

ELEKTRONICA

81/2

F 3,00 / Bfr. 53

A·B·C



★ Beveiliging en bewaking	★ Digitale timer	★ De HMP GPA 27 $\frac{5}{8}$	★
★ Radiogolven	★	★ Digitale techniek	★

DE BOER



De Boer verkoopt óók disco apparatuur en toebehoren! We hebben er zelfs luxe apparatuur voor. Om er maar eens wat te noemen:

Lichtorgel 1800

Een eenvoudig en goedkoop lichtorgel met 3 kanalen van 600 Watt. Elk kanaal kan apart geregeld worden en het kan aangesloten worden op een versterker van maximaal 30 watt. Prijs.....f 59,00

Lichtorgel 3000

Als Lichtorgel 1800, doch geschikt voor 3 x 1000 Watt te sturen. Tevens is dit model voorzien van een totaalregelaar. Wederom in luxe kast kost dit.....f 72,00

Lichtorgel micro 3000

Een drie kanals lichtorgel met drie afzonderlijk te regelen kanalen van elk 1000 Watt. Bevat een ingebouwde microfoon zodat de verbinding tussen versterker en lichtorgel achterwege kan blijven. Natuurlijk met totaalregeling.....f 129,00

Looplicht 2000

Looplicht met 10 kanalen. Elk kanaal kan belast worden met 200 Watt. Door middel van een schakelaar in te stellen van 2 tot 10 kanalen. Wederom in kast.....f 159,00

Lichtorgelzuil 1200 met lampen

Kompleetlichtorgelzuil met 3 transparante gekleurde reflektorlampen. Door ingebouwde microfoon geen aansluiting vereist tussen versterker en zuil. Elk kanaal regelbaar en ook nog voorzien van een totaalregelaar. In minder dan een minuut discolicht!...f 189,00

Stroboscooplicht 1

Mini Stroboscoop welk bijzonder geschikt is voor huis-party. Buisje 30 Watt/sec....f 98,00

Ook spiegelballen en reflektoren, projectoren met allerlei toebehoren en reflektietegels hebben wij in het programma. Teveel om op te noemen. Raadpleeg hiervoor onze postorderafdeling.

ZELFBOUW

DISCO

Een 200 Watt krachtversterker.
Een goed te bouwen, makkelijk af te regelen en goedkope 200 Watt versterker.
Kost zonder voeding en koelmateriaal (bel even hiervoor).....f 99,95

Lichtende discovloer.

Een zeer leuke schakeling, waarmee U verschillende patronen verlichting in een discovloer kunt genereren. Ook een luxe wandverlichting is een van de mogelijkheden. Pakket wordt geleverd zonder discovloer en lampen, want dat kan iedereen maken.....f 259,=

Swinging poster.

Om het ritmisch sfeertje in de disco of thuis nog eens extra te benadrukken wordt door deze schakeling met behulp van licht een ritmische beweging op een poster opgewekt. Pakket weer zonder lampen en poster voor.....f 72,80

Poster voor dit pakket.....f 10,00

Lichtslang.

Zeer interessant werkende, transparante lichtslang met gekleurde lampjes. De loopsnelheid is instelbaar. Slang is ca. 2 meter lang en er worden 33 lampjes meegeleverd. Voeding 12V....f 78,00

1 kanals lichtorgel.

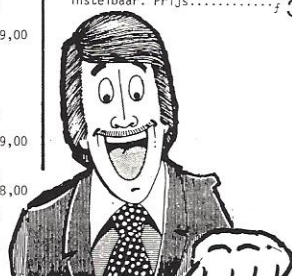
Een eenvoudig lichtorgel voor 1 x 1000 Watt. Aansluiten aan speakeruitgang. Is instelbaar en kost.....f 15,00

1 kanals lichtorgel met microfoon.

Als boven, doch hoeft niet aangesloten te worden op luidsprekeruitgang. Mikrofoon wordt meegeleverd.....f 30,00

3 kanals lichtorgel.

Geschikt voor 3 x 500 Watt. Wordt geleverd met een frontplaatje. Per kanaal instelbaar. Prijs.....f 30,00



VELLEMAN

Elektronika-nieuws

- 3771 Micro-processor timer-kit.
Een programmeerbare tijdsklok met 4 apart te schakelen uitgangen. U kunt 20 schakelfuncties programmeren in een tijdsbestek van 7 dagen. Kompleet pakket met luxe frontplaat doch zonder trafo (12V - 800mA) kost.....f 245,00
 - 2549 Infra rood detectie systeem. Zender. Samen met de ontvanger 2550 maakt U een betrouwbaar alarmsysteem. De kit kan echter ook afzonderlijk gebruikt worden als telsysteem, deurbewaker enz. Kompleet met handige kleine behuizing doch zonder voeding kost ie.....f 49,90
 - 2550 Ontvanger voor IR-detectiesysteem. Gevoelige ontvanger, die een schakel uitgang heeft van max. 50mA. Ook is op de print plaats aanwezig voor het plaatsen van een reed-relais.
Met kastje zonder voeding.....f 59,90
 - 2554 FM-tuner van zeer hoge kwaliteit. Stripline techniek, dus eenvoudig af te regelen. Voorzien van AFC, muting (ook wel squelch) en afstemindicator uitgang. Op deze laatste kunt U de digitale frequentieteller aansluiten (kit 2555) IR-afstandsbediening behoort tevens tot de mogelijkheden. En natuurlijk kan ook een stereodecoder aangesloten worden. Al met al een zeer fijne kit voor hifi en HF-liefhebbers.....f 93,75
 - 2544 Complex sound generator. Met deze eenvoudige kit kunt U verschillende geluidseffecten maken. (sirenes, onweer, fluiten etc.) Ideaal voor discjockeys. Een te gekke kit zonder voeding.....f 34,50
- Andere bouwpakketten van Velleman. Voor omschrijving hiervan zie verschillende advertenties, of vraag ons om een folder.
- 2555 Digitale frekwentieteller voor ontvangers. Zonder voeding, met LCD uitlezing.....f 156,25
 - 1803 Universele voorversterker.....f 15,00
 - 0611 7 Watt versterker.....f 24,95
 - 1716 20 Watt versterker.....f 42,50
 - 1804 60 Watt power versterker.....f 51,25
 - 3968 Digitale thermometer (-10 - +70°C).....f 110,00
 - 2866 20 cm Jumbo-display Common anode.....f 87,50
 - 2867 20 cm Jumbo-display Common kathode.....f 87,50
 - 1874 4 kanals looplicht 4 x 1000 Watt.....f 69,50

BESTELINFORMATIE

- Pak de telefoon en draai 040 - 448229
Meestal overbezet, dus liever schriftelijk:
- Schrijf een kaart of briefje naar:
De Boer Elektronika BV
Kleine Berg 39-41
5611 JS Eindhoven
- Stuur een telex naar telexnummer 59307 dboer nl+
- Kom gewoon naar een van De Boer's Elektronika winkels

BETAALWIJZE

Rembours

U betaalt aan de postbode bij ontvangst van het pakket. Snel en gemakkelijk.
U betaalt extra f 8,00 rembourskosten.

Vooruitbetaling

U betaalt per giro of bank. Duurt doorgaans wat langer. Gelieve Uw bestelling duidelijk te schrijven, daar ze nog al eens verminkt overkomen. U betaalt f 5,00 extra kosten. Ons gironummer is 2155669 en ons banknummer is 52.72.38.104 tnv. ABN, Wal Eindhoven

Per Girobetaalkaart, groene bankcheque of eurocheque. Ook erg gemakkelijk. Gewoon Uw bestelling op papier schrijven met ondertekende cheque of kaart, opsturen naar De Boer. U betaalt f 5,00 extra kosten.

Buitenland

Alleen mogelijk door vooruitbetaling via bank of giro of per postwissel. We rekenen f 9,00 extra kosten voor EEG landen. Andere landen eerst prijs opvragen.

WAAR VINDT U DE BOER

Eindhoven

De Boer Elektronika BV
Kleine Berg 39-41
5611 JS Eindhoven
Tel. 040-448229 Telex 59307

Dordrecht

De Boer Elektronika BV
Voorstraat 431
3311 CT Dordrecht
Tel. 078-148757

Helmond

De Boer Elektronika BV
Zuid Koninginnewal 58
5701 NT Helmond
Tel. 04920-35289

In Engeland

Doran Electronics Ltd.
Fitzroy House
32 Market Place
Swaffham
Norfolk PE37 7QH
Engeland

Openingstijden:

Maandag	Gesloten	Gesloten
Dinsdag	woensdag, donderdag	09.00-18.00
Vrijdag		09.00-21.00
Zaterdag		09.00-17.00

Maandag	Gesloten	Gesloten
Dinsdag	woensdag, vrijdag	09.00-18.00
Donderdag		09.00-21.00
Zaterdag		09.00-17.00

Maandag	Gesloten	Gesloten
Dinsdag	woensdag, donderdag	09.00-18.00
Vrijdag		09.00-21.00
Zaterdag		09.00-17.00

de boer elektronika

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

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

Hoofredacteur:
Aaldrik v. Utteren
Redactie-adres
Redactie Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA BUSSUM

Medewerkers
J. H. Boschma
C. J. Both
M. Th. W. ter Burg
C. A. J. Casander
J. v. Damme
Ir. S. J. Hellings
Ph. J. Huis
W. L. Kramers
J. L. Molema
P. Sluivenberg

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

Advertenties
Tarieven en sluitingsdatum worden
op aanvraag verstrekt.
Tel. 02159-31851
D. Smaalders
I. Ketelaar

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

Druk: drukkerij Onnes bv.
Amersfoort.

Abonnementsprijs f 27,50 per vol
kalenderjaar. (f 35,00 losse
nummers per jaar).

Abonnementen worden aan het eind
van ieder kalenderjaar automatisch
verlengd, tenzij uiterlijk 30 september
bericht van opzegging is ontvangen.
Ten einde vertraging in de
afwikkeling van correspondentie te
voorkomen, verzoeken wij u
vriendelijk in brieven steeds uw
abonnementsnummer te vermelden.

ELEKTRONICA

A·B·C

3e jaargang no. 28, februari 1981

In dit nummer

- 3 Beveiliging en bewaking
- 13 Digitale timer
- 26 De HMP 27 5/8
- 30 ABCDExperiment 11
- 32 Radiogolven
- 39 ABCDExperiment 12
- 41 Netsnoer repareren
- 43 Lezerspost
- 45 Grondbeginselen der digitale techniek
- 54 Boormachineregelaar
- 56 Voedingen voor elektronische apparatuur

Van Simen

Bij de voorpagina

Een melkhoeveelheidsmeter die de boer tegenwoordig kan gebruiken bij de bewaking van koelen. Het artikel 'Beveiliging en bewaking' gaat dieper op deze materie in. Men zal verrast zijn van de mogelijkheden die de huidige elektronica ons brengt.

Lijst van adverteerders

- | | | | |
|----|------------------------|-----|------------------|
| II | De Boer | 42 | Rietsema |
| 2 | Vogelzang | 42 | Ralectro |
| 11 | Amroh | 44 | Meek-it |
| 12 | Centrum | 55 | Tonelco |
| 24 | Muiderkring | 63 | ABC-tjes |
| 29 | Nijhuis | 64 | Bekende adressen |
| 29 | Techniek in vrije tijd | III | Muiderkring |
| 38 | Rodel | IV | Wolfsen |
| 42 | Bombeeck | | |

Vogelzang.

groots in elektronika!!



BOUWKIT
3 Tonige gong o.a. te gebruiken als deurbel of aankondiging voor omroepinstallatie. Voeding 7 TV.
Urgang 100 mW 8 Ohm
Kastje voor gong

27,50
9,95

EXTRA VOORDEEL BIJ VOGELZANG

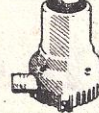
VERCHROMDE KNOPPEN
met indicatieprepie
19 mm 1,50
13 mm 1,25
10 mm 1,-

WEESE ENERGIE BEWUST

WATERPOMP
Kwaliteitspomp voor het leeg-
zugen van b.v. boot, kelder of
vijver 2 types:
Klein 2700 liter per uur
12V - 2A
Groot 6350 liter per uur
12V - 5A
Duurzaamheid: 400 uren met
interval van 1/2 uur aan/uit.

8,95
45

WATERPOMP



WATERPOMP
Kwaliteitspomp voor het leeg-
zugen van b.v. boot, kelder of
vijver 2 types:
Klein 2700 liter per uur
12V - 2A
Groot 6350 liter per uur
12V - 5A
Duurzaamheid: 400 uren met
interval van 1/2 uur aan/uit.

NELLEMAN

NELLEMAN BOUWKITS
FM tuner van hoge kwaliteit
voorzien van AFC en muting
freq. 88-108 MHz
voeding 12V
stroom + 75 mA
gevoeligheid sin 20dB: 1,2 uV
M.F. 10,7 MHz

89

NELLEMAN
STEREODECODER
te gebruiken in combinatie
met FM tuner voor stereo
ontvangst
voeding 8 15V
stroom + 35 mA
kanaalscheiding 40 dB
19KHz filter
ingang van 20mV tot 2,5V
ing. impedantie 50K
uitgangsimpedantie 160 Ohm

47

**DUBBELZIJDIGE PRINT-
PLAAT EPOXIE**
120 x 80 mm 1,95
160 x 100 mm 2,95
200 x 180 mm 5,50
300 x 100 mm 4,95

FIXPRINT
Houder voor printen. Met
deze houder monteert u
probleemloos onderdelen op
de print

29,95

TL BUIS IN ARMATUUR
Dus uitstekend geschikt voor
auto, boot, caravan, camping
etc. etc. 12 V accu

34,95

NELLEMAN



ALARMCENTRALE
geschikt voor 1, 2 of 3
detectoren.
tijd instelbaar bij inwerking
treden.
tijd alarmgeving instelbaar.
bij nietuitval automatisch
overschakeling op batt./accu.
akustisch signaal door inge-
bouwde sirene of relaisuit-
gang.
voeding voor infrarood
detectoren.

79



**INFRAROOD DETECTIE-
SYSTEEM**

bestaat uit zender en ont-
vanger.
spanwijdte : 10 m.
Ideaal voor combinatie met
alarmcentrale.

Zender **59**

Ontvanger **49**



EXPERIMENTEERPRINT

Voor 2 I.C.'s **3,45**

Voor 12 I.C.'s **7,50**

TELEFOON

De intercom met de grenzeloze
afstand. U steekt de telefoon-
stopcontact, en kunt vanaf
iedere andere plaats door uw
eigen telefoonnummer te draai-
en af luisteren wat er thuis
gebeurt.

69

KEMO BOUWKITS

Elektronische kanale
2 watt FM zender **29,50**
1 kan. lichtorgel **14,50**
3 kan. lichtorgel **29,50**
6 kan. lichtorgel **49,50**
dimmer **29,50**
scherm schakelaar **29,50**



**KEMO SCHEMERINGS-
SCHAKELAAR**

Deze waterdichte, electroni-
sche schemeringsschakelaar
schakelt automatisch gloei-
lampen tot 200 Watt, 220 Volt
bij het intreden van de sche-
mering 's avonds aan, en
's morgens bij zonsopgang
weer automatisch uit

29,50

5 WATT FM MEETZENDER

met MRF 237
90-110 MHz
8-18 Volt **59**

TRAFOS

NTR 201 2 x 12V 1A **17,95**
202 2x12V 1,7A **22,95**
203 6 12 18 **29,95**
26 30 3A **32,95**
204 2x24 3A **49,95**
204A 2x33 25A **49,95**
205 6 12 18 **34,95**
24 30 36 2A **10,95**
206 6 0,5A **10,95**
208 2x6 0,3A **10,95**
209 2x12 0,15A **10,95**
211 2x14 2,6A **32,95**
220 2x6 0,8A **14,95**
221 2x12 0,4A **14,95**

17,95

22,95

29,95

32,95

49,95

49,95

34,95

10,95

10,95

10,95

10,95

32,95

14,95

14,95

LM 1 6 8 10 12 1,7A

2A 6 8 10 12 4A **10,75**

3A 12 14 16 **27,95**

18 24 22A **27,95**

4 12 14 16 **34,95**

18 4,5A **34,95**

5 20 24 30 **68,95**

40 50 2,5A **59,95**

8 8 10 12 15 10A **59,95**

19 50V 4A **54,95**

20 60V 3A **54,95**

113 4 6 10 12 **54,95**

114 16 24 6A **54,95**

LET OP!



PRINTBOORSET

Voor de hobbyist. Handige
printboorset
12 V **59,00**

220V **49,95**

BCD SCHAKELAAR

in 6 polige DIL
behuizing **7,50**



DIL SCHAKELAAR

4 polig **4,95**

8 polig **6,95**

SCHWILLE



SCHWILLE MODULE'S DPM

511/O MEETMODULE

digitale paneelmeter LED 3

1/2 digt nauwkeurigheid 0,1%

voeding 5V tot 1999 mV

79

SCHWILLE SDM 400

digitale universeelmeter 3

1/2 digt LCD-uitzetting polar-

iteitsaanduiding 27 meetbe-

reiken R-10 M Ohm nauwkeur-

heid 0,1% beveiligd tegen

overbelasting DC 1000V

20A wisselstroom 20A

399

SCHWILLE SDM 300

digitale universeelmeter LCD

uitzetting 3 1/2 digts polar-

iteitsaanduiding 27 meetbe-

reiken R-10 M Ohm nauwkeur-

heid 0,1% beveiligd tegen

overbelasting DC 1000V AC

600V gelijkstroom 10A

wisselstroom 10A

299

RCA KEYBOARD'S

7 bits ASC II output enkele

5V voeding met LED indicatie

128 karakter volledig ASC II

of 102 karakters alleen hoofd

letters - toongenerator bevestigd

alle aansluiten hoorbaar

VP 601 **249**

58 toetsen **295**

VP 611 **295**

64 toetsen

WEERSTANDSWERK

in dit 16 p. behuizing

met 8 of 15 weerstanden.

waardes vanaf 100 Ohm

tot 100 K Ohm

2,95

5 digits L.C.D. display en L.C.D.

voorteller chip type

FAN 5132T en SDA 5680

99

SAMEN VOOR

99

EUROCONNECTORS

DIL 41612

male 64-polig **10,50**

female 64-polig **17,95**

DIN 41617

male 31-polig **4,50**

female 31-polig **4,95**

MODEMCONNECTORS

male 25-polig **13,95**

female 25-polig **15,95**

VERCHROMDE

LEDHOUDERS

3 mm verzonken **1,50**

3 mm verhoogd **1,25**

5 mm verzonken **1,50**

5 mm verhoogd **1,25**

NIEUW

Elektronika

Vogelzang

Eindhoven, Heerlen, Maastricht.

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 VG Heer-
len, tel. 045 - 716055. 's Maandags gesloten. Verzending van-
uit Heerlen. Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen voorbe-
houden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in
Nederland vooraf of gironr. 1060724 of onder rembours.

Beveiliging en bewaking

Het tijdperk van de chip is niet langer tegen te houden. In Elektronica ABC is er diverse keren over geschreven, doch nieuwe ontwikkelingen waren voornamelijk aan de industrie voorbehouden. Productiekosten daalden bij het invoeren van nieuwe besturingssystemen gebaseerd op de micro-elektronica. Sinds kort worden allerlei toepassingen gezocht in de consumentensektor. De stormachtige ontwikkeling die dateert van de afgelopen 5 jaar, belichten we in dit artikel aan de hand van een elektronisch beveiligingssysteem in kledingzaken, een toegangscontrolesysteem, de vee-code computer, de elektronische stemmachine en de mini-guard, een diefstalbeveiligingssysteem voor waardevolle artikelen als radio's, televisies, foto-apparaatuur e.d.

Winkeldiefstallen

Rond 1974-1975 kwam een groot winkelbedrijf met de vraag of er een beveiligingssysteem kon worden ontwikkeld om het aantal diefstallen in de warenhuizen te beperken. Van alles was al geprobeerd: spiegels, bewakers, speciale opstelling van de kledingrekken en pashokjes, het hielp allemaal slechts 2 à 3 maanden en daarna vloog de onbetaalde kledij weer de winkel uit.

Het antwoord was: creëer een elektrisch-magnetisch veld en maak een apparaatje dat dit veld kan onderbreken. Bij onderbreking gaat in een wachtlokaal een bescheiden belletje en de vergissing kan worden hersteld. Dit idee heeft geleid tot de volgende installatie: In een aantal zuilen, die aan beide kanten van een uitgang worden geplaatst, wordt een antenne, zend/ontvanger en synthesizer die de voeding levert en de frequentie opwekt onderge-

bracht. Aan de te beschermen kledingstukken zijn labels (wafers of tags) gehecht die een

alarmsignaal in werking stellen wanneer zij binnen het magnetisch veld tussen de zuilen komen (foto 1). Deze wafers zijn uit kunststof vervaardigd en hebben nauwelijks enige inhoud, nl. slechts enkele koperdraad windingen en elektronische componenten. Deze wafers worden nu door een bepaalde slotconstructie aan de kleding bevestigd zonder deze te beschadigen. Het weer verwijderen van de wafers gebeurt aan de paktafel naast de kassa. Een paktafel die is voorzien van een detector, die signaleert indien is verzuimd de wafer voor het inpakken te verwijderen.

De truc zit hem in het wikkelen van de spoel in de wafer en in het inlezen van de frequentie (in de buurt van de hf.-band). De ontvanger staat wagenwijd open en de zender op 100% duty cycle. De installatie (220 V, lichtnet) is vol-



foto 1 — Beveiliging tegen winkeldiefstal. In de zuilen zijn antennes, zend/ontvangers en synthesizers geplaatst. De wafer bevestigd aan een kledingstuk zorgt voor detectie (zie foto 12).

doende selektief t.o.v. allerlei signalen in de ether en daardoor redelijk betrouwbaar. Tegelijk met dit systeem is er een paskamer controle apparaat ontwikkeld. De klant geeft een kunststof kaart aan degene die achter het apparaat zit en deze persoon brengt de kaart in het apparaat waarop het aantal meegenomen kledingstukken wordt aangeslagen. Het code-nummer van de kaart en het aantal worden in het geheugen opgenomen. Komt de klant uit de paskamer terug dan wordt de kaart gelezen en geeft de display het juiste aantal kledingstukken aan. Klopt het aantal dan worden door een druk op de knop de gegevens uit het geheugen gewist.

Toegangscontrole

Zo zie je, het valt tegenwoordig niet mee ergens iets mee te nemen. Ook niet om ongewenst gebouwen binnen te stappen. Een paar edities terug hebben we het gehad over inbraakbeveiligings-systemen, doch deze werken alleen bij afwezigheid. Om te weten of tijdens werkuren de naar binnen lopende personen er thuis horen of wild-vreemden zijn (of om te registreren wie wanneer een ruimte in of uit gaat), is er een apart systeem. Geen pasjes of een kaartsysteem, die in feite onbetrouwbaar zijn, maar een elektronisch systeem gebaseerd op het groot winkelbedrijfprincipe. Het systeem bestaat uit een spoel en een controle-eenheid in de nabijheid van iedere doorgang of deur, alsmede uit een aantal pocket passes, waarvan ieder bevoegd persoon er één bij zich draagt. Het is voldoende de pocket pass bij zich te dragen in de jaszak of in een tas om toegang te verkrijgen. De pocket pass hoeft niet te voorschijn te worden gehaald en er behoeven ook geen extra handelingen te worden verricht. Bij het passeren van de spoel binnen een afstand van 70 centimeter wordt de pocket pass elektronisch uitgelezen en de toegang al dan niet vrijgegeven. Bij gebruik van het systeem als registratiemiddel vindt tevens re-



foto 2 — De pocket pass.

gistratie plaats. De detectie vergt 0,1 seconde. De pocket pass kan ook een persoonlijke code bevatten waardoor individuele registratie mogelijk is. De coderingsmogelijkheid gaat zo ver dat aan 10 miljard pocket passes een onderling verschillende code kan worden meegegeven. De pocket pass heeft geen eigen energiebron, zij ontvangt de benodigde energie vanuit een magnetisch veld van de zender. In de controle-eenheid is bij de zend/ontvanger een microcomputer geplaatst, die de ontsluiting van de code en de nodige betrouwbaar-

heidstesten verzorgt. De microcomputer zorgt voor de communicatie met de centrale computer in die gevallen, waarin een zo uitgebreide registratie wordt verlangd dat de installatie aan een centrale computer moet worden aangesloten. Het systeem kan ook zelfstandig werken en is zelfs programmeerbaar. De volgende mogelijkheden zijn te realiseren: — Zelfstandig werkend per doorgang, zonder aansluiting op een centrale computer, niet programmeerbaar. Het geeft in dit geval uitsluitend de toegang vrij aan personen die een pocket pass bij

zich dragen met de code van het specifieke bedrijf of de instelling. Het systeem herkent geen individuen.

— Zelfstandig werkend per doorgang, zonder aansluiting op een centrale computer, programmeerbaar per persoon door middel van een apart aan te sluiten programmeereenheid. Bij meerdere doorgangen (maximaal 8) is het mogelijk deze zodanig met elkaar te verbinden dat slechts bij één doorgang, de - eventueel ongelijke - autorisatie van alle doorgangen kan worden geprogrammeerd. Een programmeerbare tijdzone-autorisatie kan worden toegevoegd.

De chip verkopen we in onze samenleving nog als komponent. Tragisch is dat vakbonden en overheid te laat hebben ingezien hoe behulpzaam de chip kan zijn in onze samenleving. In schril contrast staat Engeland, waar de chip de plaats heeft gekregen die het verdient, getuige de grote hoeveelheid soft-ware bureaus die daar als paddestoelen uit de grond zijn geschoten. Een toepassing van de chip, de vee-code computer, was zonder deze komponent niet mogelijk geweest. Nu zijn er zo'n 2.000 vee-code computers naar alle windstreken verkocht. De chip werkt in een productieproces niet alleen besparend, in sommige gevallen geeft het ook werk, in dit geval aan tientallen!

— Als bovenstaand, maar dan aangesloten op een centrale computer, waardoor een groot aantal registratiemogelijkheden

ontstaan als: autorisatie- en tijdzoneregistratie, anti pass back, bewegingsregistratie, variabele werktijdenregistratie, alarmering bij herkenning van vermiste pocket passes. Doch elke doorgang is uitgerust met een microprocessor.

Enige gegevens over de controlunit: voeding, zender, ontvanger, microcomputer en interface zijn hierin opgeslagen. Het apparaat kan per doorgang werken of deel uitmaken van een groter systeem gestuurd door een centrale computer. De data-transmissie vindt plaats via een 20mA current loop. Bij netspanningsuitval blijft de inhoud van het geheugen maximaal 24 uur bewaard. Het temperatuurbereik is van -15 tot ± 45 C. R.V. maximaal 90%.

Vee-code

Al ras na het toegangscontrolesysteem werd de vee-code ontwikkeld. Een systeem waarbij van de chip gebruik werd gemaakt. De vee-code is eigenlijk geen computer, maar een intelligente terminal, intelligent gemaakt door de chip. Het is een management/voersysteem waarmee de veehouder het rendement van zijn bedrijf aanzienlijk kan verhogen. De basis van het systeem is de identificatie van de koe op de plaats waar dit nodig is. Deze herkenning geschiedt langs elektronische weg. Iedere koe draagt een responder met een cijfercode (maximaal 50 codes) goed beschermd in een nylon band om de hals (foto 3). De responder heeft



foto 3 — Neeltje 12 met de responder om haar nek.

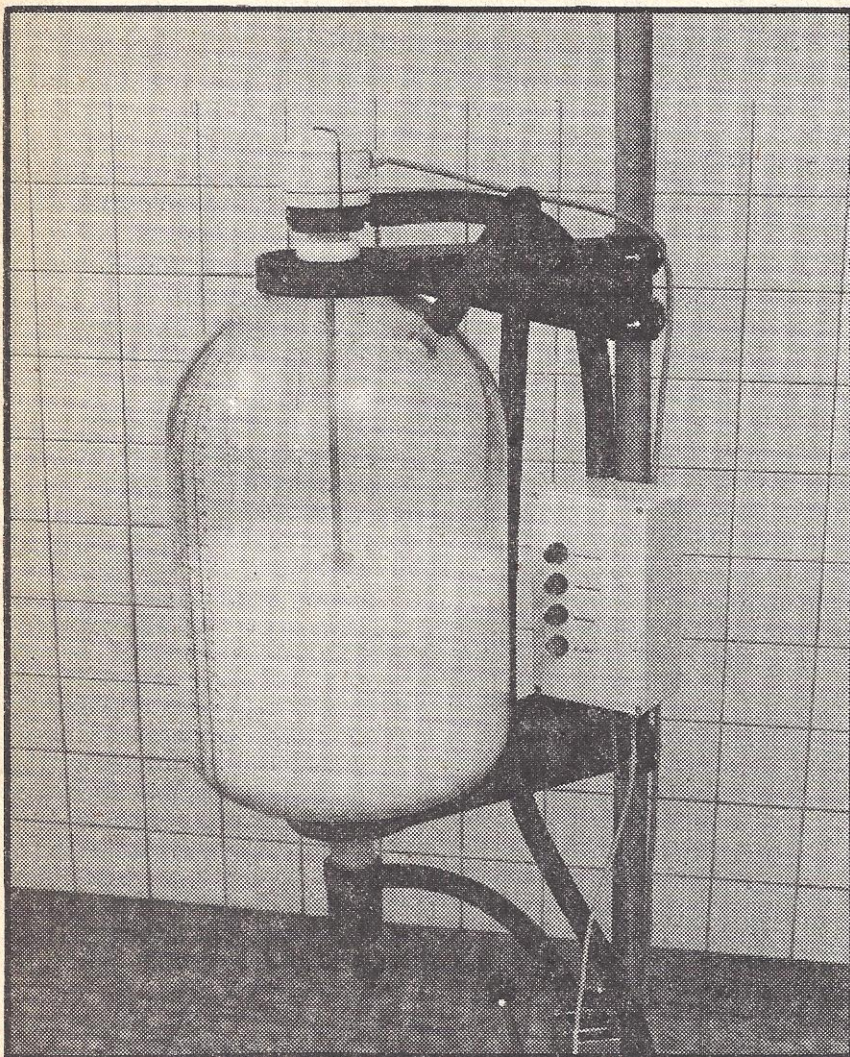


foto 4 — Melkmeting. Met een elektronische sonde van roestvrij staal wordt in het melkglas geplaatst. De hieraan bevestigde drijver volgt het vloeistofniveau en de hoogte wordt elektronisch bepaald.

geen eigen voedingsbron; het energieverbruik is zo laag dat de voeding vanuit een magnetisch veld van de zender kan geschieden. In eerste aanleg is het systeem ontwikkeld voor het regelen en verstrekken van het krachtvoer (vee-code systeem). In de voerbak is een zend/ontvanger aangebracht die middels de responder de koe herkent. De door de ontvanger opgevangen cijfercode wordt doorgegeven naar een microcomputer die de code op betrouwbaarheid controleert. De computer regelt daarna de verstrekking van de individuele krachtvoerrantsoenen per dier in standaard-porties en contro-

leert de opname daarvan. De door een koe eventueel achtergelaten rest van een portie valt weg, zodat

de voerbak weer schoon is voor de volgende. De computer registreert de eventueel niet opgenomen porties en verdeelt deze over de rantsoenen die aan de koe in de nog komende voerperioden moeten worden verstrekt. Tussentijds of aan het einde van een werkdag kan de veehouder aan de computer opvragen hoeveel voer voor iedere koe was geprogrammeerd en werd opgenomen, dan wel kan hij een opgave vragen uitsluitend van die dieren, die het voor hen geprogrammeerde voer niet geheel hebben opgenomen (management by exception).

Dit systeem is uitgebreid met de melkmeting. De koe wordt op de melkplaats herkend en de hoeveelheid afgegeven melk wordt in het melkglas gemeten (foto 4). Deze meting geschiedt door middel van ultrasoon geluid. Een elektronische sonde (staaf) van roestvrij staal wordt met een drijver via de vacuumaansluiting boven in het melkglas ingebracht en gefixeerd. De drijver volgt het niveau van de melk in het glas. De niveauhoogte wordt elektronisch bepaald en de inhoud nauwkeurig vastgelegd voordat de melk het glas verlaat.

Een tweede uitbreiding van het systeem betreft de meting van de melktemperatuur. Deze meting geschiedt door middel van een sensor (foto 5) waarbij gebruik wordt gemaakt van een temperatuur-afhankelijke halfgeleideigenschap. De sensor wordt in de melkslang aangebracht. Van de melk die door de koe wordt afge-

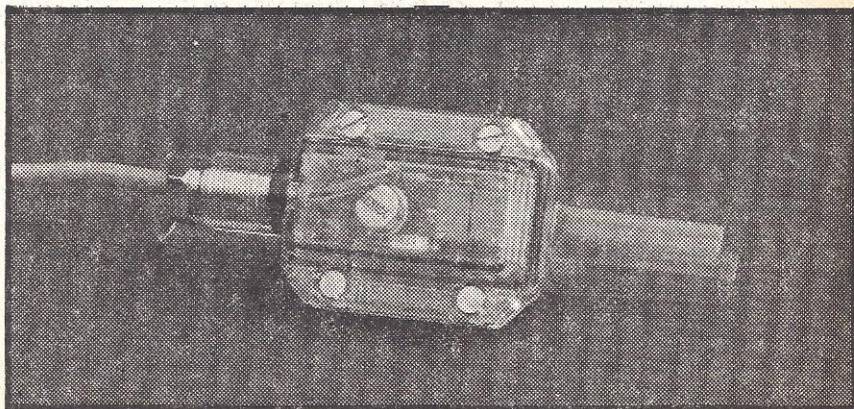


foto 5 — Sensor voor meting van de melktemperatuur.

KOEALANS					
DATUM 1980 01 15		TIJD 13.13h			
KOE-NUMMER	DAGEN IN LACTATIE	DAGEN DRACHTIG	MELKPRODUCTIE VANAF KALFDATUM	POT. MELK-PRODUCTIE	STANDAARD KOEPROD.
0200	----	----	----kg	----kg	----kg
VOER OPGENOMEN VANAF OPSTARTDATUM					
kg MELK : kg VOER = ----					
TUSSENKALFTIJD ---- DAGEN					
STALOEVERZICHT					
DATUM 1980 01 15		TIJD 13.13h			
GEMOLKEN KOEIJEN	NIET OPGEN. KRACHTVOER	ACTUELE MELKPRODUCTIE	STALAFWIJKING MELKPRODUCTIE	RESTVOORRAAD SILO	
----	VOER1 VOER2	----kg	+-kg	VOER1 VOER2	----
----	----kg ----kg	----kg	+-kg	----t ----t	----
AFWIJKING MELKSTANDEN					
----%					
ATTENTIELIJST					
DATUM 1980 01 15		TIJD 13.13h			
KOE-NUMMER	KOEKALENDER	VOERRESTANT	TEMPERATUUR AFWIJKING	MELKGIFT AFWIJKING	ZIEKTE
0100	----	VOER1 VOER2	+-°C	+-kg	----
0200	----	200.4kg 517.1kg	+-°C	+-kg	----
		179.7kg 000.0kg			
WEEKSTAAT					
DATUM 1980 01 15		TIJD 13.13h			
GEMOLKEN KOEIJEN	GEMIDDELD AANTAL DAGEN IN LACTATIE	TOTAAL VERBRUIK	RESTANTEN	MELKPRODUCTIE	
----	----	VOER1 VOER2	VOER1 VOER2	----	
----	----	----kg ----kg	----kg ----kg	----kg	

foto 6 — Computerlijst waarop vermeld de Koebalans, Staloverzicht, Attentielijst en Weekstaat.

geven, wordt de hoogste temperatuur gefixeerd en in het geheugen van de computer opgeslagen. Aangezien iedere koe een eigen temperatuur heeft die bovendien tussen de morgen en de avond varieert, wordt in de computer over een aantal aaneengesloten dagen voor ieder dier afzonderlijk zowel de gemiddelde morgen- als avondtemperatuur berekend. Wanneer een dier te veel van haar gemiddelde afwijkt, signaleert de computer de koe. Het dier kan ziek zijn (mastitis?) of tochtig en dat laatste betekent insemineren. Omdat het rendement van een koe mede wordt bepaald door het tijdig drachtig zijn, is de tochtigheidssignalering van groot belang. Met behulp van de elektronica kunnen verschillen in de geleidingsweerstand uit de melk

van verschillende kwartieren worden gemeten. Wanneer verschillen worden vastgesteld is er een afwijking in celgetal en kan preklinische mastitis worden onderkend. De ontwikkeling van deze apparatuur is nog niet voltooid maar in het vee-code computersysteem is reeds in een toekomstige aankoppeling van deze apparatuur voorzien.

De vee-code computer is verder nog uit te breiden met een melkstal console, weegbrug, koekalender en geprogrammeerd verstrekken van kalvermelk is eveneens mogelijk. De melkstal console is een kastje waarmee de melker in de melkput koe-gegevens uit het geheugen van de computer kan opvragen of een melding van koeien kan vastleggen. Dit is b.v. het geval wanneer

een koe is ingespoten met penicilline en als consequentie hiervan de melk enkele malen moet worden afgezonderd. De computer geeft automatisch een signaal wanneer de koe zich bij de volgende melkbeurt moet melden. De weegbrug spreekt voor zich. De dieren worden gewogen en het gewicht als maat voor de conditie vastgelegd. Het geprogrammeerd verstrekken van kalvermelk kan worden gezien als het verstrekken van krachtvoer. We praten over porties melk die via een kunstspeen worden toegediend. De speen blokkeert zodra het kalf zijn rantsoen heeft verbruikt. De koekalender tenslotte geeft, middels een klok toegevoegd aan de computer, de levenscyclus van een koe. De levensloop van een koe verloopt volgens een vastomlijnd schema, met de afkalfdatum als basis. Wordt de afkalfdatum in het geheugen van de computer getoetst dan volgt automatisch een signalering wanneer de koe:

- tochtig wordt (8 uur iedere drie weken)
- op drachtigheid gecontroleerd moet worden
- moet worden drooggezet of opgestart voor afkalven
- zal gaan afkalven.

Al deze gegevens komen in het geheugen en wijkt een dier af van haar norm dan wordt dit gesignaleerd. Er kunnen vragen worden beantwoord als „wanneer wijkt een koe te veel van haar melkproductie af”. Het antwoord kan worden gegeven wanneer de gehele stalproductie onder de loop wordt genomen. Het ene dier mag evenveel afwijken als de gehele kudde; er zijn immers ook factoren als kwaliteit ruw voer, toestand van het gras, klimaat, huisvesting e.d. die de melkproductie bepalen. Het stalgedrag t.o.v. het ene individu is voor de veehouder een belangrijk gegeven, hetgeen hij nu in één oogopslag waarneemt.

Een koe, waarvan het gedrag zich beweegt binnen de gestelde normen, geeft geen aanleiding tot speciale aandacht. De boer heeft uitsluitend behoefte aan melding

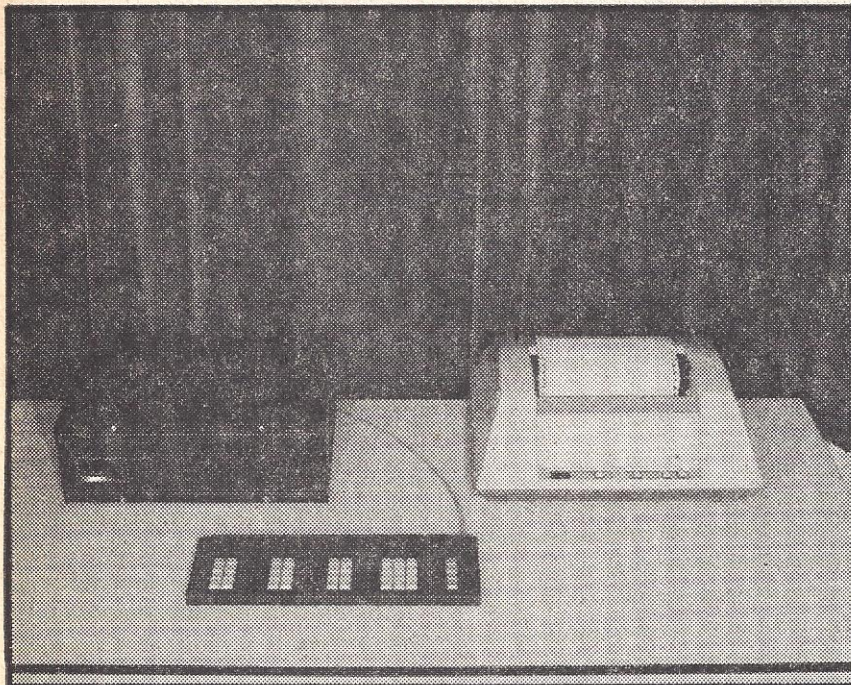


foto 7 — Het vee-code systeem.

van die dieren die afwijken en dat wordt op een computerlijst keurig aangegeven (foto 6).

Het vee-code systeem is een modulair systeem (foto 7), dat wil zeggen dat het systeem bestaat uit diverse funktiecomponenten die afzonderlijk, de één na de ander, op de computer kunnen worden aangesloten en tot een totaal systeem in fasen kan worden opgebouwd. De minimale basis bestaat uit een voeding, microprocessor- en interfacekaart (foto 8). De microprocessorkaart heeft een programma van 4 kBite en een geheugen van 1 kBite. Een dergelijk eenvoudig systeem is geschikt voor 3 voerstations en er zijn 4 aansluitingen mogelijk als temperatuur- en melkmetering e.d. Met een dergelijk klein geheugen zijn 75 koeien te runnen. Daarboven moet het programma- en datageheugen worden uitgebreid met maximaal 8 kBite (tot 250 koeien). Dat betekent meer voerstations (1 op 25 koeien), dus meer interfacekaarten. De vee-code computer kan spanningsvariaties opvangen van 150 tot 240 V en heeft middels netfilter en resonantietrafo een ingebouwde beveiliging tegen netstoringen. Voor

het opslaan van gegevens in een geheugen is een cassette beschikbaar van maximaal 120 k. In de toekomst zal de vee-code verder worden uitgebouwd tot een beheerssysteem (als aanvulling van het begeleidingssysteem), door de intelligentie-beheer computer in het systeem op te nemen die de volgende programmagemogelijkheden biedt:

- samenhang vaststellen tussen de in de begeleidingscomputer opgeslagen gegevens en het resultaat daarvan in schema (grafiek) of als advies uitbrengen
- bewaren van individuele gegevens van de koe
- vaststellen van een voederplan
- plan graslandgebruik, verzorging, bemesting en voederwinning
- inseminatieplan en stierenkeuze
- samenstelling en kostenberekening van het voederrantsoen, berekening van de voederbehoefte per dier, vaststellen benodigde aanvulling krachtvoer per dier
- bewaking van maximaal te verstrekken hoeveelheid voer
- jongvee kalender
- begeleiding en kostenbewaking kalveropfok en jongvee
- bewaking en controle van het onderhoud op trekkers en andere werktuigen
- rentabiliteitsberekeningen per dier en stal
- financiële administratie
- sociale administratie en belastingen

Dit is het beeld van de toekomst. Los hiervan doet de vraag zich voor of iedere boer over zijn eigen

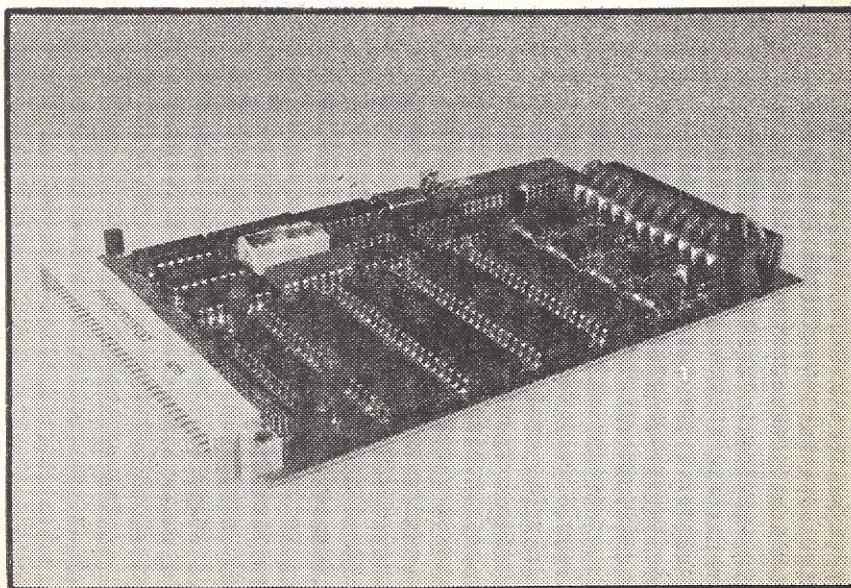


foto 8 — De interface-kaart van de vee-code computer.

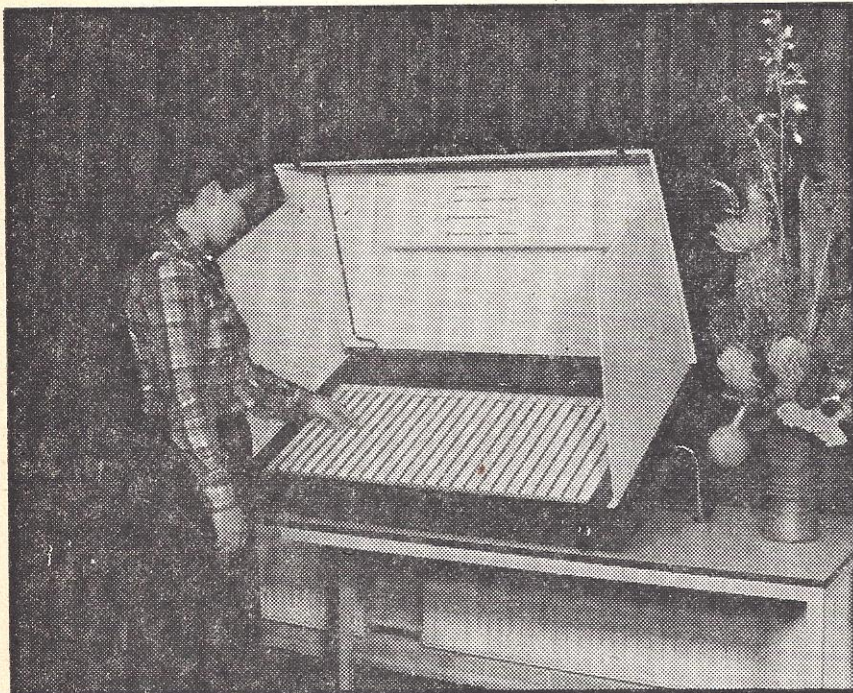


foto 9 — Elektronische stemmachine zoals die wordt gebruikt bij de naderende Tweede Kamer verkiezingen.

computersysteem dient te beschikken. Het is niet ondenkbaar, dat een aantal boerderijen een centrale computer hebben met terminal aansluitingen naar iedere boerderij afzonderlijk. Vast staat dat de boerderij van weleer verdwijnt. Klaartje 3 of Neeltje 12 krijgen een nummer omdat de boer niet meer zoals vroeger in staat is al zijn dieren persoonlijk te begeleiden. Of dat een verbetering in de relatie boer/koe is, zullen we maar in het midden laten.

Elektronisch stemmen

De op één na jongste ontwikkeling is een elektronische stemmachine. Eigenlijk een toegangscontrolesysteem waarop in de vorm van een chip intelligentie is losgelaten (foto 9). Voor het eerst worden stemmachines bij de Tweede Kamerverkiezingen, die over een paar maanden losbarsten, ingezet. Bij de ontwikkeling van de elektronische stemmachine is gebruik gemaakt van contact door onderbreking van infrarode lichtbundels, microprocessoren en speciale niet-vluchti-

ge geheugens (foto 10). Het apparaat is volledig zelfcontrolerend, d.w.z. dat bijvoorbeeld voordat de tekst „U hebt gestemd” oplicht, inmiddels is gecontroleerd of de stemgegevens inderdaad in het geheugen zijn opgenomen. Het geheugen kan 2000 stemmen registreren. De machine is voorzien van een afzonderlijk bedieningspaneel - met een snoer aan de machine verbonden - dat tijdens de verkiezingen door een lid van het stembureau wordt gebruikt om de machine „vrij” te

geven. Op dit bedieningspaneel kan het stembureaulid de achtereenvolgende handelingen van de kiezer volgen door middel van oplichtende displays met de teksten „vrij voor kiezen”, „gekozen”, „gestemd” of „fout bediend”. Tevens wordt op dit paneel aangegeven hoeveel kiezers tot dat moment hebben gestemd. Het stemgeheim blijft uiteraard volledig gewaarborgd.

Het kiezerspaneel van de machine biedt ruimte aan 25 lijsten, ieder met maximaal 30 kandidaten. Overloop van een lijst met meer dan 30 kandidaten naar de volgende kolom, waarvoor in de Kieswet aanwijzingen zijn gegeven, is gemakkelijk door te voeren. Oplichtende displays sturen de kiezer bij zijn of haar handelingen. Achtereenvolgens verschijnen de teksten „U kunt kiezen”, „U kiest lijst... kandidaat...”, „U heeft gestemd”. Heeft de kiezer een foutieve handeling verricht (bijvoorbeeld twee toetsen tegelijkertijd ingedrukt), dan verschijnt de tekst „foutiefherstel” en heeft hij de mogelijkheid om na het indrukken van de hersteltoets opnieuw te kiezen. De machine is ook voorzien van een „blanko” stemtoets.

De uitslag van het stembureau kan na sluitingstijd door de voorzitter worden opgeroepen op het uitleespaneel, hetwelk uiteraard tijdens de verkiezingen is afgeschermd. Bovendien is aan de achterzijde van de machine een printeenheid ingebouwd, die de

De in dit artikel genoemde ontwikkelingen zijn gerealiseerd door de firma Nedap in Groenlo. Het is slechts een greep uit een aantal systemen die de onderneming, dikwijls op aanvraag, voor allerlei verschillende klanten ontwikkeld. Nedap werd op 27 september 1929 in Amsterdam opgericht en verhuisde in de jaren 1946 tot 1948 naar Groenlo. In de daarop volgende jaren werd het fabricageprogramma uitgebreid met standaard en speciale sterkstroomtransformatoren tot 10 kVA, metaalgelijkrichters en programmaschakelaars voor de automatisering van huishoudelijke en industriële apparatuur. Het afgelopen decennium specialiseerde het bedrijf zich in de ontwikkeling van allerlei producten en de toelevering van elektrische, elektronische en fijnmechanische apparatuur.

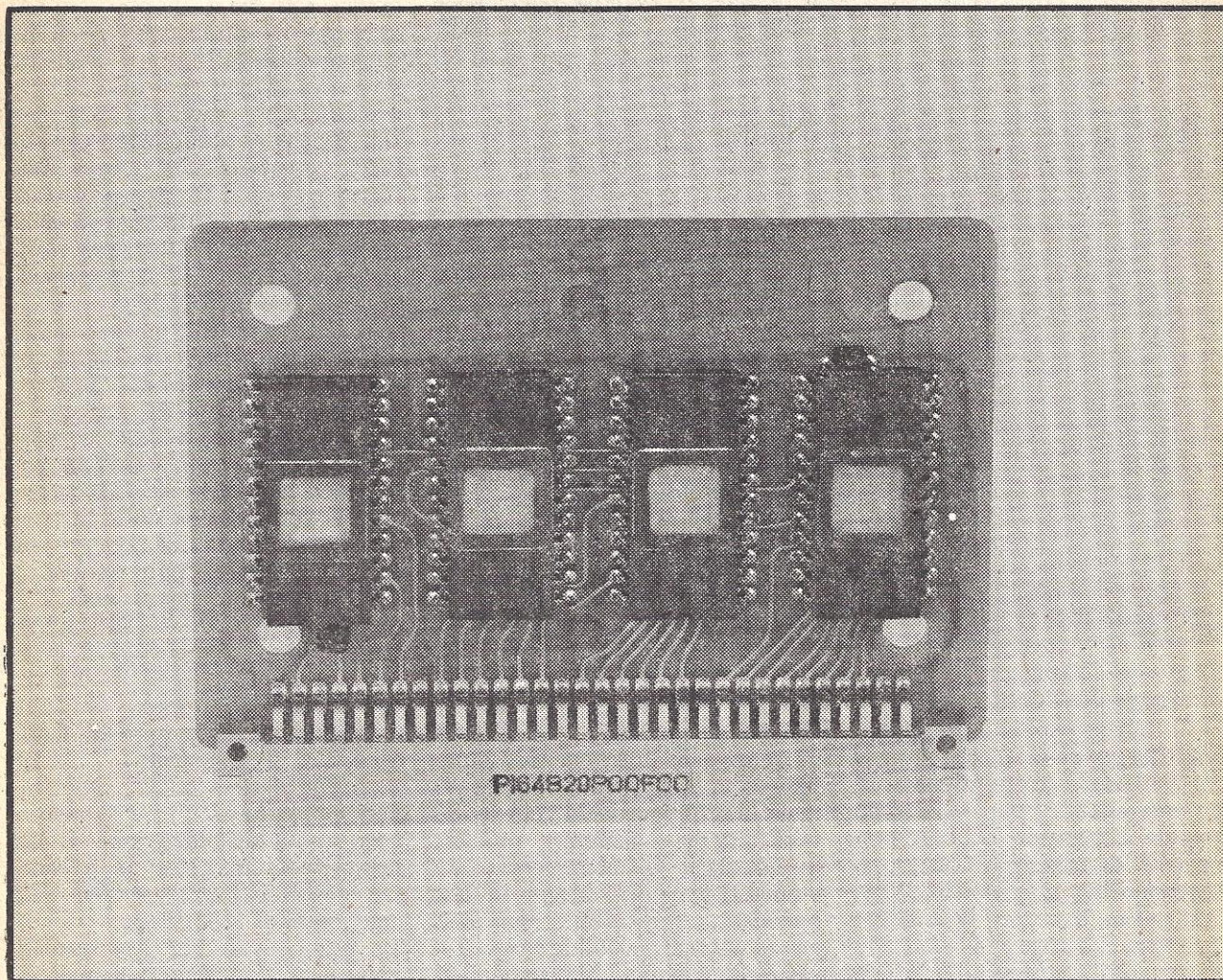


foto 10 — Niet-vluchtige geheugens.

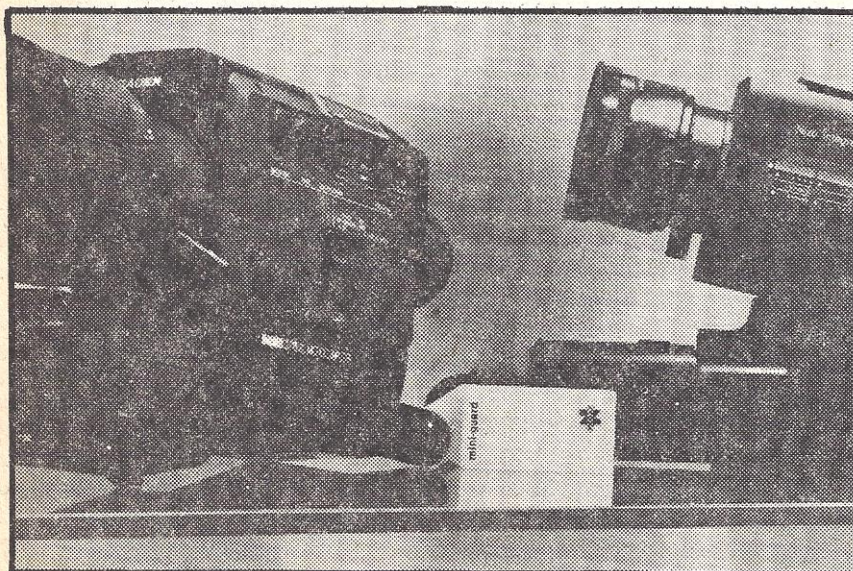


foto 11 — Mini-guard tegen winkeldiefstal.

lijst- en kandidatentotalen op een strook uitprint. Binnen 5 minuten na sluitingstijd is de uitslag bekend.

Mini-guard

Tot slot nog even de jongste ontwikkeling: de mini-guard (foto 11). In feite eindigen we het verhaal waarmee we zijn begonnen, namelijk de beveiliging van goederen. In Amerika werd een paar maanden geleden vol trots gezegd een instrument te hebben dat radio, t.v.'s, foto-apparatuur e.d. in de winkel voor 100% tegen diefstal beveiligd. Het systeem werkt als volgt: tussen plafond en vloer wordt een elektromagnetisch veld aangelegd dat wordt verstoord op het moment dat iets

wordt verwijderd. De mini-guard is een detectie-apparaat dat een alarm in werking stelt.

Tot zo ver enige ontwikkelingen op het gebied van de micro-elektronica. Voor we het weten bestellen we het voetbalkaartje via een computer, is het geldverkeer afgeschaft en geschiedt alles middels microprocessors of computers. Computers die op spraak reageren, handtekeningen pijnlijk nauwkeurig op echtheid controleren, het is een toekomstbeeld, dichterbij dan we op dit moment realiseren.

P.S.

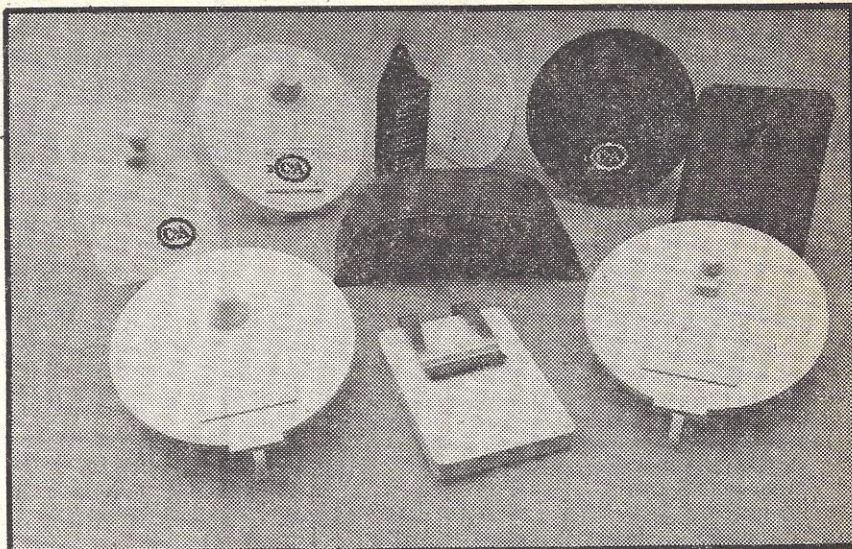


foto 12 — Detectie-apparatuur. Linksboven is de eerste wafer die werd ontwikkeld, centraal staat de responder gebruikt bij de vee-code. De wafers rechts en links verschillen in slot (bevestiging).



A.B.C. bouwpakketten

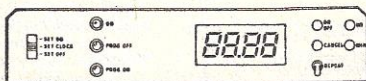
Nu verkrijgbaar in de winkel

Stereobasisbreedteregelaar



Dit ontwerp is uitvoerig beschreven in ABC 80/12. Geschikt voor HIFI-installaties thuis of in de auto om het ruimtelijk effect van het stereo te verhogen of te verminderen. Prima te combineren met de Power Booster. Compleet met schuifpotentiometer en knop.

Schakelklok



Met 6 schakelaars programmeert u de huidige tijd, het in- en uitschakeltijdstip, de repeat en cancel-functies, en aan/uit. Het ontwerp kan dienen als audio-timer, universele timer of als automatische omschakelaar voor de thermostaat. Compleet met IC, voet, displays, schakelaars etc.

NIEUW: Digitale Timer

Zie het artikel in deze ABC. Het bouw pakket wordt geleverd, compleet met luxa print, draaischakelaar, 4-druktoetsen, displays met voetjes en alle 9 IC's. Eenvoudig in te bouwen in de Teko-kast P 3. Deze digitale timer is te combineren met het Contactloos Relais (set 920), welke ook als bouw pakket te verkrijgen is; hiermee schakelt u 220 V, 8 Amp!

27 MHz-ontvanger



In deze ABC: dankzij speciaal filter voor spraak uitmuntende ontvangst van alle 22 PTT-MARC-kanalen. Ideaal om stand-by te blijven op bijvoorbeeld kanaal 9 of 14 of om eens voordelig kennis te maken met de 27MHz hobby. Incl. signaalsterktemeter. Geen speciale antenne vereist. Ingebouwde versterker levert 500 mW (8 Ohm).

Power Booster

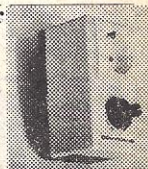
Begin vorig jaar in ABC, nu in de winkel deze compacte HIFI-versterker die te gebruiken is als 2x6,5 Watt stereo-versterker of als 1x25 Watt monoversterker (muziekvermogen), bij een voedingsspanning van slechts 12V. Hij kan dus prima worden toegepast als volgversterker in de auto of als hulpversterker bij de HIFI-installatie. Compleet met koelplaat.

Thermostaat

Een zeer nauwkeurige schakeling; geschikt om temperatuur van broedhokken, aquaria, fotobaden etc. te regelen. Bovendien uitermate geschikt als twee-tijden kamerthermostaat in combinatie met de schakelklok; overdag 20° C, 's avonds 15° C. Grote energiebesparing! Extra benodigd: 15 V trafootje en relais (bijv. contactdoos relais 220 V, set 920).

Boormachinerregelaar

Nu ook boren in tegels, glas etc. met deze traploze regelaar. Geschikt voor elke boormachine tot 660W (220V). Het toerental blijft zeer constant onafhankelijk van de belasting.



Digi-Toer

Deze toerenteller is uitgerust met twee superheldere displays. (FNC 560) dus goed afleesbaar bij daglicht. Geschikt voor 1.. 8 cil. motoren, 2-takt of 4-takt. Werkt op 12 Volt. Uw winkelier kan u ook helpen aan een speciaal kastje (Teko D 12) met rood transparant venster.

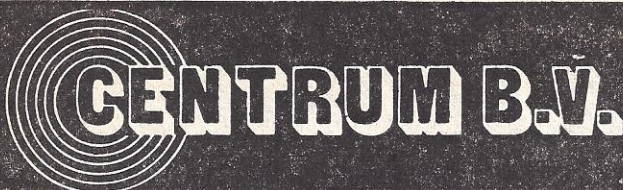


CV-pompregelaar

Deze regelaar laat de CV pomp alleen doordraaien als het werkelijk nodig is, en bespaart daardoor veel energie. De regelaar is simpel te bouwen en aan te sluiten op de twee-draads kamerthermostaat. Dit bouw pakket verdient zichzelf binnen één jaar terug! Compleet met trafo en relais.

De AMROH-bouw pakketten worden n.a.v. publicaties in ABC samengesteld in samenwerking met de ontwerpers; voor u betekent dat een enorm gemak en zekerheid bij het uitoefenen van uw hobby. Alle pakketten zijn verpakt in transparante blisterverpakkingen en bevatten o.m. print en handleiding.

De pakketten zijn verkrijgbaar bij elke goede onderdelenhandelaar.



RADIO-ELECTRONICA

Vinkenburgstr. 6 UTRECHT
TELF. 030-319636 TELEX 40867

Koelfilmweerstand -

1/4 W, tolerantie 5%, afm. 2,2 x 6,5 mm, E 12 reeks

Waarde: 10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82
100 Ohm., enz., totaal 61 waarden 1/m 1 meg. ohm

assortiment KW 10, 10 st. p. waarde = 610 stuks **29.-**
assortiment KW 20, 20 st. p. waarde = 1220 stuks **46.50**
assortiment KW 30, 30 st. p. waarde = 1830 stuks **63.90**

Incl. ass.doos

de meest gangbare waarden kunnen apart besteld worden,
assortiment KW 56, 28 waarden 20 stuks elk, **20.50**

Keramische condensatoren,

Rastermaat 2,5 mm, Piher

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

assortiment KK 2, 5 st. p. waarde = 210 stuks **32.75**
assortiment KK 4, 10 st. p. waarde = 420 stuks **54.70**
assortiment KK 6, 15 st. p. waarde = 630 stuks **76.70**
Incl. ass.doos

Transistoren en Dioden

10 BC 338 npn 30V, 0,5A, 0,8W	25 1N 4148	75V, 225mA
10 BC 337 npn 50V, 0,5A, 0,8W	10 1N 4002	100V, 1A
30 BC 547B npn 50V, 0,1A, 0,5W	10 1N 4007	1000V, 1A
10 BC 557B pnp 50V, 0,1A, 0,5W	5 BY 127	1200V, 1A
10 BC 549C npn 30V, 0,1A, 0,5W		
10 BC 556C pnp 30V, 0,1A, 0,5W		
5 BD 827 npn 60V, 1A, 12,5W		
5 BD 828 pnp 60V, 1A, 12,5W		

assortiment TD 1, 138 stuks **40.45**
assortiment TD 2, 276 stuks **77.60**
assortiment TD 3, 414 stuks **104.10**
Incl. ass.doos

Lichtdioden

20 LED 3 mm rood	10 LED 5 mm rood
10 LED 3 mm geel	5 LED 5 mm geel
10 LED 3 mm groen	5 LED 5 mm groen
20 ledclips 3 mm	5 ledclips 5 mm

5 COY 98 5 mm infrarood
assortiment LD 90 **40.15**
Incl. ass.doos

instelpotmeters + asjes, Piher

TP 10V liggend 5/10 mm

PT 15H staand 5/10 mm

Waarde:	100 Ohm.	1 k Ohm	10 k Ohm	100 k Ohm	1 m Ohm
	250 Ohm.	2,5 k Ohm	25 k Ohm	250 k Ohm	
	500 Ohm	5 k Ohm	50 k Ohm	500 k Ohm	

assortiment TP 10V1, 65 st. incl. **33.75**
assortiment TP 10V2, 130 st. incl. **63.90**
assortiment TP 10V3, 195 st. incl. **91.30**
assortiment PT 15H1, 65 st. incl. 5 asjes **39.25**

Kondensatoren MKS

Rastermaat: 7,5 mm, 63 V, 100V, tolerantie 20 %

Waarde:	0,1 nF	1 nF	0,01 µF	0,1 µF
	0,15	1,5	0,015	0,15
	0,22	2,2	0,022	0,22
	0,33	3,3	0,033	0,33
	0,47	4,7	0,047	0,47
	0,68	6,8	0,068	0,68

assortiment K1, 5 st. p. waarde = 120 stuks **52.95**
assortiment K2, 10 st. p. waarde = 240 stuks **101.50**
assortiment K3, 15 st. p. waarde = 360 stuks **148.15**

Incl. ass.doos

Zenerdioden, 400mW

Waarde: 2,7 - 3,3 - 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,2 - 6,8 - 8,2

10 - 12 - 13 - 15 - 18 - 24V

assortiment Z 10, 10 stuks p. waarde = 140 stuks **48.40**
assortiment Z 20, 20 stuks p. waarde = 280 stuks **90.50**
Incl. ass.doos

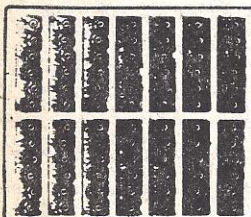
Mechanische onderdelen

50 cyl. bouten M 3 x 10 mm
50 cyl. bouten M 3 x 16 mm
100 moeren 3 M
20 afstandbussen 4 x 8 x 5 mm
20 afstandbussen 4 x 8 x 7 mm
100 printpennen 1,3 x 13 mm rond
20 soldeerlippen M3
10 kontaktklemmen 2,8 mm
10 kontakttongen 2,8 mm
5 kontakttongen 2,8 mm haaks
10 kontaktklemmen 6,3 mm
10 kontakttongen 6,3 mm
10 isolatiehulzen 2,8 x 0,8 mm
10 isolatiehulzen 6,3 x 0,8 mm

assortiment MO **30.50** Incl. ass.doos

21 ASSORTIMENTS TOPPERS

voor: Hobby - Industrie - Laboratorium - Techn. Scholen



Uitsluitend MERKARTIKELEN van:

PIHER
SIEMENS
PHILIPS
TELEFUNKEN

TEXAS
BIANCHI
WIMA

★ **PRAKTISCH**

★

De basis voor onze assortimentspakketten is de stapelbare assortimentsdoos EPS 14 van 235 x 200 x 25 mm en is GRATIS. Elk benodigd onderdeel is direct voor handen, alle waarden zijn apart verpakt en kunnen ook los besteld worden.

★ **LAAGSTE PRIJS** ★

LEVERINGSVOORWAARDEN:

onder rembours + 7,50 - bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 3,50 verzendkosten.

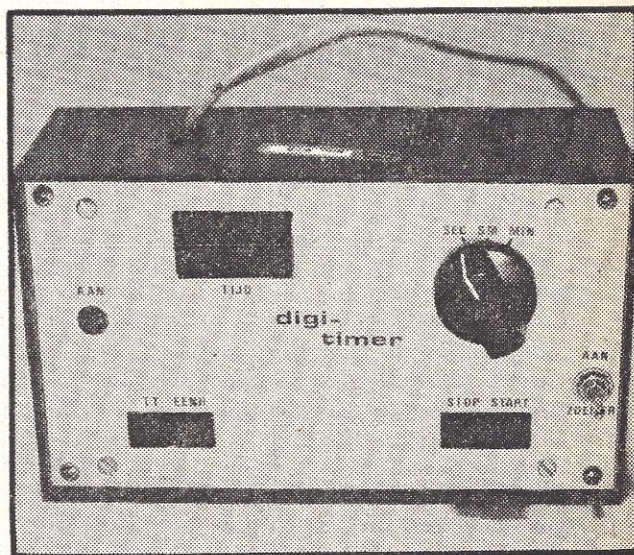
Digitale timer

Als we ergens veel vraag naar gehad hebben dan is dat wel een ontwerp van een digitale timer. Zo'n timer zou geschikt moeten zijn voor gebruik in de doka, dus met tijden tot 100 sec., maar ook voor het belichten van lichtgevoelige print of frontplaat-materiaal (tijden tot 10 min.). Voor het maken van lange tijdopnames ('s-nachts) en voor de ontwikkeltijden van fotobaden hebben we echter een bereik tot 100 min. nodig. Een en ander moet natuurlijk eenvoudig te bouwen zijn en mag niet te duur zijn.

We zijn achter de ontwerptafel gekropen en we kunnen nu het volgende aanbieden.

Een timer met:

- De drie genoemde bereiken, die bovendien zeer nauwkeurig zijn door gebruik te maken van de 50 Hz lichtnetfrequentie.
- Met twee drukknoppen in te stellen tijden, die direkt afleesbaar zijn op de twee LED display's.
- Als de timer loopt, tellen de display's af tot dat de ingestelde tijd verstreken is. Hierna kan men de timer meteen weer starten om nogmaals de ingestelde tijd te krijgen.
- Aansluiting voor een zoemer, die zoemt als de tijd verstreken is en vervolgens na enige tijd zelf stopt (om geluidshinder te voorkomen).
- De meeste onderdelen, waaronder 9 IC's, twee LED-display's, vier drukschakelaars en een draaischakelaar zitten op één print, zodat de bedrading tot een minimum beperkt blijft.
- Voedingstabilisatie op de print, dus er hoeft alleen een trafo aangesloten te worden.
- Aansluitmogelijkheid voor een maak- of verbreekcontact met het contactloos relais of een gewoon relais.



Hoe werkt de timer

Voor een timer met deze specificaties komt heel wat kijken en zo lang er nog geen IC-fabrikant is die met een compleet timer IC komt, moeten we alles opbouwen met losse digitale IC's. Om het stroomverbruik laag te houden hebben we gekozen voor IC's uit de CMOS-reeks en kan de schakeling gevoed worden door een kleine trafo. In het totaal zijn er 9 IC's nodig en om te voorkomen dat we verdwalen in pulsen en digitale codes beperken we ons tot een blokschema om de werking van de timer duidelijk te maken. In figuur 1 is het blokschema getekend. In de blokken zijn de belangrijkste onderdelen aangegeven die voor de functie van het blok zorgen. De timer is opgebouwd rond vier tellers, waarvan er twee kunnen optellen (IC5) en twee kunnen aftellen (IC6 en IC7). Deze tellen op de maat van een klok een stap verder of terug. Elke teller heeft vier uitgangen die in de digitale BCD-code een getal van 0 tot en met 9 voorstellen. Als we deze uitgangen op een speciale BCD-decoder aansluiten, kan deze decoder het getal op een LED-display zichtbaar maken. De IC's 8 en 9 vormen zo'n decoder. De optellers in IC5 worden gestuurd door een instelklok, die rond IC1 is opgebouwd. Met drukknopjes kunnen we deze klok laten lopen. Er zijn twee knopjes, één voor het instellen van de tientallen en één voor de eenheden van de gewenste tijd. De periodetijd van de klok bedraagt ongeveer een halve seconde. Als we een tijd in willen stellen van bijv. 24 seconden, dan drukken we de tientallen-knop in en we zien het display van 0 naar 1 en van 1 naar 2 springen, als we nu de knop loslaten staat de tijd op 20 seconden. Door op de eenheden-knop te drukken, kunnen we de eenheden op 4 instellen, en de ingestelde tijd wordt zo 24 seconden. Als we deze tijd eventueel willen veranderen dan druk-

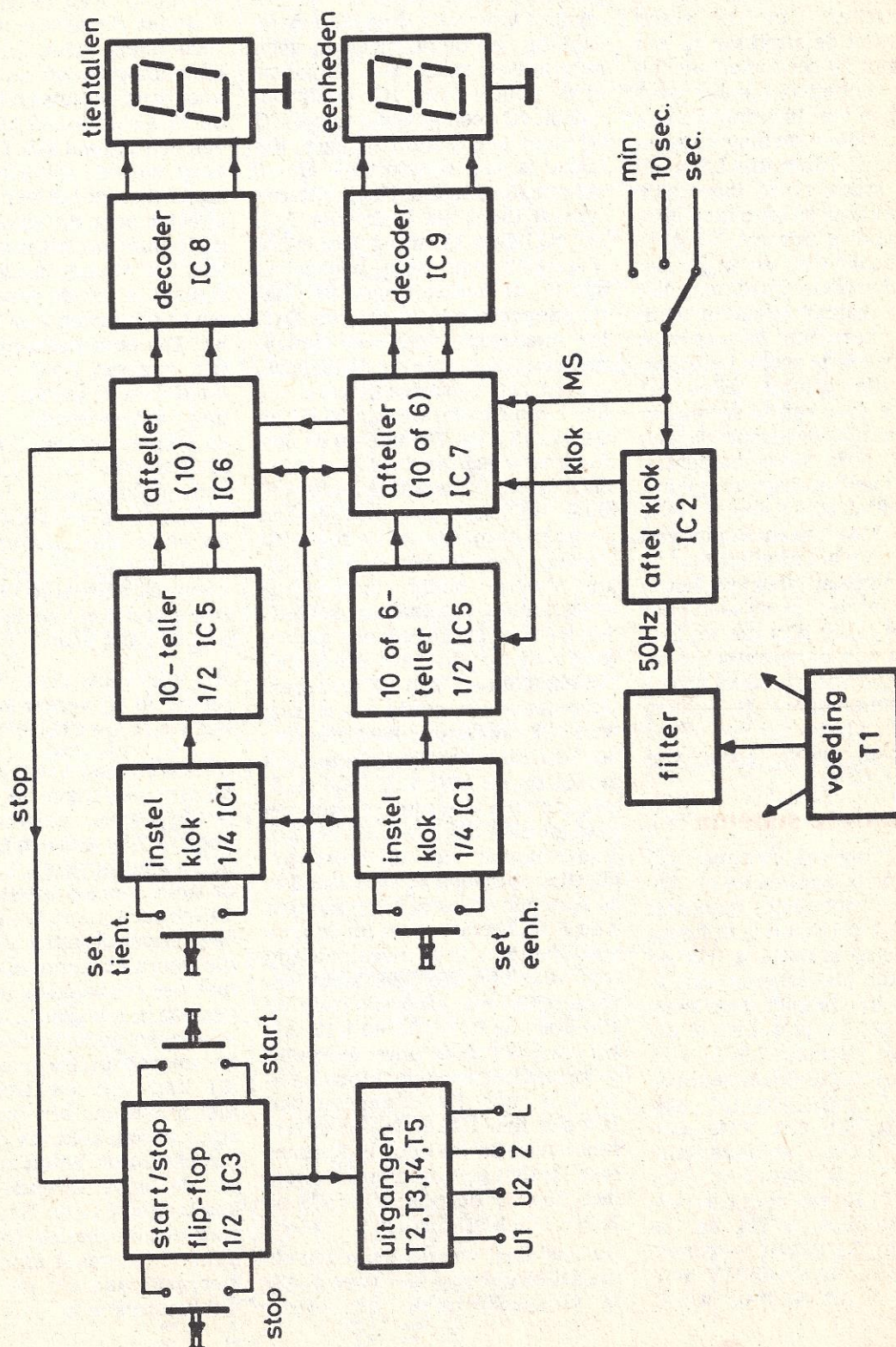
ken we een knop of allebei de knoppen enige tijd in tot dat de gewenste tijd op de display's staat. De tellers zijn zo uitgevoerd dat deze van 9 naar 0 en van 0 naar 1 tellen. Als bijvoorbeeld het display op 8 staat en we willen er een 2 op hebben dan tellen we vier stappen verder. Het instellen geschiedt dus ongeveer het zelfde als het gelijk zetten van digitale klokken. Als er een tijd ingesteld staat dan kan de timer zijn werk gaan doen. Hiervoor zijn de aftellers in IC6 en IC7 van belang. Met de start- en stopknoppen kunnen we deze tellers in werking stellen. De knoppen zijn op een flip-flop aangesloten. Een flip-flop onthoudt welke knop we het laatst ingedrukt hebben. Drukken we bijv. de knop 'start' eventjes in dan wordt de uitgang van de flip-flop laag (ca. 0V) en blijft dit ook als we 'start' weer loslaten of daarna nog eens indrukken. Het zelfde geldt voor de 'stop'knop, alleen wordt dan de uitgang hoog (ca. 12V) en blijft dit totdat we 'start' indrukken. Als we de 'start'knop ingedrukt hebben, beginnen de aftellers met aftellen. Omdat de uitgangen van de tellers met de decoders verbonden zijn, kunnen we dit aftellen op de display's volgen. Op het moment dat de aftellers allebei bij nul zijn aangekomen, is de ingestelde tijd verstreken. Een uitgang van de tientallen-afteller (IC6) stuurt dan een stopsignaal naar de start/stop flip-flop, wat het zelfde effect heeft als het indrukken van de 'stop'knop. De uitgang van de flip-flop wordt hoog en het aftellen stopt. Op de LED-display's verschijnt weer de ingestelde tijd als de timer loopt en dit signaal kan dus gebruikt worden om een of ander apparaat (b.v. de vergroter) in of uit te schakelen gedurende deze tijd. Deze uitgang wordt gebufferd door de transistoren T2, T3, T4, T5 en op deze manier ontstaan er vier uitgangen die elk een aparte functie

hebben zoals verderop zal blijken. Als de timer loopt, zorgt de uitgang van de flip-flop er tevens voor dat de instelklok geblokkeerd wordt zodat men tussentijds niets kan veranderen aan de instelling. Tijdens het lopen van de klok kan er ingegrepen worden door op de 'stop'knop te drukken als dit om wat voor reden dan ook, nodig is. De timer stopt dan en op het display verschijnt de ingestelde tijd. De klok waarmee de aftellers tellen, bepaalt het bereik. Met een drie standenschakelaar kunnen we de aftelklok zo instellen dat deze eens per seconde, eens per 10 seconden of eens per minuut een telpuls geeft. Om een nauwkeuriger timer te krijgen moeten deze kloksignalen zeer goed vast liggen. Deze aftelklok wordt van de 50 Hz lichtnetfrequentie afgeleid. Deze frequentie wordt tegenwoordig met een zeer kleine tolerantie op precies 50 Hz gehouden door de elektriciteitsbedrijven.

Om de gewenste aftelklok te realiseren dient het 50 Hz signaal te worden gedeeld. Voor een klokperiode van één seconde delen we de netfrequentie 50, voor 10 seconden door 500 en voor één minuut door 3000. IC2 verzorgt deze deelfunctie. Voordat het lichtnet-signaal aan dit IC wordt toegevoegd, wordt het eerst gefilterd om invloeden van storingen (schakelpieken en storingen van triac-regelaars) te voorkomen. Deze storingssignalen kunnen voor valse telpulsen zorgen en als er niet gefilterd zou worden blijft er weinig van de nauwkeurigheid over. De nauwkeurigheid van de timer is overigens zo goed, dat we met een kwarts stopwatch met een uitlezing tot één honderdste seconde geen afwijking hebben gemeten op een tijd van een half uur!

In het blokschema van figuur 1 is bij de eenhedentellers (IC5 en IC7) 10 of 6 gezet. In het minutenbereik (maximaal 99 minuten) en

bouwontwerp



Figuur 1 Het blokschema van de digitale timer.

in het secondenbereik (maximaal 99 seconden) werken deze tellers gewoon als tienteller net als de tientallentellers. In de stand min/sec staat de aftelklok op een periode van 10 seconden per tellpuls. Het eenheden-display geeft dan stappen van 10 seconden aan en het tientallen-display stappen van 1 minuut. Als er dus 1,3 op de display's staat, is de ingestelde tijd 1 minuut en 30 seconden oftewel anderhalve minuut. Voor de duidelijkheid laten we in dit bereik de decimale punt van het tientallen display branden. Omdat er in één minuut 60 seconden zitten, moeten de eenheidentellers nu tot 6 tellen want ze tellen met een klokperiode van 10 seconden. In de praktijk betekent dat bij het instellen dat de eenheidenteller van 5 naar 0 springt (niet van 6 naar 0, omdat we bij een 10 teller ook van 9 naar 0 gaan en niet van 10 naar 0!). Bij het aftellen gaat de uitlezing dus van 1,0 naar 0,5 oftewel van 1 minuut (= 60 sec.) naar 50 sec. De teller IC's die we hier gebruiken zijn oorspronkelijk alleen geschikt als 10 tellers en om deze omschakelbaar te maken van 10 naar 6 teller zijn nog al wat kunstgrepen nodig, zoals verderop zal blijken.

Het complete schema

Nu de werking van de timer globaal bekend is, kunnen we ons bezighouden met het complete schema, dat getekend is in figuur 2. Dit schema is nog ingewikkelder dan het blokschema van figuur 1, maar als men deze schema's vergelijkt is er wel uit te komen. Laten we maar bij de voeding beginnen. Op de diodenbrug D1 t/m D4 wordt een 12V wisselspanning van een trafo aangesloten. Deze gelijkgerichte spanning wordt afgevlakt door C3. D5 en T1 zorgen voor een eenvoudige stabilisatie en op de emitter van T1 is een voedingspanning van ongeveer 12V aanwezig. Bij de diodenbrug wordt

ook het 50 Hz signaal voor de aftelklok afgenomen. R3 en C5 samen met een poort uit IC1 verzorgen het filter voor deze klok en de uitgang van de poort bevat geen stoerpulsen meer. Het slingertje in de poorten van IC1 geeft aan dat dit IC geen gewoon (nand) IC is, maar een schmitt-trigger, die ideaal is voor ontstorings- en oscillator-doeleinden. Het gefilterde signaal dient als klok voor IC2. Dit IC bevat 12-tweedelers en de uitgangen van deze tweedelers zijn bij de aansluitingen van het IC aangegeven met Q1 t/m Q12. De uitgangen leveren een signaal met een frequentie die de helft bedraagt van de vorige uitgang. Q1 heeft een frequentie van 25 Hz en Q2 van 12,5 Hz. We moeten de netfrequentie echter door 50, 500 en 3000 delen. Dit wordt gerealiseerd door de uitgangen met dioden terug te koppelen op de reset (R) ingang. Voor elk bereik is een ander deeltal nodig en met de driestanden schakelaar schakelen we voor elk bereik een andere groep dioden in. Met een ander schakelcontact van de drie-standenschakelaar wordt een ingang van IC2 doorgeschakeld, die dan als aftelklok fungeert. Deze klok wordt op de aftel IC's (IC6 en 7) aangesloten. Deze tellers kunnen met aftellen beginnen als het uitgangssignaal van de start-stop flip-flop (SS) laag is. Deze flip-flop is opgebouwd rond twee poorten van IC3. Als de tellers bij 00 aangekomen zijn, is de ingestelde tijd verstreken en geeft de tientallenteller (IC6) een stoppuls naar de flip-flop via R13, C11 en C12. Als SS hoog is kan de timer ingesteld worden. Hier zorgt de dubbele teller IC5 voor. De uitgangen van IC5 zijn met IC6 en IC7 doorverbonden en als SS hoog is, kunnen deze uitgangen uitgelezen worden, door de decoder IC's (IC8 en IC9) en de LED-display's.

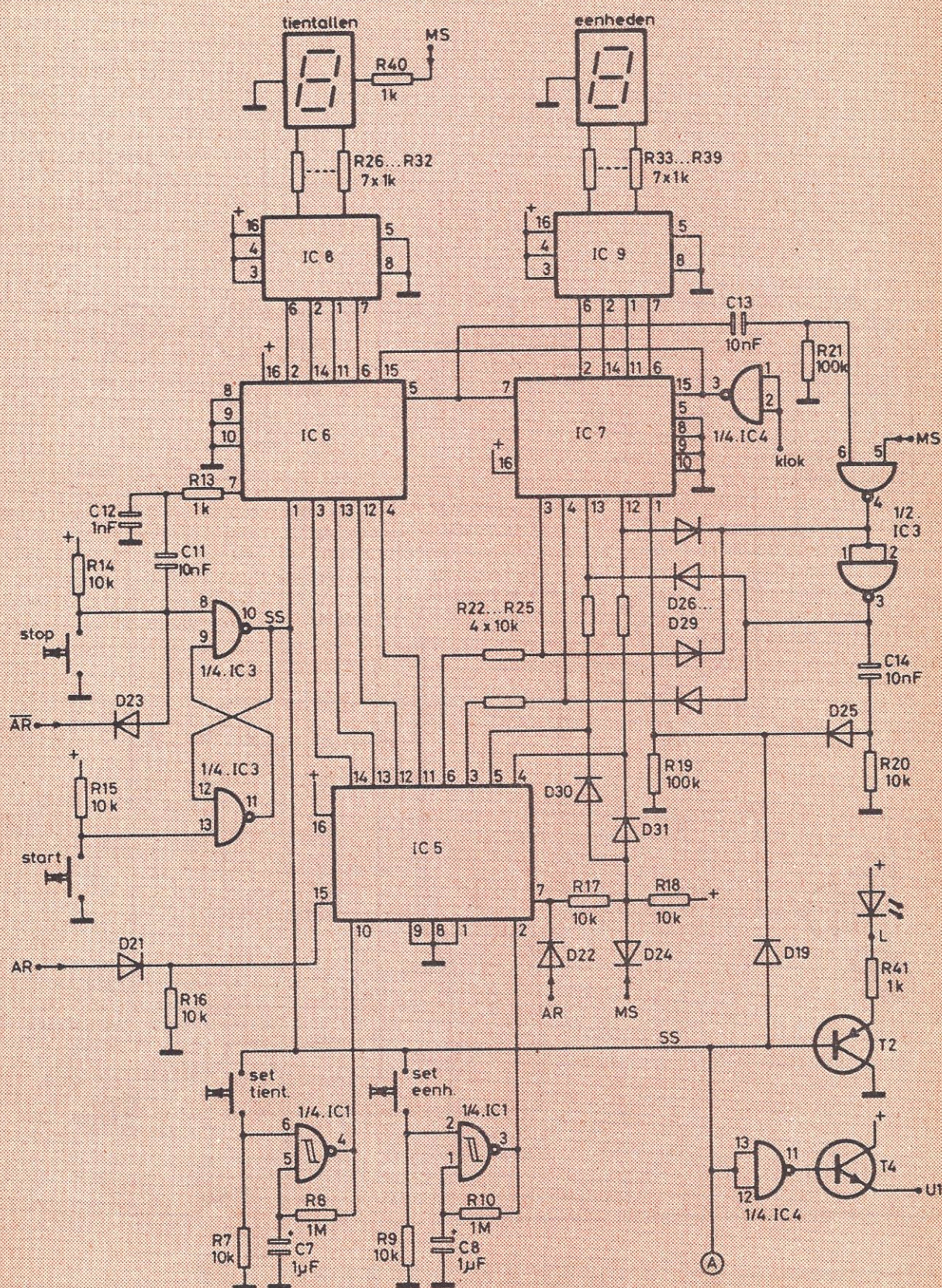
Het instellen van de eenheden en tientallen gebeurt met twee aparte klokgeneratoren, die opge-

bouwd zijn rond poorten uit IC1. Met het 'set'knopje kunnen we ze laten lopen en de tijd instellen. Doordat de setknoppen met SS verbonden zijn, kunnen de instelknoppen alleen lopen als SS hoog is en de timer niet loopt. Van de drie-standenschakelaar komt ook een signaal MS. Dit signaal is hoog voor de minuten/secondenstand (bereik tot 10 minuten). Allereerst doet dit signaal de decimale punt op het display oplichten. De tweede functie van dit signaal is om de eenheidentellers om te schakelen van 10 naar 6 de-ler. Dit omschakelen wordt verder verzorgd door twee poorten uit IC3 en de dioden D25 t/m D31 met bijbehorende weerstanden en condensatoren. Twee poorten uit IC4 met R6 en C6 verzorgen een automatisch reset-sig-naal (AR). Dit signaal zorgt ervoor dat als we de timer aanzetten (met de netschakelaar) de uitlezing op nul komt, de start/stop flip-flop in de stopstand komt en de zoemer niet aan de gang gaat.

Het werkt dus alleen bij het aanzetten en bij verder gebruik hebben we er geen last van.

Het SS signaal wordt gebruikt om de vier uitgangen te sturen. De eerste uitgang (L) wordt gevormd door T2, hier kan een LED op worden aangesloten die aangeeft dat de timer aan het aftellen is. T3 en T4 met een poort uit IC4 vormen twee ander uitgangen, (U1 en U2), die gebruikt kunnen worden om met het contactloos relais of een gewoon relais iets aan of uit te schakelen gedurende de tijd dat de timer loopt. De laatste uitgang (Z) kan een elektronisch zoemertje sturen. Een poort uit IC1 staat geschakeld als een langzame oscillator, zodat het zoemen om de halve seconde onderbroken wordt. C10 en R11 zorgen er voor dat de zoemer na een halve minuut helemaal stopt. De zoemer gaat aan als de ingestelde tijd verstreken is.

— bouwontwerp —



Figuur 2 Het complete schema van de digitale timer.

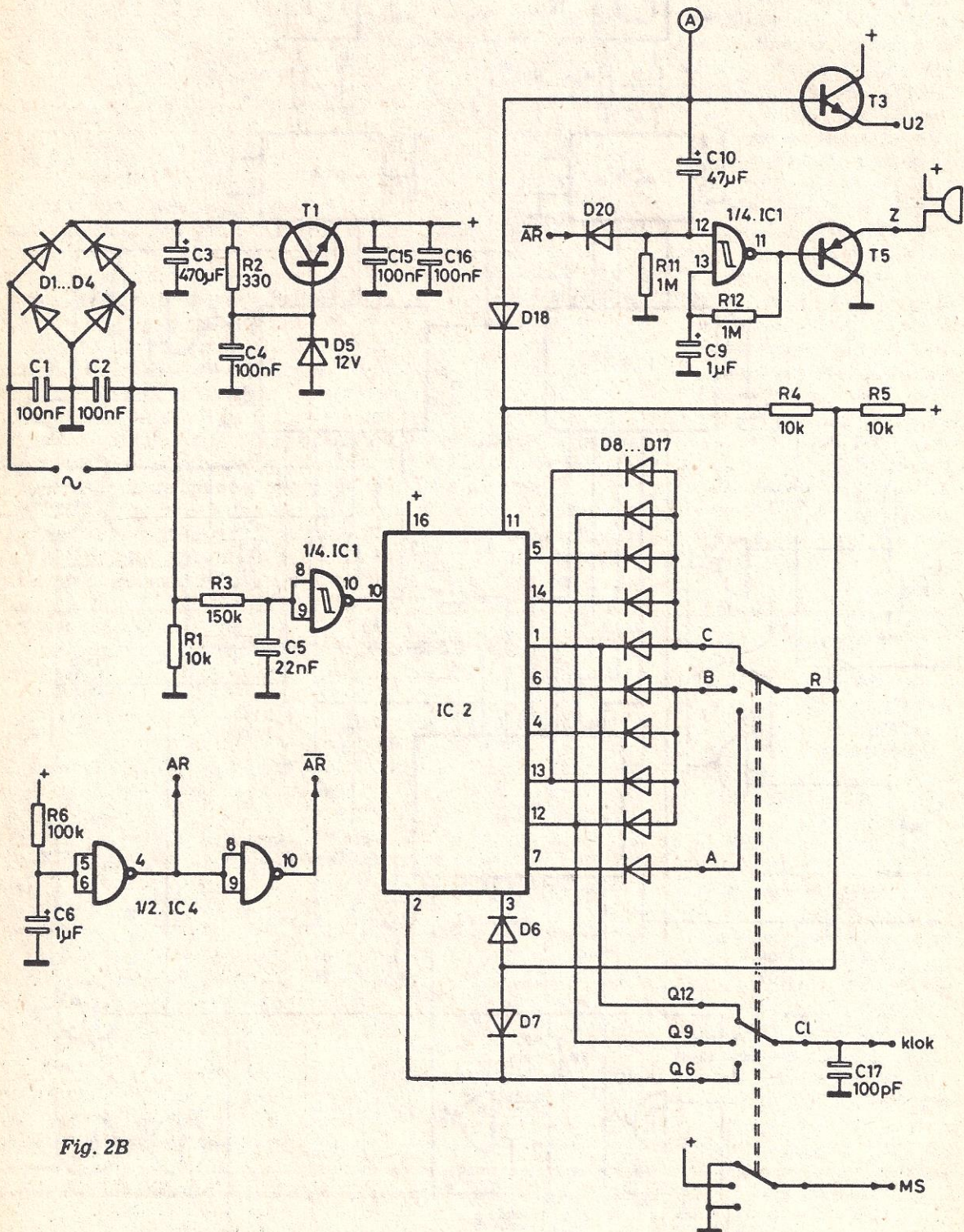


Fig. 2B

De bouw

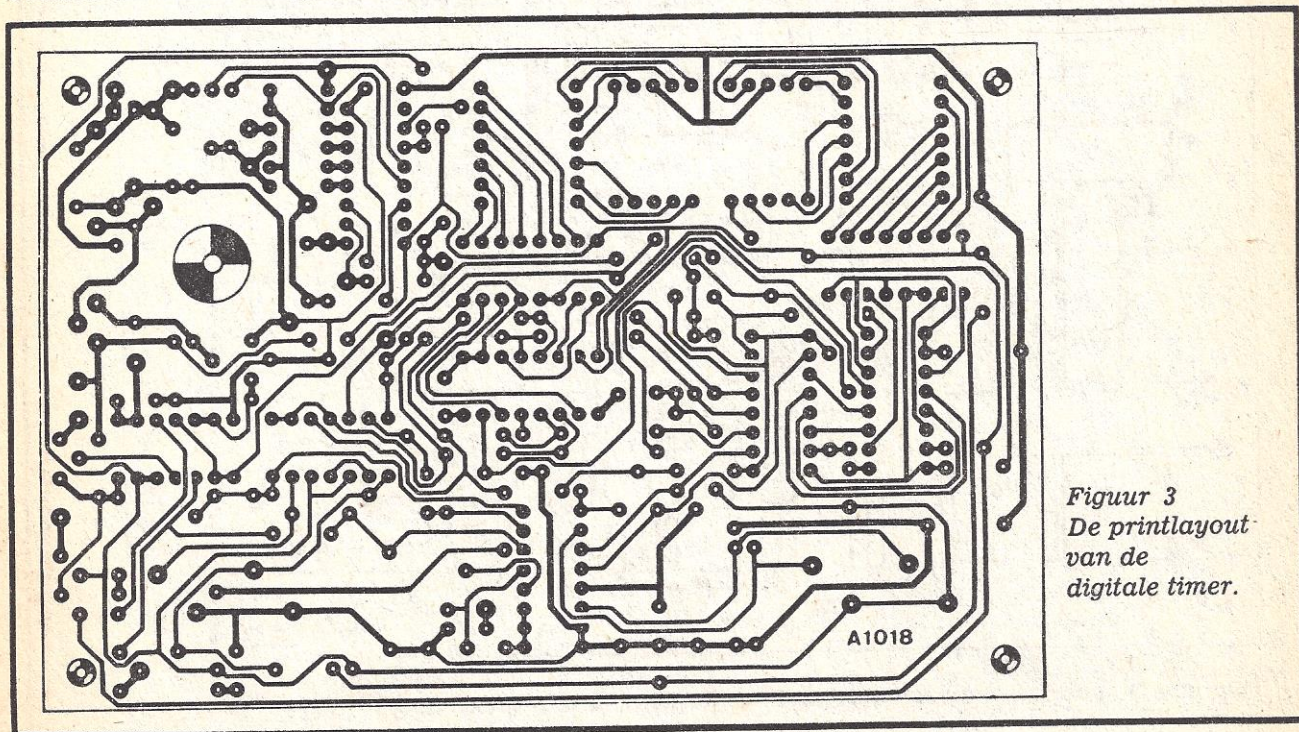
Het grootste gedeelte van de schakeling past op een print van 13 x 8,5 cm. Figuur 3 geeft de layout en figuur 4 de onderdelen opstelling. De print is met opzet zo compact mogelijk gehouden, zodat deze onder het front van een Teko P3 kastje gemonteerd kan worden. In dit kastje is dan ook nog ruimte voor een trafo en een contactloos relais. Omdat alles op één print zit en er nogal wat digitale IC's (9) opzitten was het niet eenvoudig om er een ontwerp voor te maken. Er zitten dan ook 19 draadbruggen op de print. Van de draadbruggen kunnen er 17 als eerste met blankmontage draad gemonteerd worden. De twee overblijvende moeten met geïsoleerd draad uitgevoerd worden, omdat ze erg lang zijn en langs de onderdelen lopen. Na de draadbruggen monteren we weerstanden, op R6 na. Daarna de dioden en condensatoren, let daarbij op de polariteit van deze onderdelen, het streepje op de diode komt overeen met het streepje in het

schema-symbool. Bij de montage van de transistoren dient men op T1 te letten. Deze transistor wordt na de montage langs de print naar beneden gebogen. De transistor komt zo te zitten dat het metalen koelvlak naar buiten wijst. Als men de voorgeschreven trafo gebruikt, hoeft deze transistor niet gekoeld te worden. De printschakelaars S2 t/m S5 worden direct op de print gesoldeerd, ze passen maar op één manier goed op de print (zie figuur 4), onder S5 zit een draadbrug. Voor de IC's hoeven we geen voetjes te gebruiken als men snel en goed soldeert. Voetjes veroorzaken vaak storingen. De display's monteren we wel op voetjes zodat ze wat hoger komen te liggen en door de frontplaat goed zichtbaar zijn.

Als IC3 en IC4 gemonteerd zijn dan kan R6 gemonteerd worden. Deze weerstand komt op de IC's te liggen, omdat de meeste IC's langer zijn dan in figuur 4 is getekend. Omdat de print onder een frontplaatje gemonteerd wordt, komen de soldeerlipjes aan de on-

derkant van de print. De schakelaar S1 kan door het grote gat in de print worden vast gezet. Als men voor S1 een metalen schakelaar heeft, moet er tussen de schakelaar en de print een stukje karton komen, om kortsluiting met de printbaantjes te voorkomen. Hoe de schakelaar aangesloten wordt is in principe al aangegeven in figuur 3, maar in figuur 5 geven we nog een extra tekening van de onderkant van de print.

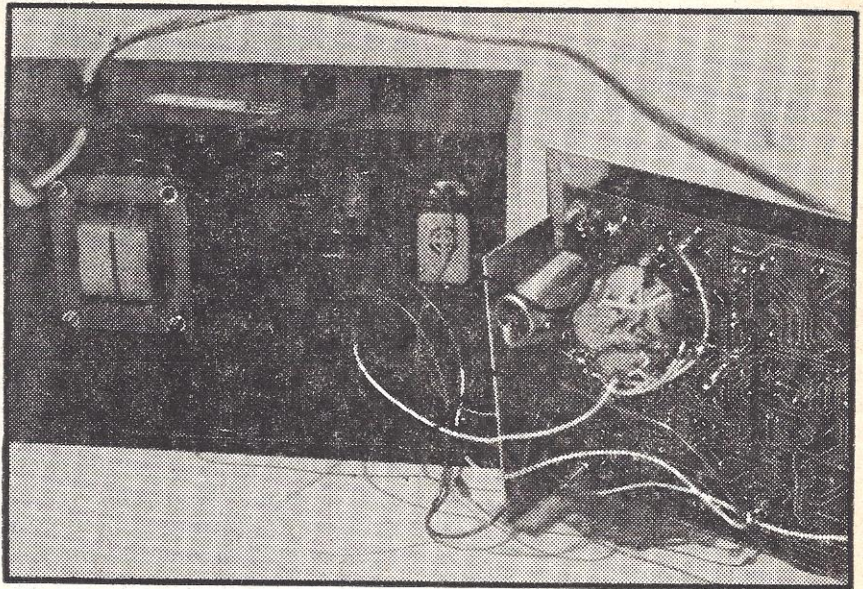
Eén moedercontact van de driestanden schakelaar wordt niet aangesloten, we hebben er namelijk maar drie nodig. Vergeet niet de twee lange draadbruggen met geïsoleerd draad aan te brengen op of onder de print. Deze verbindingen zijn op de print genummerd en 1 wordt met 1 en 2 wordt met 2 verbonden. C3 wordt als laatste onder op de print gemonteerd, zie ook figuur 5 en let op de polariteit. Als alle onderdelen op de print zitten, kan deze onder de frontplaat van een Teko P3 kast gemonteerd worden. We kunnen in deze front-



*Figuur 3
De printlayout
van de
digitale timer.*

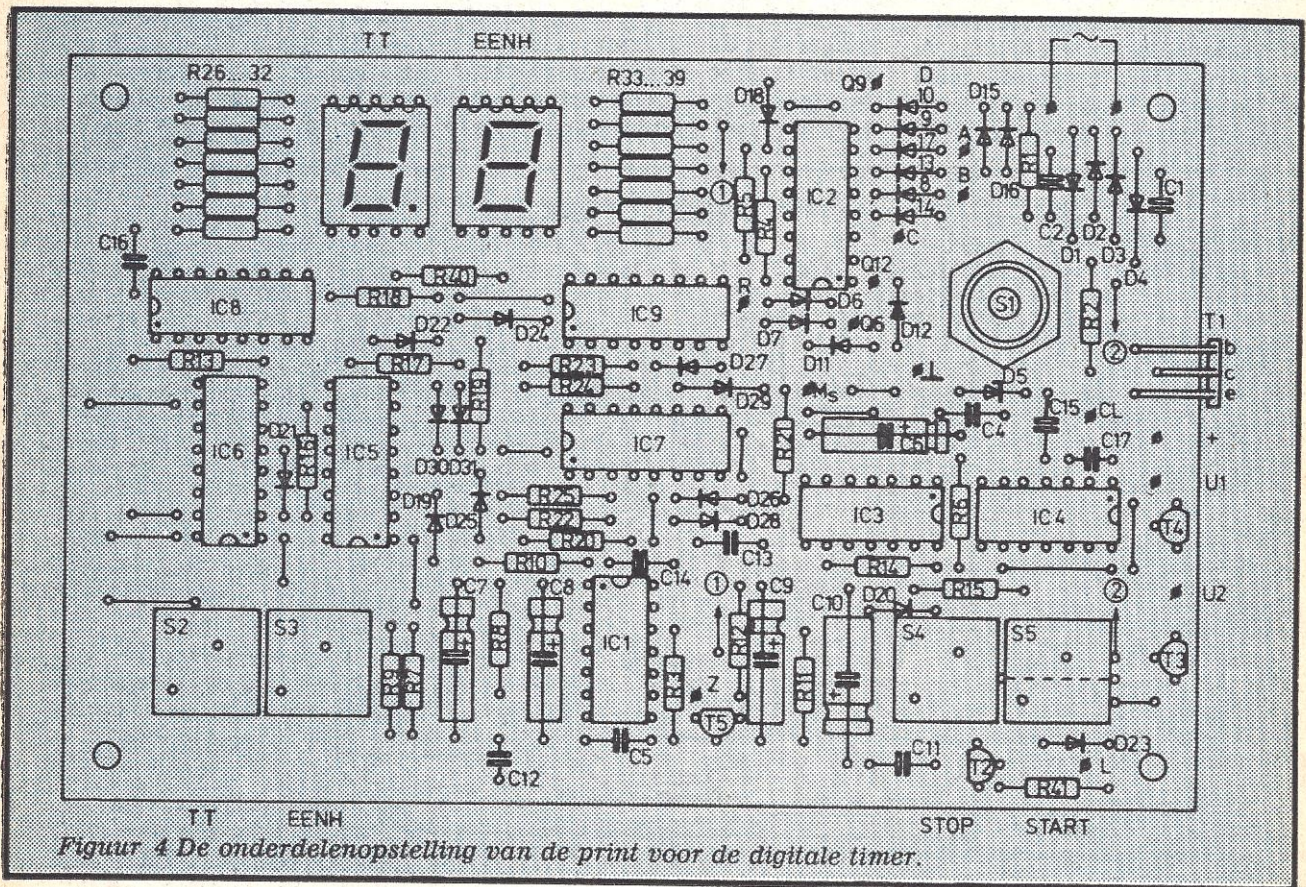
bouwontwerp

plaat met een figuurzaag en een boormachine de gaten maken zoals aangegeven in figuur 6. De schakelaars en de display's steken zo door het front. Met vier boutjes en afstandsbusjes zetten we de print vast. Op de bodem monteren we het trafo'tje, een contactloos relais (eventueel een gewoon relais, 12V) en een 12V zoemertje. Hoe deze aangesloten worden is getekend in figuur 7. De zekering wordt in een chassiszekering houder in de achterwand gemonteerd. De twee banaanstekers komen 19 mm uit elkaar in de achterwand zodat er een stekker in past. Het contactloos relais is geschakeld als maak-contact, zodat het aangesloten apparaat (bv. de vergroter) aan gaat als de timer loopt. Het is ook mogelijk een verbreek contact te maken, inplaats van U1 sluiten we dan U2 aan op het relais, het aangesloten



– binnenkant kast.

apparaat schakelt dan uit als de timer loopt. Het is ook mogelijk een verbreek contact te maken, inplaats van U1 sluiten we dan U2

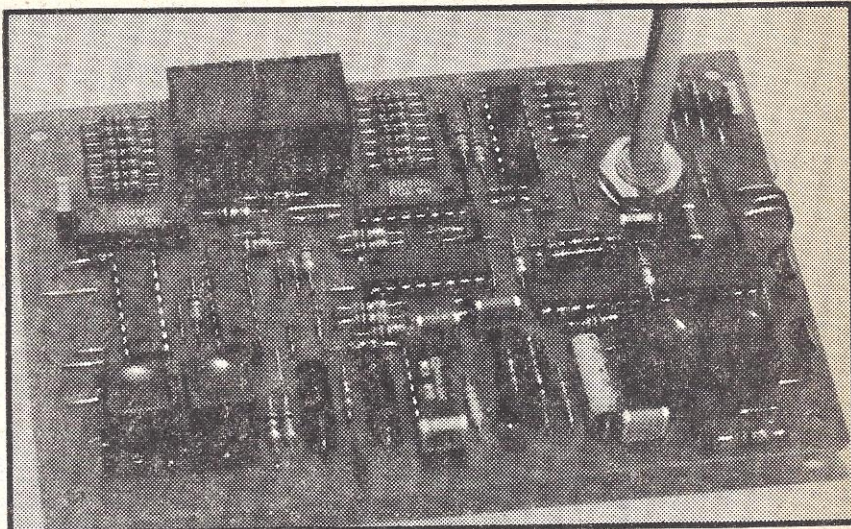


Figuur 4 De onderdelenopstelling van de print voor de digitale timer.

bouwontwerp

aan op het relais, het aangesloten apparaat schakelt dan uit als de timer loopt. Een maak en verbreek contact (voor vergroter en doka-verlichting bijv.) is ook mogelijk door twee contactloze relais te gebruiken op U1 en U2.

Voor de aansluiting nemen we dan 4 banaanbusjes, zodat we twee stekers kunnen aansluiten. Een schakelaartje over de contacten van het relais maakt het mogelijk het aangesloten apparaat in te schakelen buiten de timer om, bijv. voor het instellen van de vergroter. Als de schakelaar open staat, kan de timer aan de gang gaan. Het 'aan' LEDje geeft aan, dat de timer loopt. De kathode van de LED is te herkennen aan een verdikking van de aansluitdraad bij de behuizing van de LED. De kathode wordt op L aangesloten. Als men een zoemertje gaat gebruiken dan wordt de min van de zoemer op Z aangesloten. De plus van de zoemer is aangegeven met een rode draad. Als er geen lichtnet voor handen is en de



– bovenkant losse print.

timer wordt gevoed door een 12 volt accu, dan is er geen 50 Hz signaal beschikbaar. We kunnen daarvoor de 50 Hz kristalgenerator gebruiken. De plus en de min van de accu worden op de wisselspanning aansluiting van de timerprint aangesloten, het maakt niet uit hoe want de dio-

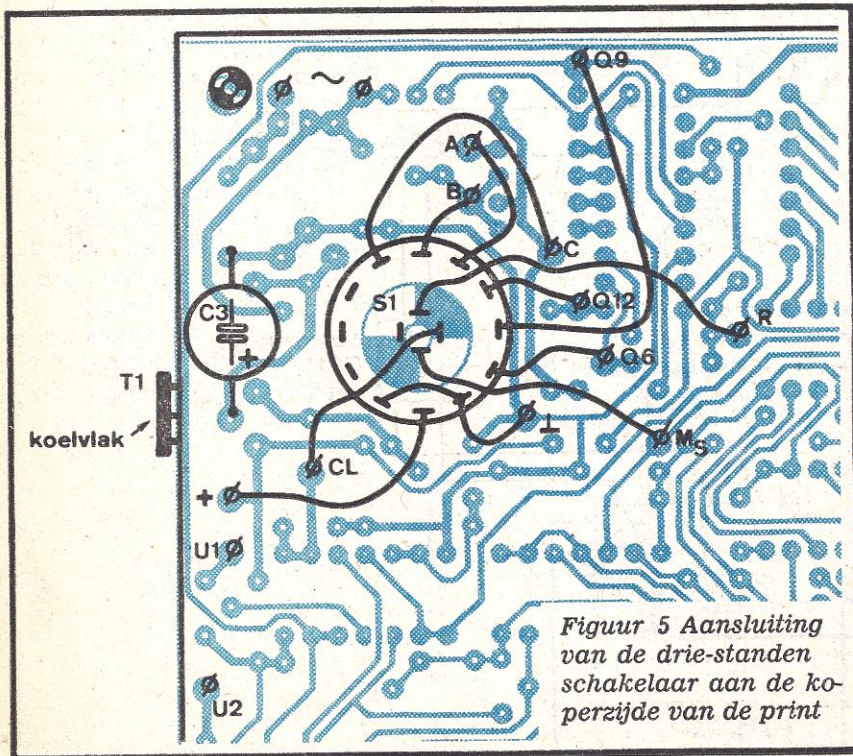
denbrug op de print zorgt ervoor dat de polariteit goed zit. De 50 Hz generator wordt ook op de accu aangesloten, let hier wel op de plus en massa. De lange draadbrug op de timer print die met 2 aangegeven is, kan achterwegen blijven. En de 50 Hz uitgang van de generator sluiten we aan op het gat bij S5 waar de draadbrug 2 in zat.

Gebruiksaanwijzing

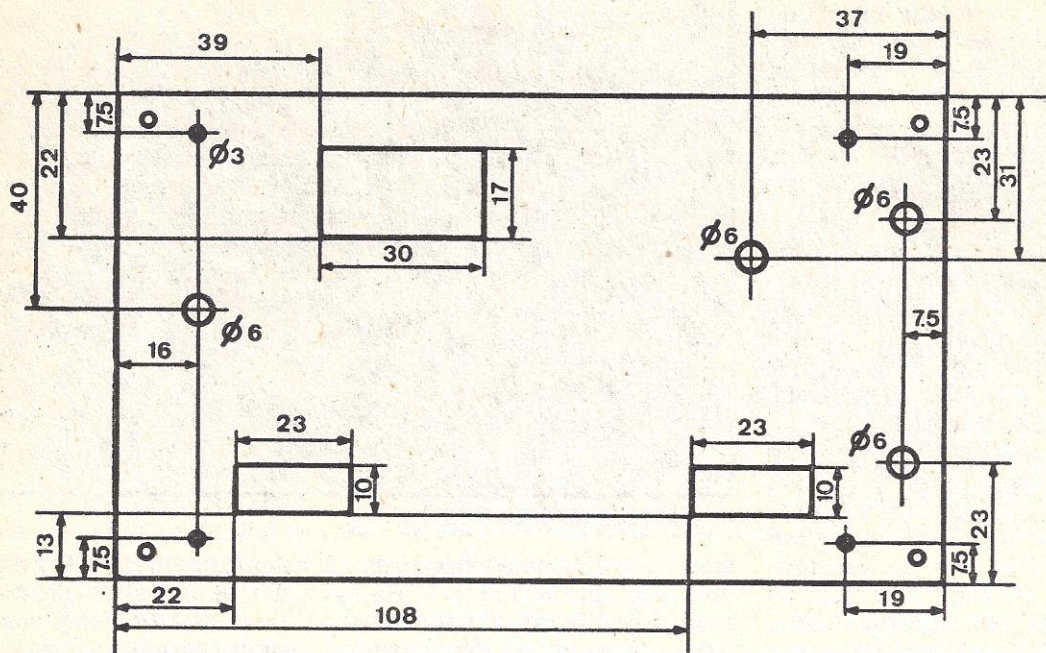
Hoe men de timer moet gebruiken is al min of meer aan de orde geweest bij de bespreking van het blokschema, maar voor het gemak zetten we alles nog even op een rijtje.

Als we de timer goed gebouwd hebben volgens figuur 7, dan kan de timer als volgt gebruikt worden. De timer kan aangezet worden met den aan/uitschakelaar. Als de timer aangezet wordt, verschijnt er 100 op de display's en het aangesloten apparaat is dan uit. Het apparaat (bijv. de vergroter) kan onafhankelijk van de timer aangezet worden met de andere schakelaar.

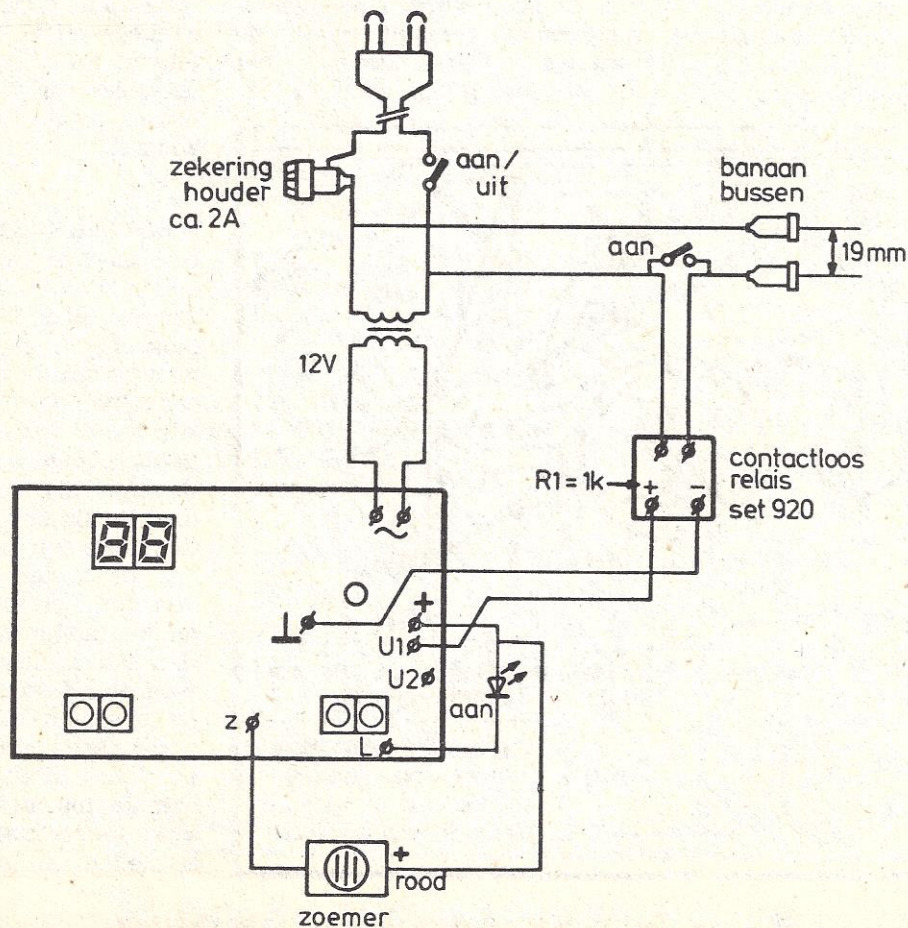
De 'aan' LED is uit en de timer kan ingesteld worden. Met de setknoppen voor tientallen en eenheden kunnen we op het



Figuur 5 Aansluiting van de drie-standen schakelaar aan de kopzijde van de print



Figuur 6 De maten van de frontplaat van een Teko P3 kast.



Figuur 7 Het aansluitschema voor een complete timer.

display de gewenste tijd instellen (S2 en S3, zie figuur 4). Met de draaischakelaar kiezen we het bereik: seconden, minuten/seconden of minuten. Bij het minuten/seconden bereik brandt de decimale punt van het display om aan te geven dat we minuten en stappen van 10 seconden aflezen. Als het bereik en de tijd ingesteld staan, dan kan men de timer laten lopen door op de start knop (S5) te drukken. Voor het gebruik als timer moet de schakelaar bij het relais uiteraard open zijn. De 'aan' LED brandt nu. De looptijd van de timer kan onderbroken worden door op de stopknop te drukken, het aangesloten apparaat schakelt dan meteen uit en men kan een andere tijd in stellen. Als bij normaal gebruik de looptijd verstreken is, schakelt de LED en het apparaat uit. Op het display verschijnt de ingestelde tijd en de zoemer zal gedurende een halve minuut te keer gaan. We kunnen hierna dezelfde tijd herhalen of een nieuwe tijd instellen. Als we het contactloos relais als verbreek contact aansluiten, geldt de zelfde gebruiksaanwijzing, alleen schakelt het aangesloten apparaat dan uit in plaats van aan als de timer loopt. Van de digitale timer (set 1018), het contactloos relais (set 920) en de 50 Hz kristalgenerator (set 1008) zijn complete bouwpakketten met print en bouwbeschrijving te krijgen bij de meeste elektronica zaken overal in Nederland. Zie voor de adressen van deze winkels het printoverzicht in dit blad.

Onderdelenlijst:

Weerstanden:

R1, 4, 5, 7, 9, 14	t/m 18, 20 t/m 25	10 k ohm bruin zwart oranje
R2		330 ohm oranje oranje bruin
R3		150k ohm bruin groen geel
R6, 19, 21		100 k ohm bruin zwart geel
R8, 10, 11, 12		1 M ohm bruin zwart groen
R13, 26 t/m 41		1 k ohm bruin zwart rood

alle weerstanden 1/4 watt.

Condensatoren:

C1, 2, 4, 15, 16	100 nF
C3	470 micro F, 25V elco.
C5	22 nF
C6, 7, 8, 9	1 micro F, 16V elco.
C10	47 micro F, 16V elco.
C11, 13, 14	10 nF
C12	1 nF
C17	100 pF

Halfgeleiders:

D1, 2, 3, 4	IN4001
D5	12V zenerdiode, 400 mW
D6 t/m 31	IN4148, o.i.d.
T1	BD135
T2,5	BC557B
T3,4	BC547B
IC1	CD4093
IC2	CD4040
IC3,4	CD4011
IC5	CD4518
IC6,7	CD4029
IC8,9	CD4511

Diversen:

2 x FND500 (LEDdisplay, common cathode)
 S1 3 x 3 standen draaischakelaar
 S2, 3, 4, 5 print drukschakelaars
 2 x voetje voor display's
 print A1018
 soldeerlipjes

Extra:

trafo: 12V 0,25A P313 (Amroh)
 Teko kast P3
 2 banaanbusjes
 contactloos relais (set 920)
 zekering(2A) + houder
 2 schakelaartjes (maak)

EENVOUDIGE ELEKTRONICA

ELEKTRONICA VOOR IEDEREEN

A.J. Dirksen

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

ISBN 90 6082 107 6

bestelnummer 11302

18,50

porto 3,-

ELEKTRONICA VOOR BEGINNERS

W.L. Kramers

Aan de hand van ruim 150 illustraties wordt de lezer op weg geholpen in de boeiende elektronica hobby. Op populaire wijze wordt uitleg gegeven over de werking en toepassing van elektronische componenten. In dit boek wordt deze kennis ook in praktijk gebracht.

ISBN 90 6082 150 5

bestelnummer 10225

19,50

porto 1,90

ELEKTRONICA, BOUWEN EN LEREN

C.J. Both

BOUWEN - Aan de hand van 21 nuttige en speelse schakelingen kan de aspirant hobbyist ervaring opdoen in de praktische elektronica.

LEREN - Ook aan de theoretische elektronica is de nodige aandacht besteed. Op een voor ieder begrijpelijke wijze is een beknopte uitleg gegeven over de werking van de schakelingen alsook over de functies van belangrijke onderdelen. Tevens worden twee printen in het boek meegeleverd.

ISBN 90 6082 154 8

bestelnummer 10348

21,50

porto 1,90

DE KATHODESTRAALOSCILLOGRAAF

Ir. S.J. Hellings

In dit boek wordt een aantal schakelingen voor zelfbouw beschreven, waardoor het voor de amateur mogelijk is met bescheiden middelen een goed bruikbaar instrument te bouwen.

ISBN 90 6082 084 3

bestelnummer 10762

16,50

porto 3,-

BASISELEKTRONICA IN DE PRAKTIJK

J. de Sutter

Dit is een handboek voor iedereen die zelf elektronische schakelingen uit tijdschriften of boeken wil nabouwen. Eerst vertelt de auteur uitvoerig hoe zelf printplaten kunnen worden gemaakt, waarna hij de lezer wegwijs maakt in de soldeertechniek. Ook 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. In een apart hoofdstuk wordt de veiligheid in de elektronica behandeld. Tot slot vindt u in dit boek een lijst met verklaringen van vrijwel alle in de elektronica gebruikte afkortingen. Een onmisbaar boek voor de aspirant-elektronicus.

ISBN 90 6082 183 1

bestelnummer 10128

19,50

porto 1,90

ELEKTRONICA VAN A TOT Z

Siegfried Wirsum

Speciaal voor beginners in de elektronica. De eerste hoofdstukken geven op duidelijke wijze een theoretische basiskennis om te kunnen beginnen aan de honderd ontwerpen voor zelfbouw, die in het overige gedeelte worden behandeld. Een boeiend boek, dat bovendien de eigen creativiteit sterk stimuleert.

ISBN 90 6082 129 7

bestelnummer 10102

28,75

porto 3,-

VERSTERKERS VAN 1 TOT 90 WATT

K. Reichardt

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

ISBN 90 6082 113 0

bestelnummer 10217

18,50

porto 1,90

PRINTEN, VERSTERKERS VAN 1 TOT 90 WATT

Bestelnummer 7600 Radio	5,05
Bestelnummer 7601 Voorversterker radio	8,50
Bestelnummer 7602 Eindversterker 1 W	8,75
Bestelnummer 7603 Generator	9,25
Bestelnummer 7604 Regelveersterker	10,50
Bestelnummer 7605 Eindversterker 10 en 70 W	21,25
Bestelnummer 7606 Voorversterker	11,25
Bestelnummer 7607 Voeding	13,50
porto/adm. kosten 1,90 per bestelling	

LEERBOEKEN

LEERBOEK ELEKTRONICA DEEL 1

A.J. Dirksen

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

ISBN 90 6082 101 7

bestelnummer 10411

26,00

porto 3,-

LEERBOEK ELEKTRONICA DEEL 2

A.J. Dirksen

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

ISBN 90 6082 065 7

bestelnummer 10673

30,00

porto 3,-

LEERBOEK ELEKTRONICA DEEL 3

A.J. Dirksen

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

ISBN 90 6082 160 2

bestelnummer 10788

32,50

porto 3,-

(Indien niet verkrijgbaar wende men zich tot De Mulderkring.)

Uitgeverij De Mulderkring B.V.

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



OHM-REEKS

110 ALARM SCHAKELINGEN

R.M. Marston

Dit boek is in zeven hoofdstukken ingedeeld. De eerste vijf zijn gewijd aan alarmsystemen die in onze woning en in de industrie kunnen worden toegepast. Hoofdstuk zes is gewijd aan alarm-schakelingen voor in de auto. Het laatste hoofdstuk is gewijd aan schakelingen die onze apparaten en instrumenten bewaken.

ISBN 90 6082 148 3

bestelnummer 10534

21,50

porto 3,-

110 OPAMP SCHAKELINGEN

R.M. Marston

Dit boekje is bedoeld voor zowel de elektronica-hobbyist, student en vakman. Met dit doel als uitgangspunt gaat deze uitgave van start met een uiteenzetting van de karakteristieke eigenschappen van de Opamp, en vervolgt dan met 110 nuttige schakelingen, waarin de Opamp wordt toegepast.

ISBN 90 6082 145 9

bestelnummer 10542

21,50

porto 3,-

EL. SCHAKELINGEN VOOR AUTO EN GARAGE

R.M. Marston

Dit boek bevat twintig ontwerpen voor zelfbouw, uitgevoerd met halfgeleiders. Achttien ervan zijn voor gebruik in de auto bedoeld en twee voor in de garage. De ontwerpen voor de auto zijn alleen geschikt voor auto's met een elektrische installatie van 12 V.

ISBN 90 6082 153 X

bestelnummer 10526

21,50

porto 3,-

MK-REEKS

50 DIODE SCHAKELINGEN

R.N. Soar

De inhoud van dit boekje bestaat uit een vijftigtal schakelingen waarbij vooral het gebruik van germanium, silicium en zenerdioden een hoofdrol speelt.

ISBN 90 6082 166 1

bestelnummer 15021

9,75

porto 1,90

50 TRIAC SCHAKELINGEN

F.G. Rayer

Met o.a. het testen van relais, thyristoren, gegevens over relais, thyristoren, transformatoren, condensatoren, triacs, diacs, uitvoerige bouwbeschrijvingen van: automatische treinregeling - automatische noodverlichting - belvervanging voor dove mensen - elektronische zoemer - inbraakalarm - 6 V tiptoetsschakelaar - flitsers met thyristor - snelheidsregeling voor een modeltrein - lichtorgel - auto-alarm - dimschakelaar - warmteregelaar - temperatuuralarm - etc. etc.

ISBN 90 6082 142 4

bestelnummer 15013

12,50

porto 1,90

50 OPAMP SCHAKELINGEN (Schakelingen met IC CA3130)

R.A. Penfold

OpAmp IC's worden steeds populairder in de elektronica voor amateurs. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk het feit dat ze op het ogenblik het veelzijdigst zijn van alle verkrijgbare halfgeleiders.

ISBN 90 6082 147 5

bestelnummer 15039

14,75

porto 1,90

50 CMOS SCHAKELINGEN

R.A. Penfold

Enige van de ontwerpen: MULTIVIBRATOR SCHAKELINGEN w.o. waterpeilalarm - metronoom - transistortester - pulserende toongenerator - tiptoetsschakelaar - capaciteitsmeter - dokatimer - piekspanningsindicator; VERSTERKERS EN OSCILLATOREN w.o. eenvoudige versterker operationele versterker - kristaloscillator - faseverschuivingsoscillator; SCHMITT-TRIGGER w.o. lichtdetector - automatisch parkeerlicht - overtemperatuur - alarm - spanningsvalindicator - piekspanningsversie; SPECIALE SCHAKELINGEN w.o. kristal-ijkgenerator - elektronisch spel - displaystuureenheid - audio squelch - automatische schakelaar etc.

ISBN 90 6082 143 2

bestelnummer 15047

12,50

porto 1,90

THEORIE VAN DE FET

A.H. Dieleman

Het 'field-effect' is al bekend sinds 1928, waarna er nog vele ontwikkelingen plaatsvonden. Men kent tegenwoordig dan ook de FET en de MOST of MOSFET. De FET biedt duidelijke voordelen ten opzichte van de bipolaire transistor. Deze uitgave wil een ieder de voordelen en nadelen van de FET duidelijk maken.

ISBN 90 6082 144 0

bestelnummer 15055

12,50

porto 1,90

LINEAIRE SCHAKELINGEN

(Operationele versterkers en comparators)

A.M. Hoebeek

Het doel van dit boekje is, op redelijk eenvoudige wijze informatie te verschaffen omtrent het gebruik van lineaire geïntegreerde schakelingen, zoals deze zijn ontworpen in de laboratoria van o.a. Fairchild, Texas Instruments, National Semiconductor, RCA, Philips, Siemens, ITT, Sescosem enz. Een greep uit de inhoud: de operationele versterker; beschouwingen van de algemene toepassingen; basisschakelingen met operationele versterkers; signaalgeneratoren met operationele versterkers; filters met operationele versterkers; comparatoren; fotoversterkers met operationele versterkers; voedingen; tijdschakelaars; audioschakelingen met operationele versterkers; beveiligingen voor operationele versterkers; foutcompensatie bij operationele versterkers; frequentiecompensatie bij operationele versterkers; keuzelijst van operationele versterkers.

ISBN 90 6082 115 7

bestelnummer 15005

12,50

porto 1,90

(Indien niet verkrijgbaar wende men zich tot De Muiderkring.)

Uitgeverij De Muiderkring B.V.

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



De HMP GPA 27 5/8

In Elektronica ABC hebben we het al vaker gehad over antennes, doch een bespreking van een antenne hebben we nog niet opgenomen. We starten hier een bespreking van een van de betere basisantennes. De 5/8 antenne van het merk HMP, een Deense fabriek die al jaren antennes produceert voor professionele en amateur doeleinden.

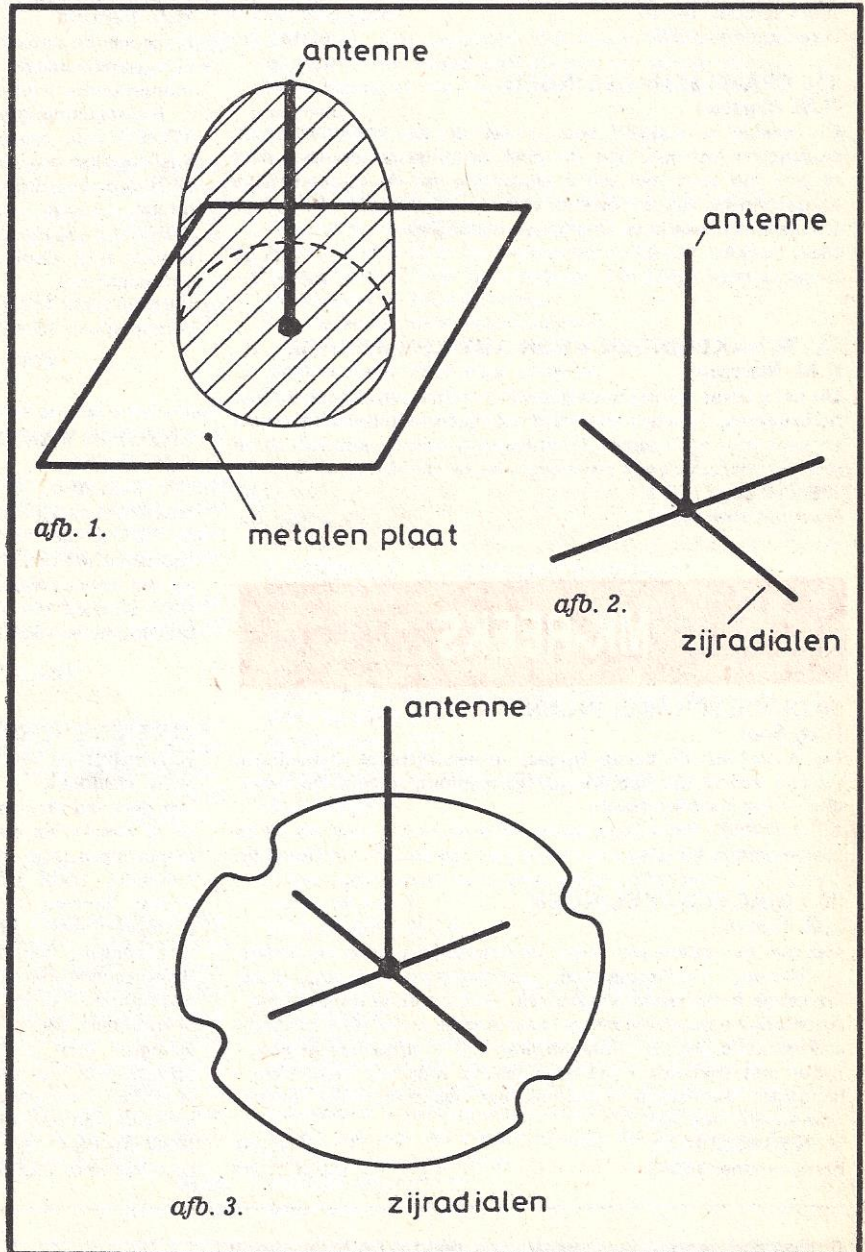
De techniek

Er wordt op het ogenblik van alles verteld over antennetechniek, soms klopt het allemaal maar het gebeurt o zo vaak dat er niets van klopt. Nu hebben wij de wijsheid niet in pacht, doch wij willen wel proberen iets duidelijk te maken over deze materie.

Het is belangrijk om antennes zo hoog mogelijk op te stellen, in verband met de te overbruggen afstand. Hoe hoger de antenne staat, des te verder komt men.

Kijken we nu even naar afbeelding 1, dan zien we daar een antenne met een tegencapaciteit. De antenne bouwt zijn golven op en straalt ze uit afhankelijk van het grondvlak. Plaatst men de antenne op een grote metalen plaat, dan zullen de golven zich even sterk naar alle zijden uitbreiden. Doch meestal is een antenne van dergelijke grootte voorzien van zijradialen die dienst doen als tegencapaciteit, zie afbeelding 2.

In afbeelding 3 hebben we het stralingspatroon getekend van een antenne met vier zijradialen. Men ziet direct dat in de richting van een zijradiaal de bundeling slechter is, de straling in de richting van een zijradiaal is dan ook minder dan in een andere richting. Over het algemeen zal de fabrikant dan ook een versterking

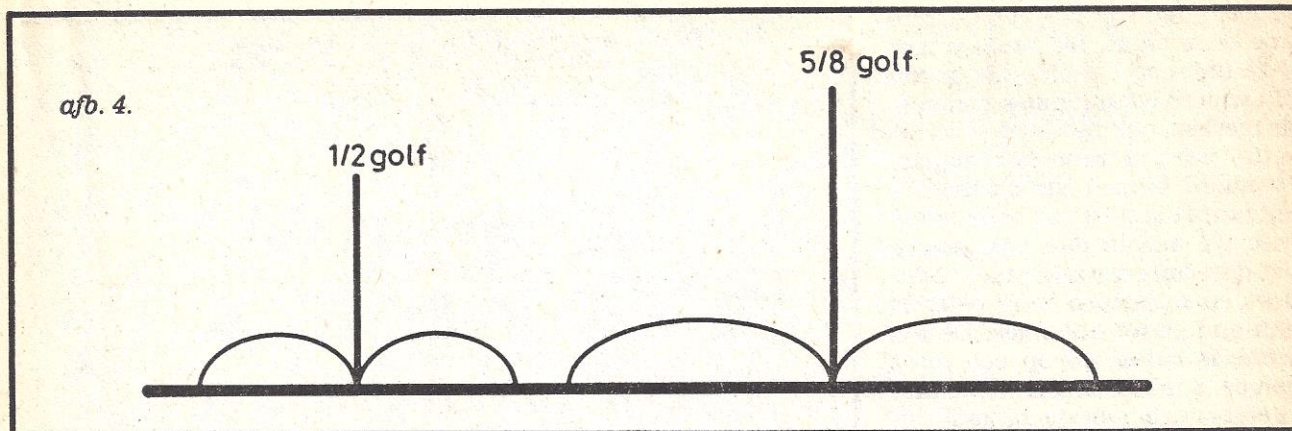


opgeven t.o.v. een antenne zonder zijradialen.

De lengte

Over de lengte die een antenne moet hebben wordt ook veel ge-

schreven, doch in wezen is het erg eenvoudig, hoe langer de antenne des te beter is de uitgestraalde energie. In afbeelding 4 staan twee antennes getekend met hun relatieve stra-



lingspatroon, het is duidelijk dat de lange antenne een beter stralingspatroon geeft ten aanzien van de afstand die men kan overbruggen. Doch met alleen een technische benadering zijn we er nog niet. Staat een dergelijke antenne midden in het open veld, dan zal de uitgestraalde energie beter worden benut. Komt een dergelijke antenne midden in de stad te staan, dan zal de uitgestraalde energie geabsorbeerd worden door de omliggende bebouwing.

Ook de hoogte van de antenne heeft invloed op het stralingspatroon, over het algemeen zal de straling dan minder vlak verlopen onder invloed van de tegen-capaciteit die zich niet overal op gelijke hoogte bevindt.

HMP

Maar nu iets meer over de 5/8 antenne van HMP, een bekende Deense fabriek. Deze fabriek was de eerste die de DV 27 antenne heeft gemaakt, waarschijnlijk zijn daar al 25 miljoen exemplaren van gefabriceerd. Naast die mobiele antenne maakt HMP een groot aantal antennes voor basisstations. Een zeer bekende antenne is o.a. de GPA 27 1/2, doch ook de 5/8 geniet sinds korte tijd enige belangstelling.

Zoals al eerder werd aangetoond geeft een antenne met een lengte van 5/8 golflengte een betere straling in het horizontale vlak.

De 5/8 van HMP bestaat uit 6 delen die samen de straler vormen. Deze 6 delen steekt men in elkaar

en zet ze met de klembanden zo vast dat steeds het merkteken volledig is te zien. Dit merkteken is een rode band op de straler. Deze band dient geheel boven de vorige straler uit te steken. Zodra dit merkteken op zijn plaats zit, draait men de klem aan. Op deze manier zet men alle delen van de straler vast, daarna komt er een rubber dop op de bovenste en dunste straler om te voorkomen dat er regenwater in de antenne komt. Als men in de tuin of op straat voldoende ruimte heeft, brengt men eerst de vier zijradialen aan. Deze bestaan uit twee delen en worden in het midden vastgezet met een zelftapper.

Het gat voor die zelftapper is reeds in beide delen voorgeboord. Na bevestiging aan de antenne voet kan men eerst de antenne van een kabel voorzien en de eigen SWR van de antenne opmeten. Zorg er voor dat de antenne goed vrij staat. Kan men dat niet buiten op straat doen, dan dient men de antenne eerst aan de mast te monteren. Over het algemeen is het niet nodig om de antenne weer te demonteren en na te stellen. Bij ons model stond de antenne direct op 1,05. Over de hele band gemeten kwam de staande golf verhouding niet verder dan 1,15, hetgeen zondermeer een uitstekende waarde kan worden genoemd.

De antenne is voorzien van een aanpassingsspoel onder in de antenne, dit is om te zorgen voor de 50 ohm aanpassing. Tevens ligt hierdoor de straler elektrisch ge-

zien aan massa hetgeen bij blikseminslag een voordeel is. De onderste straler is met een boutje vastgezet in het huis waar de spoel in zit. Het is geen noodzaak, maar het kan nooit kwaad deze straler te verwijderen en een gat te boren voor de afwatering. Dit gat komt schuin van onderen naar boven toe. Water dat onverhoopt in de antenne dringt, kan nu via dit gat naar buiten en blijft dus niet in de straler staan. Als men de straler toch los heeft, kan het ook geen kwaad om de binnenzijde van die straler aan de onderzijde te voorzien van vaseline o.i.d. Hierdoor zal het water niet tussen de straler en het bakeliet kunnen komen.

Is men zeker dat de SWR goed is, kan men de antenne definitief vastzetten, dus alle klembanden nogmaals vastdraaien en de moeren van de U-beugel goed vast draaien. Het gebeurt nogal eens dat een dergelijke antenne na verloop van tijd door wind en storm van SWR verandert, dit is meestal te wijten aan het inelkaar schuiven van de straler. Om dit te voorkomen kan men onder iedere klem een gaatje boren en de delen vastzetten met een zelftappertje. Het is dus niet noodzakelijk, doch voldoet wel zeer goed.

Resultaten

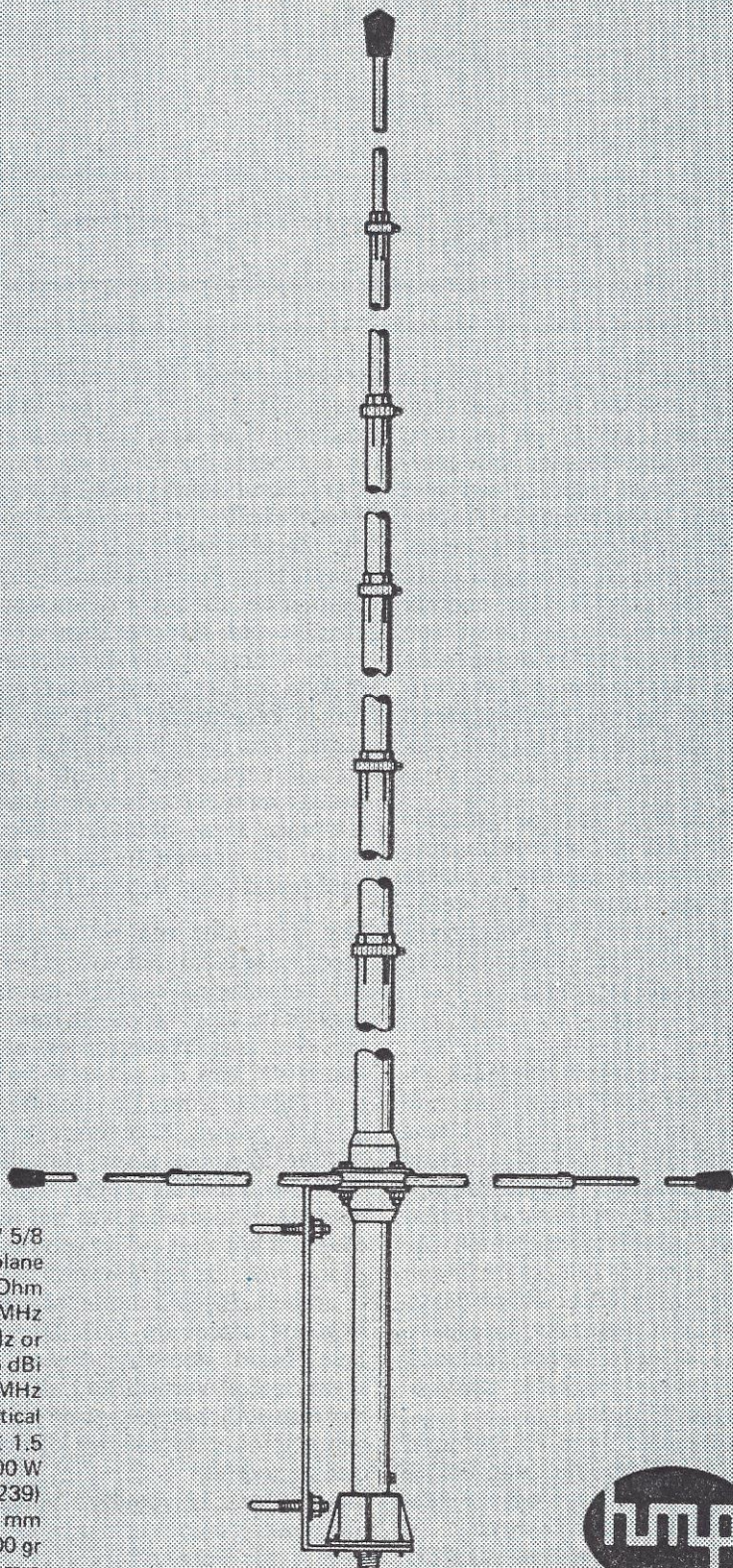
Wij hebben deze antenne nu een tijd in gebruik op een voetheogte van 12 meter, dus een tophoogte van 19 meter. De resultaten zijn prima, ofschoon dat natuurlijk

geheel afhankelijk is van de situatie ter plaatse. Wij draaien met deze antenne dezelfde afstanden als andere 5/8 antennes van goede merken, ook tijdens de overbete uren, kwam het signaal evenhard binnen als andere 5/8 antennes die zelfs nog hoger stonden. We mogen dan ook zeggen dat deze antenne zeker niet onder doet en misschien zelfs beter is dan andere 5/8 antennes. De antenne is bevestigd op een mast van ca. 6 meter lengte welke met twee beugels aan de zijkant van het huis is gemonteerd. De stormen die we in november hebben gehad heeft de antenne zonder kleerscheuren overleefd, terwijl er toch een aantal antennes naar beneden zijn gekomen.

Een goed advies is het controleren van de staandegolf, doe dat ongeveer om de maand, om niet in eens verrast te worden door een slechte SWR. Deze slechte SWR kan zowel door de antenne komen als door de coaxkabel naar de antenne. Voorzie de kabel te allen tijde van een trekontlasting. Hiermee bedoelen we, breng een lus aan in de kabel en zet hem dan goed vast met isolatieband aan de mast.

Importeur: Ton Ahlers
Elektronika

GPA 27 5/8



MODEL:	GPA 27 5/8
ANTENNA TYPE:	5/8 λ Ground-plane
IMPEDANCE:	Approx. 50 Ohm
FREQUENCY:	27 MHz
GAIN:	Approx. 3.4 dB MHz or 5.5 dBi
BAND WIDTH:	1 MHz
POLARISATION:	Vertical
SWR:	< 1.5
MAX. POWER:	500 W
CONNECTOR:	UHF (SQ 239)
TOTAL LENGTH:	7000 mm
WEIGHT:	3000 gr
MOUNTING:	20-44 mm

Digitale klok (print) met alarm..... 19.95

en tijdschakelaar, 6-12 v., wisselspanning, assortimentsdozen toppers.

Lichtdioden

20 LED 3 mm rood	10 LED 5 mm rood
10 LED 3 mm geel	5 LED 5 mm geel
10 LED 3 mm groen	5 LED 5 mm groen
20 ledclips 3 mm	5 ledclips 5 mm

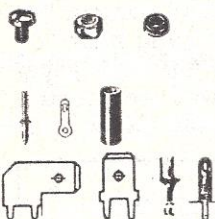


5 CQY 98 5 mm infrarood

incl. gratis ass.doos **42.50**

Mechanische onderdelen

50 cyl. bouten M 3 x 10 mm
50 cyl. bouten M 3 x 16 mm
100 moeren 3 M
20 afstandbussen 4 x 8 x 5 mm
20 afstandbussen 4 x 8 x 7 mm
100 printpenen 1,3 x 13 mm rond
20 soldeerlippen M3
10 kontaktklemmen 2,8 mm
10 kontakttongen 2,8 mm
5 kontakttongen 2,8 mm haaks
10 kontaktklemmen 6,3 mm
10 kontakttongen 6,3 mm
10 isolatiehulzen 2,8 x 0,8 mm
10 isolatiehulzen 6,3 x 0,8 mm



assortiment MO **32.50**
incl. ass.doos

Electronica Huis

de Heurne 30-32

Enschede

053-315169

Telgen 11

Hengelo

Marktstraat 12

Almelo

Oude Vismarkt 29

Zwolle

05200-13804

Alle prijzen zijn incl. BTW

Verzendkosten

Rembours 7.50

Bij vooruitbetaling

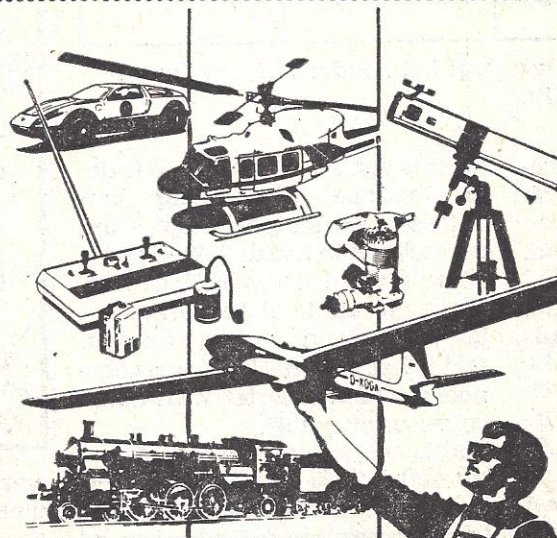
op giro 821971

4.00

Elektronica:

- R.C.apparatuur en onderdelen
- zend- en ontvang-apparatuur voor radio- en t.v.-amateurs
- micro-computers

Toegangsprijs f 6,- p.p.
Voordelige Trein-Toegang-
biljetten aan vele stations
verkrijgbaar.



TECHNIEK
in vrije tijd

U manifestatie van modelbouw
en andere technische hobby's
jaarbeurs utrecht 5 t.m. 8 maart 1981

en verder:

- modelbouw en bouw en restauratie op ware grootte
- sterrenkunde
- film en foto
- materialen en gereedschappen
- landelijke verenigingen en organisaties nemen deel en geven demonstraties
- filmprogramma
- 25.000 m² "plezier in techniek"

Dagelijks geopend van
10-18 uur.

ABCDExperiment 11

Een rondlopend schuifregister

Jos Verstraten

Zoals gezegd aan het slot van het vorige experiment, willen we een schuifregister ontwerpen, waarbij een signaaltje automatisch rondloopt door het register. Laten we even samen de redenering volgen, die tot de oplossing van dit probleem voert.

We beginnen, zoals meestal bij di-

put. De volgende vraag is dan natuurlijk hoe we die spanning kunnen opwekken. Als

$Q_a = Q_b = Q_c = Q_d = "0"$ zijn, moet de serial input "1" zijn. Als een van de genoemde uitgangen "1" wordt, moet de ingang naar "0" gaan. Dat is een duidelijk gegeven, het enige wat we moeten

Serial input (Na clock-puls)	Qa	Qb	Qc	qd	Qe
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0

Figuur 1. De waarheidstabel, waaruit het noodzakelijke signaalverloop aan de serial input blijkt.

gitale schakelingen, met het tekenen van een soort waarheidstabel, zie figuur 1. Vóór de eerste clock-puls zijn alle uitgangen nul.

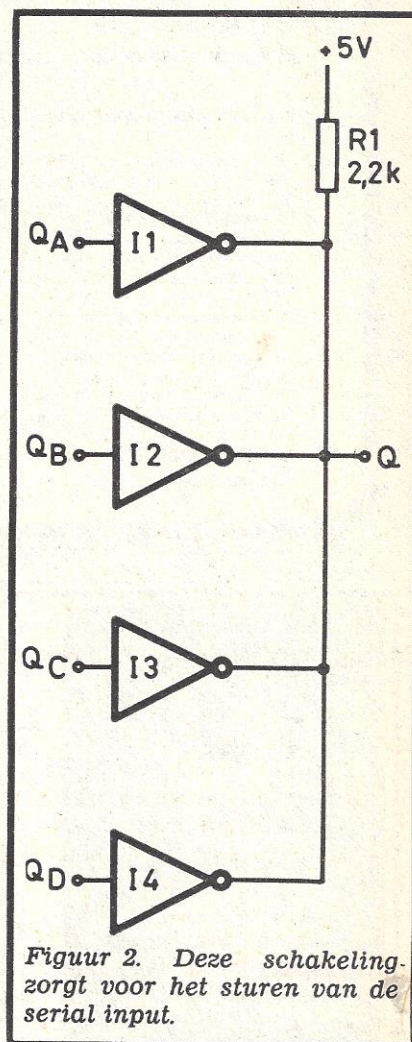
De serial input moet dan "1" zijn, zodat na de eerste clock-puls (tweede rij van de tabel) de Qa-uitgang deze informatie overneemt en „1" wordt. De serial input moet dan echter naar „0" gaan, zodat na de tweede clock-puls Qa weer „0" wordt en het signaaltje door Qb wordt overgenomen. De derde en vierde clock-puls zorgen respectievelijk voor een hoge Qc en Qd. Na de vijfde clock moet er iets met de ingang gebeuren. Deze moet dan weer „1" worden, zodat de volgende clock tot gevolg heeft dat Qa weer „1" wordt en een nieuwe cyclus kan starten.

We weten nu precies het verloop van de spanning op de serial in-

doen is een IC'tje zoeken, dat deze logische vergelijking kan oplossen. De simpelste oplossing is getekend in figuur 2. We maken gebruik van een zesvoudige inverter, waarvan de uitgangen parallel geschakeld mogen worden. Dat is het type SN 7406, een zogenoemde "hex inverter with open-collector outputs".

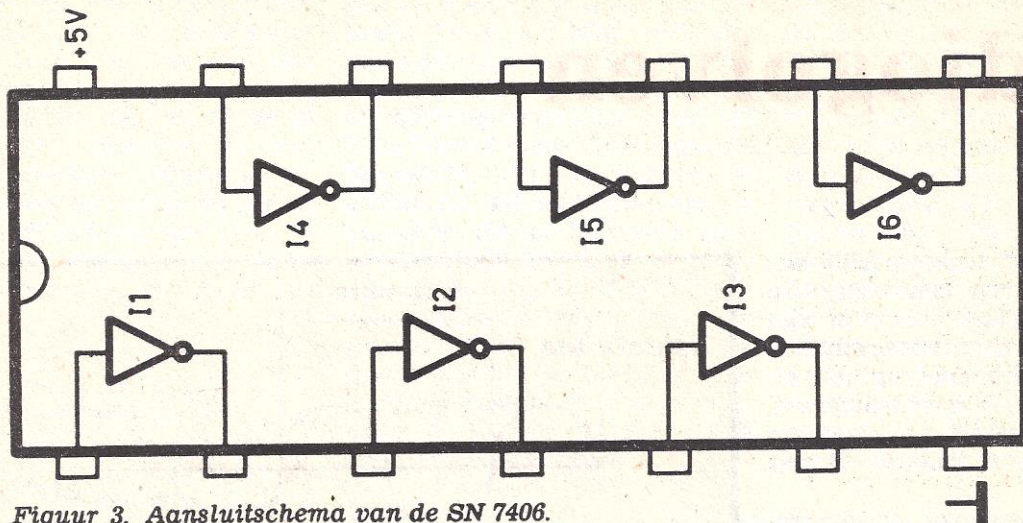
Wat is er speciaal aan zo'n IC?

Normale TTL-IC's hebben een uitgangstrap die is opgebouwd uit twee transistoren. De ene transistor schakelt de uitgang aan de voedingsspanning (uitgang "1"), de andere transistor verbindt de uitgang met de massa. Het is begrijpelijk dat het verboden is twee uitgangen parallel te schakelen. Als één uitgang "1" is en de andere "0", dan ontstaat er door de twee geleidende transistoren een kortsluiting tussen de voedingsspanning en de massa en



Figuur 2. Deze schakeling zorgt voor het sturen van de serial input.

worden de uitgangstrappen vernield. Enige IC's hebben echter een open collector uitgang. De uitgangstrap bestaat dan uit slechts één transistor, die de uitgang naar massa schakelt. Deze IC's moeten door middel van een uitwendige weerstand met de voedingsspanning worden verbonden, waardoor het "1"-signaal aan de uitgang verschijnt als de interne transistor niet wordt gestuurd. Met deze schakelingen kunnen logische systemen wor-



Figuur 3. Aansluitschema van de SN 7406.

den opgebouwd, die met standaard poorten veel moeilijker zijn samen te stellen.

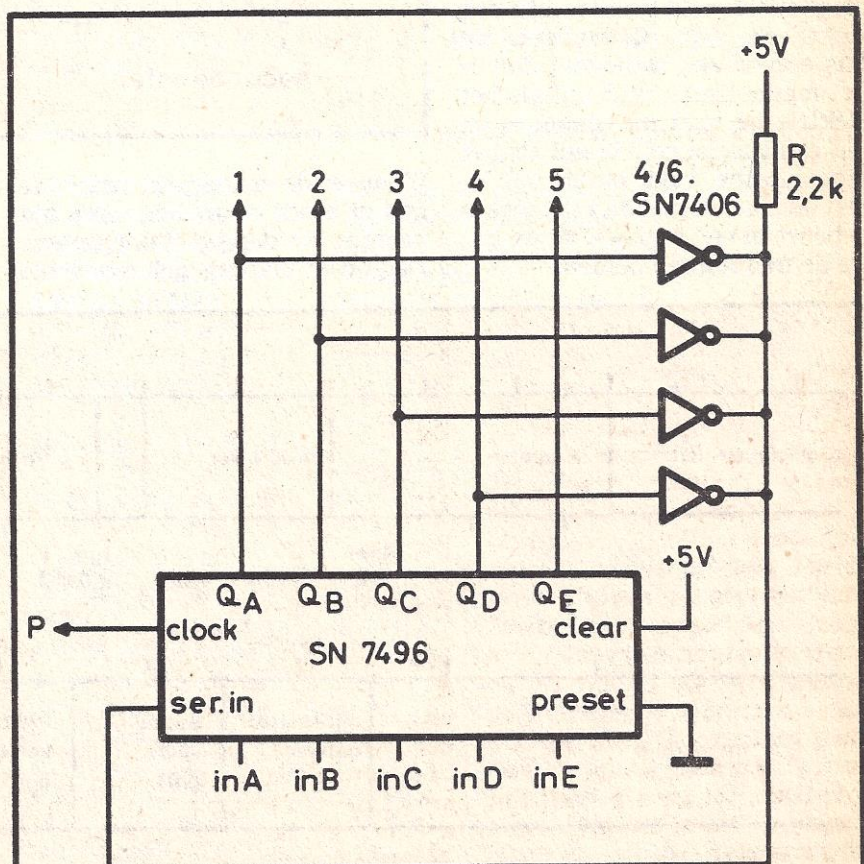
Hier hebben we zo'n typisch voorbeeld: Kijk maar naar figuur 2. Vier invertors uit een SN 7406 ontvangen de vier uitgangen Qa tot en met Qd op hun ingangen. Alle uitgangen worden parallel geschakeld en met de voedingspanning verbonden met een weerstand. De werking van de schakeling is als volgt. Als alle ingangen "0" zijn, dan zullen de uitgangstransistoren van de open-collector poorten niet geleiden. Er vloeit geen stroom en de voedingspanning komt via de weerstand R1 op de uitgang. Deze wordt "1". Als een van de ingangen "1" wordt, dan zal de uitgangstransistor van die poort gaan geleiden en wordt de uitgang kortgesloten naar de massa. De uitgang gaat naar "0". Vergelijking van deze uitleg met de tabel van figuur 1 toont aan dat we precies dat hebben wat wordt gevraagd. De uitgang Q van de schakeling van figuur 2 gaat naar de serial input van het schuifregister en klaar is kees!

We kunnen dus de totale schakeling van figuur 4 opbouwen op de trainer waarbij we figuur 3 nodig hebben voor het goed aansluiten van de SN 7406.

Aan de hand van dit experiment kunnen we een vaak toegepaste

term verduidelijken. Men zegt dat door het samenvoegen van een aantal open-collector poorten een 'wired NOR' functie is ontstaan. Letterlijk vertaald betekent dit 'bedrade niet OF'. Het bedrade

slaat uiteraard op het verbinden van alle uitgangen met elkaar. De inverse OF duidt op de logische werking van de schakeling. De uitgang is '0' als óf Qa, óf Qb, óf Qc, óf Qd '1' is.

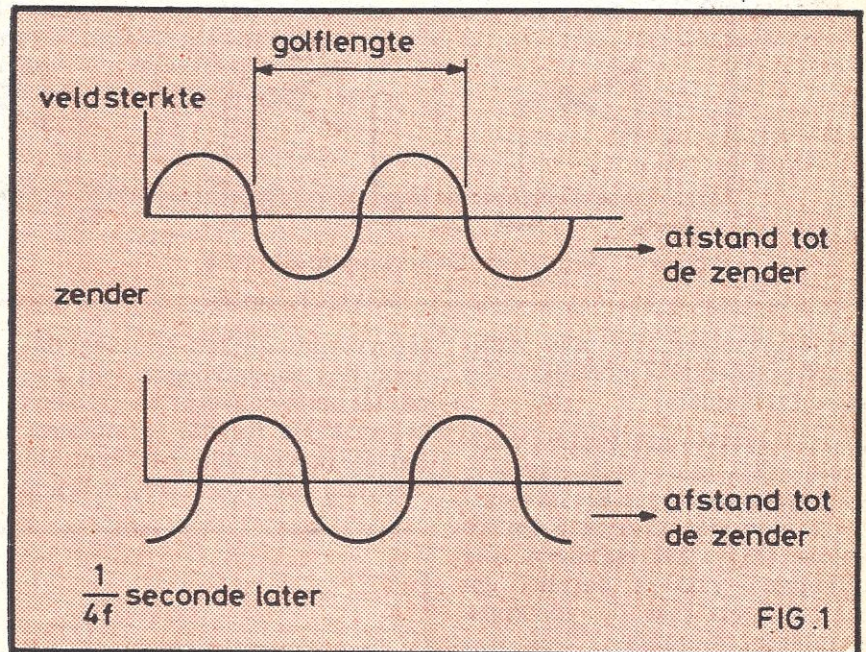


Figuur 4. Totaal schema van het rondlopend schuifregister.

Radiogolven

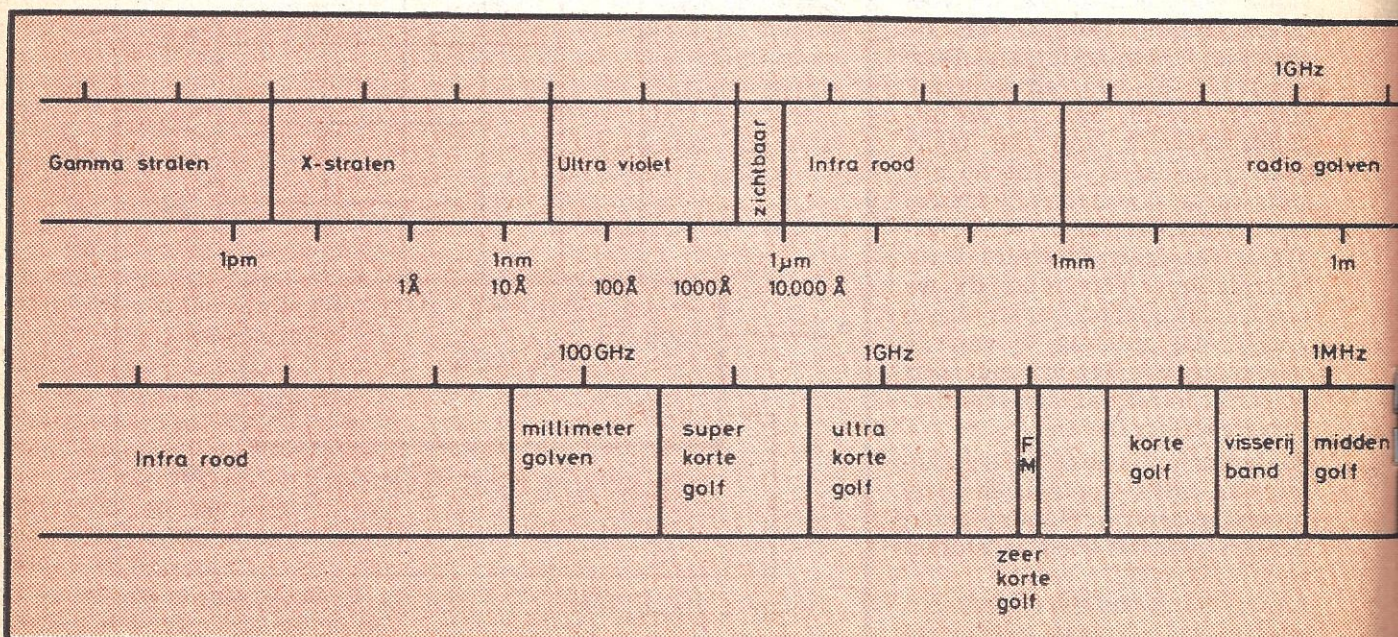
Iedereen weet tegenwoordig wel dat radiogolven een beetje op lichtgolven lijken, maar er zijn natuurlijk ook grote verschillen. We willen hier het gedrag en de eigenschappen van radiogolven eens nader bekijken en daarom gaan we op deze materie ook wat dieper in.

Radio- en lichtgolven zijn elektromagnetische trillingen. Dat wil zeggen dat deze golven bestaan uit zich door de ruimte voortplantende elektrische en magnetische velden. Die velden horen bij elkaar, want een veranderend elektrisch veld veroorzaakt een magnetisch veld en een veranderend magnetisch veld veroorzaakt een elektrisch veld. Ontvangen we dus ergens een radiogolf, dan is het magnetische veld nul als het elektrische veld maximaal is en het elektrische veld is nul als het magnetische veld maximaal is. Dat afwisselen van de veldsterkte gebeurt in een bepaald ritme dat we de frequentie noemen.



Wanneer de zender een bepaalde golf uitzendt duurt het enige tijd voordat we deze golf ontvangen. De golven planten zich dus voort

met een bepaalde snelheid. Deze snelheid blijkt de lichtsnelheid te zijn, die ongeveer 300.000 km. per seconde bedraagt. Dat is ongeloo-



felijk snel. In 1 seconde kan een lichtstraal 7 1/2 keer om de aarde vliegen. Toch heeft het licht van de zon nog altijd 8 minuten nodig om van de zon naar de aarde te komen. De afstanden in het heelal zijn ontzagwekkend groot. Het kan wel een kwartier duren voordat het radiosignaal van een Miriner, die om onze buurtplaneet Mars draait, ons heeft bereikt.

Omdat een radiogolf zich voortplant zal de wisselende veldsterkte niet overal tegelijkertijd dezelfde waarde hebben. Als het elektrische veld in de zender maximaal is, moet dat een eind verderop nog maximaal worden. Het voorafgaande maximum ligt echter al een heel eind verderop. In de tijd die er tussen twee maxima ligt heeft de golf zich met de lichtsnelheid voortgeplant. Hoe hoger de frequentie des te korter is de tijd tussen twee maxima. De afstand die de golf in die tijd heeft afgelegd is dus klein als de frequentie hoog is. De afstand tussen twee maxima noemen we de golflengte. Een eenvoudig rekensommetje leert ons dat er een simpel verband is tussen lichtsnelheid, golflengte en frequentie. Als f = frequentie, g = golflengte en c = voortplantingssnelheid dan krij-

gen we: $c = f \times g$. Een golf met een frequentie van 1 MHz heeft dus een golflengte van 300 meter. Bij een frequentie van 100 kHz hoort een golflengte van 3 km. en bij 100 MHz hoort 3 meter. Hoe hoger de frequentie, des te kleiner de golflengte. Het is de gewoonte om bij golven die een frequentie kleiner dan 30.000 MHz hebben de frequentie op te geven. Voor de golven met hogere frequenties geven we meestal de golflengte op. De eigenschappen van al deze golven hangen duidelijk van de frequentie af. We kunnen dit in een overzicht duidelijk maken.

20 Hz-20 kHz
10 kHz-300 GHz
1 mm-1 μ m

1000 nm-300 nm

300-3 nm
3 nm-3 pm
kleiner dan 3 pm

geluidsgolven
radiogolven. (G = giga = 1000 Mega)
infrarood licht (μ m = micrometer = 1/1000 mm)
zichtbaar licht (nm = nanometer = 1/1000 μ m)
ultraviolet licht
X-stralen (pm = picometer = 1/1000 nm)
Gamma stralen.

Voor de golflengte van licht gebruiken we ook vaak de Ångström. 1 μ m = 10.000 Å.

Het gebied van de radiogolven kunnen we ook onderverdelen.

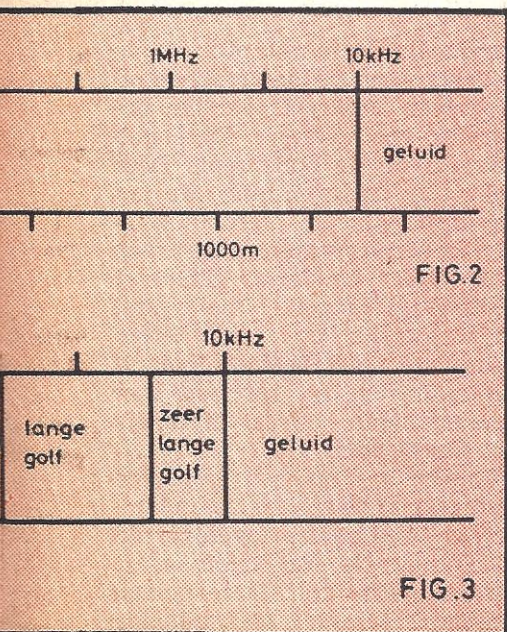
10 kHz - 30 kHz
30 kHz - 300 kHz
300 kHz - 1,7 MHz
1,7 MHz - 6 MHz
6 MHz - 30 MHz
30 MHz - 300 MHz
87 MHz - 108 MHz
300 MHz - 3000 MHz

zeer lage frequenties, zeer lange golven.
lage frequenties, lange golf.
Midden frequenties, middengolf.
Visserijgolf
Hoge frequenties, korte golf.
Zeer hoge frequenties, zeer korte golf.
FM radioband.
Ultra hoge frequenties, ultra korte golf (decimeter golven)
Super hoge frequenties, super korte golf (centimeter golven)
Millimeter golven.

3000 MHz - 30.000 MHz
30 GHz - 300 GHz

Radiogolven planten zich net als lichtgolven in een rechte lijn voort. Ze worden ook door obstakels tegengehouden en wel des te beter naar mate dit obstakel de stroom beter geleidt. Omdat radio- en lichtgolven uit elektrische en magnetische velden bestaan zal zo'n golf kracht op geladen deeltjes uitoefenen. Door deze kracht neemt de energie van de golf af en zodoende wordt de golf door het materiaal opgenomen. De materie bestaat uit atomen

bestaat de kans dat deze door de golf in trilling worden gebracht. In dat geval beginnen deze trillende elektronen zich als zendertjes te gedragen. Het gevolg is dat een plaat metaal de opgevangen golf weer uitzendt. Ze gedraagt zich dan als een spiegel. De eis voor een materiaal om als spiegel te kunnen werken is dat de afstand tussen de deeltjes kleiner is dan de golflengte van de gereflecteerde golf. Spiegels voor radiogolven kunnen dus uit gaas of draden



bestaan, zolang de afstand tussen de draden maar kleiner dan de golflengte blijft.

Hoewel radiogolven zich in rechte lijnen voortplanten kunnen we toch stations ontvangen die achter de horizon liggen. Dat betekent dat er boven ons in de lucht ergens een paar lagen moeten zijn die deze radio-golven terugkaatsen. Inderdaad raken de lucht-moleculen onder invloed van de zon in de hoge luchtlagen geïoniseerd. We weten dat moleculen bestaan uit atomen. Deze atomen bestaan weer uit een positief geladen kern waarom negatieve elektronen cirkelen. De lading van de elektronen samen is gelijk aan die van de kern, dus merken we gewoonlijk niets van deze ladingen. Stoten we echter met een lichtstraal één elektron van het atoom af, dan houden we een los elektron en een positief geladen atoom over. Dit noemen we dan een ion. Omdat er op deze manier hoog in de atmosfeer, waar de zonnestraling erg sterk is, veel geladen deeltjes voorkomen, kunnen langgolvlige radiogolven daar gereflecteerd worden.

Er blijken nu een aantal van deze lagen voor te komen die ieder een bepaald golflengte gebied terugkaatsen.

Wanneer een radiogolf dit gebied met geladen deeltjes binnentreedt raken deze deeltjes in trilling. Omdat de luchtdruk hier al erg laag is kunnen de deeltjes hun energie niet kwijtraken door botsingen tegen elkaar. Ze zullen hun energie dus weer uitzenden in de vorm van een radiogolf. Is de frequentie van de radiogolf laag, dan krijgen de deeltjes alle tijd om de energie van de golf over te nemen en weer naar de aarde terug te zenden. Langgolvlige radiogolven worden dus bijna geheel teruggekaatsd naar de aarde. Wanneer de frequentie echter hoog is, dan dringt de golf diep in de laag door. De trillende deeltjes kunnen dan de energie weer aan de golf afgeven en boven een bepaalde frequentie zal de golf door de laag heen dringen en niet meer teruggekaatsd worden.

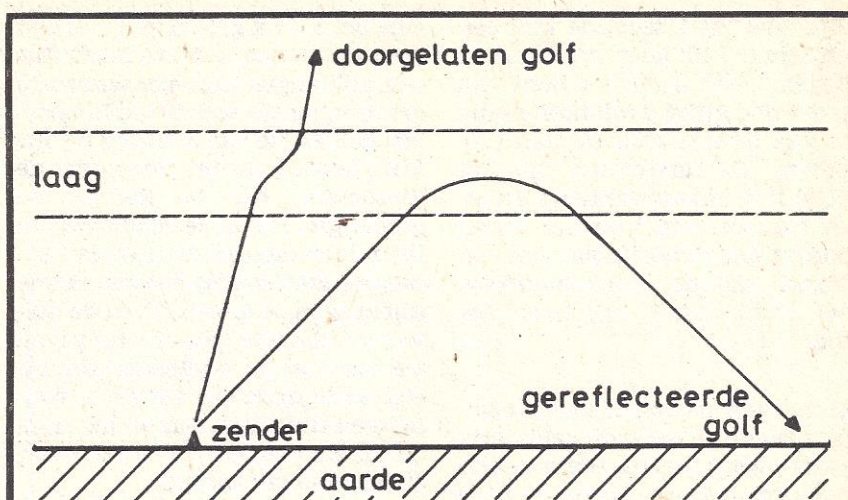


FIG. 4

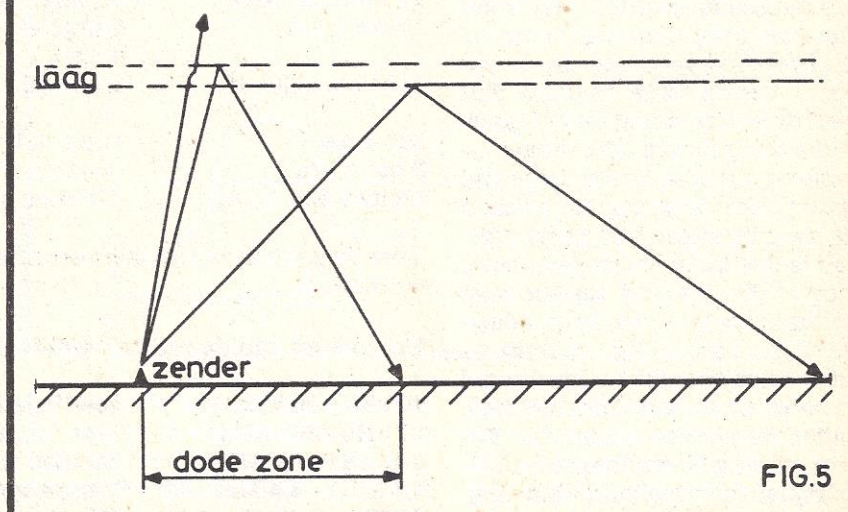


FIG. 5

Golven met een golflengte groter dan 50 m worden geheel aan deze lagen gereflecteerd. Golven met een golflengte tussen de 10 m en de 50 m dringen wel in de lagen door. Als een dergelijke golf echter schuin de laag treft wordt ze afgebogen en kan dan toch nog op aarde terugkeren. Treft de golf de laag echter te steil dan gaat ze er wel doorheen. Daardoor ontstaat het merkwaardige effect dat we een kortegolf zender niet kunnen ontvangen als we te dicht bij de zender zitten. Natuurlijk kunnen we de golf weer wel ontvangen als we in het "zicht" van de zender zijn. Er bestaat dus een gebied waar we niets van zo'n zender kunnen opvangen en dat heet de dode zone.

Omdat de aarde min of meer geleidend is kunnen langgolvlige radiogolven zich ook over het oppervlak voortplanten. Deze golf noemen we de bodemgolf. Deze golf volgt de kromming van het aardoppervlak en hierdoor kunnen we een langegolfzender tot op een paar honderd kilometer afstand ontvangen. Maar omdat er natuurlijk ook een terugkaatsende golf bestaat kan dit aanleiding geven tot een zeer onaangenaam effect, namelijk het sluier-effect.

Wanneer we op een bepaalde afstand van de zender zitten kunnen er twee golven tegelijkertijd aankomen, de bodemgolf en de gereflecteerde golf. Deze golven hebben echter verschillende

afstanden afgelegd en dus komt de ene golf iets later aan dan de andere. We ontvangen dan in feite twee signalen die elkaar storen. Op een grotere afstand van de zender bestaat dit probleem niet meer, omdat de bodemgolf sterk gedempt wordt en niet erg ver kan komen. Ook voor korte golven kan er zo'n verschijnsel optreden, ook al treedt hierbij geen bodemgolf op, omdat die voor de hoge frequenties te sterk gedempt wordt. Een golf kan namelijk ook aan de aarde gereflecteerd worden en wanneer we op voldoende afstand van de zender zitten, zijn er voor de radiogolf verschillende wegen mogelijk. Ook nu zijn deze wegen niet gelijk in afstand en dus kan er sluiting optreden.

De reflecterende lagen bevinden zich op een bepaalde hoogte in de atmosfeer. Zo kennen we de D-laag die op 75 km hoogte begint en op 90 km hoogte eindigt. Er is een E-laag op 90 tot 120 km en een F-laag van 150 tot 600 km.

De hoogte van deze lagen is afhankelijk van de kracht van de invallende straling en ook van de luchtstromingen in de atmosfeer. Soms splitst de F-laag zich nog in twee lagen, de F_1 en de F_2 laag. Het gevolg is dat de afstand die de radiogolven tussen ons en de zender moeten overbruggen steeds iets verandert. Als dat veranderen snel gaat dan horen we ook dat de ontvangst een beetje op en neer gaat. Dit verschijnsel noemen we fading. Het is vooral erg hinderlijk bij de lange en de middengolven.

Zodra we gebruik gaan maken van golven met een golflengte kleiner dan 10 meter is het niet meer mogelijk zenders te ontvangen die achter de horizon liggen. De radiogolven gaan door de lagen heen en worden niet meer teruggekaatst. Toch maken we bij bijvoorbeeld FM-ontvangst gebruik van golven met een golflengte van 3 meter. Dat betekent dat er overal in het land hoge zendmasten geplaatst zijn, zodat we op elke plaats in het zicht van zo'n zender zitten. In het oosten van het land kunnen we

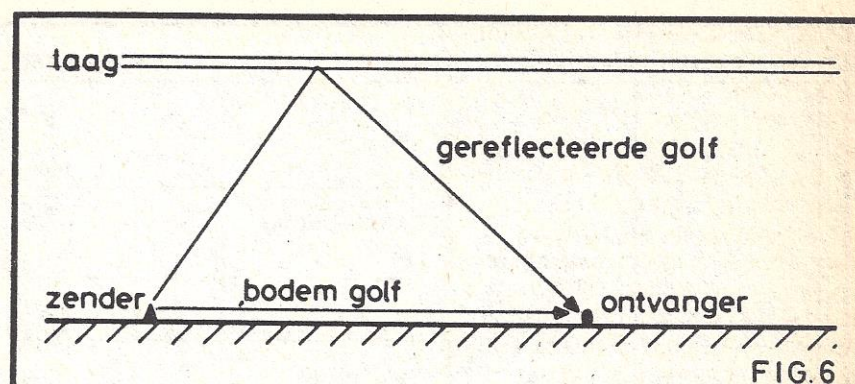


FIG. 6

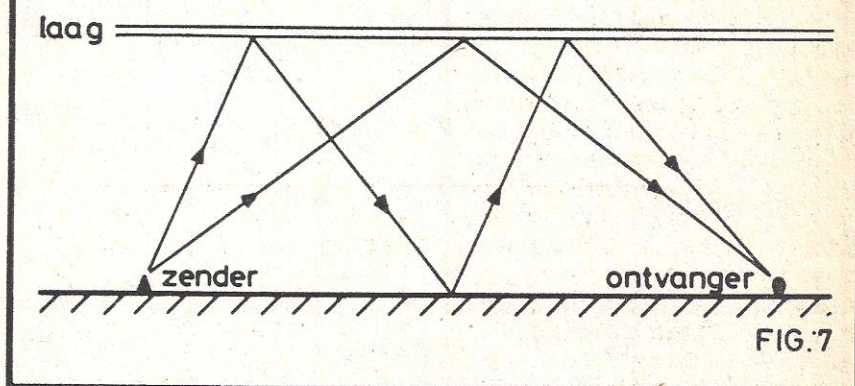


FIG. 7

dan ook de Duitse FM zenders ontvangen, maar dat gaat in het westen niet meer.

Ook televisie die met zeer korte golven werkt moet dus, net als bij FM, met hoge masten en hulpzenders werken.

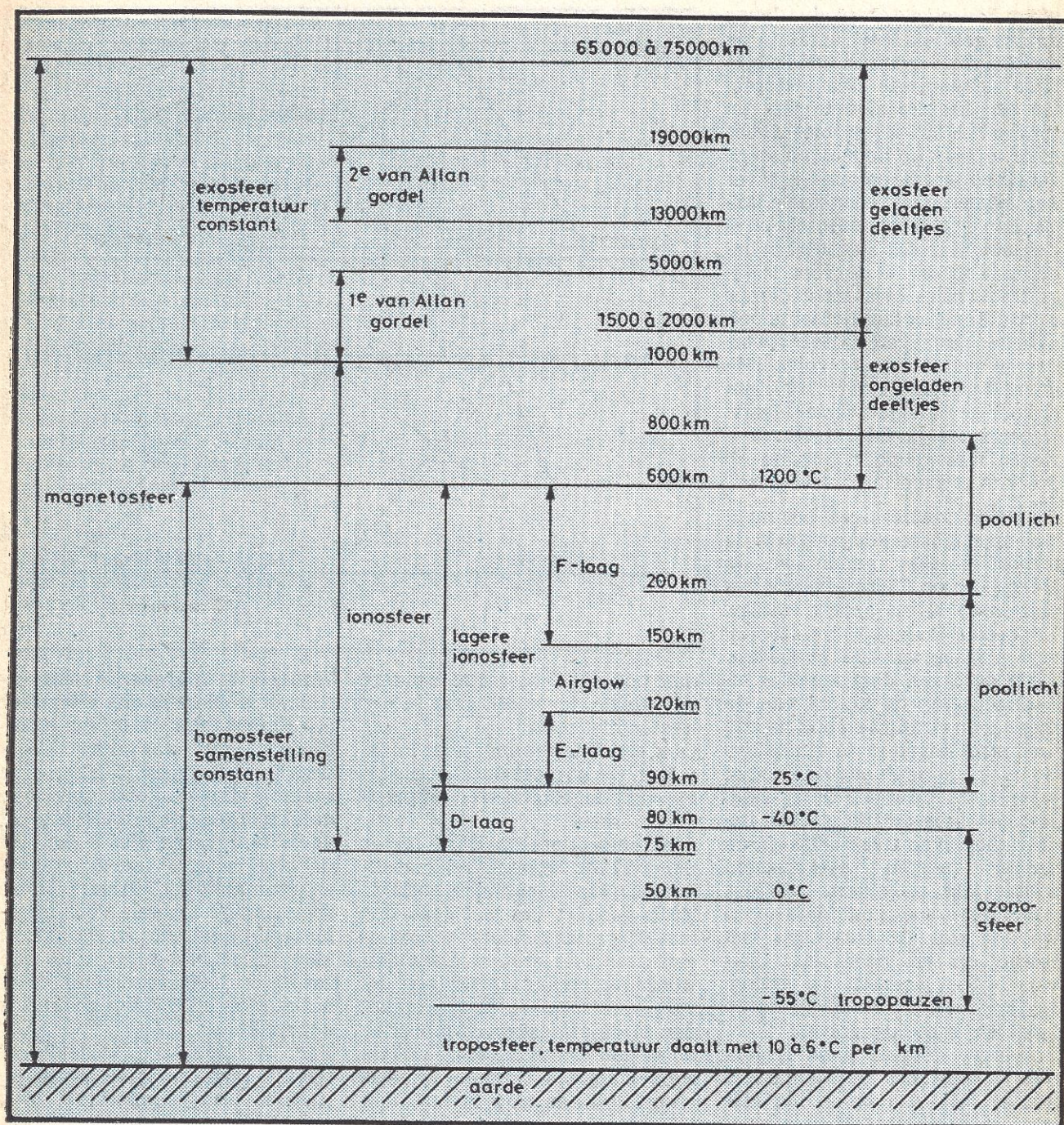
Amateurzenders op de 2 meter band, 27 Mc zenders, het gaat allemaal niet verder dan de horizon. Toch gebeurt het wel eens dat met dergelijke zenders verbindingen over veel grotere afstanden worden gemaakt. Dat is een gevolg van speciale omstandigheden in de atmosfeer. Wanneer er op de zon een uitbarsting van de zonnevlammen plaats heeft stuurt deze een grote hoeveelheid geladen deeltjes het heelal in. Treffen deze deeltjes de aardatmosfeer dan worden de lagen verstoord. Korte golfzenders krijgen opeens helemaal geen verbinding meer, terwijl andere kortegolfzenders nu ineens wel een verbinding kunnen maken die anders onmogelijk was.

Bovendien blijken zeer korte golven ook door lucht gebroken te worden, zoals het zonlicht bij zonsopgang en zonsondergang.

Wanneer er door sterke temperatuurverschillen in de atmosfeer een aantal lagen ontstaan waarbij de warmere laag onder de koudere komt te liggen, dan kan deze breking voor de korte golven zo groot worden dat ze weer naar de aarde terugkeren. Het is dan wel de vraag waar ze terecht komen, en dat maakt het werken bij deze zogenaamde inversie voor ultrakortegolf amateurs zo spannend. Men krijgt verbinding met een zender op 1000 km afstand, maar het station op 500 km afstand is onbereikbaar.

Voor de ruimtevaart is de reflecterende laag boven de aarde natuurlijk erg hinderlijk. Men maakt daarbij dan ook gebruik van zeer korte golven uit het centimeter gebied. Deze golven passeren ongehinderd de atmosfeer. Ten slotte willen we naar aanleiding van deze lagen nog even de opbouw van de aardse atmosfeer bespreken.

De ruimte boven de aarde waarop de aarde met haar magnetoveld nog invloed kan uitoefenen noemen we de magnetosfeer. Boven de magnetosfeer begint de ruim-



te. De magnetosfeer bestaat uit de homosfeer, die zo genoemd is omdat de chemische samenstelling van de lucht hierin niet verandert, en daar boven de exosfeer, waarin de temperatuur constant is. In de exosfeer liggen de bekende Van Allen gordels, die bestaan uit geladen deeltjes die van de zon afkomstig zijn. Door het aardmagnetisch veld worden deze deeltjes gedwongen om de aar-

de te draaien. De snelheid van de deeltjes is erg hoog en daarom spreekt men ook wel van stralingsgordels. Het bovenste gedeelte van de homosfeer en het gebied tussen de homosfeer en de exosfeer heet ionosfeer. Hierin zijn onder invloed van de zonnestraling de moleculen van de lucht geïoniseerd. In de lagere ionosfeer bevinden zich dan ook de drie lagen die onze radiogolven

terugkaatsen.

Wanneer de geladen deeltjes in de exosfeer onder invloed van een uitbarsting op de zon erg snel gaan bewegen kunnen ze aan de magnetische polen van de aarde de homosfeer binnendringen. Door botsingen met de gasmoleculen van de dampkring veroorzaken ze dan het bekende noorder- en minder bekende zuiderlicht, samen poollicht genoemd.

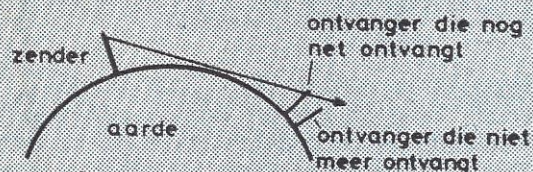


FIG. 9

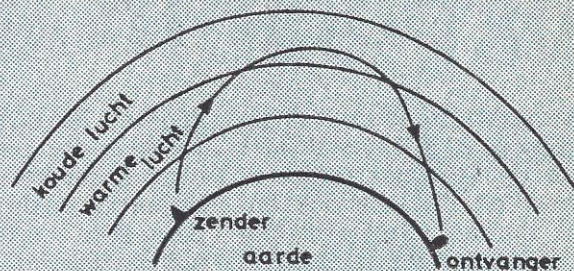


FIG. 10

Tussen de F- en de E-laag bevindt zich een gebied dat onder invloed van die deeltjes altijd een beetje licht afgeeft. Dat licht is alleen 's nachts te zien, of beter gezegd te meten, want wij beseffen eigenlijk nooit dat de hemel 's nachts een beetje licht geeft. Dit gebied heet het Airglow gebied, hetgeen zoveel als gloeiende lucht betekent. Het onderste gedeelte van de homosfeer heet ozonosfeer. Hierin verbinden de zuurstofmoleculen van de lucht zich onder invloed van het ultra-violet licht van de zon tot ozon. Deze ozon houdt het teveel aan ultra-violette straling tegen.

De onderste laag van de atmosfeer is de troposfeer. Hierin spelen de gebeurtenissen van het ons bekende weer zich af. De temperatuur daalt hier met 10°C per km. voor droge lucht en met 60°C per km voor vochtige lucht. Het wordt dus kouder als we hoger komen. In de stratosfeer neemt de temperatuur met de hoogte weer toe. Dat is het gevolg van de opwarming door de zonnestralen. Het lijkt misschien erg heet dat er op 600 km hoogte een temperatuur van 1200°C heerst, maar omdat daar bijna geen moleculen meer voorkomen stelt dat weinig voor. Deze moluculen kunnen een ruimtevaartuig ook niet verwarmen, dat gebeurt door straling. Ook de Van Allen gordels zijn niet zo gevaarlijk voor ruimtevaarder als ze er maar snel doorheen gaan. De luchtdruk neemt snel met de hoogte af. Op 200 km. hoogte is deze al zo laag dat een kunstmaan daar maanden rond kan draaien voordat de botsingen met de moluculen deze zover hebben afgeremd dat hij gaat vallen.

Tegenwoordig worden kunstma-

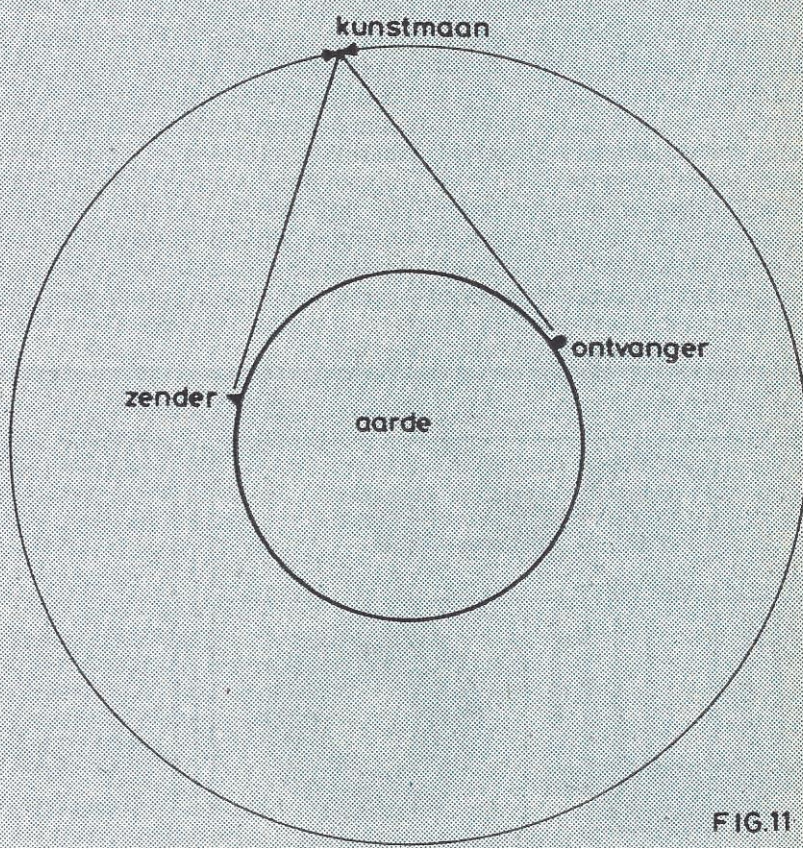


FIG. 11

nen veel gebruikt in radioverbindingen over grote afstand. De kunstmaan staat hoog boven de aarde en kan dan zowel de zender als ook de ontvanger zien, hoewel die elkaar niet kunnen zien. Via de kunstmaan kan men dus een verbinding met korte golven maken, het voordeel van die korte golven is dat er erg veel verschillende zenders in een kleine frequentie-band gaan en er dus erg veel verschillende informatie tegelijkertijd kan worden overgezonden. Denk maar eens aan de

televisie. Deze golven hebben bovendien geen hinder van de lagen in de atmosfeer.

Het mooiste is deze kunstmaan dan zo hoog boven de aarde zijn rondjes te laten draaien dat ze even snel rondloopt als de aarde om haar as draait. Het lijkt dan voor de zender en de ontvanger op aarde alsof de maan stilstaat. Dat dit een nuttige en winstgevende zaak is blijkt wel uit het feit dat dergelijke kunstmanen door particuliere maatschappijen worden gebouwd en gelanceerd.

Logboek in lezersservice

Nu het zo ontzettend druk is geworden op de 27 MHz houdt niet iedereen de QSO-tjes (gesprekken) meer bij. Dit zou ook ondoenlijk zijn met al die call's boven op elkaar. De meeste amateurs noteren nu alleen nog maar die QSO's die zij belangrijk vinden. Een grote afstand, een leuk gesprek of wat dan ook. Hiervoor gebruiken we een QSO-boek of logboek zo als dit ook wel wordt genoemd.

Er zijn zelfs call's die alleen de gesprekken vastleggen waar ze een QSL-kaart van ontvangen. Maar goed, wat je zelf ook van plan bent, Elektronica ABC heeft een speciaal logboek gemaakt

voor de MARC. Dit logboek is voorzien van een speciale binding, zodat het altijd vlak blijft liggen ook op de pagina waar men bezig is te schrijven. Is het boek vol geschreven, dan draait men het eenvoudigweg even om en gaat men verder aan de achterzijde van de reeds eerder vol geschreven bladen.

De binnenzijde van de omslag is voorzien van nuttige informatie die je tijdens het gesprek nodig kan hebben. Om die informatie te bereiken sla je alle bladen even op tot aan de omslag en alles heb je bij de hand. Dit logboek bestaat uit 25 bladen die aan weerszijde beschreven worden, zodat men een totaal van 750

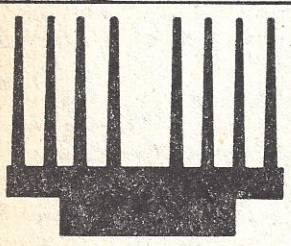
gesprekken kan noteren, met S-rapport, kanaal, call, adres e.d. De kosten van dit unieke logboek zijn slechts f 5,-. Helaas zijn we genoodzaakt de portokosten door te berekenen.

1 stuks.....f 3,00
2 of 3 stuks.....f 4,50
4 tot 7 stuks.....f 5,50

Bestellen

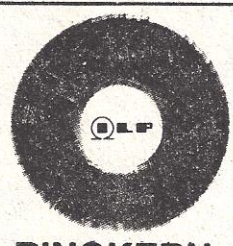
Het eenvoudigste kunt u het bedrag plus portokosten overmaken aan Elektronica ABC, Postbus 10, 1400 AA Bussum op postgirorekening 3183100, onder vermelding van het aantal logboeken en de daarbij behorende verschuldigde portokosten.





VERSTERKER-MODULES

KANT-EN-KLAAR
GARANTIE: 2 JAAR!
Voorversterker HY6.
Eindversterkers: 15W, 25W, 60W, 120W en 240W sinus.
Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv. 60W kost slechts f 129,10.
Alle zijn meervoudig beveiligd.
Uitstekende geluidskwaliteit.
Voedingen ook leverbaar, de meeste met ringkerntrafo.
Dit zijn de meest verkochte complete versterker-modules in Ned.!



RINGKERN-TRAFO'S

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's: GEWICHT + HOOGTE gehalveerd. MAGN. STROOIVELD veel kleiner, dus min. brominductie. NULLASTSTROOM zeer laag. SNEL te monteren: slechts 1 bout. HOGE betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen.
UIT VOORRAAD: meer dan 50 types van 30 tot 500 VA.
LAGE prijzen, bijv. 30 + 30 V 5A kost slechts f 86,40.

Verkrijgbaar bij meer dan 50 winkels in Nederland.
Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden.
Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

RODEL Geluidstechniek b.v.
Sanderij 10, 7491 GX Delden, tel. 05407-2024

ADVERTEERDERS LET OP!

de sluitingsdatum
voor
uw advertenties in het

**MAART
NUMMER
VAN ABC**

is al 23 januari

graag uw materiaal spoedig opzenden!



KNIP DIT UIT S.V.P.

	Sluitingsdata	Verschijningsdata
Maart	23-1-'81	17-2-'81
April	20-2-'81	17-3-'81
Mei	26-3-'81	21-4-'81
Juni	23-4-'81	19-5-'81
Juli	26-5-'81	23-6-'81
Augustus	26-6-'81	21-7-'81
September	24-7-'81	18-8-'81
Oktober	21-8-'81	22-9-'81
November	24-9-'81	20-10-'81
December	23-10-'81	17-11-'81
Januari '82	27-11-'81	22-12-'81

ABCDExperiment 12

Bestaat toeval?

Jos Verstraten

Nee, we gaan ons niet bezig houden met het oplossen van filosofische problemen. Wèl aan de orde komt de vraag: kunnen we digitale schakelingen een schijnbaar willekeurige opeenvolging van '0'-en en '1'-en laten produceren? Op het eerste gezicht lijkt dat onmogelijk. Digitale schakelingen

volgen immers zeer strenge wetten (boolse algebra!) en twee '1'-en aan de ingangen van een NAND zorgen voor een '0' op de uitgang en dat blijft zo.

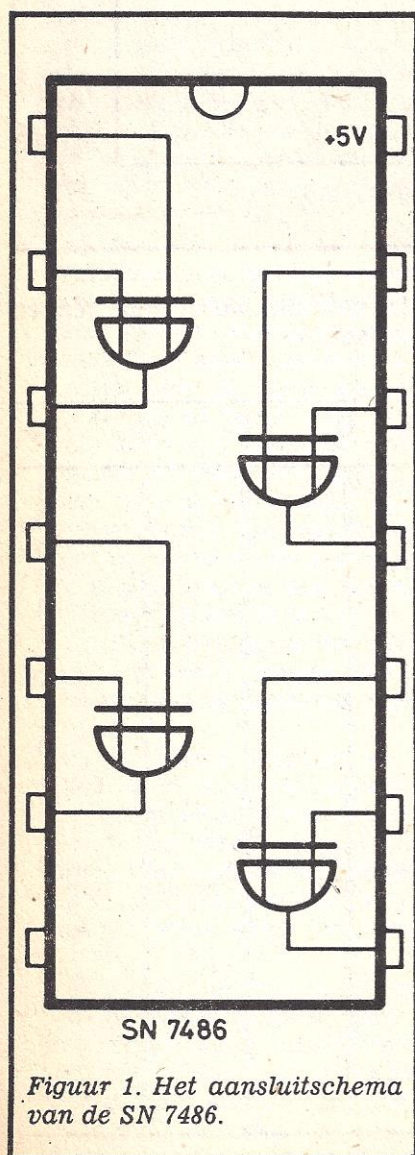
Toch is het mogelijk met een schuifregister iets op te wekken wat lijkt op een zuiver toevallige combinatie van logische niveaus. De schakeling heet een „pseudo random generator”, oftewel schijnbaar toevallige generator.

Alvorens het schema te openbaren, moeten we kennis maken met een hulp-IC'tje, namelijk de SN 7486. Het inwendige is getekend in figuur 1 en de symbooltjes in het IC wijzen op een of andere poortfunctie. Dat is inderdaad zo, de werking van één poort is getekend in figuur 2. De uitgang van de poort is '0' als beide ingangen hetzelfde logisch niveau voeren. De uitgang wordt '1' als beide ingangen elkaars inverse zijn. Deze poort gaat door het leven onder de naam „exclusive OR”. Aandachtige lezers zullen vaststellen dat we de waarheidstabel van figuur 2 reeds zijn tegengekomen bij ABCDExperiment nummer 3, handelend over de logische vergelijker. Daar hadden we door middel van 4 NEN-poorten eenzelfde soort schakeling opgebouwd. Voor de pseudo random generator hebben we echter, naast de logische vergelijker, nog eens een poort nodig en dus komen we met één SN 7400 IC

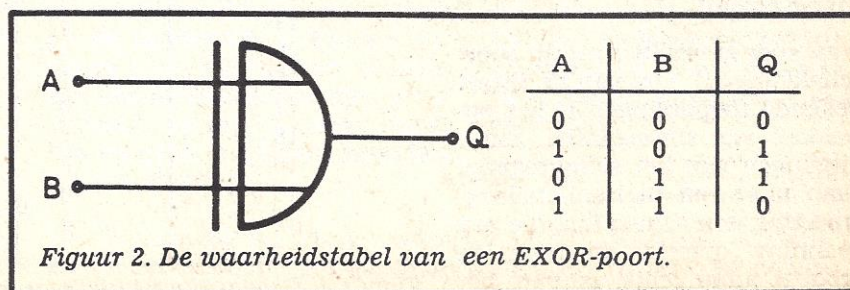
niet meer uit. Vandaar dat we de schakeling gaan opbouwen met een SN 7486, hetgeen ons heel wat bedrading spaart.

Het schema van de generator is getekend in figuur 3. We herkennen het langzaam aan zeer vertrouwde schuifregister, waarvan de 5 uitgangen nog steeds naar de indicatoren 1 tot en met 5 gaan. Ook nu wordt de serial input gestuurd uit de informatie op de uitgangen. De Qd en Qe uitgangen gaan naar de ingangen van een exclusieve OR. Bij het inschakelen van de voedingsspanning zullen alle uitgangen '0' zijn. Wil het schuifregister kunnen starten, dan moet op dat moment een '1' op de serial input staan. De uitgang van een EXOR is echter '0' als beide ingangen '0' zijn. Vandaar dat er een tweede poort tussen de uitgang van de eerste poort en de serial input geschakeld is, die ervoor zorgt dat de schakeling start met een '1' op de serial input.

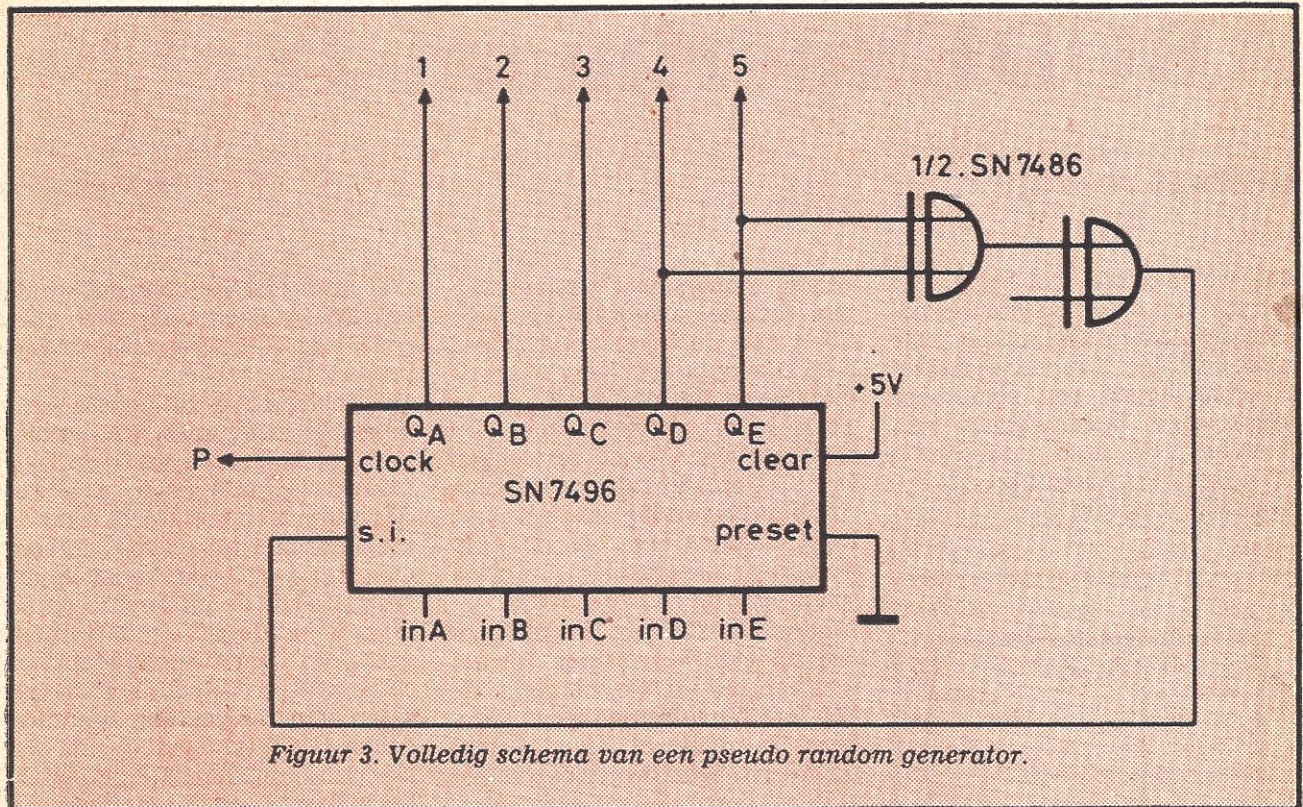
Bij het aanschakelen van de voedingsspanning zien we eerst geen verschil met de reeds bekende toepassingen. Het register vult zich met '1'-en. Na de vierde clock-puls echter, wordt de regelaar doorbroken en schuift een schijnbaar willekeurige opeenvolging van '1'-en en '0'-en door het register. De werking van de schakeling is te verklaren uit de specifieke eigenschappen van de ex-



Figuur 1. Het aansluitschema van de SN 7486.



Figuur 2. De waarheidstabel van een EXOR-poort.



clusive OR. Als Qd en Qe hetzelfde potentiaal voeren, wordt een '1' aan de serial input aangegeven. Als genoemde uitgangen tegengestelde niveaus hebben, wordt de ingang met een '0' gestuurd.

De tabel van figuur 4 geeft een overzicht van alle mogelijke combinaties op de uitgangen. Hieruit blijkt het relatieve van de willekeur: na 21 clock-pulsen is de cyclus afgerond en start een nieuwe, identieke reeks. Wel zal men kunnen aanvoelen dat de lengte van de cyclus afhankelijk is van het aantal cellen van het schuifregister. Verder zal wel duidelijk zijn dat deze lengte astronomisch stijgt bij een toename van slechts enkele cellen!

Waarvoor gebruikt men dit soort schakelingen? Eén van de meest bekende toepassingen is het opwekken van ruissignalen. Enige uitgangen van het schuifregister gaan naar een digitaal-analoog-omzetter, een schakeling die een spanning opwekt waarvan de grootte afhankelijk is van het

aantal '1'-en op de ingangen. Na filtering ontstaat een ruissignaal,

dat gebruikt wordt voor versterker-analyse.

Aantal clock-pulsen	serial input	Q _a	Q _B	Q _C	Q _D	Q _E
0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	1	0	0	0
3	1	1	1	1	0	0
4	1	1	1	1	1	0
5	0	0	1	1	1	1
6	1	1	0	1	1	1
7	1	1	1	0	1	1
8	1	1	1	1	0	1
9	0	0	1	1	1	0
10	0	0	0	1	1	1
11	1	1	0	0	1	1
12	1	1	1	0	0	1
13	0	0	1	1	0	0
14	1	1	0	1	1	0
15	0	0	1	0	1	1
16	1	1	0	1	0	1
17	0	0	1	0	1	0
18	0	0	0	1	0	1
19	0	0	0	0	1	0
20	0	0	0	0	0	1
21	0	0	0	0	0	0

Figuur 4. De waarheidstabel van de schakeling.

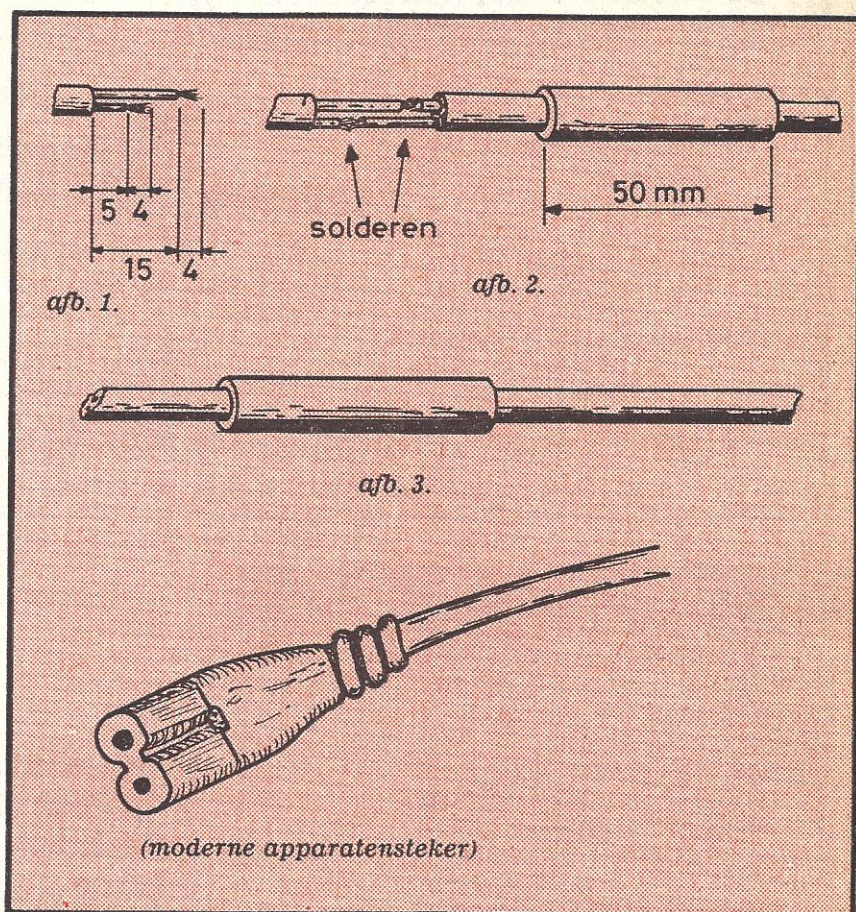
Netsnoer repareren

Het netsnoer van radiotoestel, versterker, bandrecorder enz. wil nog wel eens defect raken, meestal vlak bij de netstekker of aan het andere einde, waar het is voorzien van de zgn. apparatenstekker (die feitelijk geen stekker is - hij heeft bussen i.p.v. pennen - maar daarover zullen we het nu niet hebben). Gaat het om een „ouderwets” snoer met afzonderlijke eraan geschroefde stekers, dan knippen we het beschadigde eind er af en zetten de stekker er weer aan. Dat kan niet bij de moderne snoeren, die één geheel vormen met de stekers.

Wel kunnen we het kapotte einde met stekker en al afknippen en er een nieuwe stekker aanzetten. Maar, zo'n snoer sneuvelt altijd op een moment dat er geen losse stekker bij de hand is en de winkels dicht zijn. Gelukkig is in de meeste gevallen de originele stekker zelf nog wel in orde, het defect is haast altijd draadbreuk in één der aders op de plaats waar de plastic mantel van het snoer overgaat in het huis van de stekker. Door het snoer ter plaatse heen en weer te buigen kan men meestal wel de breuk lokaliseren.

Bij de breuk knippen we het snoer door, maar in elk geval laten we ongeveer 20 mm ervan aan de stekker zitten, ook al zit de breuk daar dichterbij. We pellen nu voorzichtig de mantel weg, zodat de beide aders vrij komen.

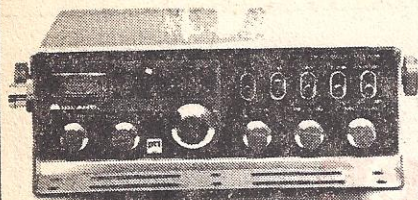
Ligt de draadbreuk op de grens van de stekker en snoer, dan met een scherp mesje het achtereinde van het „stekkerhuis” zover afpellen, dat het kortste adereinde er ca. 8 mm uitsteekt. Het vrije einde van het snoer krijgt eenzelfde behandeling, waarna we er een



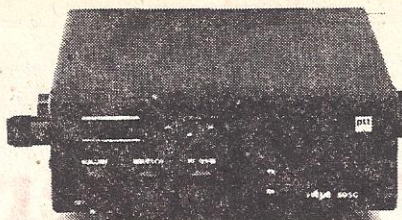
plastic kous van ongeveer 50 mm lengte overheen schuiven. Nu worden beide delen tegen elkaar gelegd volgens afbeelding 2 en aan elkaar gesoldeerd. Het is verstandig alle draadeinden eerst goed schoon (blank) te krabben en ze te vertinnen. Na het solderen goed controleren of soms één van de dunne draadjes is losgeraakt; zo ja, dit verwijderen, anders geeft het later aanleiding tot kortsluiting.

Die kunnen we nu blank maken en wel op de manier als aangegeven in afb. 1. Tenslotte wordt het stuk kous over de lasplaats ge-

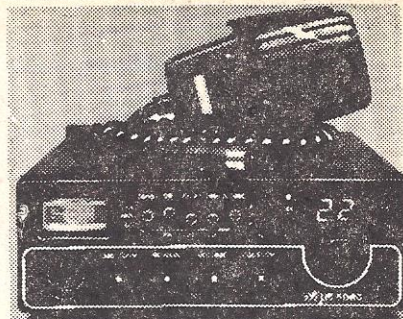
schoven en - indien nodig - vastgeplakt met een druppel lijm (afb. 3). Het gaat natuurlijk eenvoudiger en mooier als u krimpkous heeft. Is er geen (krimp)-kous bij de hand, dan kunt u zich tijdelijk behelpen met sellotape. De hier aangegeven methode is uiteraard ook heel geschikt om twee eindén snoer aan elkaar te verbinden.



MIDLAND 77-FM-005



WIPE 5050



WIPE 5060

avanti® antennas**ASTRO PLANE
AV - 101****SIGMA II
AV - 170****SIGMA IV
AV - 174****Importeur van: Avanti Antennes
Midland en Wipe
C.B. apparatuur****BOMBEECK****ANTENNES
B.V.****Hoogstraat 90 - Eindhoven - Telefoon 040 - 441834
ONBETWIST DE ANTENNESPECIALIST****Natuurlijk voeren
wij een compleet
C.B. programma.****Diverse andere merken P.T.T.-goedgekeurde MARC-apparatuur uit voorraad leverbaar.
3, 4, 5, 8 Elements 3 meter antennes UNIVERSUM****MARTIN RIETSEMA****POSTORDER en WINKELVERKOOP
Oudestraat 28 - Assen
Telefoon 05920-10875****SPECIALE AANBIEDING
BIJ AFNAME VAN 11 PAKS: PRIJS / 75,-****PRINT-PLAAT enz.:**

PP-1	3 st. Koper Print Plaat 21' x 31'	/ 7,50
PP-2	2 st. Markeerstiften, anti-ets stift	/ 7,50
PP-3	PAK Etsmiddel ijzerchloride	/ 7,50
PP-4	5 st. Koelpincetten bij solderen	/ 7,50
PP-6	8 meter Soldeertin harskern	/ 7,50

TRANSISTOREN

T-1	6 AC128 Germ. PNP	/ 7,50
T-2	6 AC127 Germ. NPN	/ 7,50
T-3	3 AF239 Germ. NPN	/ 7,50
T-4	3 AD162 Germ. PNP	/ 7,50
T-5	3 AD161 Germ. NPN	/ 7,50
T-6	10 Germ. Foto OC71	/ 7,50
T-7	5 Unijunction 2N2646/TIS43	/ 7,50

(met gegevens en aansluitschema)

T-8	20 2N3906 Sil. PNP TUP	/ 7,50
T-9	25 BC 107 Sil. NPN TUN	/ 7,50
T-10	8 2N2904 Sil. PNP	/ 7,50
T-11	8 2N1613 Sil. NPN	/ 7,50
T-12	5 BD 140 Sil. PNP	/ 7,50
T-13	5 BD 139 Sil. NPN	/ 7,50
T-13B	8 TIP 50 Sil. NPN 40 W	/ 7,50
T-17	2 2N3055E RCA TO3	/ 7,50
T-17B	3 2N3055 TO-3 Solitron	/ 7,50

SPANNINGS-REGLAARS

VR-SP	3 7805 5 v 1 A pos. TO-220	/ 7,50
VR-8P	3 7808 5 v 1 A pos. TO-220	/ 7,50
VR-12P	3 7812 12 v 1 A pos. TO-220	/ 7,50
VR-15P	3 7815 15 v 1 A pos. TO-220	/ 7,50
VR-24P	3 7824 24 v 1 A pos. TO-220	/ 7,50
VR-5N	3 7905 5 v 1 A neg. TO-220	/ 7,50
VR-8N	3 7908 8 v 1 A neg. TO-220	/ 7,50
VR-12N	3 7912 12 v 1 A neg. TO-220	/ 7,50
VR-15N	3 7915 15 v 1 A neg. TO-220	/ 7,50
VR-24N	3 7924 24 v 1 A neg. TO-220	/ 7,50

gegevens en toepassingen / 7,50

La-1	20 Lampjes, diverse	/ 7,50
------	---------------------	--------

TIMER	5 NE555 met gegevens	/ 7,50
-------	----------------------	--------

GIC-1	5 µA741 met gegevens	/ 7,50
-------	----------------------	--------

12 stuks	8-pins IC-VOETJES	/ 7,50
----------	-------------------	--------

LICHTDIODEN

LED-1	20 LED's rood 5 mm	/ 7,50
LED-2	16 LED's groen 5 mm	/ 7,50
LED-3	16 LED's geel 5 mm	/ 7,50
LED-4	20 LED's rood 3 mm	/ 7,50
LED-5	16 LED's groen 3 mm	/ 7,50
LED-6	16 LED's geel 3 mm	/ 7,50

LED-CLIPS:

LED-C530	CLIP's 5 mm	/ 7,50
LED-C330	CLIP's 3 mm	/ 7,50

PLATTE/SCHAAL-LICHTDIODEN:

LED-7	15 LED's rood 5 x 2,5 mm	/ 7,50
LED-8	15 LED's groen 5 x 2,5 mm	/ 7,50
LED-9	15 LED's geel 5 x 2,5 mm	/ 7,50

7-SEGMENT DISPLAY:

LED-10	2 LED-Display MAN 72/8 mm als DL 707/CQY 71 met gegevens	/ 7,50
--------	--	--------

WEERSTANDEN:

1/4 Watt, 5%, E-12 waarden:		
R-15	100 van 10 tot 820 Ohm	/ 7,50
R-16	100 van 100 tot 820 Ohm	/ 7,50
R-17	100 van 1 k tot 8 k 2 Ohm	/ 7,50
R-18	100 van 10 k tot 82 k Ohm	/ 7,50
R-19	100 van 100 k tot 820 k Ohm	/ 7,50
1/2 Watt, 5%, E-12 waarden:		
R-20	100 van 10 tot 82 Ohm	/ 7,50
R-21	100 van 100 tot 820 Ohm	/ 7,50
R-22	100 van 1 k tot 8 k 2 Ohm	/ 7,50
R-23	100 van 10 k tot 82 k Ohm	/ 7,50
R-24	100 van 100 k tot 820 k Ohm	/ 7,50
R-TOTAAL: 1000 WEERSTANDEN / 60,-		
Ook leverbaar: 100 stuks één waarde / 7,50		

DIODEN:

GE-9	20 Zeners 400 mW 3 tot 10 volt	/ 7,50
GE-10	20 Zeners 400 mW 11 tot 33 volt	/ 7,50
GE-12	15 BY127 1 A 1000 volt	/ 7,50
GE-13	30 IN4246 1 A 400 volt	/ 7,50
GE-15	75 IN4148 75 mA 75 volt DUS	/ 7,50
GE-16	8 IN5407 3 A 800 volt	/ 7,50
GE-17	25 C-1780 1,2 A 1000 volt	/ 7,50
GE-18	100 Zeners 400 mW tot 10 Watt met testschema	/ 7,50

**Verhoog van TV
Uw kijkplezier...
vraag gratis
katalogus!**

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

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

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

BON aan: **raelectro** bv
Koppelstraat 50, Roggel (L)
Graag ontvang ik uw gratis
katalogus vol tv-accessoi-
res die ik heel voordelig
zelf ken aanbrengen.

Naam: _____
Adres: _____
Plaats: _____

E-ABC 2

SPAAR ENERGIE : KOOP PER POST**NU: NIEUWE PRIJSLIJSTEN à f 1,- op GIRO 1559179**

Levering: bij vooruitbetaling OF onder rembours: M. Rietsema, Oudestr. 28, Assen. Afd. Elekt. Tel. 05920-10875, 's avonds 05927-2997.

Giro 1559179 met vermelding van PAK-nummers. Verzendkosten f 2,60 per bestelling (aangetekend f 5,50) ongeacht de grootte van de bestelling/GEEN minimum bestelling.

BELGIË: Levering naar België zonder BTW/ /BTW is in alle prijzen inbegrepen.

Lezerspost
Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA Bussum



bool $\perp$ vinden we tegenwoordig vaak het symbool $\perp$. Dit omdat veel schakelingen helemaal geen chassis meer hebben.



PPM.

De heer Coolen uit Tilburg wil de PPM uit het juninummer op een stereoversterker met 24V voedingsspanning aansluiten.

Een PPM geeft de uitsturing van slechts één kanaal aan. Wie dus gelijktijdig twee kanalen wil bekijken moet twee PPM's toepassen. De gebruikte FET opamps kunnen meestal slechts 16 V voedingsspanning aan. De 24V zal dus met een stabilisatie IC naar 12 V moeten worden verlaagd. De belasting is slechts gering, enkele mA voor de schakeling en enkele tientallen mA voor de LED's, de zaak kan dus meestal wel uit de voedingsspanning van de versterker worden gevoed. Anders moet de stabilisator direct achter de brug worden aangesloten (indien er bijvoorbeeld zenerdiodes in de voeding van de voorversterker worden toegepast). Bij stereo moeten de schakelingen van beide kanalen elkaar zo min mogelijk kunnen „zien”, omdat er anders kans op overspraak en oscilleren mogelijk is.



Korte golf antenne op een flat

De Heer Braam woont in Rotterdam op een flat.

U zegt kortegolf antenne voor een zender, meneer Braam, maar er zijn zoveel korte golven. Als u een gecombineerd zendamateur bent is het soms mogelijk om toestemming te verkrijgen van de huisbaas om op het dak een antenne te plaatsen. Voor een MARC bakje blijft er niet veel anders over dan de zaak op een uithouder te monteren en ver uit het raam te steken. Dit mag echter geen vaste opstelling zijn.

weerstanden niet meer dan 0,1 ohm te bedragen. Dit stamt in feite uit de installatietechniek. Het symbool $\perp$ geeft aan dat een dergelijk punt met een centrale geleider moet worden verbonden, die ongeïsoleerd en aanraakbaar mag zijn. Dit noemen we chassis-aarde. Deze hoeft niet noodzakelijkerwijs met een echte veiligheidsaarde te worden verbonden.

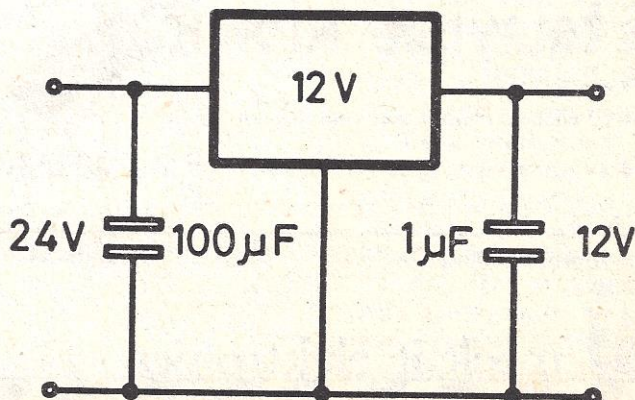
In de electronica nemen we het echter niet zo nauw, maar we spreken meestal wel af dat $\perp$ een uitwendige aarde betekent en $\perp$ een inwendige (chassis)aarde. Sommige schema-tekenaars nemen het daarmee echter niet zo nauw en gebruiken het symbool $\perp$ wanneer ze het symbool $\perp$ bedoelen. Dat is echter verwarrend. In plaats van het sym-

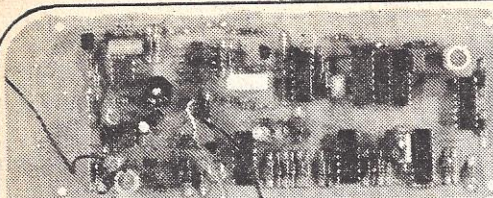


Aarde

De heer Levie uit Den Haag vindt dat in een aantal schema's de symbolen $\perp$ en $\perp$ door elkaar gebruikt worden.

Volgens de officiële normen is $\perp$ het symbool voor een veiligheidsaarde. Dat betekent dat een dergelijk punt via vaste schroeven en klemverbindingen naar een echte uitwendige aarde moet worden uitgevoerd. Daarbij dienen de draad- en overgangs-





tele-alarm

(éénnummerkiezer)

weer een technisch hoogstandje van meek it op afstand beluisteren wat er in uw huis gebeurt

Toepassingen:

- inbraakbeveiliging
- babyfoon
- brandmelder optie

- de telecomputer wordt eenvoudig in het telefoonstopcontact geplaatst
- U kunt niet een gerust hart weggaan want overal ter wereld wordt u bij onraad door de meek it telecomputer gebeld
- een uiterst gevoelige condensatormikrofoon zorgt er door het gebruik van geïntegreerde circuits voor dat er niets aan uw aandacht ontsnapt
- een kwaliteitsproduct daarom een **vol jaar garantie**

229.50



Koyo.

PRECISION
MINIATURE
BEARINGS

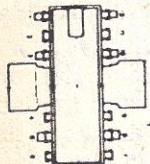
Kogellager

afm. diam. = 13 mm
dikte = 5 mm
gat = 6 mm

Prijs f 3,95
10 stuks f 29,50

TCA 830 Telefunken

4 Watt eindversterker IC met schema



2.95

10 stuks 24.50
100 stuks 195.-

Klok IC's met doc.

mm 5314 9.90
AY-5-1224 9.90
U 1998 =

mm 5316 9.90

STUNT

10 stuks betalen 11 halen

Luidsprekerfilter, zelf maken?

Polyester condensatoren

0,47 µf - f 0,45

1 µf - f 1,-

2,2 µf - f 1,50

3,6 µf - f 1,95

4,7 µf - f 2,45

10 stuks f 3,50

10 stuks f 9,-

10 stuks f 12,50

10 stuks f 14,50

10 stuks f 22,-

Spoel 1,9 MHz

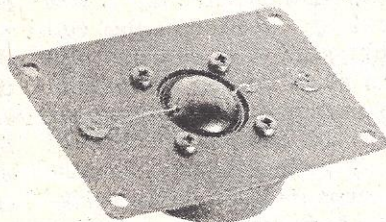
f 4,95

10 stuks f 42,50

SUPER STUNT

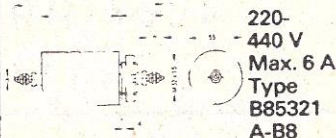
Braun 2 Heco dome
Tweeter 4 - 40 Watt

2 stuks f 39,-
10 stuks f 185,-



Siemens

Breedband netfilter



220-

440 V

Max. 6 A

Type

B85321

A-B8

Lijstprij f 166,- netto ex.
Bij ons f 69,50

**C.V.aanbieding 99,-
computer**

Vakkendozen

Nu al uw
losse onderdelen
overzichtelijk
opbergen

**Geen f 35,-
maar
per 10 stuks f 29,-
dus 10 x 12 =
120 vakken**

**LET OP
alleen deze maand**

telebabyfoon

op afstand be-
luisteren wat
er in uw huis
gebeurt!

u kunt met een
gerust hart
weggaan want
vanaf iedere
plaats ter we-
reld kunt u
waken over uw
eigendommen
door simpelweg
uw eigen
telefoonnummer
te draaien

69.50

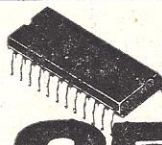
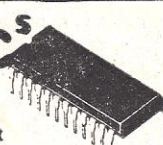


televisie klok ic's
„national“

MM5841 TV channel number and time readout circuit

MM5318 TV digital clock

met volledige documentatie. beschrijving volgt in één van de volgende nummers van radio bulletin



stunt

125. NU 25,- PER SET

Alleen vooruitbetaling

verzendkosten 5.- recorder 30.- braun quadro 15.-

mi meek it elektronica

Postbus 53197 2505 AD Den Haag
Giro 4354087
Tel. 070-295624

Grondbeginselen der Digitale Techniek VII

D. J. F. Scheper.

Tellers en schuifregisters

Zowel telschakelingen als schuifregisterschakelingen behoren tot de meest fundamentele bouwstenen in digitale systemen. Denk maar eens aan onder andere rekenmachines, horloges, testapparatuur, digitale computers, en ga zo maar door. In al deze toestellen zitten tellers en schuifregisters om het een en ander te bewerkstelligen. Tellers, of zoals vaak voorkomt counters, zijn schakelingen die in staat zijn om een aantal pulsen, afkomstig van een willekeurig iets, te tellen.

Eenvoudige tellers zijn makkelijk van opzet en worden meestal uit het hoofd ontworpen. Bij de meer gecompliceerde en grotere tellers moet er van waarheidstabellen, toestandsdiagrammen en volgorde tabel gebruik worden gemaakt. Niet te vergeten het zogenaamde karnaughdiagram wat een zeer nuttig hulpmiddel is om het een en ander te realiseren. Schuifregisters zijn schakelingen die een binair gecodeerde informatie bevatten. Deze informatie

Er is lang over nagedacht of dit hoofdstuk wel in deze serie over de grondbeginselen der digitale techniek thuishoorde. Omdat naar mijn mening dit, tellers en schuifregisters, een essentieel onderdeel van de digitale techniek is, wordt het dan ook gebracht in de hoop dat het niet te hoog is gegrepen. De hele serie is zo eenvoudig mogelijk gehouden en behandeld de stof zodanig dat er inderdaad over de grondbeginselen kan worden gesproken. Daarnaast bleek uit de verschillende reacties dat de belangstelling voor dit hoofdstuk groot is. Door dat de eenvoud moest worden gehandhaafd heb ik verscheidene onderdelen laten vallen. De al eerder gebezigde uitdrukking „karnaughdiagram” wordt nergens meer gebruikt en wordt ook niet behandeld, dit ter voorkoming dat de serie toch nog onbegrijpelijk wordt. Van zowel de tellers als schuifregisters komen enkel de basistechnieken aan de orde en worden hier en daar met tabellen verduidelijkt.

heeft betrekking op handelingen en/of bewerkingen die moeten worden uitgevoerd. Vaak, zo niet meestal, is het nodig om deze informatie naar links of naar rechts te verplaatsen over één of meerdere posities in zo'n register. Deze schakelingen zijn voor velerlei toepassingen bruikbaar.

Tellers

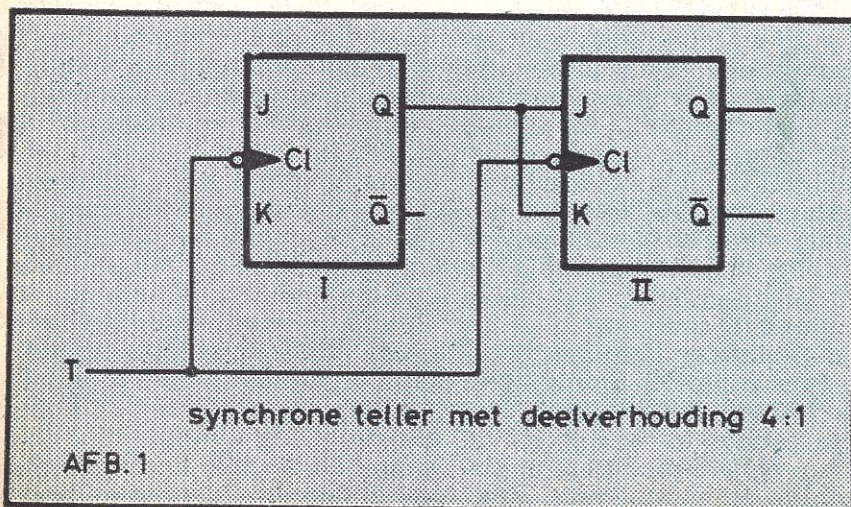
Tellers of counters zijn onder te verdelen in twee soorten:

- a. De synchrone teller.
- b. De a-synchrone teller.

Naast dat tellers de pulsen tellen, delen deze schakelingen ook het aantal toegevoerde telpulsen, zoals we zullen zien.

De synchrone teller

Het grote voordeel van deze soort tellers is dat men in staat is om alle in de schakeling voorkomende flip-flops een bepaalde toestand op te leggen. Dat wil zeggen dat er met één signaal de schakeling kan worden gezet (Preset) of terug gezet in zijn rusttoestand (Clear). De schakeling wordt door één klokpuls bestuurd. Deze klokpuls wordt naar alle hierin voorkomende flip-flops gevoerd. Hierdoor is de totale vertraging van de schakeling nooit groter dan de vertraging die één flip-flop bezit. Dit is van groot belang bij onder andere snelle telschakelingen die in twee richtingen tellen, dus voorwaarts en achterwaarts tellen, waarbij de omschakeling zeer snel moet plaatsvinden. In plaats van voorwaarts en achterwaarts worden de termen op- en neerteller of zoals het in het Engels wordt genoemd up-down counter eveneens veel gebruikt.



In afbeelding 1 wordt een synchrone teller weergegeven. De gebruikte flip-flop is een J-K meester-slaaf flip-flop, welke in een vorige aflevering reeds uitvoerig ter sprake is gekomen. In de praktijk wordt er meestal van deze type schakeling gebruik gemaakt. De in deze aflevering voorkomende teller- of deelschakelingen zijn dan ook opgebouwd uit J-K meester-slaaf flip-flops. In vele gevallen bestaan de J- en de K-ingang uit meerdere lijnen, die door middel van een EN-poort aan deze ingangen worden geknoopt. In afb. 2 is het betreffende symbool nog eens weergegeven, tevens volgt hieronder de waarheidstabel zodat het geheugen even wordt opgefrist.

bel tot uiting is gebracht. Voor de tweede klokpuls geldt dat $J = 0$ en $K = 0$, regel 2 gaat op. Na de tweede puls blijven de uitgangen onveranderd. Hierna zijn $J = 1$ en $K = 0$ geworden, dit is de situatie vóór de derde klokpuls. Op de achterflank van dit signaal wordt deze informatie overgenomen met als resultaat dat $Q = 1$ en $\bar{Q} = 0$, regel 4 gaat op. Met deze samenvatting is de schakeling nog eens verklaard.

Terugkomend op afbeelding 1 zien we dat de klokingangen van beide flip-flops door één klokpuls gelijktijdig worden bestuurd. Men spreekt ook wel van de flip-flops worden gelijktijdig getriggert. In de tekening wordt

Klokpuls	J1	J2	J3	J	K1	K2	K3	K	Q	$\bar{Q}$
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1

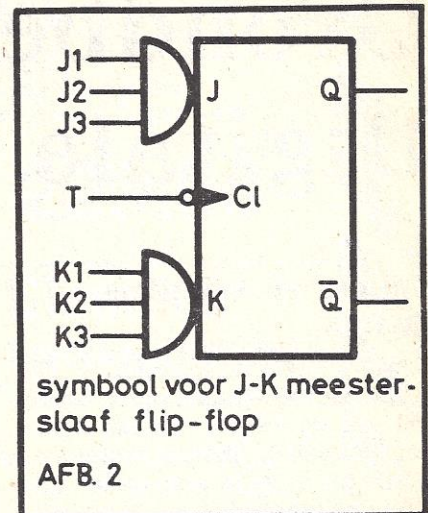
Er geldt dat $J = J_1 \cdot J_2 \cdot J_3$ waardoor er voor klokpuls 0 $J = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$ wordt, voor K wordt dit $K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$. Voor het gemak wordt aangenomen dat na iedere toegevoerde puls ook de signalen op de betreffende ingangen zijn veranderd. De aangegeven ingangssignalen zijn volkomen willekeurig gekozen en niet met een vooropgezet doel. Enige regels die van belang zijn bij de J-K meester-slaaf flip-flop, ter ondersteuning, zijn:

1. Bij $J=1$ en $K=1$ wordt er op de neergaande flank van het kloksignaal omgeschakeld.
2. De oorspronkelijke stand blijft gehandhaafd bij $J=0$ en $K=0$.
3. De flip-flop komt óf blijft in zijn nultoestand bij $J=0$ en $K=1$.
4. In de één toestand komt de flip-flop als $J=1$ en $K=0$.

Bij de eerste klokpuls gaat regel 1 op immers $J = 1$ en $K = 1$ en na deze klokpuls verandert de uitgangssituatie, zoals ook op de tweede regel van de waarheidsta-

meestal de klokingang aangegeven met de hoofdletter T.

Tevens zien we dat de Q-uitgang van de eerste flip-flop met zowel de J- als de K-ingang van de tweede flip-flop is doorverbonden. Deze flip-flop doet dienst als T-flip-flop. Neem aan dat beide flip-flops terug zijn gezet, zij bevinden zich in hun nultoestand. De beide ingangen van de eerste flip-flop zitten beide op een hoog niveau vastgeprikt. Dit heeft als resultaat dat het uitgangssignaal van Q op iedere achterflank van de klokpuls wisselt. De tweede flip-flop zal enkel maar omschakelen als zijn J- en K-ingang logisch één zijn, wat uiteraard ook plaats vindt op de achterflank van de klokpuls. De aan de eerste flip-flop toegevoerde klokpulsen worden door twee gedeeld en aan zijn Q-uitgang afgegeven. Door de tweede flip-flop worden deze Q-uitgangspulsen wederom door twee gedeeld. In het volgorde diagram van afbeelding 3 is dit grafisch verduidelijkt. In dit geval

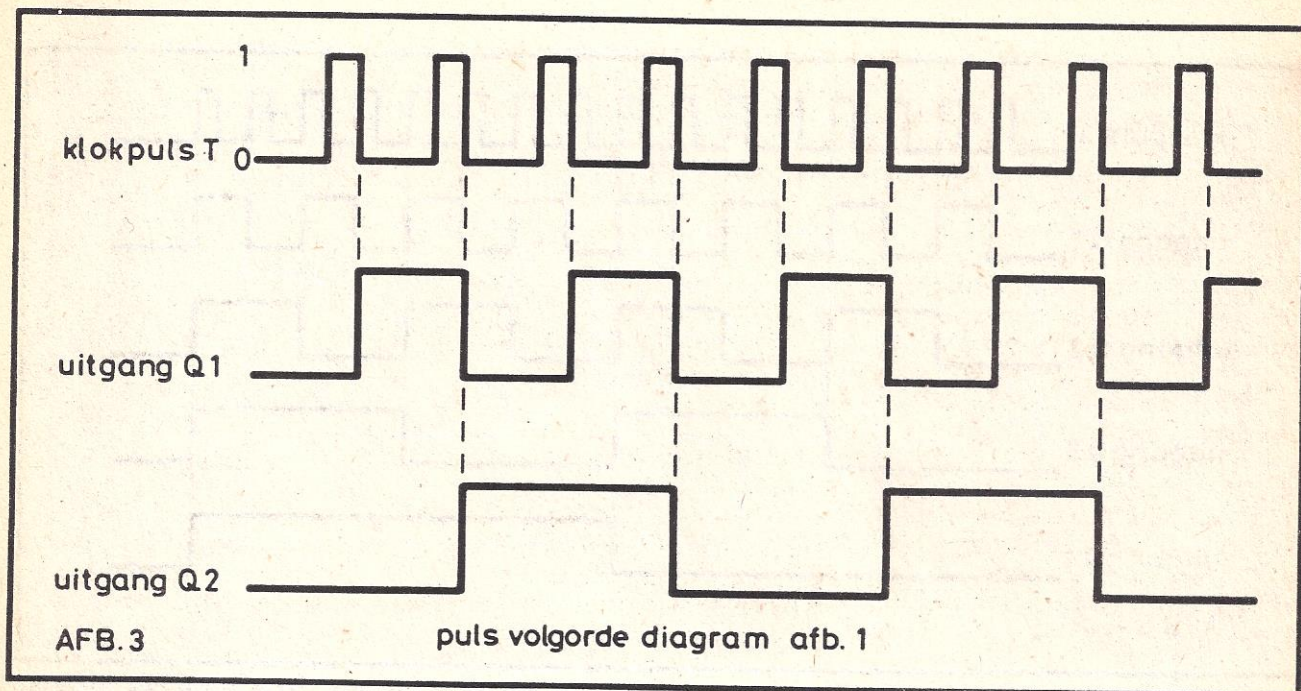


wordt gesproken van een synchrone teller met een deelverhouding van 4:1.

In de praktijk is deze schakeling eenvoudig met een 74107 IC te realiseren. Het betreft hier een Dual J-K meester-slaaf flip-flop met een aparte clear-ingang om beide flip-flops gelijktijdig te kunnen terugzetten.

In zowel synchrone als in a-synchrone tellers wordt er gebruik gemaakt van tweedelaars, want bij het goed beschouwen is de J-K meester-slaaf flip-flop een tweedeler. Om nu te bepalen wat de maximale deelverhouding is het volgende: het aantal in de schakeling voorkomende flip-flops wordt „n” genoemd. In ons geval is $n = 2$. De maximale deelverhouding is $2^n = 2^2 = 4$. Dit komt overeen met het al eerder gevonden resultaat. Bedraagt het aantal flip-flops vijf, dan wordt $n = 5$ en de deelverhouding $2^n = 2^5 = 32$. Op deze wijze is de deelverhouding die maximaal kan worden bereikt op eenvoudige wijze te bepalen.

Om een even deler te verkrijgen wordt er gewoon van het grondtal twee uitgegaan. Een teller met deelverhouding 16:1 bestaat dien ten gevolge uit $2^n = 16 \Rightarrow n = 4$ flip-flops. Een synchrone 16-deler is in afbeelding 4 weergegeven. Wat we zien is dat een bepaalde flip-flop enkel en alleen dan omslaat als alle voorgaande Q-uitgangen 1 zijn. Dit wordt gerealiseerd door de EN-poort werking.



Het eerste gedeelte van de schakeling bestaande uit flip-flop I en II is reeds besproken, en is gelijk aan een 4-deler.

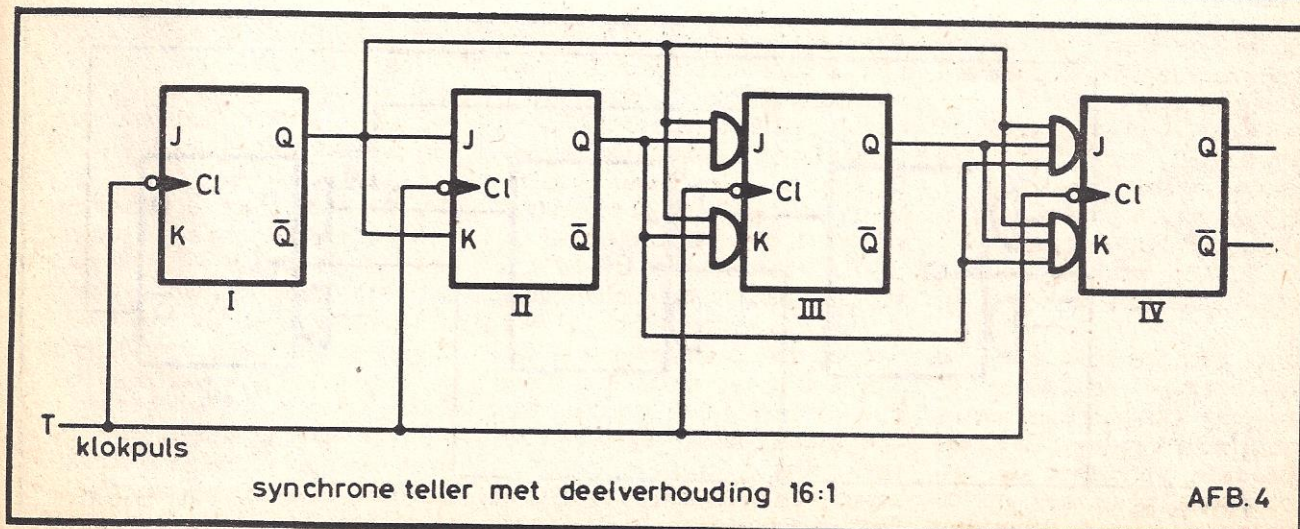
De derde flip-flop wordt gestuurd door het Q-uitgangssignaal van de eerste flip-flop en door de Q-uitgang van de tweede flip-flop. Beide signalen worden door een EN-poort opgevangen en geEN-d. Het resultaat wordt dat $J = K = Q_1 \cdot Q_2$, de waarheidstabel geeft:

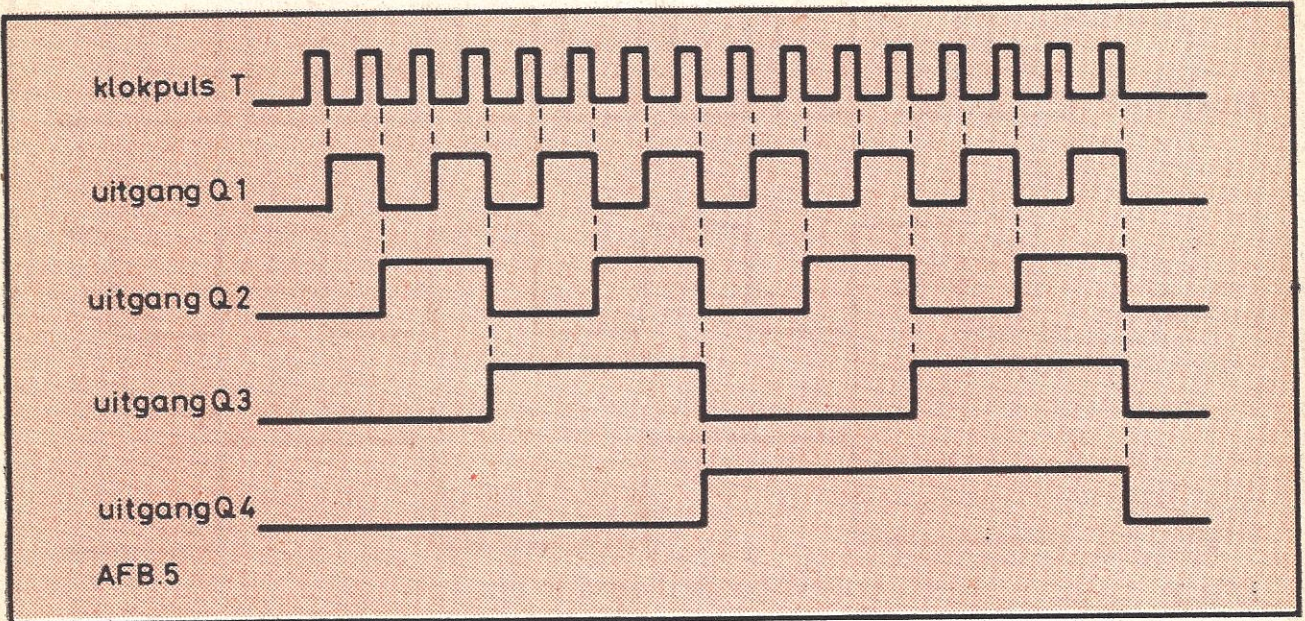
J = K	Q_1	Q_2
0	0	0
0	0	1
0	1	0
1	1	1

Alleen bij $Q_1 = 1$ en $Q_2 = 1$ worden de ingangen logisch een en de flip-flop zal gaan omslaan. Na nog een vier aan de eerste flip-flop toegevoegde pulsen slaat de

flip-flop weer om en komt in zijn rusttoestand terug. Bij de vierde flip-flop worden de voorgaande drie Q-uitgangen ge-EN-d met als resultaat:

Klokpuls	Q_1	Q_2	Q_3	$J_4 = K_4 = Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3$
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	1
9	0	0	0	1





Hieruit blijkt dat de vierde flip-flop eerst na de achtste klokpuls omslaat en hoog blijft tot na nog eens acht klokpulsen om daarna weer in zijn rusttoestand terug te keren. In afbeelding 5 wordt het pulsvolgorde diagram van deze synchrone teller met deelvverhouding 16:1 weergegeven.

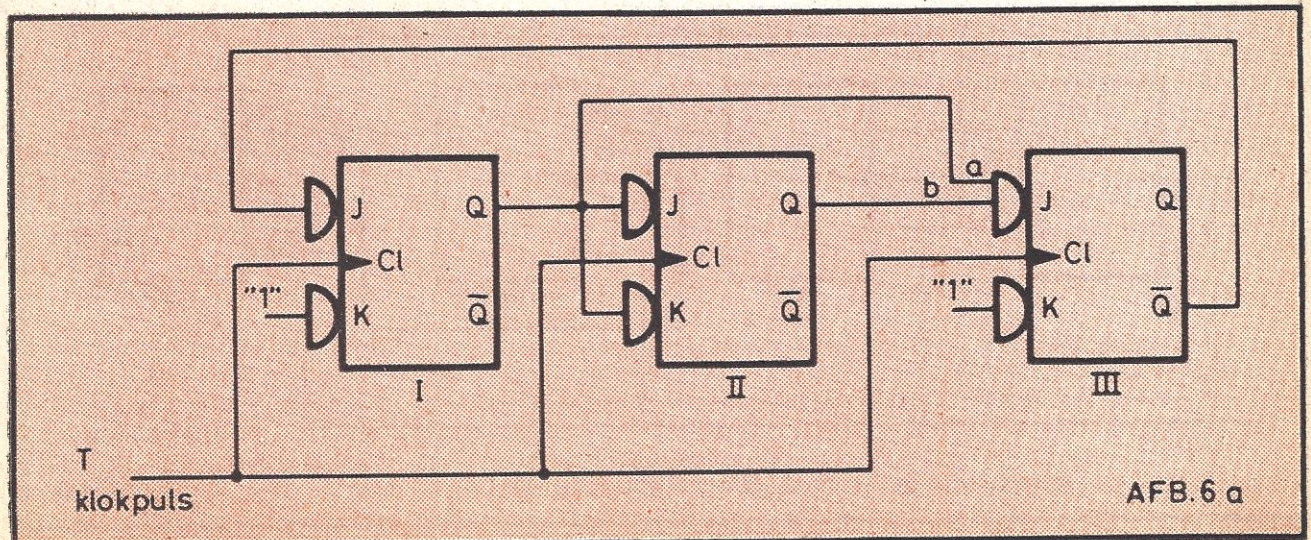
Er zijn tot hier alleen synchrone tellers aan bod gekomen met een even deelvverhouding. Op dezelfde wijze is het even zo goed mogelijk om een teller met een oneven deelvverhouding samen te stellen. We gaan daarom een synchrone teller met een oneven deelvverhouding van 5:1 onder de loep nemen.

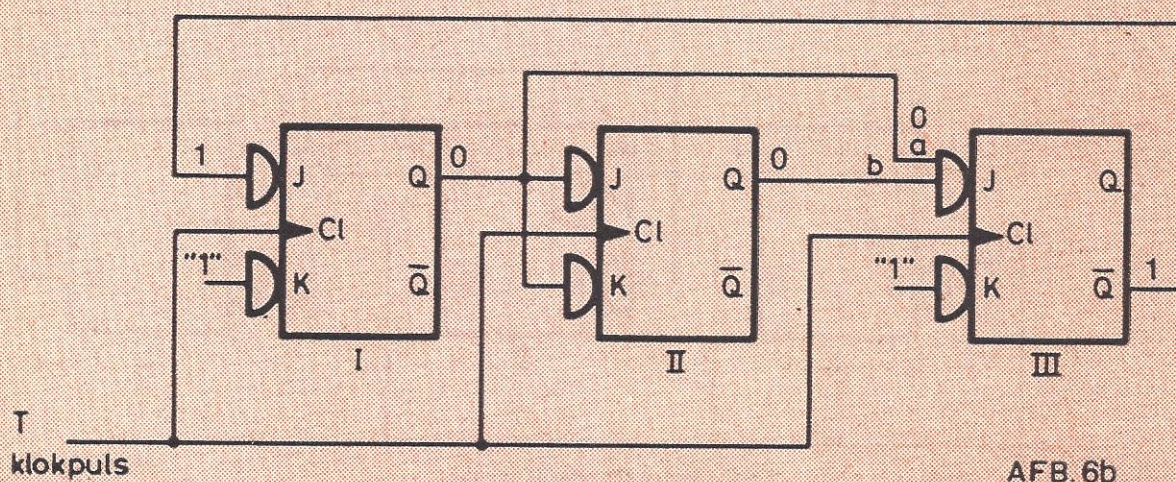
De bewuste teller staat in afbeelding 6 afgebeeld. De K-ingangen van de eerste en de derde flip-flop liggen vast op het logisch één niveau. Voordat de werking wordt toegelicht wordt verondersteld dat alle flip-flops in hun rusttoestand zijn gezet (clear).

Een teller, zoals deze, met een oneven deelvverhouding is moeilijker te doorgronden dan de hiervoor behandelde teller met een even deelvverhouding. Met behulp van de deeltekeningen van afbeelding 6a t/m 6h wordt dit verduidelijkt. Op deze afbeeldingen worden de niveau toestanden van de verschillende flip-flops weer-

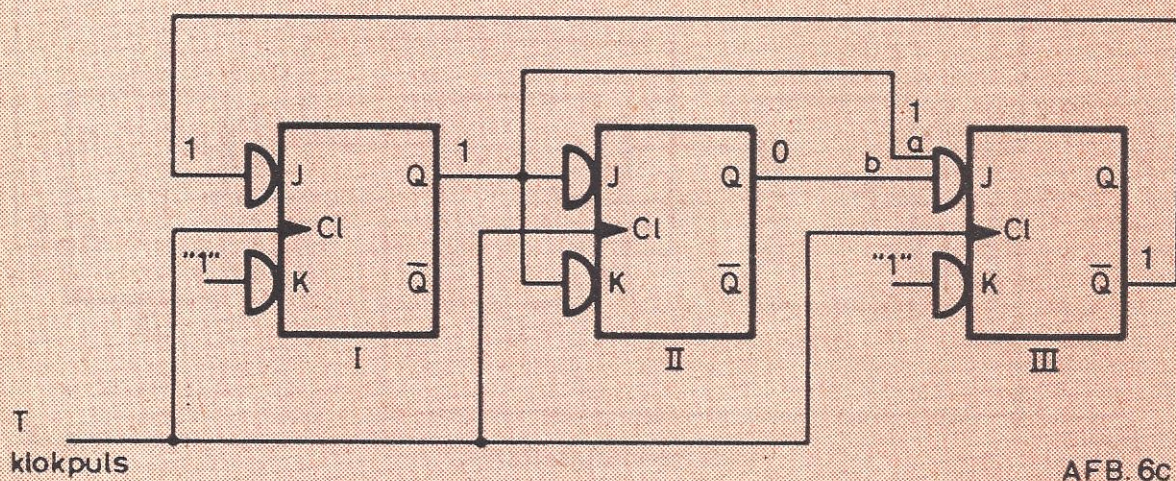
gegeven. Het geeft de werking van de deler grafisch weer.

In woorden ter ondersteuning van de afbeeldingen wordt het als volgt: Vóór de flank van de eerste klokpuls is de situatie zoals dit in afbeelding 6b tot uiting wordt gebracht. Op de achterflank van de klokpuls, de zogenaamde 1-0 overgang schakelt de eerste flip-flop om. De ingangen van deze flip-flop zijn $J = 1$ en $K = 1$, waarbij het uitgangssignaal immers wordt omgekeerd oftewel geïnverteerd. De tweede flip-flop blijft daarentegen in zijn rusttoestand staan. Zijn ingangen zijn $J = 0$ en $K = 1$. Bij dit signaal zal de flip-flop in zijn rust-

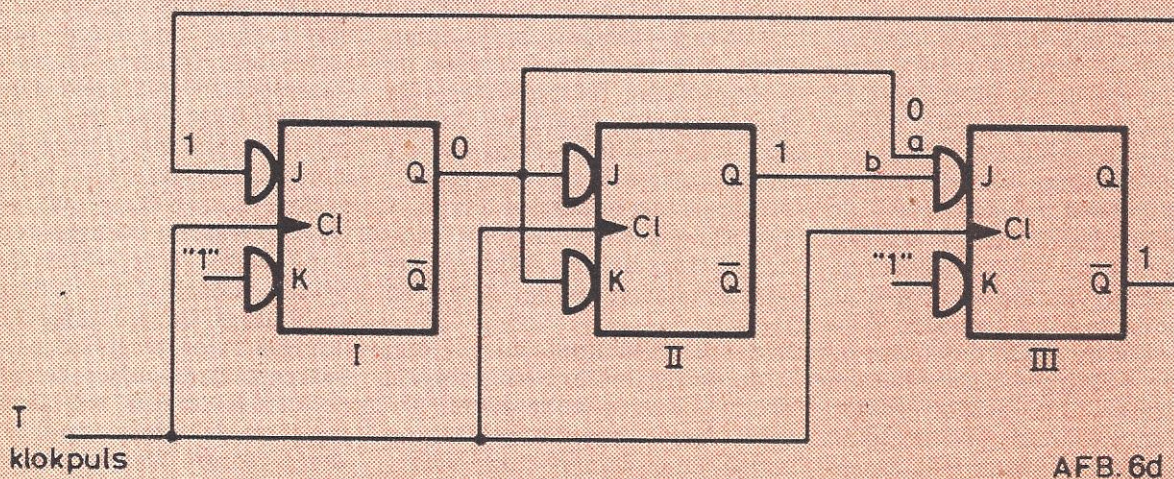




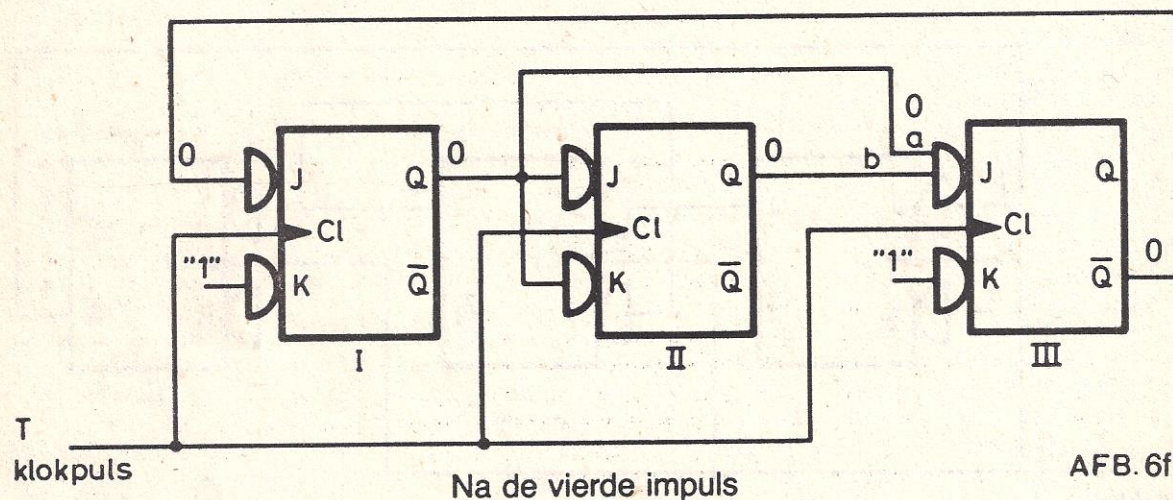
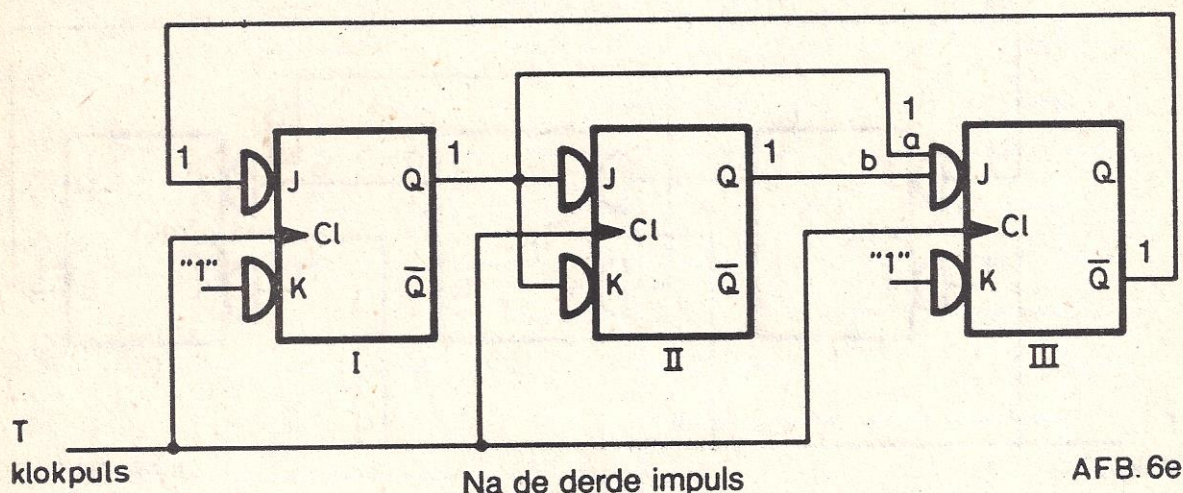
Voor de 1e impuls



Na de eerste impuls



Na de tweede impuls



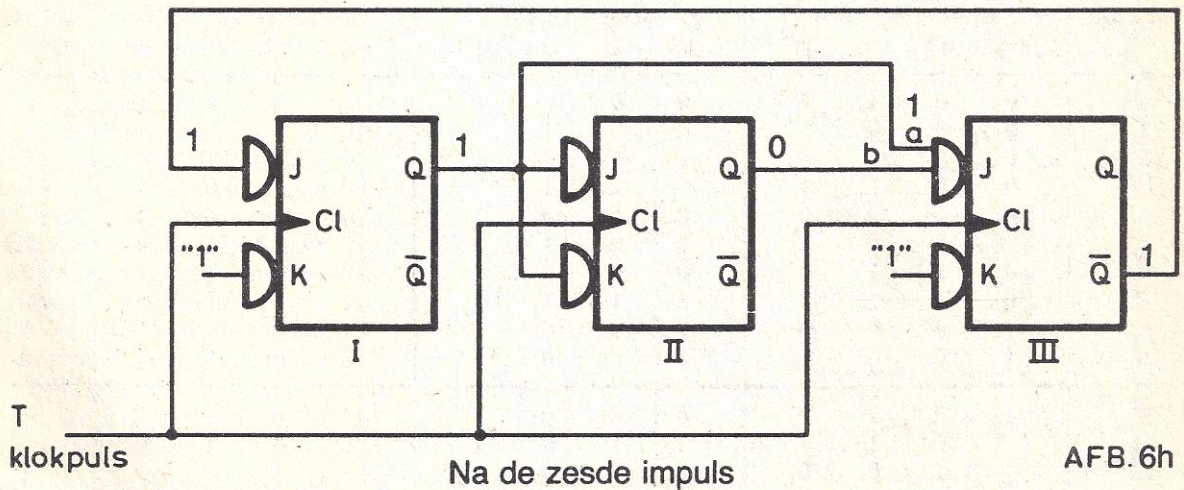
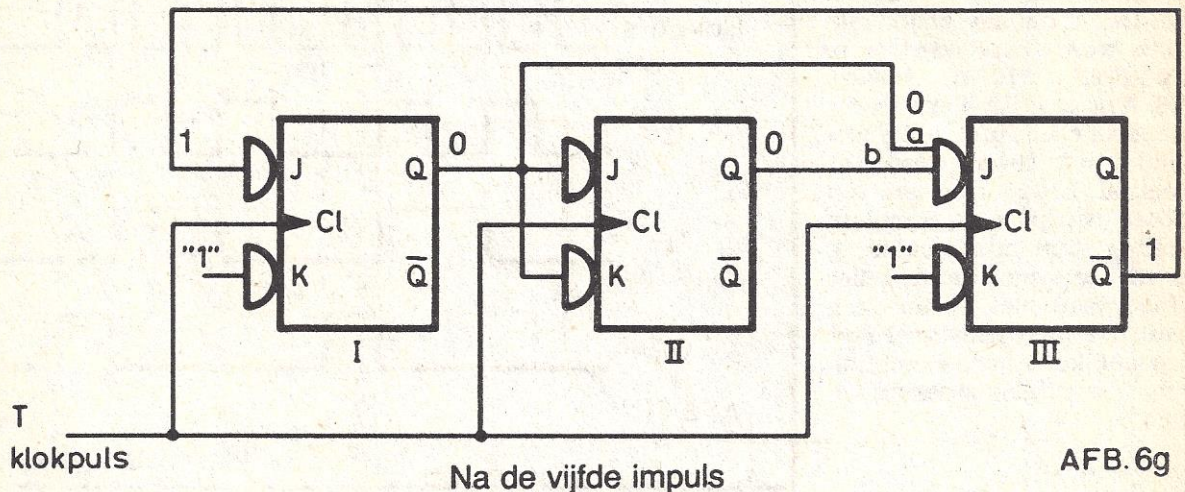
toestand blijven staan of indien anders in zijn rusttoestand komen. Deze situatie wordt afgebeeld in afb. 6c. De derde flip-flop verandert om dezelfde reden niet. $J_3 = 0$ en $K_3 = 1$.

De 1-0 overgang van de tweede klokpuls heeft tot gevolg dat de eerste flip-flop wederom omslaat, zijn Q-uitgang wordt logisch nul. De uitgang van flip-flop twee zal, omdat en de J-ingang als de K-ingang voor de achterflank van de tweede klokpuls beide logisch een waren. De derde flip-flop blijft onveranderd. In afbeelding 6d worden de niveau toestanden van de schakeling weergegeven ná de tweede klokpuls. Afb. 6e spreekt eigenlijk voor zich, ná de derde klokpuls is de Q_1 -uitgang

weer 1 geworden. De uitgang van de tweede flip-flop blijft staan want $J = 0$ en $K = 0$ was de toestand vóór de desbetreffende derde klokpuls. Hoe is de situatie nu?, wel er geldt nu dat $Q_1 = 1$ met als resultaat dat $J_2 = K_2 = 1$, dit tot gevolg hebbende dat $J_{3a} = 1$ en $Q_2 = 1$. Uit de laatste beide niveau toestanden komt als resultaat naar voren dat $J_3 = 1$ en $K_3 = 1$.

Is de vierde klokpuls voorbij dan is de derde flip-flop omgeslagen, zie de bovenstaande regel. Tevens, beter gezegd gelijktijdig zijn Q_1 en Q_2 van toestand veranderd. Uitgang Q_2 omdat $J_2 = K_2 = 1$ en uitgang Q_1 omdat $J_1 = K_1 = 1$. De situatie zoals deze nu is ontstaan wordt in afb. 6f weerge-

geven. Hierin is voor het eerst de stand van de derde flip-flop veranderd. Uitgang Q_3 is daarvoor logisch nul geworden met als resultaat dat de J_1 -ingang eveneens in de nul toestand wordt gebracht. Wat is er nu verkregen, dat $Q_1 = 0$, $Q_2 = 0$ en $Q_3 = 0$. Waarbij eveneens opgaat dat $J_1 = 0$, $J_2 = K_2 = 0$ en $J_3 = 0$. Bij het voorbij zijn van de vijfde klokpuls is $Q_1 = 0$ gebleven. De flip-flop wordt in zijn rusttoestand gedwongen te blijven doordat $J = 0$ en $K = 1$. De Q-uitgang van de tweede flip-flop blijft eveneens nul. Waarom is dit zo? ($J_2 = K_2 = Q_1 = 0$). De toestand waarin de derde flip-flop zich bevond is wel veranderd, immers $J = 0$ en $K = 1$ dwingt de rust-



toestand op waardoor de $\bar{Q}$ -uitgang van deze flip-flop logisch één wordt. Het daarop volgende resultaat is dat $J_1 = 1$ is geworden. Deze situatie wordt in afbeelding 6g weergegeven.

Vóór de zesde kloppuls is de J_1 -ingang logisch één en $K_1 = 1$, waardoor na de zesde puls de eerste flip-flop omslaat. De uitgangen van de tweede en derde flip-flop zijn logisch nul. De situatie na de zesde kloppuls wordt in afbeelding 6h tot uiting gebracht. Wordt dit schema met die van afb. 6c vergeleken is de overeenkomst frappant. De uitgangs- en ingangstoestanden zijn elkaars nauwkeurig spiegelbeeld. Worden de volgende kloppulsen ook bestudeerd dan zien we dat we in

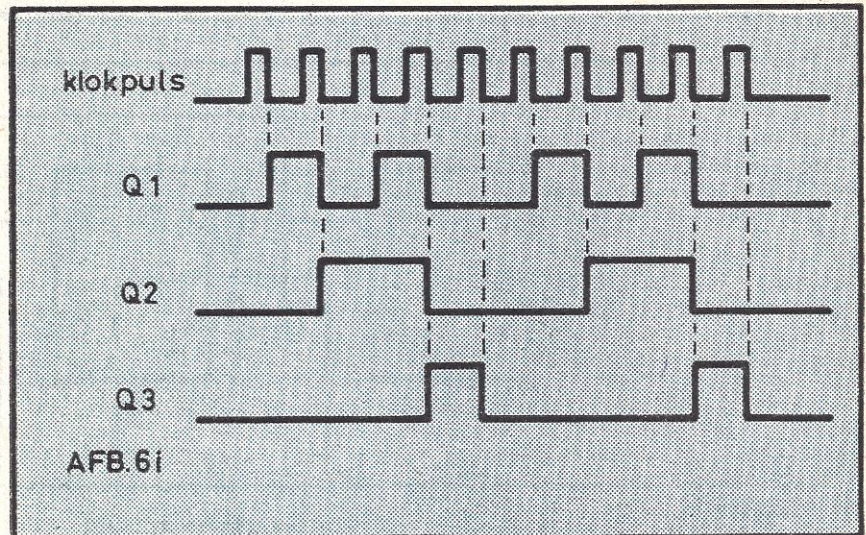
een oneindige cirkel zijn terechtgekomen. Steeds weer duiken dezelfde niveautoestanden op. De schakeling blijft in de besproken situaties rondtollen. In afb. 6i is het pulsvolgorde-diagram weergegeven, waarin de deelwerking van de schakeling goed naar voren komt. Bekijk maar de Q_3 -uitgangen opzichte van de kloppuls, duidelijker kan het niet worden weergegeven.

Uit het voorgaande blijkt dat er met behulp van tweedelaars iedere willekeurige deelverhouding of teller kan worden gerealiseerd, waarbij het geheel op het binaire getallen systeem is opgebouwd, en het de combinatie van in- en uitgangen met elkaar verbonden de deelverhouding bepaalt.

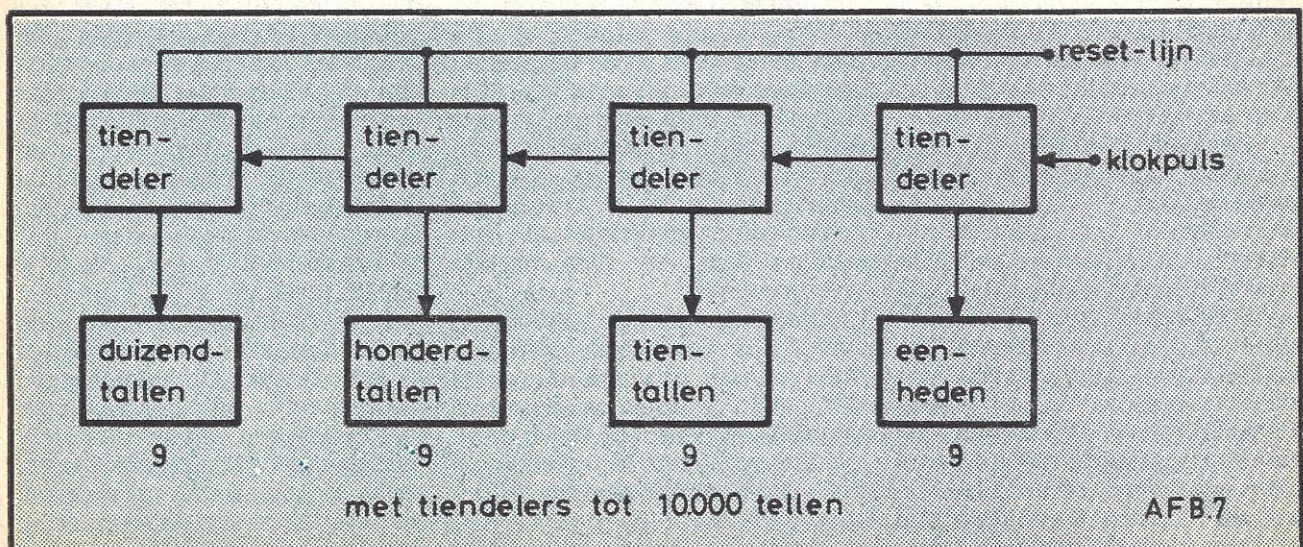
Tot nu toe is er sprake geweest van enige tellers, welke voor ons minder interessant zijn. Dit wordt veroorzaakt door ons getallen stelsel, het decimale stelsel, waarbij er van 0 tot 9 wordt geteld, een „overflow” geeft. (overflow wil zeggen voor de nul komt een 1 te staan, dus het getal wordt 10 en telt zo verder). Aldus wordt de reeks 0, 1, 2, ... 8, 9, 10, 11, 12 ..., enz.

In de praktijk worden om deze reden dan ook zogenaamde tiendelaars gebruikt. Uit het voorgaande verhaal komt naar voren dat het ontwerpen van zo'n tiendeler niet zo moeilijk is. In afb. 7 is een teller schematisch weergegeven die tot 10.000 kan tellen met behulp van vier tiendelaars.

We gaan een synchrone decimale teller eens nader bestuderen. De minimale benodigde flip-flops wordt bepaald door n . In dit geval $2^n \geq 10 \rightarrow n = 4$ want $2^4 = 16$. Met drie flip-flops wordt het tiendeel effect niet verkregen namelijk $2^3 = 8$. Tevens worden er een aantal EN-poorten en een OF-poort toegepast, de complete schakeling staat in afbeelding 8, om er voor te zorgen dat de teller ook inderdaad niet boven de 9 uitkomt. De waarheidstabel met alle mogelijke ingangscombinaties en de uitgangstoestanden geeft:

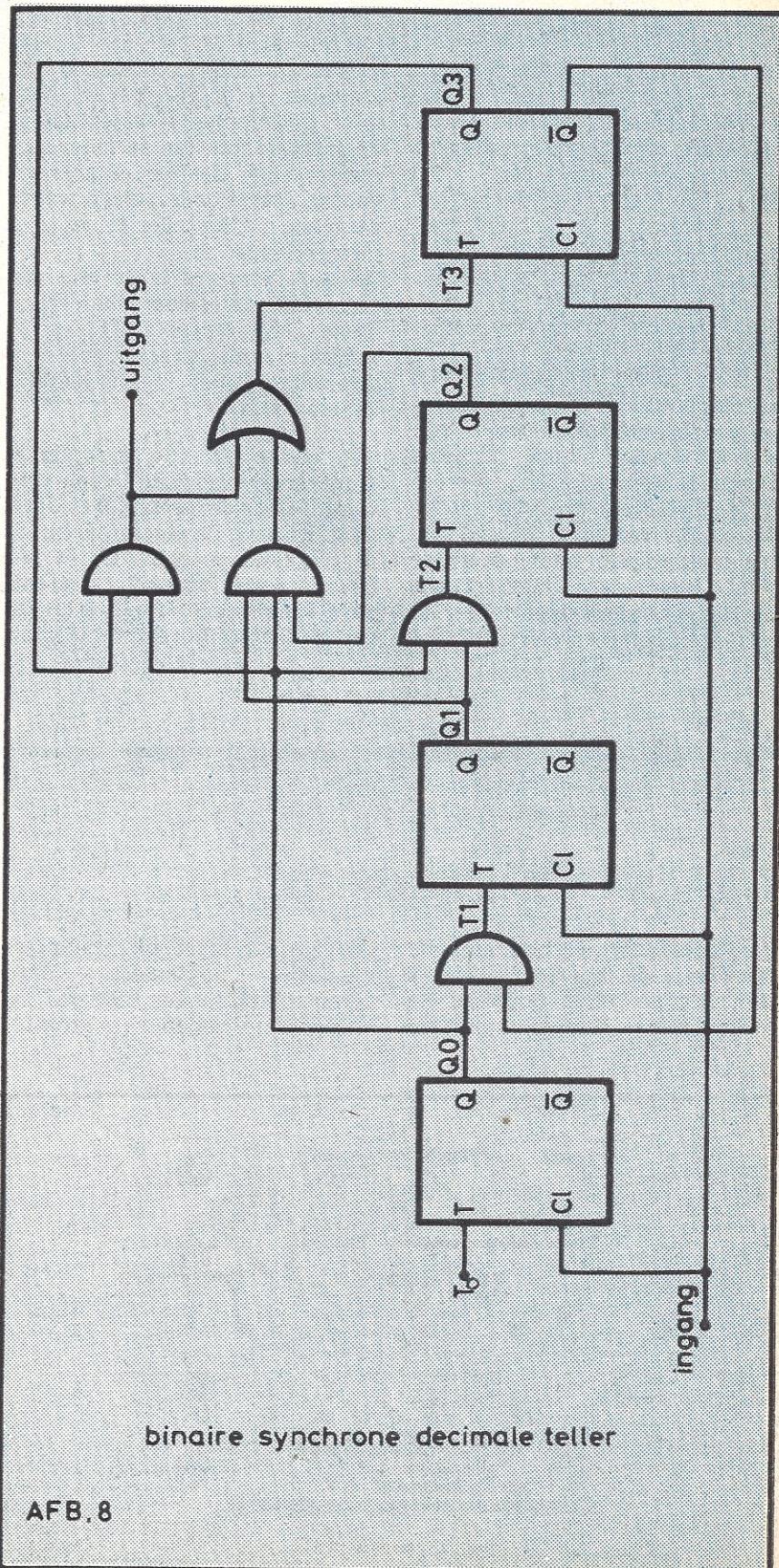


klokpuls	de momentele stand				tussen stand				de volgende stand				uitgang
	q3	q2	q1	q0	t3	t2	t1	t0	q3	q2	q1	q0	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
3	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
5	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
6	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
9	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
10	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
11	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
12	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
13	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
14	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
15 ^w	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0



De To-ingang ligt vast aan het logisch een niveau, wat blijkt onder andere uit de eerste regel van de waarheidstabel. Deze ingang zorgt ervoor dat de eerste flip-flop omslaat terwijl de andere flip-flops blijven staan. Het is mogelijk om de hele schakeling samen met de waarheidstabel helemaal door te spitten. In de negende regel slaat de uitgang voor het eerst om en geeft hiermee de „overflow” aan. In de tiende toestand is de uitgang weer in zijn rusttoestand teruggekeerd. Deze schakeling bezit één maar, en wel bij het in werking stellen van de teller kan het gebeuren dat deze in een zodanige toestand verzeild raakt dat de uiterste limieten (09) worden overschreden. Dit wordt in de rijen 10 tot en met 15 aangegeven onder de stippellijn in de waarheidstabel. Het is een situatie die kan voorkomen en niet voorspelbaar is. Daarnaast heeft de schakeling niet de beschikking over een „preset” ingang waarmee de teller op nul kan worden gezet. Het geheel is wel zodanig dat loopt de teller eenmaal dan komt hij niet meer in deze zogenaamde verboden zone terecht. Dat de teller de goede telvolgorde aanhoudt wordt met de EN-poorten en de OF-poort gerealiseerd.

Een korte beschouwing van de werking is op zijn plaats en wordt begonnen met een start situatie onder de gestippelde lijn op regel 10. De stand waarin de teller is terecht gekomen is 1011. Dit geeft een cijfer waar boven de negen en loopt daarmee buiten het hem toegewezen gebied. Geen paniek, want wat er gebeurt, wel in de volgende regel springt de teller automatisch in de stand 0110. Daarmee komt de schakeling weer in zijn normale werkgebied terecht. Immers 0110 komt overeen met 6. Het een en ander wordt ook op de volgende regels gerealiseerd. Wel moet er op de uitgang worden gewezen, deze klopt in het geheel niet. Hoe dat mogelijk is, kijk de teller start in de stand 1010 (gewoon gesteld) met als gevolg dat op de uitgang



bij de volgende klokpuls hoog is. De daarop volgende klokpuls stuurt de uitgang weer terug in zijn nultoestand, althans dat wordt geprobeert. Dit lukt echter niet want de uitgang produceert wederom een foutieve één.

Om dit duidelijker te doen overkomen wordt dit in de binaire code nog eens op een rijtje gezet:

Starten met 1010, 1011 (de uitgang produceert een 1), 0110, 0111, 1000, 1001 (de uitgang wordt weer 1), 0000.

We zien dus dat de teller eerst een tweetal foutieve uitgangssignalen produceert om daarna in zijn vooraf vastgestelde cyclus terecht te komen.

De teller springt dus van het zogenaamde verboden gebied onder de stippellijn naar het goede gebied boven deze lijn. Geeft een één af gaat door met tellen en geeft wederom een één af bij het

bereiken van de onderzijde van het telgebied. Met dit alles wordt getracht duidelijk te maken dat de teller de eerste twee „overflow” pulsen moet negeren. Dit is de grootste fout die de teller kan maken, door het niet aannemen van de eerste twee pulsen weten we zeker dat de teller in het goede werkgebied zit.

De omzettingmethode om van een zestiendeler een tiendeler te maken is uit de tabel te halen. In het kort: er zijn twee mogelijkheden waarbij het ingangssignaal T_3 hoog wordt.

Ten eerste als alle voorgaande Q-uitgangen logisch één zijn, waardoor de teller van 0111 overgaat op 1000, de eigenlijke binaire tweedeler werking of in het tweede geval waarbij de Q-uitgang van de eerste flip-flop en die van de laatste flip-flop beide één

zijn. In het laatste geval worden alle flip-flops in de rusttoestand teruggezet, 0000, en zorgt hiermee dat de teller niet zijn volledige capaciteit kan benutten en van negen op nul springt.

De a-synchrone teller

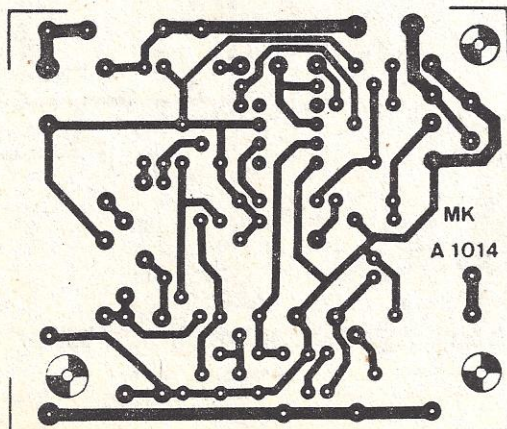
De opbouw van de a-synchrone teller gebeurt anders, namelijk iedere flip-flop wordt door de voorgaande flip-flop gestuurd, ook al zijn deze enige flip-flops van elkaar verwijderd. Een veel voorkomende Engelse benaming is „ripple-through-counter”, in onze taal wordt de schakeling veelal serieteller genoemd. De benaming a-synchrone is ontstaan doordat de flip-flops ná elkaar omschakelen en niet gelijktijdig zoals bij de synchrone teller het geval is.

(wordt vervolgd)

Print boormachineregelaar

Hier publiceren wij nogmaals de print van de boormachineregelaar t.b.v. de vele nabouwers. De vorige keer is deze print niet op

ware grootte afgedrukt, maar iets kleiner, nogmaals onze verontschuldiging hiervoor. De afdruk is nu wel op ware grootte.



Deze maand in Radio Bulletin

Digitale golfopwekking, deel 1
Moderne ontvangers: Drake type R7

Teletekst, deel 5

Industrieel nieuws

Digitale multimeter, deel 2

Activiteiten revue

Referentiespanningsbron

IP-2718: Heathkits drie gangen diner voor hongerige schakelingen

Actief PA-systeem, deel 3

Werken met Cosmos, deel 10

Morse-Murray converter, deel 2

UCSD Pascal, geïmplementeerd op de Apple

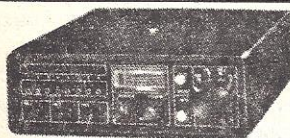
Micro gebeuren

Formule TI-58/59, rekenmachine als elektronica-hulp

Tonelco

VOORDEELWINKELS IN ELEKTRONIKA

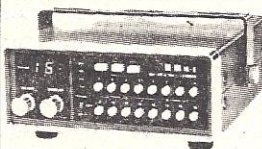
Nieuw. Maak gebruik van ons 4 Mnd. betalingsplan. Als u wilt betaalt U een vierde bij de aankoop, en de drie andere termijnen steeds een maand later, zonder berekening van rente (aankopen boven de f 100,-)



ROBERTS SCANNER + F.M. RADIO (zie afb.)

Type: 328
2 banden VHF/lo VHF/hi
8 kanalen met L.E.D. indicatie.
F.M. 88-108 MHz 3 voorkeurkanalen.
Werkt op 12 Volt accu spanning.
Regelbare squelch.
Inclusief 8 kristallen naar keuze, zolang de voorraad strekt.

289,-



Zojuist ontvangen:
De nieuwe RAMA-16 E. 3 Bands scanner
★ Digitale kanaaluitlezings
★ Werkt zowel op 220 als op 12 Volt
★ 2 ingeb. inschuif antennes
Freq.: 75- 88 MHz
144-174 MHz
450-174 MHz
inclusief 16 kristallen naar eigen keuze

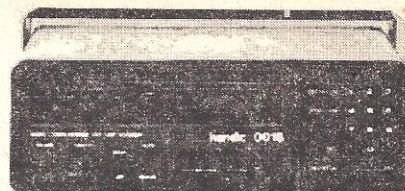
Maak van Uw A.M. bak een F.M. luisterbak d.m.v. een F.M. modulatieprint. (let op M.F. 455 KHz) Met aansluitschema.
Prijs f 35,-
Handige scanner insteek/inschuif antenne, voorzien van auto antenne plug + steuntje nu f 8,-

HANDIC 0016

Computer Scanner

999,-

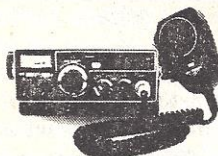
Freq. bereik: 66- 88 MHz 430-450 MHz
144-148 MHz 450-470 MHz
148-174 MHz 470-512 MHz



KAISER KA 9022 FM

★ ingeb. selectief call oproep
★ uitschakelbare roger beep
★ H.F. handafstemming
★ Zend/ontvangst indicatie d.m.v. L.E.D.'s
★ Modulatatie controle d.m.v. L.E.D.
★ Digitale kanaal uitlezing
★ Autom. werkende squelch
Aanbieding nu

339,-



Postorders via elk filiaal mogelijk.
Zie onder.

☆ **Gelijk met Uw buurman kopen of postorderen geeft U nog eens 5% voordeel!**

Inbouwprint
Roger beep
ééntonig
Nu f 25,-

ANTENNES basis

Big stick 176-S weersongevoelige glasfiber antenne 1/2 golf met 3,5 dB versterking f 149,00
kleine Big stick (4061) verk. 1/2 golf f 129,00
Mini Gp Whisky/Caletti f 89,00
GPA 27 1/2 origineel HMP (gewonden spoel) geschikt tot 500 Watt f 89,00
GPA 27 1/2 imitatie (met printspoeltje) alleen voor kleine vermogens f 59,00
ANTENNES mobiel
DV 27 USA voor koffer deksel montage f 24,95
DV 27 N/EA f 29,00

COMMUNICATION
ANTENNAS



★ Ook voor onderstaande 2 Mtr apparatuur kunt U bij ons terecht!
Multi 800 D (zie afbeelding)
144-164 MHz zend/ontvanger 5 KHz raster R.F. power: 1-25 Watt tone burst 600 KHz, shift free split, geheugen.
Freq. inst. d.m.v. 1 knops bediening (elektronisch) of d.m.v. up/down schak. in de mike.
Prijs f 995,-
(lees negenhonderd en vijftiennegentig)

Multi 750 A
144-148 MHz zend/ontvanger (FM-SSB-CW) dubbele VFO, noise blanker tone burst. Freq. regelbaar in stappen van 1 MHz, 5 KHz en 100 Hz.
Rit control. R.F. power 1-10 Watt, up/down bediening in de mike.
Prijs f 1295,-

Multi 700AX
144-148 MHz zend/ontvanger R.P. power: 1-25 Watt 5 KHz raster tone burst 1750 Hz. Shift +/- 600 KHz. 2 scanning kanalen.
R.K. vermogen continu regelbaar.
Prijs f 899,-
Multi Palm (zie afbeelding)
Portofoon, 6 kanalen, 144-146 MHz.
Pocket zend/ontvanger P.T.T. goedgekeurd voor D-amateurs.
Incl. D-kanalen, nicad batt. helical antenne en laadapparaat.
Prijs f 450,-



MADE IN HOLLAND
Het grote nieuws van de FIRATO voor de C.B. amateurs!
DE nieuwe **ALCOM basis antenne** bij ons al uit voorraad leverbaar! Rendement verbetering t.o.v. bestaande 1/2 golf antenne's van 50%.
Uniek van constructie, geen problemen meer met de S.W.R. instelling. Deze antenne wordt, nadat deze geheel is gemonteerd, van



K 40 antenne
nu f 139,-



Stempels
diverse uitvoeringen
per/stuk f 14,-

onderen ingesteld, d.m.v. een verstelbare inregelbuis.
Uitvoering, van hoogwaardig aluminium, 1/2 golf antennenlengte, en tevens voorzien van een variabele inspanwijde voor de bevestigingsklemmen, opgebouwd uit drie delen, welke ook vochtwerend zijn uitgevoerd, kortom een juweel van een antenne!
DPA 11VR
Prijs...149,-

Postorders uitsluitend door middel van toezending van groene betaalkaart, eurocheque of blauwe girokaart!

Bij postorders boven de f 100,- berekenen wij geen verzendkosten meer! Kleinere orders onder dit bedrag worden ongefrankeerd afgestuurd, u hoeft dan alleen de werkelijke verzendkosten te betalen.

U kunt ons vinden in:
Amsterdam (Slotervaart)
Comeniusstraat 281, tel. 156784 (020)
In dit filiaal ook onderdelen.

Amsterdam
Adm. de Ruyterweg 49,
tel. 164509 (020)

Amsterdam-Oost
Javstraat 15
tel. 935013 (020)

Amsterdam
de Clercqstraat 14-16, tel. 837979 (020)
Eddy's Electro Shop

Voedingen voor elektronische apparatuur

S. J. Hellings

8.1 De zelfbouw van regelbare en gestabiliseerde voedingen

Na al het getheoretiseer in de voorafgaande hoofdstukken wordt het eens tijd, dat we zelf eens aan de slag gaan. Hierbij volgen we de algemene opzet volgens fig. 7.1.1. van het vorige artikel. Nu ligt de vraag wel voor de hand, waarvoor we eigenlijk al deze moeite doen; het is immers veel eenvoudiger, een stabilisatie-IC te kopen en deze te regelen. Zouden we bijvoorbeeld een ingewikkelde digitale schakeling moeten voeden met 5,5 V, dan is de aanschaffing van een dergelijk IC alleszins aan te bevelen; de voeding is daarbij slechts een ondergeschikt deel van het gehele systeem. Bij het experimenteren met elektronische schakelingen echter is een regelbare en gestabiliseerde voeding onmisbaar; door zelfbouw kunnen we deze voeding geheel aanpassen aan onze eisen, terwijl we bovendien de theorie

„spelenderwijze” onder de knie krijgen. Het zelf ontwerpen en bouwen van elektronische apparatuur verschaft immers oneindig veel meer plezier dan de aankoop van kant- en klare-toestellen. Volgens het blokschema van fig. 1.1 in de eerste aflevering moet de netspanning eerst getransformeerd worden naar de gewenste waarde, daarna gelijkgericht en tenslotte afgevlakt; in fig. 8.1.1. is een algemeen gebruikelijke schakeling afgebeeld.

De schakeling is een midden-aftgetakte brug- of Graetz-schakeling (een combinatie van fig. 2.3 en 2.4) met als resultaat twee gelijke spanningen U_1 en U_2 ; normaliter ligt de 0 aan „aarde”, zodat we kunnen beschikken over een positieve en een negatieve spanning; deze negatieve spanning is vereist voor een goede regeling (tot „nul” Volt uitgangsspanning)

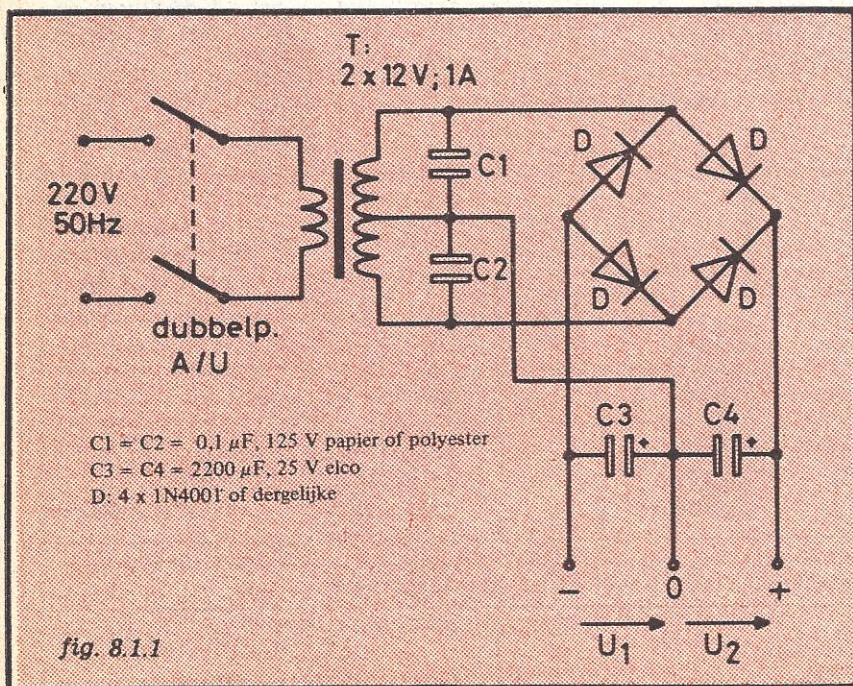
en voor de toepassing van OpAmps, waarvoor een symmetrische voeding vereist is. In onbelaste toestand wordt iedere condensator (C_3 , resp. C_4) opgeladen tot de topwaarde van de wisselspanning over iedere helft van de secundaire wikkeling van de transformator, verminderd met het spanningsverlies over de diode; de condensatoren C_1 en C_2 zijn z.g.n. (anti)rattelcondensatoren, zulks ter vermindering van storing op andere apparatuur. Als gevolg van de kortdurende piekstroom door de diodes en transformatorwikkeling (zie fig. 3.3) ontstaat een hele reeks van harmonischen, die storing kunnen geven op elektronische apparatuur via het voedingsnet; bij aanwezigheid van deze anti-rattelcondensatoren gaan de hogere frequenties niet meer door de transformatorwikkeling, zodat storing wordt voorkomen.

Bij belasting neemt de uitgangsspanning af door de volgende oorzaken:

- a) Het spanningsverlies in de primaire wikkeling;
- b) Het spanningsverlies in de twee secundaire wikkelingen;
- c) De toename van het spanningsverlies over de diodes;
- d) De ontlading van de condensatoren C_3 en C_4 als gevolg van de stroomafname.

Al met al daalt de uitgangsspanning vanaf de topwaarde van de wisselspanning tot ongeveer de effectieve waarde hiervan; een factor $\sqrt{2}$ of 1,41-voudig.

Ofschoon deze variatie al erg genoeg is, is de situatie in de praktijk nog erger daar de transformatiespanning zelf varieert. In onbelaste toestand bedraagt de sec. wisselspanning $2 \times 14V_{eff}$, met als



gevolg dat de „onbelaste” spanning oploopt tot $14\sqrt{2} - 0,7 = 19\text{V}$, wat goed overeenstemt met de gemeten waarde.

Een dergelijke spanning is te hoog voor toepassing van OpAmp's, zodat we maatregelen moeten treffen. Bij belasting daalt de secundaire spanning tot 12V bij 1A; de uitgangsgelijkspanning zal dan eveneens ca. 12V bedragen, zodat de totale variatie bij een belasting van 0-1A loopt van 19-12V! Het zal wel duidelijk zijn, dat een dergelijke gelijkrichter alleen bruikbaar is zolang de afgenomen stroom ongeveer constant blijft.

Deze grote variatie moeten we nu door de stabilisatie opvangen; de hoogste spanning achter de stabilisatie is ca. 1,5V lager, omdat we rekening moeten houden met het spanningsverlies over de serie-transistor bij volle belasting. Verder mogen we niet vergeten, dat de stabilisatie ook nog goed moet werken bij de laagste netspanning (bijvoorbeeld 200V), zodat de ongestabiliseerde spanning nogmaals met 10% afneemt.

Beperken we de afgenomen stroom tot 0,5A, dan bedraagt deze 14,16V; rekening houdend met

het spanningsverlies en met de kleinste netspanning van 200V betekent dit, dat de max. gestabiliseerde spanning onder de meest ongunstige omstandigheden gelijk wordt aan 11,24V.

Indien de ene helft wordt belast, zal de spanning over de andere zijde ook afnemen door het spanningsverlies in de primaire wikkeling, alhoewel de afname veel kleiner is dan die van de „belaste” zijde; bij een belasting van 0-1A daalt de spanning aan de belaste zijde van 19,02-11,57V, die aan de onbelaste zijde van 19,02-15V. Gaan we uit van een groter type transformator (bijvoorbeeld 2 x 12V, 2A), dan zijn de spanningsvariëaties veel geringer en de problemen, om deze variaties op te vangen, heel wat eenvoudiger op te lossen. In fig. 8.1.2 is een grafische voorstelling van het verloop van de uitgangsspanning, afhankelijk van de belasting, uitgezet; met dit spanningsverloop moeten we bij het ontwerpen van de stabilisatie terdege rekening houden.

In vele gevallen echter beschikken we reeds over een ongestabiliseerde spanning - zonder een extra negatieve spanning - die

gestabiliseerd moet worden. Zodoende zijn we aangewezen op de „algemene” schakeling van fig. 7.1.1 met de regeling volgens fig. 7.1.4; als zodanig ontstaat de schakeling van fig. 8.1.3.

In deze schakeling vinden we alle elementen uit fig. 7.1.1. terug; de serie-transistor TS_1 fungeert als het regelement R , de transistor TS_2 als de versterker A en de verschiltrap V . De spanningsregeling vindt plaats met behulp van de potentiometer R ; in de „evenwichtstoestand” moet de spanning tussen het aftakpunt en „aarde” vrijwel gelijk zijn aan de ingangsspanning van de TS_2 , die weer gelijk is aan $U_d + U_{be}$; bij elkaar ca. 1,5V. Dit is tevens de laagste waarde van de uitgangsspanning; daarom passen we hier ook een diode toe in doorlaatrichting en geen „echte” Zener-diode. De weerstand R_1 zorgt ervoor, dat de stroom door de diode steeds veel groter is dan de stroom door de transistor TS_2 ; dit is noodzakelijk, daar anders de spanning over de diode sterk zou variëren. Door de weerstand R_4 verloopt de spanningsregeling wat gelijkmatiger, daar anders het onderste deel van de potentiometer onbruikbaar is; de doorlaattransistor TS_1 is dan verzadigd, de uitgangsspanning is maximaal. De weerstand R_2 is het zwakke punt in de schakeling; door deze weerstand vloeit de basisstroom van TS_1 en de stroom van de transistor TS_2 . Teneinde de versterking van TS_2 zo groot mogelijk te maken, zouden we R_2 eveneens zo groot mogelijk willen kiezen; helaas is dit niet mogelijk, daar door deze weerstand tevens de basisstroom van TS_2 vloeit. Bij een maximale stroom van 0,5A behoort een basisstroom van de BD 135 van $0,5/75 = 66,6\text{ mA}$. Bij een ongestabiliseerde spanning van 14 en $R_2 = 560\text{ Ohm}$ treedt een spanningsval op van 3,73V, zodat de hoogst gestabiliseerde spanning niet meer dan 10,37V kan bedragen. Als gevolg van de betrekkelijk kleine versterking van TS_1 is de stabilisatie niet overweldigend: bij de nominale netspanning verloopt de uitgangsspan-

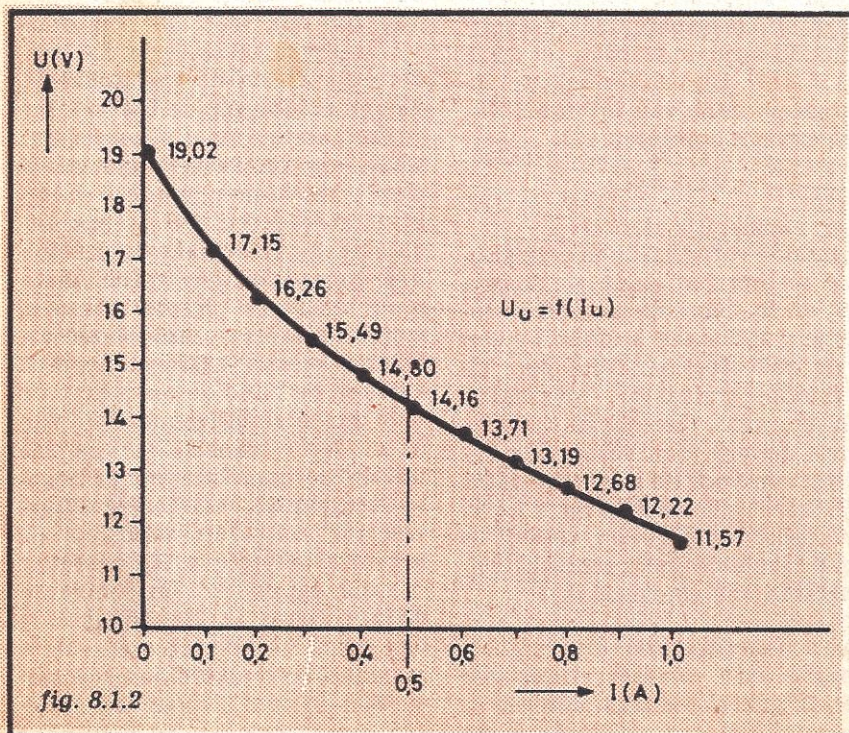
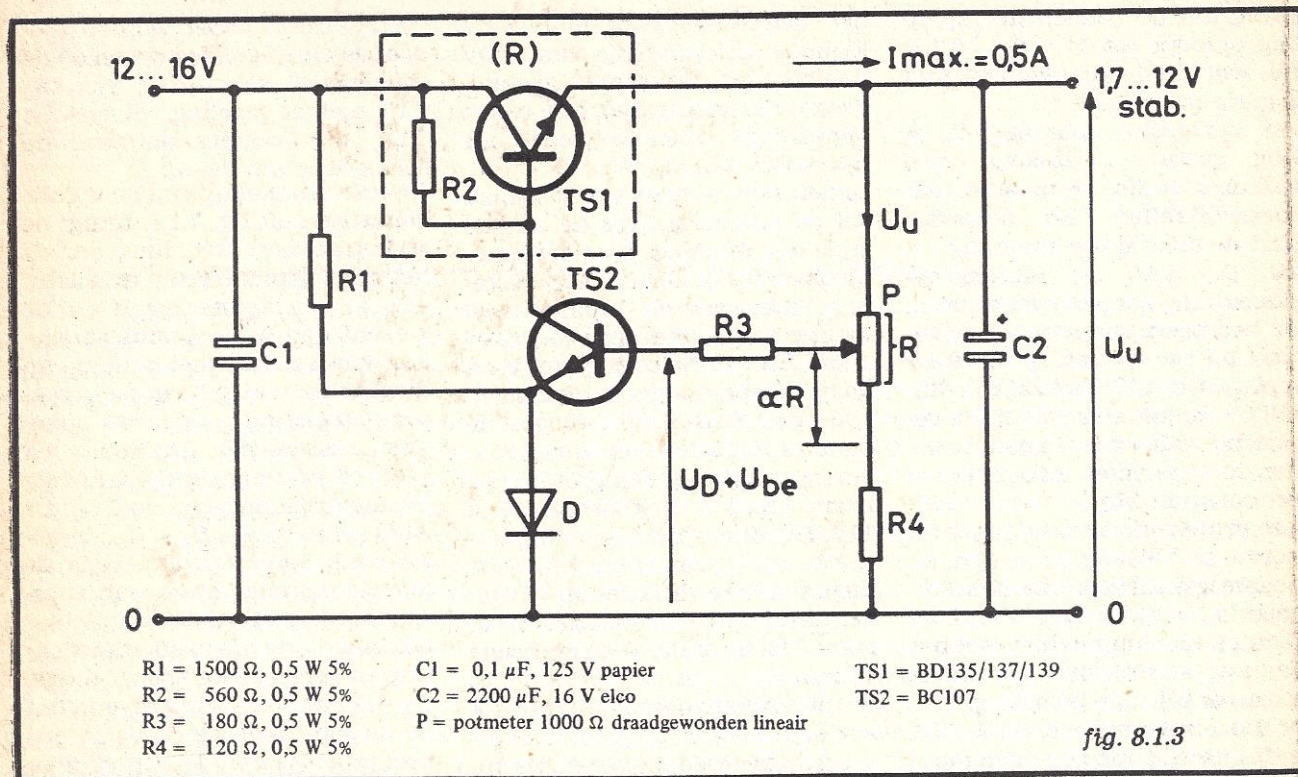


fig. 8.1.2



ning als functie van de afgenomen stroom als volgt:

U_u	I	U_u	I	$U_{u,\min}=1,8\text{V}$	$U_{u,\max}=13\text{V}$
5	0	10			
5	0,1	9,9	0,1		
4,9	0,2	9,7	0,2		
4,8	0,3	9,3	0,3		
4,7	0,4	9,2	0,4		
4,7	0,5	9,0	0,5		
V	A	V	A		

Op het 9V bereik is de afname niet minder dan 10%, terwijl de inwendige weerstand

$$R_i = \frac{1\text{V}}{0,5\text{A}} = 2 \text{ Ohm},$$

erg hoog derhalve. Op het 5V bereik is de afname daarentegen slechts 6%, terwijl de inwendige weerstand gelijk is aan

$$\frac{0,3}{0,5} = 0,6 \text{ Ohm},$$

aanzienlijk gunstiger derhalve.

De stabilisatie tegen netspanningsvariaties is daarentegen zeer bevredigend; bij een ingestelde spanning van 5V en een netspanning van 220V varieert deze van 4,9V bij 200V tot 5,15V bij 240V netspanning; bij 10V ingestelde spanning bedraagt de

variatie van 9,75V tot 10,5V. Door de betrekkelijk kleine waarde van R_2 moet de transistor TS_2 een grote stroom kunnen leveren, teneinde de basisspanning van TS_1 voldoende klein te maken: bij een uitgangsspanning van b.v. 1,5V moet de basisspanning „omlaag” gehaald kunnen worden tot $1,5 + 0,8 = 2,3\text{V}$. Bij een (onbelaste) ingangsspanning van 15V moet TS_2 een stroom doorlaten van

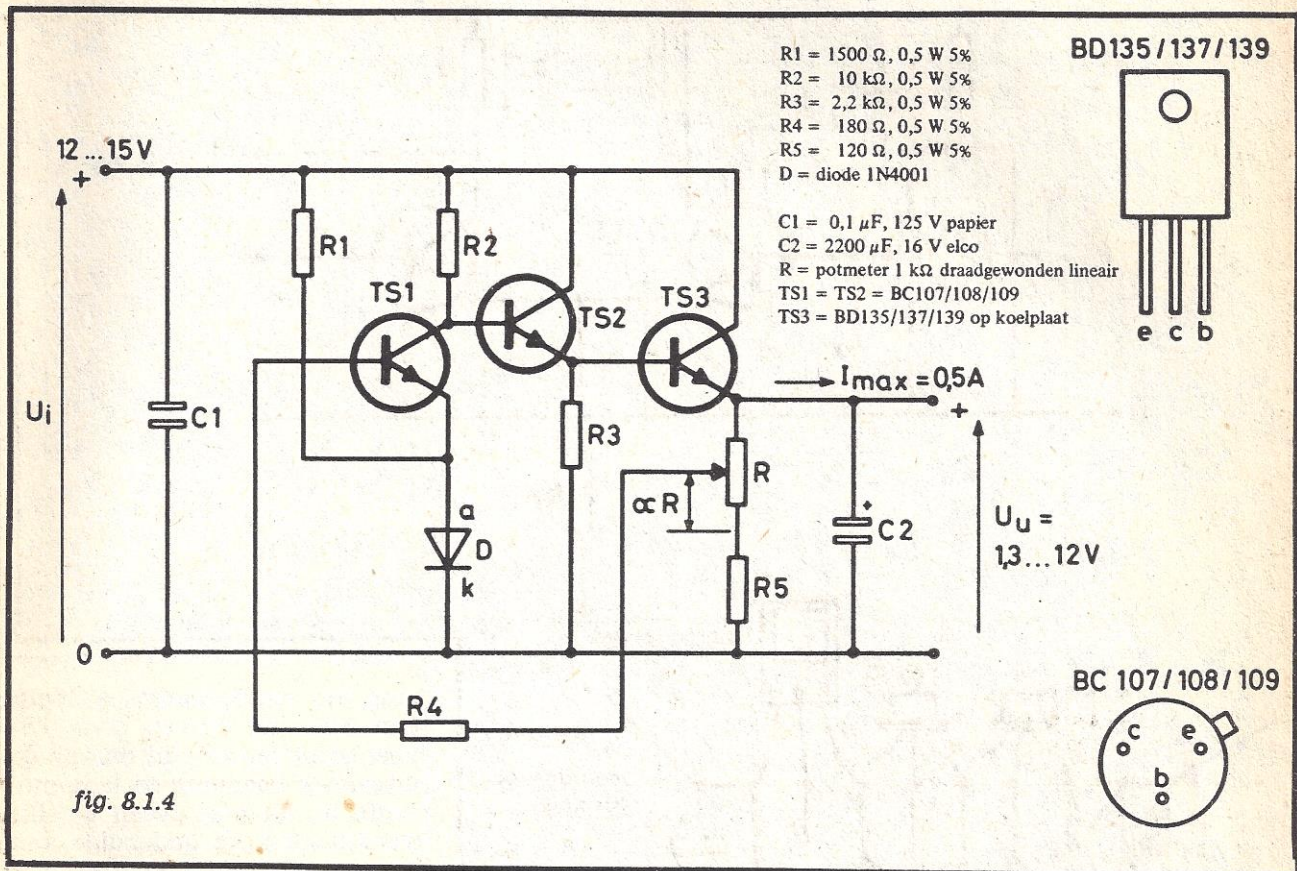
$$\frac{15 - 2,3}{560} = 22,6 \text{ mA},$$

zeer aanzienlijk derhalve.

Teneinde verbetering in deze situatie te brengen, gaan we tussen TS_1 en R_2 een emitter-folger opnemen; zodoende kunnen we een hoge collectorweerstand voor de versterker-transistor toepassen (en daardoor een hoge versterking), terwijl toch voldoende basisstroom voor de regeltransistor TS_1 wordt geleverd; in fig. 8.1.4. is dit nader aangegeven, terwijl in fig. 8.1.4a het bijbehorende bedradingsschema getekend is.

De schakeling van de vergelijkings- en versterkertransistor TS_1 is geheel identiek aan die in de voorafgaande schakeling; de

collector-weerstand R_2 is groot gekozen; dit is mogelijk, omdat de collectorstroom van TS_1 versterkt wordt in de emitter-folger TS_2 . Deze versterkte collectorstroom wordt nu geleverd aan de basis van de regeltransistor TS_3 , die ook weer als een emitter-folger is geschakeld. De condensator C_1 en de weerstand R_4 dienen ervoor, om de lus voor hoge frequenties te „ontkoppelen”, waardoor ongewenst genereren wordt voorkomen; op deze mogelijkheid moeten we steeds bedacht zijn. Naarmate de schakeling ingewikkelder wordt, naarmate er meer „lussen” komen, wordt de kans op ongewenst oscilleren steeds groter; dit wordt extra in de hand gewerkt door de zeer hoge afsnijfrequenties van de moderne transistoren (ca. 250 MHz!) Hierdoor kan voor de hogere frequenties een fase-draaiing van 180° ontstaan, waardoor de tegenkoppeling (via R_4) overgaat in „meekoppeling” en oscilleren vrijwel zeker is. De schakeling van fig. 8.1.4 kunnen we in feite ongelimiteerd uitbreiden; wensen we een grotere stroom te reguleren, dan vervangen we $R-R_5$ door



een vaste weerstand (b.v. 100 Ohm) en nemen hierachter weer een emitter-volger op, waarvan de schakeling verder identiek is aan die van TS₃. De resultaten van de regel- en stabilisatieschakeling volgens fig. 8.1.4. zijn zeer behoorlijk; een bezwaar blijft nog altijd, dat R moeilijk te „lijken” is in termen van de uitgangsspanning U_u , gezien het niet-lineaire verband (zie ook de grafiek van fig. 7.1.5.); een afzonderlijke spanningsmeter aan de uitgang blijft daarom zeer wenselijk. De meetresultaten van de schakeling zijn als volgt:

U_u	I	U_u	I
10	0	5	0
9,95	0,1	4,95	0,1
9,90	0,2	4,92	0,2
9,84	0,3	4,91	0,3
9,78	0,4	4,89	0,4
9,74	0,5	4,87	0,5
Vm	A	V	A

$R_1 = 0,52 \text{ Ohm}$ $R_1 = 0,26 \text{ Ohm}$
 $U_u \text{ min} = 1,3 \text{ V}$ $U_u \text{ max.} = 12,07 \text{ V}$

Grenzen van de netspanningsvariatie:

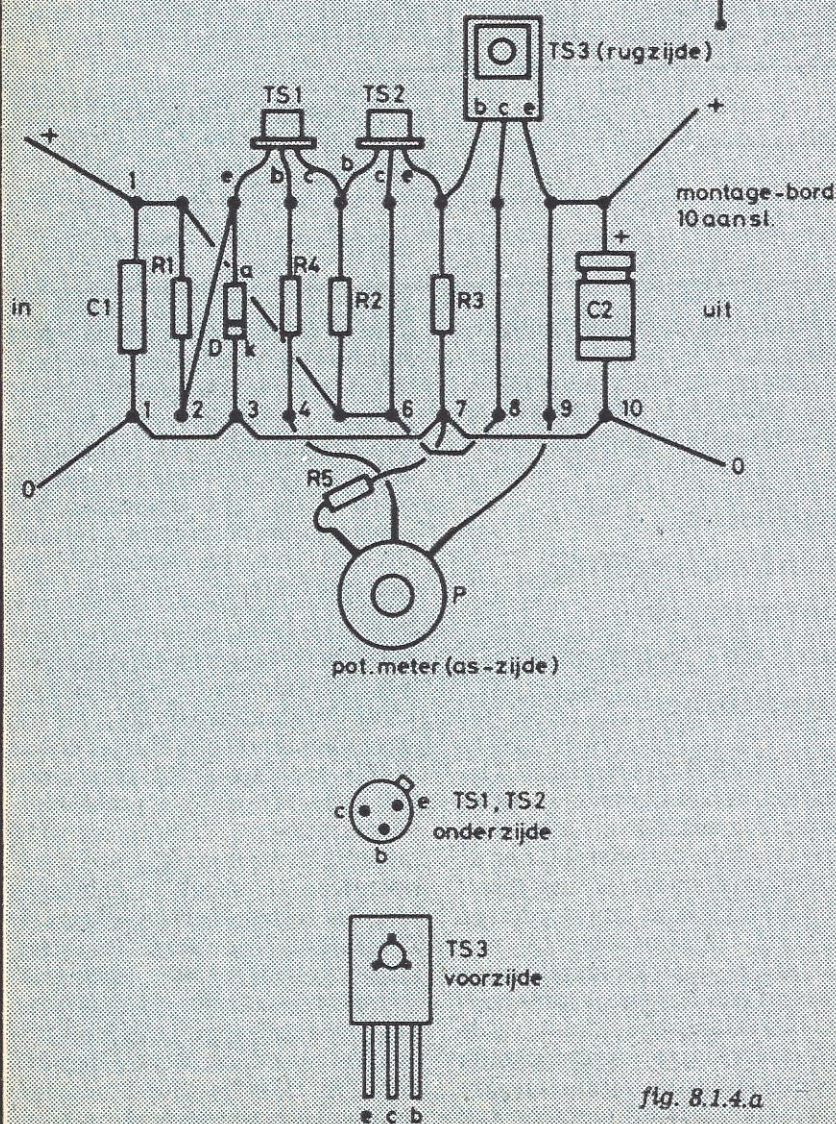
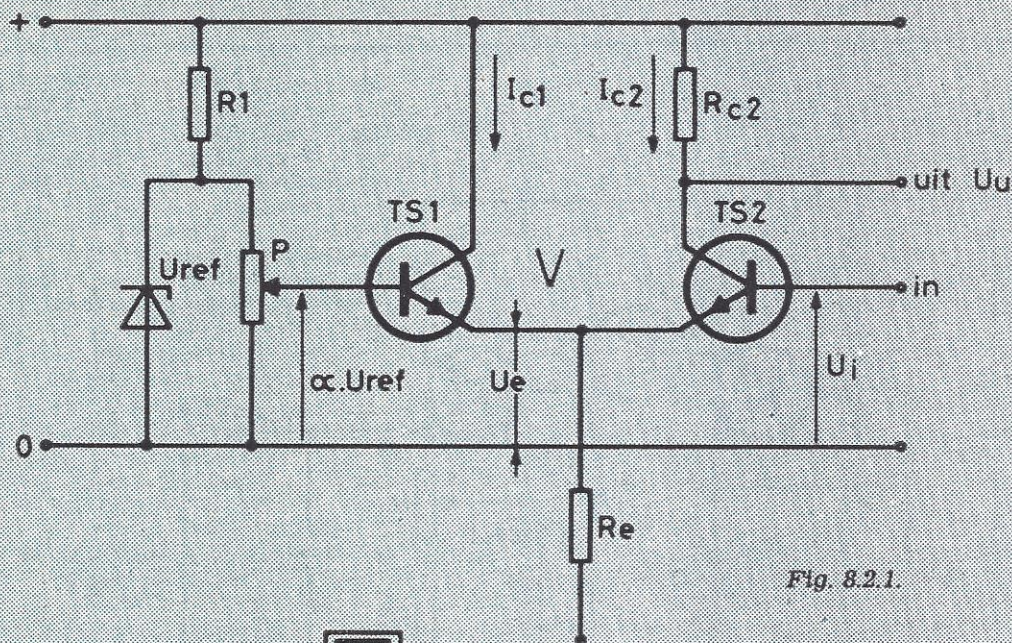
$U_{\text{net}} = 220 \text{ V}$; $U_u = 10 \text{ V}$ bij 0,5 A.
 $U_{\text{net}} = 260 \text{ V}$; $U_u = 10,32 \text{ V}$ bij 0,5 A.
 $U_{\text{net}} = 180 \text{ V}$; $U_u = 9,39 \text{ V}$ bij 0,5 A.

Hoofdstuk 8.2: Spanningsregeling door variatie van de referen- tiespanning.

Zoals wij reeds in hoofdstuk 7 behandeld hebben, vertoont de regeling volgens fig. 8.1.3 en 8.1.4 twee ernstige nadelen, nl. dat de regelpotentiometer R niet direct in spanning geijkt kan worden en dat de lusversterking niet constant is, doch afhankelijk van de stand van R; geheel „omhoog” (dus bij de laagste spanning) is de lusversterking zo groot mogelijk en de stabilisatie optimaal; verder omlaag (dus bij toename van de spanning) neemt de lusverster-

king af en daarmee de mate van stabilisatie. Veel beter is het daarom, de referentie-spanning U_{ref} regelbaar te maken en de lusversterking constant te houden; het principe hiervan hebben we reeds in fig. 7.1.8 besproken. We bootsen nu de ingang van de OpAmp na en bouwen een verschilversterker volgens fig. 8.2.1.

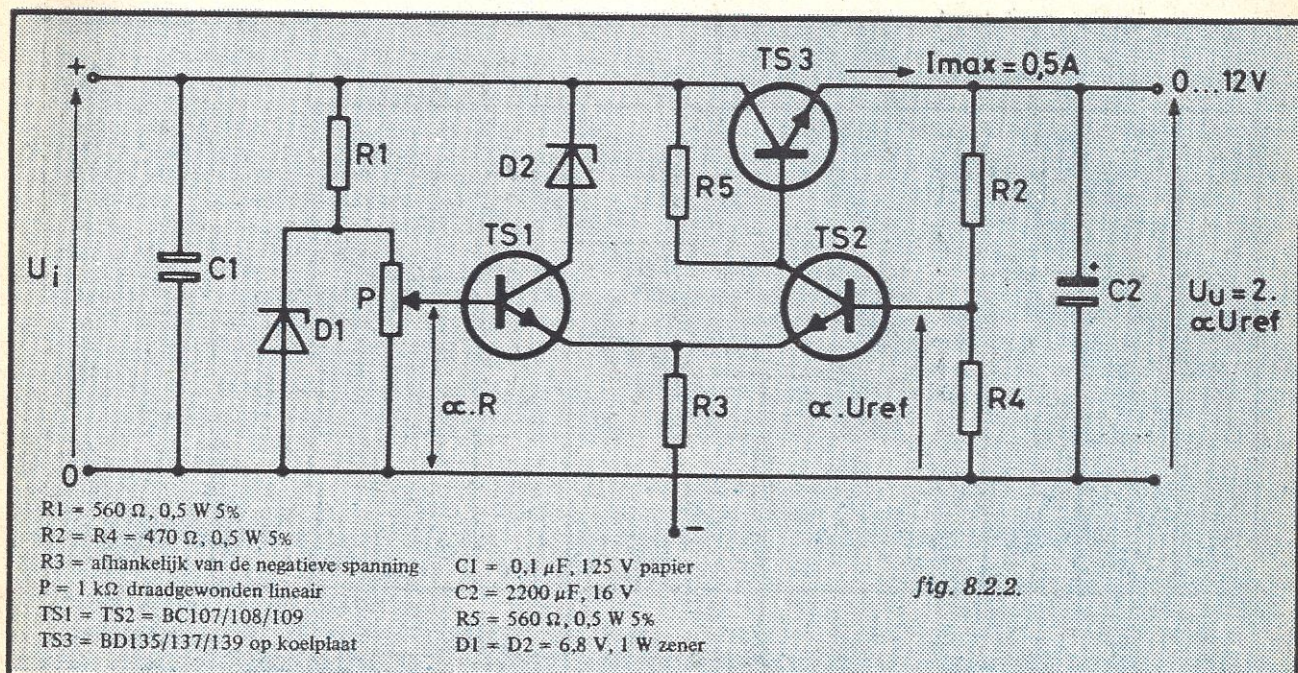
De stroom I_{c2} wordt bepaald door het verschil van de beide aangelegde spanningen $\propto U_{\text{ref}}$ en de „terugkomende” spanning U_1 ; is $\propto U_{\text{ref}}$ groter dan U_1 , dan staat TS₁ geheel „open”; de grote emitterspanning U_e drukt nu TS₂ „dicht”, waardoor I_{c2} sterk afneemt en U_u stijgt; is daarentegen de teruggevoerde spanning U_1 „te hoog”, dan zal TS₂ sterk gaan geleiden, de uitgaande spanning daalt met als resultaat, dat via de regeltransistor de uitgaande spanning wordt vermindert; in de evenwichtstoestand zal U_1 gelijk zijn aan $\propto U_{\text{ref}}$. Wensen wij een lage uitgangsspan-



ning (bij voorkeur tot „0" Volt) dan moet de stroom door TS_2 juist groot zijn, omdat daarbij de uitgaande spanning zo laag mogelijk is; dit kan alleen bereikt worden door de onderzijde van R_e aan een negatieve spanning (ca. -15V) te leggen. De emissorspanning U_e is steeds iets lager (u_{be}) dan de referentiespanning $\propto U_z$; deze kan zowel positief, nul als negatief worden. Uitgaande van het principe van fig. 8.2.1. is de schakeling van fig. 8.2.2. ontworpen, terwijl het bijbehorende bedradingsschema in fig. 8.2.2.a) is afgebeeld.

In de collectorleiding van TS₁ is de Zenerdiode D₂ opgenomen teneinde de warmte-ontwikkeling in deze transistor te verminderen; een deel van de warmte-ontwikkeling vindt nu plaats in de Zenerdiode. De teruggevoerde spanning is nu gelijk aan de halve uitgangsspanning ($R_2 = R_4$) zodat de uitgangsspanning U_u eenvoudigweg gelijk wordt aan $2 \propto U_{ref}$.

De regeling verloopt nu lineair volgens fig. 7.1.9 zodat P direct in Volts geijkt kan worden. De meetresultaten van deze schakeling vertoonden het volgende beeld:



Netspanning: 226V_{eff}.

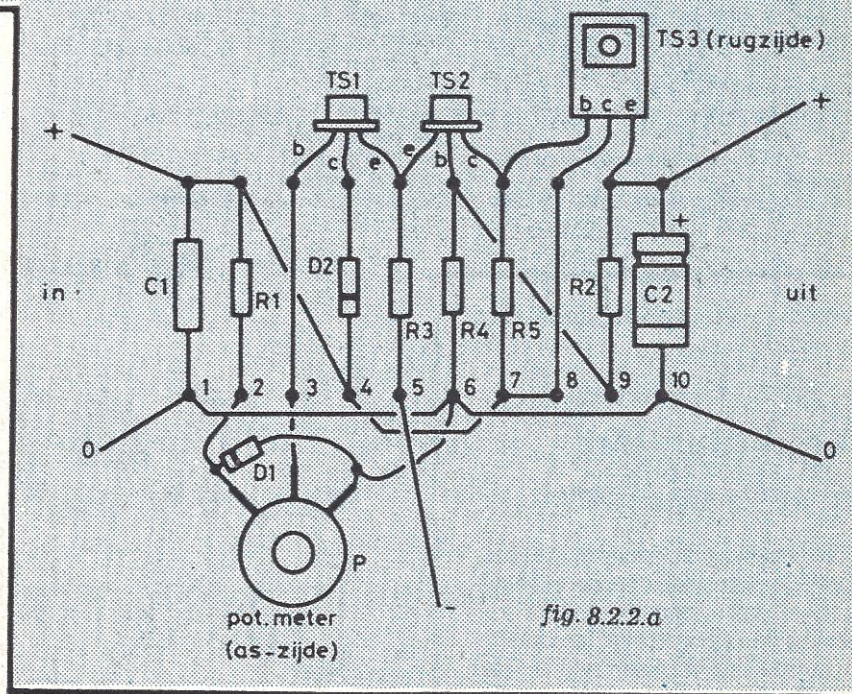
$U_{\min} = 0,38\text{V}; U_{\max} = 13,66\text{V}$

U_u	I	U_u	I
10	0	5	0
9,94	0,1	4,95	0,1
9,92	0,2	4,92	0,2
9,88	0,3	4,89	0,3
9,83	0,4	4,87	0,4
9,75	0,5	4,85	0,5
V	A	V	A

$R_i = 0,5 \text{ Ohm}$

$R_i = 0,3 \text{ Ohm}$

Alhoewel de resultaten alleszins behoorlijk zijn, blijft ook hier het probleem van de basisweerstand R_5 bestaan; indien TS_3 een voldoende grote stroom moet kunnen leveren (0,5A) bij een klein spanningsverschil tussen U_i en U_u (bijvoorbeeld 2V) dan mag de waarde van R_5 niet te groot gekozen worden; dit heeft weer de bekende bezwaren van een te kleine lusversterking voor een goede stabilisatie en de grote stroom door TS_2 , waardoor ook R_3 niet te groot gekozen mag worden; dit betekent relatief een hoge belasting op de -15V. Evenals dat in fig. 8.1.4 is geschiedt, kunnen we ook hier weer een emitter-volger



toepassen tussen R_5 en de transistor TS_2 ; de betreffende schakeling is in fig. 8.2.3 weergegeven met het bouwschema in fig. 8.2.3.a).

Daar het principe van deze schakeling geheel overeenstemt met dat van de vorige schakeling, zullen wij hierop niet verder ingaan. De meetresultaten vertoonden het volgende beeld:

U_u	I	U_u	I
10	0	5	0
9,99	0,1	4,99	0,1
9,97	0,2	4,98	0,2
9,94	0,3	4,96	0,3
9,92	0,4	4,95	0,4
9,89	0,5	4,94	0,5
V	A	V	A

$R_i = 0,22 \text{ Ohm}$ $R_i = 0,12 \text{ Ohm}$.

$U_u \text{ min} = 0,054\text{V};$

$U_u \text{ max} = 13,46\text{V}.$

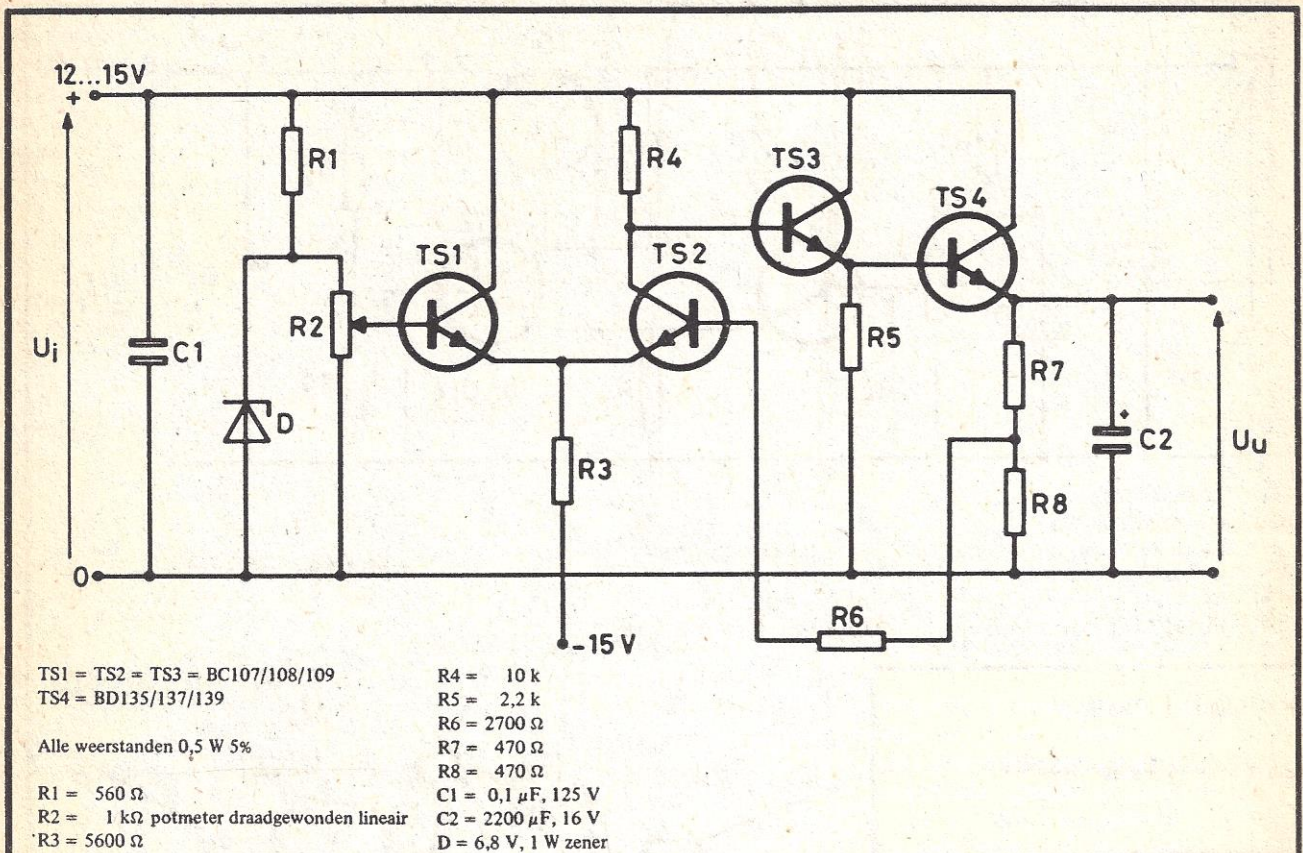


Fig. 8.2.3. Fig. 8.2.3.a.

Invloed van de netspanning:

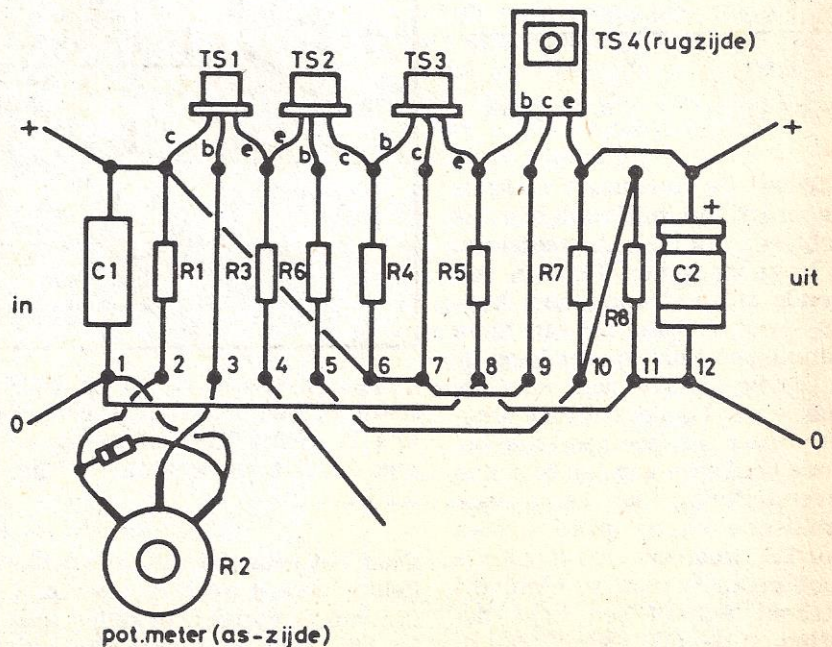
$U_{\text{net}} = 220\text{V}$

$U_u = 10\text{V}$ bij $I = 0,25\text{A}$:

$U_u = 9,87\text{V}$ bij $U_{\text{net}} = 180\text{V}$

$U_u = 10,03\text{V}$ bij $U_{\text{net}} = 240\text{V}$.

Voor verreweg de meeste „technische” doeleinden zijn deze resultaten geheel acceptabel; door toepassing van „positieve” stroomtegenkoppeling kunnen we echter de stabilisatie nog verder verbeteren, zij het, dat wij het risico lopen met bepaalde soorten belastingen problemen met de stabiliteit van het geheel zouden kunnen krijgen; we zullen hierop later nog nader ingaan.



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 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.

Een Dual Kofferdraaitafel met boxen 45 W. f 100.- of ruilen met een Ouderw. Kristalontv. (D).

Voor de snelle beslisser 10 st. De-
vralarm, werkend op 2 penlight.
Incl. verk. ijzeren ketting, schroeven en gebr. aanw. tot f 45.- tel. 01835-3472.

10 Watt 80 kanalen 27 MC-zender
antenne + kabel + voeding. Prijs
f 275.-. Via tel. 070.980518 tussen
18 en 20 uur. (N).

ABC'tjes aangeboden

Enige assort. electr. onderdelen
tegen spotprijzen. Haast u, voor-
raad beperkt. Vraag prijslijst. C.
Lagraauw, de Ruyterstraat 76,
1971 BJ IJmuiden.

Eerste drie jaargangen Populaire
Electronica in prachtband f 75.- J.
Stam Siriusstraat 16 IJmuiden,
tel. 02550-10712.

Skyline 2008 + SWR- met. + mo-
biele kleefvoet ant. f 200.- of rui-
len voor 5/8 ant., GPA 27.5 f 69.-.
Tel. 03472-1519 (Z).

ABC'tjes gevraagd

Multimtr., Sld. bout, toongenera-
tor + vibrato; El. CA boeken (5) +
cursus + bladen, w.o. R.B./ABC
1979/1980 f 150.-. P. Kroeze,
Raadwijk 5-Bis A, 3521 XZ
Utrecht.

doe uzelf niet te kort!

En abonneer u op Elektronica ABC.

De abonnementsprijs
is t/m december 1981
ing. maart f 22,50

Noteer mij met ingang van de maand maart
als nieuwe abonnee

Naam:

Adres:

Postcode: Woonplaats:

Het abonnementsgeld wordt voldaan na ontvangst van de acceptgirokaart.
In open enveloppe zonder postzegel sturen aan: De Muiderkring b.v. Antwoordnummer 224
1400 VB Bussum.

BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN



**Crescendo
Electronica
Emmen BV**

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

Elektronicahuis



Oude Vismarkt 29
Zwolle
Telefoon 05200-13804

RADIO ELCO

Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072-116123

**L
Electronics**

MARC-CB APPARATUUR
SCANNERS
ELEKTRONIKA-ONDERDELEN
Europalaan 44
9501 CW Stadskanaal
Tel. 05990-19004



Diezerpromenade 61 - Zwolle - Tel. 12233

**ELECTRONICA
CENTRUM
ZAANSTAD B.V.**

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941

RADIO OKAPHONE
Oude Ebbingestraat 60/
Groningen
Telefoon 050-126819

AMROH - MUIDERKRING
PHILIPSDEALER
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer

ELEKTRONIKA

TEOKAAT

RADIO GRAMMOFOON BANDRECORDERS TELEVISIE
Jansbuitensingel 2 - Arnhem - Tel. 085-454518



**ZOUTMAN
ELECTRONICS**

Hoofdstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858

Elektronicahuis



Oldenzaalsestraat De Reurne
30-32
Enschede
Telefoon 053-315169

MATEMAN

**ELEKTRONIKA, bouwpakket
service, radio en tv**

Wageningen Nieuwstraat 3
Telefoon 08370-12444



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

Elektronicahuis



Telgen 11
Hengelo
Telefoon 074-917567

**Elektronika, hobby, model
en creativiteit**



Tollenstraat 7
Culemborg
Telefoon 03450-3007



Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357

Elektronicahuis



Marktstraat 12
Almelo
Telefoon 05490-19191

RITON ELEKTRONIKA
Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772

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

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

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

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



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

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

Vraag **vandaag nog** documentatie aan!

BON voor méér informatie

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

Elektronica (basis-kennis) *)

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

Naam: _____

Adres: _____

Woonplaats: _____

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

Bearcat computerscanners

Nieuw: de 220 met luchtvaartband, direkt in te programmeren, zonder omrekeningen!

Een serie digitale scanners met micro-processor, dus zonder kristallen...
Uiterst nauwkeurig en betrouwbaar. Elke Bearcat scanner zoekt zelf zijn frekwenties die u
direkt op de display afleest. Lock-out, delay en search zijn enkele van de
vele functies van de Bearcat. Alle typen worden in de Europese
frekwentie geleverd.



Bearcat 210
10 kanalen

72 - 90 MHz. 146-174 MHz. 416-512 MHz.
gevoeligheid over alle banden $0.6 \mu V/20 \text{ dB}$

Bearcat 250
50 kanalen

66-88 MHz. gevoeligheid $0.3 \mu V/12 \text{ dB}$
146-174 MHz. gevoeligheid $0.3 \mu V/12 \text{ dB}$
420-512 MHz. gevoeligheid $0.6 \mu V/12 \text{ dB}$
Regelbare scansnelheid en priority

Nu met directe uitlezing in de 66-
88 MHz band.
Dus geen
omrekeningen meer!



Bearcat 220
Politie-, Scheepvaart- en
Luchtvaartbanden
20 kanalen

66 - 88 MHz. -
gevoeligheid: beter dan $0.3 \mu V/12 \text{ dB}$
144-174 MHz. -
gevoeligheid: beter dan $0.3 \mu V/12 \text{ dB}$
118-136 MHz. -
gevoeligheid: beter dan $0.8 \mu V/10 \text{ dB}$
420-512 MHz. - gevoeligheid: beter dan $0.6 \mu V/12 \text{ dB}$

De selectiviteit van de BC 220 is zelfs zo goed dat zelfs als u onder de zender van Lopik
woont u nog geen storing ondervindt van radio- of semafoonsignalen. Regelbare
scansnelheid en priority.

Wolfsen Electronics b.v. is exclusief importeur van alle Bearcat computerscanners voor een groot
deel van Europa. Voor Sommerkamp en het EA-programma zijn wij de officiële importeur
voor de Benelux.



WOLFSEN ELECTRONICS BV

Ged. Nieuweschuit 111-113, 1811 KR Alkmaar. Tel. 072-124216* /128055. Telex 57572 Wolfs NL.