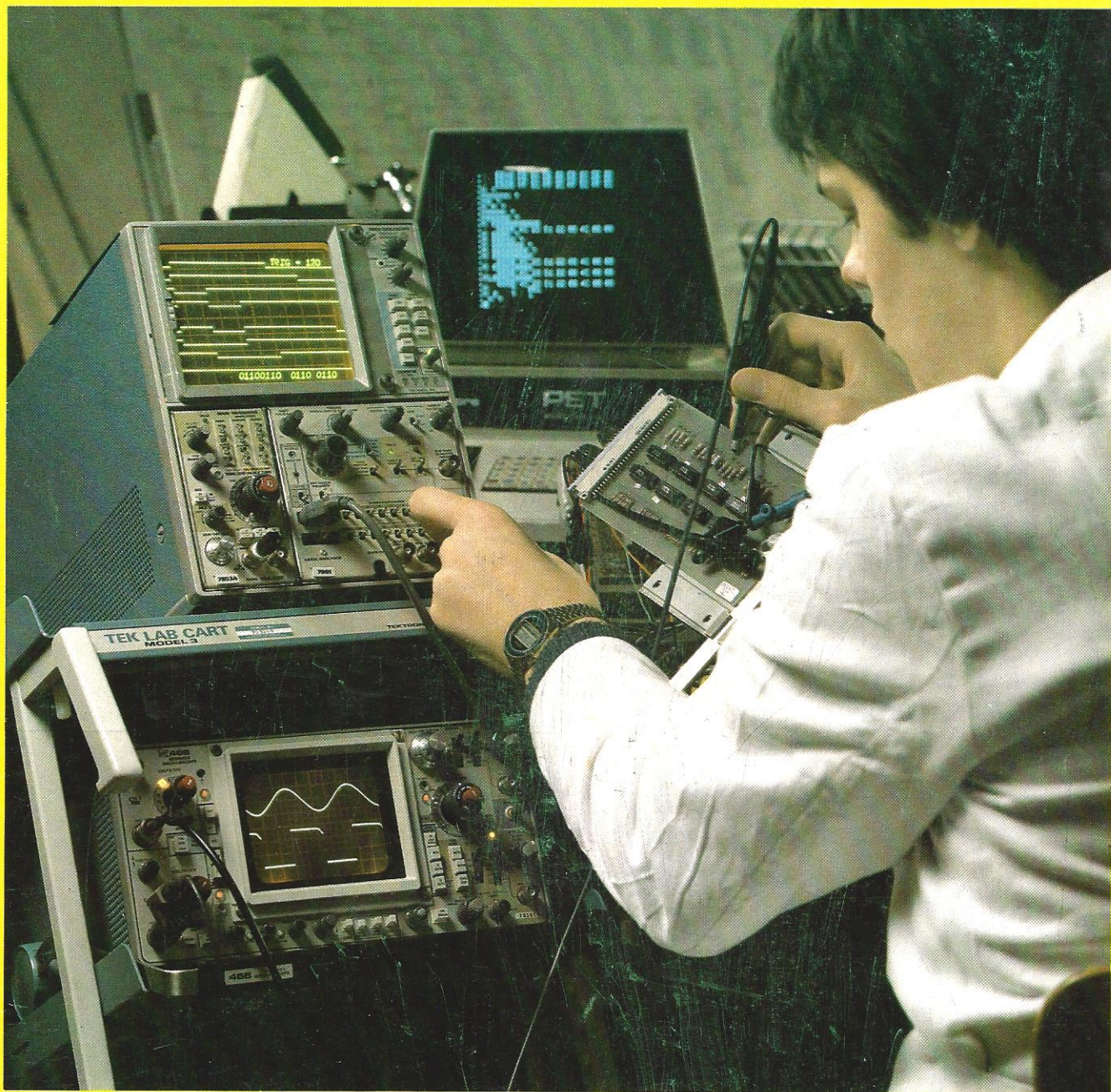


ELEKTRONICA

A·B·C

81/3

F 3,00 / Bfr. 53

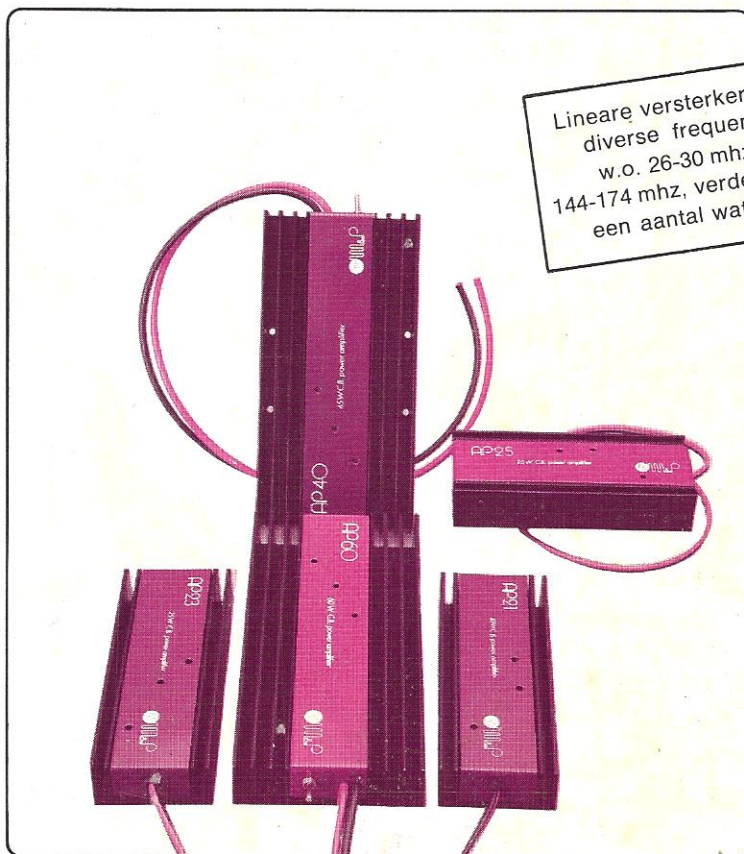


★	Magnetisme	★	Radio-ontvangst	★	3 kanaals lichtorgel	★
★	Digitale techniek	★	De kunst van het kopiëren	★		★

cbnationalbv

import - export elektronika

**WIJ PRESENTEREN IN DE BENELUX
DE VOLLEDIGE LIJN
VAN HET BEKENDE MERK 
DAT GARANT STAAT
VOOR KWALITEIT EN VERMOGEN**



telefoon 070-21 09 91* telex 34563 cbn

zwaardvegersgaarde 128-130 2542 th den haag

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. Stuivenberg

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.
Uitgeversmij 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. 29, maart 1981

In dit nummer

- 3 NSP: spel tussen wetenschap en werkelijkheid
- 11 Vragenuurtje
- 13 Timing flitslicht
- 18 De kunst van het kopiëren
- 25 Radio ontvangst
- 30 3-Kanaals lichtorgel
- 43 Taakverdeling tussen verkeerscentrale en kruispuntsapparatuur
- 46 Grondbeginselen der digitale techniek
- 55 Voedingen voor elektronische apparatuur

Bij de voorpagina

Door de steeds verdergaande industrialisatie, door verbetering van efficiency-methoden in snel groeiende organisaties, is snelle communicatie en verspreiding van informatie noodzakelijk. Daarom maken de meeste instellingen gebruik van o.a. kopieermachines. Océ- van der Grinten NV, is één der grootste ondernemingen op dit gebied en onze enige vrouwelijke journaliste bracht er een bezoekje. De omslagfoto toont een blik op de meetinstrumenten die men daar in het laboratorium gebruikt.

Lijst van adverteerders

- | | | | |
|----|-------------|-----|------------------|
| II | CB National | 29 | Muiderkring |
| 2 | Vogelzang | 44 | ABC-tjes |
| 12 | Centrum | 45 | Techniek |
| 17 | Meek-it | 54 | Rietsema |
| 23 | Techniek | 62 | Bombeeck |
| 23 | Rodel | 63 | Muiderkring |
| 24 | Nijhuis | 64 | Bekende adressen |
| 24 | Ton Ahlers | III | De Boer |
| 24 | Techniek | IV | Wolfsen |

* ZELF PRINTEN MAKEN * NU GEEN PROBLEEM MEER!

ETSMACHINE
Stabiele etsbak
kompleet met
pomp, thermo
meter, titanium
ophangdraden etc.

99,50



Pen voor het afwrijven en
snijden van de
symbolen

3,95



EXPERIMENTEERPRINT

Voor 2 I.C.'s

3,45

Voor 12 I.C.'s

7,50

KRISTALLEN

1 MC 24,95

3,2768 MHz 7,50

DUBBELZIJDE 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



TELECALL MET NIEUWE TELEFOON INTERCOM SYSTEEM GT-6F

• te gebruiken voor een sys-
teem met maximaal 6 posten
• alle posten kunnen recht-
streeks met elkaar verbinding
maken • ingebouwde oproep-
toets • voeding 12V DC

149

GT-12F
Idem als GT-6F doch voor
maximaal 12 posten

169



TRAFO'S

NTR 201 2 x 12V 1A 17,95

202 2x12V 1,7A 22,95

203 6 12 18 32,95

26 30 3A 49,95

204 2x24 3A 49,95

205 6 12 18 49,95

24 30 3A 2A 34,95

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



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 bevestigt
alle aanslagen hoorbaar.

249

VP 601
58 toetsen

295

VP 611
64 toetsen



ETSDESTENDIGE PRINT- EN FRONTPLAAT SYMBOLEN.

Symbolen, letters en cijfers

Per vel

3,95

VRAAG NAAR ONZE FOLDER

REFLEX-KONTAKT-FILM OM
PRINTEN UIT EEN

TIJDSCHRIFT TE

KOPIËREN.

Ontwikkelaar en fixer

hiervoor

995

VOOR DE HOBBYISTI PRINTBOORSET

Compleetset met:

• printboormachine 12V

• boortjes • freesjes • slip-
tollen • borsteltjes etc.

59



FIXPRINT

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

29,95



Thomson

BOUWKIT

120W EINDTRAP

• beveiligd met NTC • voeding
2 x 33 VAC • stroom max. 2,5A
• ingangsspanning max. 1V
• luidspreker impedantie 4
Ohm • ingangswaarde 35 K
Ohm • frequentie 20 KHz
25 KHz

215

Voeding voor E120

95



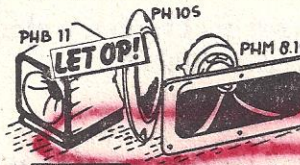
Vogelzang.

groots in elektronika!!

LET OP! LUIDSPREKERS

POP 35	35 Watt breedbandluidspreker	66,-
POP 40	40 Watt breedbandluidspreker	85,-
POP 50	50 Watt breedbandluidspreker	110,-
10 GD	60 Watt breedbandluidspreker	132,-
GUITAR 80	80 Watt basgitaar luidspreker	199,-
DISCO 80	80 Watt disco	220,-
PA 100	100 Watt P.A.	250,-
CLASSIC 150	150 Watt voor basgitaar	325,-

* SINUSVERMOGEN



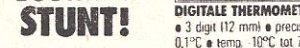
PIEZO TWEETERS

PHB 11	3 25 KHz	49,-	PH 7.15	3 35 KHz	29,95
PH 95	4 36 KHz	24,95	PHM 8.	2 25 KHz	49,95
PH 8	4 30 KHz	19,95	PH 105	20 KHz	19,95

NELLEMAN

LET OP!

BOUWKITS STUNT!



DIGITALE THERMOMETER

• 3 digit (12 mm) • precisie
0,1°C • temp. 10°C tot 70°C
• inclusief sensor in dial be-
huizing.

99



LCD FREQUENTIE UITLEZING

• liquid crystal display • 5 digit
• KHz en MHz indicatie • alle
frequentie bereiken tot 108 MHz
(LW MW SW en FM) • 8-12 Volt
voeding • hoge ingangsevoel-
heid 40 mV • kristal gekal-
breerde teller • universeel ge-
bruik studio's, CB en alle ont-
vangers.

149



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



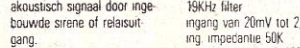
STEREODECODER

te gebruiken in combinatie
met FM tuner voor stereo
ontvangst

voeding 8 15V
stroom ± 35 mA
kanaalscheiding 40 dB
15KHz filter

ingang van 20mV tot 2,5V
ingangs impedantie 50K
uitgangsimpedantie 100 Ohm

74



ALARMCENTRALE

geschikt voor 1, 2 of 3
detectoren.

tijd instelbaar bij inwerking
treden.

tijd alarmgeving instelbaar.
bij nietuitval automatische
overschakeling op batt.jaccu.

akustisch signaal door inge-
bouwde sirene of relaisuit-
gang.

voeding voor infrarood
detectoren.

79



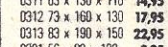
VERCHROMDE KNOPPEN

met indicatiespreepje

19 mm 1,50

13 mm 1,25

10 mm 1,-



METALEN KASTEN

T0310 53 x 100 x 85 10,95

0311 63 x 130 x 110 14,95

0312 73 x 160 x 130 17,95

0313 83 x 190 x 150 22,95

0301 56 x 83 x 102 8,95

0302 61 x 103 x 150 11,95

0304 70 x 160 x 184 17,95



BUTTONS 0 1/m 9

Maak zelf uw keyboard.
Complete set

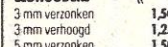
12,50



7-VOUDIGE DRUKTOETS- SCHAKELAAR

met knoppen (werk knoppert)

3,95



VERCHROMDE LEDHOUDERS

3 mm verzonken 1,50

3 mm verhoogd 1,25

5 mm verzonken 1,50

5 mm verhoogd 1,25



BCD SCHAKELAAR

In 6 polige DIL
behuizing

7,50



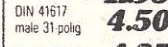
DIL SCHAKELAAR

4 polig

4,95

8 polig

6,95



EUROCONNECTORS

DIN 41612

male 64-polig

10,50

female 64-polig

17,95

DIN 41617

male 31-polig

4,50

female 31-polig

4,95

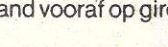
MODEMCONNECTORS

male 25-polig

13,95

female 25-polig

15,95



SAMEN VOOR

99

WATERPOMP



Kwaliteitspomp voor het leeg
zuigen van b.v. boot, kelder of
vijver 2 types

Klein 2700 liter per uur

12V 2A

Groot 6350 liter per uur

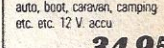
12V 5A

Duurzaamheid 400 uren met
interval van 1/2 uur aan/uit



TL BUIS IN ARMATUUR

Dus uitstekend geschikt voor
auto, boot, caravan, camping
etc. etc. 12 V accu



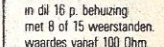
34,95



WEERSTANDSNETWERK

in dil 16 p. behuizing
met 8 of 15 weerstanden.
waardes vanaf 100 Ohm
t/m 100 K Ohm

2,95



PIEZO FM MICROFOONS

WE 245
Mikrofoon met reverseschip
90-104 MHz

89



PIEZO WX 172
88-106 MHz

79



SERVOMECHANIEKEN VAN S.L.M.

LET OP!!!

INCL. 5 KOHM POTMETER.

FB 1 met 16 mm motor

bchxd: 38x40x20, **29,95**

FB 2 met 20 mm motor

bchxd: 47x40x23, **34,95**

HN 1 16 mm motor met
gecombineerde vertraging met
messing en nylon tandwielen,
met kogel-lager

bchxd: 39x37x20, **34,95**

HN 2 idem doch met 20 mm
motor

bchxd: 48x35x22, **39,95**

Stuurknuppels met 5K Ohm
draadpotmeter

open type **29,95**

Stuurknuppels met 5K Ohm
draadpotmeter

open type **39**

Trimhevel met 5K Ohm pot
meter

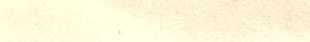
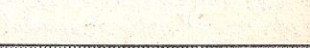
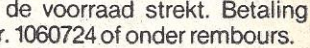
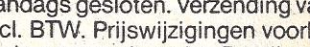
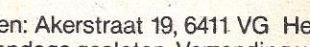
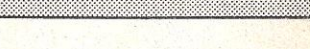
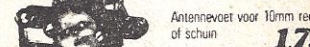
995

Idem met drossel

995

Antennenvoet voor 10mm recht
of schuin

1,75



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 op giro nr. 1060724 of onder rembours.

NSP: spel tussen wetenschap en werkelijkheid

Het wordt hoe langer hoe drukker op het water. Op de Friese Meren of Loosdrechtse Plassen moet je je 's zomers een weg hakken door de 16 kwadraten en motorkruisers, in alle maten en vormen. Op zee is de situatie al niet veel beter! Het Engels Kanaal, Europoort, Suezkanaal, Valdez Narrows in Alaska, overal is het schipperen geblazen. Kapiteins staan soms met het water in hun handen als zij hun olietanker van een paar honderd meter lengte „even” moeten keren. Bemanningen van booreilanden hopen het beste als zware ankerkettingen gevaarlijk onder de druk van een vliegende storm kreunen. Het binnenloodsen van schepen in de haven van het plaatsje Port Valdez waar de Trans-Alaska pijpleiding eindigt, had maar al te vaak verkeerd kunnen aflopen. Daar zorgden valwinden uit gletscherdalen met een snelheid van meer dan 200 kilometer per uur, gepaard gaande met zware sneeuwval en geholpen door een massieve rots midden in de 1000 meter „brede” vaargeul wel voor.

Het zijn slechts een handvol problemen waarmee de scheepvaart wordt geconfronteerd. Is het motorvermogen afgestemd op de romp en het type schroef, hoe voorkom ik cavitatie (aan het eind van het artikel hebben we het er nog wel over) op mijn schroef van soms een doorsnee van 8 meter, wat voor invloed hebben stromingen, wind en golven op de zeegang van het schip?

NSMB

Op al deze vragen proberen de Ede-Wageningen laboratoria (400 medewerkers, 60% van haar opdrachten uit het buitenland) van MARIN, waarin het vroegere Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation (NSP) is opgegaan, antwoord te geven. MARIN is een fusie tussen het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation (NSP) en het Nederlands Maritiem Instituut (MARIN) in Rotterdam. Wanneer we de geschiedenis van het laatstgenoemde instituut even laten voor wat het is, schrijven we 1929. De Nederlandse regering en 4 scheepvaartbedrijven besluiten een proefstation voor de scheepvaart op te richten. Het werd al wat drukker,

de schepen groeiden fors en er kwamen allerlei vragen naar boven borrelen die hoognodig eens moesten worden uitgezocht. Het NSP werd een stichting die in 1932 haar activiteiten begon. Sindsdien is de serviceverlening aan de maritieme wereld snel toegewonnen.

Het inmiddels over de gehele wereld bekend geworden instituut heeft haar activiteiten in een aantal afdelingen ondergebracht. Ship Powering is een afdeling waar de rompvorm van een schip wordt uitgetest. Ook worden er schroeven ontworpen, cavitatie op de schroef gemeten en gemeten of het motorvermogen op de schroef wordt overgedragen. Ocean Engineering test constructies van booreilanden in allerlei nagebootste zware weersomstandigheden, de aanlegmogelijkheden van schepen buitengaats e.d. en Ship Handling houdt zich bezig met allerlei nautische problemen rond zeehavens (manier van binnenvaren) en vaarwegen. Deze laatste afdeling beschikt ook over een simulator om toekomstige bemanningen in het manoeuvreren van het schip te onderwijzen. Een vierde afdeling is een computercentrum, dat allerlei

servicetaken voor de scheepvaart uitvoert zoals het berekenen van de grootte en vorm van schroefbladen. Een ondersteunende afdeling is de afdeling Instrumentatie, bestaande uit mechanische en elektrische instrumentatie, modelwerkplaatsen, waar modellen op schaal worden gemaakt (van 1 : 5 tot 1 : 200, rekening houdend met allerlei schaalwetten en wetten van stromingsleer), electrotechniek en film en fotografie.

Faciliteiten

Aan faciliteiten heeft de NSMB de beschikking over een vijftal sleeptanks, waarvan 1 vacuum-sleeptank en een paar cavitatie-tunnels. De diep water tank wordt gebruikt voor onderzoek aan de scheepsromp en aan de voortstuwingsapparatuur van het schip. De tank is 252 meter lang, 10,5 meter breed en 5,5 meter diep. In de zeegangstank kunnen allerlei golven worden nagebootst. De tank heeft een lengte van 100 meter en een breedte van 24. De diepte is gering, 2,5 meter. De golf- en stromingstank is geschikt voor het manoeuvreren van schepen onder allerlei condities (stroming, wind, golfslag). Het bassin is 60 x 40 meter en heeft een diepte die kan variëren van 0 tot 120 centimeter. In het midden is de diepte 3,5 meter. De hoge snelheidstank is voor het uittesten van scheepsvormen bij hoge snelheden. Gezien de mogelijkheid om golven op te wekken, wordt de tank ook gebruikt voor het uittesten van aanlegssystemen (boeien) en verschillende off-shore constructies. Het bassin is 220 meter lang, 4 meter breed en heeft een diepte van 3,6 meter. Eén van de meetwagens die boven de tanks is gemonteerd, heeft

een maximum snelheid van 40 meter per seconde en wordt voornamelijk gebruikt voor bijvoorbeeld het uittesten van draagvleugels van draagvleugelboten. Een speciaal remsysteem zorgt ervoor dat de meetwagen, waar de testapparatuur op staat die met het model in het water is bevestigd, na 220 meter niet tegen de wand van het gebouw te pletter loopt. De ondiep water tank is 210 meter lang, 15,75 meter breed en heeft een variërende diepte tot 1,2 meter. Hier vinden veel proeven plaats voor binnenvaartschepen; ook worden er manoeuvreermogelijkheden van grote schepen in nauwe vaarwegen onderzocht, of allerlei off-shore constructies. De vacuumentank (figuur 1) die in Ede staat opgesteld, dient voor het meten van geluid veroorzaakt door de schroef en het bestuderen van het verschijnsel cavitatie op de schroef. Dit verschijnsel wordt via een gesloten televisiecircuit bekeken. De tank is 240 meter lang, 18 meter breed en 8 meter diep. Wordt in de tank een vacuüm gezogen dan moet het dak een druk van 1 atmosfeer weerstaan. Binnen 8 uur kan de druk in de tank tot 0,03 atmosfeer worden verlaagd. Bij deze druk kan de cavitatie goed worden gemeten

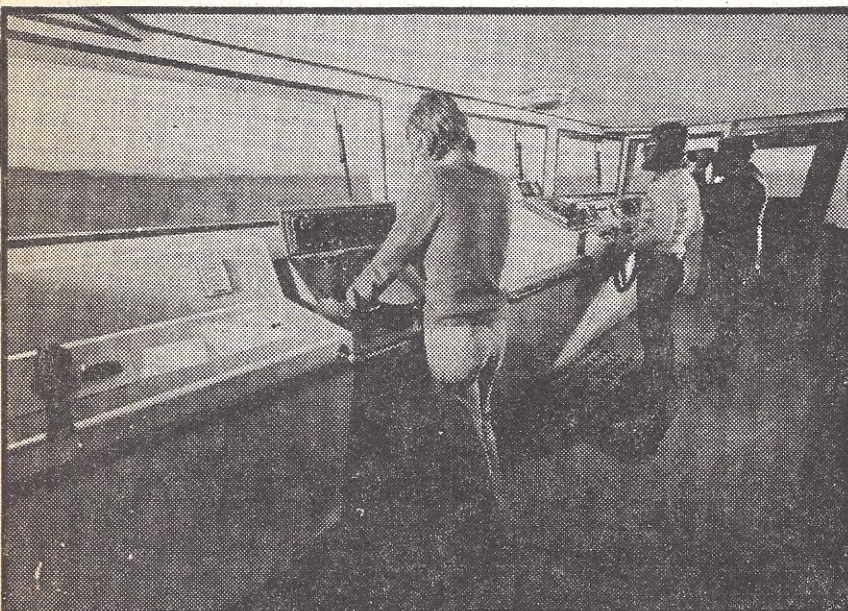
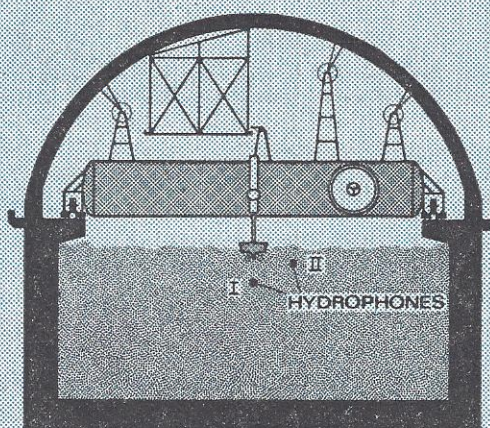


Foto 1: Simulator

NOISE MEASUREMENTS HYDROPHONE ARRANGEMENT



NSP - Ship Powering/SR

Figuur 1: Vacuumentank in Ede. I en II zijn onderwatermicrofoons

bij schaalmodellen van 1 : 33 (modellen tot een lengte van 12 meter, breedte van 2,4 meter en 18 ton zwaar). Tenslotte nog de cavitatie-tunnels en simulator. In de tunnels worden schéepsschroeven tot een diameter van 0,45 meter uitgetest. De maximale snelheid van het water in de gewone tunnels is 11 meter per seconde. De maximale kracht die op de propeller wordt uitgeoefend is

250 pk, de maximale roterende snelheid van de propeller is 3200 toeren per minuut. De hoge snelheid cavitatietunnel kan het water met een snelheid van 65 meter per seconde laten circuleren. De druk in de tunnel loopt dan op tot 35 atmosfeer. De simulator is een nagebootste brug van een schip. Op een scherm wordt de actuele situatie als horizon, zee, lucht, havens, haveningangen, boeien en dergelijke uitgebeeld. Iedere instructie van de brug (foto 1) vertaalt de computer in de bewegingen van een schip en dat wordt weer op het scherm geprojecteerd. Op deze manier kan de toekomstige bemanning zich zelf voorbereiden op het navigeren van een eens van stapel te lopen schip. Ook kan worden gekeken of een lay-out van een nieuw te bouwen haven aan de eisen die grote zeeschepen stellen, voldoet.

De afdeling instrumentatie levert de apparatuur die voor de verschillende testen nodig zijn. In het begin van het bestaan van MARIN (toen NSP), waren dat eigenlijk niet meer dan een paar gewichten. De afdeling instrumentatie - en eigenlijk het gehele proefstation - kwam sterk tot groei na het midden van de vijfti-

ger jaren, bij de opkomst van de elektronica. Vóór deze periode werden er voornamelijk vermogensmetingen uitgevoerd. Mechanisch werden krachten als het overbrengen van een motorvermogen op een schroef, statisch gemeten (dus niet in stromend water, bij wind of golfslag). De krachten werden gecompenseerd met gewichten, het koppel werd door een tegenkoppel gemeten. Door a.h.w. de motor met contra-gewichten tegen te houden, werd de onbekende kracht gecompenseerd met een nauwkeurig bekende kracht (foto 2). Dat is nu veranderd. Het meetsysteem is in de schroef zelf aangebracht en dat is veel nauwkeuriger. Met de oude methode werd de wrijving van de lagers meegemeten, waarvoor dan later weer gecorrigeerd moest worden. Het meten van krachten gebeurt voornamelijk via het rekstrookje. Zeker 70% van de metingen worden met behulp van dit strookje gedaan.

Rekstrookje

Omdat deze methode een belangrijke bron van informatie is, gaan we er dieper op in. De werking van het strookje lichten we toe aan de hand van het volgende voorbeeld: Op een ijzeren staaf oefenen we in de lengterichting een bepaalde trekkracht uit. Als deze kracht groot genoeg is, zal het staafje langer worden. De toename hangt af van de oorspronkelijke lengte van de staaf, het

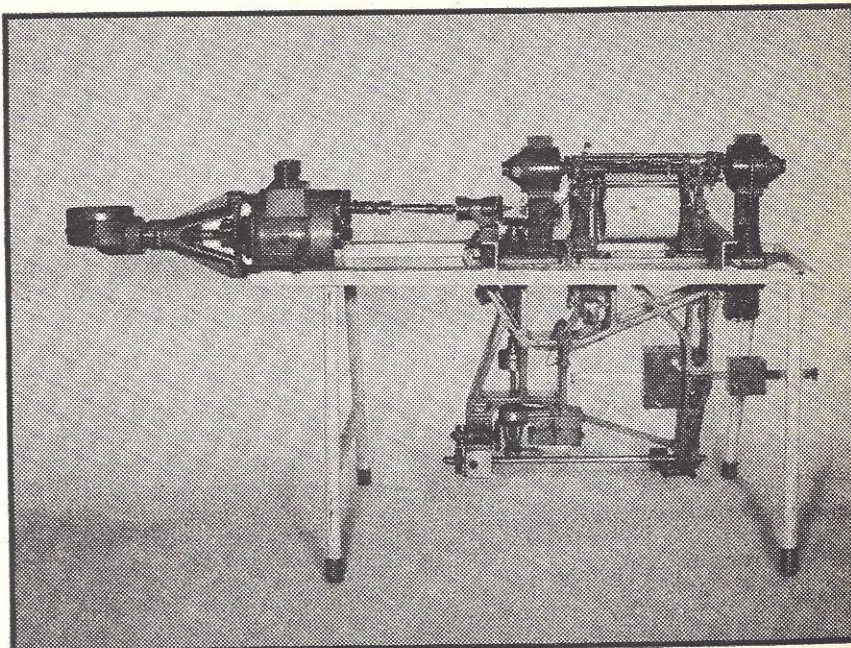


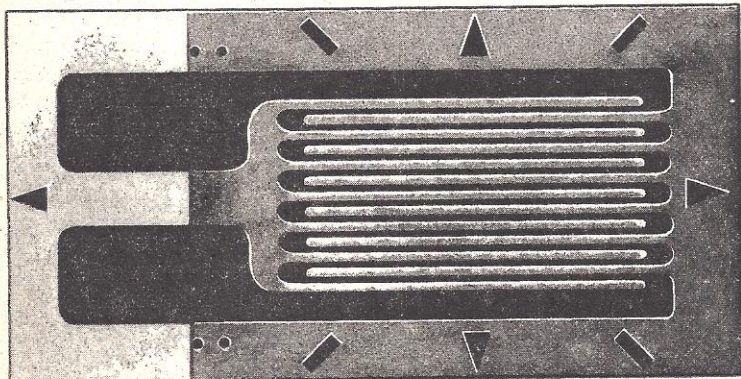
Foto 2: ...corrigeren met contra-gewichten...

oppervlak van de doorsnee, de uitgeoefende kracht en de elasticiteit van het materiaal. In principe zijn er twee mogelijkheden: door de trekkracht krijgt het staafje een andere elasticiteitsmodulus (de moleculen van het materiaal gaan onder invloed van de hoge spanning aan andere wetten gehoorzamen) of het staafje veert, nadat de belasting is weggenomen, weer in zijn oorspronkelijke toestand terug.

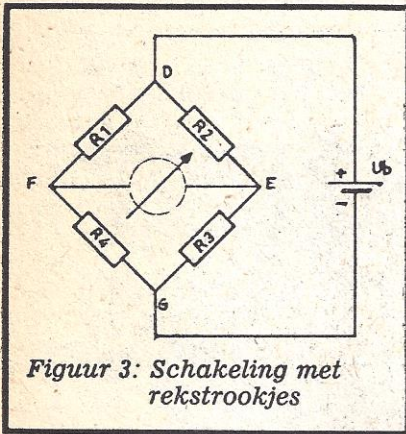
De kracht is vast te stellen door de verlenging van de staaf met een microklok te meten. Dat meten kan ook elektrisch: de

weerstandsvariatie van het materiaal is evenredig met de verlenging. Er zijn echter een paar praktische bezwaren, omdat de elektrische weerstand toeneemt met de lengte van de geleider en afneemt met het oppervlak van de doorsnee. In ons voorbeeld: is de staaf erg klein, dan is de weerstandsverandering zeer laag en praktisch niet te meten. Een antwoord op dit probleem is het rekstrookje, dat uit een zeer dun draadje bestaat dat zig-zag wijze op een drager is geplakt (figuur 2). Door een lange dunne draad te gebruiken krijgen we een hogere weerstand, terwijl we toch maar een klein oppervlak nodig hebben. De weerstand van het draadje is te meten. Belangrijke eigenschappen van het rekstrookje zijn:

- Ohmse weerstand, bij de meeste rekstrookjes ongeveer 120 Ohm, soms oplopend tot 600 Ohm. De weerstandsverandering is in verband met de toegepaste brugschakeling (daar komen we straks nog op) gering, namelijk ongeveer 0,5%. De K-faktor (Gauge faktor) geeft het verband aan tussen de weerstandsvariatie en de lengte variatie van het strookje. De waarde van K bepaalt de



Figuur 2: Rekstrookje. De verdikte uiteinden zijn de soldeerpunten



gevoeligheid van het strookje. Een hoge K-waarde betekent dat een geringe lengte variatie aanleiding geeft tot een relatief grote weerstandsvariatie.

- Toelaatbare stroom, om de warmte ontwikkeling in de draad binnen bepaalde grenzen te houden. De temperatuursstijging van het rekstrookje is ook afhankelijk van het materiaal van het meetobject. Dit in verband met de warmteafvoer. Daarnaast is ook de omgevingstemperatuur van belang.

Naast de rekstrookjes met een weerstandsdraad van metaal, zijn er de laatste jaren ook halfgeleider rekstrookjes op de markt gekomen. Hierbij is de weerstandsdraad vervangen door een stripje halfgeleider materiaal op silicumbasis (dit materiaal wordt ook voor een groot aantal transistoren gebruikt). Verschillen van de halfgeleider ten opzichte van de conventionele rekstrookjes zijn:

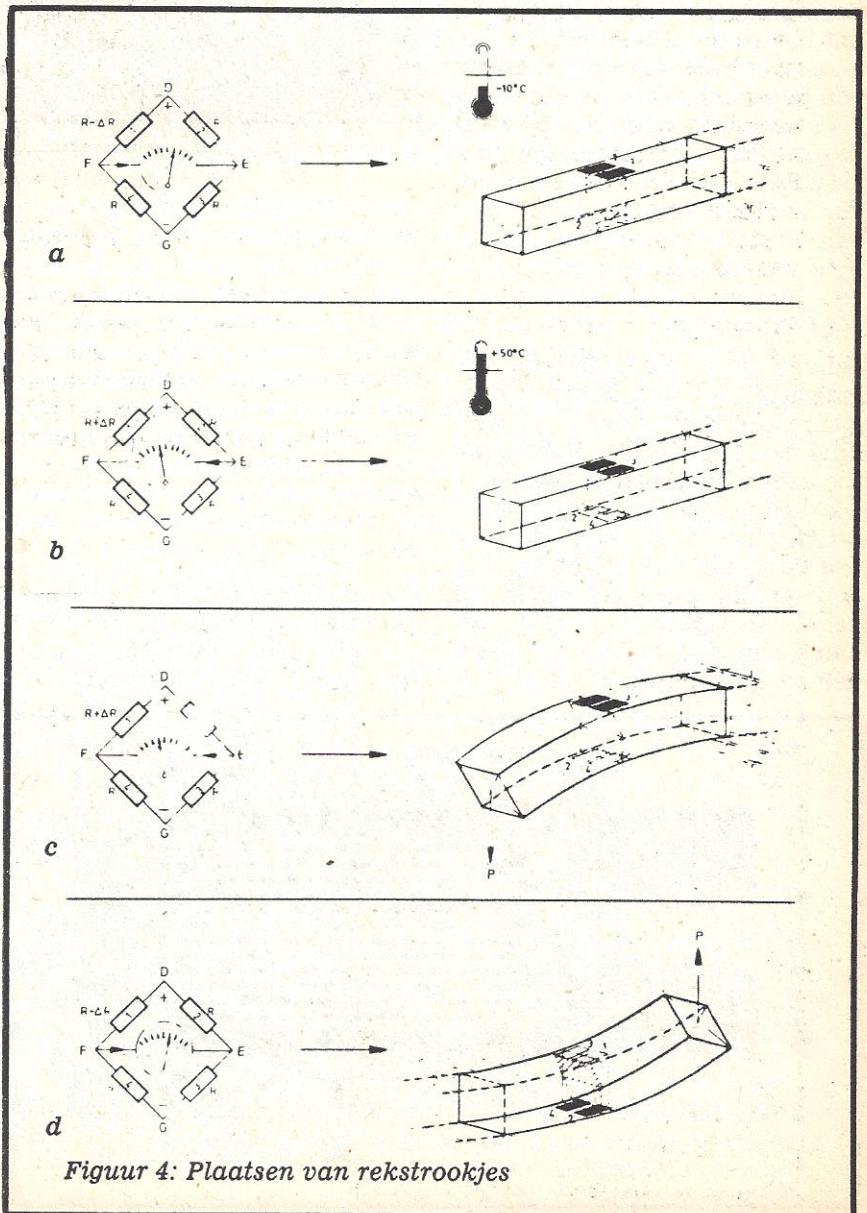
- Een hoge K-faktor
- De K-faktor is sterk temperatuur afhankelijk
- De maximaal toelaatbare rek is vrij gering

Brugschakeling

Er bestaat een zeer effectieve manier om de temperatuursinvloed te elimineren, namelijk door vier rekstrookjes tot een zogenaamde brugschakeling te combineren. R1 tot en met R4 stellen de vier rekstrookjes voor.

Indien de weerstanden van de vier rekstrookjes gelijk zijn (dus $R_1=R_2=R_3=R_4$) is er geen elektrische spanning tussen de punten E en F. Een meter aangesloten tussen E en F zal dan ook geen uitslag geven. Gaan we nu één van de rekstrookjes belasten, waardoor zijn weerstand verandert, dan ontstaat er direct een spanning tussen E en F en geeft de meter een uitslag. In figuur 4 is een overzicht gegeven van de invloed van rekstrookvariatiën op de spanning tussen E en F. Bekijken we de situatie A van deze figuren, dan blijkt dat een gelijke

weerstandsafname (ΔR) van alle rekstrookjes geen spanning oplevert tussen de punten E en F. In de praktijk doet zich een dergelijke situatie voor, indien een meetobject beplakt met vier rekstrookjes in brugschakeling sterk afkoelt. Hieruit blijkt dat er geen zogenaamde nulpuntsverschuiving optreedt bij temperatuurdaling van het meetobject. Situatie B laat zien dat een brugschakeling van rekstrookjes ook ongevoelig is voor temperatuursvariatiën naar boven. We zien dus dat, ondanks de individuele weerstandsvariatiën van de



rekstrookjes bij temperatuur veranderingen, de brug als geheel ongevoelig is voor temperatuur variaties. Dit is één van de gunstige eigenschappen van een brugschakeling. We beschouwen nu het geval waarbij de weerstand van twee rekstrookjes (R_1 en R_3) met een bedrag ΔR toeneemt, terwijl de weerstanden van de rekstrookjes R_2 en R_4 een overeenkomstig bedrag lager worden. Een dergelijke praktische situatie doet zich voor, indien een ingeklemde balk op buiging wordt belast door een kracht P , terwijl de rekstrookjes op de balk zijn aangebracht als aangegeven in situatie C. Uit deze figuur blijkt dat R_1 en R_3 worden uitgerekt, hetgeen een weerstandstoename oplevert, terwijl de samengedrukte strookjes R_2 en R_4 een weerstandsafname vertonen. Uit de situaties C en D blijkt duidelijk dat alle rekstrookjes gezamenlijk bijdragen aan de uitgangsspanning, zodat deze vier maal zo hoog wordt als de uitgangsspanning bij gebruik van één actief strookje. De brugschakeling met vier actieve rekstrookjes kenmerkt zich dan

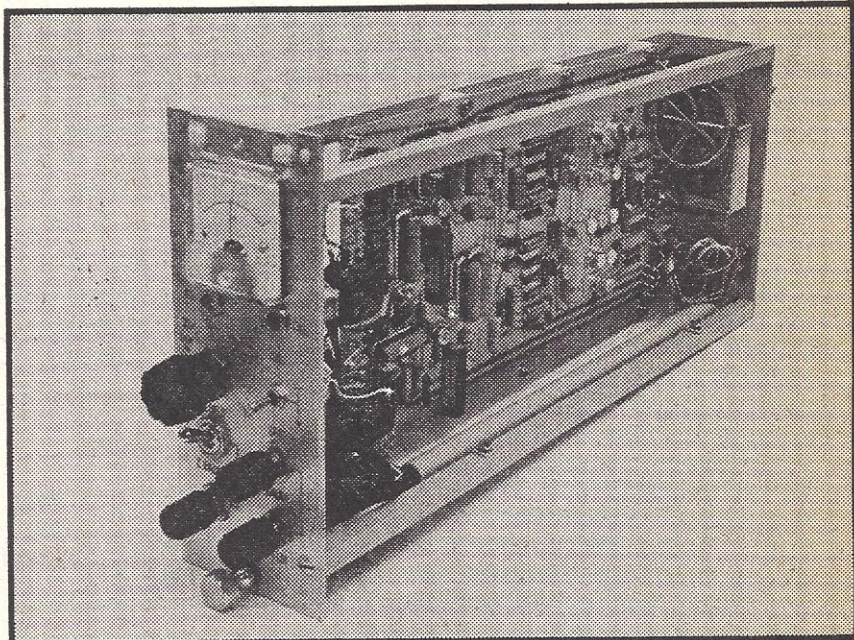
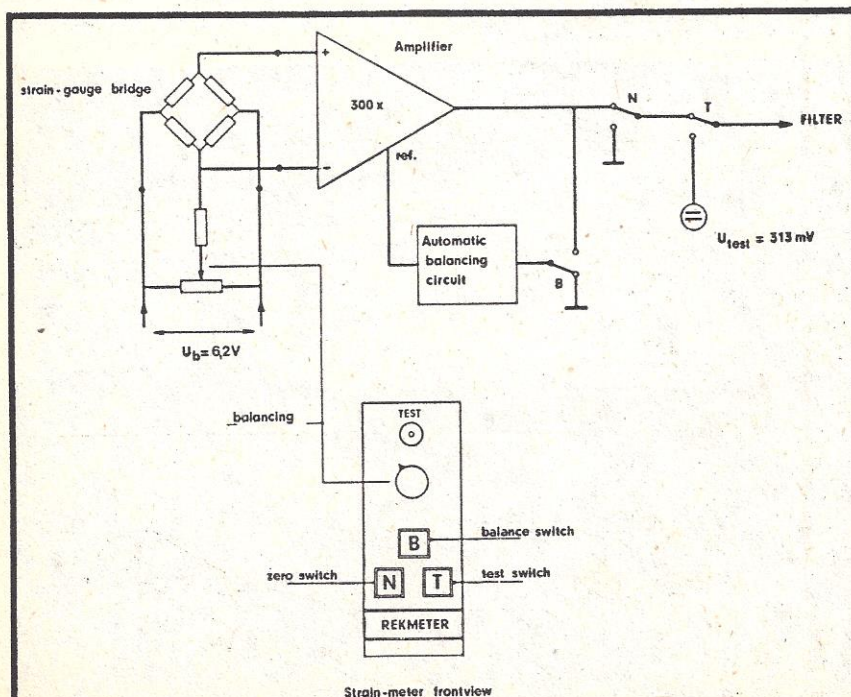


Foto 4: NSP draaggolfrekmet

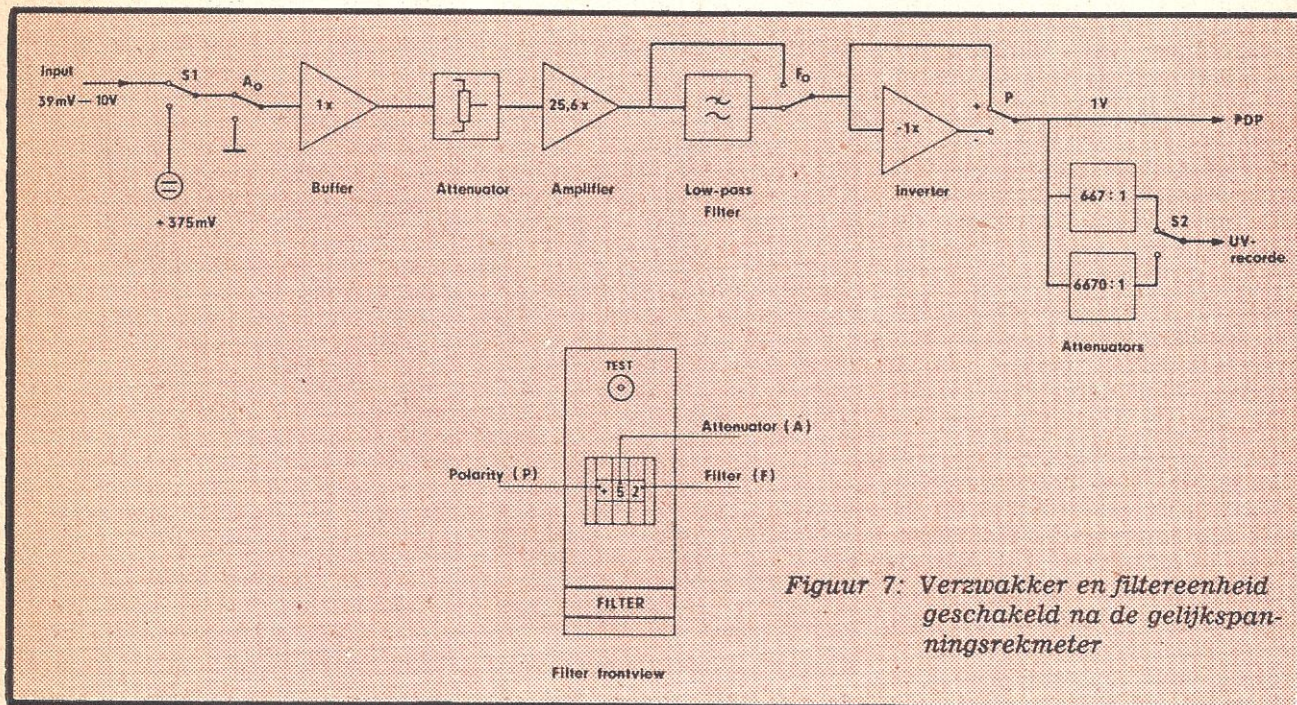
ook door een relatief grote gevoeligheid.

Met actieve rekstrookjes worden de strookjes aangeduid, die onderworpen zijn aan trek of druk. Dit in tegenstelling tot passieve strookjes, welke zijn aangebracht op plaatsen van de opnemer waar

geen mechanische spanningen optreden. Deze strookjes dienen dikwijls voor temperatuur compensatie. De verschilspanning ΔU wordt naast de rek ook bepaald door de voedingsspanning van de brug en de K-factor van het rekstrookje. Omdat deze spanning veel te laag is om direct aan een registratieapparaat toe te voeren (bijvoorbeeld een UV schrijver) wordt deze eerst versterkt. Dit gebeurt met een rekmet. De R- of weerstandsbalansschakeling heeft als functie het compenseren van kleine weerstandsverschillen tussen de rekstrookjes van de brug (verschil 0,5%) en het balanceren van de rekstrookbrug in belaste toestand. De C- of capacitieve balansschakeling is nodig wanneer de rekstrookbrug wordt gevoed met een wisselspanning. De calibratie-eenheid voert aan de ingang van de versterker een ijk signaal toe, dat overeen komt met een bepaalde rek. De demodulator is voor het gelijk richten van het versterkte meetsignaal bij wisselspanning voeding van de rekstrookbrug en de oscillator levert de brugspanning, een spanning waarvan het ijk signaal wordt afgeleid en de zogenaamde



Figuur 6: Gelijkspanningsrekmet



referentiespanning. Door deze spanning toe te voeren aan de demodulator zal het teken van de uitgangsspanning zich wijzigen, indien de kracht op de opnemer van richting omkeert. Er zijn verschillende typen rekmeters. Om er twee te noemen: de draaggolfrekmeter (foto 4) en de gelijkspanningsmeter. De rekmeters verschillen onderling, maar het gaat te ver om in dit artikel hieraan aandacht te besteden.

Configuratie

De figuren 6 en 7 geven schematisch aan hoe de signalen worden versterkt (300 x), gecorrigeerd op nulpuntsfout, gefilterd en tenslotte aan een recorder worden toegevoerd. Om al die krachten in ankerkettingen en scheepsrampen te bepalen is één rekstrookje niet voldoende. Iedere tank heeft een basisuitrusting waarin meetapparatuur is opgenomen om krachten, bewegingen, golfhoogten en toeren van een schroef te meten. Voor bewegingsmetingen gebruikt men potentiometers, de golfhoogte wordt vastgesteld door de verschilspanning in twee elektroden te meten die evenwijdig aan elkaar (uiteraard van de

zelfde lengte) aan de buitenkant van het schip in het water worden gestoken en het toerental wordt bepaald door 'n digitale toerenopnemer. In totaal kan met 64 kanalen worden gemeten (1 kanaal bestaat b.v. uit een rekstrookje, rekmeter en filter). Op de meetbrug (foto 5) boven ieder bassin staat de apparatuur opgesteld en

met dezelfde snelheid als dat het schip zich voortbeweegt rolt de brug geruisloos boven het schip mee. De meetgegevens gaan op een magneetband, die later door de computer wordt geanalyseerd. Iedere sleep-tank heeft zijn eigen computeropstelling, maar voor het analytische rekenwerk wordt dikwijls een beroep gedaan

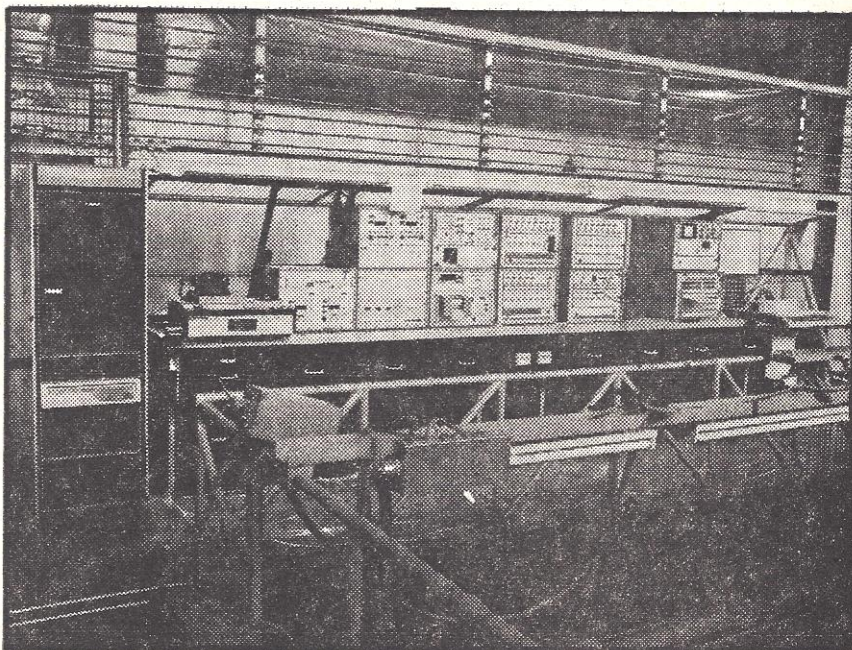


Foto 5: Meetopstelling in de sleepwagen boven het bassin

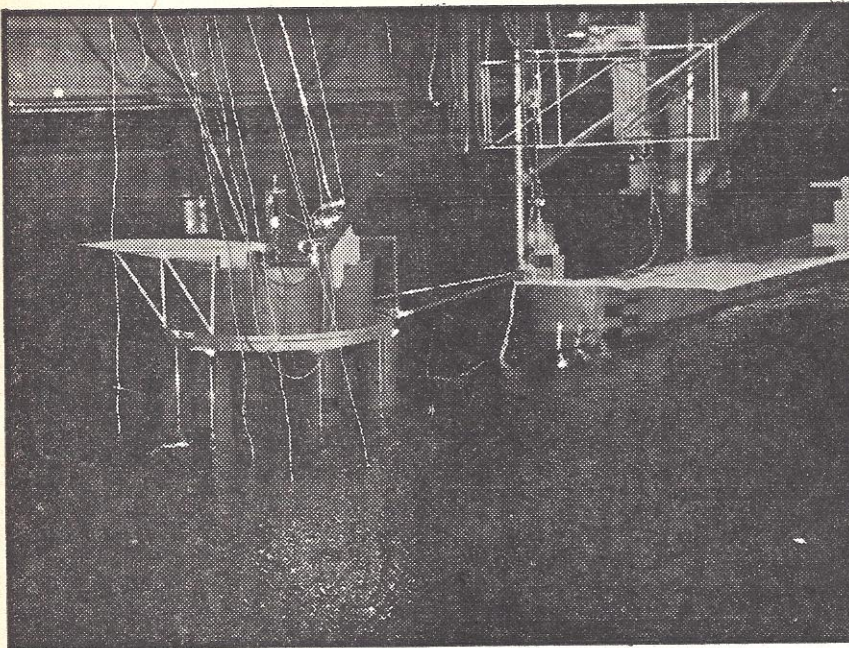


Foto 6: Modelopstelling van een tanker aan een olie-overslagsysteem op zee. Gemeten worden de bewegingen van tanker en meersysteem en de krachten in de verbinding

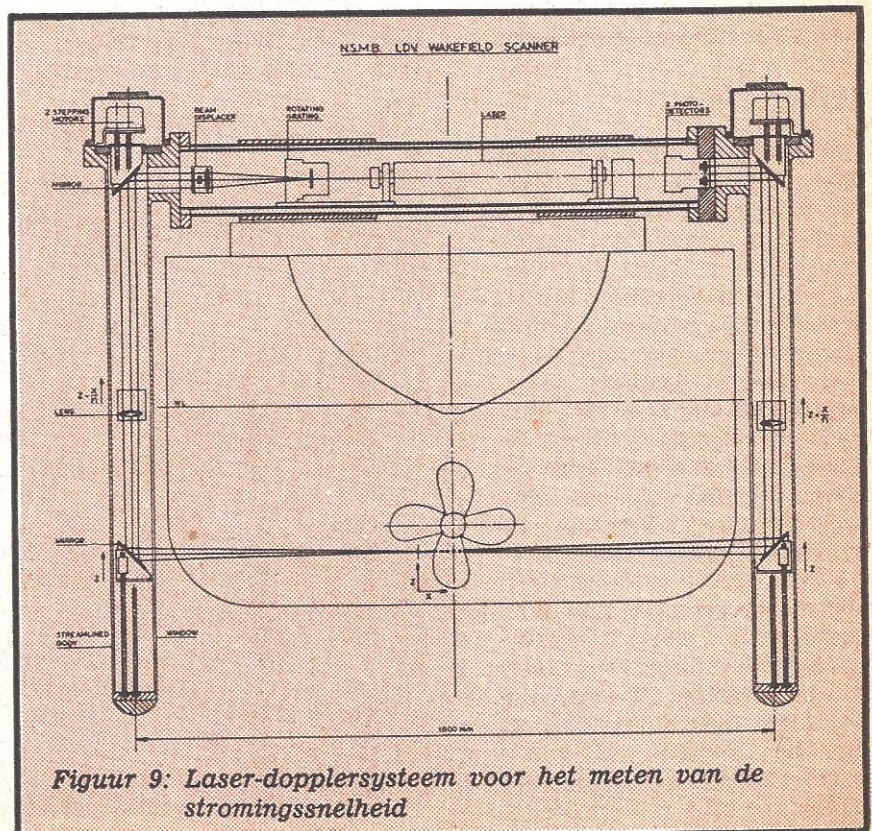
op de computer van het ECN in Petten. Daar worden bijvoorbeeld de vorm en de kracht van een golf getoetst aan de opgetekende gegevens in stromingsatlassen, krachten in het ankersysteem gerelateerd aan de kracht van de golven etc.

Ingewikkeld

Sommige onderzoeken zijn knap ingewikkeld. Laten we eens naar het volgende voorbeeldje kijken: Een tanker ligt aan een één-punt-boei buitengaats en wordt volgepompt met olie. Dan moet je - wil je de goede ankerkettingen en boeien kunnen maken - weten wat de krachten zijn tussen ankerlijn en meerboei, wat de bewegingen zijn die de boei kan uitvoeren, die de tanker kan uitvoeren, de krachten in de verbinding lijn tanker en boei, de krachten in de boei, de invloed van golfhoogten, wind en stroming op al deze factoren enz. enz. Zo'n onderzoek is niet in een paar weken afgerond (foto 6), maar eerder moet je denken - met het maken van het model erbij - aan een half jaar. Met rekstrookjes alleen redden de mensen van het

NSMB het ook niet. Het is dan ook vanzelfsprekend dat in de loop der tijd apparatuur is ontwikkeld om dergelijke onder-

zoekingen af te ronden. Om een eerste ontwikkeling te noemen: een nauwkeurig systeem voor het meten van stromen, gebaseerd op het laser-doppler principe (figuur 9). De laser-doppler snelheidsmeting (LDV van Laser Doppler Velocimetry) werkt als volgt: Het laserlicht wordt in het water ter hoogte van de scheepsschroef gezonden. Deze lichtbundel wordt weerkaatst door kleine deeltjes (verontreinigingen e.d.) die altijd in het water zitten. De geïnterfererde frequentie wordt gedetecteerd en gedemoduleerd en een analogo signaal geeft de snelheid van de deeltjes in het water en daarmee de stroming weer. De hele opstelling wordt op het schip bevestigd. De laser staat op het dek en zendt zijn stralen via lenzen en weerkaatst door spiegels in het water. Een systeem om de bewegingen van een schip te meten - de XYZ verplaatsing - is een optisch meetsysteem. Op het model wordt een lampje geplaatst, dat vanaf de wal wordt gevolgd door servo gestuurde kijkers. Door het meten van de hoeken en



Figuur 9: Laser-dopplersysteem voor het meten van de stromingssnelheid

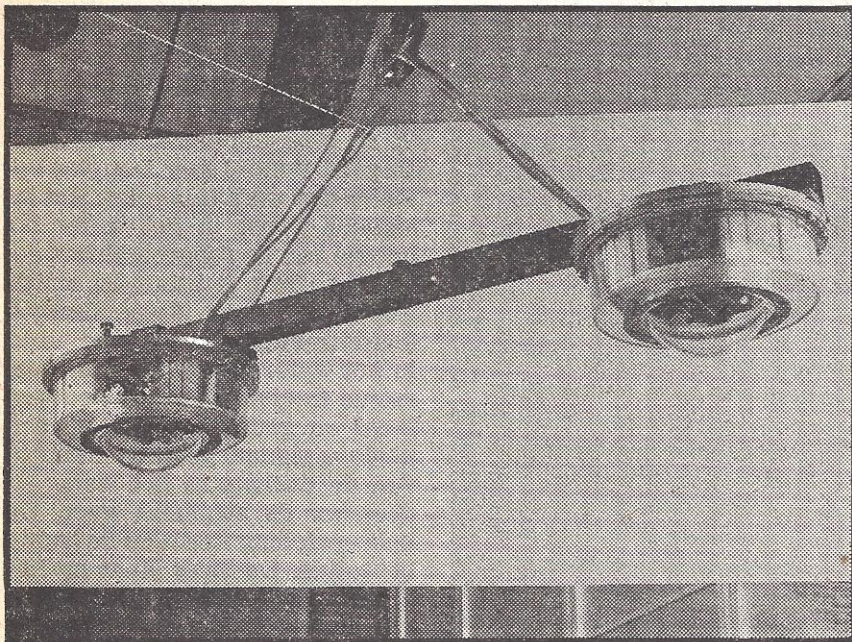


Foto 7: Optograaf: 2 servo gestuurde kijkers voor de XYZ-meting van het schip

de bekende basisafstand tussen de kijkers (foto 7), kan de verplaatsing worden vastgesteld. Een systeem voor nauwkeurige snelheidsmeting van het schip, wordt verzorgd door laserstralen.

Cavatie

Het woordje cavatie hebben we al een paar keer laten vallen en het wordt tijd daar een toelichting op te geven. Cavatie op de schroef is met name de laatste 10 á 15 jaar toegenomen, omdat de vraag naar grotere vermogens, hogere snelheden van de schepen, toenam. Daarbij steeg het gevaar dat wanneer de voorkant van de schroef het water aansnijdt, het water gaat koken en door de dan volgende implosie van de dampbellen de schroef wordt beschadigd (foto 8).

Het motorvermogen kan dan niet langer in een hiermee in overeenstemming zijnde snelheid worden omgezet. Hoe gevoelig dit probleem ligt, blijkt uit het feit dat het schroefblad van een schroef met een doorsnee van 8 meter, tot op 1 millimeter nauwkeurig wordt vervaardigd. Ex-

treem zware eisen, die nog zwaarder worden wanneer schroeven op schaal moeten worden gemaakt om ze uit te testen. Dan spreken we over nauwkeurigheden tot 1/30 millimeter! De schroeven worden aan de hand

van computerberekeningen ontworpen en in de voor 36 miljoen gulden gebouwde vacuum-tank in Ede uitgetest. Fotografisch worden cavaties vastgelegd en zo wordt gewerkt naar een model dat zo weinig mogelijk last heeft van dit probleem.

Dit is in het kort het verhaal van het NSP in Wageningen. Tal van schepen worden er beproefd, één van de laatste, om maar iets te noemen, waren de Ro-Ro schepen (foto 9). Schepen die hun achterwand op de kade of iets dergelijks leggen, waarna de vorkheftrucks over de klep in- en uitrijden om het schip van zijn lading te verlossen (of net andersom). Eén of twee schroeven, hoe moet de romp eruit zien, allemaal vragen die na uitvoerige testen keurig werden beantwoord. Schepen, maar ook mensen zijn er uitgetest. Vorig jaar werden de krachten van zwimmers gemeten in de zin van zet de een nu meer kracht met zijn rechter- of met zijn linkerarm of -been? We zullen in de toekomst de tijden van de Russische atleten maar eens moeten volgen, want zij waren (foto 10) bij de

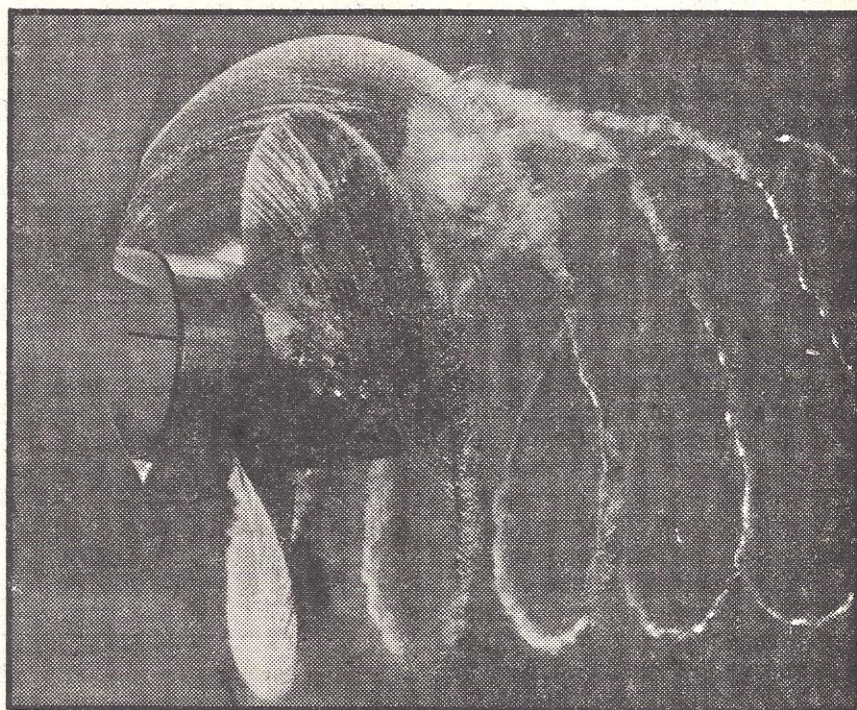


Foto 8: Caviterende schroef

NSMB te gast. En voor degene die wil weten of zijn Schakel met dat of dat type roer sneller planeert? 't Spijt de mensen van het

NSP, waaronder ook vele zeilers, maar dat soort onderzoeken zullen wij en zij op een vrije dag zelf moeten doen!!

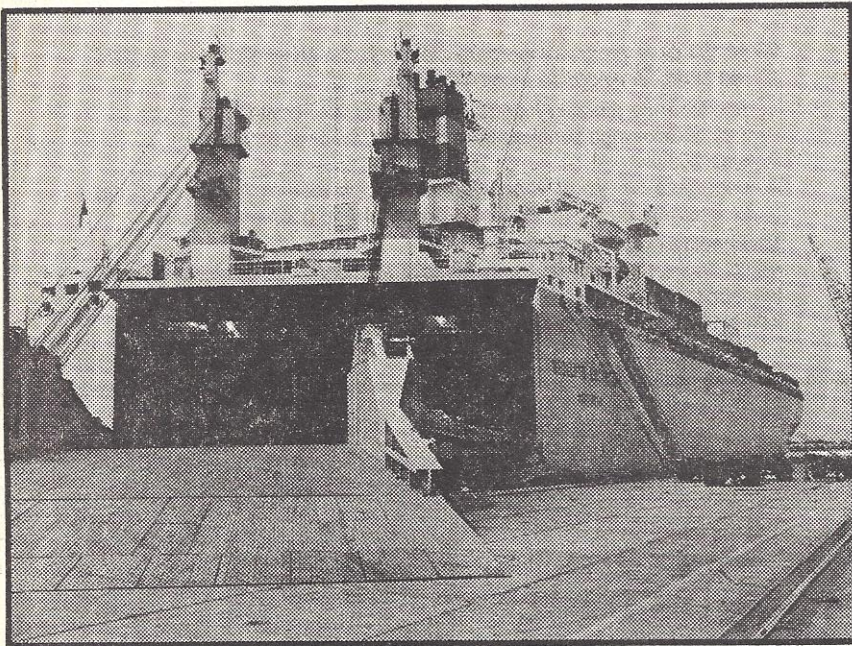


Foto 9: Ro-Ro schip

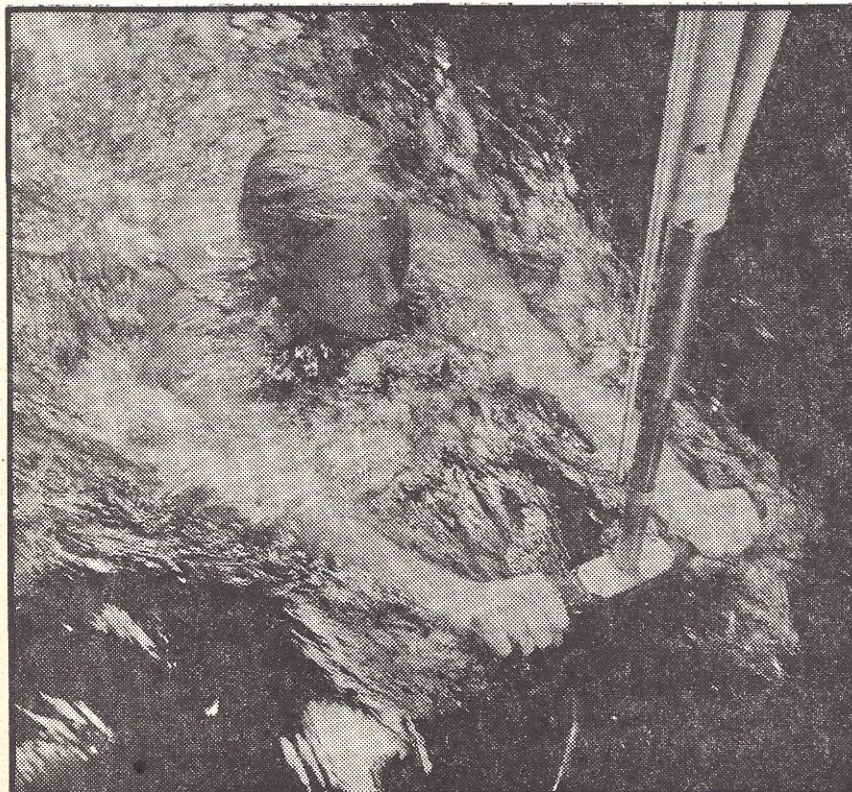


Foto 10: Het meten van de spierkracht (beerslag) van Russische zwimmers. Ook is de hele weerstand gemeten

Deze maand in Radio Bulletin

Werkplaatsinstrumentarium
Signaalgever voor batterijgevoede toestellen
Industrieel nieuws
GTO: een veelzijdige elektronische schakelaar
Préselector: korte golfontvanger voor zelfbouw
Gestabiliseerde voeding
Activiteiten revue
Evaluatie teletekst
Techniek in Vrije Tijd '81
Teletekst deel 6
Luxe lichtdimmer met afstandbediening
Service ervaringen
Digitale golfopwekking, deel 2
Voor u gelezen
De 2650, een chip tot hobbycomputer, deel 3
Compurette
TRS 80: grafische uitbreiding
Microgebeuren
Challenger 8P getest
1802 EPROM-programmeerprogramma
Mini-assembler: klein, maar dapper, kort en krachtig. Deel 1

Vragenuur

Ook Elektronica ABC heeft een telefonisch vragenuur, en wel op de maandagavond.

Iedere maandagavond (feestdagen uitgezonderd) is er tussen 7 en 8 uur iemand van de redactie om de problemen op te lossen die u als lezer misschien heeft.

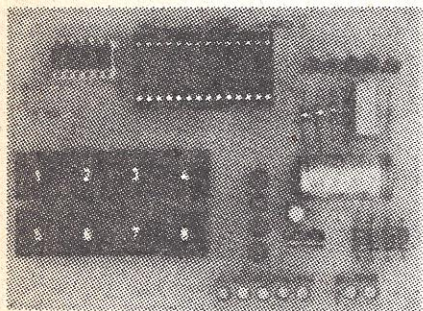
Telefonische vragen mogen alleen betrekking hebben op schakelingen e.d. die gepubliceerd zijn in Elektronica ABC.

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



RADIO-ELECTRONICA

Vinkenburgstr. 6 UTRECHT
TELF. 030-319636 TELEX 40867



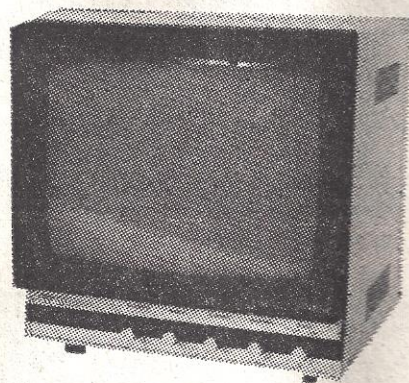
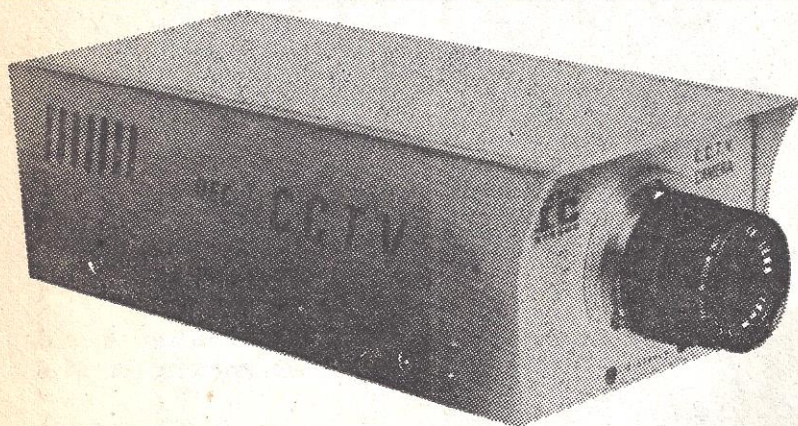
STAC S4 deze programmeerbare elektronische schakelklok met de MM 57160 heeft de volgende mogelijkheden:

1. doorlopende aflezing mogelijk, aanduiding per etmaal tot 24 uur.
2. 4-tal willekeurige schakelacties per dag, in- of uitschakelen.
3. weekcyclus.
4. dagelijkse herhaling van de schakelcyclus met de mogelijkheid het programma op gewenste tijden/dagen niet te doen plaatsvinden.

Voorbeelden van toepassing:

verlichting en verwarming van aquaria en hobbykas, ventilatoren, akku-laadapparaat, etalage en reclameverlichting, luchtbevochtiger, koffiezetapparaat, geluidsapparatuur, tuin- en feestverlichting, enz.

SLECHTS: f 85.00



KOMPAKTE TV CAMERA. Minimum belichting slechts 20 Lux. Degelijke constructie dmv IC's. Werktemperatuur -15° C tot 50° C. Ideaal voor allerlei bewakingsdoeleinden. Te gebruiken in combinatie met de 9" video monitor, die regelaars heeft voor helderheid en horizontale en verticale afwijking. **Nu compleet f 1556.-**

Remote-Control

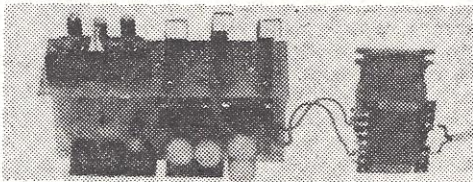
voor het op afstand in- en uitschakelen van radio-T.V. verlichting - enz.

f 69.50



2 x 6 WATT STEREOVERSTERKER NL 3410

Dit pakket bevat alle elektronische onderdelen voor een stereoversterker met een zeer goede geluidskwaliteit. De montage is erg eenvoudig en bedrijfszeker, omdat alle onderdelen — behalve de transformator — op twee montageplaten met gedrukte bedrading gemonteerd worden die daarna tot één geheel worden samengevoegd. De bedrading is beperkt tot de netsnoeraansluitingen, en twee snoertjes tussen transformator en montageplaat. Ook de aansluitbussen, de bedieningspotentiometers en de schakelaareenheid zijn dus direct op de montageplaten bevestigd. Afwerking tot complete versterker beperkt zich tot het monteren in een geschikt kastje, bij voorbeeld het speciale, pasklare Montalux-kastje dat voor deze versterker in de handel is. Ingangen voor recorder, afstemeenheid en gewone keramische toonopnemer. In het pakket is ook een voedingseenheid opgenomen.



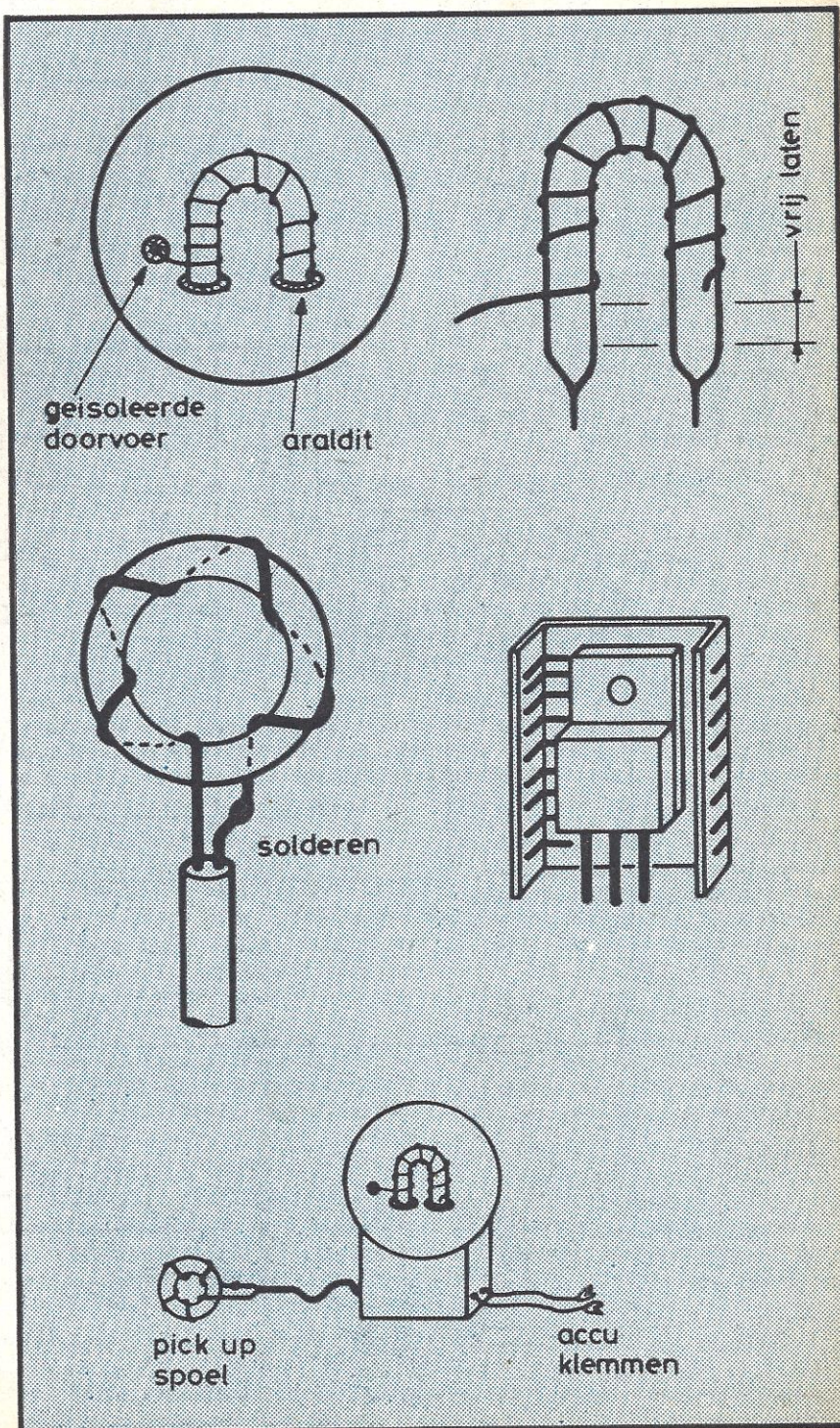
**Van 195.-
voor f 75.00**

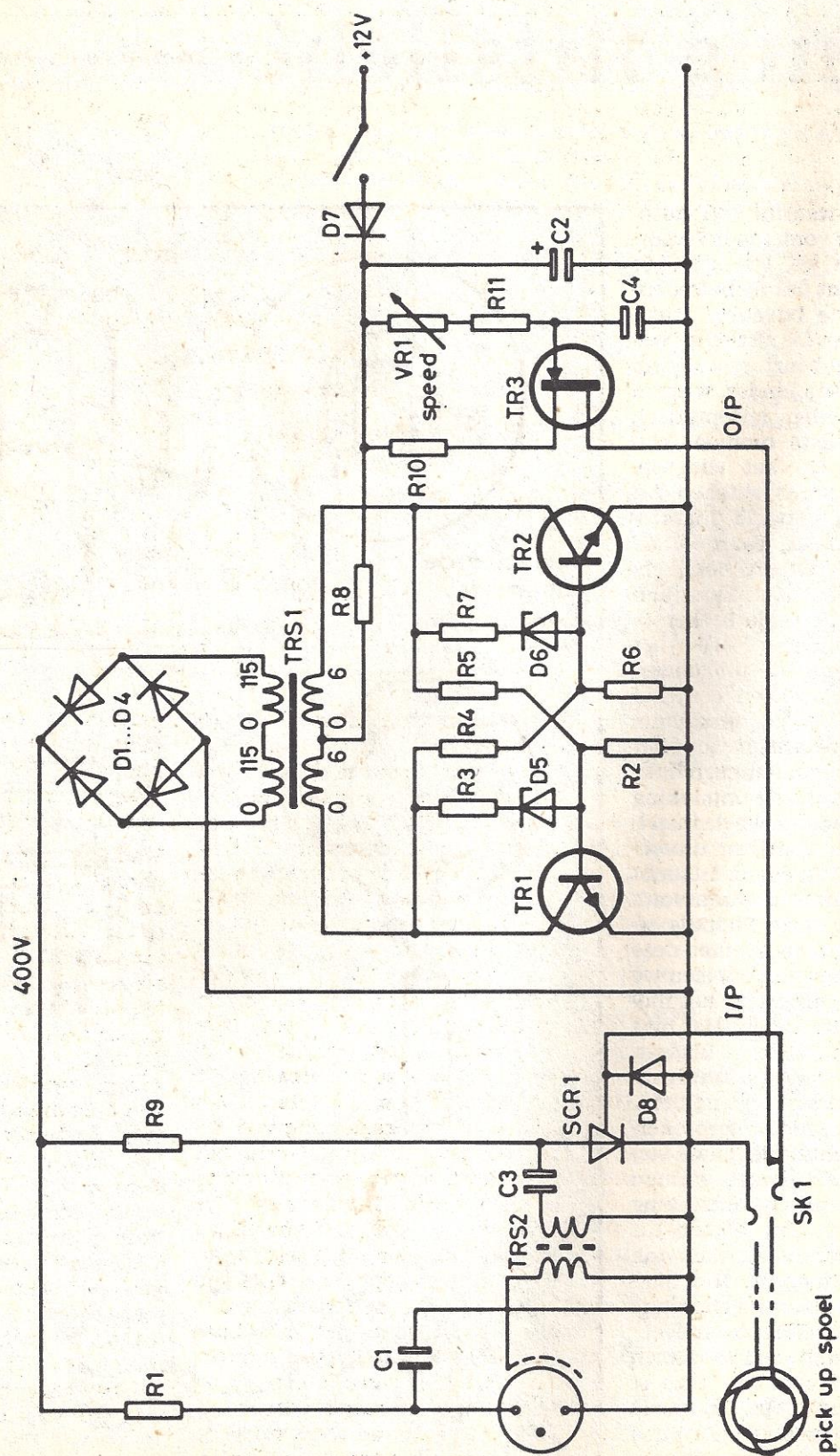
LEVERINGSVOORWAARDEN:

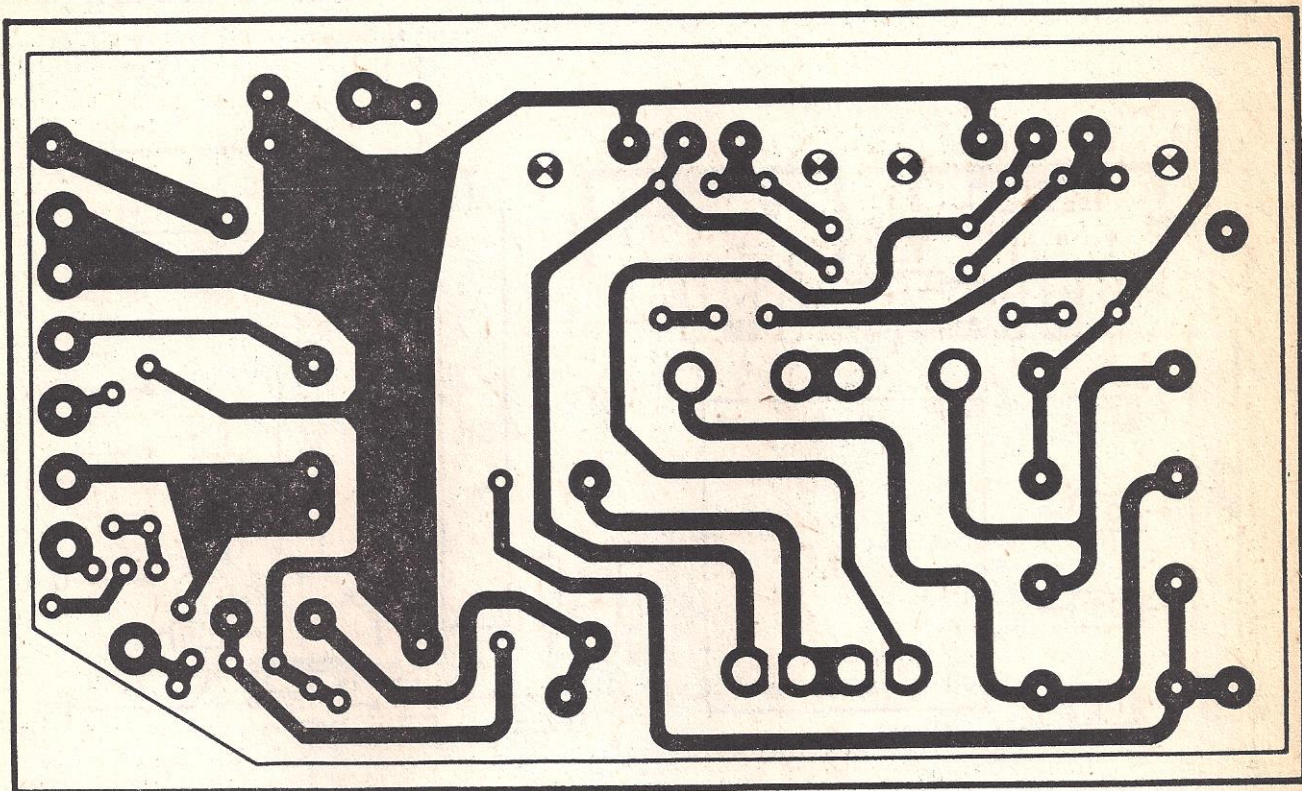
onder rembours + 7,50 - bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 3,50 verzendkosten.

Timing flitslicht

Het moment waarop een auto-ontsteking een vonk moet veroorzaken noemen we, ten opzichte van het moment dat de betreffende zuiger in de bovenste stand staat, de timing. De afstelling van deze timing gebeurt gewoonlijk slechts voor één cilinder, waarna de andere cilinders automatisch ook op het juiste moment een vonk krijgen. Op het vliegwiel staat daartoe een merkteken dat tegenover een bepaald merkteken op het venster, waardoor we het vliegwiel kunnen bekijken, moet komen te staan. Door aan het huis van de onderbreker te draaien veranderen we het ontsteekmoment. In dit onderbrekerhuis zit ook een centrifugaal regelaar, die de ontsteking automatisch vervroegt als het toerental toeneemt. Om een optimale afstelling van de ontsteking te verkrijgen moeten we de instelling bij draaiende motor uitvoeren. Dit gebeurt met een flitslicht dat telkens wanneer er een vonk komt ook een korte flitspuls afgeeft. Belichten we nu met deze pulsen het vliegwiel, dan zien we het merkteken alleen op het moment dat de flits afgaat. Het lijkt dan alsof dit merkteken stilstaat. De plaats waar het stilstaat is uiteraard het ontstekingsmoment. Draaien we aan het onderbrekerhuis, dan verschuift de plaats van het merkteken, hiermee kunnen we zeer nauwkeurig de ontsteking instellen. De pulsen komen uit een Xenon flitsbuis die men ook in fotoflitsers toepast. Het handigste is om de daarbij behorende reflector te gebruiken, maar eventueel is deze ook goed te maken uit de reflector van een auto of bromfietskoplamp. In dat geval moet je de zaak bijzonder goed met twee componentenlijm of araldit een ander isolatiemateri-







aal isoleren, want er komt zeker 400 V op te staan. Deze 400 V maken we met een omvormer die van de 12 V accuspanning hoogspanning maakt. De werking is als volgt: Stel dat transistor TR1 stroom voert, dan ligt zijn collectorspanning laag en krijgt transistor TR2 geen basisspanning over R4. De toenemende stroom door de trafowikkeling induceert een positieve spanning op de collector van TR2 die via R5 de basis van TR1 open houdt. Wanneer de stroom door de trafo echter niet meer toeneemt verandert het magnetische veld niet meer en daalt de spanning op de collector van TR2. TR1 begint nu dicht te gaan en daarmee neemt de collectorstroom af. Deze stroomafname veroorzaakt een positieve spanning op zijn collector die via R4 TR2 open zet. TR2 neemt nu de stroom van TR1 over. Het spel herhaalt zich echter steeds en daarmee ontstaat er een blokspanning op de trafo. De transformator transformeert deze spanning tot 400 V secundair omhoog. Na gelijkrichting komt er op C1 zeker 400 V te staan. We

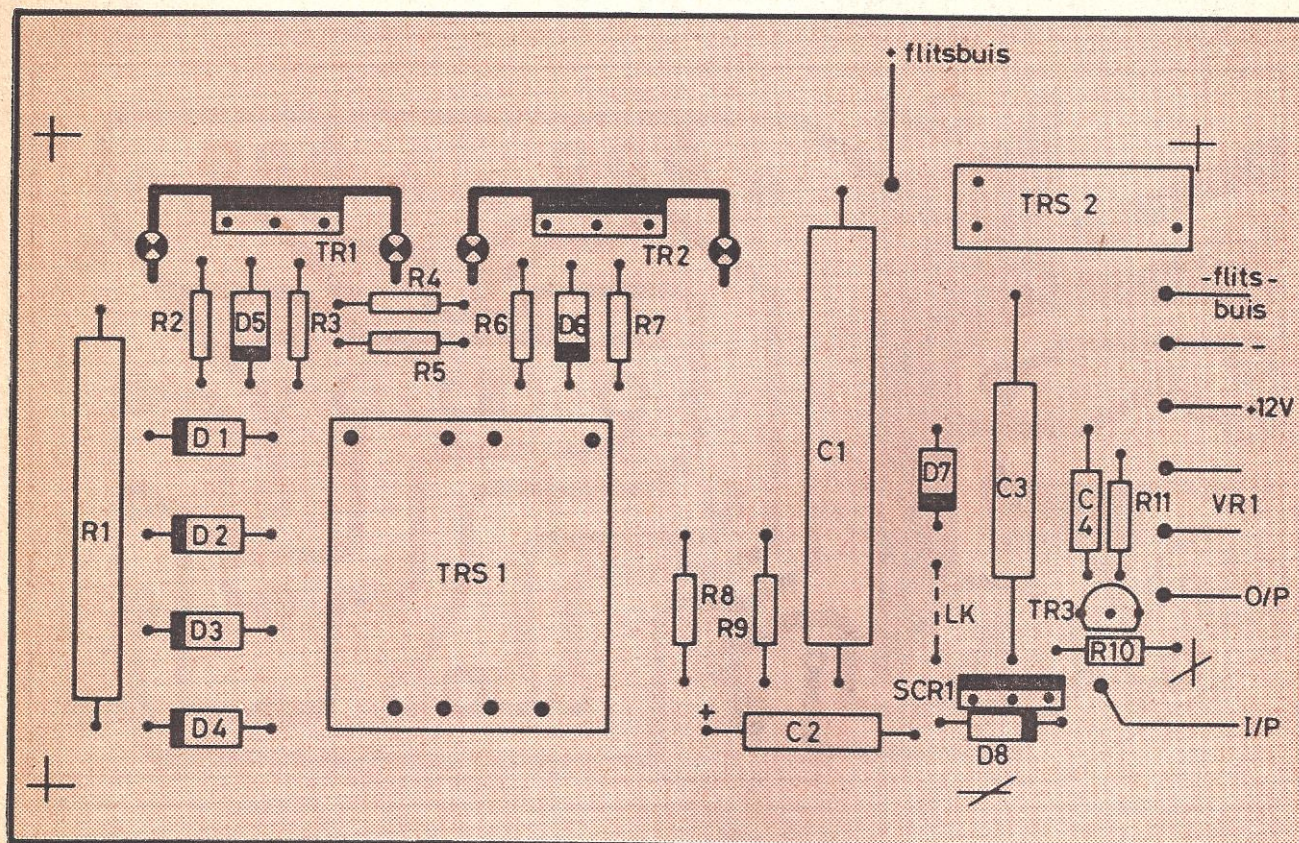
schuiven de pick-up spoel om een bougiekabel. Zodra er een vonkspanning in deze kabel komt te staan krijgt de gate van thyristor SCR1 een puls en ontsteekt. Condensator C3 ontlad zich over de pulstrafo en deze puls ontsteekt de buis. Trekken we de pick-upspoel uit de schakeling dan wordt de source van de uni-junction transistor TR3 met de gate van de thyristor verbonden. De gate van deze transistor stijgt langzaam in spanning omdat condensator C4 zich over VR1 en R11 oplaadt. Zodra de ontsteekspanning van deze transistor is bereikt ontlad C4 zich via de gate en de source in de gate van de thyristor en deze ontsteekt de flits. Als C4 ontladen is gaat TR weer uit geleiding en C4 kan zich opnieuw opladen. Met VR1 werkt de schakeling dus als een flitslicht met instelbare herhalingsstijd. Hiermee kunnen allerlei bewegingen die erg snel gaan sterk vertraagd worden bekeken. De pick-up spoel maak je van een ferritring met een binnendiameter van minstens 1 cm. Daarom heen gaan 5 windingen

geïsoleerd montagedraad. Je kunt daarvoor ook een van de binnendraden van een tweeaderig snoer gebruiken, dat dan tevens als verbindingssnoer dient.

Wanneer de flitsbuis een ontsteekcontact heeft komt daarop de aansluiting van de pulstrafo. Anders wind je een stuk blank montagedraad een aantal slagen om de buis. Dit draad moet tamelijk stevig zijn, want het moet uit zichzelf blijven zitten. Aan de flitsbuis zelf mag namelijk niet gelijmd worden. Het ene uiteinde van deze draad gaat door een tule in de reflector naar buiten. Zet het aldaar vast op een soldeersteuntje. Van daar af gaat de verbinding naar de pulstrafo. De twee powertransistoren TR1 en TR2, moeten een koelplaatje krijgen. Het beste is om de flitsbuis met reflector vast aan het kastje, waarin de schakeling komt, te monteren. Uit dit kastje komen dan een rode en een blauwe draad waaraan de accuklemmen zitten.

Testen

Wanneer er 12 V accuspanning



op de schakeling staat moet er ongeveer 400 V op de condensator komen te staan. Als de motor loopt moet de buis flitsen wanneer de pick-up spoel om een bougie draait. De meeste auto's hebben slechts één merkteken op het vliegwielt, zoek dus eerst uit bij welke cilinder dat teken hoort. Pas op voor de ventilator.

Het kan lijken alsof deze stilstaat door de flitsbelichting, maar dat is slechts schijn. Isoleer de constructie nadat alles werkt en afgemonteerd is terwege. 400 V is

gevaarlijk en een van schrik losgelaten apparaatje kan in een

draaiende motor grote ongelukken veroorzaken.

R1 15 7 W
R2 220 ohm 1/8 W
R3 100 ohm 1/8 W
R4 270 ohm 1/2 W
R5 270 ohm 1/2 W
R6 220 ohm 1/8 W
R7 100 ohm 1/8 W
R8 2.2 ohm 2 1/2 W draadgewonden
R9 390 k 1/2 W
R10 100 ohm 1/8 W
R11 150 k 1/8 W
TRS1 transformator 2x6 V 12 W
TRS 2 Trigger transformator

C1 1 μ F 600 V
C2 150 μ F 16 V
C3 0.047 μ F 1000 V
C4 0.22 μ F 16 V
TR1, TR2 TIP 31
TR3 TIS 43
SCR1 TAG 660
D1, D2, D3, D4, 1N 4005
D5, D6 zenerdiode BZX 61 C27
D7 1N 4001
D8 1N 4148
VR1 500 k potmeter lineair
SKI 3.5 mm socket en plug

'De meesten van ons zijn, gelukkig maar, met twee handen geboren...', zegt David Boddington opgewekt, als hij de beginnening voor de voetangels en klemmen waarschuwt, die ongetwijfeld het teveel aan enthousiasme in de weg staan. Zijn boek echter bevordert en versterkt diezelfde geestdrift van de nieuweling zowel als van de ervaren modelvlieger. Op onmiskenbare wijze behandelt het de materialen en gereedschappen, die voor het bouwen van een radiobestuurde modelvliegtuig nodig zijn.



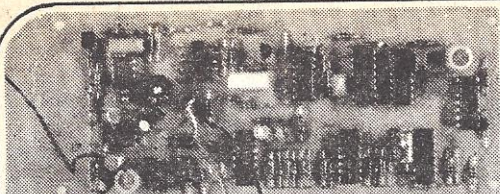
Een veelomvattend en rijk geïllustreerd handboek, uit de HB hobby-reeks

bestelnr. 10380

prijs f 39,50 (porto f 3,—)

verkrijgbaar bij de handel in modelbouwartikelen, hobby shops, de erkende boekhandel en

uitgeverij de muiderkring bv



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,-
1000 stuks 1595,-

Klok IC's met doc.

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

9.90

STUNT

10 stuks betalen 11 halen

NIEUW!

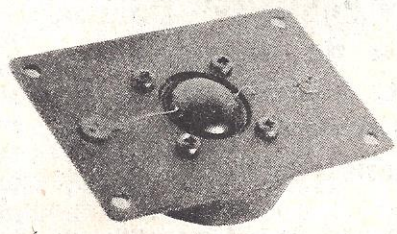
Telefoonbeantwoorder
P.T.T. goedgekeurd.
No. VTD 74 D 1-26

Bestel hem nu of vraag documentatie.

Aktieprijs 489,50

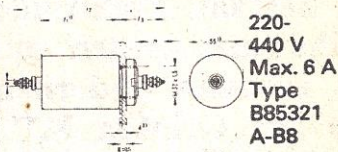
SUPER STUNT
 Braun 2 Heco dome
 Tweeter 4 - 40 Watt

2 stuks 39,-
10 stuks 185,-
100 stuks 1750,-



Siemens

Breedband netfilter



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

10 stuks 595,-
100 stuks 5250,-

3 meter linear gebouwd en getest

Voeding 12 Volt
 Vermogen 40 watt
Kompleet linear gemonteerd op koelblok.
Prijs 159,50

telebabyfoon



op afstand beluisteren wat er in uw huis gebeurt!
 u kunt met een gerust hart weggaan, want vanaf iedere plaats ter wereld kunt u waken over uw eigendommen, door simpelweg uw eigen telefoonnummer te draaien

69.50

M.I. Stunt

H.F. Torren + Div. 67,50
Bly 89 6,95
2SC1307 1,25
Philips trimmer geel 10 stuks 11,50
100 stuks 110,-
1000 stuks 990,-
Varkensneus 1,25
6 gaatjes 10 stuks 11,50
met draad 100 stuks 110,-
1000 stuks 990,-



televisie klok ic's „national“

MM5841 TV channel number and time readout circuit

MM5318 TV digital clock

met volledige documentatie. Beschrijving volgt in het juni-nummer van R.B.

verzendkosten 5.-

125. NU 25. PER SET

stunt

mi meek it elektronica

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

De kunst van het kopiëren

„'n Kopietje hebben? Wacht maar even, het is zo klaar”, hoor je op menig kantoor zeggen. We staan er vaak niet bij stil dat dit huidige procédé nog niet zo lang bestaat. Elektronica ABC wil er daarom een artikel aan wijden en ging op bezoek bij één van de grootste ondernemingen op dit gebied: Océ-van der Grinten N.V. te Venlo. Een vraaggesprek werd gehouden met Dhr. Edward Cohen, chef van de afdeling „Company Publicity”. Daarna werden enkele gedeelten van de onderneming, waaronder de coating-fabriek, bezichtigd. In de showroom werden apparaten uit de Océ 1900-serie en uit de Océ 4000-serie gedemonstreerd.

De geschiedenis van de Kopie van de middeleeuwen tot heden

- Monnikenwerk

In de middeleeuwen gebeurde het kopiëren in kloosters waar monniken belangrijke werken van literatuur en wetenschap met de hand overschreven. Inderdaad „monnikenwerk”, want het duurde maanden, ja zelfs jaren, voordat van een bepaalde tekst één extra-exemplaar was vervaardigd.

- Boekdrukkunst -

De boekdrukkunst, misschien in 1428 uitgevonden door Laurens Jansz Coster uit Haarlem (maar waarschijnlijk ook door anderen, onder wie Gutenberg) betekende een omwenteling in verspreiding van informatie. Sindsdien zorgde de drukkunst voor een snelle vermenigvuldiging van informatie.

- Fotografie -

Een andere, niet meer zo nieuwe techniek om een kopie van een pagina uit een boek te verkrijgen, is de fotografie. Sinds de negen-

tiende eeuw is het mogelijk om van een negatief een groot aantal afdrukken te maken. De film in het toestel (een strook celluloid, bestreken met bepaalde chemicaliën) wordt na ontwikkeling donker op plaatsen die met licht in aanraking zijn geweest en levert dus een negatief, dat vervolgens positief kan worden afgedrukt. Maar dit kost tijd en geld. Daarom zijn er nieuwere technieken uitgevonden om documenten te reproduceren die echter wel steunen op het grondbeginsel van de fotografie. Letterlijk betekent dit woord: „schrijven met licht”.

- Blauwdruk, diazotypie en elektrofotografie -

Rond 1920 maakte men nog blauwdrukken. Het kopeerprocédé is als volgt: de tekening werd gemaakt op lichtdoorlatend papier. De afdrukken maakt men, door er een met bepaalde chemicaliën bestreken papier onder te leggen. Bij blootstelling aan zonlicht kleuren de chemicaliën blauw. Alleen op de plaatsen waar het lichtdoorlatende origi-

neel van lijnen of andere zwarte gedeelten was voorzien, verkleurde het onderliggende papier niet: het bleef daar wit. Zo ontstond dus de blauwdruk, een negatieve afbeelding van het origineel, met witte lijnen op blauwe achtergrond. Nadeel van deze methode is, dat het een negatieve afbeelding van het origineel produceert.

Gelukkig werd tegen het eind van de vorige eeuw een nieuwe methode uitgevonden, die als resultaat een positief beeld voortbracht. Deze techniek heet diazotypie, genoemd naar de diazonium-verbindingen waarmee het papier wordt bestreken. Maar wil je een kopie maken van een origineel dat niet lichtdoorlatend is of aan twee kanten is bedrukt, dan zul je je toevlucht moeten nemen tot een andere techniek: het elektrofotografisch procédé, dat met behulp van fotogeleders werkt. Al deze technieken zijn het resultaat van uitvindingen. Louis van Grinten is een belangrijk uitvinder op het gebied van de blauwdruk en de diazotypie geweest, evenals zijn broers Piet en Karel. Deze namen zijn onlosmakelijk verbonden met één van de belangrijkste ondernemingen op kopieergebied, namelijk Océ-van der Grinten N.V.

De geschiedenis van Océ-Nederland

- Van blauwdruk tot halfdroge diazotypie -

In 1919 werd door de chemicus Louis van der Grinten een verbeterd blauwdrukpapier ontwikkeld voor het kopiëren van technische tekeningen. Enkele jaren later trok zijn uitvinding de aandacht in de Verenigde Staten en had verstrekkende gevolgen. Zijn



Assemblage van kopieerapparaten in de Océ apparatenfabriek te Venlo.

grootvader, Lodewijk, had in 1877 een onderneming opgericht die, boterkleursel produceerde ten behoeve van de margarine-industrie.

Nog eind 1919 werd in de boterkleurselfabriek een prepareermachine opgesteld (een machine om papier te voorzien van een lichtgevoelige laag). In mei 1920 begint de verkoop van machinaal geprepareerd blauwdrukpapier. Dit blauwdrukpapier heeft Van der Grinten geproduceerd tot 1946. Maar lang daarvoor was het ontwikkelen van andere kopieermethodes de aandacht gaan opeisen. Men hield zich bezig met de mogelijkheid om zelf andere materialen te coaten en om de bijbehorende apparaten te construeren voor het kopiëren van tekeningen en documenten. Indien mogelijk een kopieerprocédé dat een positief beeld zou geven. Zo'n procédé, de droge diazotypie, bestond sinds enkele jaren. Het maakte gebruik van diazonium verbindingen die gevoelig zijn voor licht van korte golflengte en gebruikte als ontwikkelaar ammoniakdamp. In 1925 ontwikkelde Louis van der Grinten een eigen nieuw lichtdrukprocédé, de zg. halfdroge diazotypie. Dit procédé levert eveneens kopieën van

technische tekeningen, maar - in tegenstelling tot blauwdruk - met een positief beeld. Hij gaf deze lichtdruk het handelsmerk Océ. Bij dit procédé wordt een vloeibare ontwikkelaar in dunne laag opgebracht. Het bedrijf heeft in deze periode overigens een moeilijk bestaan. De boterkleurselfabriek is in feite de financier voor de kopieerbranche. De winsten die gemaakt worden, komen vooral ten goede aan verder wetenschappelijk onderzoek.

- Het Retoceprocédé -

Aanvankelijk is men gericht op kopieermogelijkheden voor tekenkamers, omdat men daar originelen op lichtdoorlatend materiaal kan tekenen. Onder de tekenkamermarkt verstaat men onder andere fabrieken, de auto-industrie, scheepswerven, architecten-bureau's, enz. Later breidt de belangstelling zich uit tot de kopieerbehoefte van het bedrijfsleven in het algemeen (kantoormarkt). In 1935 wordt een belangrijke uitvinding gedaan: er wordt een methode ontwikkeld, waardoor men niet-lichtdoorlatende originelen kan kopiëren. Het ging om een methode van zeefflichtdruk die berust op een toepassing van dia-

zotypie en rasterreflectografie. Dit Retocé Procédé wordt enkele jaren in de wereld gebruikt om niet-lichtdoorlatende originelen te kopiëren, naast de reeds lang bestaande zilverfotografie. Jammer voor Océ, maar al in 1938 wordt door C. F. Carlson in de Verenigde Staten de elektro-fotografie uitgevonden. In 1956 verschijnen de eerste zg. elektrostatische kopieerapparaten en is de Océ rasterreflectografie achterhaald.

- De apparatenfabriek "De Emwee" -

Machinefabriek "De Emwee" gaat in de jaren dertig kopieermachines maken voor Océ. Deze kopieermachines worden een belangrijk deel van het productieprogramma van Océ. De uitvinding van de groevenwals, om vloeibare ontwikkelaar op de juiste manier te doseren, de nieuwe gevoelige materialen en nieuwe ontwikkelvloeistoffen leiden tot de uiteindelijke automatisering van de halfdroge diazotypie. In 1958 wordt "De Emwee" opgenomen in de Océ Groep. Momenteel werken er ongeveer 300 mensen in deze fabriek, één van de grootste kopieerapparatenfabrieken in Europa.

- Oorlog en herstel -

De oorlog '40-'45 was voor het bedrijf een moeilijke tijd: opdrachten waren er nauwelijks. Toch werden de 100 werknemers in dienst gehouden en doorbetaald. Op voortvarende wijze wordt het herstel van de onderneming na de oorlog aangevat en ook andere sectoren gingen zich ontwikkelen. In 1957 werd bovendien een eigen chemische dochteronderneming, Océ-Andeno B.V., opgericht. Dit bedrijf levert onder andere de reprochemicaliën, die voor het laagje diazoverbinding zorgen om papieren lichtgevoelig te maken. Océ-Andeno geeft werk aan 330 mensen.

- Internationale bekendheid -

In 1922 wordt in de Verenigde Staten de eerste licentienemer

aangesteld. Daarna volgen andere landen, bijvoorbeeld Italië. Maar een nieuwe fase van sterke buitenlandse expansie begint met de oprichting van een eigen dochteronderneming in Duitsland in 1959. In de jaren zestig worden Océ bedrijven gevestigd in België, Zweden, Oostenrijk, Frankrijk, enzovoort, doordat vroegere licentienemers zich als dochterbedrijven aansluiten bij de Océ Groep. In de jaren zeventig vindt bovendien een overzeese expansie plaats, o.a. naar Australië, Brazilië en de U.S.A. Belangrijk is de overname van Ozalid Group Holdings Ltd. in Engeland in 1977. Dit was een internationale onderneming met eigen bedrijven in vijftien landen (o.a. Finland, Canada, Afrika, Australië). Ozalid was in de jaren twintig met droge diazotypie op de markt gekomen gelijktijdig met de halfdroge lichtdruk van Océ en een geduchte concurrent geworden. En wat is zakelijk gezien beter dan je eigen concurrent opkopen? Bovendien betekende het overnemen van Ozalid voor Océ een belangrijke uitbreiding van het marktgebied.

- Technologische uitbreiding: het kopiëren van documenten op gewoon papier -

Door de steeds verdergaande industrialisatie, door verbetering van efficiency-methoden in snel groeiende organisaties, wordt snelle communicatie en verspreiding van informatie noodzakelijk. De markt hiervoor (handelskantoren, administratieve instellingen, instituten en dergelijke) wordt de kantoormarkt genoemd. Océ-van der Grinten brengt elektrokopieerapparaten op de markt die in eigen laboratoria zijn ontwikkeld. Met het elektrostatische procédé kan vrijwel elk stuk worden gekopieerd. Zo werd in 1973 de Océ 1700 gelanceerd. Voor de tekenkamers zijn microfilmprinters aan het Océ assortiment toegevoegd. De laatste jaren werden de lichtdrukapparaten van de Océ 4000-serie en de

Océ 1800- en 1900-series van plain paper copiers op de markt gebracht. Een staaltje vakmanschap van superieure kwaliteit en vooruitstrevende technologie.

- Océ en Ozalid op de kopieermarkt -

De kopieermarkt bestaat uit de tekenkamermarkt (technische branche) en de kantoormarkt (commerciële en administratieve branche). De tekenkamermarkt en de kantoormarkt zijn weer onder te verdelen in deelmarkten, die elk specifieke behoeften hebben op kopieergebied. Zo is er diversiteit naar de aard van de te kopiëren originelen, het gewenste aantal kopieën per origineel, de kopieersnelheid, de kopieerkwaliteit en de prijs van de kopieën. Océ wil aan deze kopieerbehoefden tegemoetkomen en heeft dit op de volgende wijze gerealiseerd.

- Kopiëren in de tekenkamer -

Voor dit doel is de diazotypie (lichtdruk) het beste procédé. Voordelen: prima kwaliteit van de kopie, lage kopieprijs, snelle produktie van grote hoeveelheden kopieën. De tekenkamermarkt bestaat uit de industrie (elektrotechniek, scheepswerven, machinebouw, auto-industrie, in-

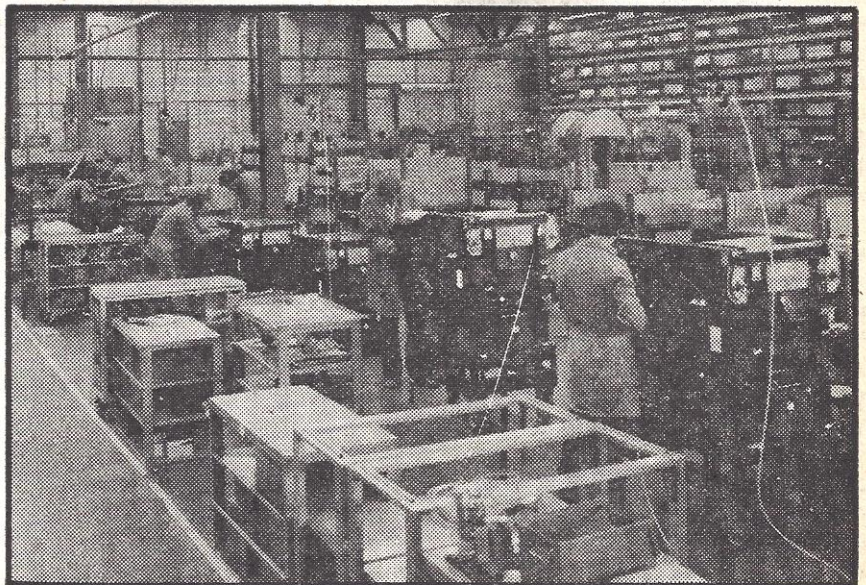
genieursburo's etc.), de bouwwereld (architecten, aannemers, installateurs en dergelijke) en de constructiebedrijven in het algemeen.

- Wat is diazotypie? -

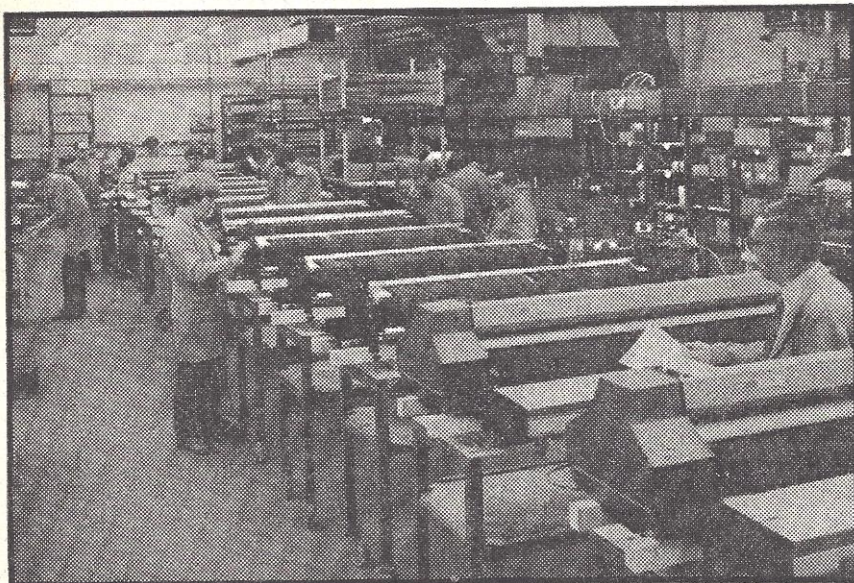
Een lichtdoorlatend origineel, bijvoorbeeld een technische tekening op een transparante drager (papier of polyesterfilm), en een vel diazomateriaal (een vel bestreken met een lichtgevoelige diazoverbinding) worden in nauw contact gebracht en belicht.

Waar op de lichtgevoelige diazolaag een schaduwbeeld van het origineel ontstaat, daar wordt de diazolaag niet ontleed. Hij wordt wel ontleed op plaatsen waar het licht contact heeft gehad met de diazolaag. Bij het halfdroge procédé zorgt de ontwikkelvloeistof (met kleurcomponent) dat het ontstane schaduwbeeld zowel zichtbaar als blijvend wordt gemaakt. De diazocomponent en de kleurcomponent zijn verwerkt in de coating bij het droge procédé.

De reactie tussen beide componenten vindt plaats door ontwikkeling met ammoniakdamp. Bij beide procédés is fixeren overbodig. Belichting en ontwikkeling gebeuren in een lichtdrukapparaat.



Assemblage van lichtdrukapparaten in de Océ apparatenfabriek te Venlo.



Produktiemachine in de Océ coatingsfabriek te Venlo.



- Automatisering in de tekenkamer -

Er zijn diazokopieerapparaten die zeer snel tekeningen kopiëren. Maar er blijft altijd nog werk voor vele mensen om de apparaten te bedienen en de lichtdrukken op maat te snijden en te vouwen. Daarom zijn voor grootgebruikers de Océ 282 en de Océ 682 ontwikkeld; het zijn geïntegreerde reproductiesystemen. In zo'n apparaat worden de lichtdrukken automatisch, rekening houdend met de afmetingen

die door de apparatuur worden afgetast, op het juiste formaat papier afgedrukt en in genormaliseerde formaten gevouwen. Voor de bediening van de apparatuur is slechts één persoon nodig.

De Océ 4000 serie

De lichtdrukapparaten uit de Océ 4000-serie werden gedemonstreerd in de showroom. Deze serie is ontworpen om het kopiëren in tekenkamers en op repro-afdelingen nog sneller en gemakkelijker te maken. De Océ

4000 lichtdrukapparaten zijn uitgerust met een uniek ontwikkel-systeem dat gebaseerd is op een nieuw diazoprocédé. Het diazopapier wordt ontwikkeld met een minimale hoeveelheid ontwikkelvloeistof. Daardoor wordt het noodzakelijke onderhoud van de apparatuur gereduceerd tot een minimum. Het ontwikkelsysteem zorgt voor droge afdrukken (een drooginrichting is niet nodig), is reukvrij, geeft geen warmte af en is geruisarm. Elk type van de 4000-serie heeft drie walsen. Een wals brengt aan één kant van het diazomateriaal de ontwikkelvloeistof aan. Allereerst wordt de fijngegroefde wals bevochtigd met ontwikkelvloeistof, die daarna naar een tweede wals wordt gevoerd. Deze brengt de ontwikkelvloeistof aan op één zijde van het diazomateriaal. De derde wals zorgt voor gelijkmatige druk over de gehele breedte van de afdruk en voert de afdruk verder. De afdruk wordt automatisch op de juiste maat gesneden en gevouwen.

- Microfilm in de tekenkamer -

Het omvangrijke technische archief van grote tekenkamers kan worden opgeslagen op microfilm. Tekeningen worden langs fotografische weg teruggebracht tot een zeer klein formaat. Men krijgt dan een filmbeeld dat in een vensterponskaart wordt gemonteerd. Een versterponskaartenarchief heeft weinig ruimte nodig, en de benodigde informatie is makkelijk terug te vinden. Je hebt echter wel vergrotingsapparaten nodig om de filmbeelden te kunnen lezen en/of afdrukken. Verschillende microfilm-vergrotingsapparaten (reader/printers en enlarger/printers) zijn op de markt gebracht, die positieve afdrukken leveren van filmbeelden in vensterkaarten. De grote snelheid, de automatische kaartvoeding en de mogelijkheid om het afdrukken te programmeren op aantallen en formaten per kaart behoren tot de mogelijkheden van de apparatuur voor het vergroten van microfilmbeelden.

- Elektrostatisch kopiëren -

De behoefte om uiteenlopende originelen snel te kunnen kopiëren heeft geleid tot het fabriceren van de elektrostatische kopieerapparaten. Sommige kunnen in verkleind formaat kopiëren (dit is belangrijk voor het archief) en ook bestaat de mogelijkheid het beeld rechtstreeks over te brengen op een offset-master. Elektrostatisch kopiëren maakt gebruik van fotogeleders die in het donker isolerend en in het licht geleidend zijn. Er zijn twee procédés: het direkte en het indirecte.

Direkt Procédé

In het elektrokopieerapparaat wordt een vel met een fotogeleidende laag (bijvoorbeeld zinkoxide) elektrostatisch opgeladen. Daarna wordt het beeld van het origineel erop geprojecteerd.

Waar de fotogeleider belicht is, verdwijnt de lading. De lading blijft echter wel op de onbelichte plaatsen, die corresponderen met de tekst van het te kopiëren origineel. Het onzichtbare ladingsbeeld van het origineel wordt zichtbaar gemaakt door ontwikkeling met kleine, gekleurde deeltjes (met behulp van poederontwikkelaar of ontwikkelvloeistof). De gekleurde tegengesteld geladen deeltjes hechten zich aan het ladingsbeeld. Het nu zichtbare beeld wordt door verhitting in het apparaat op het papier gehecht.

Indirekt Procédé

Er is nu geen fotogeleidende laag op het kopieerpapier aangebracht maar in het apparaat. Daarop ontstaat ook een ladingsbeeld dat met gekleurde deeltjes zichtbaar wordt gemaakt. Deze deeltjes worden vervolgens overgedragen, "indirekt" dus, op een vel gewoon papier dat door verhitting in het apparaat een duurzame kopie is geworden.

- De Océ 1900 serie -

Océ levert vele soorten elektrokopieerapparaten, voor het indirecte procédé (met gebruik van ge-



De Océ 281 voor het automatisch lichtdrukken, op maat snijden en vouwen van tekeningen (met een snelheid van 15 m per minuut).

woon papier). In de showroom werd voor "Elektronica ABC" de Océ 1900-serie plain paper copiers gedemonstreerd. Deze apparaten zijn ontworpen om in de kopieerbehoefte van de klant te voorzien en zijn gemakkelijk te bedienen. De Océ 1900 ARC (Automatic Raise Cover) en de Océ 1900 ARC/S20 (met 20 vaksorteerapparaat) zijn twee systemen uit deze serie. De Océ 1900 ARC heeft een afdekklep die automatisch omhoog gaat als een kopie gemaakt is en een nieuw origineel kan worden aangelegd. De Océ 1900 ARC/S20 verhoogt de kopieersnelheid nog eens extra door te sorteren terwijl je kopieert. Beide systemen hebben 'en ingebouwde jobrecovery -'n geheugen waardoor, na onderbreking, iedere kopieercyclus zonder meer kan worden afgemaakt, en een zelfdiagnose systeem - een microprocessor laat het functioneren van het apparaat zien tijdens het kopiëren. Zo ontstaat er een hoge produktiviteit en een constante bewaking van de kopieerhandelingen. De kopieersnelheid bedraagt 45 kopieën per minuut. De kosten per kopie zijn laag en het apparaat is zeer eenvoudig te bedienen. De kopieermaterialen

zijn veelzijdig: gewoon papier, gekleurd papier en eigen briefpapier (allen tussen 40 en 200 g/m²), transparante materialen, over head films, zelfklevende etiketten, enz. De produktie van dit apparaat voor het lopende jaar is al geheel uitverkocht. Daarom wordt er een nieuwe apparatenfabriek gebouwd om aan de overstelpende belangstelling voor de Océ 1900 te kunnen voldoen. Op de vraag of deze geautomatiseerde apparatuur de werkloosheid niet in de hand werkt, antwoordt dhr. Cohen: „Wie wil dit werk nu nog doen?

Mensen vinden het saai om de hele dag bij een kopieermachine te moeten sorteren. Nu kan de bediening worden toevertrouwd aan een specialist die het hele kopieergebeuren onder zijn beheer heeft; dan is zijn werk interessanter. Bovendien is een dergelijke zogenaamde centrale methode kostenbesparend voor een bedrijf. Daarnaast bestaat de zogenaamde decentrale methode waarbij men op verschillende plaatsen van kleinere en minder geautomatiseerde apparaten gebruik maakt. Grote bedrijven gebruiken veelal beide methodes al

naar de behoefte in de bedrijfsafdelingen". Aan de heer Cohen worden nog enkele slotvragen gesteld.

Hoeveel octrooien heeft Océ op zijn naam staan?

„Honderden octrooien zijn aan Océ-uitvindingen toegekend, waarvan 60% op het gebied van de halfdroge diazotypie en 40% op het gebied van de elektrofotografie”.

De Océ-Groep is belangrijk geworden op wereldniveau. Welke bedrijven op kopieergebied zijn nog groter dan Océ?

„Ook al zijn er meer dan 12.000 mensen bij de Océ-Groep in dienst over de gehele wereld, toch nemen wij in Europa slechts de derde plaats in qua bedrijfsomvang. Xerox en IBM zijn veel groter. Maar als ik alleen kijk naar de tekenkamermarkt, de Design Engineering Market, zijn wij waarschijnlijk de grootste”.

Van oorsprong is Océ een chemisch bedrijf. Gaat het bedrijf zich in de richting van de elektronica ontwikkelen of blijft het chemische bedrijf het belangrijkste?

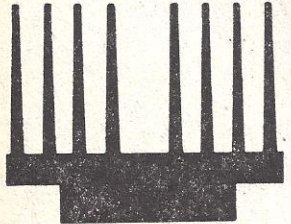
„Het is vanzelfsprekend dat wij de snelle ontwikkeling van de elektronica meemaken. De nadruk komt hoe langer hoe meer op het fysische gebied te liggen”.

Wat zijn de toekomstverwachtingen voor het bedrijf?

„In de toekomst zullen grote tekenkamers wellicht gaan kopiëren op gewoon papier. Maar in de diazotypie, ons procédé dus, is goedkoper. Ook zullen de grote tekenkamers op grotere schaal gebruik gaan maken van microfilm”.

Janet van Damme





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

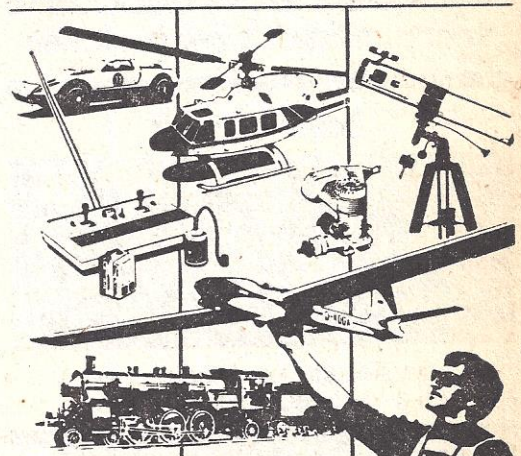
Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's:
GEWICHT + HOOGTE gehalveerd.
MAGN. STROOIVELD veel kleiner, dus min. brominductie.
NULLASTSTROOM zeer laag.
SNEL te monteren: slechts 1 bout.
HOGE betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen.
UIT 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

reductiebon

voor maximaal twee personen (z.o.z.)



TECHNIEK
in vrije tijd

U manifestatie van modelbouw
en andere technische hobby's

jaarbeurs utrecht 5 t.m. 8 maart 1981
dagelijks van 10-18 uur

ASSORTIMENTS DOZEN 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

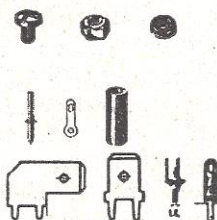


5 CQY 98 5 mm infrarood

incl. gratis ass.doos **39.00**

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 **29.50**
incl. ass. doos

Electronica Huis



de Heurne 30-32

Enschede

053-315169

Telgen 11

Hengelo

Marktstraat 12

Almelo

Oude Vismarkt 29

Zwolte

05200-13804

Alle prijzen zijn incl. BTW, zonder verzendkosten

Rembours 7.50

Bij vooruitbetaling

op giro 821971

4.00

reductiebon
voor maximaal twee personen

bestemd voor

TECHNIEK
in vrije tijd

manifestatie van modelbouw
en andere technische hobby's

jaarbeurs utrecht 5 t.m. 8 maart 1981

bij inlevering van deze
reductiebon aan de
Jaarbeurs-kassa betaalt u
f 5,- entree i.p.v. f 6,-.

(deze korting geldt niet voor de
Trein-Toegangs-bijetten van de N.S.,
daar die reeds korting geven)

Politie, Brandweer, Ambulance
en de Scheepvaart
verkozen reeds ons uitgebreide
antenneprogramma.

Shakespeare

COMMUNICATION ANTENNAS

hump

144-175 MHz

145-165 MHz

144-175 MHz

TON AHLERS ELEKTRONIKA

Aalsmeerderdijk 349, 1436 BH Rijsenhout -
Holland, telefoon 02977-2 86 11 (4 lijnen),
telex 15181 tonel nl. (vlak bij Airport
Schiphol).

RADIO ONTVANGST

Radio-ontvangst lijkt in deze tijd, waarin we voor een paar tientjes al een zakradio kunnen kopen, de gewoonste zaak van de wereld. Toch komen daar een aantal zaken bij kijken die pas na lang experimenteren en met veel moeite ontstaan zijn.

De antenne.

Een radiogolf, officieel met elektromagnetische golf aangesproken, bestaat uit een wisselend elektrisch veld dat volledig gekoppeld is met een wisselend magnetisch veld. Deze velden veroorzaken in alle geleidende voorwerpen een wisselende spanning en daarmee samenhangende

wisselende stroompjes. Dat wisselen gaat zeer snel en daarom spreken we van hoogfrequente wisselspanning en stroom. De manier om een radiogolf te ontvangen is daarom het uitspannen van een stuk draad. In theorie zouden we de spanning dan tussen de uiteinden van de draad moeten afnemen, maar het is veel efficiënter de spanning tussen de draad en de aarde te benutten.

We kunnen ook twee draden uitspannen en de spanning tussen deze twee draden gebruiken. In dat geval nemen we voor de ene draad geen draad maar maken gebruik van het metaal van het kastje waarin ons apparaat is

gebouwd. Een dergelijke aarde noemen we de chassis-aarde. Aangezien er heel wat verschillende zenders in de lucht zijn, krijgen we uit onze antenne ook een mengsel van al die verschillende hoogfrequente spanningen, ieder met zijn eigen frequentie. Het is nu zaak daar de juiste frequentie uit te pikken.

Ontvangst-kring

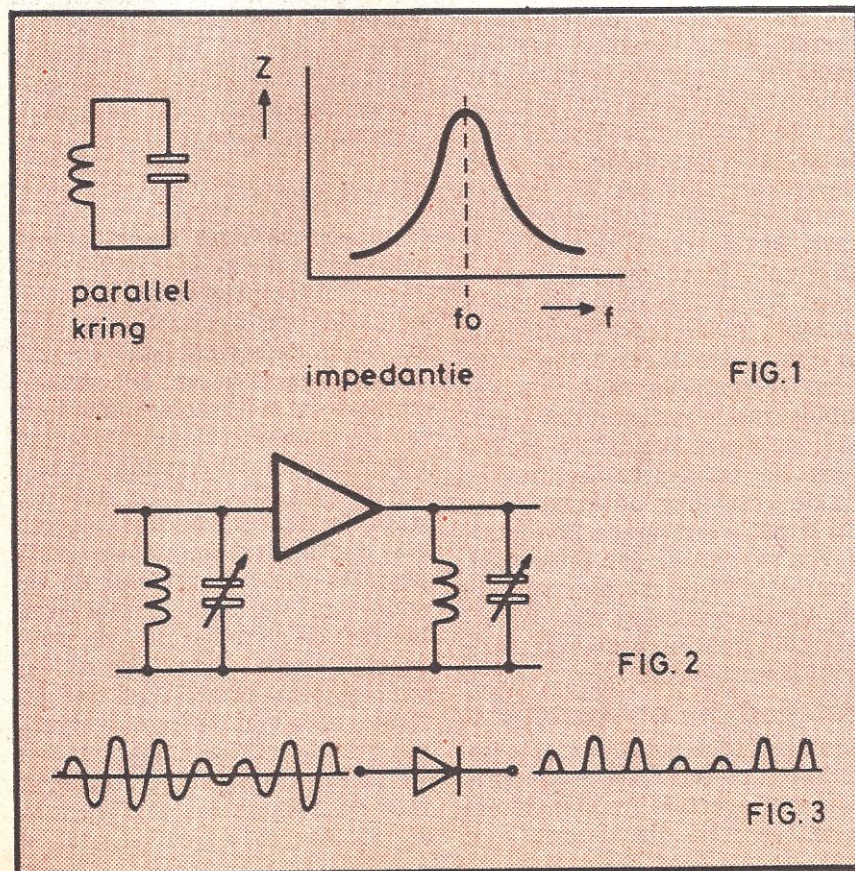
Een kring bestaat uit de parallelschakeling van een spoel en een condensator. Dit geheel heeft de eigenschap om slechts voor één frequentie een hoge weerstand te vertonen. Door de lage weerstand voor de andere frequenties kunnen deze signalen geen spanning over de kring opbouwen. De kring selecteert daarmee de spanning van de gewenste frequentie uit alle aangeboden signalen. Deze spanning is echter vreselijk zwak en moet dus versterkt worden.

Hoogfrequent versterker

Achter de eerste kring, die ingangskring wordt genoemd, zetten we de transistor of een buis. Het versterkte signaal laten we nu weer een tweede kring passeren, om zodoende de ongewenste signalen die toch nog door de eerste kring zijn gekomen, nog verder te verzwakken. In de meeste gevallen is het ontvangen signaal nu zuiver en sterk genoeg om er het geluid uit te halen. Dat noemen we demoduleren.

Demodulator

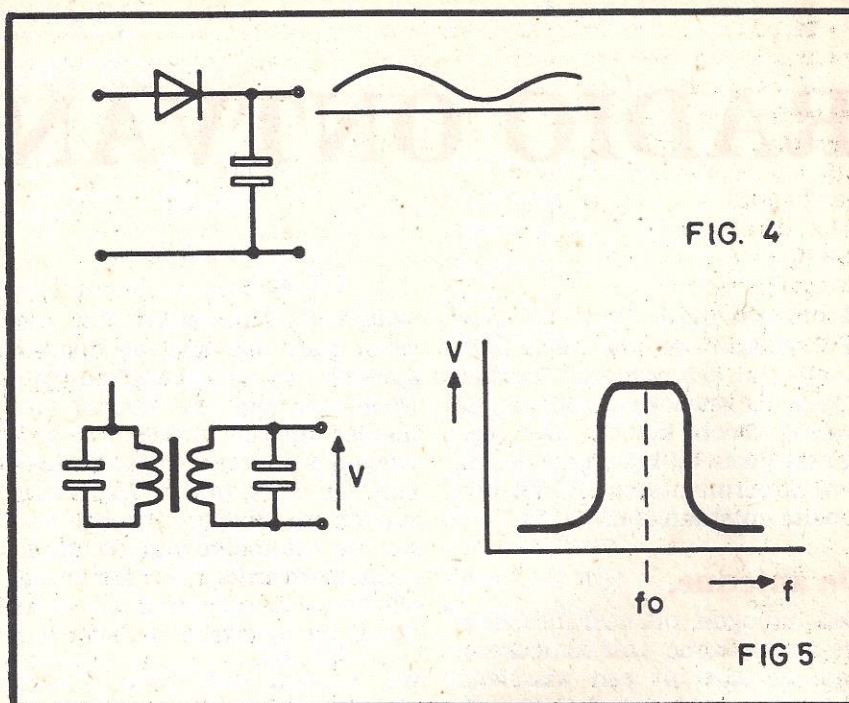
In principe is dit gewoon een diode die het hoogfrequente signaal gelijkricht. Er ontstaat dan een gelijkspanning die wisselt in het



ritme waarmee de sterkte van de hoogfrequente golf wisselt. Bij amplitude modulatie (AM) is dit de geluidsgolf die de zender over wil brengen. Achter de diode bestaat het signaal weliswaar uit halve-sinus pieken met de frequentie van de hoogfrequente draaggolf. Aangezien deze frequentie echter veel hoger is dan die van het geluid, kunnen we deze pieken met een klein condensatortje glad strijken, zonder dat de geluidsgolf daar onder lijdt. We hebben daarmee de gewenste geluidsgolf verkregen.

Laagfrequent versterker

Dit geluidssignaal kunnen we naar een gewone audioversterker voeren, maar meestal is in een radio al een eenvoudige versterker met luidspreker ingebouwd. Wat we hier hebben besproken is de gang van zaken zoals deze in de allereerste radio's werd verwezenlijkt. Het probleem daarbij was dat ondanks alles de kringen niet selectief genoeg waren. Er slipte toch steeds nog wat signaal van zenders doorheen, die een frequentie hadden welke slechts weinig van de ontvangsfrequentie verschilden. Met een paar handige methodes is een kring echter wel scherper te maken, namelijk door elke kring uit twee gekoppelde kringen op te bouwen. Daarbij moeten beide kringen op de ontvangsfrequentie worden afgestemd en bovendien hangt de koppeling sterk af van de afstemfrequentie. Bij een systeem met twee afgestemde kringen moeten beide kringen tegelijkertijd op de ontvangsfrequentie worden afgestemd. Dat afstemmen gebeurt het eenvoudigste door de condensator regelbaar te maken. In dat geval hebben we dus een dubbele afstemcondensator, waarvan beide secties steeds dezelfde waarde moeten hebben. Dat is al een hele kunst. Voeren we de twee kringen ook nog dubbel uit, dan moeten we vier condensatoren gelijktijdig veranderen. Inderdaad heeft men dergelijke dingen wel probe-



ren te bouwen, maar in de praktijk is men nooit verder dan drie variabele condensatoren op één as gegaan. Men voerde dan slechts één der kringen dubbel uit. Een dergelijke dubbel uitgevoerde kring noemen we een bandfilter, omdat het een paar eigenschappen heeft die verschillen van twee achter elkaar staande kringen, gescheiden door een versterker. Doordat de kringen gekoppeld zijn beïnvloeden ze elkaar. Het gevolg is dat de spanning voor frequenties buiten de eigen frequentie niet geleidelijk afneemt, maar eerst gelijk blijft en dan plotseling erg sterk zakt. Deze combinatie laat dus een smalle frequentieband door, vandaar de naam bandfilter. Helaas werkt het bandfilter slechts goed als de koppeling optimaal is en dat hangt weer van de frequentie af. Als we slechts één ontvangsfrequentie hadden, dan zou dit een ideale oplossing zijn. We regelen het filter op deze frequentie af en klaar is kees.

Heterodyne ontvangst

Men heeft toen naar middelen gezocht om de ontvangsfrequentie naar één speciale frequentie om te zetten, om die daarna met

daarvoor goed afgeregelde bandfilters te kunnen filteren. Deze speciale frequentie noemen we de middenfrequentie en die ligt voor AM radio's (lange-, midden- en kortegolf) meestal tussen de 450 kHz en de 475 kHz. Probleem blijft nog: hoe krijgen we de ontvangsfrequentie naar deze middenfrequentie omgezet.

Menging

Wanneer we twee signalen met verschillende frequenties optellen en dit somsignaal vervolgens gelijkrichten, dan ontstaat er achter de diode een signaal van allemaal halve sinussen. Dit signaal kunnen we echter ook maken als we de volgende signalen zouden optellen: een gelijkspanning, signalen met frequenties die het dubbele, het drievoudige enz. van elk der ingangsfrequenties zijn, signalen die het verschil en de som van de ingangsfrequentie hebben en signalen met de veelvouden van deze som en verschilfrequenties. Stel dat de frequenties van de ingangssignalen f_1 en f_2 bedragen. Dan vinden we achter de diode dus signalen met de frequenties: $2f_1$, $3f_1$, enz., $2f_2$, $3f_2$, enz., $(f_1 + f_2)$, $(f_1 - f_2)$, $(2f_1 +$

f_2), $(f_1 + 2f_2)$, $2(f_1 + f_2)$, $2(f_1 - f_2)$, enz. De spanning van deze signalen neemt af naarmate de factoren van de veelvouden toenemen. De signalen met de frequenties $(f_1 - f_2)$ en $(f_1 + f_2)$ zijn dus het sterkst. Met een bandfilter halen we uit al deze signalen nu die met de frequentie $(f_1 - f_2)$ er uit. Als f_2 onze ontvangst-frequentie is en f_1 blijft steeds de middenfrequentie hoger, dan is dat verschil steeds gelijk aan de middenfrequentie. Als de spanning van f_1 gelijk blijft zal de spanning van de middenfrequentie die van de ontvangstfrequentie volgen. Daarmee hebben we de ontvangstfrequentie naar de middenfrequentie omgezet. Rest ons nog deze hulpfrequentie f_1 op te wekken. Dat doen we met een afstembare oscillator. Daarbij zorgen we ervoor dat de oscillatorfrequentie steeds de middenfrequentie hoger dan de ontvangstfrequentie blijft. Dat optellen van deze twee frequenties gaat eenvoudig. We voeren beide signalen via twee kleine condensatortjes naar de diode. In radioschakelingen hebben we echter altijd een versterker element. Nu werkt geen enkele versterker lineair. Voor kleine spanningen zal de versterking minder zijn dan voor grote spanningen. Dit verschijnsel heeft hetzelfde effect als een diode. We kunnen hetingangssignaal en het oscillatorsignaal dus ook samen naar de ingang van het eerste versterkerelement voeren. Alle methodes waarbij we deze signa-

len optellen noemen we additieve menging. Vroeger, toen we nog met buizen werkten, was het ook mogelijk deze signalen op twee verschillende roosters van dezelfde buis te zetten. Aangezien elk rooster zijn eigen versterkingsfactor ten aanzien van de anodestroom heeft, lijkt deze menging meer op vermenigvuldigen. We noemen dit dan ook multiplicatieve menging. In plaats van een aparte oscillator is het mogelijk om het eerste versterkerelement zelf ook de oscillatorfrequentie te laten opwekken. In het geval van een parate oscillator spreken we van heterodyne ontvanger. Hetero betekent vreemd. Wekt de voorversterker zelf zijn oscillatorfrequentie op dan spreken we van autodyne. Auto betekent zelf.

De ontvanger

Het antennesignaal komt in de ingangskring en daar vindt een voorselectie van het signaal plaats. Dit signaal gaat naar de ingangsversterker. In deze ingangsversterker wordt het signaal gemengd met het oscillatorsignaal. De oscillator kring staat steeds de middenfrequentie hoger dan de ontvangstfrequentie ingesteld. Om nu voldoende gelijkloop te verkrijgen moet de oscillatorspoel 'n lagere zelfinductie hebben dan de antennespoel.

Heeft de oscillatorcondensator dezelfde waarde als de antennecondensator, dan komt hiermee

in serie een extra condensatortje te staan, waarmee de capaciteit van het geheel lager wordt. Soms treffen we op de afstemcondensator een aparte oscillatorcondensator aan, die al een lagere capaciteit bezit. Achter de ingangsversterker komt het eerste middenfrequent bandfilter. Daarna volgen nog een of twee trappen middenfrequentversterking, ieder weer met een eigen bandfilter, die de totale filterwerking verhogen. Achter het laatste bandfilter wordt het signaal gelijkgericht met een diode en kan het geluidssignaal verder versterkt worden. In de praktijk zou het erg vervelend zijn wanneer we de sterkteregelaar voor iedere zender weer anders moeten instellen, omdat elke zender met een verschillende sterkte bij ons binnenkomt. Het gelijkgerichte signaal bevat een gelijkspanning die overeenkomt met de sterkte van het signaal.

Wanneer we nu de voorversterker en de middenfrequent versterkers zo uitvoeren dat de versterking met een gelijkspanning geregeld kan worden dan kunnen we AVC toepassen. Voeren we de gelijkspanning van de diode terug, dan zal de versterking afnemen als het signaal toeneemt.

Daarmee bereiken we dat de geluidssterkte van de verschillende zenders slechts weinig verschilt. AVC betekent dus automatische volume controle.

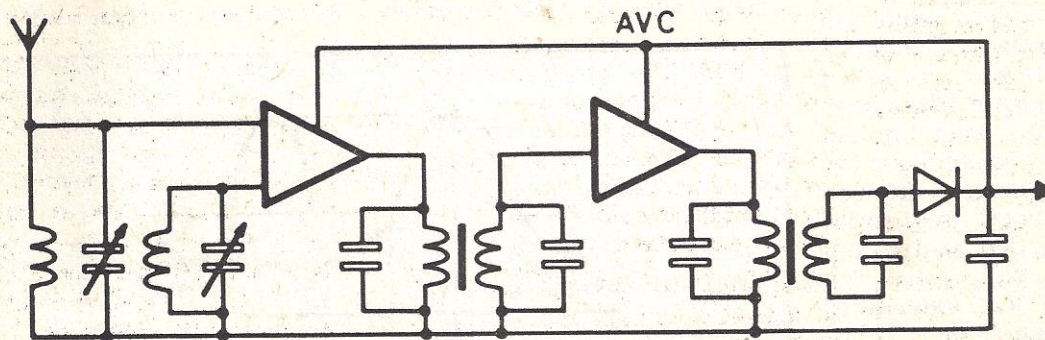
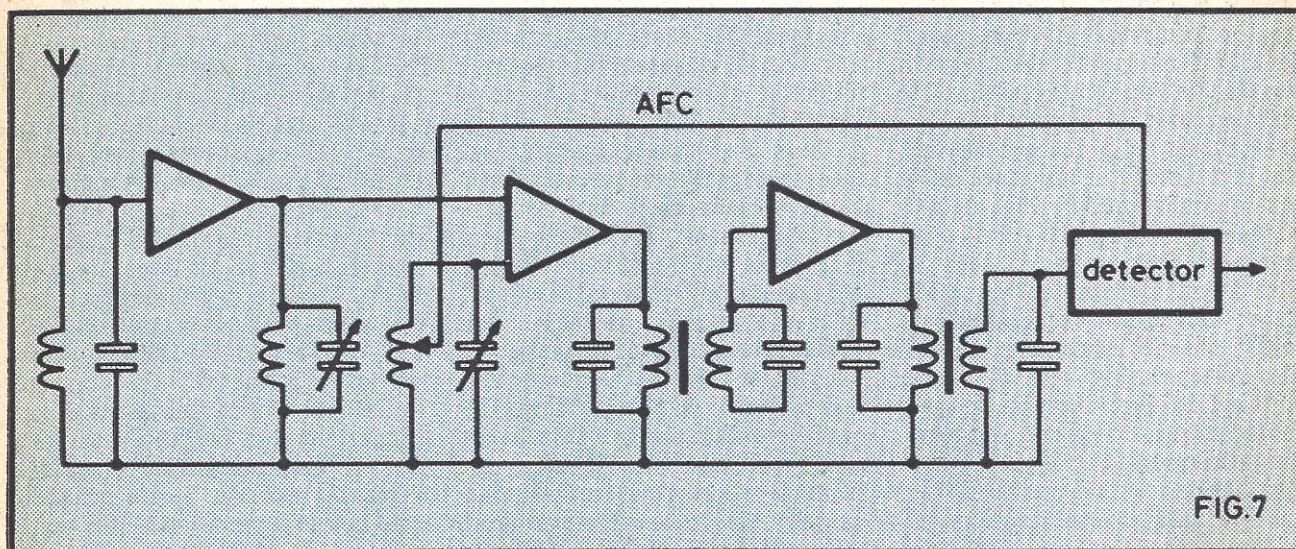


FIG. 6



Frequentie modulatie

We hebben tot nu toe over AM (amplitude modulatie) gesproken en deze methode om geluid over te brengen heeft een aantal nadelen. Alle veranderingen van de signaalspanning in de antenne door atmosferische omstandigheden (bliksem, storingen) veroorzaken ook een geluidssignaal. Men heeft dan ook naar andere modulatiemethodes gezocht die daar minder last van hebben en dat bleek frequentiemodulatie te zijn. Hierbij veranderen we de frequentie van het zendersignaal in het ritme van de geluidsgolf.

De grootte van de frequentie verandering is dan een maat voor de sterkte, het aantal malen dat de frequentie verandert, bepaalt de frequentie van het geluid. Het is duidelijk dat een dergelijke zender niet één frequentie uitzendt, maar een hele band van frequenties. Op de middengolf is daar geen ruimte voor, dus zullen we naar veel hogere frequenties moeten toegaan, waar in een band veel meer verschillende frequenties ondergebracht kunnen worden. Die hoge frequenties brengen echter weer een aantal bezwaren met zich mee. Ten eerste kaatsen deze frequenties niet aan de lagen in de hoge atmosfeer terug zoals dat wel bij lage frequenties het geval is. Het bereik van een FM zender is dus

maar klein. Ten tweede geven deze hoge frequenties in de ontvanger een hoop extra complicaties.

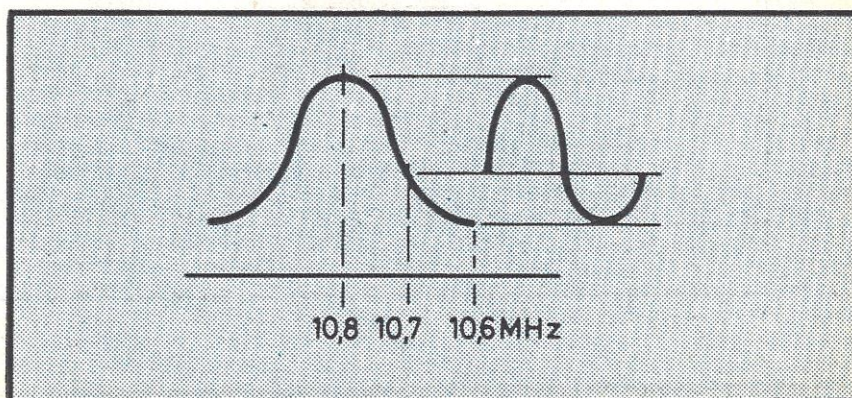
Omdat de sterkte van het signaal nu niet meer behoeft te worden veranderd, werken de zenders echter met een veel hoger rendement dan bij AM. Het principe van een FM ontvanger is hetzelfde als bij een AM ontvanger. Omdat echter ruis een zeer grote invloed krijgt bij deze hoge frequenties passen we altijd een ruis arme hoogfrequent voorversterker toe. Om een drievoudige afstemcondensator te vermijden, versterken we met deze voorversterker de gehele FM band.

Daarna volgt de mengversterker en vervolgens een aantal middenfrequent versterkers. Omdat de frequenties hier veel hoger liggen, gebruiken we een middenfrequentie van 10,7 MHz. De detec-

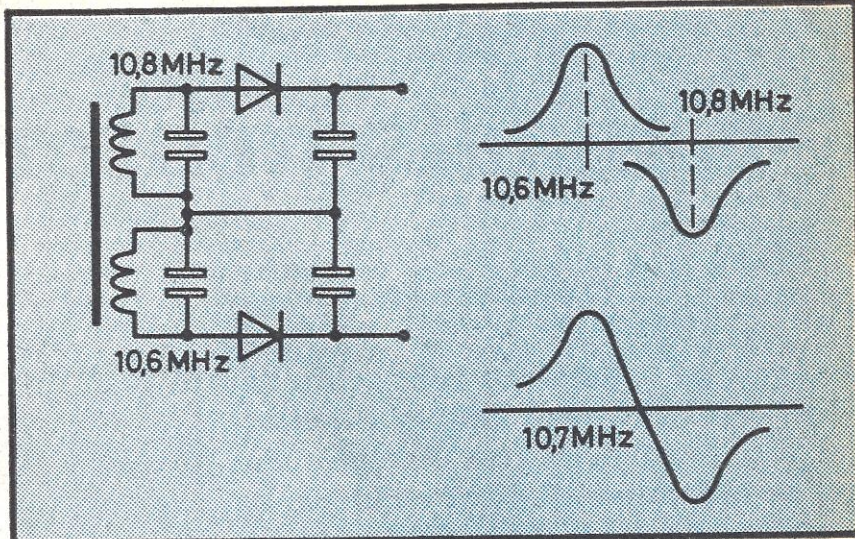
tie van FM signalen gaat echter geheel anders dan bij AM. We maken daarbij gebruik van het feit dat de spanning over een kring afneemt naarmate de frequentie meer van de centrale frequentie afwijkt. Stel dat we een kring afstemmen op 10,8 MHz.

Dan zal het signaal met een frequentie van 10,7 een bepaalde spanning opleveren. Signalen met een frequentie van 10,8 MHz geven een grotere spanning af en signalen met 10,6 MHz een lagere.

Nu loopt de flank van een kringkromme niet mooi recht. Dit is echter te verbeteren door twee kringen te nemen. De ene is op 10,8 MHz en de andere op 10,6 MHz afgestemd. De signalen richten we gelijk en we trekken ze daarna van elkaar af. Bij 10,7 MHz zijn de spanningen gelijk, dus krijgen we geen uitgangssig-



naal. Bij 10,8 MHz geeft de ene kring een sterk en de andere een zwak signaal af. Het resultaat is een positieve spanning. Bij 10,6 MHz is het precies omgekeerd en dus krijgen we een negatieve spanning. Het een en ander is nog verder uitgewerkt en verbeterd, zodat we verschillende types detectoren hebben. Achter de detector komt uiteraard weer een laagfrequent versterker. Het is bij deze hoge frequenties erg moeilijk om de oscillatorfrequentie stabiel te houden. We vinden dan ook vaak een AFC op een FM ontvanger. Wanneer we de oscillatorfrequentie iets kunnen veranderen met een gelijkspanning, dan kunnen we deze bijsturen. Als de middenfrequentie precies 10,7 MHz bedraagt, zal er uit onze detector alleen een wisselspanning komen. Zodra de middenfrequentie iets gaat afwijken, komt er ook nog een gelijkspanning uit deze detector.



Met deze gelijkspanning kunnen we de oscillator weer bijsturen, zodat de middenfrequentie weer 10,7 MHz bedraagt. Dit noemen we automatische frequentie controle. Het is natuurlijk nodig deze regeling bij het opzoeken van

een zender uit te kunnen schakelen. Door het gebrek aan storingen en doordat we op de FM banden veel meer frequenties kunnen gebruiken, is de kwaliteit van FM ontvangst stukken beter dan die van AM op de langere golven.

doe uzelf niet te kort!

En abonneer u op Elektronica ABC.

De abonnementsprijs
is t/m december 1981
ing. april f 20,00

Noteer mij met ingang van de maand april
als nieuwe abonnee

Naam:

Adres:

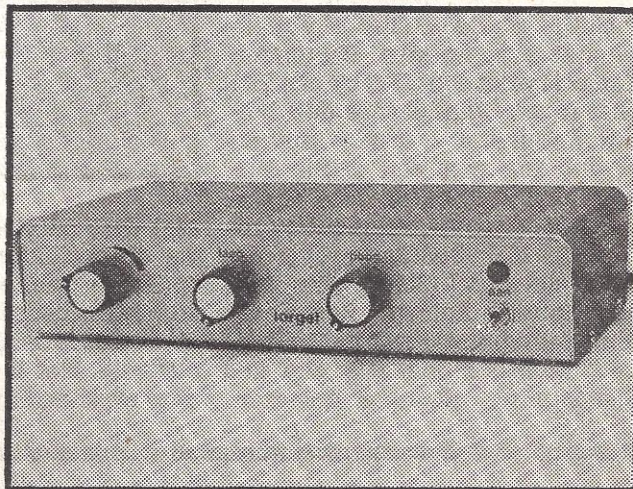
Postcode:..... Woonplaats:

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.

3-Kanaals lichtorgel

Een gewild onderwerp voor zelfbouw blijft een lichtorgel. Met zo'n lichtorgel voegt men een extra dimensie aan het geluid, namelijk licht en kleur. De lampen „dansen” mee met de hoge-, lage- en middentonen van de muziek.

Geen discotheek kan zonder deze lichteffecten, maar ook thuis op feestjes is een lichtorgel een groot succes. Een goed lichtorgel moet drie (groepen) lampen aan kunnen sturen, die reageren op de drie toonsoorten van de muziek. Dit betekent dat het geluid gefilterd moet worden in drie banden. De dynamiek, dit is het verschil tussen hard en zacht, moet verkleind worden om een mooi vloeiend effect te krijgen. Deze dynamiekcompressie voorkomt het zenuwachtige geflikker dat andere lichtorgels kenmerkt. Het complete lichtorgel met voeding bestaat uit twee printen. Eén print bevat de filters, de dynamiekcompressie en de voeding. Deze print is zodanig ontworpen dat er met een andere print een disco-TV mee gemaakt kan worden. Dit is een soort lichtorgel op een (kleuren) TV waar we in een later nummer van ABC op terug komen. De tweede print



bevat de triacs voor het aansturen van de lampen en de opto-couplers die voor de noodzakelijke scheiding met het lichtnet zorgen. Zonder deze opto-couplers zou het apparaat waar het geluid van betrokken wordt (b.v. een versterker) levensgevaarlijk met het lichtnet verbonden zijn. De triac-print is in principe een drievoudige spanningsgestuurde dimmer en kan ook als zodanig gebruikt worden. Een schakelaar die ervoor zorgt dat het licht vloeiend aan en uit gaat, b.v. voor vogelhokken en aquaria (samen met de schakelklok) kan ook met de triacprint gemaakt worden, zoals verderop zal blijken.

bouwontwerp

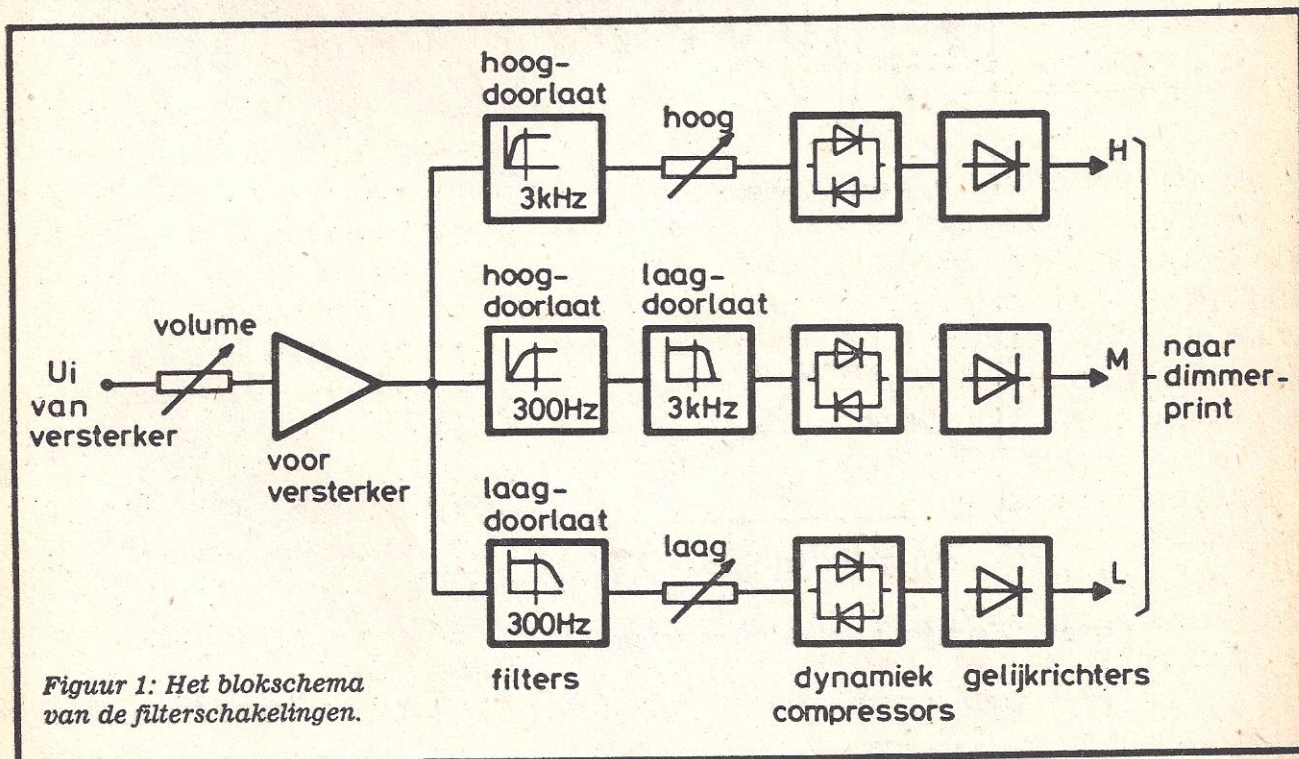
De werking van het lichtorgel

In figuur 1 is het blokschema van de filterprint getekend. Het muzieksignaal van b.v. de versterker wordt via een volumeregelaar aangesloten op een voorversterker die het signaal ca. 20x versterkt. De ingangsgevoeligheid bedraagt daardoor ca. 5 mV en het lichtorgel kan op de bandrecorder of monitoruitgang van de versterker aangesloten worden. Hierna volgen de filters die het geluid splitsen in drie toongroepen. Signalen boven de 3 kHz vormen het hoog uit de muziek. Een laagdoorlaat filter van 300 Hz vormt het laag uit het geluid. De sterkte van laag en hoog kunnen apart geregeld worden opzichte van de sterkte van de middentonen met behulp van twee potentiometers. Hierna volgt er per kanaal een dynamiekcompressor. Deze compressors zijn nodig om het verschil tussen hard en zacht te verkleinen, zodat het signaal in een

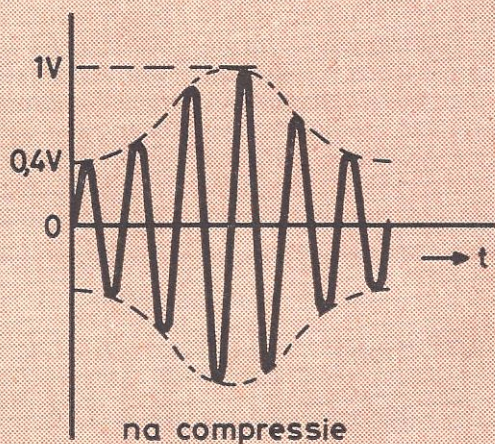
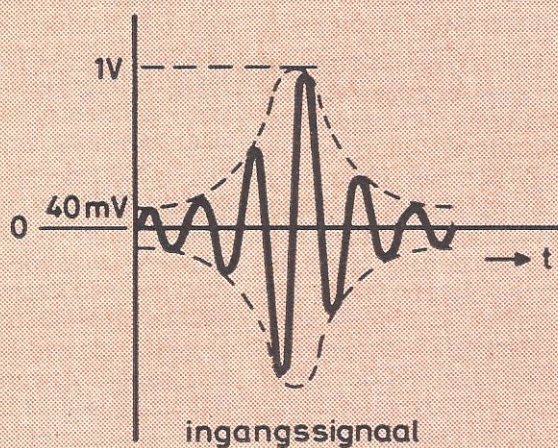
juiste verhouding de lampen van licht naar donker kan sturen. De lampen worden aangestuurd met een spanninggestuurde dimmer.

Als men ca. 0,5 V op de stuuringang van deze dimmer zet dan ziet men de lamp net opglowen. Bij 5 V brandt de lamp voluit. Het verloop van het licht naar donker of de dynamiek bedraagt dus een factor 10 (= 20 dB). Het verloop van hard naar zacht in geluid bedraagt ca. een factor 100 (= 40 dB). Een dynamiekcompressor versterkt de zachte signalen dan 10x zoveel als de harde signalen, zodat de dynamiek ook een factor 10 verkleind wordt en op het juiste niveau komt voor de dimmer. Na de compressie wordt het (wisselspannings-) signaal gelijkgericht en afgevlakt en wordt het als een gelijkspanning op de dimmer aangesloten. Men zou zich af kunnen vragen waarom er drie compressors nodig zijn en niet één voor de filters, men zou dan veel onderdelen uitsparen. Dit is echter niet mogelijk omdat

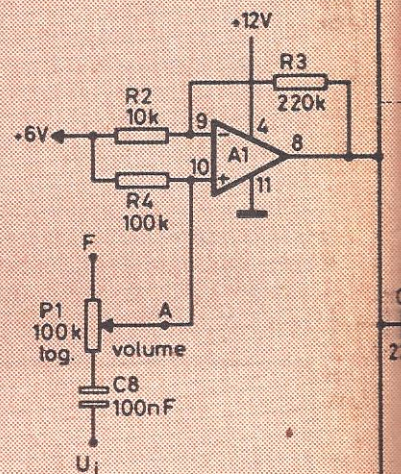
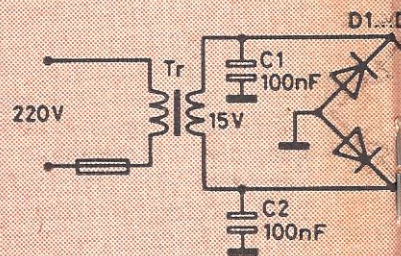
bij het comprimeren het signaal vervormd wordt en er hoge tonen ontstaan. Een sterk bassignaal zou ook midden en hoge tonen gaan bevatten en de lampen voor hoog en laag aansturen, terwijl er geen midden of hoog in het signaal aanwezig is. Het effect van het lichtorgel wordt dan voornamelijk door de lage tonen bepaald, zodat in principe de drie kanalen overbodig worden en men met één kanaal voor het laag zou kunnen volstaan. In figuur 2 is getekend hoe het signaal van een kanaal bewerkt wordt voordat het geschikt is voor de dimmer. De complete filterschakeling is getekend in figuur 3. De ingangsvorversterker en de drie compressorschakelingen zijn opgebouwd rond de vier op-amps uit IC2. A1 is geschakeld als de voorversterker. A2, A3 en A4 vormen de compressors. De diodes over de terugkoppelweerstand gaan geleiden als de uitgangsspanning hoger wordt dan ca. 1 Vtop-top, voor kleine signalen be-



bouwontwerp

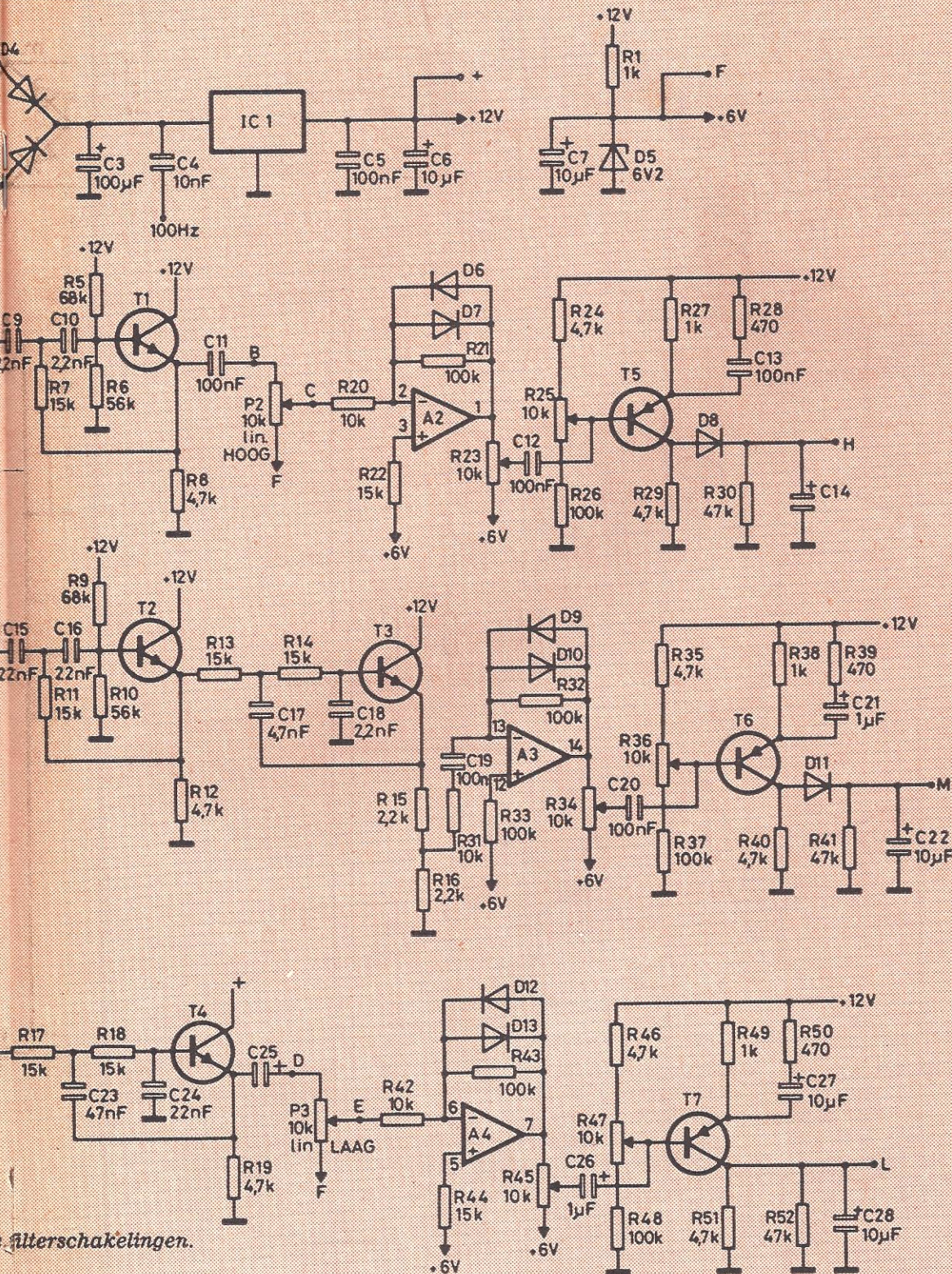


figuur 2: Het signaalverloop bij compressie.

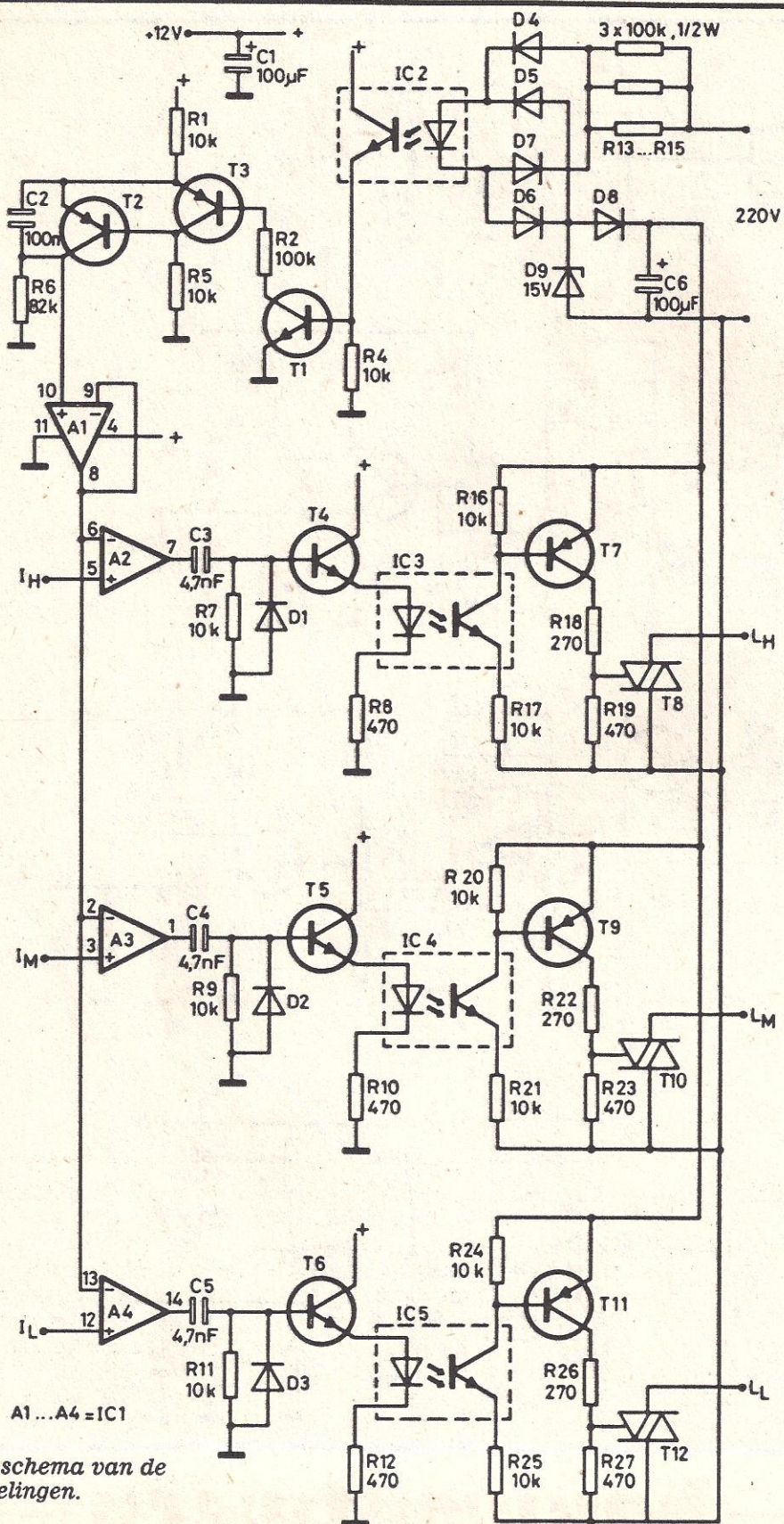


figuur 3: Het schema van de

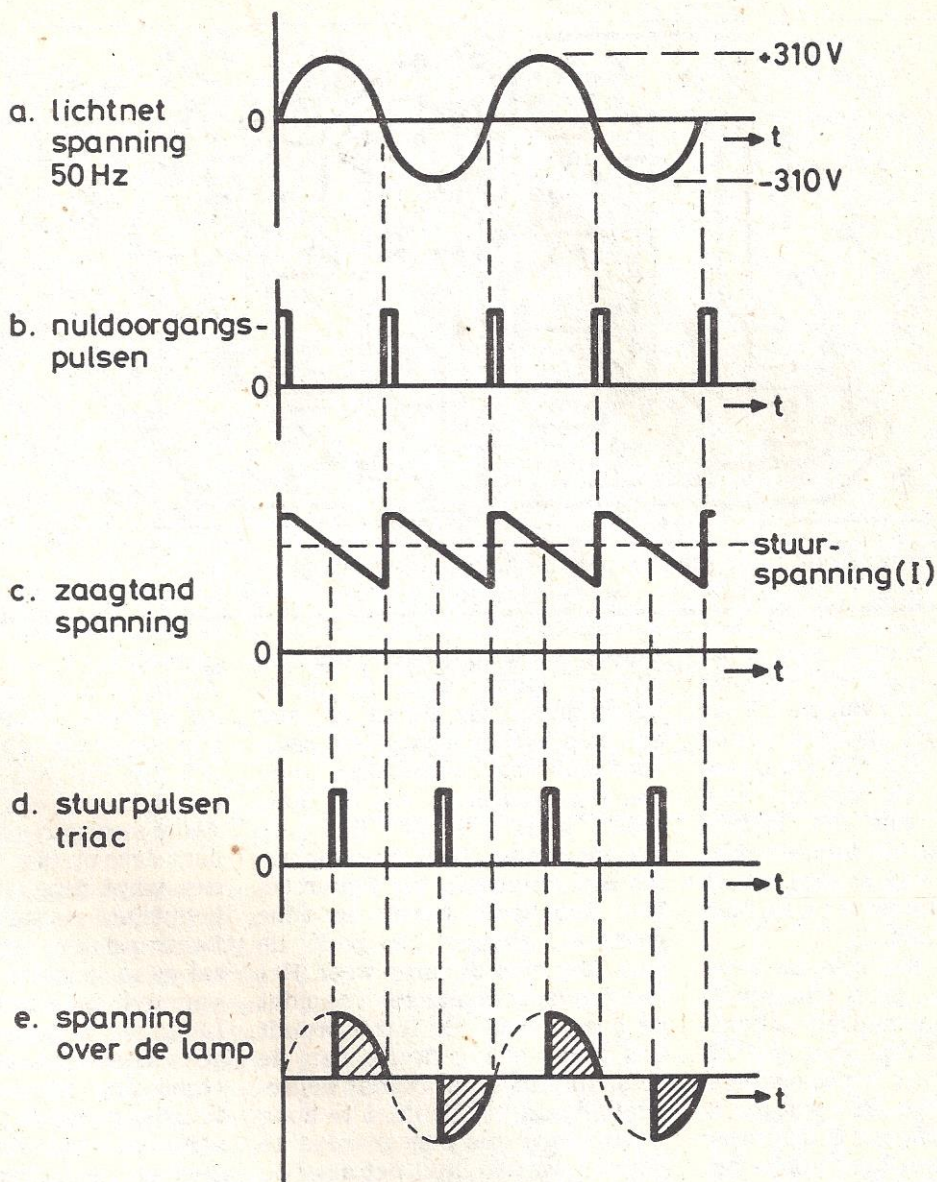
bouwontwerp



bouwontwerp



Figuur 4: Het schema van de dimmerschakelingen.



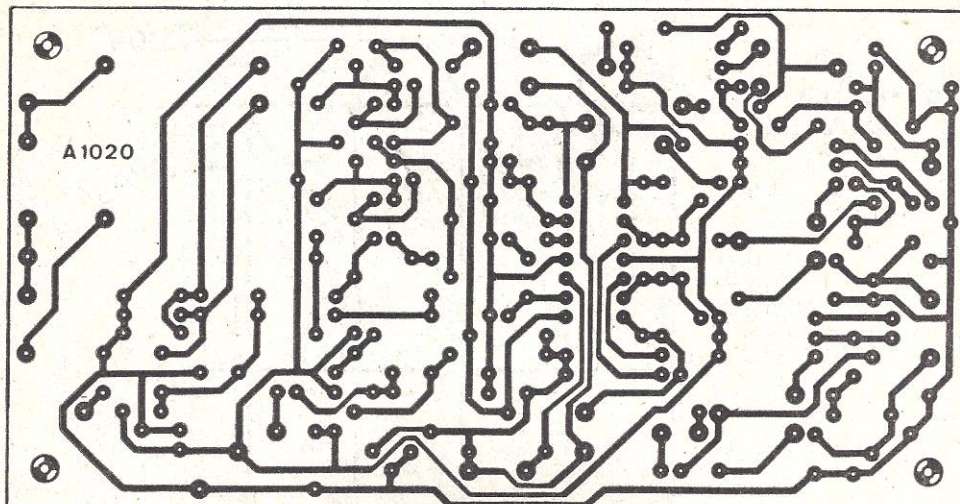
Figuur 5: De signalen voor de werking van de dimmers.

palen R21 en R20 de versterking (bij A2). Deze versterking bedraagt ca. 10x, bij grote signalen neemt de versterking af omdat de dioden gaan geleiden. Bij signalen van 1 Vtop-top bedraagt de versterking ca. 1x en bij grotere signalen wordt de versterking kleiner dan één. De overige delen van de schakeling zijn opge-

bouwd met transistorschakelingen. T1 t/m T4 met omringende condensatoren en weerstanden verzorgen de filters. T5, T6 en T7 versterken het signaal van de compressors en verzorgen met de diodes D8, D11 en D14 de gelijkrichting. C14, C22 en C28 vlakken het signaal af, zodat het geschikt is om de dimmers te sturen. IC 1

verzorgt een gestabiliseerde voeding van 12 V voor de schakeling. Deze spanning wordt afgeleid van de gelijkgerichte en afgevlakte spanning van de printtransformator. Met C4 wordt een 100 Hz-signaal afgeleid van de rimpelspanning op C3, dit signaal hebben we nodig voor de disco-TV waarop we in een later

bouwontwerp



Figuur 6: De print lay-out voor de filterschakelingen.

nummer terugkomen. Met de zenerdiode D5 maken we een referentiespanning (F) van ca. 6 V die nodig is voor het instellen van de schakelingen rond IC2. De instelpots R25, R36 en R47 zijn voor het instellen van het laagste lichtniveau van de lampen. Met R23, R34 en R45 stellen we de maximale lichtsterkte in, zie hiervoor het afregelen.

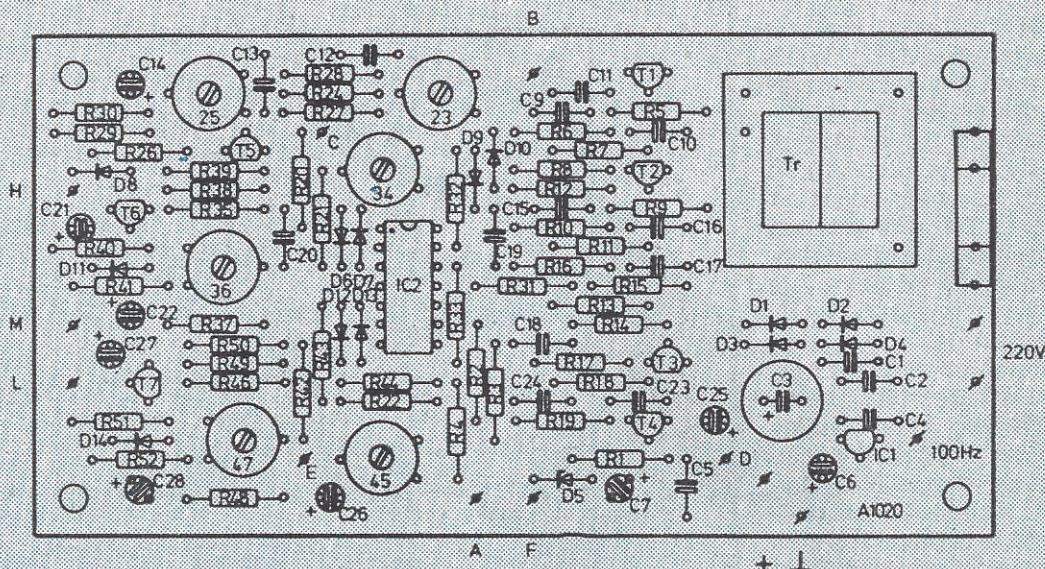
In figuur 4 is het schema getekend van de drie spanningsgestuurde dimmers. Deze schakeling bestaat uit drie identieke triacsturingen met opto-couplers. Het principe van deze sturing is aangegeven in figuur 5. Een triac heeft slechts een kort pulsje nodig om in de geleiding te komen. Een triac spert weer als de spanning over de triac nul wordt. Met een triac die twee kanten op kan geleiden, kunnen we wisselspanning schakelen. Met een puls schakelen we de triac in en deze schakelt vanzelf uit als de wisselspanning nul wordt. In figuur 5a is de lichtnetspanning getekend. Van deze spanning worden met IC2 nuldoorgangspulsen afgeleid, zoals in figuur 5b. Met deze pulsen wordt een zaag-

tandspanning opgewekt die synchroon loopt met de lichtnetspanning, zie figuur 5c. Met een comparator wordt deze zaagtandspanning vergeleken met een stuurspanning. Als de zaagtand lager wordt dan de stuurspanning, geeft de comparator een stuurpuls, zie figuur 5d. Met deze puls wordt de triac gestuurd. Figuur 5e geeft de spanning over de lamp weer. Het gearceerde gedeelte geeft aan dat de triac geleid. De lamp brandt dus maar een gedeelte van de netspanning, maar omdat de frequentie van het lichtnet te hoog is om door ons oog gevolgd te kunnen worden, lijkt het alsof de lamp minder fel brandt. Als nu de stuurspanning in figuur 5c hoger is, zal de comparator eerder een stuurpuls geven. De lamp wordt dan gedurende een groter gedeelte van de netspanning aangestuurd en de lamp zal feller branden. Als de stuurspanning lager is, geeft de comparator later een stuurpuls en de lamp brandt minder fel. De lichtsterkte is afhankelijk van de stuurspanning en als deze stuurspanning uit het lichtorgel betrokken wordt, af-

hankelijk van de geluidssterkte. Als we nu naar figuur 4 kijken zal dit schema een stuk duidelijker zijn geworden. De opto-couplers IC2 t/m IC5 zijn opgebouwd uit een LED en een fototransistor. Als er stroom door de LED vloeit, licht deze op (dat kunnen we niet zien want deze zit in een zwarte behuizing) en valt er licht op de fototransistor. De fototransistor zal gaan geleiden zonder dat er stroom loopt van de kant van de LED naar de transistor. Er is dus geen directe, maar wel een lichtverbinding tussen de LED en transistor. Op deze manier kunnen twee schakelingen van elkaar gescheiden blijven en kan het lichtnet zonder levensgevaar gebruikt worden. De rechterkant van figuur 4 is de „hete” of de gevaarlijke lichtnetkant. De rechterzijde is optisch gescheiden van het lichtnet, zonder gevaar dat het lichtorgel en de versterker verbonden worden. De hete kant heeft een aparte voeding nodig die met het lichtnet is verbonden.

De zenerdiode D9 vormt deze voeding met de weerstanden R13, 14 en 15. D8 richt deze gelijk en

— bouwontwerp —



Figuur 7: De onderdelenopstelling van de filterprint.

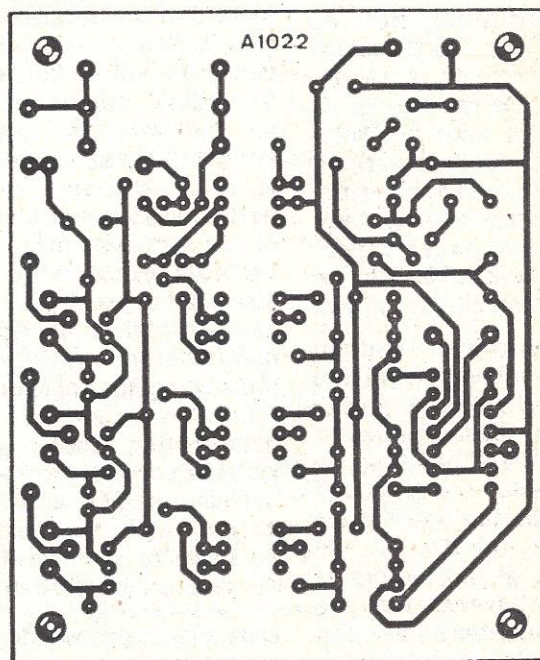
C6 vlakkt de spanning af. Over C6 komt een spanning te staan van ca. 12,5 V. De stroom door de zenerdiode loopt ook door de LED in IC2. De dioden D4 t/m D6 zorgen er voor dat er alleen gelijkstroom door de LED loopt.

Als de lichtnetspanning nul wordt, is ook de stroom door de LED nul, de transistor in IC2 spert dan en de spanning over R4 wordt nul. Op deze wijze worden de nul doorgangen „getransformeerd” naar de laagspanningskant. T1, T2 en T3 zorgen voor de zaagtandspanning die gesynchroniseerd wordt met de nuldoorgangspulsen van IC2. Deze zaagtand wordt gebufferd door A1 en IC1 en aangesloten op de drie comperators A2, A3 en A4. Op deze comperators worden de drie spanningen van de filterprint aangesloten. C3, R7 en D1 maken van de comperatoruitgang A2 pulsjes voor de sturing van de triac. T4 levert via R8 genoeg stroom om de LED in IC3 te doen oplichten. Aan de hete kant geleid de transistor in IC3 als de LED oplicht. T7 versterkt de stroom van de fototransistor, zo-

dat er een stevig pulsje ontstaat om de triac en de aangesloten lamp te sturen. De schakelingen na A3 en A4 zijn hetzelfde als die na A2.

De bouw

Het complete lichtorgel bestaat uit twee printen. Figuur 6 geeft de print lay-out van de filterprint en figuur 7 de onderdelenopstel-

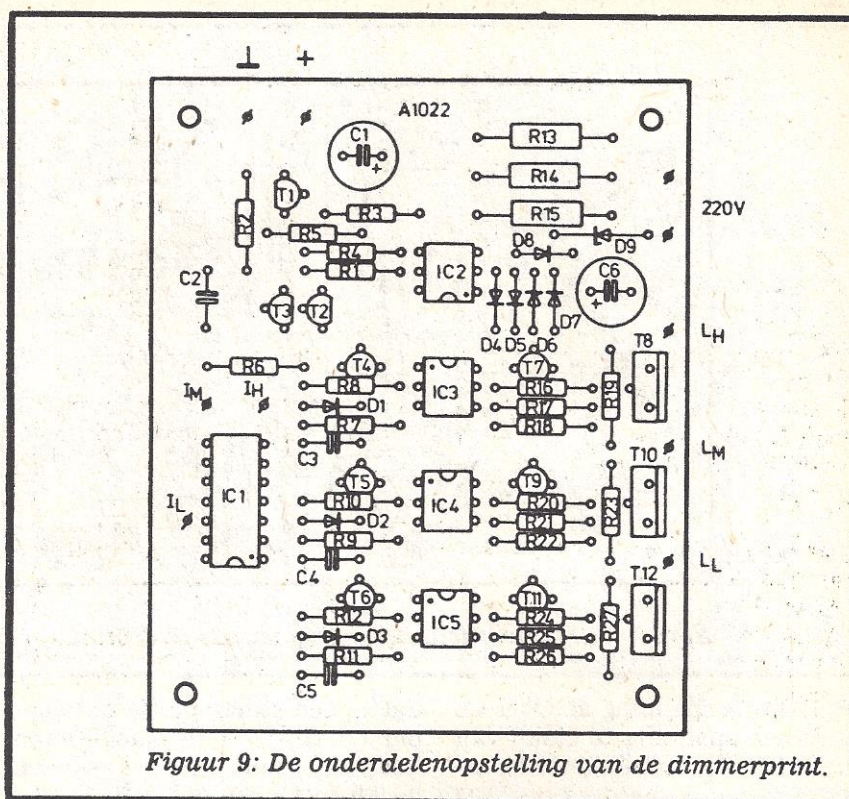


Figuur 8: De print lay-out voor de dimmers.

ling. Figuur 8 geeft de lay-out van de triacprint en figuur 9 de onderdelenopstelling. Monteer eerst de laagste onderdelen zoals weerstanden en dioden, let daar bij op de kathode, het streepje in het schemasymbool en op de diode. Hierna zijn de condensatoren aan de beurt, let op de polariteit van de elco's. De IC's kunnen zonder voetje gesoldeerd worden, let op de inkeping of het putje aan de kop van het IC. Na de transistoren kan de trafo met de zekeringsteunen op de print worden gemonteerd. De triacs komen met hun metalen kant aan de buitenkant van de print. Als men per triac meer dan 400 W aan lampen gaat sturen dienen deze triacs gekoeld te worden. Als men ze isoleert met mica-plaatjes en isolatiebusjes kunnen de triacs op een koelplaatje van 6 bij 3 cm. (2 mm dik) gemonteerd worden. Er kan dan 1000 W per triac gestuurd worden. De twee prin-

ten passen in een Teko-kastje CH/4, zie ook de foto's. Figuur 10 geeft een overzicht van de bedrading tussen de printen in het kastje. De aansluiting met de versterker kan met een tulpchassisdeel achter op de kast gemaakt worden. De massa van de schakeling wordt door het tulpchassisdeel met de kast verbonden om brominvloeden te vermijden. De aansluiting voor de lampen maken we met banaanbusjes die 19 mm uit elkaar komen te zitten, zodat er een stekker in past.

De lampaansluitingen worden van een aparte zekering voorzien die in een chassiszekeringhouder achter op de kast geplaatst wordt. Voor 3x400 W bedraagt de zekering ca. 6 A en voor 3x1000 W ca. 10 A. De zekering op de print bedraagt 50 mA tot 100 mA. De bedrading van de potmeters is getekend van bovenaf met de knop van de potmeter naar voren toe. Met de schakelaar schakelen we alleen de 220 V voor de print door als er totaal meer dan 400 W



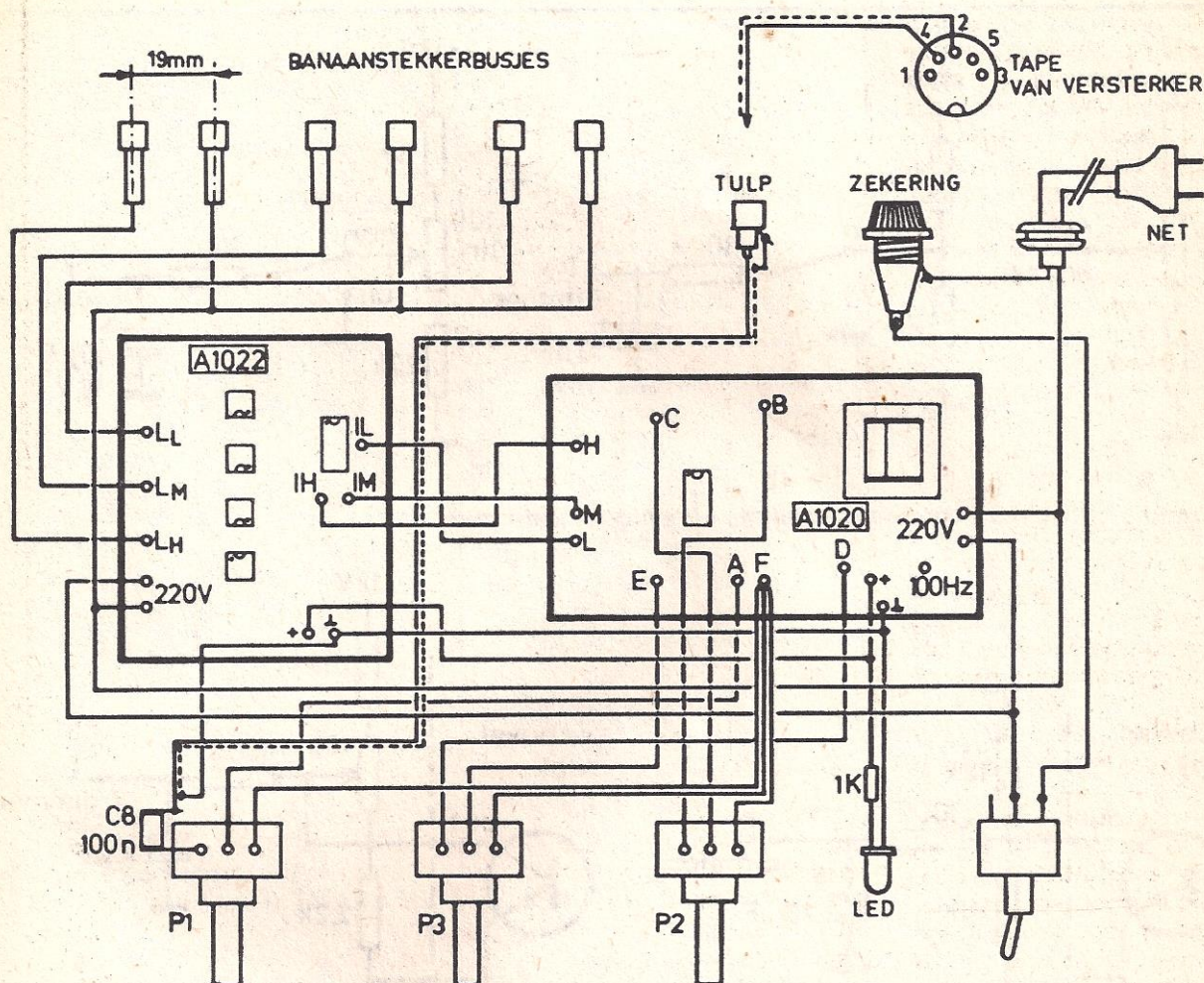
aan lampen aangesloten wordt, daar de meeste schakelaars niet meer dan 2 A kunnen schakelen. Een LEDje met serieweerstand van 1 kilo-ohm kan over de 12 V-voeding aangesloten worden als indicatie dat het apparaat aanstaat. De kathode (het streepje in het schema-symbool) is te herkennen aan het kortste pootje of aan een afgeplatte kant van de LED. De printen worden op korte afstandsbusjes in het metalen kastje vastgezet, let er wel op dat niets contact maakt met de behuizing, op sommige delen van de schakeling staat de volle netspanning. Zorg ook voor een veilige doorvoer (rubber tule) van het netsnoer. De aansluiting met de versterker kan het beste met de tape- of monitoruitgang van de versterker worden gemaakt.

Deze uitgangen worden niet door de toonregeling en het volume van de versterker beïnvloed. In figuur 10 is aangegeven waar deze

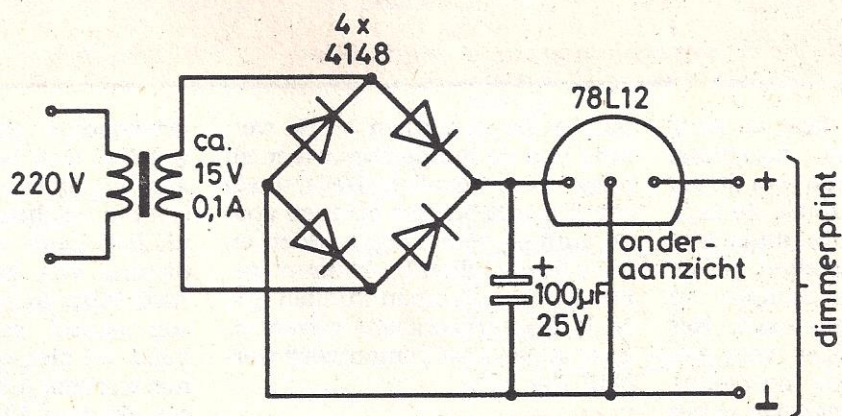
aansluiting gemaakt moet worden op een DIN-plug, we gebruiken alleen het linker of het rechter kanaal. De plug is getekend zoals men deze ziet achter op de versterker. De aansluiting maken we met afgeschermd snoer (ook in de kast naar de volumepotmeter) de afscherming wordt met massa (2 op de DIN-plug) verbonden. Eventueel kan het lichtorgel ook op de luidsprekeraansluiting van de versterker aangesloten worden, deze komt dan parallel aan de luidspreker.

Het afregelen van het lichtorgel

Er zitten 6 instelpots op de filterprint, deze zijn niet moeilijk in te stellen. We zetten ze eerst allemaal in de middenstand. We sluiten nog geen versterker aan maar wel de lampen. Met R25, R36 en R47 stellen we de lampen zo in, dat ze net gaan gloeien. Nu sluiten we de versterker aan en we

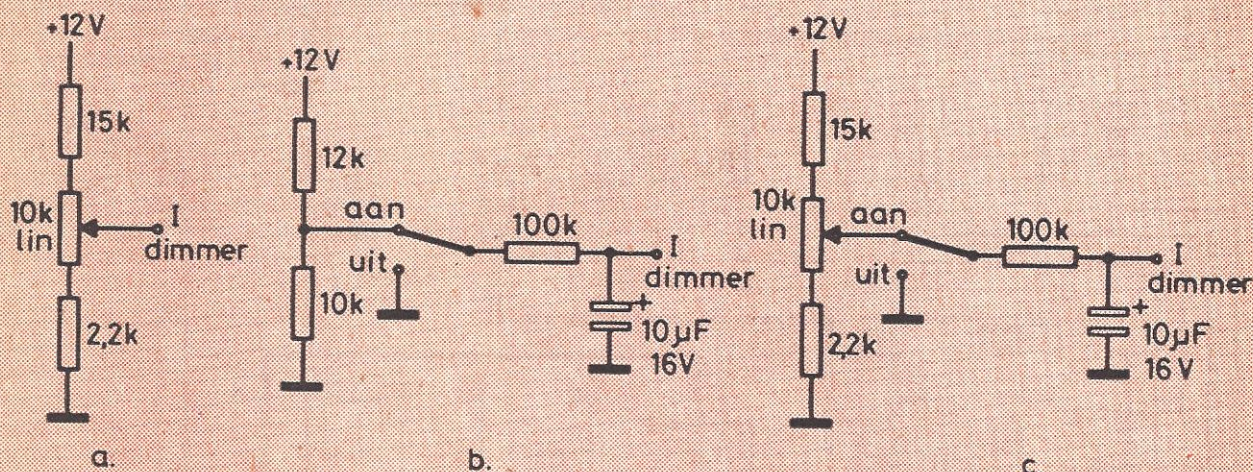


Figuur 10: De bedrading tussen de printen voor een compleet lichtorgel.

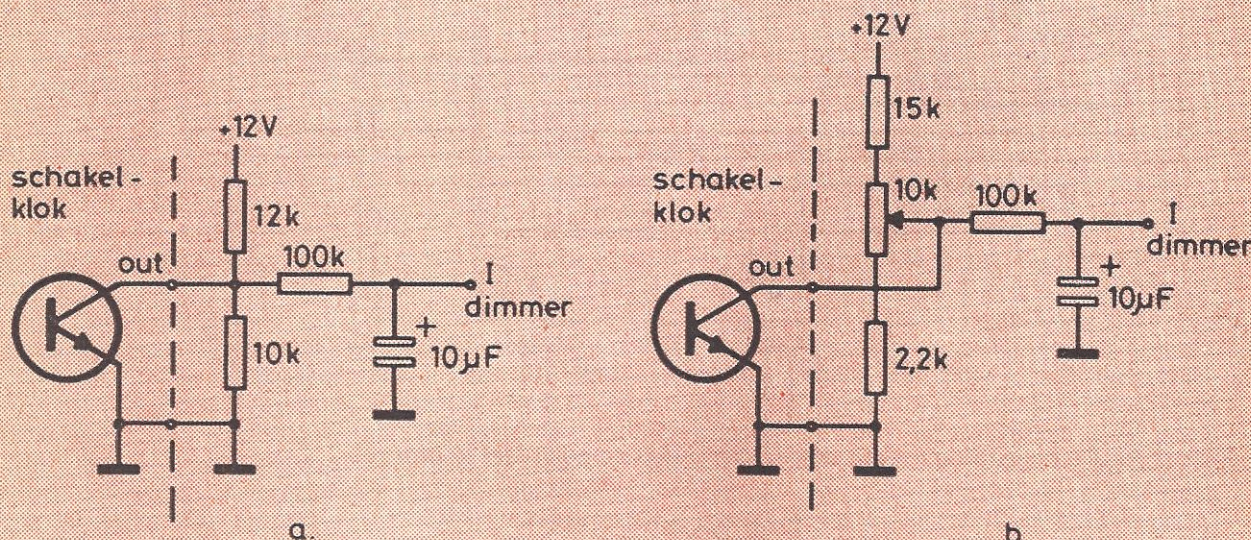


Figuur 11: Een schema voor een eenvoudige 12 V-voeding.

bouwontwerp



Figuur 12: Schema's voor de aansluiting als universele dimmer



Figuur 13: Schema's voor de aansluiting van de schakelklok.

zetten het volume, laag en hoog op het lichtorgel maximaal (rechtsom). We zetten een stevig stukje muziek op, zodat de lampen vrijwel continu branden. Met R23, R34 en R45 stellen we de lichtsterkte van de lampen op iets minder dan maximaal. Het lichtorgel is nu klaar voor gebruik. We zetten de potmeters voor hoog en laag ongeveer in het midden. Met de volumeregelaar wordt de lamp voor de middentonen ingesteld op een leuk lichtorgel effect. Met de potmeters voor

laag en hoog kunnen we de werking van de lampen voor lage en hoge tonen instellen. Het leukste effect wordt bereikt als men voor de lampen voor laag, midden en hoog verschillende kleuren gebruikt. Deze lampen kunnen b.v. zoals bij verkeerslicht boven elkaar in een kast gemonteerd worden.

Universele spanninggestuurde dimmers

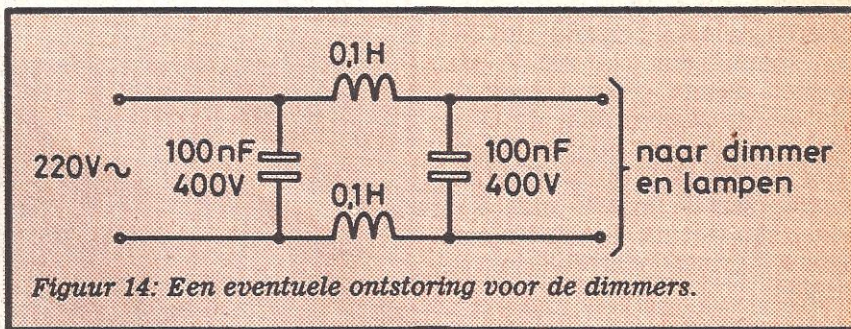
Met de losse triacprint kan een

drievoudige dimmer gemaakt worden. Ook is het mogelijk een aan- en uitschakelaar te realiseren die het licht vloeiend aan en uit laat gaan, eventueel met bediening van de schakelklok uit ABC 80/10. In figuur 11, 12, 13 zijn een aantal schakelingen getekend die hier voor gebruikt kunnen worden. Allereerst hebben we een (kleine) 12 V-voeding nodig om de schakelingen te laten werken. Figuur 11 geeft een schema voor een voeding die we hier kunnen gebruiken. In figuur 12a is

bouwontwerp

aangegeven hoe we een gewone dimmer kunnen maken. De looper van de potmeter gaat naar één van de drie ingangen (I_I, I_m of I_h) van de dimmer. Figuur 12b geeft een schakeling die het licht vloeiend aan en uit laat gaan. Met de aangegeven waarde voor de elco duurt het ca. 3 seconden voordat het licht helemaal aan of uit is.

Als we een hogere waarde voor de elco nemen wordt de tijd langer, met 100 micro F ongeveer een halve minuut. Zo'n schakeling kan gebruikt worden bij vogelhokken en aquaria om te voorkomen dat de arme beesten zich doodschrikken als men het licht aan of uit doet. Figuur 12a en 12b kunnen ook gecombineerd worden. Men krijgt dan figuur 12c, die het mogelijk maakt het lichtniveau te dimmen maar ook dit gedimde niveau vloeiend aan en uit te schakelen. Figuur 13 geeft



Figuur 14: Een eventuele ontstoring voor de dimmers.

aan hoe dit met de schakelklok kan gebeuren. Figuur 13a maakt het mogelijk het licht vloeiend aan en uit te schakelen op commando van de schakelklok en figuur 13b maakt het mogelijk het licht ook nog te dimmen. De lampen worden op de dimmerprint aangesloten zoals in figuur 10 voor het lichtorgel is getekend.

Gebruik hier ook de zekering voor de veiligheid. De schakelingen uit figuur 11, 12 en 13 kunnen

op een gaatjesprint worden gemonteerd.

Ontstoren van de dimmer

Tot slot geven we een schakeling voor het eventueel ontstoren van de dimmers. Als u of de burenlust krijgen van storing op de AM van de radio dan kan men de schakeling uit figuur 14 gebruiken om dit te verhelpen. Deze schakeling komt tussen de dim-

Onderdelen voor de dimmerprint:

weerstand:

R1, 4, 5, 7, 9, 11, 16, 17, 20, 21, 24, 25
R2, 3
R6
R8, 10, 12, 19, 23, 27
R13, 14, 15
R18, 22, 26
R13 t/m 15 0,5 W. overige weerstanden

10 k ohm bruin zwart oranje
100 k ohmbruin zwart geel
82 k ohm grijs rood oranje
470 ohm geel violet bruin
100 k ohmbruin zwart geel
270 k ohmrood violet bruin
0,25W

condensatoren:

C1, 6
C2
C3, 4, 5

100 micro F, 16 V elco, staand
100 nF
4n7 F

halfgeleiders:

D1 t/m D8
D9
T1, 4, 5, 6
T2, 3, 7, 9, 11
IC1
IC2, 3, 4, 5
T8, 10, 12

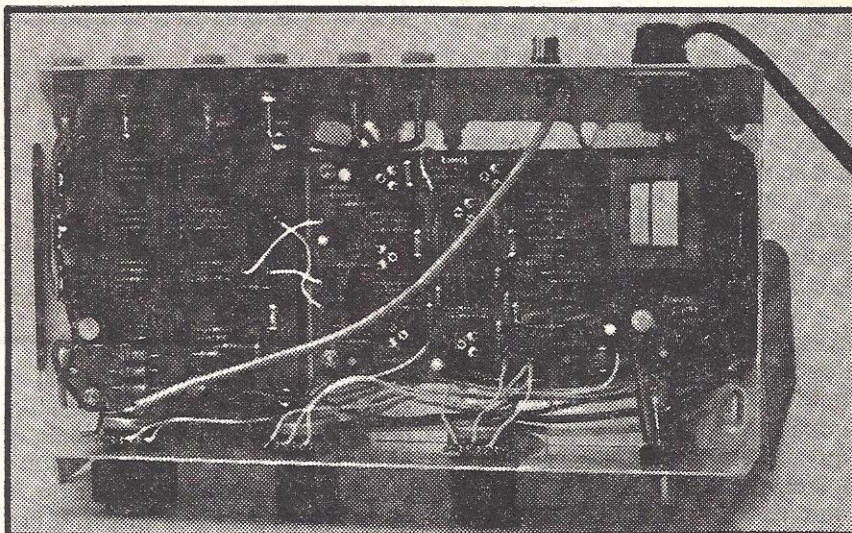
1N4148
zenerdiode 15 V, 0,4 W
BC547B
BC557B
LM324
opto-coupler DIL6
TIC 226

diversen:

soldeerlipjes
print A1022

mer en het netsnoer. De condensatoren moeten bestand zijn tegen spanningen van 400 V. De spoelen dienen groot genoeg te zijn om de stroom naar de lampen probleemloos door te laten. Voor 3 x 400 W is dit ca. 6 A. De waarde van de spoelen mag ook hoger zijn (tot ca. 4 mH) om een betere storingsonderdrukking te krijgen.

Van de filterschakeling (set 1020), de dimmerschakeling (set 1022) en de schakelklok (set 1012) zijn overal in Nederland complete (Amroh) bouwpakketten te krijgen bij de elektronicadetailhandel.



Onderdelen voor de filterprint:

Weerstanden:

R1, 27, 38, 49	1 k ohm	bruin zwart rood
R2, 20, 31, 42, 47	10 k ohm	bruin zwart oranje
R3	220 k ohm	rood rood geel
R4, 21, 26, 32, 33, 37, 43, 48	100 k ohm	bruin zwart geel
R5, 9	68 k ohm	blauw grijs oranje
R6, 10	56 k ohm	groen blauw oranje
R7, 11, 13, 14, 17, 18, 22, 44	15 k ohm	bruin groen oranje
R8, 12, 19, 24, 29, 35, 40, 46, 51	4k7 ohm	geel violet rood
R15, 16	2k2 ohm	rood rood rood
R28, 39, 50	470 ohm	geel violet bruin
R30, 41, 52	47 k ohm	geel violet oranje
R23, 25, 34, 45, 47	10 k ohm	instelpot, klein liggend
Alle weerstanden 1/4 W.		

condensatoren:

C1, 2, 5, 8, 12, 13, 19, 20	100 nF
C3	100 micro F, elco 25 V, staand
C4, 11	10 nF
C6, 7, 14, 22, 27, 28	10 micro F, elco 16 V, staand
C9, 10, 18	2n2 F
C15, 16, 24	22 nF
C17	4n7 F
C21, 25, 26	1 micro F, elco 16 V, staand
C23	47 nF

halfgeleiders:

D1, 2, 3, 4, 6 t/m 14	LN4148
D5	zenerdiode 6,2 V, 0,4 W.
T1, 2, 3, 4	BC547B
T5, 6, 7	BC557B
IC1	78L12
IC2	LM324

diversen:

trafo 15 V 1,8 VA
zekering 50-100 mA plus steuntjes
P1 100k ohm, logaritmisch
P2, 3 10k ohm, lineair
soldeerlipjes
print A1020

bouwontwerp

Taakverdeling tussen verkeerscentrale en kruispuntsapparatuur

In elektronica ABC van oktober 1980 werd geschreven over de toepassing van de micro-processor in het verkeer. De jongste ontwikkeling op dit gebied werd enige tijd geleden door Siemens in Den Haag geïntroduceerd. Het is een nieuwe taakverdeling tussen verkeerscentrale en kruispuntsapparatuur, lokale automaten, die op ieder moment van de dag afhankelijk van de verkeerssituatie kunnen worden opgesplitst.

De voordelen hiervan zijn: de centrale processor wordt ontlast en de meetgegevens van lokale betekenissen behoeven echter niet meer naar de centrale te worden geleid. De centrale behoudt echter het overzicht over het totale verkeersgebeuren en kan bij veranderingen snel ingrijpen.

Tot nu toe konden alleen de verkeerscentrale of de kruispuntsautomaten op meerdere kruispunten gecoördineerd regelen, binnen van tevoren vastgestelde regelschema's.

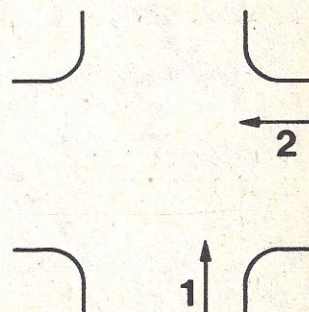
Het thans ontwikkelde software pakket, Siemens noemt het de SDM filosofie ofwel Signaalgroepsbesturing met Decentralisatie Modifikatie, maakt het mogelijk een geleidelijke overgang te creëren van starre, centrale regeling, naar volledige verkeersafhankelijke, lokale regeling. De mate van verkeersafhankelijkheid van de lokale automaat wordt bepaald door de actuele verkeerssituatie in het netwerk.

De door de centrale afgegeven basisregelingen kunnen in iedere willekeurige volgorde zelfs "gelijktijdig groen" voor konfliterende signaalgroepen bevatten (konfliterend is verkeer dat elkaar in de weg kan zitten). In het uiterste geval is dit "groen" voor alle signaalgroepen in iedere rich-

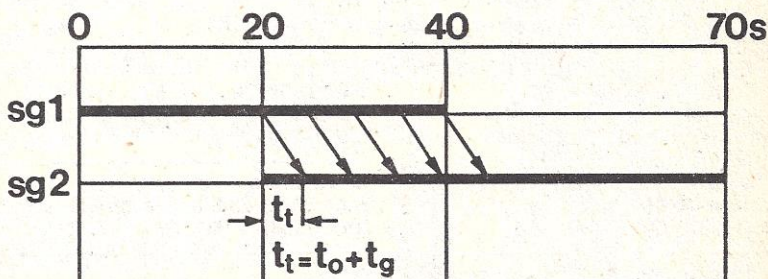
ting. Dat toch correct verkeer wordt geregeld en er geen "konfliterend groen" door de verkeerslantaarns wordt getoond,

komt door de microprocessor in de kruispuntsautomaat. Deze beslist geheel onafhankelijk welke van de signaalgroepen, die door de centrale gelijktijdig "groen" werden toegestaan, ook werkelijk "groen" worden. Criteria voor de lokale "groenverdeling" worden ontleend aan de lokale detectiegrensgegevens. Deze worden aan de microcom-

A. Situatieschets



B. Raam - signaaldiaagram



t_t = tussentijd
 t_o = ontruimingstijd
 t_g = geeltijd

SIEMENS

De dikke lijnen in het diagram voor sg 1 en sg 2 (sg = signaalgroep) symboliseren het toegestane "groen" voor de signaalgroepen 1 en 2. Binnen het "groenoverlappingsgebied" van seconde 20 tot 40, kan de lokale automaat bepalen wanneer het "groen" van signaalgroep 2 begint. Vanzelfsprekend worden daarbij de vereiste tussentijden aangehouden. Ook als dit SDM voor 32 signaalgroepen wordt toegepast.

puter van de kruispuntsauto-maat toegevoerd.

Een voorbeeld van een kruispunt dat in een netwerk ligt bestaande uit twee éénrichtingswegen, toont afbeelding 1. Signaalgroep 1 heeft volgens de basisregeling vanuit de centrale "groenbestemming" tussen seconde 0 en seconde 40. Dit betekent dat gedurende deze tijd signaalgroep 1 "groen" kan worden. De dwars-

richting, signaalgroep 2, heeft "groen-toestemming" van seconde 20 tot 70. De "groentijden" van beide konflikerende signaalgroepen overlappen elkaar dus van seconde 20 tot 40.

Binnen dit "groen" overlappingsgebied kan de lokale kruispunts automaat aan de hand van het aktuele verkeersaanbod zelf bepalen wanneer het "groen" van signaalgroep 1 afgebroken dient

te worden en wanneer de "groentijd" van signaalgroep 2 dient te starten.

Essentieel voor de SDM filosofie is de mogelijkheid voor de verkeersingenieur om binnen dit netwerk op eenvoudige en overzichtelijke wijze op verschillende tijdstippen van de dag de juiste verkeersregelsituatie toe te passen. Hiertoe zijn alleen de basisregelingen in de centrale nodig.

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.

ABC AANGEBODEN

Atron CB-507 MARC-basisbak, compleet met kabel en boomerang antenne, f 650,-. Tel: 01884-2020, na 18.00 u. (S)

Ekwin-Precoverst. incl. trafo - koelm. FM-76 incl. EF5600 Front-end. Tip toets afstemm. Alles orig. elekt. prints in één koop f 325,-. Tel: 02290-11512. (S)

Vele typen voedingstrafo's voor buizentoestellen, LS-aanpassingstrafo's en vele typen radiobuizen uit de jaren ca. 1936 tot 1958. Tel: 02550-10712. (S)

uP's: 8085, 2650 A-1, 8035 EPROMS: 2708. Stat. Ram: 2111, 74C921, 2102. 1/0:8212.X-tallen: div. freq. Alles gebruikt; lage prijzen. Tel: 01823-3548. (V)

Axiom EX-801 Microprinter, print 120 lines/min. 80,40 of 20 characters/line reverse printing, upper/lower case ch. incl. 1 rol extra papier. Tel. overdag: 070-210251; 's avonds 8340-26978. (Z)

15 Philips buizen: PY 80; PL 504; PL 84; EF 183; e.a. (incl. voet). Tel: 03435-1538. (H)

Philips HiFi luidspreker 120 W. AD12100/W4 (is zelfde als AD12200/W4). J. Buitenhuis, tel: 05226-234.

Opruiming hobby-kelder. Veel oud materiaal ('30-'60) + boeken. T.e.a.b. Tel: 05486-54031. (M)

ABC GEVRAAGD

Het Nieuwe Handboek der Radiotechniek van A. Dominicus v. d. Berg en Het Draadloos Amateurstation van J. Corver. Ook andere oude radiolektuur is welkom. Tel: 02550-10712. (S)

I.v.m. binnenkort te houden feest (mei juni 1981) hebben wij een goeie discotheek nodig die ons feest wil verzorgen. Gegevens + FOTO opsturen naar: P. v. Maarseveen. Paulus Potterstr. 18, 3583 SN UTRECHT.

Een goed spelende stereo-radio-cassette recorder of stereo platenspeler van Philips of een ander merk. Tel.: 01726-13318. W. Brantsma.

Communicatie ontv. met digitale uitl. van $\pm 1,3 - 30$ MC, a.u.b. met prijsopg. Postbus 2035, 6460 CA Kerkrade. (R)

Stereo eindversterker ± 20 Watt. Tel: 05610-4714, alleen overdag tot 6 uur. (V)

Wie heeft voor mij (uit een oude radio) een 47 AZ1.3 radiolamp van Erres. Schrijf naar Rudi Heusschen, Limburgerstr. 141. 6267 CD Cadier + Keer. (Z.Limburg).

Zoek handleiding en doc. over TM.990/189 Texas Instruments. Peeters, Olieslagerstr. 28, 2100 Deurne (B).

Ik ben op zoek naar een schema van een stereo-cassette tape deck met output regelaar. Bij voorkeur van merk „ORION” model V-CSD. Een goed ander schema is ook welkom, mits met een output regelaar. Schema's s.v.p. sturen aan: B. v.d. Wiel, Postbus 129, 5170 AC Kaatsheuvel.

Gevraagd motor 220 V, minstens 1 pk, meer dan 1500 tr/min, liefst 2800 tr/min. Tel: 01644-964. (J)

Wie heeft er voor een oude buizenstereoradio de buis ELL 80? Kosten worden vergoed. C. Casander, Prinsestraat 55, 2513 CB Den Haag.

Gevraagd compl. schema FM zender monster Watts gelijk buis-trans. ook in nl. Tel: 031/768019 (België)

Waarschuwing

Er kan er maar één de beste zijn!

Het bekende merk Maxell, u weet wel van die cassettebanden, komt binnenkort met een nieuwe band uit. Maar voor het zover is moeten we u even waarschuwen voor een vervalsing van de best verkochte cassette van Maxell.

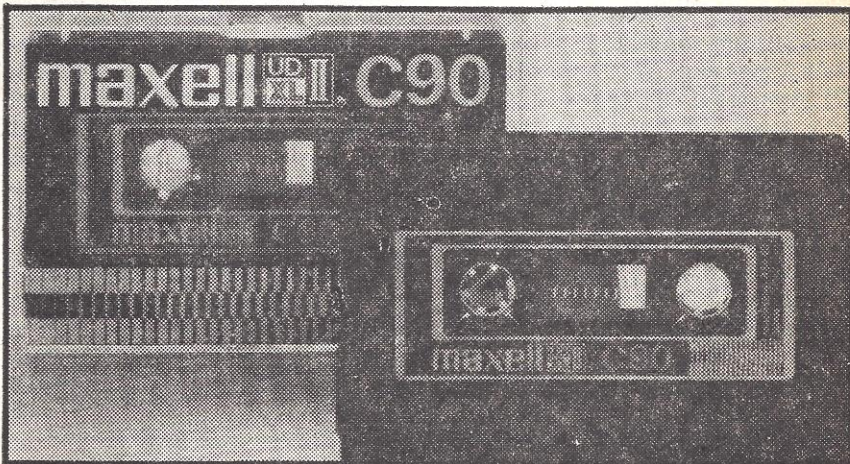
De kwalitatief zeer goede band UDXL II C90 is een van de hardlopers bij Maxell, een slimmerik heeft kans gezien om de band te vervalsen. Op het eerste gezicht valt er geen verschil te zien, doch de kenner van Maxellbanden zal het bedrog onderkennen.

Voor hen die niet zo thuis zijn in die cassettebanden geven wij hier een overzicht van de verschillen. Het belangrijkste verschil voelt men direct, de vervalsing zit in een doorzichtige doos die men tussen de vingers zo kan inknippen, slappe verpakking. De Maxell doos is stevig en niet in te drukken, dit is dus op gevoel direct te constateren. Doch ook de cellofaan

verpakking om die doos is verschillend, bij de vervalsing zit een gele openingsstrip aan de rechterzijde, bij de Maxell zit die links en is hij doorzichtig. Ook bevindt zich er geen bandlengte indicatie op de vervalsing. De bovenzijde van de doos is bij

Maxell geribbeld en bij de vervalsing is die boven rand glad.

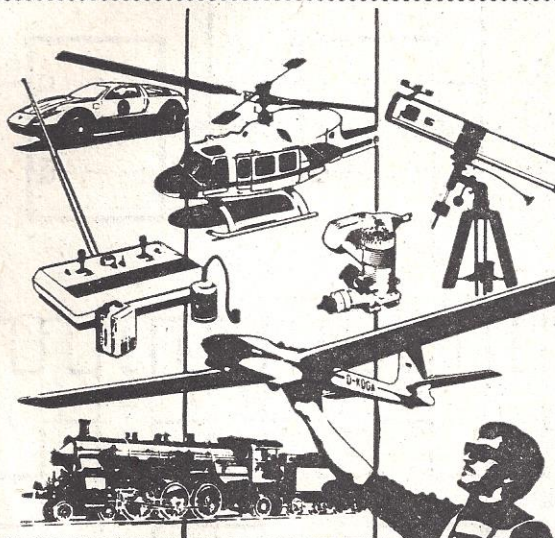
Wij hopen zo voldoende informatie te hebben gegeven om eventuele miskopen te voorkomen. Tot op heden zijn deze banden nog niet in Nederland gesignaleerd, doch de Duitse markt begint al aardig vol te raken met deze vervalsingen. Mocht u een dergelijke band tegenkomen, een vervalsing, neem dan contact op met Inelco HiFi bv, telefoon 02977-28855.



Elektronica:

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

Toegangsprijs f 6,- p.p.
Voordelige Trein-Toegangsbiljetten 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.

Grondbeginselen der digitale techniek VIII

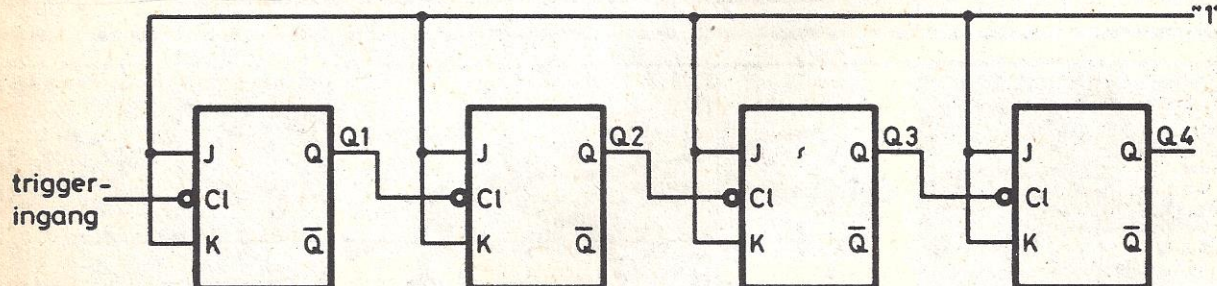
D. J. F. Scheper

Het grote nadeel dat hierdoor wordt veroorzaakt is de optreden van vertraging die ontstaat als een ingangspuls meerdere flip-flops in de schakeling moet doorlopen. Als voorbeeld een teller bestaande uit zes flip-flops. Iedere flip-flop bezit een vertraging van $20\mu\text{s}$. Een ingangspuls die alle flip-flops moet doorlopen zal een maximale vertraging ondervinden van $6 \times 20\mu\text{s} = 120\mu\text{s}$. Bij de synchrone teller zou dit op $20\mu\text{s}$ blijven, de vertraging van één flip-flop. Hiermee wordt het verschil duidelijk aangegeven.

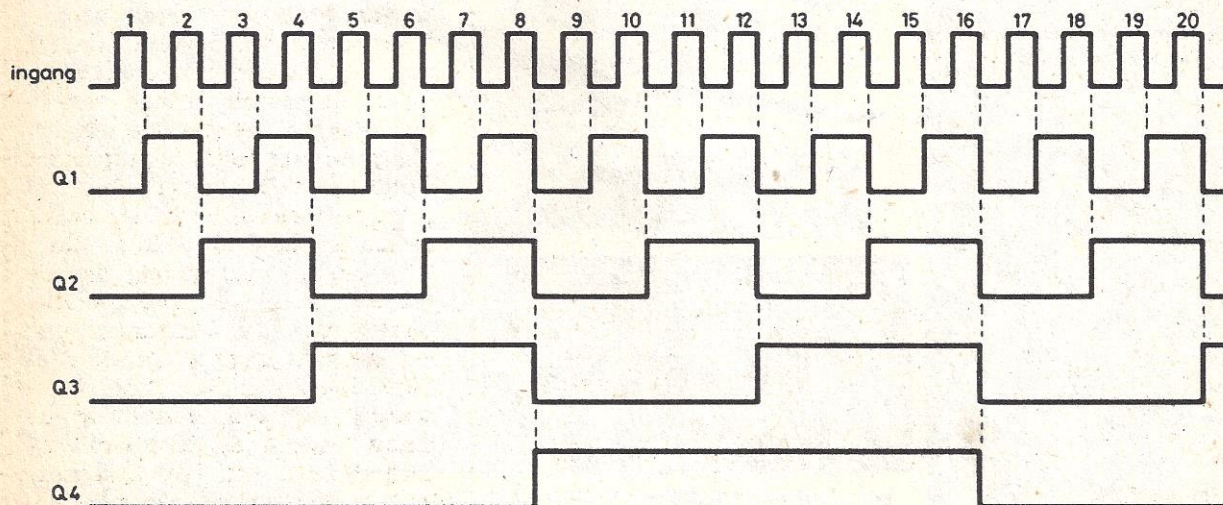
Uiteraard gaat dit enkel op in het slechtste geval, toch moet er wel degelijk rekening mee worden gehouden. Het gebruik van de a-synchrone teller zal dan ook enkel worden beperkt tot de relatief langzame schakelingen, en dat enkel in één richting werkend. Zowel het voorwaarts als het achterwaarts tellen is enkel met speciale voorzieningen mogelijk. Maar altijd met in achtname van de maximale op te treden vertraging. Eerst als deze tijd is verstreken mag de teller van richting veranderen. Een voordeel

van de a-synchrone teller is de ongevoeligheid voor optredende hoogfrequente stoornissen, welke als gevolg van het omschakelen van flip-flops ontstaat op de voedingslijn. Een nadeel is daarentegen weer zijn gevoeligheid voor instraalstoringen op zijn ingang.

Een a-synchrone teller ontwerpen is relatief eenvoudiger dan een synchrone teller en met minder componenten met als gevolg dat deze soort tellers nog steeds hun bestaansrecht genieten. Een a-synchrone teller met een deelver-



Afb. 9



Afb. 10

houding van 16:1 wordt besproken, een gelijke teller in synchroon bedrijf is reeds aan bod geweest zodat een vergelijkingsmogelijkheid aanwezig is.

In afb. 9 wordt het schema van deze teller in a-synchroon bedrijf weergegeven. De J- en de K-ingangen liggen vast geknoopt aan het logisch één niveau, waardoor de J-K meester-slaaf flip-flop dienst doet als T-flip-flop. Hierbij wordt het uitgangssignaal op de achterflank van het binnenkomende signaal geïnverteerd. De werking is als volgt: de vier flip-flops bevinden zich in de rusttoestand, dit voor het gemak. We weten dat de Q_1 -uitgang op iedere binnenkomende klokpuls en wel op de 1-0 overgang omslaat.

Deze Q_1 -uitgang verzorgt de ingang van de tweede flip-flop. De Q_2 -uitgang slaat iedere keer om bij de 1-0 overgang van zijn voorganger, de Q_1 -uitgang. Dit spelletje wordt vervolgd met Q_3 op de achterflank van Q_2 en tenslotte wisselt Q_4 op de achterflank van Q_3 . Afbeelding 10 geeft het betreffende pulsvolgorde diagram weer. De onderstaande tabel laat de nodige toestanden nog eens zien.

In een der eerste afleveringen is het binaire stelsel beknopt ter sprake geweest, hier wordt een treffend voorbeeld gegeven. Na bijvoorbeeld de zevende impuls geldt dat $Q_4=0$, $Q_3=1$, $Q_2=1$ en $Q_1=1$, inhoudende 0111 binair wat overeenkomt met zeven decimaal. Q_4 geeft de hoogste waarde aan en wordt daarom als eerste binair aangegeven. De dertiende puls levert op 1101 binair = 13 de-

cimaal. De teller telt omhoog of telwel voorwaarts. Door in plaats van de Q-uitgangen gebruik te maken van de $\bar{Q}$ -uitgangen wordt er naar beneden geteld of telwel achterwaarts. Op eenvoudige wijze wordt dat door een waarheidstabel weergegeven zoals hieronder is gebeurd. Q_4 direct voorop waardoor de binaire waarde meteen uit de tabel is af te lezen.

Ingang Trigger/klokpuls	Uitgangen				Decimale waarde
	$\bar{Q}_4$	$\bar{Q}_3$	$\bar{Q}_2$	$\bar{Q}_1$	
0	1	1	1	1	15
1	1	1	1	0	14
2	1	1	0	1	13
3	1	1	0	0	12
4	1	0	1	1	11
5	1	0	1	0	10
6	1	0	0	1	9
7	1	0	0	0	8
8	0	1	1	1	7
9	0	1	1	0	6
10	0	1	0	1	5
11	0	1	0	0	4
12	0	0	1	1	3
13	0	0	1	0	2
14	0	0	0	1	1
15	0	0	0	0	0
16	1	1	1	1	15

Ingang Trigger/klokimpuls	Uitgangen				Decimale waarde
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	
0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1
2	0	1	0	0	2
3	1	1	0	0	3
4	0	0	1	0	4
5	1	0	1	0	5
6	0	1	1	0	6
7	1	1	1	0	7
8	0	0	0	1	8
9	1	0	0	1	9
10	0	1	0	1	10
11	1	1	0	1	11
12	0	0	1	1	12
13	1	0	1	1	13
14	0	1	1	1	14
15	1	1	1	1	15
16	0	0	0	0	16

Door van deze mogelijkheid gebruik te maken is het realiseren van een voorwaarts- en een achterwaartsteller eenvoudiger. Voorwaarts tellen met behulp van de Q-uitgangen en achterwaarts tellen met behulp van de $\bar{Q}$ -uitgangen. De speciale schakeling waarover reeds is gesproken wordt in afb. 11 weergegeven. Dit principe schema werkt als volgt: de schakelaar S wordt in de stand '1' gezet met als gevolg dat de V-lijn=1 en de A-lijn=0. De EN-poort 1 laat alle Q-ingangssignalen door naar de volgende flip-flop. Deze flip-flop telt voorwaarts. De schakelaar S in de stand '0' geeft de EN-poort 2 de mogelijkheid om het $\bar{Q}$ -signaal door te geven waardoor de volgende flip-flop achterwaarts telt in plaats van voorwaarts.

ven. Hieronder volgt de desbetreffende tabel.

Trigger ingang/ klokpuls	Uitgangen			
	Q ₄	Q ₃	Q ₂	Q ₁
0	0	0	0	0
1	0	1	1	1
2	0	1	1	0
3	1	1	0	1
4	1	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	0	0
7	0	0	1	1
8	0	0	1	0
9	0	0	0	1
10	0	0	0	0

Wat valt er op, wel het nadeel van deze tiendeler, hij telt niet volgens de BCD-code. Het uitgangssignaal kan niet binair worden gedecodeerd. Neem alleen maar de uitgang na de eerste klokpuls,

deze is 0111 binair wat overeenkomt met zeven decimaal.

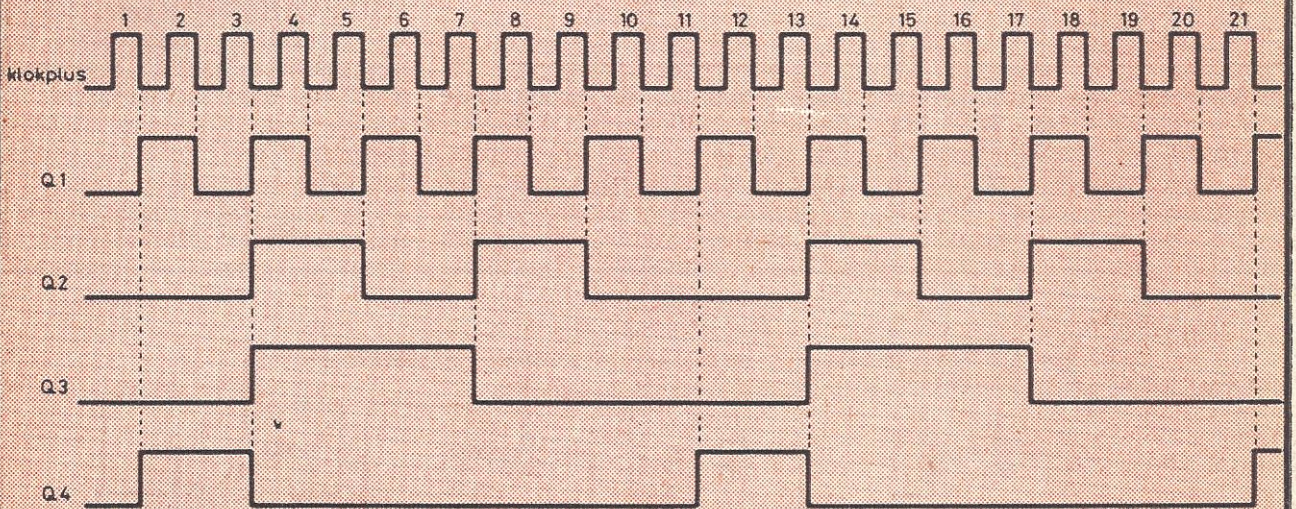
Er zijn tot hier een synchrone teller met verschillende deelverhoudingen besproken. Dit zowel voorwaarts als achterwaarts tellend. Tevens is de a-synchrone teller voorwaarts en achterwaarts tellend ter sprake geweest.

Enige voorbeelden zijn bijvoorbeeld het 74LS90 IC, een decade teller. In afb. 15A is het logische symbool weergegeven en het inwendige in afb. 15B. Deze teller werkt a-synchroon en bevat een tweedeler en een vijfdeler sectie. Beide secties worden door de '1-0' overgang van de klokpuls getriggerd. Het is mogelijk om beide secties los van elkaar te gebruiken of met elkaar verbonden en zodoende een BCD of bi-quinary tiendeler te vormen. Het bevat tevens een 2-ingangs EN-MR poort. MR = Master Reset de clearin-

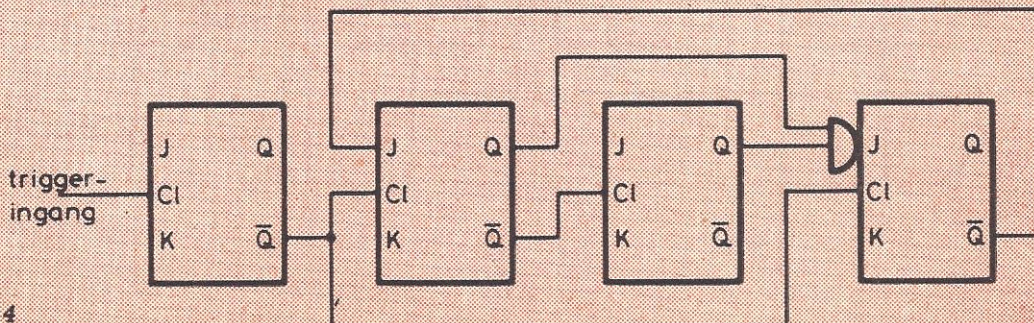
gang, daarnaast is hij voorzien van een 2-ingangs EN-MS poort. MS = Master Set of zoals wij zeggen de presetingang. Het opgenomen vermogen bedraagt 45 mW typisch met een hoge grensfrequentie van 50 MHz typisch. Typisch geeft de doorsneewaarde van de specificatie weer. Bij sommige exemplaren wordt een hogere grensfrequentie verkregen en is dan ook component afhankelijk. CP₀ geeft de klokingang van de tweedeler aan met een actieve klok op de neergaande flank. CP₁ vormt de klokingang van de vijfdeler eveneens actief op de neergaande flank. Q₀ is de tweedeler uitgang, die van de vijfdeler zijn Q₁, Q₂ en Q₃.

De drie mogelijkheden van deze schakeling zijn:

- Q₀ aan CP₁ en de CP₀ is de tellingang. Een gewone BCD-teller is het resultaat.



Afb. 13



Afb. 14

b. Q_3 aan CP_0 en de CP_1 als teltang geeft een symmetrische bi-quinary tiendeler.

c. Met CP_0 als ingang voor de tweedeler en CP_1 als ingang voor de vijfdeler en zodoende twee aparte tellers vormend, met respectievelijk Q_0 als tweedeler uitgang en Q_3 als vijfdeler uitgang.

Een waarheidstabel geeft aan hoe het werken met de MR en MS geschiedt ($MR=MR_1.MR_2$ en $MS=MS_1.MS_2$).

Reset en setingen				Uitgangen			
MR_1	MR_2	MS_1	MS_2	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
1	1	0	x	0	0	0	0
1	1	x	0	0	0	0	0
x	x	1	1	1	0	0	1
0	x	0	x	teller			
x	0	x	0				
0	x	x	0				
x	0	0	x				

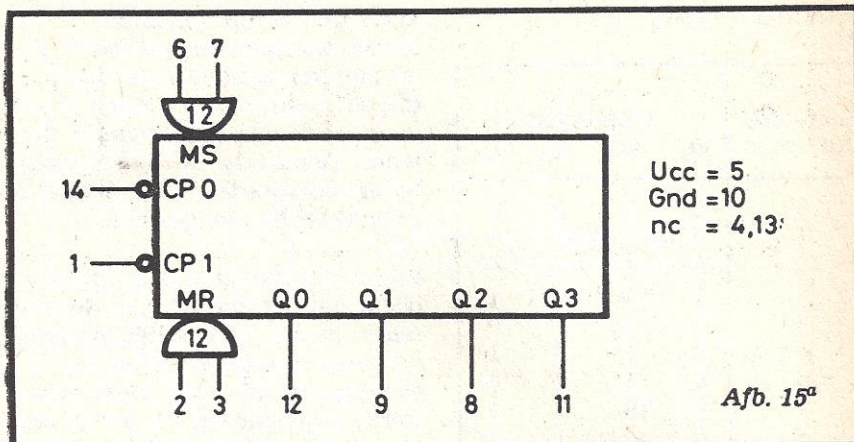
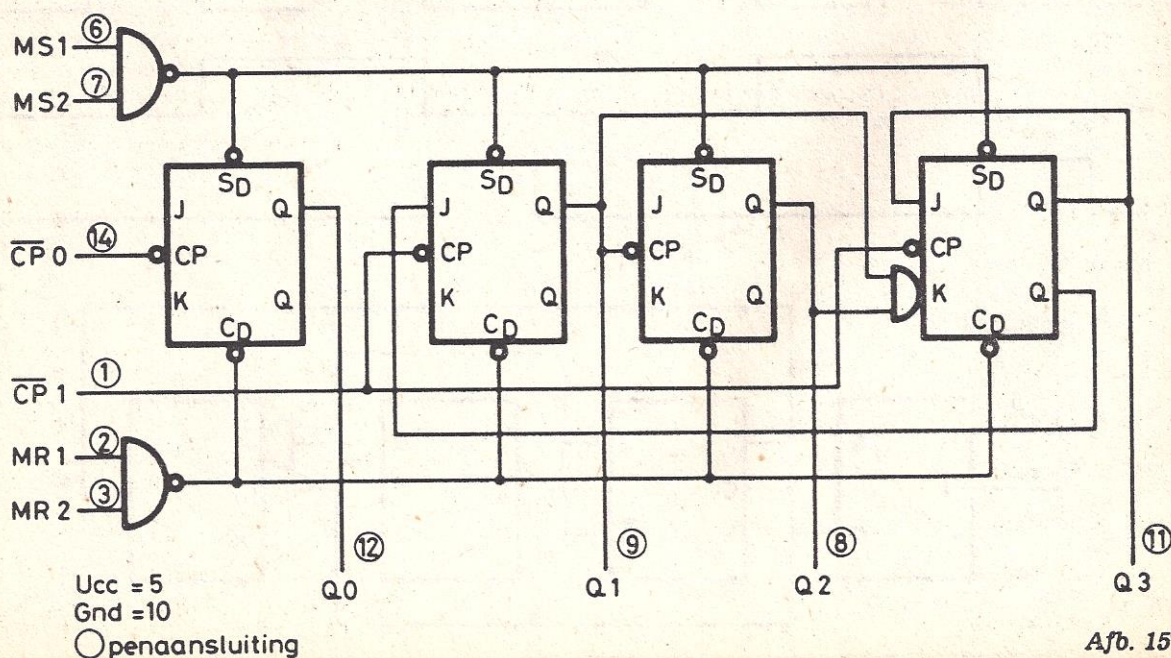
Een voorbeeld van een synchrone teller vormt de 54LS - 74LS 162, dit vormt een flankgetriggerde teller met synchrone preset en synchrone reset (clear) die alle andere ingangen overbruggen.

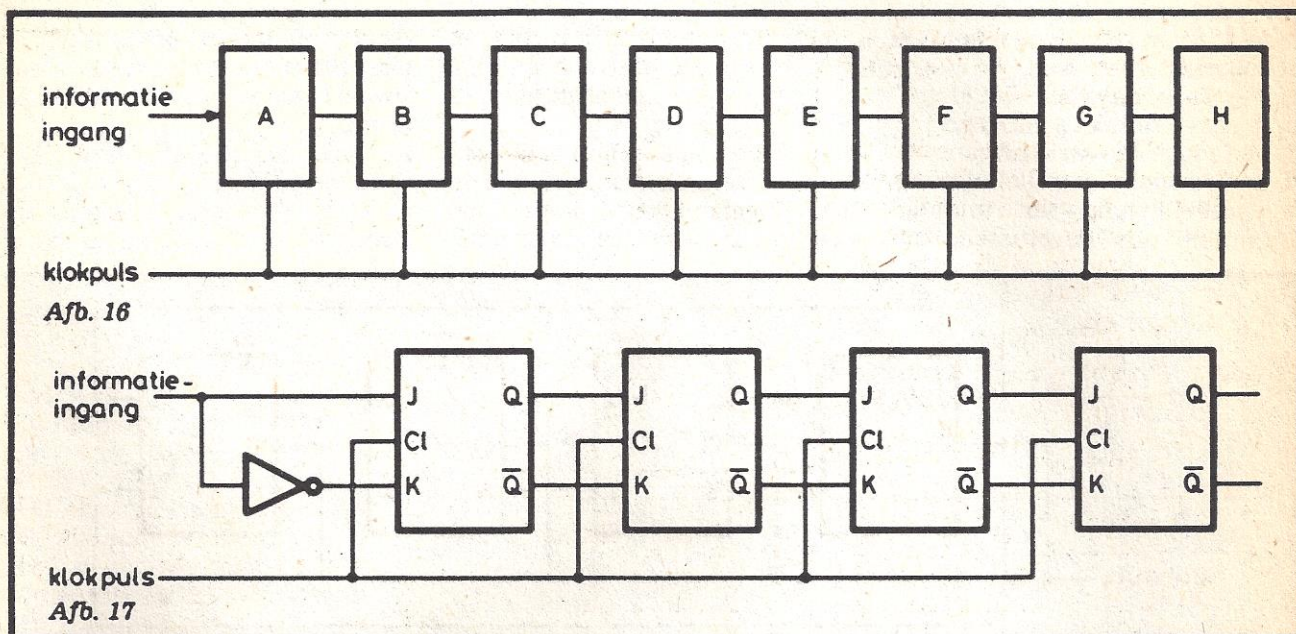
Maar enkel op de hooggaande flank van de klokpuls. De schakeling kan in een van te voren ingestelde stand worden gezet. Het IC bezit voor deze eigenschap een $\overline{PE}$, parallel enable ingang, een

tief lage ingang waarmee de vooraf ingestelde waarde het IC kan worden ingevoerd, ook wel het „laden” van het IC genoemd.

Twee andere interessante IC's zijn de SN7473 een dual J-K flip-flop met clear, de SN7472 een EN-poort J-K meester-slaaf flip-flop met preset en clear. Als laatste de SN7497 N een synchrone programmeerbare 6-bit frequentiedeler. Met als maximaal $2^n = 2^6 = 64$ deel mogelijkheid. Ieder deelgetal tussen 0 en 64 is instelbaar met de naar buiten toegevoerde ingangen.

De belangrijkste tellers zijn hiermede besproken. Het zijn niet de

Afb. 15^aAfb. 15^b



enige, andere die enkel worden genoemd zijn:

- Excess-3 decade teller
- Johnson teller
- Modulo-n teller
- Ringteller
- Zelfstoppende- en zelfstartende tellers.

In de basis vormen zij slechts afgeleide van de besproken exemplaren.

Schuifregisters

Evanals tellers worden schuifregisters veelvuldig in digitale systemen toegepast. Men maakt hierbij even veel gebruik van de flip-flop als bij tellers.

Soms zijn de verschillen onderling tussen een teller en schuifregister van minimale betekenis en gaat de een in de ander over zoals we verderop zullen zien. Een schuifregister bestaat uit een rij van flip-flops waarin een bepaalde handeling of bewerking in zit opgeslagen. In sommige gevallen is het noodzakelijk dat de inhoud van een register naar links of naar rechts moet schuiven. Denk daarbij aan het binair vermenigvuldigen zoals dit in een microcomputer plaatsvindt. Een andere toepassing is het van serie informatie omzetten in parallel informatie. Kortom een schuifre-

gister is voor velerlei doeleinden bruikbaar.

Ter sprake is reeds geweest dat een schuifregister uit een rij flip-flops bestaat die, nader verklaard, op een zodanige wijze met elkaar zijn verbonden dat bij een klokpuls de toestand van een flip-flop aan zijn naaste buurman wordt overgedragen. In afb. 16 is een schuifregister symbolisch weergegeven bestaande uit acht bits. In onderstaande tabel is de werking wat nader uitgelegd. De pijlen geven aan hoe de ingangsinformatie door het schuifregister wordt bewogen.

	Informatie-ingang	A	B	C	D	E	F	G	H
Beginstand	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Na 1e klokpuls	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Na 2e klokpuls	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Na 3e klokpuls	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Na 4e klokpuls	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Na 5e klokpuls	1	1	1	0	0	1	0	0	0
Na 6e klokpuls	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Na 7e klokpuls	1	0	1	1	1	0	0	1	0
Na 8e klokpuls	0	1	0	1	1	1	0	0	1

Er wordt een onderscheid gemaakt in verschillende soorten schuifregisters en wel:

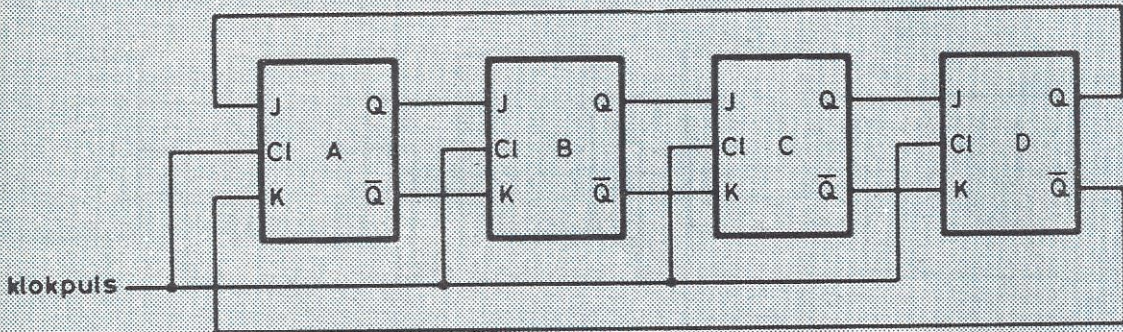
- rechts- of links-schuivend
- rechts- en links-schuivend
- serie ingang - serie uitgang
- serie ingang - parallel uitgang
- parallel ingang - serie uitgang
- Combinaties daartussen, bij-

voorbeeld een universeel schuifregister dat én rechts- én links schuift met een parallel ingang en een serie uitgang.

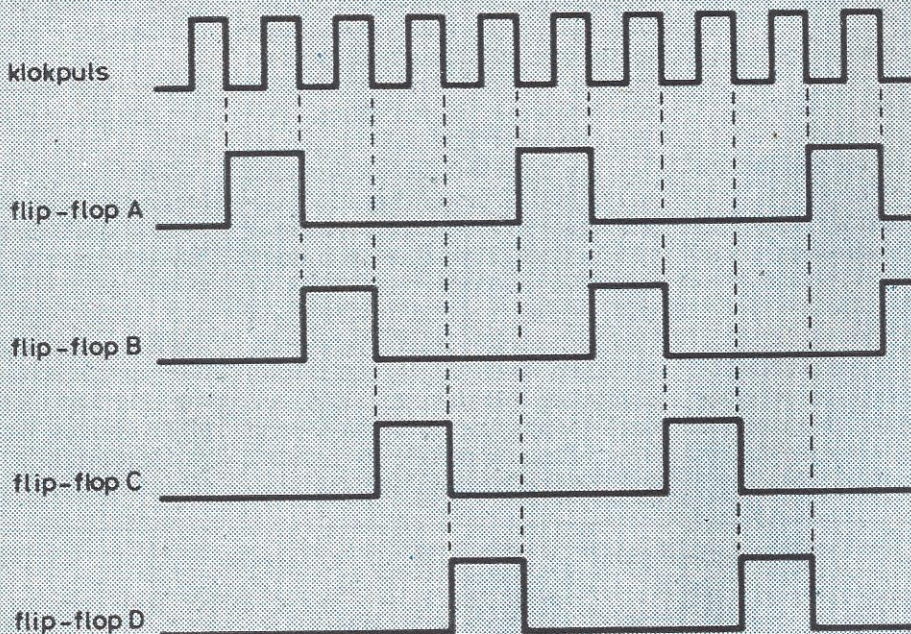
Een andere eigenschap is het opbouwen van vertragslijnen in het Engels „delay lines” genoemd. Immers de informatie

aan de ingang aangeboden is aan de uitgang later beschikbaar. Dit later is het aantal klokpulsen dat zoveel is als het register flip-flops bevat.

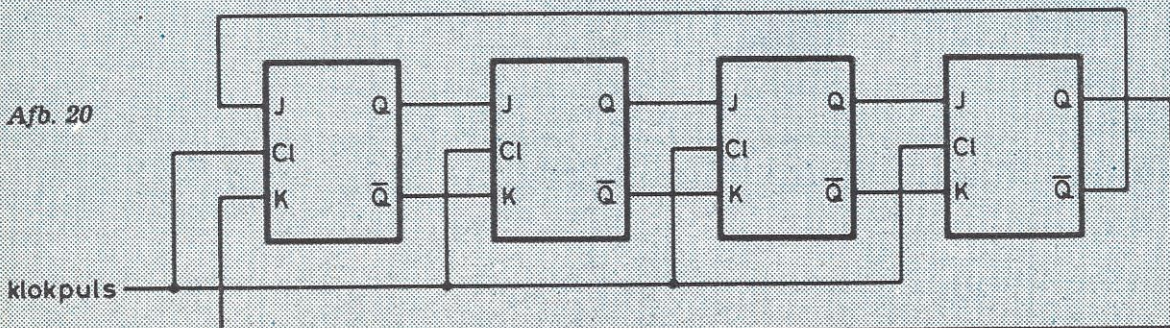
In ons voorbeeld bezit het schuifregister acht bits, waardoor na acht klokpulsen de ingangsinformatie zich aan de uitgang



Afb. 18



Afb. 19

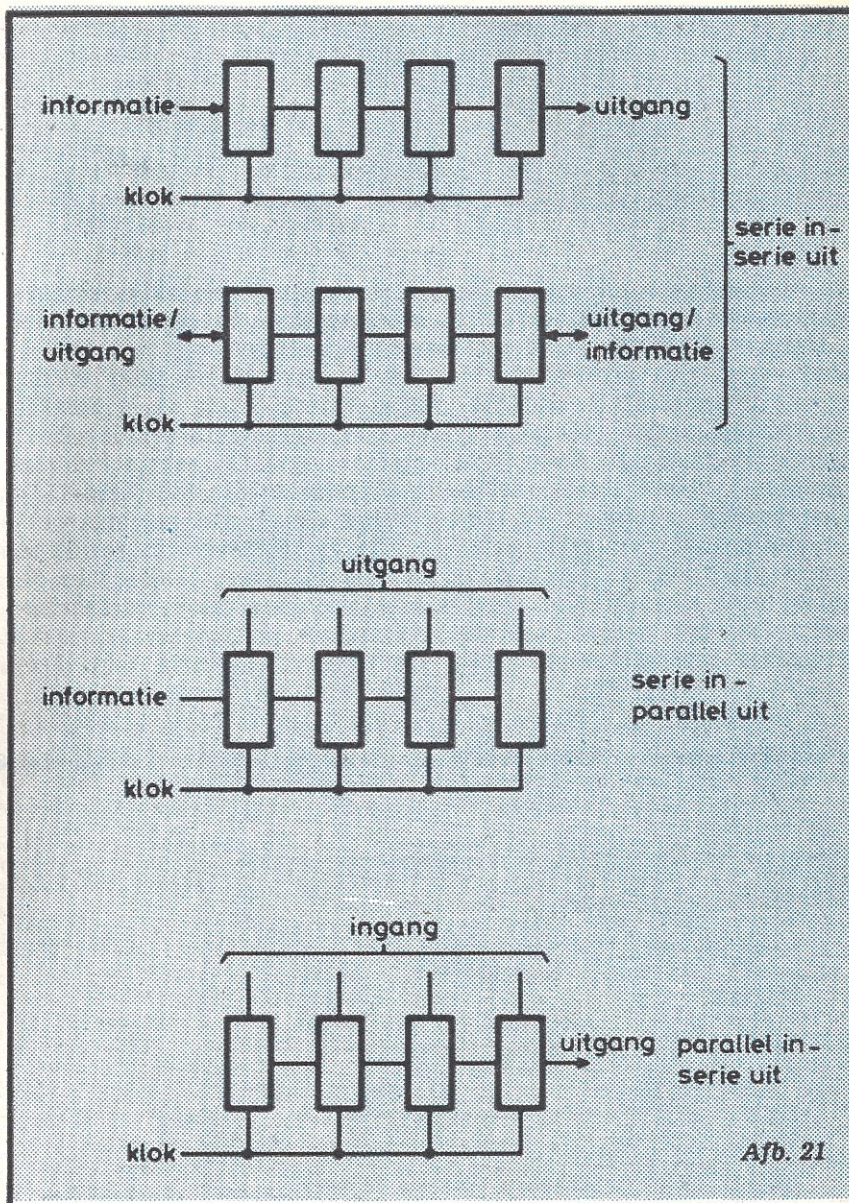


Afb. 20

meldt. In afb. 17 is een schuifregister weergegeven met vier bits en bestaande uit vier J-K meester-slaaf flip-flops.

Met een schuifregister is op een eenvoudige wijze een ringteller te construeren. Dit wordt gerealiseerd door de uitgangen van de laatste flip-flop terug te koppelen naar de ingangen van de eerste flip-flop en wel de Q-uitgang met J-ingang en de $\bar{Q}$ -uitgang met de K-ingang. Een dergelijke ringteller met J-K meester-slaaf flip-flops opgebouwd wordt in afb. 18 weergegeven. Dit schuifregister vormt als het ware een gesloten systeem of zoals men dit tot uitdrukking brengt een ring. In het Engels wordt de ringteller „ring-counter” genoemd. De werking is als volgt, aangenomen dat de eerste flip-flop in de '1' toestand staat en de drie anderen flip-flops in de rusttoestand. De '1' zal bij iedere klokpuls één flip-flop opschuiven en op deze manier de hele schakeling door cirkelen. Afbeelding 19 geeft dit nog eens grafisch weer. Het is niet zo dat in alle gevallen alleen de eerste flip-flop '1' zou zijn. Bij het in bedrijf stellen van de ringteller kan de situatie naar wens worden ingesteld met wat men noemt een „inialisatiesignaal”, N dit signaal wordt naar de preset van die flip-flops die '1' zijn moeten toegevoerd en naar de clearingang van de andere flip-flops.

Worden de uitgangen van de laatste flip-flop met de ingangen van de eerste flip-flop omgewisseld, de Q-uitgang naar de K-ingang en de $\bar{Q}$ -uitgang naar de J-ingang, dan wordt er een interessante variatie op de ringteller verkregen. Er ontstaat dan de „getwiste-ringteller” of ook wel „Johnson-teller” genoemd, de teller is in afb. 20 weergegeven. Een voordeel van deze teller ten opzichte van de normale ringteller is dat er voor een bepaald deelgetal volstaan kan worden met de helft van het aantal flip-flops. Van dit schuifregister gebruik makend ontstaat onderstaande tabel.



Afb. 21

Klokpuls	flip-flop A	flip-flop B	flip-flop C	flip-flop D	flip-flop E
0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1
2	1	1	0	0	1
3	1	1	1	0	1
4	1	1	1	1	0
5	0	1	1	1	0
6	0	0	1	1	0
7	0	0	0	1	0
8	0	0	0	0	1

In wezen is er een achtdeler ontstaan met een schuifregister van vier bits werkend als een getwiste ringteller.

Ter afsluiting van deze serie zijn in afb. 21 nog eens de soorten schuifregisters weergegeven.

TECHNIEK

in vrije tijd

TECHNIEK

in vrije tijd

Van donderdag 5 maart tot en met zondag 8 maart 1981 wordt in de Margriet-, Juliana- en Merwedehal van de Jaarbeurs te Utrecht de manifestatie voor modelbouw en andere technische hobby's Techniek in Vrije Tijd gehouden. Het tentoonstellingsprogramma bestaat uit modelbouw en bouw en restauratie op ware grootte van o.a. schepen, treinen, auto's, motoren en vliegtuigen. Op het gebied van de elektronica is er RC apparatuur

te zien en voor de radio- en TV-amateur zijn er zend- en ontvanginstallaties.

Het meten van neerslag, luchtdruk, windrichting en windsnelheid maakt deel uit van de sector meteorologie. Op het gebied van sterrenkunde zijn er kijkers. Ook zal het slijpen van spiegels worden getoond. Tevens zal er veel te zien zijn op het gebied van de snel groeiende markt van microcomputers.

De overzichtelijkheid van deze

manifestatie van modelbouw en andere technische hobby's wordt bereikt door de Margriethal te reserveren voor o.a. het luchtvaartgebeuren en stockcar-racing. In de Merwedehal zullen de modelbouw en de stoomactiviteiten worden geconcentreerd.

De openingstijden zijn dagelijks van 10.00 - 18.00 uur. De toegangsprijs bedraagt 6 gulden, doch met de bon uit dit blad ontvangt men 1 gulden reductie, maximaal voor twee personen.

MARTIN RIETSEMA

POSTORDER en WINKELVERKOOP
Oudestraat 28 - Assen
Telefoon 05920-10875

NIEUWE PAKS:		SPECIALE AANBIEDING	
		BIJ AFNAME VAN 11 PAKS: PRIJS / 75,-	
LED-3A	16 LED's oranje 5 mm / 7,50	LED-1	20 LED's rood 5 mm / 7,50
LED-6A	16 LED's oranje 3 mm / 7,50	LED-2	16 LED's groen 5 mm / 7,50
LED-9A	16 SCHAAAL-LED's oranje / 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
TIMER	3 NE-555 Dual-timer, 14-pins / 7,50	LED-CLIPS:	
VR-P	1 Spanningsregelaar: 78GU1C, 1 Amp / 7,50	LED-C530	CLIP's 5 mm / 7,50
VR-H	1 Spanningsregelaar: 78GU1C, 1 Amp / 7,50	LED-C330	CLIP's 3 mm / 7,50
VR-MIX	3 Spanningsregelaars, versch. Zie Radio Bulletin februari / 7,50	PLATTE/SCHAAL-LICHTDIODEN:	
TO-3	3 TRANS-VOETJES voor TO-3 / 7,50	LED-7	16 LED's rood 5 x 2,5 mm / 7,50
TO-6	3 TRANS-VOETJES voor TO-6 / 7,50	LED-8	16 LED's groen 5 x 2,5 mm / 7,50
TO-18	3 TRANS-VOETJES voor TO-18 / 7,50	LED-9	16 LED's geel 5 x 2,5 mm / 7,50
TO-68	3 TRANS-VOETJES voor TO-68 / 7,50	7-SEGMENT DISPLAY:	
TO-92	3 TRANS-VOETJES voor TO-92 / 7,50	LED-10	2 LED-Display MAN 71A/8 mm als DL 707/CQY 71 met gegevens / 7,50
TO-220	3 TRANS-VOETJES voor TO-220 / 7,50	K-22-SPECIAAL	
TO-MIX3	3 TRANS-VOETJES voor TO-3, TO-68 en TO-220 / 7,50	50 INSTELPOTMETERS	 / 7,50
TO-MIX8	3 TRANS-VOETJES voor TO-5, TO-18 en TO-92 / 7,50	gemengd:	
PIN-1	1/4meter IC-KONTAKTEN voor zelfbouw van IC-VOETJES / 7,50	uw keuze uit de volgende waarden:	
IN-7	30 Houders v. IC-kontakten (15x14-pins) / 7,50	100 Ohm	10K Ohm
IN-8	30 Houders v. IC-kontakten (15x15-pins) / 7,50	250 Ohm	25K Ohm
IN-9	24 Houders v. IC-kontakten (12x16-pins) / 7,50	500 Ohm	50K Ohm
IN-10	16 Houders v. IC-kontakten (8x20-pins) / 7,50	1K Ohm	100K Ohm
IN-11	16 Houders v. IC-kontakten (8x22-pins) / 7,50	1K5 Ohm	150K Ohm
IN-12	16 Houders v. IC-kontakten (8x24-pins) / 7,50	2K5 Ohm	250K Ohm
IN-14	16 Houders v. IC-kontakten (8x28-pins) / 7,50	5K Ohm	500K Ohm
IN-20	16 Houders v. IC-kontakten (8x40-pins) / 7,50		
T-MIX	16 TRANSISTOREN: verschillende AF106, AF208, AF251, AF256, BC147, BF173, BF184, BF194, BF196, BF197, BF198, BF199, BF223, BF314, BSX68 / 7,50	ZEKERINGEN: 5x20 mm	
K-4A	50 WEERSTANDEN: diverse van 1 Watt tot 7 Watt van 1 Ohm tot 82 Ohm / 7,50	SE-1	100 ZEKERINGEN: div / 7,50
K-4B	50 WEERSTANDEN: van 100 tot 1K5 Ohm / 7,50		
K-4C	50 WEERSTANDEN: van 1K9 tot 100K Ohm / 7,50	Ook 100 een waarde keuze uit	
		150 mA, 250 mA, 500 mA,	
		1 A, 2 A, 3 A, 5 A	 / 7,50
		SE-2	15 Zekeringhouders / 7,50
		SE-3	6 Ident. paneel v. 5x20 mm / 7,50
		KONDENSATOREN	
		Keramisch, miniatuur, 50 Volt	
		MC-1	56 van 22 pF tot 82 pF / 7,50
		MC-2	56 van 100 pF tot 330 pF / 7,50
		MC-3	56 van 470 pF tot 3300 pF / 7,50
		MC-4	56 van 4700 pF tot 0,047 µF / 7,50
		Ook leverbaar: 56 één waarde / 7,50	

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 05927-2397.
Giro 1559179 met vermelding van PAK-nummers. Verzendkosten f 2,40 per bestelling (aangetekend f 4,75) ongeacht de grootte van de bestelling/GEEN minimum bestelling.
BELGIË: Levering naar België zonder BTW/ BTW is in alle prijzen inbegrepen.

ADVERTEERDERS LET OP!

de sluitingsdatum
voor
uw advertenties in het

**APRIL
NUMMER
VAN ABC**

is al 20 februari!
graag uw materiaal spoedig opzenden!



KNIP DIT UIT S.V.P.

Sluitingsdata

Verschijningsdata

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

Voedingen voor elektronische apparatuur

S. J. Hellings

Hoofdstuk 9: De toepassing van stroommeekoppeling voor het verbeteren van de stabiliteit

In het hoofdstuk 8.2 hebben we reeds even de mogelijkheid genoemd, de stabilisatie te verbeteren door het toepassen van positieve stroomterugkoppeling (meekoppeling). Hierbij gaan we van de grondgedachte uit, dat iedere spanningsbron nu eenmaal behept is met een zekere inwendige weerstand R_i ; over deze R_i ontstaat een spanningsval $I_u \cdot R_i$, waardoor de uitgangsspanning

afneemt bij belasting. In fig. 9.1.1 is dit grafisch weergegeven:

Het deel $I_u \cdot R_i$ wordt afgetrokken van de ingangsspanning U_i met als gevolg, dat de uitgangsspanning lineair (rechtlijnig) afneemt bij belasting.

Ook bij de beste stabilisatieschakeling zal de uitgangsspanning steeds iets afnemen bij belasting; dit kunnen we het gemakkelijkst nagaan aan de hand van het algemene schema van fig. 7.1.1. Bij toenemende belasting zal de ingangsspanning U_i dalen en het spanningsverlies over de regeltransistor R toenemen; om dit weer te compenseren, moet de door de versterker A geleverde re-

gelspanning toenemen; dit kan alleen maar, indien de uitgangsspanning U_u daalt. Hoe groter de versterking A_o , hoe kleiner de afname van U_u behoeft te zijn, doch enige afname is steeds noodzakelijk; er moet steeds een „oorzaak” zijn om tot een „gevolg” te komen. Door het toepassen van tegenkoppeling (of negatieve terugkoppeling) kunnen we het gewenste ideaal nooit bereiken, doch alleen maar benaderen. Daar de spanningsval over R_i , nl. $I_u \cdot R_i$, ligt het voor de hand, de stroom als „informatiebron” te gebruiken; dit is in fig. 9.1.2 afgebeeld. In serie met U_i is nu een andere spanningsbron aange-

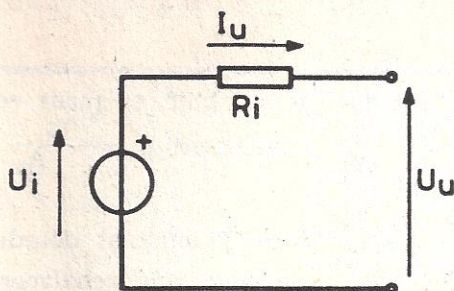


fig. 9.1.1

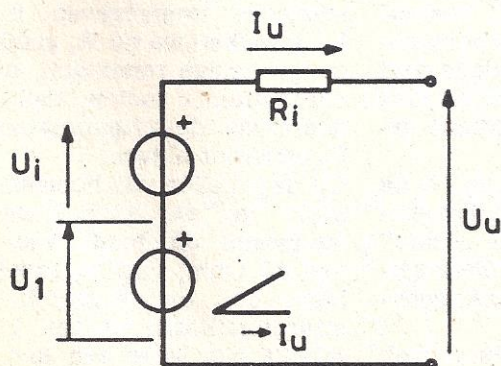
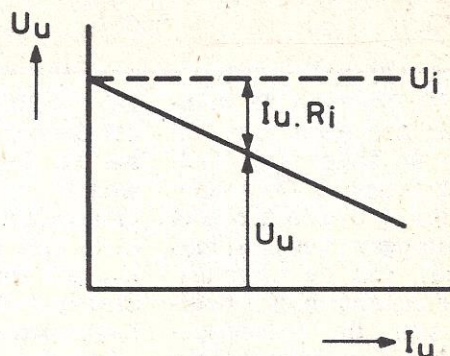
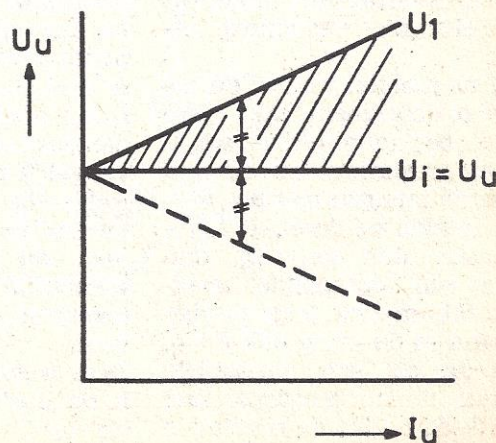


fig. 9.1.2



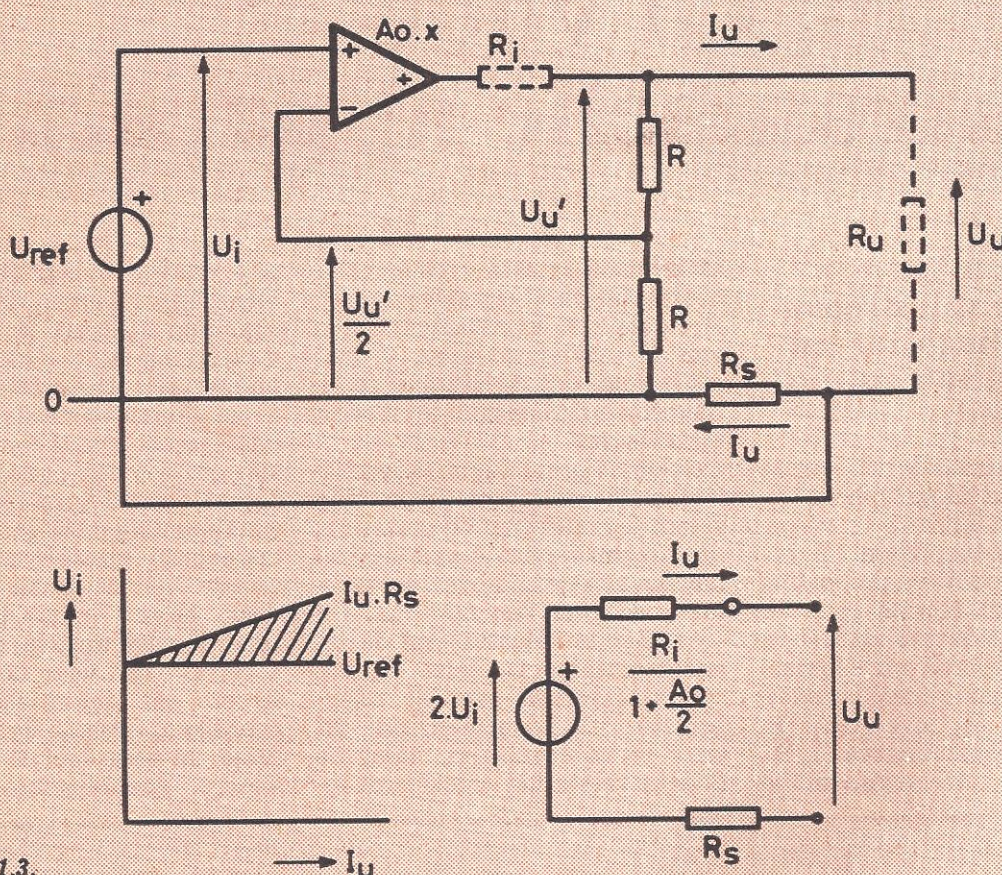


fig. 9.1.3.

bracht nl. U_1 , waarvan de spanning lineair toeneemt met de stroom; één en ander is grafisch in fig. 9.1.2 uitgezet. De toenevende spanning U_1 compenseert nu het spanningsverlies $I_u \cdot R_i$ met als resultaat, dat de uitgangsspanning constant blijft, onafhankelijk van de belastingsstroom I_u . Een dergelijke methode heet „bootstrapping” en wordt in de elektronica veelvuldig toegepast.

Overigens moeten we wel de nodige voorzichtigheid met deze methode betrachten, daar we in feite een „negatieve” weerstand $-R_i$ in serie brengen met de „echte” R_i ; zouden we deze „ $-R_i$ ” groter maken dan de $+R_i$, dan ontstaat een „oplopende” spanningskarakteristiek. Is de overige weerstand in de kring ook klein, dan ontstaat een onstabiele toestand; de uitgangsspanning loopt steeds op tot de maximale waarde!

Bij regeling volgens de „basis-schakeling” van fig. 7.1.8 kunnen we nu heel eenvoudig de gewenste vergroting van de ingangsspanning verkrijgen door in serie met de referentiespanning U_{ref} een spanning aan te leggen, die evenredig verloopt met de belastingsstroom I_u ; de principiële schakeling hiervoor is in fig. 9.1.3 weergegeven.

De ingangsspanning U_i bestaat nu uit twee delen, nl. het constante deel U_{ref} en het variabele deel $I_u \cdot R_s$; zoals bekend zal de uitgangsspanning in het ideale geval gelijk zijn aan $2 \cdot U_i$.

Achter de versterker A_o is nu de inwendige weerstand R_i opgenomen; dit behoeft geen „echte” weerstand te zijn, doch deze vertegenwoordigt alle spanningsverliezen.

Deze weerstand R_i bevindt zich in de „lus” $R_i \rightarrow R \rightarrow$ verst $\rightarrow R_i$ met als resultaat, dat deze weerstand verkleind wordt; van „buitenaf”

gezien blijft er maar een klein stukje over: $Z_u = \frac{R_i}{1 + \frac{A_o}{2}}$

Deze $\frac{A_o}{2}$ ontstaat doordat de lusversterking gehalveerd wordt door de middenaftakking op de beide weerstanden R .

Het „vervangschema” is eveneens weergegeven in fig. 9.1.3; maken we nu R_s gelijk aan de inwendige weerstand, die we van buitenaf meten, dan moet daarmee de uitgangsspanning U_u constant blijven.

Uit de tabellen van hoofdstuk 8.2 blijkt wel de lange inwendige weerstand, die in de buurt ligt van 0,2 Ohm; voor R_s moet derhalve ook een dergelijke lage waarde gekozen worden. Helaas schuilt hier weer een klein addertje onder het gras, omdat de inwendige weerstand niet op alle bereiken hetzelfde is; voor de la-

gere spanningen is R_i ook iets kleiner, zodat een „ideale” compensatie niet steeds mogelijk is. Bij meting bleek een optimale waarde van R_s bij 0,192 Ohm te liggen, zeer dicht bij de theoretische waarde; we kiezen hiervoor 0,2 Ohm.

Daar dergelijke lage waarden als regel niet verkrijgbaar zijn, kunnen we deze heel eenvoudig maken van weerstandsdraad. Ritro brengt weerstandsdraad met een waarde van 2,5 Ohm/m in de handel; voor 0,2 Ohm is een lengte van 8 cm. vereist. Dit wikkelen we nu netjes om een „gewone” 1W weerstand (van bijvoorbeeld 1 kOhm) die gemakkelijk te monteren is.

In fig. 9.1.4 is de bijbehorende montage afgebeeld, uitgaande van de schakeling van fig. 8.2.3a); de wijziging is maar van ondergeschikte aard. De condensator C_3 is alleen vereist indien de voeding voor het te verzorgen apparaat zeer goed moet worden ontkoppeld (bijvoorbeeld een r.f. versterker); als regel zal deze niet vereist zijn. De meetresultaten waren als volgt:

U_a	I_a	U_a	I_a
9,99	0	4,99	0
9,99	0,1	4,99	0,1
9,99	0,2	5,00	0,2
9,99	0,3	5,01	0,3
9,99	0,4	5,02	0,4
9,98	0,5	5,02	0,5

De variatie op het 10V bereik bedraagt slechts 0,01V oftewel slechts 1 promille! Een dergelijke stabiliteit zal bijvoorbeeld zeer plezierig zijn bij het ijken van precisiemeters.

Hoofdstuk 10: Uitbreiding van het voedingsapparaat ten behoeve van de toepassing van OpAmps

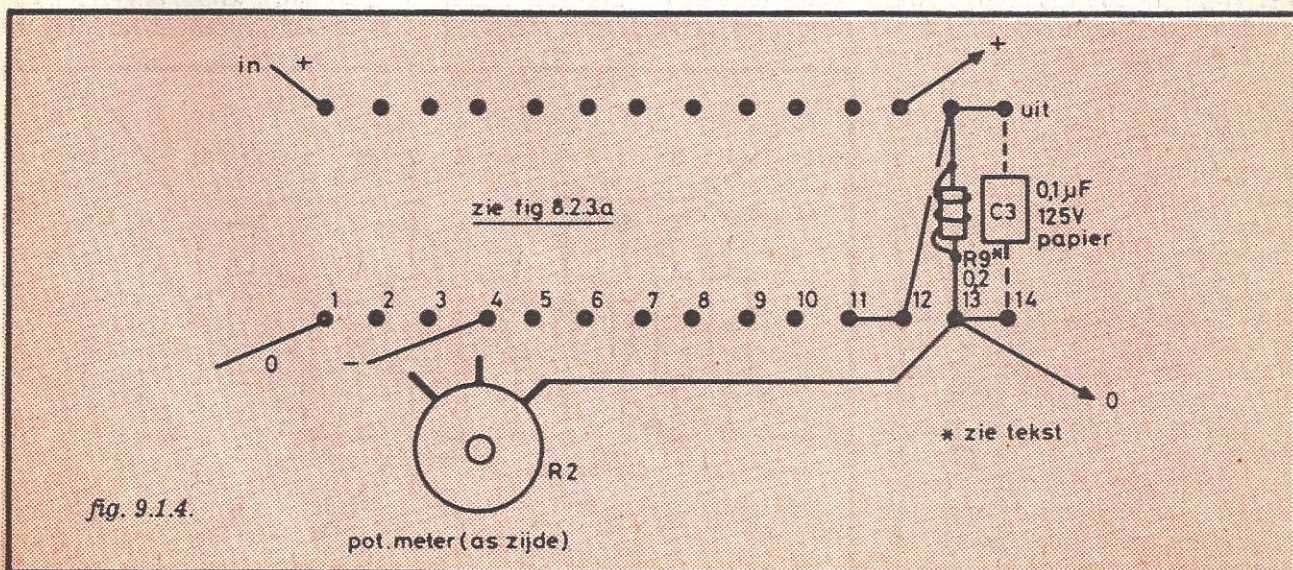
In het voorafgaande hebben wij ons nog steeds bezig gehouden met stabilisatie- en regelschakelingen, opgebouwd uit „discrete” componenten; in meer eenvoudige schakelingen is dit alleszins verantwoord. Naarmate de eisen steeds strenger worden, zal de gecompliceerdheid van de schakeling daarmede gelijke tred houden, zodat de toepassing van OpAmps dan alleszins verantwoord is. Het is nu eenmaal uitgesloten, om met discrete componenten een dergelijke prestatie in zulk een klein volume onder te brengen. Als men zich realiseert, dat in een toch al vrij ouderwets IC als de μA 741 reeds een dertigtal halfgeleiders op ca. 1 cm² uitwendige afmeting zijn ondergebracht, dan is dit in discrete techniek niet te realiseren. Ook prijstechnisch is een OpAmp onvergelijkelijk veel voordeliger

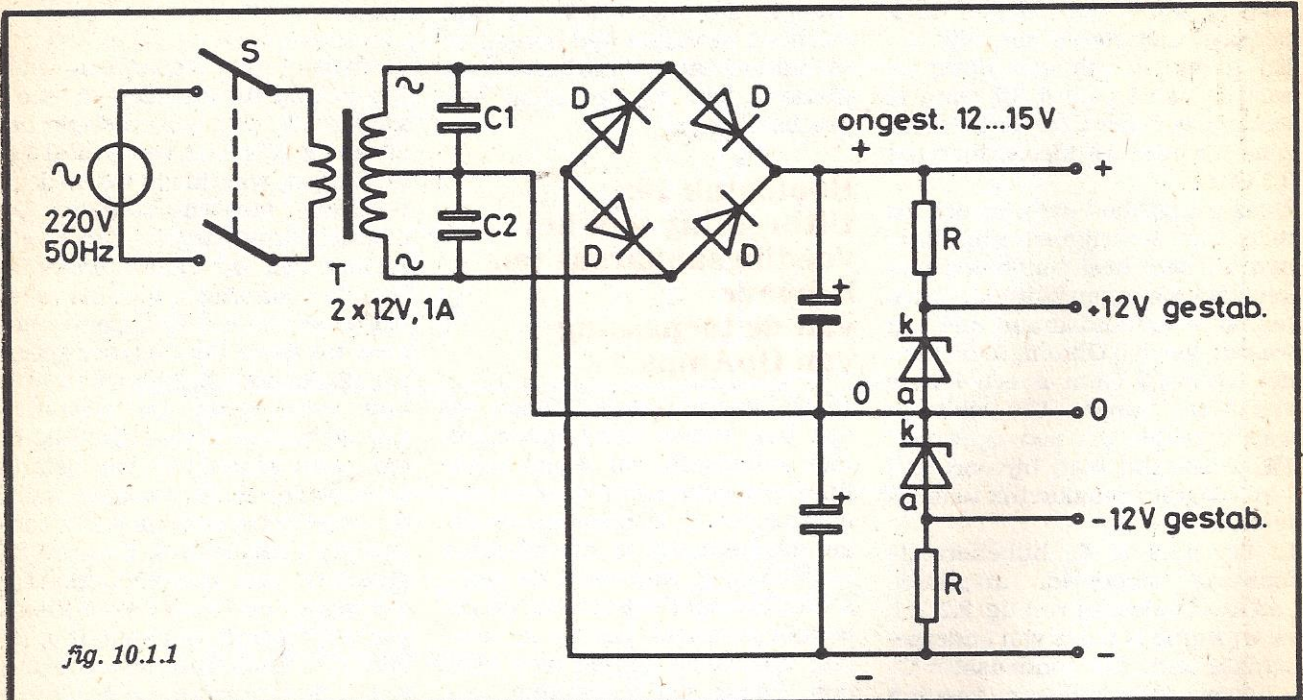
dan de opbouw uit aparte onderdelen.

Ondanks de voordelen met betrekking tot afmetingen, energiegebruik, prijs en prestatie bezitten de IC's toch een aantal beperkingen, waarmee we terdege rekening moeten houden. De overbelastingmarges zijn veel kleiner dan bij aparte onderdelen; de spanningen zijn als regel begrensd tot ca. 18V, de vermogens tot enige Watt's (voor speciale doeleinden bestaan ook grotere vermogens). De weergave van de hogere frequenties (die in ons geval echter niet van belang is) kan niet in de schaduw staan in vergelijking met die van afzonderlijke halfgeleiders. Daar de levensduur van halfgeleiders vrijwel uitsluitend door de werkt temperatuur wordt bepaald (bij iedere 10°C temperatuursverhoging wordt de levensduur gehalveerd) zal een schakeling met aparte onderdelen (dus een veel lagere warmte-ontwikkeling per onderdeel) een veel langer gezond leven tegemoet kunnen zien dan de nogal sterk verhitte IC's.

In de meeste gevallen combineren we IC's in het regel- en stabilisatie-deel met „discrete” onderdelen in het „vermogens-deel”, waardoor de voordelen van beide componenten zoveel mogelijk tot hun recht komen.

De meeste OpAmps worden ge-





voed met symmetrische spanningen, als regel met + en -15V; deze waarde kan geheel aan de behoefte worden aangepast; hoe lager, hoe beter! Als absolute maximale waarde wordt + en -18V opgegeven; deze waarde mag nimmer overschreden worden, ook niet bij de maximale netspanning.

In fig. 8.1.2 hebben we een grafische voorstelling gegeven van het verloop van de uitgangsspanning van de voeding bij verschillende belastingen; hieruit blijkt wel duidelijk, dat deze voeding zonder meer niet bruikbaar is, daar de onbelaste spanning bij nominale netspanning reeds oploopt tot 19,02V. Dit betekent, dat we de spanning ook bij nullast moeten begrenzen tot een veilige waarde. Uit de grafiek zien we, dat er tenminste 200 mA „geleverd” moet worden om de spanning enigszins binnen de perken te houden!

Nu is deze extra stroomafname alleen maar vereist, zolang de schakeling weinig of niet belast wordt; in alle andere gevallen is een dergelijke belasting ongewenst, daar hierdoor de ongestabiliseerde spanning teveel afneemt om nog een goede stabilisatie mogelijk te maken. Bij een

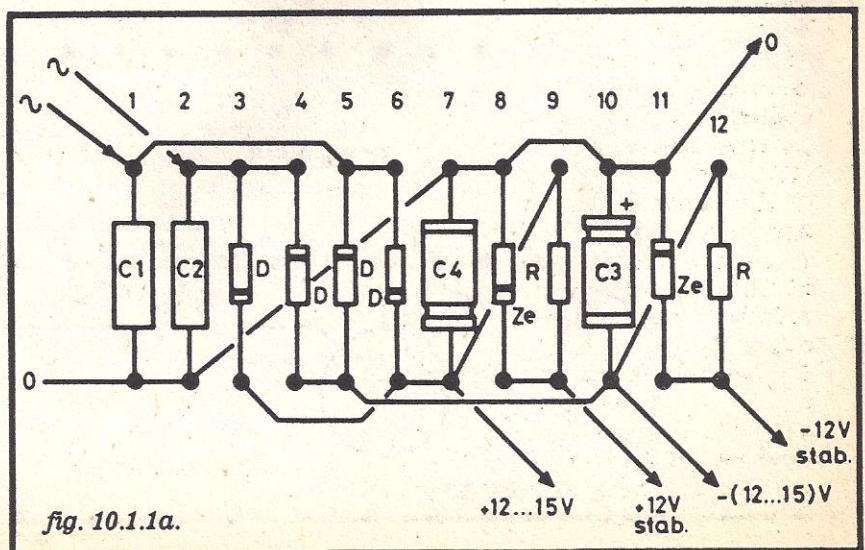
„nuttige” stroom van 500 mA zou de spanning tot ca. 13V afnemen, te laag voor een goede stabilisatie.

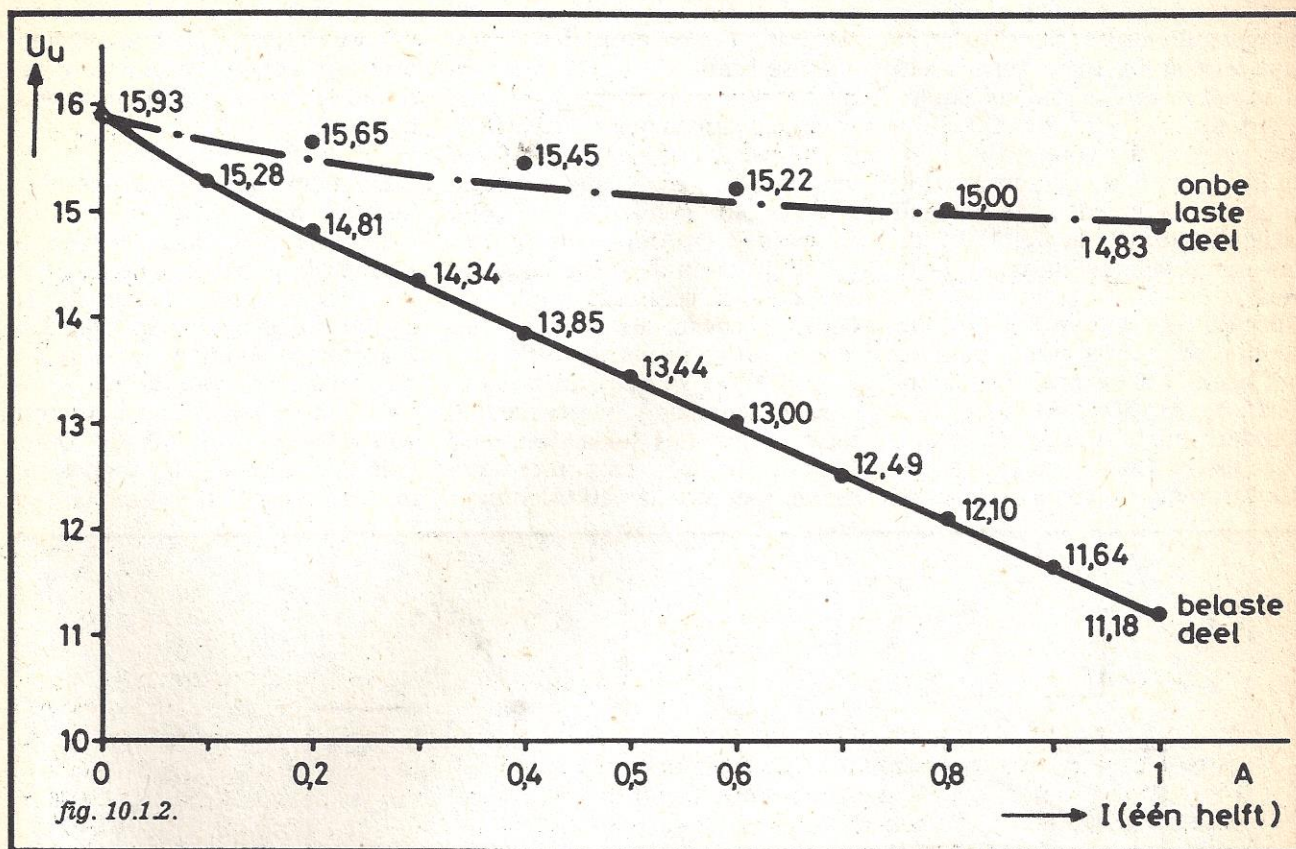
De oplossing voor dit probleem werd gevonden door het toepassen van een „voorbelasting”, bestaande uit een serieschakeling van een weerstand en een Zener-diode. Bij een geringe belasting is de spanning hoog en daardoor de Zenerstroom eveneens; daalt de spanning door toename van de belasting, dan neemt de Zenerstroom sterk af,

waardoor de „volle” stroom beschikbaar blijft voor de te voeden apparatuur.

In fig. 10.1.1 is de betreffende schakeling weergegeven, terwijl in fig. 10.1.1a het bedradingsschema is afgebeeld.

De beide condensatoren C_1 en C_2 fungeren als (anti) ratelcondensatoren; de combinatie R-Ze zorgt voor een min of meer constante belasting op de voeding, waardoor de spanningstoename bij nullast sterk wordt begrensd. Als tweede voordeel kunnen we





nog beschikken over een tweetal gestabiliseerde spanningen, nl. van + en -12V.

In fig. 10.1.2 is de uitgangsspanning U_u van het „belaste” en van het „onbelaste” deel weergegeven als functie van de belastingsstroom I_u ; vergelijken we deze grafiek met die van fig. 8.1.2 dan zien we hieruit, dat de spanningsvariatie tussen nul- en vollast nu veel kleiner geworden is; de „open” spanning is nu slechts 15,92V in plaats van 19,02V. Bij de meting bedroeg $R=12$ Ohm.

Indien wij uitsluitend de gestabiliseerde spanningen van + en -12V voor de voeding van de OpAmps nodig hebben dan kunnen we beter de serieweerstanden R hoger kiezen en wel gelijk aan 56 Ohm 2W; we kunnen dan bijna 100mA stroom afnemen, zonder dat de Zener „afslaat”.

Bij de voeding van de OpAmps moeten we er rekening mee houden, dat de max uitgangsspanning ca. 1,5V lager ligt dan de voedingsspanning. Bij een gestabiliseerde uitgangsspanning van

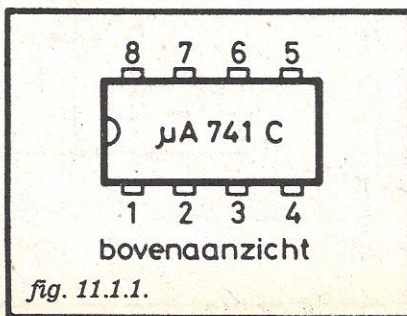
12V moet aan de regeltransistor ca. 12,7V basisspanning toegevoerd worden, zodat 12V voedingsspanning niet toereikend is; bij toepassing als serie-stabilisator moet de OpAmp derhalve met de ongestabiliseerde spanning gevoed worden.

Hoofdstuk 11: De toepassing van OpAmps in regel- en stabilisatieschakelingen

In het voorafgaande hoofdstuk hebben we reeds even de grote voordelen van de toepassing van OpAmps aangegeven: Grote

versterking, klein energieverbruik, kleine afmetingen en lage prijs; daartegenover staan de beperkingen betreffende spanningsuitsturing, stroomlevering (max. ca. 20 mA) en toelaatbare warmteontwikkeling; bij een omgevingstemperatuur van 50°C is de toelaatbare dissipatie slechts 0,5 W. De hantering van de OpAmps moet met de nodige voorzichtigheid plaatsvinden, zowel wat betreft het elektrisch aspect (spanningen en stromen) alsmede het mechanisch aspect (het inzetten van de OpAmps in de voeten).

Evenals bij de keuze van de halfgeleiders gaan we ook hier uit van goedkope en algemeen gangbare type's; het is in dit verband volstrekt zinloos, dure en kwetsbare OpAmps met FET-ingangen toe te passen. We passen hier het werkpaard van de OpAmp toe, ons aller goed vertrouwde μA 741C en wel „Dual-in-line” met 2x4 aansluitingen. Het spreekt welhaast vanzelf, dat we dit IC in een voet toepassen; insolderen



zonder „prentpaneel” is misdadig en bovendien zeer onpraktisch; er zijn te veel OpAmps gesneuveld — in het bijzonder tijdens experimenteren — zodat gemakkelijke uitwisseling een vereiste is.

In fig. 11.1.1 is de pennummering aangegeven (steeds „van bovenaf gezien!”), terwijl in fig. 11.1.2 de inwendige schakeling is aangegeven.

Voor de theorie van het OpAmp zouden wij willen verwijzen naar het boek „110 OpAmp-schakelingen”, R. M. Marston, uitg. „De Muiderkring”. In het kort gezegd beschikt de OpAmp over twee gelijkwaardige ingangen, waarvan

de ene in fase is met de uitgangsspanning (+) en de andere in tegenfase hiermede (-). De versterking van de spanning tussen deze twee aansluitingen is zo groot, (ca. 50.000 maal) dat aangenomen mag worden, dat beide ingangsspanningen gelijk zijn ($U_1=0$). Daar de OpAmp alleen het verschil tussen de beide ingangsspanningen versterkt werkt de OpAmp zowel als verschiltrap (comparator) en als versterker.

In fig. 11.1.3 is het „uitwendig” aansluitschema weergegeven, terwijl in fig. 11.1.3a) is afgebeeld, hoe de IC-voet met montage-draad aan de aansluitklemmen

wordt verbonden; zodoende kunnen we de overige bedrading aanbrengen zonder risico van beschadiging van het nogal kwetsbare voetje.

Deze OpAmp heeft de aantrekkelijke mogelijkheid, de uitgangsspanning exact op nul te kunnen brengen met behulp van de „uitwendige” compensatie R; sluiten we de beide ingangen 2 en 3 kort tegen aarde, dan kunnen we met behulp van de trimpot R de uitgangsspanning variëren van -0,04 via 0 tot +0,04V. Dit is vooral van belang bij toepassing in transistor-Voltmeters en ge-

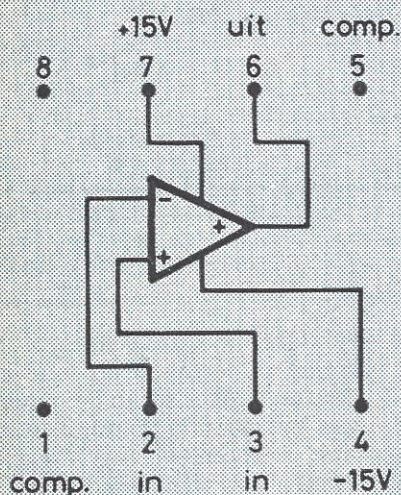


fig. 11.1.2.

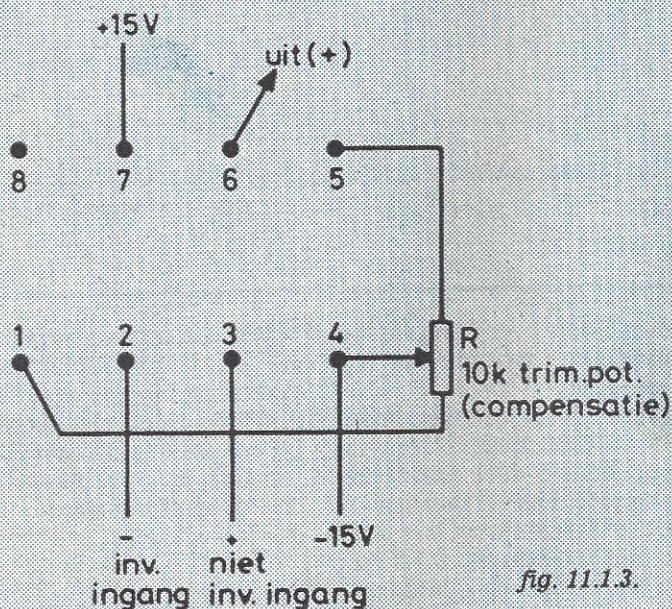


fig. 11.1.3.

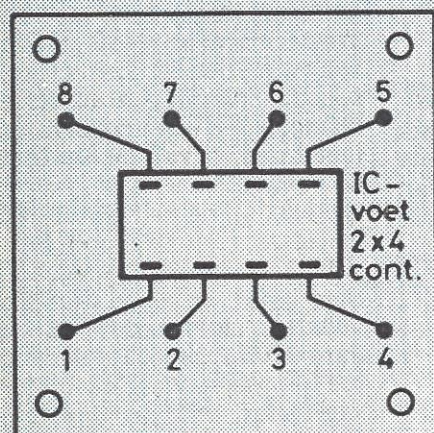


fig. 11.1.3a.

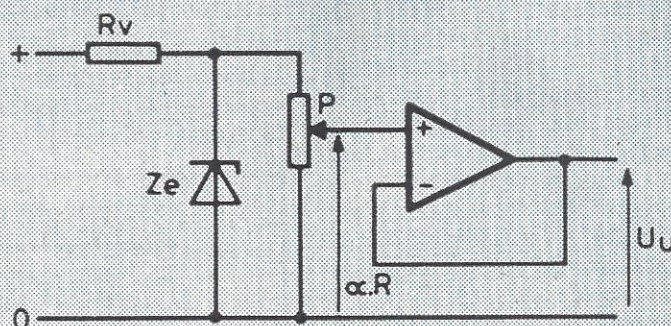


fig. 11.1.4.

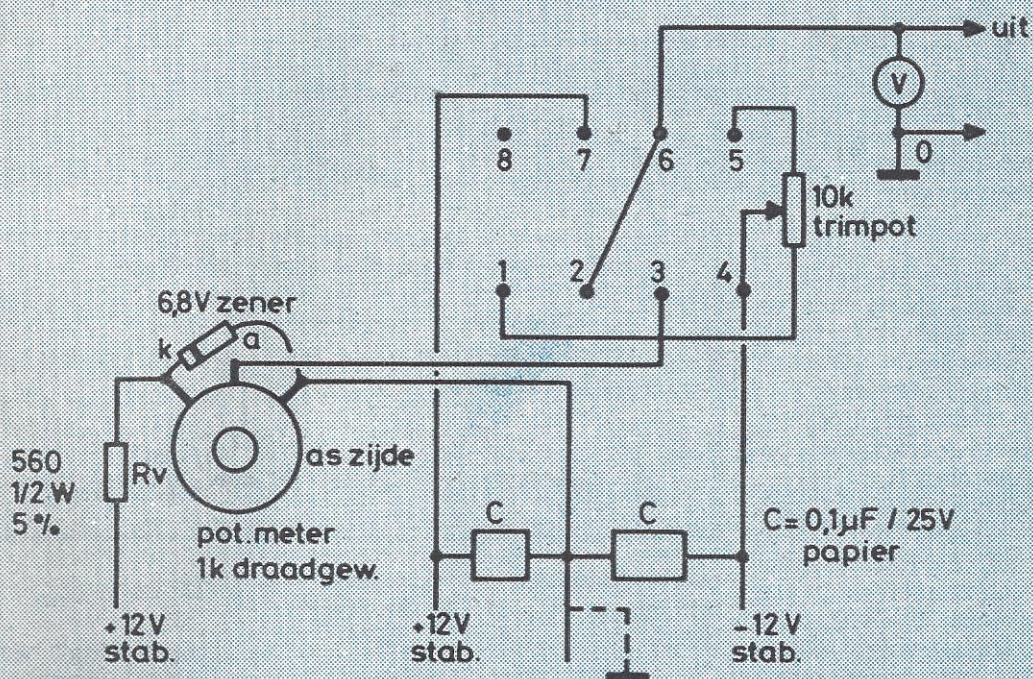


fig. 11.1.4a

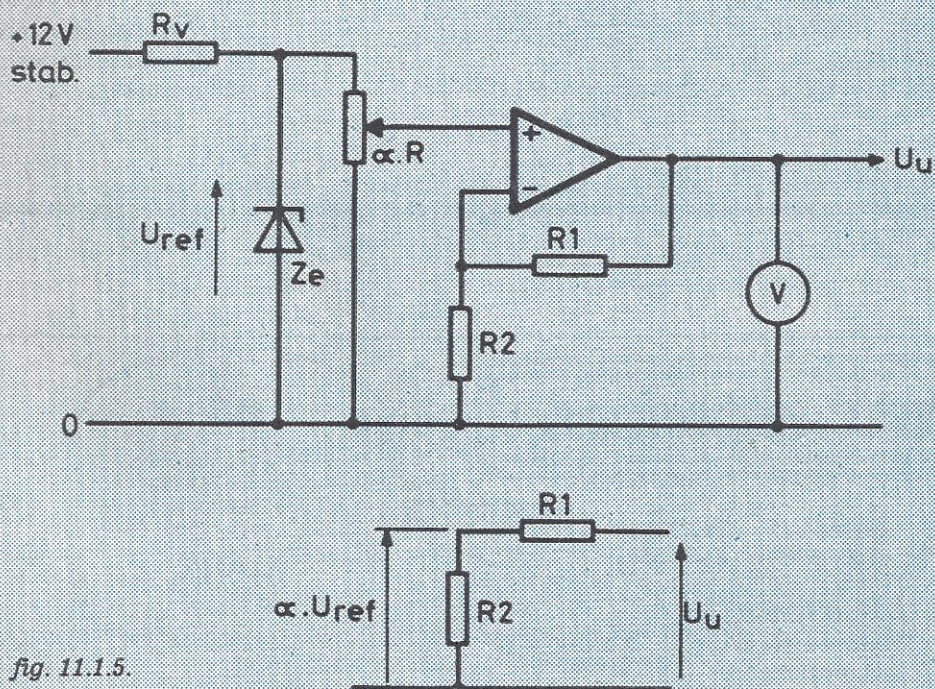


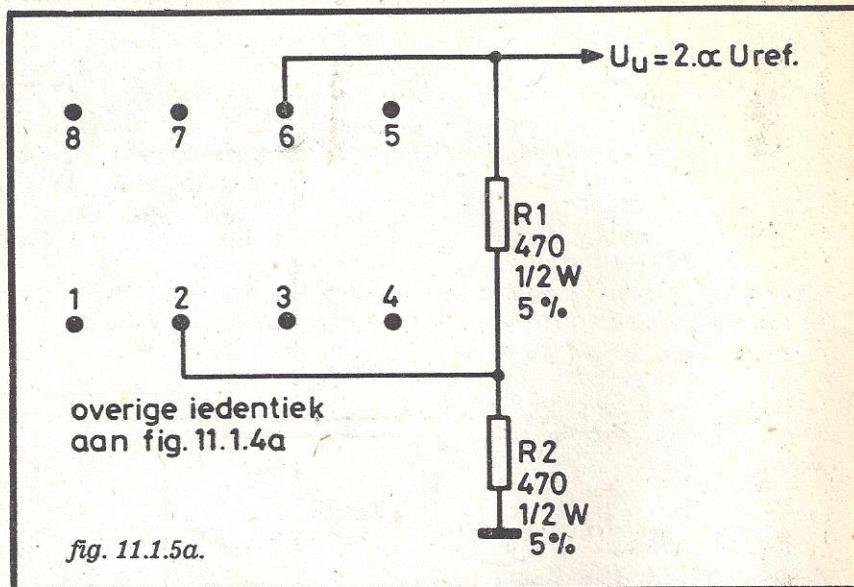
fig. 11.1.5.

lijkspanningsversterkers in oscilloscopen e.d.

Teneinde wat ervaring in de omgang met OpAmps op te doen zijn er een tweetal schakelingen aangegeven, die in feite een onderdeel vormen van de stabilisatieschakeling. In fig. 11.1.4 is het schema weergegeven van de OpAmp als emitter-volger, terwijl het bijbehorende montage-schema in fig. 11.1.4 is afgebeeld. De voeding vindt plaats vanaf de gestabiliseerde + en -12V (r in fig. 10.1.1a is 56 Ohm); allereerst wordt met de potentiometer P in de onderste stand de uitgangsspanning op nul gebracht met behulp van de trimpot R.

Daar de uitgangsspanning U_u geheel „teruggebracht” wordt naar de ingang, zal de ingangsspanning $\propto U_{ref}$ gelijk moeten zijn aan U_u of omgekeerd: $U_u = \alpha \cdot U_{ref}$. De uitgangsspanning volgt nauwkeurig de ingangsspanning $\propto U_{ref}$; deze methode wordt vaak toegepast, indien we in een bepaald punt van de schakeling een nauwkeurige regelbare spanning willen introduceren met een zeer lage uitgangsimpedantie.

Uiteraard kunnen we deze ingangsspanning ook versterken; het principe hiervan is in fig. 11.1.5 aangegeven, terwijl het



overeenkomstige bedradings-schema in fig. 11.1.4a is afgebeeld.

Aan de (+) ingang wordt een spanning $\propto U_{ref}$ gelegd; deze spanning moet zich ook tussen de (-) aansluiting en aarde bevinden. Vanaf de „uitgang gezien is de spanning over R_2 :

$$U_{R_2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_u = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_u$$

Omgekeerd wordt dus:

$$U_u = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \cdot \alpha \cdot U_{ref}$$

De „versterking” wordt alleen nog maar bepaald door de weerstanden R_1 en R_2 en niet meer door de eigenschappen van de OpAmp zelf. Maken we $R_1 = R_2$ (470 Ohm), dan wordt:

$$U_u = 2 \cdot \alpha \cdot U_{ref}$$

Van deze eigenschap zullen we nu in de stabilisatieschakeling gebruik maken.

avanti® antennas

ASTRO PLANE
AV - 101

SIGMA II
AV - 170

SIGMA IV
AV - 174

BOMBEECK



ANTENNES
B.V.

Importeur van: Avanti Antennes
Midland en Wipe
C.B. apparatuur

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

Fixit_{met} Elektronica ABC

Professor Fixit en de Zwarte Logica

Een enig en rijk geïllustreerd elektronica 'leesboek', waarin op ontspannende wijze door Professor Fixit wordt verteld hoe hij zich via logische enen en nullen langzaam een weg baant in de digitale elektronica.

Vooraf in deze tijd van verregaande automatisering en zich sterk uitbreidende computerkunde is dit boek bijzonder aan te bevelen als springplank naar die andere, doch belangrijke, tak van de elektronica.

Door 't steeds 'hoger' grijpen van de Professor wordt de lezer gedwongen mee te denken, om ten slotte samen met hem via velerlei 'kromme' gedachtenkronkels tot een reële oplossing van de gestelde problemen te komen én constructief bezig te zijn met de digitale spelletjes die aan het brein van de Professor zijn ontsproten.

Klaas Reichardt

(In bovenstaande beschrijving is in het kort weergegeven wat de schrijver met dit boekje trachtte te brengen.)

Als normale bestelling:

Bestelno.: 10233

Prijs: Hfl. 34,50

Porto: Hfl. 4,-

Hoe verkrijgt u bovenstaand boek voor slechts Hfl. 4,00.

Heel simpel!

Als u zich nu opgeeft als nieuwe abonnee op Elektronica ABC met onderstaande bon, dan hoeft u alleen de portokosten van het boek te vergoeden.

Het abonnement op Elektronica ABC loopt van april 1981 t/m december 1982, het abonnementsgeld bedraagt Hfl. 49,-. Dus voor Hfl. 53,- bent u abonnee t/m december 1982 (19 nummers) en een boek rijker. Conclusie: **VUL IN DIE BON!**

Ja, noteer mij als nieuwe abonnee op ELEKTRONICA ABC.

Het boek 'Professor Fixit en de Zwarte Logica' krijg ik toegezonden, nadat ik het abonnementsgeld heb overgemaakt via de acceptgirokaart, die ik van u krijg toegezonden.

Naam:

Adres:

Postcode: Woonplaats:

In open envelop zonder postzegel sturen aan:

DE MUIDERKRING BV - Antwoordnummer 224 - 1400 VB BUSSUM

geldig tot 1 mei '81

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



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



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

Z **ZOUTMAN
ELECTRONICS**

Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858

Elektronicahuis



De Heurne 30-32
Enschede
Telefoon 053-315169



ELEKTRONIKA, bouwpakket
service, radio en tv

Wageningen Nieuwstraat 3
Telefoon 08370-12444



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

Elektronicahuis

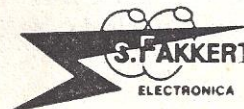


Telgen 11
Hengelo
Telefoon 074-917567

Elektronica, 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

DE BOER



KEMO BOUWPAKKETTEN

B1	Autolichten alarm.....	17,00
B2	Spanningsomvormer van 12V naar 6,7,9V.....	14,00
B3	Wisselknipperlicht.....	7,00
B4	Tweede telefoonbel (zonder bel).....	30,00
B5	Muggenverschrikker.....	12,00
B6	Watermelder.....	11,00
B7	Elektriseringsapparaat.....	18,00
B8	Netvoedingsapparaat 20V, 2A (zonder tr).....	26,00
B9	Mini loopplicht voor laagspanning.....	12,00
B10	Sirene.....	18,00
B11	Aanraakschakelaar met relais.....	18,00
B12	Kristallentester.....	11,00
B13	Transistorontvanger.....	16,00
B14	27 MHz zendertje.....	18,00
B15	Misthoorn (voor modelbouw).....	18,00
B16	Elektronische kanarie.....	28,00
B17	Monster bouwpakket (knipper-ogen).....	12,00
B18	2 Watt FM zender.....	15,00
B19	1 kanaals lichtorgel voor 1000 Watt.....	15,00
B20	1 kanaals lichtorgel met mikrofoon.....	30,00
B21	3 kanaals lichtorgel 3 x 1000 Watt.....	30,00
B22	6 kanaals lichtorgel.....	48,00
B23	Loopplicht voor 3 groepen.....	44,00
B24	Stroboscoop flitsster met buis.....	42,00
B25	Lichtschakelaar met loopplicht.....	78,00
B26	Orgel met elektronisch toetsenbord.....	32,00
B36	UFO sirene.....	21,00
B37	Cijferslot.....	18,00
B38	Spanningsomvormer van 12 naar 220V z tr.....	24,00
B43	Knipperlicht.....	7,00
B44	FM meetzender.....	14,00
B45	Lichtevoelige schakelaar met relais.....	11,00
B46	Universele voorversterker.....	11,00
B47	Mono meetaandje voor 3 kanalen.....	22,00
B48	Temperatuurgevoelige schakelaar.....	19,00
B49	Dimmer voor max. 880 Watt 220V.....	19,00

KEMO GEBOUWDE MODULES

M2	4 kanaals lichtorgel.....	42,00
M4	Brandalarmmodule.....	30,00
M5	Inbraakalarmmodule.....	30,00
M6	1 kanaals lichtorgel module.....	13,00
M7	3 kanaals lichtorgel module.....	30,00
M8	Knipperlicht module.....	13,00
M9	Lichtpuls module.....	28,00
M11	3 kanaals loopplicht module.....	64,00
M12	Lichtdimmer module.....	32,00
M13	Schemerschakelaar module.....	30,00
M14	Ontstortfilter voor oa. lichtmodules.....	14,00
M16	Scheidingsfilter 2 kanaals 60W.....	13,00
M18	Elektronische zonnengang module.....	44,00

AUTO, AKKU

81013	Economische bijrijder.....	34,70
81011	Akkuspanningsindicator.....	29,45
81019	Lichten uit / akku niet leeg.....	22,00
81012	Olief temperatuuriindicator.....	15,55
80097	Autodiefstalbeveiliging.....	18,00
80086	Intelligente ruitenwisserinterval.....	32,05
80084	Transistor-ontsteking.....	87,80
80018-1+2	Aktieve auto-antenne.....	59,55
	Oliepompstok kort voor temp.indikator.....	47,50
	idem doch lange versie.....	48,95
	De Boer Doran auto-ontsteking (excl. kast).....	34,95
	Passend kastje hiervoor.....	17,95
	De Boer Doran toerenteller met 270° meter.....	59,95
	De Boer Doran Digitale olietemperatuurmeter.....	129,50
	Hierbij nodig is een oliepijpstok (zie boven)	

VOEDINGEN

81049	Nicad moeder.....	43,95
80514	Precisie netvoedingsapparaat.....	209,15
80516	Laboratorium voeding.....	119,00
7043	Kamperhulp.....	56,05
80089-3	Voeding voor microcomputer.....	73,10
79517	Automatische akkulader.....	99,00
79034	Degelijkende voeding 2,5A versie.....	143,75
	idem doch 5A versie (incl. meter).....	178,95
79024	Automatische Nicad-lader.....	61,05
	De Boer universele 5 Ampere voeding.....	69,00
	De Boer universele 1 Ampere voeding.....	22,95

(Alle voedingen inclusief trafo, behalve 81049, 79024 en de De Boer voedingen)

FOTO EN FILM, DOKA

81101-1+2	Proces timer.....	87,35
81002	Programmeerbare dia-overvloeier.....	199,95
80512	Semi-automatische dia-wisselaar.....	43,85

MUZIEK

81027-1+2	Voiced/Unvoiced detector	
	Detectie en schakelpunt.....	f 119,90
81071	Voiced/Unvoiced detector.....	f 63,05
	Ruisgenerator.....	f 33,95
81051	Xylofoon.....	f 28,65
81048	Doedelbos.....	f 99,50
80502	Elektronische speeldos.....	f 699,00
80068-1	t/m 5 Vocoder compleet.....	f 85,20
	Busprint samenstelling.....	f 48,95
	Filterprint.....	f 98,50
	In en uitgangsprint.....	f 72,95
	Voeding (incl. trafo).....	f 106,40
	Vero kast hiervoor.....	f 6,50
	Frontplaatjes per module.....	f 23,35
80065	Frekventieverbudelaar voor gitaar.....	f 79,15
80009	Geluidseffektgenerator.....	f 28,10
9984	Vervormer op print.....	f 34,20
79040	Ringmodulator.....	f 168,45
9973	Elektronische galm.....	f 249,00
80060	Chorosityntr.....	f 1999,00
9721C	Formant compleet met fronten, voeding.....	f 78,00
9721-1	Interface voor Formant.....	f 15,40
9721-2	Interface-ontvanger hiervoor.....	f 139,00
9721-3	Voeding voor Formant incl trafo.....	f 9,60
9721-4	Toesendingsprint voor 1 oktaaf.....	f 199,00
9723-1	Formant VCF module.....	f 92,00
9724-1	Formant VCF module.....	f 55,80
9725-1	Formant ADSR module.....	f 79,50
9726-1	Formant VCA module.....	f 72,80
9727-1	Formant LFO's module.....	f 48,00
9728-1	Formant Noise module.....	f 51,00
9729-1	Formant COM (voorversterker).....	f 138,50
9953	Formant 24dB VCF module.....	f 96,00
9951	Formant RFM module.....	f 6,50
	Frontplaat Elektuur versie per stuk.....	f 11,95
	Luxe frontplaat De Boer Klein.....	f 13,95
	idem, doch voor grote modules.....	f 16,95
	idem speciaal voor interface.....	f 34,95
	Bouwboek met demonstratiecassette.....	

Keyboards:

4067	Kimber Allen 3 oktaafs.....	f 159,00
4068	Kimber Allen 4 oktaafs.....	f 199,00
4069	Kimber Allen 5 oktaafs.....	f 249,00

En zolang de voorraad nog strekt:

3,5	oktaafs keyboard.....	f 89,00
4,5	oktaafs keyboard.....	f 99,00

Kontakten voor keyboard universeel:

Enkelpolig	ook.....	f 1,95
Dubbelpolig maak.....		f 1,95
Elektuur piano nog beperkt leverbaar.....		f 1089,00
Boerenorgel.....		f 949,00
idem, doch met drumsektie.....		f 1089,00
Weer beperkt leverbaar.....		
Elektuur IC-drummer.....		f 199,00

BOUWPAKKET? DE BOER HEEFT HET!

VELLEMAN BOUWPAKKETTEN

1682	Micro-processor timer kit.....	f 245,00
2557	Digitale thermometer met LED-display.....	f 110,00
2564	Thermostaat.....	f 124,00
2565	Automatische diaprojektorsturing.....	f 39,95
2563	Transistor-ontsteking.....	f 42,00
2551	Alarm centrale (hoort bij 2550).....	f 79,00
2549	Infra rood detectiesysteem zender.....	f 69,00
2550	Infra rood detectiesysteem ontvanger.....	f 63,00
2547	4 kanaals infra rood afstandsbediening.....	f 79,00
2548	Ontvanger hiervoor.....	f 106,00
2554	FM-tuner van zeer goede kwaliteit.....	f 91,75
2553	FM-stereo decoder.....	f 81,25
2555	Digitale frekwentieteller hiervoor.....	f 153,00
2542	1 digit teller.....	f 28,75
2544	Complex sound generator.....	f 39,95
1803	Universele voorversterker.....	f 15,00
1861	60 Watt eindversterker.....	f 51,25
1716	20 Watt mono eindversterker.....	f 42,50
1771	FM-zenderkit.....	f 23,40
2541	Mono LED VU meter.....	f 41,50
2546	Stereo LED VU-meter.....	f 63,00
1823	Voeding 1,2 tot 35 volt 1 ampere.....	f 29,00
2570	Voeding 5-14 volt 1 ampere.....	f 27,50

METEN

81105-1+2	2½ digit DVM.....	f 116,75
81072	Geluidsdrumketer.....	f 54,40
81043-1+2	Meetblik.....	f 77,65
80128	Transistorcurve schrijver.....	f 9,50
80127	Lineaire thermometer.....	f 57,85
80077	Luxe transistortester.....	f 69,95
80067	Digisplay.....	f 59,75
80045	Digitale thermometer LED versie.....	f 99,85
80045	Digitale thermometer LCD versie.....	f 124,45
80035	Geiger müllerteller.....	f 74,45
	Passende opneembuis hiervoor.....	f 138,75
	Gate dipper (met kastje).....	f 68,60
79088-1+2+3	Digifardar.....	f 112,00
79035	AC-millivoltmeter en signaalgever.....	f 27,00
79019	Sinusdoos.....	f 183,00
79005	Universele digitale meter.....	f 56,30
9453	Funktiegenerator (met kast, front etc).....	f 119,00
	De Boer Digitale temperatuurmeter LCD.....	f 126,40
	De Boer ELV weerstand.....	f 259,00
	Regelunit voor 8 meetpunten hiervoor.....	f 69,00

COMPUTER

80120	8-K RAM + Epromkaart (excl. RAM-Eprom).....	f 154,95
80556	Prom-programmer (excl. prom).....	f 94,05
80089-1+2	Junior computer compleet.....	f 399,00
80089-3	Voeding hiervoor.....	f 73,10
	Junior computerboek deel 1.....	f 22,00
	Junior computerboek deel 2.....	f 25,50
80066	Metal-folioprinter interface.....	f 194,00
79038	Pinna uitbreiding voor elektronica.....	f 159,00
79075	Basic microcomputer.....	f 238,35
79101	Interface voor microcomputersystemen.....	f 28,95
79073	Speelcomputer compleet met voeding.....	f 945,00
9966	Elektronica.....	f 299,00
9965	ASCII keyboard.....	f 199,00

Nog enkele numerieke SEIKO printertjes:

Afkomstig uit kasregisters. Zijn getest en worden met schema voor up interface geleverd. De printers werken met telmachine lint en normaal papier van 85 mm breed. Print cijfers van 0 t/m 9 en 30 verschillende tekens. Motor 220V en sturing 5 volt. Ideaal voor bv. schrijvende metingen etc. f 150,00

80050 Cassette interface voor Basic-up..... f 169,00

HUIS, SPEL, MODELBOUW, DISCO

81012	Lichtende discovloer.....	f 259,00
81042	Intelligent blik.....	f 32,95
81044	Spellenblik.....	f 64,65
81047	Badthermometer.....	f 34,25
81028	Tochtdektector.....	f 22,65
81019	Eenvoudige CV-pompautomaat.....	f 54,00
81025	CV-pompautomaat-sturing gewijzigde.....	f 55,10
81024	Koelkastalarm.....	f 23,80
81015	Gordijnautomat.....	f 92,80
81005	Aanraakdeurbel.....	f 19,80
80515-1+2	Etalage verlichting.....	f 71,40
80071 + 80145	Digitale hartslagmonitor.....	f 159,95
80130	Muggenverjager.....	f 10,70
80069	Een goede interkom.....	f 75,25
80027	Kleurenlichtorgel.....	f 84,80
80054	Spraakvervormer.....	f 41,35
80019	Stoomokgeluidengenerator.....	f 32,70
80018	Plaaggeest.....	f 16,10
80029	Lichtautomaat met dimmer.....	f 44,60
79095	Elektingel.....	f 94,95
79065	Tlichtdimmer.....	f 29,25
79026	Klap flip-flop.....	f 28,30

ONTVANGEN, HOOG-FREKWENT, RADIO, CB

80117	Afstemerschakel met LCD display.....	f 177,15
80138	VOX schakelaar.....	f 53,10
80076-1+2	Ohm-antenne en voeding.....	f 44,20
80021-1+2	Digitale afstemerschakel.....	f 199,00
79650	Korte golf konverter (alleen 11 en 49).....	f 42,85
79027	FM-middenfrequent.....	f 126,10
79082	Stereoencoder.....	f 64,55
	Frontend hiervoor FD-18.....	f 59,00

AANBIEDING: Frontend, FM middenfrequent en decoder

	samen in een koop.....	f 139,00
	Idem, doch ook nog digitale afstemsch.f	319,00
9967	VHF/UHF TV-modulator. (met kristal)....f	26,70
80072	Morselettertrainer (excl. sleutel).....f	49,95
	Seinsleutel, eenvoudig plastic.....f	7,95
	Idem, doch wat betere metalen versie..f	17,95

AUDIO

81085-1+2	Volumineuze VU-meter.....	f 206,40
	Alleen laagspanningsprint.....	f 82,85
	Alleen hoogspanningsprint.....	f 123,55
81082	200 Watt krachtversterker.....	f 99,95
	Trafo hiervoor.....	f 99,50
80543	Universele luidsprekerunit.....	f 23,10
80085	PDM-versterker.....	f 33,60
80031	Topamp voorversterker.....	f 147,50
80023	Topamp eindversterker 30 Watt versie.....	f 72,45
	idem, doch 60 Watt.....	f 123,55
81068	Handmixer (incl. trafo).....	f 179,00
79071	Assistentor (voorversterker).....	f 29,95
79070	Stentor 4 Ohm versie.....	f 129,05
	idem, doch 2 Ohm versie.....	f 152,65

BESTELINFORMATIE

Een briefkaart of brief naar De Boer Elektronika BV, Kleine Berg 39-41, 5611 JS Eindhoven.
Betaling: Vooruitbetaling op girorekening 2155669 met f 5,00 extra kosten of op bankrekening nr. 52.72.28.104 t.n.v. ABN, Wal Eindhoven, ook met f 5,00 extra kosten. Ook mogelijk vooruitbetaling door insluiting van eurocheque, groene bankcheque of girobetaalkaart. Extra kosten f 5,00. Let op handtekening! Rembours (= betalen aan postbode) ook mogelijk. Extra kosten f 9,00. Buitenland op handtekening! Rembours (= betalen aan postbode) ook mogelijk. Extra kosten f 8,00 extra kosten voor EEG landen. Andere landen eerst prijs opgeven. Al onze artikelen en bouwpaakketten ook leverbaar in Helmond, Zuid koninginnewal 58 tel. 04920-35289 (koopavond vrijdag) en in Dordrecht, Voorstraat 431 tel. 078-148757 (koopavond donderdag). Al onze winkels zijn maandag gesloten. En zaterdag's tot 17.00 uur geopend.
prijswijziging en uitverkocht voorbehouden. Prijzen zijn inclusief BTW.

Telefoon Eindhoven 040-448229 (Vrijdag koopavond)



**de boer
elektronika**

KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448229
ZUID KONINGINNENWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757

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 $0,6 \mu\text{V}/20 \text{ dB}$

Bearcat 250
50 kanalen

66-88 MHz. gevoeligheid $0,3 \mu\text{V}/12 \text{ dB}$
146-174 MHz. gevoeligheid $0,3 \mu\text{V}/12 \text{ dB}$
420-512 MHz. gevoeligheid $0,6 \mu\text{V}/12 \text{ dB}$
Regelbare scansnelheid en priority

Nú met direkte uitlezing in de 66-
88 MHz.-band.
Dus geen
omrekeningen meer!



Bearcat 220
Politie-, Scheepvaart-èn
Luchtvaartbanden
20 kanalen

66 - 88 MHz. -
gevoeligheid: beter dan $0,3 \mu\text{V}/12 \text{ dB}$
144-174 MHz. -
gevoeligheid: beter dan $0,3 \mu\text{V}/12 \text{ dB}$
118-136 MHz. -
gevoeligheid: beter dan $0,8 \mu\text{V}/10 \text{ dB}$
420-512 MHz. - gevoeligheid: beter dan $0,6 \mu\text{V}/12 \text{ dB}$

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