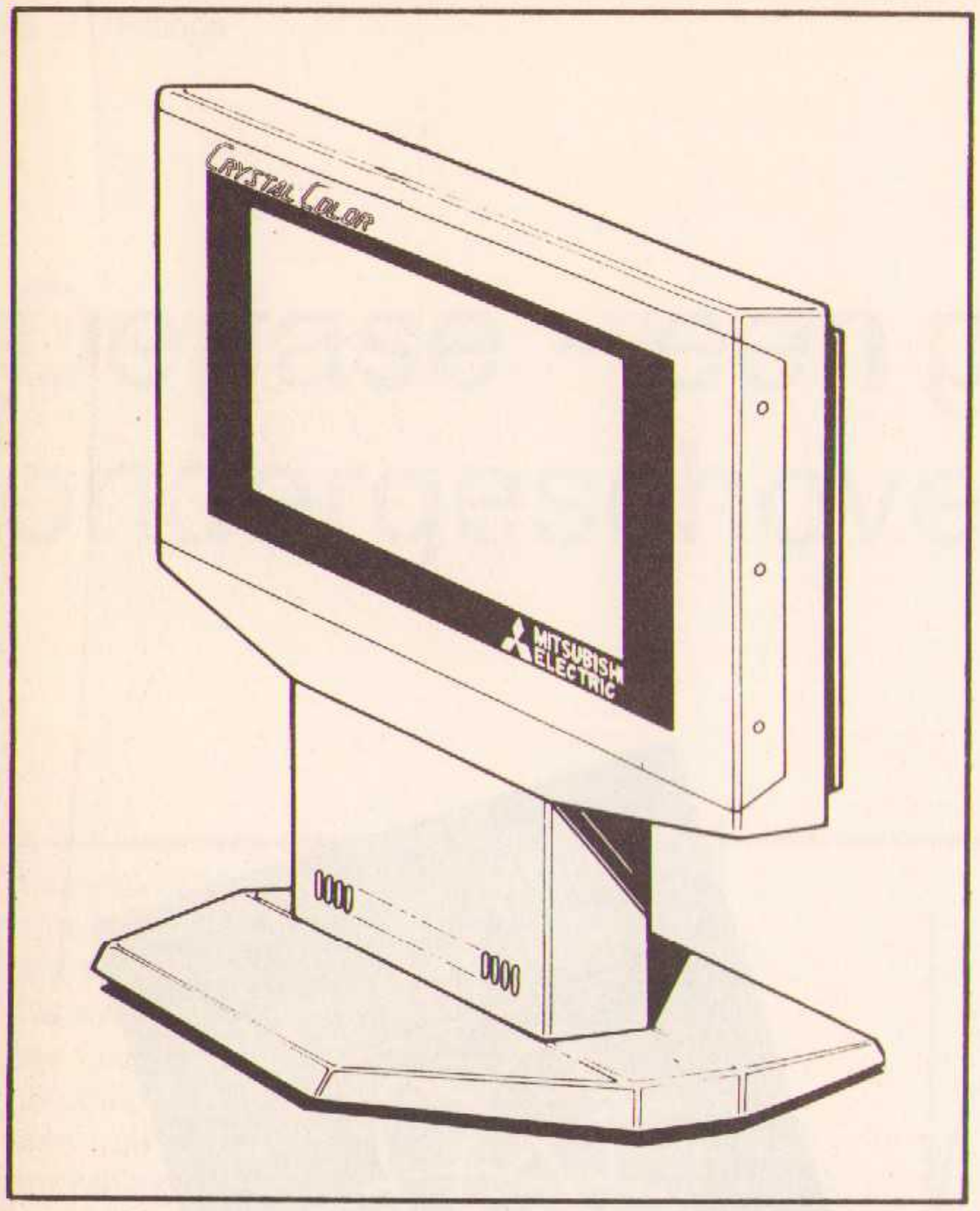


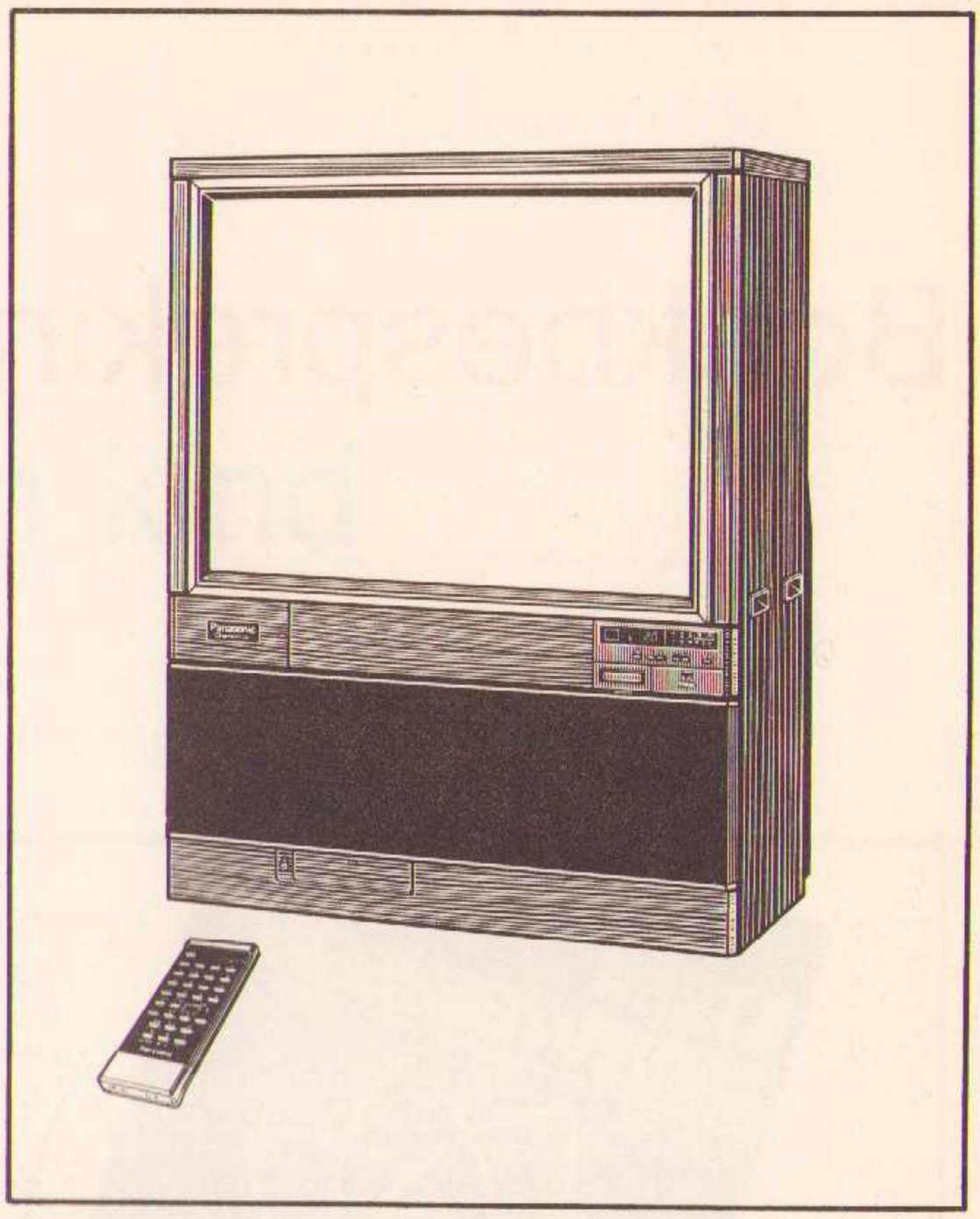
bij tot de levensduur.
Natuurlijk is er steeds baas boven baas: Mitsubishi heeft eindelijk het vlakke beeldscherm van de grond: het is uitgevoerd met vloeibare kristallen, LCD's en heet Crystal Color. De afmetingen schijnen min of meer onbegrensd te zijn: men spreekt zelfs over schermen voor sportvelden e.d. Op zichzelf staat het scherm los van de signaalgevende apparatuur en accepteert zowel normale video- als gedigitaliseerde signalen.
Verder is er veel vraag naar grootbeeld TV's, waarbij alles in één levensgrote kast is ondergebracht. Afmetingen kast BxHxD: 97x124x57 cm, schermdiagonaal 102 cm. Ziet er niet eens gek of lomp uit, prijs om de 10.000 gulden.

De wereldontvangers worden ook kleiner

Het is opmerkelijk hoe men kans gezien heeft deze ontvangers kleiner te maken, vooral ten gerieve van mensen die op reis zijnde toch het contact met hun land niet willen missen. Maar ook hier is Japan toonaangevend. Panasonic spande de kroon met een microwereldontvanger de RF 9L, met 6 kortegolfbanden, MG, LG plus stereo FM, 13,5x7,5x2,6 mm gewicht 200 gr.
Maar ook de Philipsdochter Gründig kan zich op dit speciale gebied laten







zien. Philips toonde niet alleen de disk, maar voor liefhebbers van de goede oude tijd was er een ouderwetse grammofoon, waarbij op listige manier de moderne elektronica voor goed geluid zorgt.

Musea op de Firato

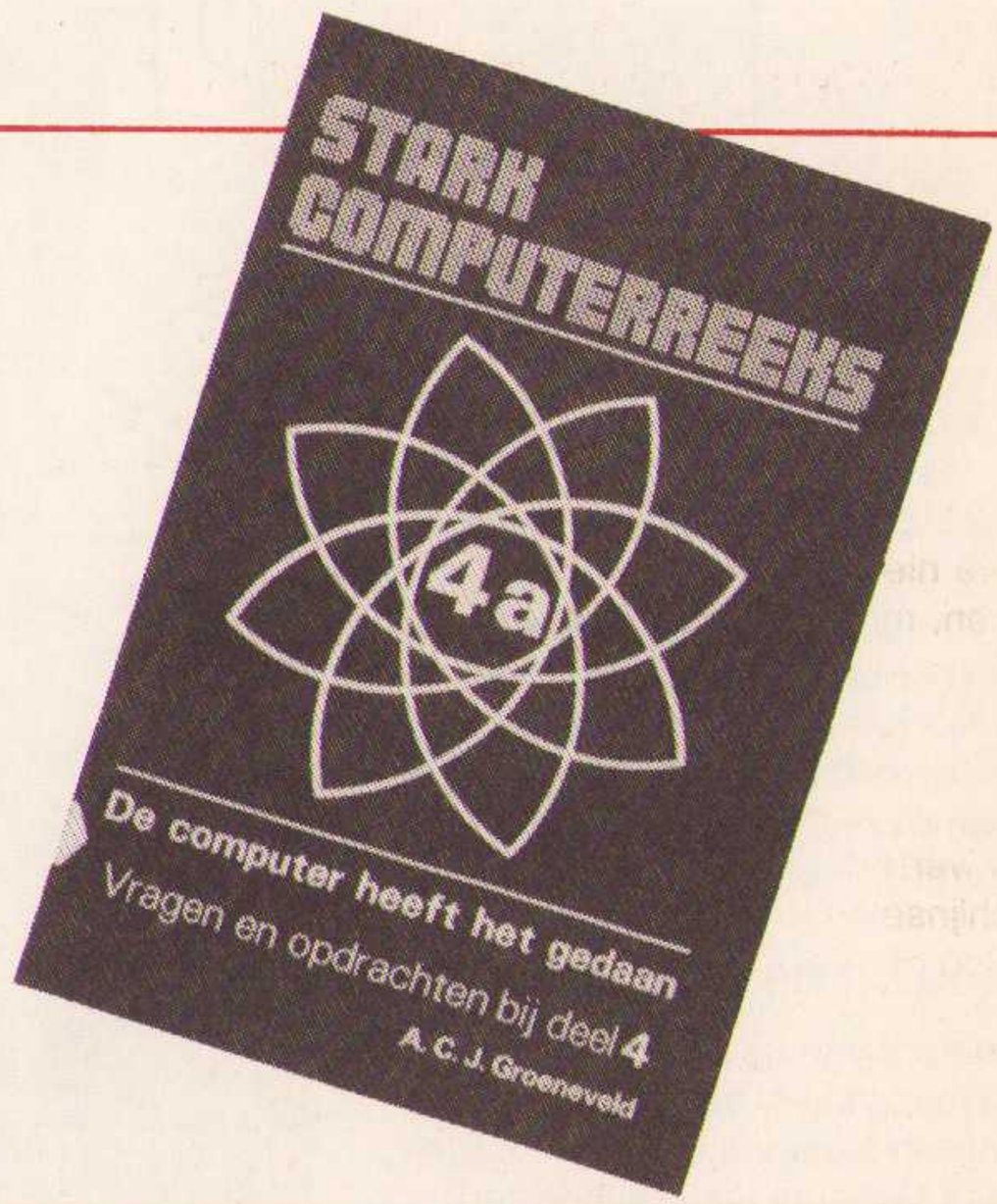
Uit de aard van de zaak trokken de beide musea veel aandacht: het Fonografisch Museum en het Ned. Elektriciteits Museum (van Ritmeester). Wonderlijk genoeg heeft „men" veel aandacht voor de materiële zaken zoals ontvangers en platenspelers, maar voor historische gegevens op papier inclusief foto's, verzameld sedert 1928 bestaat geen enkele belangstelling, zoals aan ondergetekende tot zijn verdriet is gebleken.

Ru.



Boekbespreking





De computer heeft het gedaan

Deel 4 - Uit en te na
A. C. J. Groeneveld

De auteur heeft met dit deel één globaal doel voor ogen gehad, namelijk het aanvullen van de in de eerste drie delen behandelde stof tot een niveau waarop het vak computerkunde zich in de bovenbouw van het hogere voortgezette onderwijs dient te bevinden.

Eerst worden de talstelsels, voortbouwend op deel 3, wat verder behandeld en voorts komen aan de orde: datacommunicatie, operating systems, files en file handling. De zoveel verwaarloosde onderwerpen als softwaredocumentatie en programmastructuren worden hierna uitvoerig behandeld. Afgesloten wordt met een lichte verhandeling over de Boole algebra en met name de toepassing hiervan binnen het programmeren. Als laatste wordt een studieprogramma gepresenteerd.

Uitgeverij Stark Texel,
Oosterend Nh.
ISBN 90 6398 396 4.
Prijs *f* 17.50.

Ook te bestellen bij
Uitgeverij De Muiderkring BV,
bestelnr. 311004

De computer heeft het gedaan

Deel 4a. Vragen en opdrachten bij deel 4.
A. C. J. Groeneveld
De kennis opgedaan in deel 4 kan men aan de hand van de vragen en opdrachten uit deel 4a testen. De antwoorden en oplossingen kan men achter in het boek vinden.
Uitgeverij Stark Texel,
Oosterend Nh.
ISBN 90 6398 234 8
Prijs *f* 9.50
Ook te bestellen bij
Uitgeverij De Muiderkring BV.
bestelnr. 311009

S. J. Hellings

De fase - een ondergeschoven kind

In het algemeen kennen we van een wisselspanning wel de grootte (de 'amplitude') en de frequentie, maar omtrent de fase heersen nogal wat misverstanden. In deze tijd van 'Phased-Locked Loops', van elektronisch geregelde energie-systemen is juist de fase - alsmede de regeling daarvan - erg belangrijk geworden. In feite kunnen we niet van een 'absolute' fase spreken, maar slechts van een faseverschil tussen twee verschijnselen waarbij nog aangetekend moet worden, dat deze verschijnselen eenzelfde frequentie moeten bezitten. Elektrisch 'vertaald' kunnen deze verschijnselen twee spanningen, twee stromen of een spanning en een stroom zijn. Als 'maatstaf' voor het fase-verschil worden als regel de nuldoorgangen van de diverse spanningen- of stromen beschouwd; in fig. 1a is een en ander nader afgebeeld:

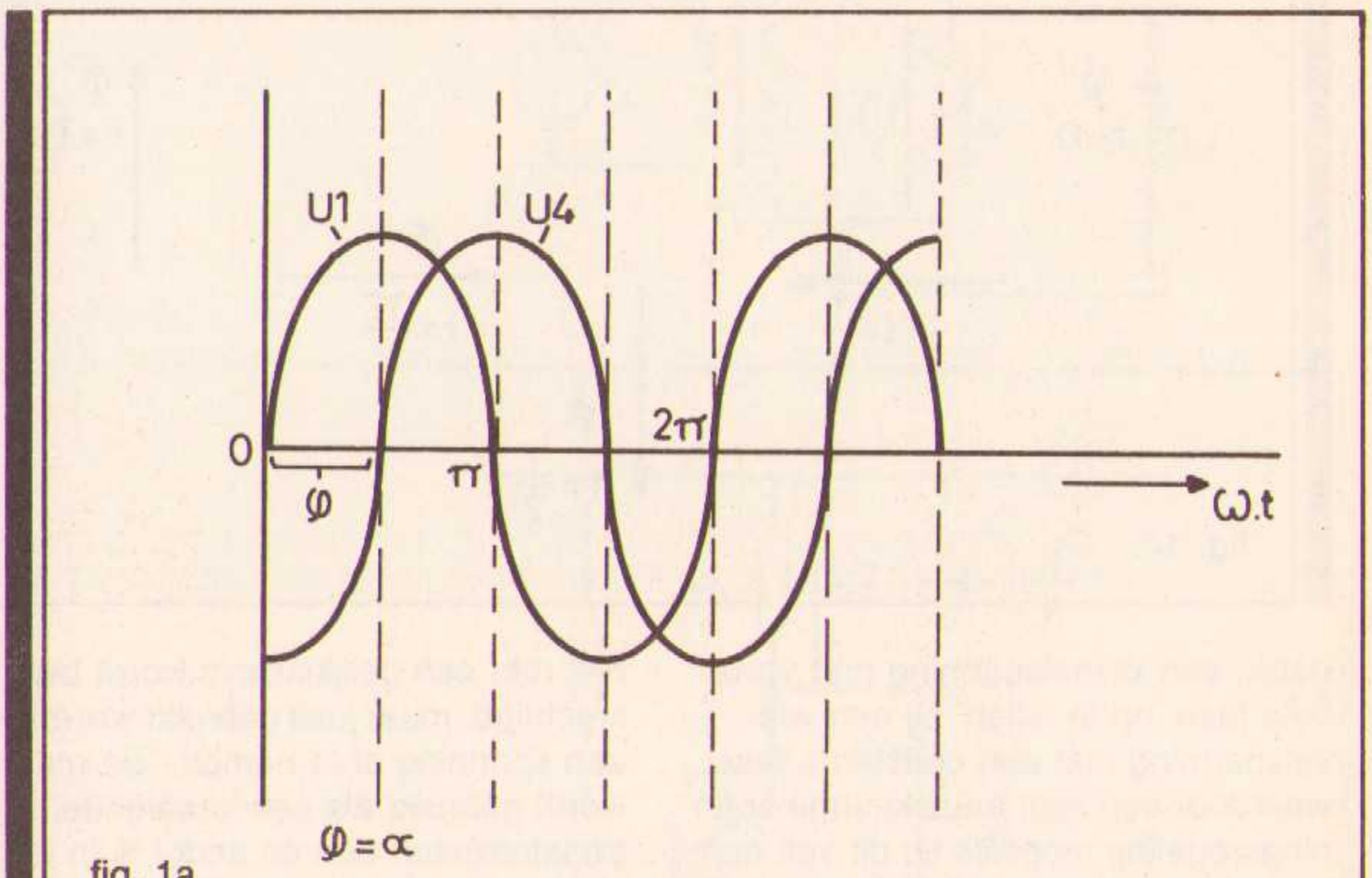


fig. 1a

In fig. 1a hebben we aangenomen, dat ten tijde t = 0 de spanning U_1 eveneens 0 is; deze aanname is overigens willekeurig. Een tweede spanning U_4 'ijlt' een hoek φ (hier 90°) na t.o.v. de spanning U_1.

Nu is het in vele gevallen gewenst, dat de fase van U_4 continu over de 'volle' 360° t.o.v. U_1 geregeld kan worden, waarbij de amplitude van U_4 constant moet blijven; deze methode wordt in de energie-techniek vaak toegepast voor het regelen van de stroom door gas-gevulde diodes, zoals ignitrons, thyratrons e.d. die nu grotendeels vervangen zijn door halfgeleiders, zoals thyristors, triac's, e.d. Ook is het mo-

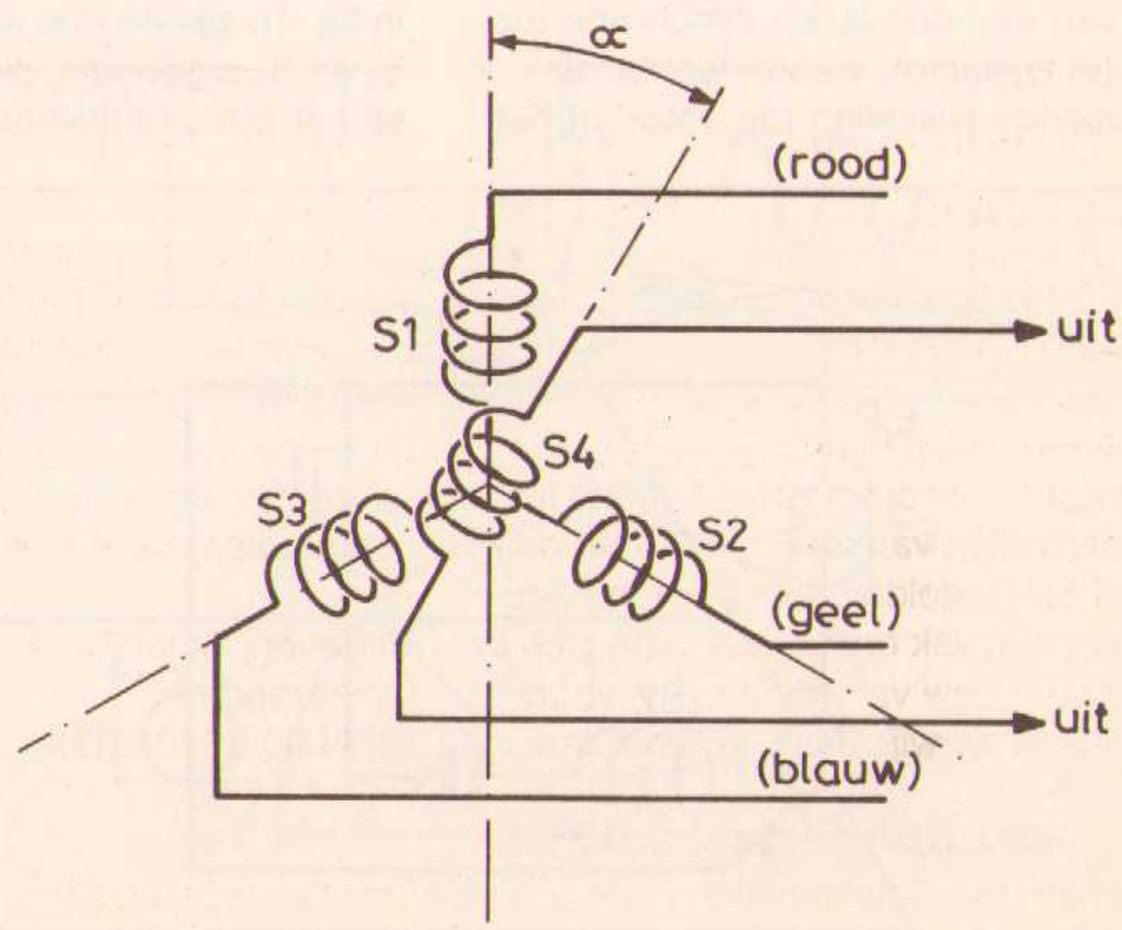


fig. 1b

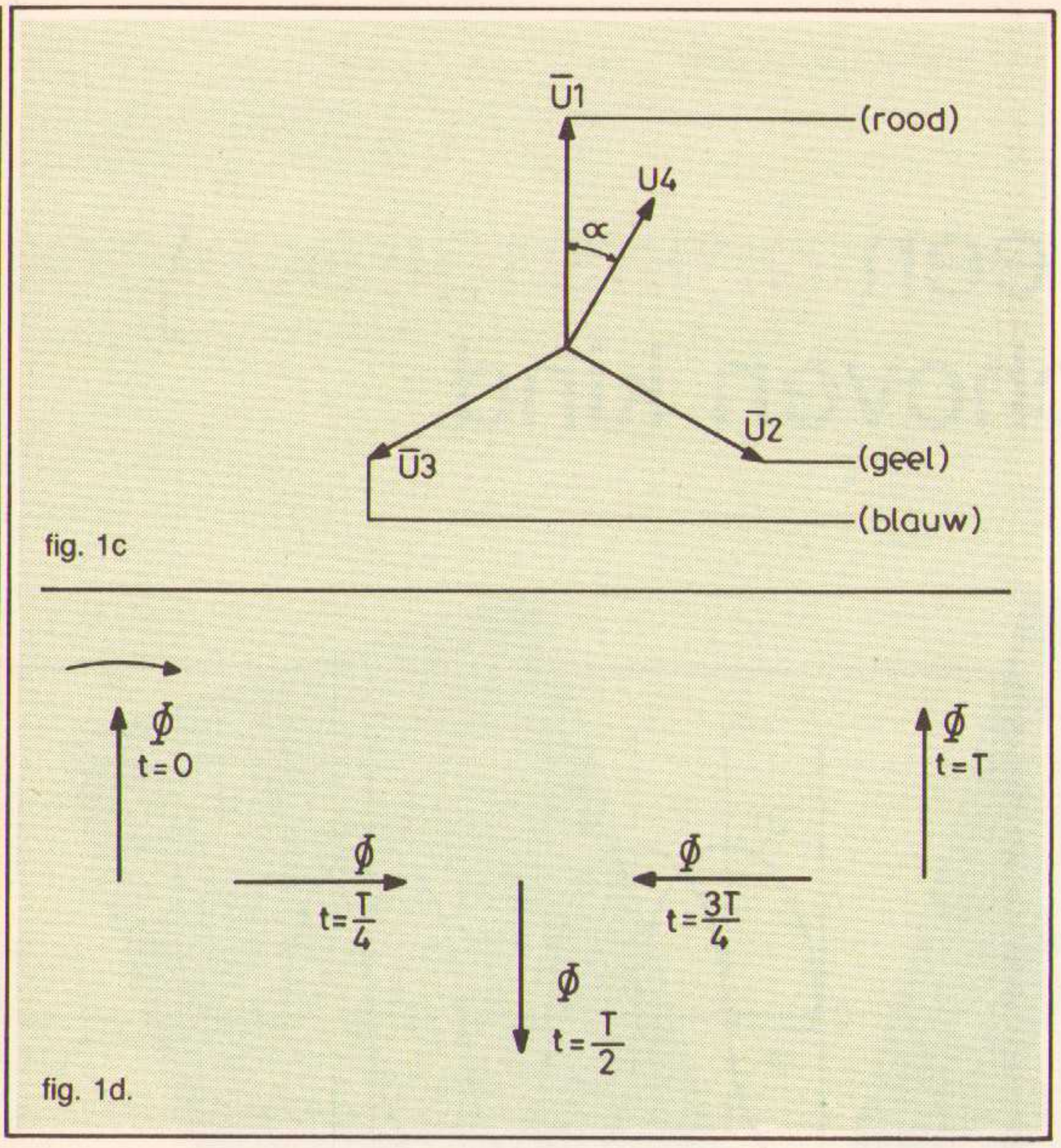


fig. 1c

fig. 1d.

gelijk, een wisselspanning met variabele fase 'op te tellen' bij een wisselspanning met een constante fase, waardoor een zeer nauwkeurige spanningsregeling mogelijk is; dit valt echter buiten het bestek van dit artikel. Bij de 'klassieke' fase-regeling ging men uit van een drie-fasen synchrone motor (of dynamo), waarbij echter de draaiende wikkeling (de 'rotor' of het niet met een gelijkstroom wordt bekrachtigd, maar juist gebruikt wordt om een spanning af te nemen - de motor wordt gebruikt als een 'draaiende' transformator; een en ander is in de figs. 1b t.m. 1d afgebeeld.

In fig. 1b zijn de drie vaste spoelen S_1, S_2 en S_3 afgebeeld, die op een drie-fase net zijn aangesloten; zoals bekend zijn de spanningen aan de spoelen (en daarmede ook de stroom hierdoorheen) over hoeken van 120° t.o.v. elkaar verschoven. De uitgangsspanning wordt afgenomen van de draaibare spoel S_4 (de 'rotor') waarbij de fase-verschuiving van de spanning over S_4 t.o.v. die over S_1 gelijk is aan de hoek, die de rotor maakt t.o.v. S_1. Door de onderlinge fase-verschuiving van 120° ontstaat er een 'draaiend veld', dat in één periode juist één maal rond-draait; dit is in fig. 1d nader afgebeeld. Hoe groter de hoek α die de spoel S_4 maakt t.o.v. S_1, hoe langer het duren zal, aleer het draaiende veld Φ de wikkeling S_4 'treft', zodat de spanning in S_4 steeds verder 'naijlt'.
Nu hebben we niet steeds een 3-fasen net ter beschikking; ook met twee spoelen, die onderling loodrecht staan, kunnen we een draaiveld maken, mits de stromen door die spoelen maar gelijk zijn en precies 90° in fase verschoven; dit kunnen we bereiken door in serie met één van de twee wikkelingen een condensator C op te nemen; dit is in fig. 2a afgebeeld:

Iedere spoel S_1 en S_2 bezit, naast een zekere zelfinductie L, ook een weerstand R; hierdoor ijlt de stroom I na t.o.v. de aangelegde spanning. Brengen we in serie met S_2 de condensator C aan, dan zal de stroom door deze wikkeling juist voorijlen; dit

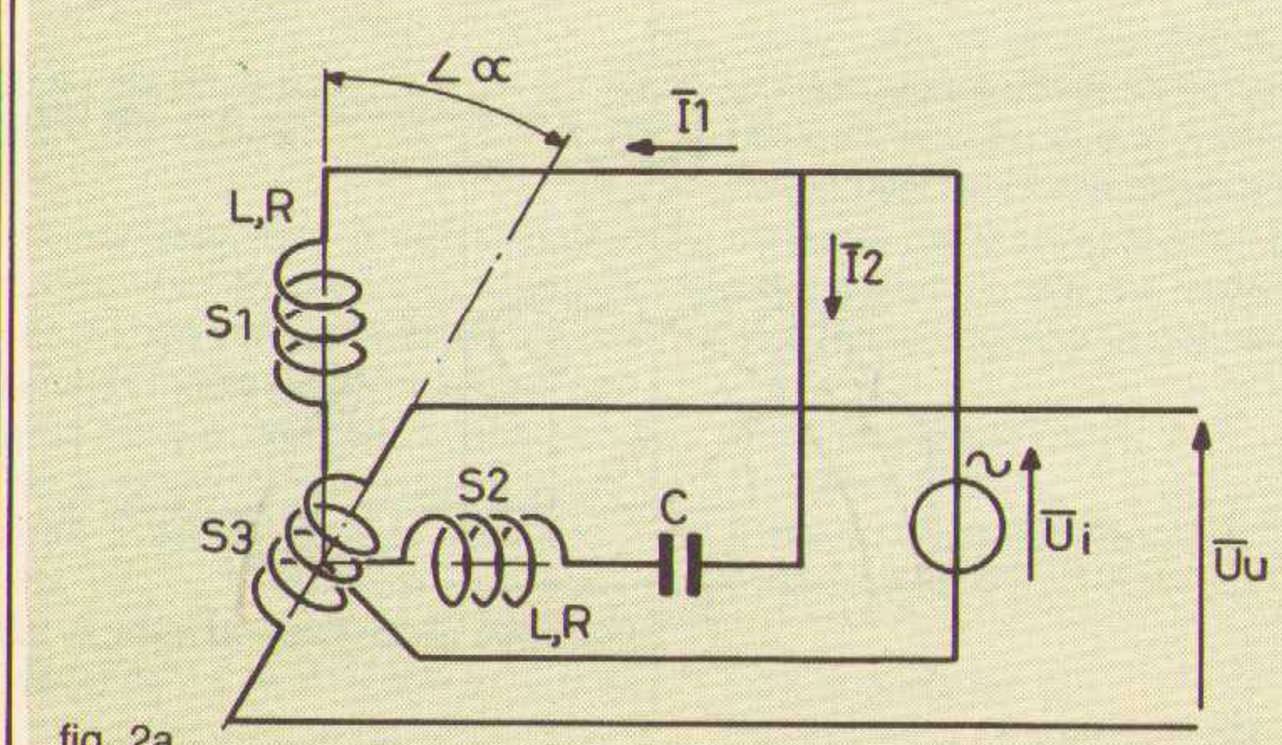


fig. 2a

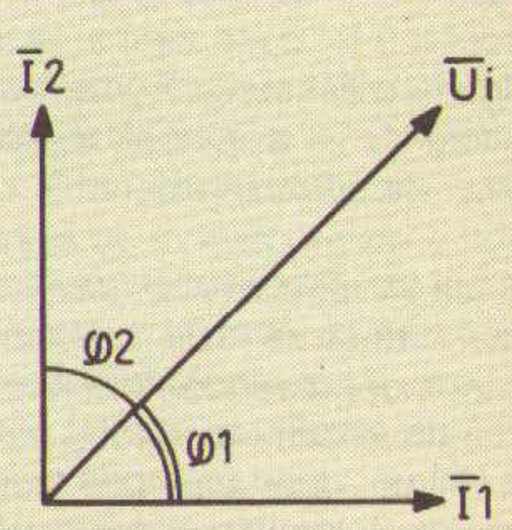


fig. 2b.

is in het 'vectordiagram' van fig. 2b afgebeeld. Eenzelfde methode wordt vaak toegepast bij het gebruik van 2-fase motoren op een één-fase net, zoals in wasmachines, centrifuges e.d. Indien de twee stromen $\bar{I}_1$ en $\bar{I}_2$ exact gelijk moeten zijn en 90° uit fase, moet de weerstand R van iedere wikkeling gelijk zijn aan de 'schijnbare weerstand', terwijl verder ω^2. L.C.$=^1/_2$ moet zijn. Alhoewel deze methodes voor 'sterkstroom' doeleinden zeer goed toegepast kunnen worden, zijn ze voor 'elektronische' toepassingen erg omslachtig; een veel eenvoudiger methode is in de figs. 3a en b afgebeeld:

De secundaire van de transformator T wordt overbrugd door een serie-schakeling van C en R, terwijl de uitgangsspanning $\bar{u}_u$ gevormd wordt door de spanning over de variabele weerstand R, verminderd met de halve secundaire spanning U_1. De fase van de uitgangsspanning $\bar{u}_u$ verloopt nu als afgebeeld in fig. 3b bij variatie van de weerstand R. De fase-hoek vinden we uit:

$$\text{tg}\,\frac{\varphi}{2} = \omega . R.C.$$

Nu is de toepassing van een transformator niet altijd even plezierig; in vele gevallen kunnen we deze vervangen door een transistor volgens fig. 4 of de twee gelijke weerstanden volgens fig. 5.

De transistor TS vervangt in wezen de transformator van fig. 3a; de spanningen aan de collector en aan de emitter zijn in tegenfase; de 'middenaftakking' uit fig. 3a wordt gevormd door de 'aarde' (0) en door de $+U_b$, die voor wisselspanningen eveneens 'geaard' is. Bij het ontwerpen van dergelijke trappen moeten we er allereerst vanuit gaan, dat de gelijkstroom door R_e en R_c veel groter moet zijn dan de hoogste waarde van de wisselstroom door R en C om voldoende uitsturing mogelijk te maken. Voor R_e en R_c kunnen we b.v. 560 ohm kiezen bij een

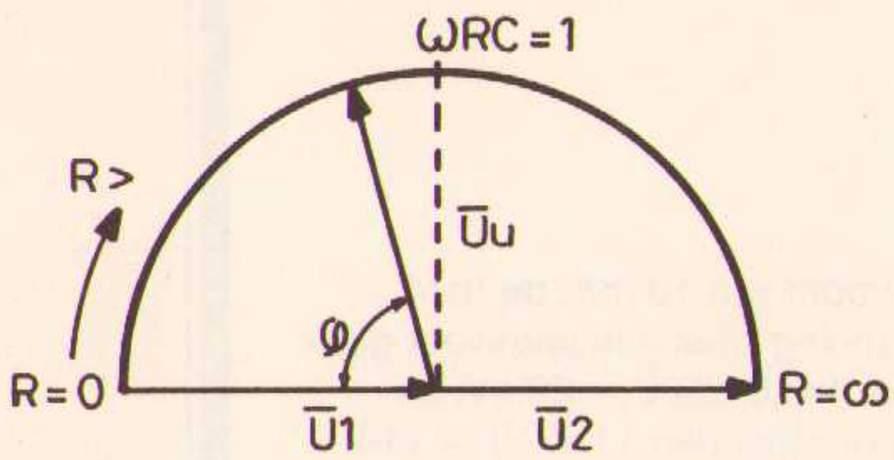


fig. 3a

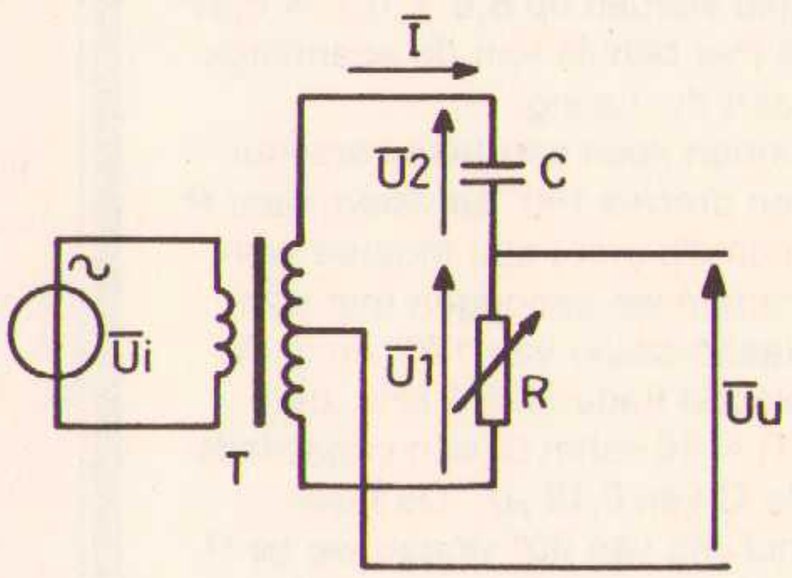


fig 3b.

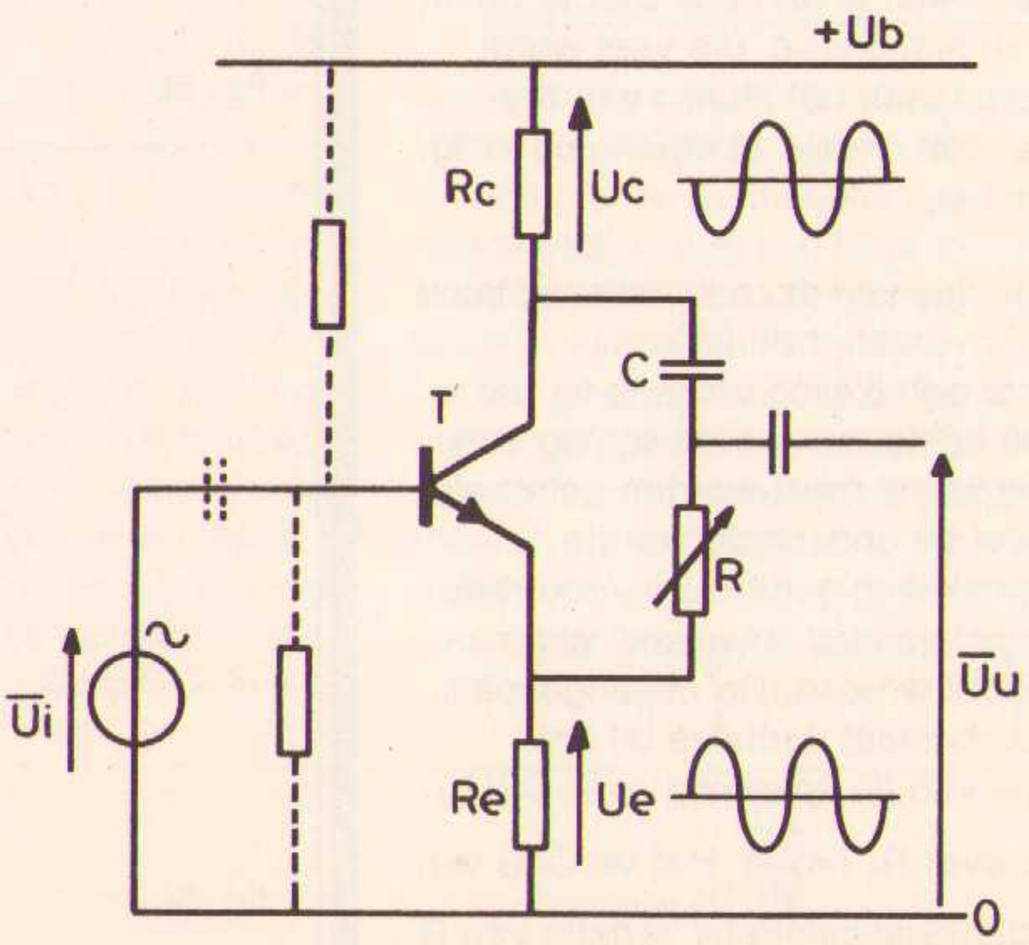


Fig 4a

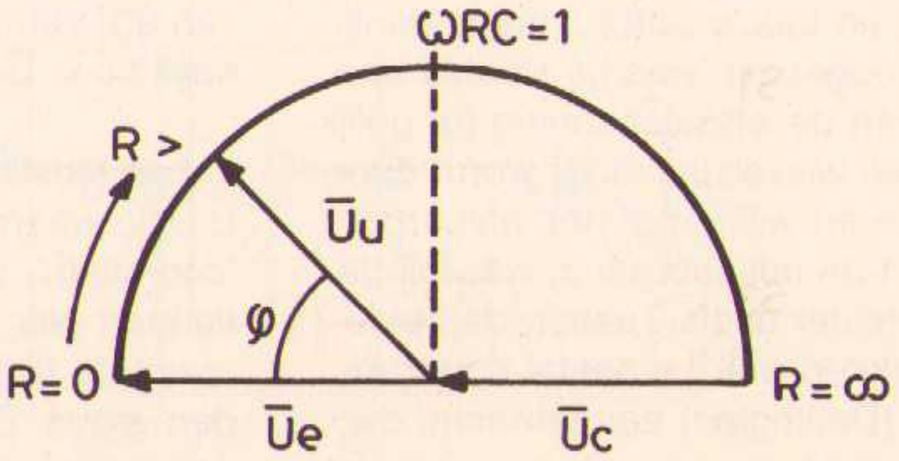


fig 4b

gelijkstroom van 10 mA; de batterijspanning moet dan ongeveer gelijk zijn aan 4x0,01x560 = 22,4V; de transistor moet dan 11,4x10 = 114 mW kunnen dissiperen. De gelijkspanning tussen basis en 'aarde' moet dan ingesteld worden op 5,6 + 0,7 = 6,3V en wel met behulp van de spanningsdeler aan de ingang.
We kunnen nooit een fase-verschuiving van precies 180° bereiken, daar R dan oneindig groot zou moeten worden; nemen we genoegen met een max. fasedraaiing van 170° en is de aangelegde frequentie 1 kHz, dan wordt R = 10 kohm bij een capaciteitswaarde C van 0,18 μF. De faseverschuiving van 90° vinden we bij R = 884 ohm, zodat de regeling niet erg lineair verloopt; een 'omgekeerd' log. potentiometer is dan ook aan te bevelen. Een schakeling, die veel wordt toegepast voor het sturen van thyristors, resp. triac's, is afgebeeld in fig. 5a, b en c.

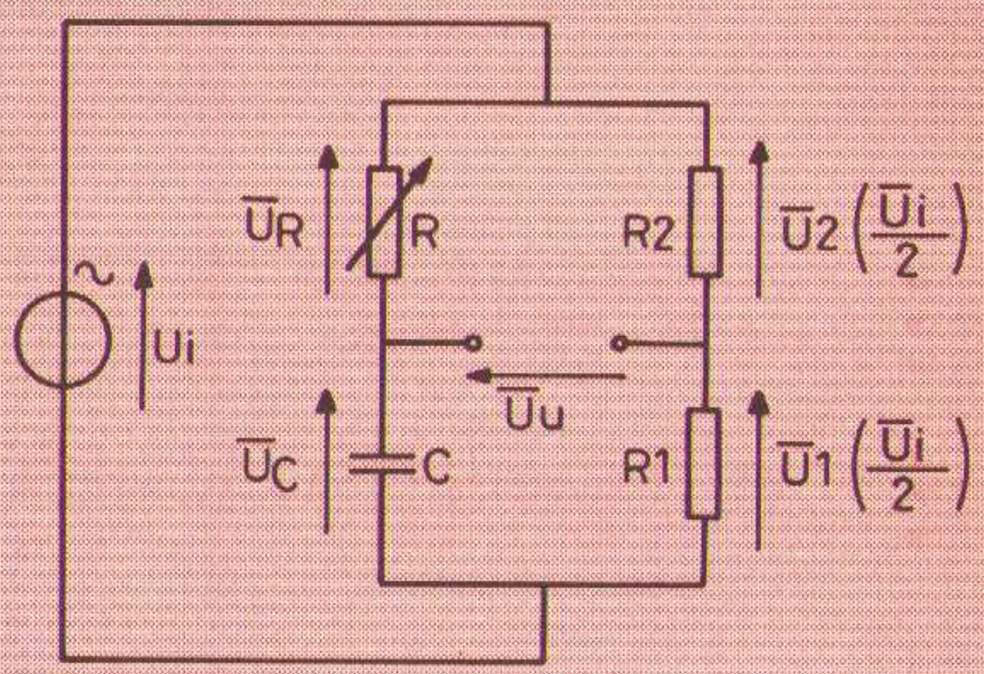


fig. 5a

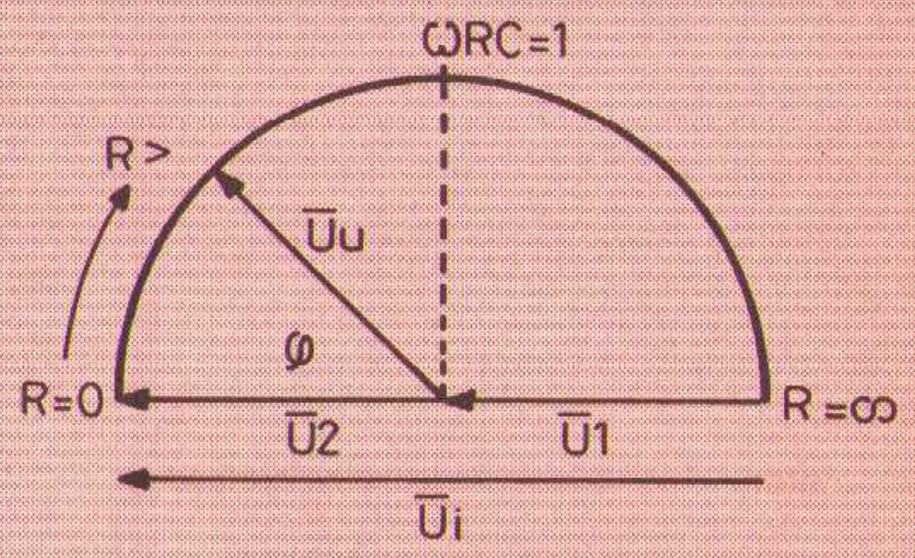


fig. 5b

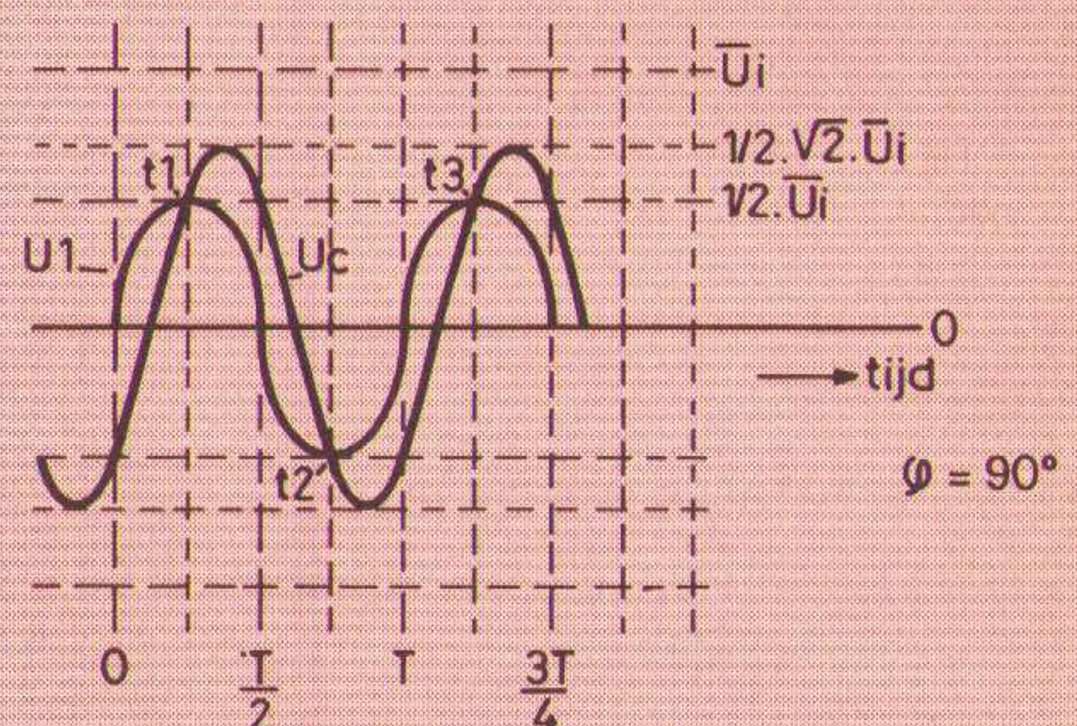
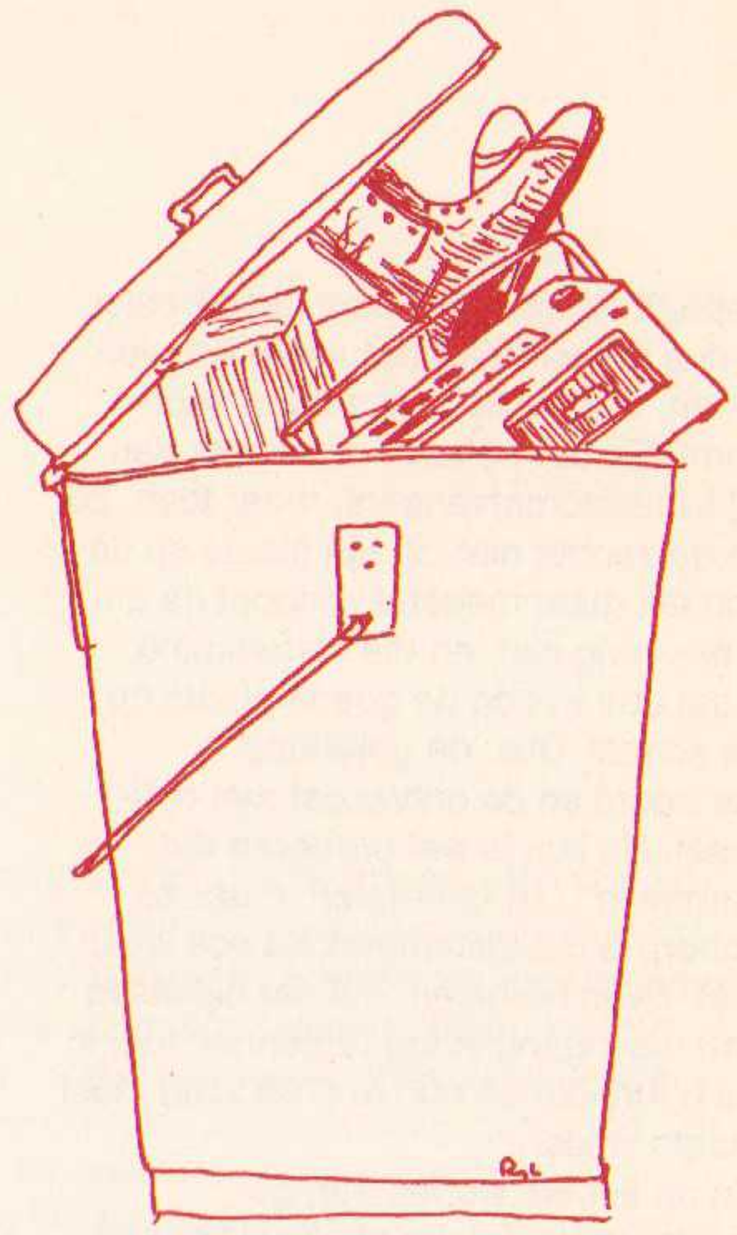


fig. 5c.

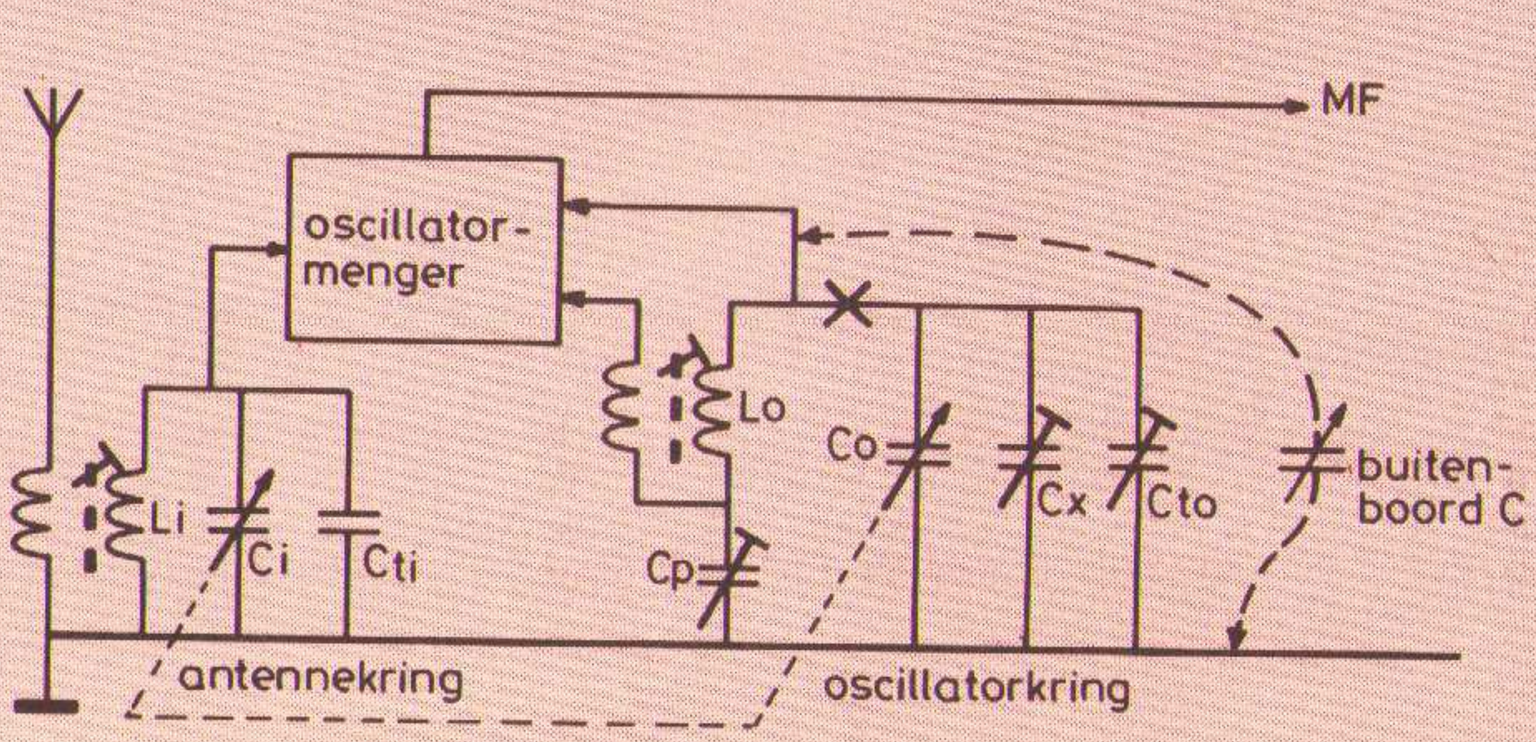
Het principe van deze schakeling komt geheel overeen met de transformator-schakeling volgens fig. 3a, waarbij echter wel op de ligging van het 'aardpunt' moet worden gelet; als regel zal de onderzijde van de brugschakeling geaard zijn, zodat de uitgangsspanning 'zwevend' afgenomen moet worden. De uitgangsspanning $\overline{U}_u$ bestaat derhalve uit het verschil van de spanning over C ($\overline{U}_c$) en die over R_1 ($=\frac{\overline{U}_i}{2}$). Het verloop van de uitgangsspanning bij variatie van R is weer aangegeven in fig. 5b. Bij energie-regeling met behulp van thyristors en triac's wordt 'fase-aansnijding' toegepast, waarbij slechts een deel van de wisselspanning (of gelijkgerichte wisselspanning) wordt doorgelaten en wel vanaf het 'afvuurpunt' tot aan de nul-doorgang, waarbij de halfgeleider dooft. Tussen de beide brugtakken wordt meestal een transistor (Darlington) aangebracht, die gaat geleiden, zodra U_c groter wordt dan U_1 ($= \frac{\overline{U}_i}{2}$); dit is in fig. 5c nader aangegeven - hierbij is een fase-hoek van 90° verondersteld, waarbij $\overline{U}_c$ 45° naijlt t.o.v. $\overline{U}_1$.

Op de tijdstippen t_1, t_2, t_3 . . . overtreft $\overline{U}_c$ $\overline{U}_1$, waardoor de halfgeleider kan 'doorslaan'. Door variatie van R varieert ook het 'inzetpunt' t_1 en daarmede de tijdsduur van de 'aangesneden' sinus. De tijdsduur van het 'aangesneden' stuk 0-t_1 verloopt nu precies evenredig met het verloop van de fase-hoek m.a.w. bij een fase-hoek 90° behoort ook één kwart periode, zodat 0-t_1 $= \frac{T}{4}$ etc.
Gebruiken we een thyristor als geschakelde diode, dan gaan we uit van een dubbelzijdig gelijkgerichte wisselspanning, daar anders steeds één halve periode zou wegvallen, wat als regel niet toelaatbaar is. Hierbij verandert de vorm van de in fig. 5c weergegeven spanningen, doch hierdoor verandert het principe van het betoog niet.

Repareren of wegwerpen?



Nu, zo erg was het nu ook weer niet, dat dit radiotoestel moest worden weggeworpen, maar het was toch wel hinderlijk dat de schaal niet meer klopte in het middengolfgebied. En ook dat was zo erg nog niet, maar men had de indruk dat de gevoeligheid van de ontvanger wel achteruit gegaan was, althans er was meer ruis, vooral boven de 300 meter, in de lagere frequenties. En omdat de handelaar nu eenmaal liever een nieuw toestel verkoopt dan een ouder toestel repareert kwam de zaak op tafel bij onze vriend Kees, die onmiddellijk vaststelde: de gelijkloop is gestoord. Hij bedoelt: de ingangskring is niet goed afgestemd. Kijk, de oscillatorkring domineert en dié bepaalt waar we de zender op de schaal aantreffen; als de condensatorstand voor de ingangskring (antennekring), dan niet optimaal is, nu dan is de ontvangst zwakker. Bij afstemming met een tweevoudige condensator wordt van elke helft niet hetzelfde verlangd: het bereik van de ingangskring loopt bij MG-ontvangst van pakweg 190 m-580 m., resp. van 1600 tot 520 kHz. Maar bij een MF van 460 kHz loopt het oscillatorgebied van 1600 + 460 = 2060 kHz tot 520 + 460 = 980 kHz. En daar beide variabele condensatorhelften even groot zijn, zoiets van 450 pF maximaal, moet er iets gebeuren om die oscillatorsectie wat kleiner te maken in zijn eindstand. We doen dat door in serie met de C_o een condensator op te nemen, C_p, de z.g. padder-condensator. Maar omdat de beginwaarde wat groter moet zijn, wordt een extra trimmer C_x bijgeschakeld naast C_{to}. Op die manier is het mogelijk om de zo begeerde gelijkloop te verkrijgen. Men verkrijgt dan een gelijkloop op drie punten van de schaal; op de andere punten zitten we er dus steeds een beetje naast. Een noodzakelijk correctiemiddel is evenwel de mogelijkheid om de zelfinductie van de ingangskring L_i nog wat bij te trimmen. We doen dat door het kerntje in dat spoeltje L, wat te verdraaien.
Het bovenstaande geldt zowel voor ontvangers met transistoren als met buizen. Nu is het helemaal niet zo moeilijk om met padder en trimmer de oscillator met de schaal te laten kloppen; zoals gezegd is het uitsluitend de oscillator die de plaats op de schaal



bepaalt. In het betrokken radiotoestel is dus de oscillatorfrequentie wat verlopen, wat beslist niet zelden voorkomt. Eerder bij buisontvangers dan bij transistorontvangers, maar toch. Zo zit de zender niet op zijn plaats op de schaal, maar meestal verloopt de antennekring niet, en dié afstemming staat dus wél op de goede plaats op de schaal. Dus: de gelijkloop is verstoord en de ontvangst niet optimaal. Nu kun je wel proberen dat kerntje in L_i bij te draaien, maar zó scherp is die afstempiek nu ook weer niet. Even herhalen, dat dat bijfietsen van die ingangskring (antennekring) in de buurt van de 400 m (750 kHz) moet plaats vinden.
En nu komen we met het gereedschapje dat we speciaal voor dit doel gemaakt hebben: een variabele condensator van ca. 500 of 450 pF, die voorzien is van twee aansluitsnoertjes, een paar cm lang, met twee krokodilleklemmetjes. We solderen dan even de verbinding tussen de oscillatorsectie C_o van de tweevoudige afstem-C en de rest van de schakeling los (bij X) en stemmen de oscillator tijdelijk met die buitenboord-C af, zoals gezegd in de buurt van 750 kHz, zodat er een zender binnenkomt, niet te sterk anders gaat de a.v.c. (a.s.r.) werken en bespeuren we geen maximum. We draaien dan de afstemknop zodanig, dat die zender zo sterk mogelijk binnenkomt. Klopt die stand op de schaal nu niet met de werkelijke frequentie van die zender, nu dan draaien we het kerntje wat in of uit tot dat de zender op zijn goede plaats op de schaal staat. Dan maken we de verbinding met de buitenboord-C weer los en sluiten de oscillator-helft C_o weer aan. Staat de zender nu niet op de juiste plaats op de schaal, dan moeten we eerst de afstemknop zover verdraaien, dat die de juiste frequentie aanwijst en daarna verdraaien we de padder C_p zover, dat we inderdaad die zender op de goede plaats op de schaal horen. We zijn er dan zeker van, dat ook de antennekring goed afgestemd staat. Alleen bestaat er nu een kans, dat bij de 250 m, dus 1200 kHz de zaak niet meer fris is; hier kunnen we echter met de trimmers C_{ti} en C_{to} de zaak rechttrekken; zowel die van de oscillator als van de antennekring geven hier duidelijk herkenbare maxima. Nu bestaat de kans dat de gelijkloop in het gebied waar we begonnen zijn daardoor wel ietwat verstoord is, maar dat controleren we door weer even op die zender bij 750 kHz af te stemmen en dan niet meer aan het kerntje draaien maar alleen aan de padder. We zullen zien dat na deze behandeling de ontvanger weer veel gevoeliger is en minder ruist. In feite verloopt de zaak véél eenvoudiger dan men uit dit verhaal zou opmaken.... veel succes!
Nogmaals: de SIGNAL TRACER en de SIGNAL INJECTOR. We zijn achteraf in de gelegenheid gesteld die nuttige dingen van Philips nog eens te proberen. Werkelijk handig vonden we ze en als de handelaar ze niet heeft, schrijf dan zelf één briefkaartje naar Philips Nederland BV, Technische Service VB 10-11 afd. Onderdelen t.a.v. A. Verboom, Eindhoven en het gewenste apparaatje wordt opgezonden naar een door u te noemen handelaar. Prijs omstreeks 32 gulden.

Ruyter

Battrex zamelt oude batterijen in

Begin april is in Zuid-Holland een proef van start gegaan met het inzamelen van gebruikte batterijen met als hoofddoel de terugwinning van de chemische bestanddelen voor hergebruik in batterijen, zodat het milieu wordt ontlast. Jaarlijks komen tientallen miljoenen lege, oude batterijen en accucellen via huis- en bedrijfsafval in het milieu terecht. Met financiële steun van het Ministerie van VROM, wordt gewerkt aan een inzamelprojekt van deze afgedankte energiedragers. Het inzamelsysteem wordt ingepast in een distributiesysteem van nieuwe batterijen. Het plan voorziet erin dat elk verkoop- c.q. verbruikerspunt, tevens inzamelpunt wordt van de gebruikte batterijen. De uitvoering van dit projekt is in handen gelegd van de firma Battrex te Delft, werkmaatschappij van Zegwaard Delft. Met voorlichtingscampagnes en met medewerking van verkopers en verbruikers van batterijen, zal er naar worden gestreefd een automatisme tot stand te brengen: een nieuwe batterij halen, betekent tevens een oude terugbrengen.
De 'proef-provincie' Zuid-Holland moet het antwoord verschaffen op de vraag of een dergelijke manier van batterijinzameling ook op landelijke schaal kan worden toegepast.
Enkele tips van de firma Battrex BV:
Lees de gebruiksaanwijzing op de batterij.
Alkaline-batterijen bevatten meer kwik dan gewone. Gebruik ze alleen wanneer vereist. Raadpleeg uw handelaar.
Let bij het inzetten op de + en − aanduiding.
Laat nooit lege batterijen in een apparaat zitten.
Gebruik geen oude en nieuwe batterijen in combinatie.
Haal indien u een apparaat lang niet gebruikt, de batterij(en) eruit.
Laad nooit gewone batterijen op: o.a. explosiegevaar.
Bewaar batterijen op een koele plaats.
Informatie: Battrex BV, Postbus 131, 2600 AC Delft.

R. Goudschaal

Computernieuws

Snelle matrix printers



M8510S, 80 koloms printer van C. Itoh.

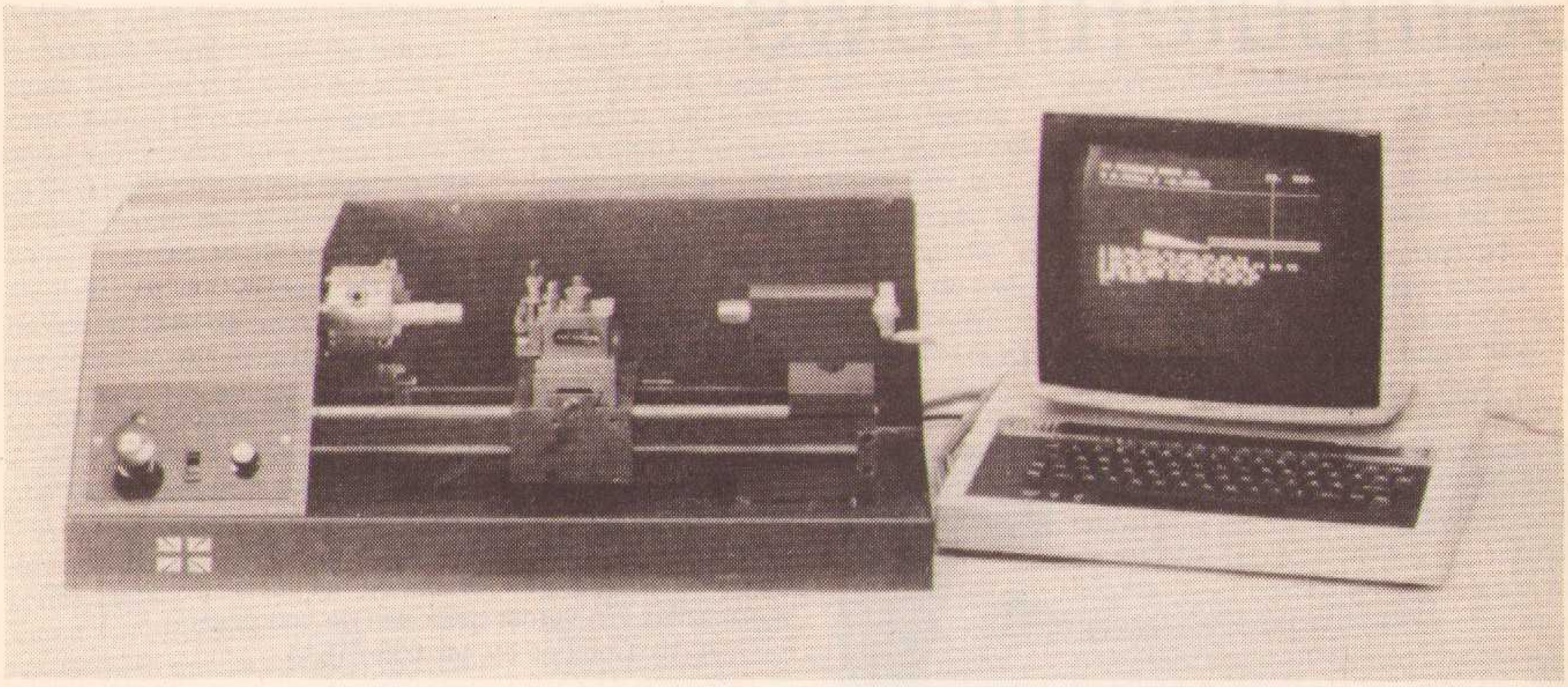
De behoefte aan laaggeprijsde printers neemt nog steeds toe, mede door de snel toenemende ,,computerdichtheid" in Nederland. Bij de aanschaf van een hobbycomputer wordt meestal al rijkhalzend uitgekeken naar een printer, na de aanschaf zal pas echt duidelijk worden dat een printer een ,,must" is om alles wat er aan gegevens via het toetsenbord of via berekeningen etc. ingevoerd is er ook weer op een nette manier - zwart op wit - uit te krijgen.
Onder de bekende printermerken behoort zeker ook het merk C. Itoh dat onder een groot aantal merknamen printers op de markt brengt. De bekende M8510 en M1550 matrix printerserie werd uitgebreid met nieuwe modellen, t.w. de M8510S, de M1550S, de M8510CS en de M1550CS.
Het eerste typenummer betreft een 80 koloms printer met een verhoogde printsnelheid tot maximaal 180 karakters per seconde. Zowel losse vellen (b.v. eigen briefpapier) en kettingpapier (voor het maken van lijsten) kunnen worden verwerkt. Dit model bezit naast de standaard 95 ASCII karakterset ook nog eens 64 Griekse, 64 grafische, 64 katakana, 64 hiragana en 95 zelf definieerbare karakters.
Al deze karakters kunnen worden geprint in Pica, Elite, Condens en proportioneel, zowel in dubbele breedte als in Italic of te wel cursief.
De mogelijkheden van vet, tabulator, onderstrepen etc. zijn eveneens standaard uitgevoerd.
Een 4K print buffer zorgt ervoor dat de printer ook voor grafische doeleinden kan worden gebruikt. De 1550S is gelijk aan de voorgaande echter een 132 koloms versie. De twee laatste typen nummers staan voor nieuwe zeven kleuren matrix printers. Door middel van een driekleurig type-lint worden in totaal zeven kleuren op het papier gemengd. De specificaties zijn verder gelijk aan de voorgaande.
Inlichtingen: Compac bv, tel. 035-61614.

Computers denken zelf

Racal electronics uit Engeland (beroemd door zijn hoogwaardige communicatie-ontvangers en zijn meetinstrumenten) en de Noorse computerfirma Norsk Data hebben een samenwerkingsovereenkomst gesloten om computerintelligentie te ontwikkelen. Zoals bekend is een computer net zo intelligent als zijn programmamaker, maar daar zal de komende jaren enigszins verandering in komen. Het is de bedoeling dat de computers zelf beslissingen nemen op een intelligente en beredeneerde wijze. De directeur van Racal, Sir Ernest Harrison zei: 'Deze samenwerkingsovereenkomst zal het mogelijk maken om de inzichten die bij beide bedrijven verkregen zijn te bundelen. We verwachten dat er de komende twee á drie jaren grote vraag zal zijn naar deze AI (Artificial Intelligence) programma's.' Als uitgangspunt zullen de programma's op de Norsk Data processor beschikbaar komen.

Oxford Engels woordenboek in de computer

De standaard op het gebied van Engelse woordenboeken is de Oxford dictionary. Dit standaard werk zal met financiële steun van de Engelse regering worden ingevoerd in een data bestand. Het geheel zal waarschijnlijk vier jaar in beslag nemen. De eerste taak daarbij zal zijn om de 2100 pagina's met woorden en verklaringen (in totaal 16 volumes) in te typen. Dit alleen al zal 120 mensen 18 maanden bezig houden. Een heel werk dus, maar toch nog niets vergeleken bij het werk dat werd verzet om het Oxford woordenboek te schrijven: In totaal 50 jaar waarvan 38 jaar voor de supplementen.
Het resultaat van al dit werk, dat overigens via een grote



IBM computer wordt verwerkt, zal zijn dat het Engelse woordenboek via computerterminals beschikbaar zal komen aan een grote groep geïnteresseerden. Het woordenboek zal dan verkrijgbaar zijn op magnetische tape, optische schijf of via de telefoonverbinding met de computer. Wanneer de dikke van Dale in Nederland via een database systeem beschikbaar zal komen is nog niet bekend. Door de steeds verdergaande automatisering bij het zetten van boeken zal het zeker al op magnetische schijf of band staan, maar de kunst is om de zetinstructies er uit te halen en de woorden met verklaringen op een zodanige manier op te slaan dat ze per woord of onderwerp opgeroepen kunnen worden.

Numeriek bestuurde draaibank voor het onderwijs.

Colne Robotics Co Ltd in Engeland brengt een kleine draaibank uit, die bedoeld is voor het onderwijs. Vooral de veiligheid van de gebruiker staat bij dit ontwerp voorop. De Colne 5 kan door bijna alle microcomputers worden bestuurd via een 8-bits parallel aansluiting. De afmetingen bedragen 68x44x24 cm. en het geheel weegt slechts 40 kg. De hoogte van het support bedraagt 70 mm. De aandrijving geschiedt door middel van een gelijkstroommotor en een elektrische tegenkoppeling zorgt ervoor dat ook tijdens het draaien de snelheid constant blijft. Stappen motoren verzorgen de links-rechts en de voor-achter bewegingen. De nauwkeurigheid van deze besturing bedraagt 0.025 mm.

Een grote knop links op de draaibank stopt het draaien ogenblikkelijk. Uitgebreide programma's voor de besturing van deze draaibank worden geleverd voor de Acorn computer, die voor Apple en Commodore computers volgen spoedig. Ingewikkelde draaiwerkopdrachten kunnen van te voren op het beeldscherm worden gecontroleerd alvorens ze in werkelijkheid op de draaibank worden uitgevoerd. Inlichtingen: Holland Inovation Consultancies, Delft.

Tentoonstellingen

Fiarex 84
Van maandag 29 oktober tot en met vrijdag 2 november 1984 zal in het RAI-tentoonstellingsgebouw de tweejaarlijkse beurs voor elektronische onderdelen, meetinstrumenten, audiovisuele apparatuur en informatica/software voor de ontwikkeling van elektronica worden gehouden. Voor het eerst zullen de drie Centra voor Micro Elektronica in Nederland deelnemen aan de beurs. De micro-elektronica zal duidelijker dan voorheen aanwezig zijn en men heeft een driedaags congres aan dit onderwerp gewijd.

De Europe softwaretentoonstelling die dit jaar in de Jaarbeurs te Utrecht werd gehouden krijgt volgend jaar een vervolg. Het is dan de vijftigste keer dat die tentoonstelling plaats vindt. Wij bezochten deze tentoonstelling en schreven in ABC dat het een tentoonstelling was waar eigenlijk 'niets' te zien was. De intelligentie zit in de programma's zelf en dat is niet even zo tentoon te stellen. Kennelijk waren er meer deze mening toegedaan en de organisatie van de Jaarbeurs besloot dan ook om in 1985 (van 22 tot en met 24 mei) een gewijzigd concept te hanteren. Zo wordt afgestapt van het alleen maar tentoonstellen van software, ook de hardware mag nu duidelijker dan voorheen voor het voetlicht treden. Voor 1985 worden officiële landeninzendingen uit de Verenigde Staten en Groot Brittannië verwacht.
Nog verder weg is de tentoonstelling Infocoms international

85 (26 tot en met 29 november 1985). Deze internationale tentoonstelling zal zich bezig gaan houden met de informatietechnologie en de (zaken)communicatie. De organisatie is in handen van Industrial Presentations (Europe) BV en het RAI-gebouw BV te Amsterdam. Tegelijk met de tentoonstelling zullen er lezingen worden gehouden.

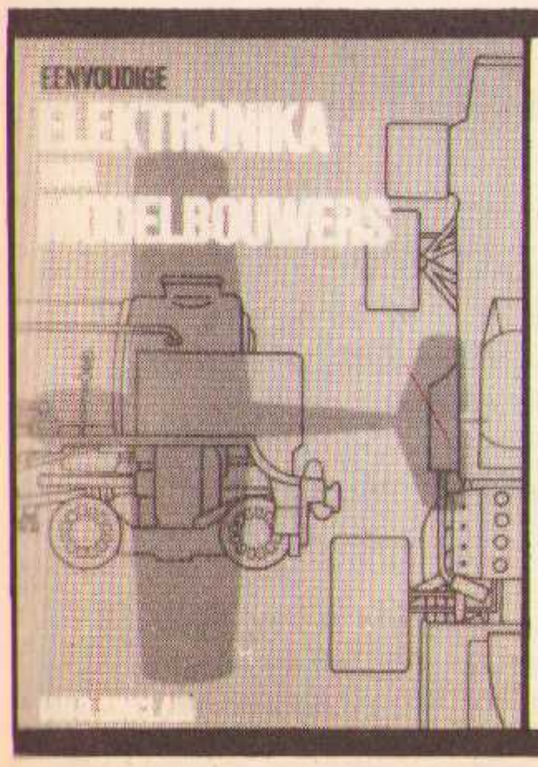
Landbouwonderwijs (t) ook in computers

De Centrale School voor Tuinbouwtechniek en Technologie (CST) te Ede, heeft op het rooster het vak arbeids/bedrijfskunde staan waarbij de computer een centrale rol speelt. Zoals bekend wordt voor de tuinbouw veel met computersystemen gewerkt. Zo kan een computer de temperatuur bewaken en eventueel regelen, de vochtigheid van de lucht aanpassen en eventueel ramen openen en sluiten en de gewassen op gezette tijden van water voorzien. En dat doen de computers 24 uur per dag met de mogelijkheid om via de telefoon een alarmsysteem te activeren als er iets fout gaat. De leerlingen kunnen met behulp van proefopstellingen en zelfgemaakte programma's spelenderwijs vertrouwd raken met computers die processen besturen. De CST in Ede maakt daarbij ondermeer gebruik van Apple IIe computers die zeer geschikt zijn voor procesbesturing. Daarnaast worden ook administratieve zaken, planning, registratie en arbeidskunde verricht.



Dirksen professional computer cursus

Het Arnhemse opleidingsinstituut Dirksen is begin dit jaar gestart met een nieuwe computercursus. Deze cursus heeft als basis een tweedaagse introductietraining en daarna volgen een aantal bijeenkomsten waarbij dieper op de specifieke toepassingen zal worden ingegaan. Daarbij komen spreadsheet, tekstverwerking, bestandsbeheer (o.m. dBase II, Lotus 1-2-3 en andere geïntegreerde pakketten) aan de orde. Daarna is het mogelijk om door te gaan in operating systemen of de programmeertalen (5 dagen Pascal of 10 dagen Cobol). Het cursusprogramma is modulair van opzet hetgeen betekent dat de cursist zelf kan kiezen welke onderdelen voor hem en welke voor hem niet interessant zijn. Voor deze cursus wordt gebruik gemaakt van de Texas Instruments Professional computers met matrixprinters. Inlichtingen: Dirksen Elektronica Opleidingen
Parkstraat 25, Arnhem.

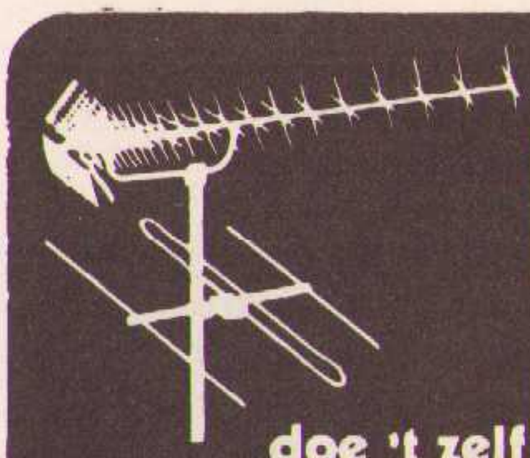


EENVOUDIGE ELEKTRONICA VOOR MODELBOUWERS I. Sinclair

Voorafgegaan door een duidelijke uitleg over stroom, spanning en de werking van elektronica-onderdelen worden praktische schakelingen voor zelfbouw besproken. Achtereenvolgens komen aan de orde: elektronische vertragingsschakelingen, meetinstrumenten, tellers, logische schakelingen, motorsnelheidsregelingen en voedingsapparaten.

ISBN 90 6082 196 3
bestelnummer 001 111
f 24.50/Bfr. 468
porto *f* 4.25

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



doe 't zelf
ANTENNES
Bespaar 45 à 55%
door zelf plaatsen

BON
U ontvangt de gratis catalogus.
☐ De helft besparen op TV-antenne*
☐ Duitsland en België ontvangen*
☐ Super-antenne voor FM-stereo*
☐ Lange afstands ontvangst*
☐ 27 MHz CB-antennes voor MARC
☐ Antenne op zolder of balcon*
(* niet voor centrale antennes)

ralectro b.v.
Koppelstraat 50 Roggel (L)

naam: _____
adres: _____
plaats: _____

EABC-11

vul in en stuur op

R. Goudschaal

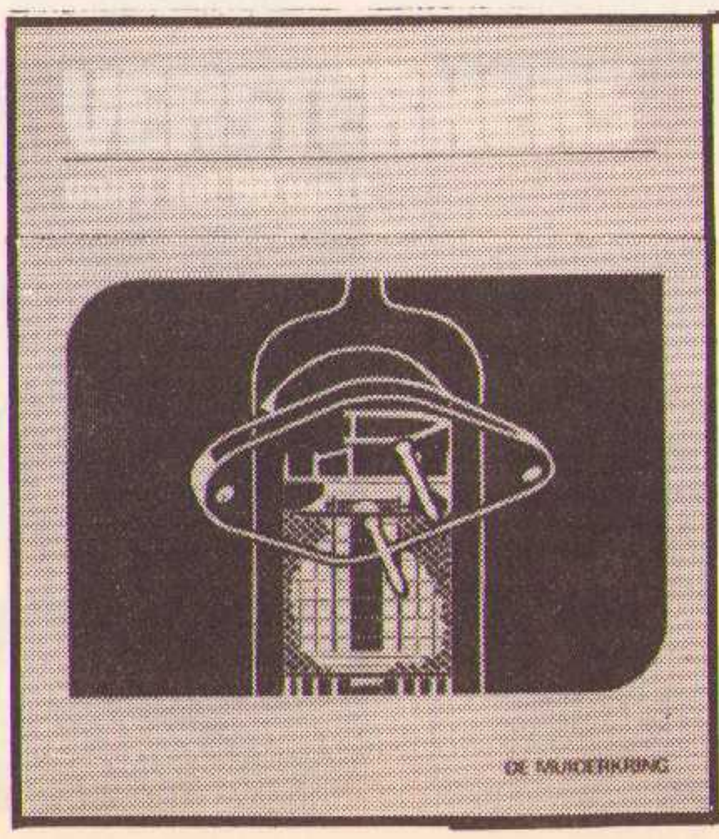
Telecommunicatie '84

Telecommunicatie breidt zich steeds meer uit en één van de nieuwste ontwikkelingen op dat gebied is de plaatsbepaling waar ook ter lande. Dit kwam weliswaar ook al in een James Bond film en Science Fiction boeken voor, maar zo onwaarschijnlijk als het toen leek, zo reëel is dat in 1984.

Het telecommunicatiesysteem gaat uit van drie of meer Geostationaire satellieten die het gehele gebied bestrijken. We praten hier over de Verenigde Staten waar een dergelijk systeem ontwikkeld is. De satellieten staan in verbinding met een grote computer die alle gegevens in zijn eveneens grote geheugen opslaat. Een klein langwerpig apparaatje - er uitziend als een calculator - kan meegenomen worden in bijvoorbeeld een vrachtauto. Dit apparaatje wordt bij de voorruit van de auto gelegd, omdat het nog steeds zo is dat metaal elektromagnetische golven afschermt. De satelliet roept 100x per seconde dit apparaatje op die op zijn beurt met een eigen specifieke code antwoord. Deze antwoorden worden door de drie satellieten opgevangen en doorgestuurd naar de centraal opgestelde computer. Deze interpreteert de minieme verschillen in de tijd die de verschillende signalen nodig hebben om de satelliet te bereiken en berekent daar tot op de paar meter nauwkeurig de plaats mee waar dat bepaalde apparaatje en dus de vrachtauto zich bevindt. Zo is het ook mogelijk om de snelheid van de vrachtauto te bepalen. Koppelen we een monitor aan de computer (evt. via een telefoonverbinding) dan kunnen we precies volgen waar de auto zich op elk willekeurig moment bevindt. Naast deze plaatsbepalingsmogelijkheid is het ook mogelijk om boodschappen over te sturen. De centrale computer wordt daartoe via een telefoonverbinding opdracht gegeven om een bericht over te sturen. Via de satellietverbinding wordt het betreffende apparaat geactiveerd voor de ontvangst. Deze laat de boodschap op een liquid crystal display zien, voorafgaand aan een akoestisch waarschuwingssignaal. Voor vliegtuigen is dit plaatsbepalings- en ontvangstsysteem nog verder uitgebreid en zo is het mogelijk dat alle belangrijke gegevens, ook de hoogte van het vliegtuig beschikbaar komen aan de piloot. Op een monitor kan zelfs de te volgen vliegroute worden aangegeven met daarbij tevens de gevolgde vliegroute. Een waarschuwingssysteem is op deze wijze ook eenvoudig. Een enkele druk op een alarmknop en via de centrale computer wordt een politiepost geïnformeerd over de exacte plaats van het alarm en over de identiteit van de gebruiker van het apparaat.

Oproepsysteem

Een ander, al in werking zijnd systeem maakt het mogelijk een korte (10 seconden durende) gesproken mededeling te ontvangen. Dit kan eveneens als bij de voorgaande plaatsbepalingssystemen overal in Amerika zijn. De satellieten sturen wederom via een centraal opgestelde computer de berichten door naar kleine ontvangers. Op zich is het ontvangen van berichten waar ook ter wereld niet bijzonder meer. Toch is dit systeem uniek omdat het mee te nemen apparaatje zeer klein is en het beschikbaar komt aan particulieren en bedrijven. De afmetingen van die „Amerika" ontvanger zijn niet groter dan een pakje sigaretten!



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 21,45/Bfr. 429
Porto *f* 2,30

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

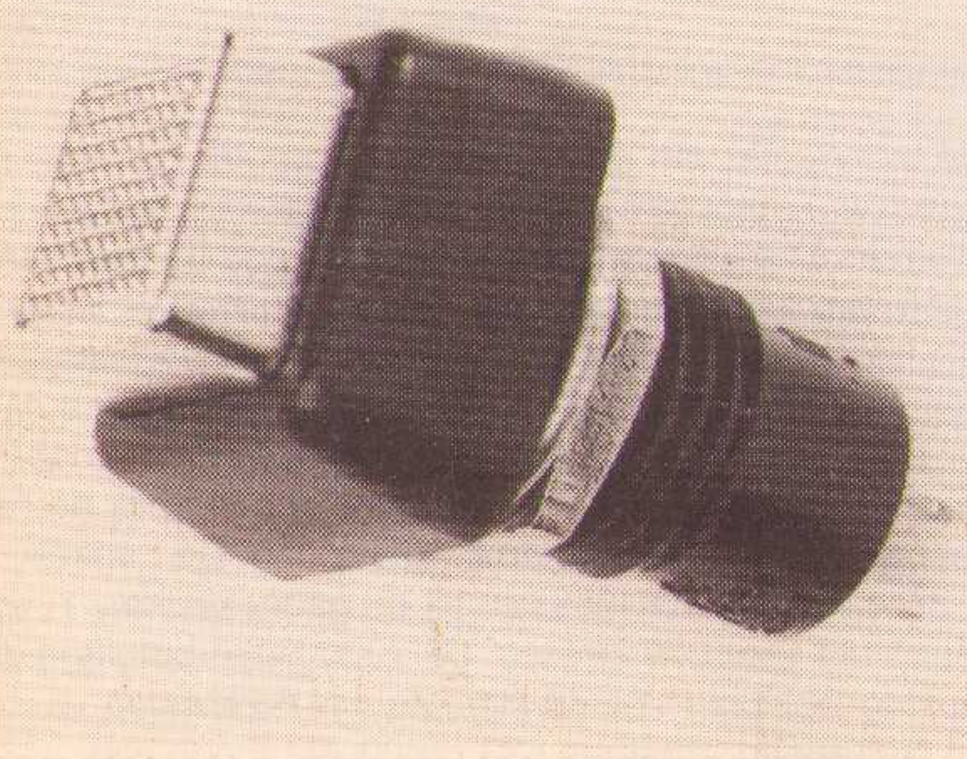
Componentennieuws

Fietsjack met muziek

Als je als eenzame fietser genoeg hebt van de stilte, kun je al rijdend eventueel van je favoriete muziek genieten. Pioneer heeft daarvoor het 'Sound Jacket' op de markt gebracht, een jack van waterdichte stof waar muziek uitkomt. In dit jack zitten namelijk twee luidsprekertjes ingebouwd en is er plaats voor een versterkertje en een stereo-cassettespeler. Zodra de ingesproken fietsroutebeschrijvingen op cassettebandjes beschikbaar zijn, kun je op deze manier je ook laten voorlichten hoe je een bepaalde route moet volgen en op welke bezienswaardigheden je al fietsend het oog moet richten.

Soft Touch drukschakelaars

Vogel's heeft een nieuwe serie kunststof drukschakelaars en boutons in het leveringspakket opgenomen. Er zijn drie modellen uit voorraad leverbaar: een rond, een vierkant en een rechthoekig.
Alle drie zijn ze verkrijgbaar als schakelaar en als drukknop (bouton). De schakelfunctie is aan/uit en het schakelvermogen is 250 VAC/1A.
De behuizing is vervaardigd van een sterke zwarte kunststof en leverbaar met toetsen in diverse kleuren (ook chroomkleurig). Een dikke epoxy kraag rondom de contacten beschermt de schakelaar tegen binnendringen van soldeerflux.
Door de zeer lange levensduur (tot 100.000 schakelingen) zijn deze schakelaars voor vele toepassingen geschikt.
Vanwege de ééngatsmontage (ø 10 mm) is ook de verwerking erg eenvoudig.
Vogel's Import BV, Hondsruglaan 93a, 5628 DB Eindhoven (040-415547).

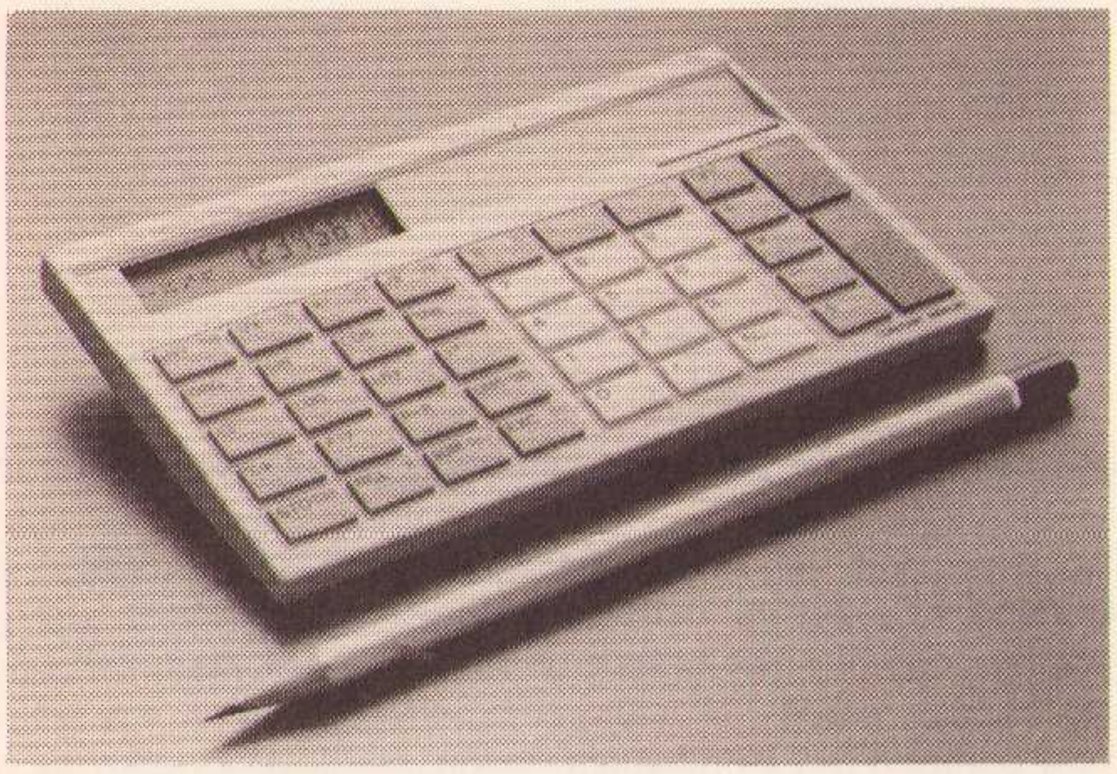


Jamo-Dynamic



Voor dynamische oren is er nu de gunstig geprijsde Jamo-Dynamic-serie. Vijf basreflexen met veel hoog, veel laag, die moeiteloos 90 tot 300 Watt vermogen kunnen verwerken. Alle Dynamics-typen hebben een plafond rond 20.000 Hz en beginnen bij 50 Hz (de D1) en steeds lager tot 25 Hz (de D5, de grootste, een vierwegsysteem). Alle systemen zijn opgebouwd uit robuuste conustypen, die tegen een stootje kunnen en niet meteen bij de eerste de beste clipping-vervorming of schakelklik de geest geven. Voor een extra krachtige hogetonenweergave kiest men de D4 of de D5, welke zijn uitgerust met krachtige hogetonenhoorns voor het hoogste toongebied. Bij alle typen is voor het hogetonengebied gebruik gemaakt van akoestische lens-luidsprekers.
Naho bv, Prinsengracht 655, 1016 HV Amsterdam.

De TI-30 Galaxy, ultramoderne rekenmachine voor het onderwijs



De TI-30 Galaxy is bedoeld voor het hoger en middelbaar onderwijs. Totaal zijn 66 funkties beschikbaar, met inbegrip van alle wetenschappelijke en statistische bewerkingen die in het onderwijs worden verlangd. Daarnaast voorziet de TI-Galaxy in het omzetten van pool- en rechthoekcoördinaten en omgekeerd, alsmede berekeningen van hoeken (graden en radialen).
De rekenmachine heeft een interne nauwkeurigheid van 11 cijfers en is uitgerust met het bekende Algebraische Operating Systeem van TI (15 haakjesnivo's en 4 vooraf in te brengen bewerkingen).
Uniek is dat bewerkingen, die nog moeten worden uitgevoerd, op het cijfervenster verschijnen, hetgeen wordt aangegeven door een viertal indikatoren. De Galaxy is ondanks zijn surplus aan overzichtelijkheid en inzichtelijkheid zeer compact gehouden.
Texas Instruments, Postbus 12995, 1100 AZ Amsterdam.

Nieuwe serie elektronica-bouwdozen van Philips

Philips heeft een nieuwe serie elektronica-bouwdozen op de markt gebracht die beginners spelenderwijs kennis laten maken met elektronica. De serie bevat vier basisbouwdozen, waarvan de eerste bedoeld is voor de beginner (vanaf een leeftijd van ongeveer 9 jaar) en de laatste zelfs professionele metingen mogelijk maakt. Het experimenteren met deze dozen is volkomen veilig.

Ieder die belangstelling heeft voor elektronica en daarmee al of niet ervaring heeft, kan met de nieuwe elektronica-bouwdozen van Philips onmiddellijk aan de slag; voorgemonteerde prints en eenvoudige montagemethoden leiden tot snelle resultaten. Men kan zelf interessante of nuttige elektronische apparaatjes bouwen, zoals radio's, alarminstallaties, lichtorgels, infrarood-beveiligingen, seintoestellen en meet- en regelinstallaties.
Dank zij de Nederlandstalige handleidingen, die stap voor stap in woord en beeld vertellen wat er moet worden gedaan, kan iedere schakeling moeiteloos worden opgebouwd. Voor hen die er meer van willen weten is in een apart gedeelte aandacht geschonken aan de theorie. Zodoende wordt het leerzame met het aangename verenigd.
De experimenten met de bouwdozen zijn gebaseerd op een batterijspanning van 9 volt, dus volkomen veilig. De onderdelen, die ook worden toegepast in hoogwaardige elektronische produkten, worden vastgezet met een uniek klemveersysteem. Solderen is dus niet nodig en de onderdelen kunnen eenvoudig worden gedemonteerd voor een volgend experiment.

Er is keus uit vier basisdozen, A (*f* 69,-) tot en met D (*f* 279,-), en drie aanvullingsdozen (AB, BC en CD) waarmee de basisdozen tot het peil van de volgende kunnen worden uitgebreid.

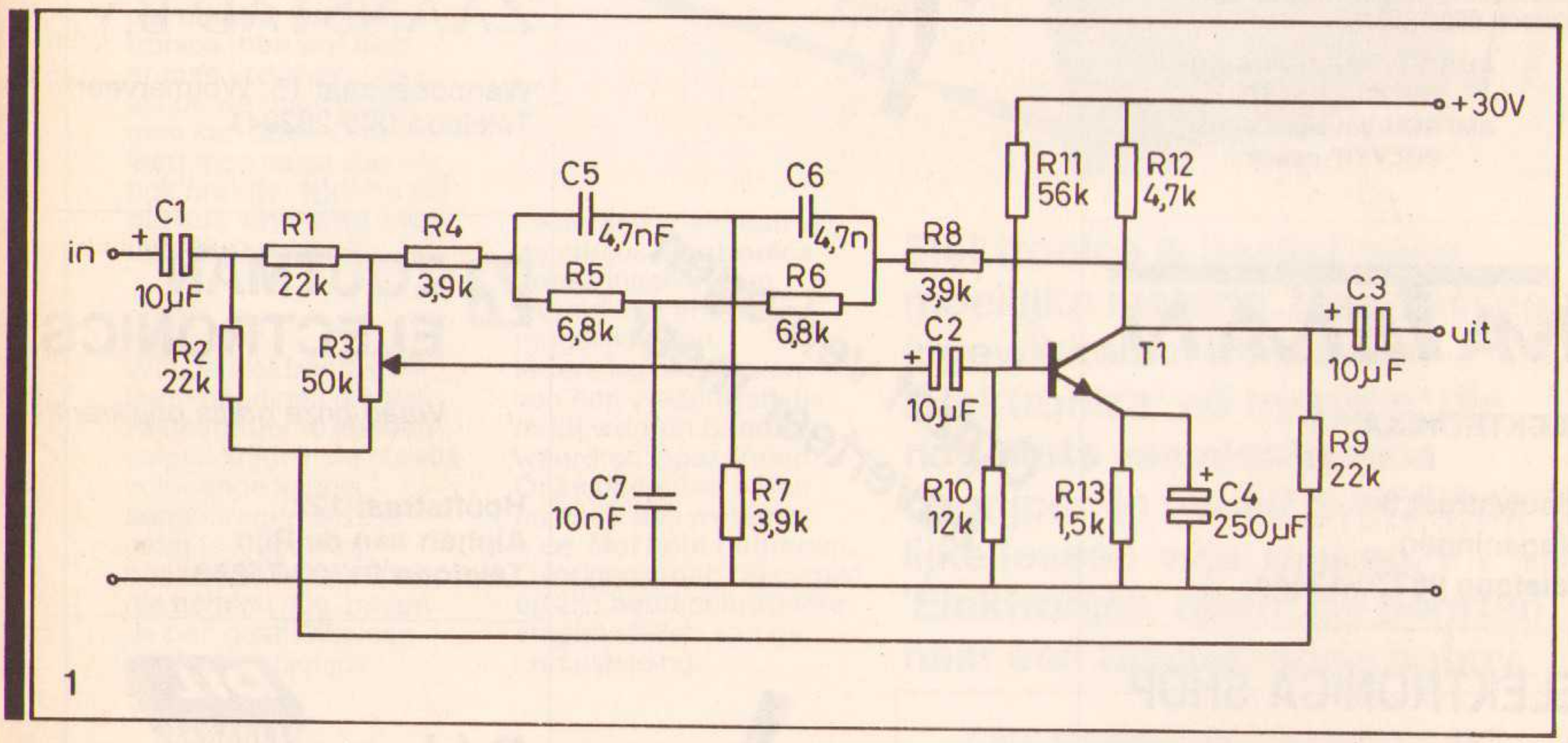


Computer cassette CP 15

Met de introductie van de data-cassetterecorder is tevens een speciale computercassette in het leveringsprogramma opgenomen. Deze cassette beantwoordt in hoge mate aan de bijzondere eisen die voor de opslag van digitale signalen aan het bandmateriaal worden gesteld, bijvoorbeeld ten aanzien van het voorkomen van zogenoemde ,,drop-outs". Verder ontbreekt een zogenaamde leadertape, waardoor het laden en opslaan van programma's onmiddellijk na het terugspoelen van de band kan plaatsvinden. De ,,speelduur" bedraagt 2 x 7,5 minuten bij de gebruikelijke bandsnelheid van 4,75 cm/sec. Bij 1200 Baud betekent dit een opslagcapaciteit van 48 kilobyte per bandzijde.
Philips Nederland, Postbus 523, 5600 AM Eindhoven.

W. Jak

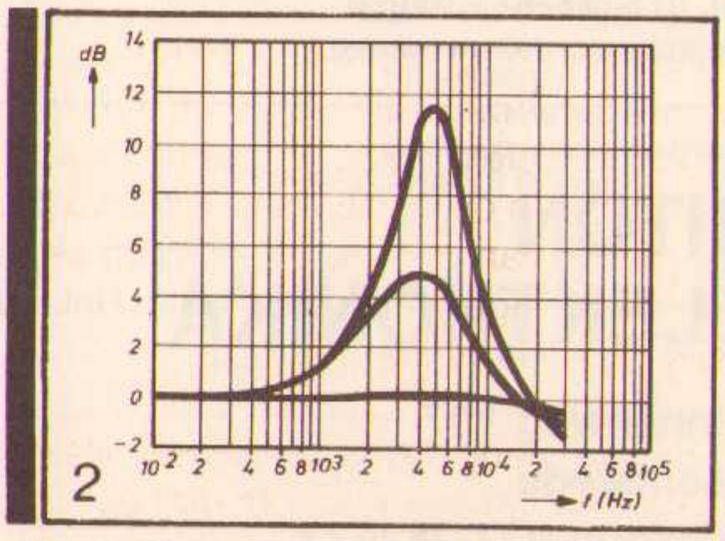
Spraak- of accentfilter



Afb. 1 Spraak- of accentfilter. Voor T1 komt elke normale kleinvermogen silicium NPN transistor in aanmerking. C1, C2 en C3 hebben een werkspanning van 25 V en C4 een werkspanning van 5 V. Alle weerstanden 1/4 W.

Bij gebruik van een AM radio-ontvanger, of in geval men bepaalde klankvervorming in het stemgeluid wenst, kan men met behulp van de schakeling in afb. 1 een dusdanige correctie in de frequentie-karakteristiek aanbrengen, dat het geluid helderder wordt. Niet alleen spraak, maar ook muziekinstrumenten kunnen aan klankkleur winnen door een deel van het frequentiegebied rond de 3 à 4 kHz extra te versterken. De steile frequentie-correctie, welke we hier wensen, wordt het best in het leven geroepen met behulp van een dubbel T filter.

In afb. 1 zien we dit filter opgenomen tussen de collector-aansluiting van T1 en de regelaar R3. Doordat het filter voor frequenties rond 4 à 5 kHz een hoge impedantie vertegenwoordigt, is de tegenkoppelfactor en daarmede de versterking van deze versterkertrap voor dit kleine frequentiegebied te veranderen. Door de signaalspanning met behulp van R3 uit de frequentie-afhankelijke tegenkoppeltak met het dubbel-T filter of het frequentie-onafhankelijke tegenkoppelnetwerk met R2 en R9 te betrekken, kunnen we de mate van frequentie-correctie instellen van 0 tot maximaal 10 dB.
Zie afb. 2.



Afb. 2. Frequentiekarakteristiek van de schakeling bij drie verschillende standen van R3.

Crescendo Electronica Emmen

Voor al uw kleine en grote electronica wensen!

Hoofdstraat 7 7811 EA Emmen
Telefoon 05910-13580

te kaat

elektronica komponenten
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**

?

ELECTRONICA CENTRUM ZAANSTAD B.V.

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941

MATEMAN

ELEKTRONIKA

**Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444**

**Omzet verhogen
adverteer meer**

ZOUTMAN ELECTRONICS

Vraag onze gratis prijskrant!

**Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858**

ELEKTRONICA SHOP

Alle onderdelen - meettoestellen - technische boeken - TDK - bouwdozen Velleman + Opperman - computers - beveiliging - Hifi radio TV

*Maandag voormiddag gesloten
Zondag voormiddag open van 10.00 tot 12.00 uur*

**Rijksweg 406 - 3650 DILSEN
Tel. 011-755254 - België**

Steeds weer tot uw dienst

!

D.I.L. ELEKTRONIKA

**Jan Ligthartstraat 59/61
3083 AL Rotterdam
Telefoon 010-854213**

RITON ELEKTRONIKA

**Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573**

Radio Beurs

**Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772**

S.T AKKERT ELECTRONICA

**Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357**

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



De schriftelijke cursus **Elektronica (basis-kennis)*** is een gloednieuwe 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 zèlf mee kan doen. Daarom leert men naast theorie ook praktijk: **tijdens de cursus ontvangt men een bouwpakket.**

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 vrijetijdsbesteding 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 wèl 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 wèl 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

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

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

Elektronica (basis-kennis) *)

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

Naam: _____

Adres: _____

Woonplaats: _____

ZOEK NIET VERDER

Ingegoten transformatoren voor print- en chassismontage



Een kompleet programma van meer dan 80 typen, vanaf 1,5 VA tot 24 VA, verkrijgbaar bij:

Alkmaar: Elektron, Radio Elco. **Almelo:** Explorer, Nijhuis. **Amersfoort:** Van Hove. **Amstelveen:** Valkenberg. **Amsterdam:** Muco, Radio Rotor, Radio Vos, Valkenberg. **Apeldoorn:** Van Essen. **Arnhem:** te Kaat. **Assen:** Baas. **Breda:** Cohen, Radiobeurs. **Bussum:** Velt. **Culemborg:** Van Zee. **Delft:** H.E.C., Goris. **Den Bosch:** De Boer, Mulders. **Den Haag:** Stuut en Bruin. **Deventer:** Van Schoor. **Doetinchem:** Hobby Electronica. **Dordrecht:** De Boer, Radiobeurs. **Drachten:** T.V.-T.D. **Eindhoven:** De Boer. **Emmen:** Cresendo. **Enschede:** Nijhuis, Van de Sande. **Groningen:** Arja, Okaphone, Telec. **Haarlem:** Display, Kleinhout. **Harderwijk:** Smink. **Heemstede:** Riton. **Heerenveen:** Adema. **Heerhugowaard:** Visser. **Heerlen:** Regenboog. **Helmond:** De Boer. **Hengelo:** Hobby Electronica, Nijhuis. **Hilversum:** H&G. **Hoogeveen:** Doeven. **Hoorn:** Jonker. **Kampen:** Delta. **Leeuwarden:** Electronicahuis. **Leiden:** De Groot, Kok. **Lisse:** Radiobeurs. **Maastricht:** Regenboog. **Nijverdal:** Radiovo. **Purmerend:** Daalmeijer. **Rotterdam:** Boogerd, D.C.S., DIL, Van Embden. **Roosendaal:** Be-Handy. **Schiedam:** Van de Bend. **Sittard:** Regenboog. **Sneek:** Blom. **Stadskanaal:** Leo. **Steenwijk:** Beute. **Tilburg:** Display (Segment), Radiobeurs. **Utrecht:** De Boer, Display, Radio Centrum. **Veendam:** Ypma. **Veenendaal:** Van Hove. **Veghel:** Van Aalst. **Venlo:** Baur. **Venray:** E.H.S. **Vlaardingen:** Van de Bend. **IJmuiden:** IJmond. **Zaandam:** Valkenberg. **Zoetermeer:** Elgro. **Zwolle:** Fakkert, Ten Koppel, Nijhuis.

amroh bv - postbus 4 1398 ZG muiden - telex 15171 - tel. 02942 - 1951* AMROH