

# radio bulletin

TOEGEPASTE ELEKTRONICA

● Mechaniek van een magneet-  
foon ● Automatische ruitenwis-  
ser ● Stereo afstemmer ● Truc-  
toets op bandapparaten ● Inter-  
com met vier blijkposten

# JUNI

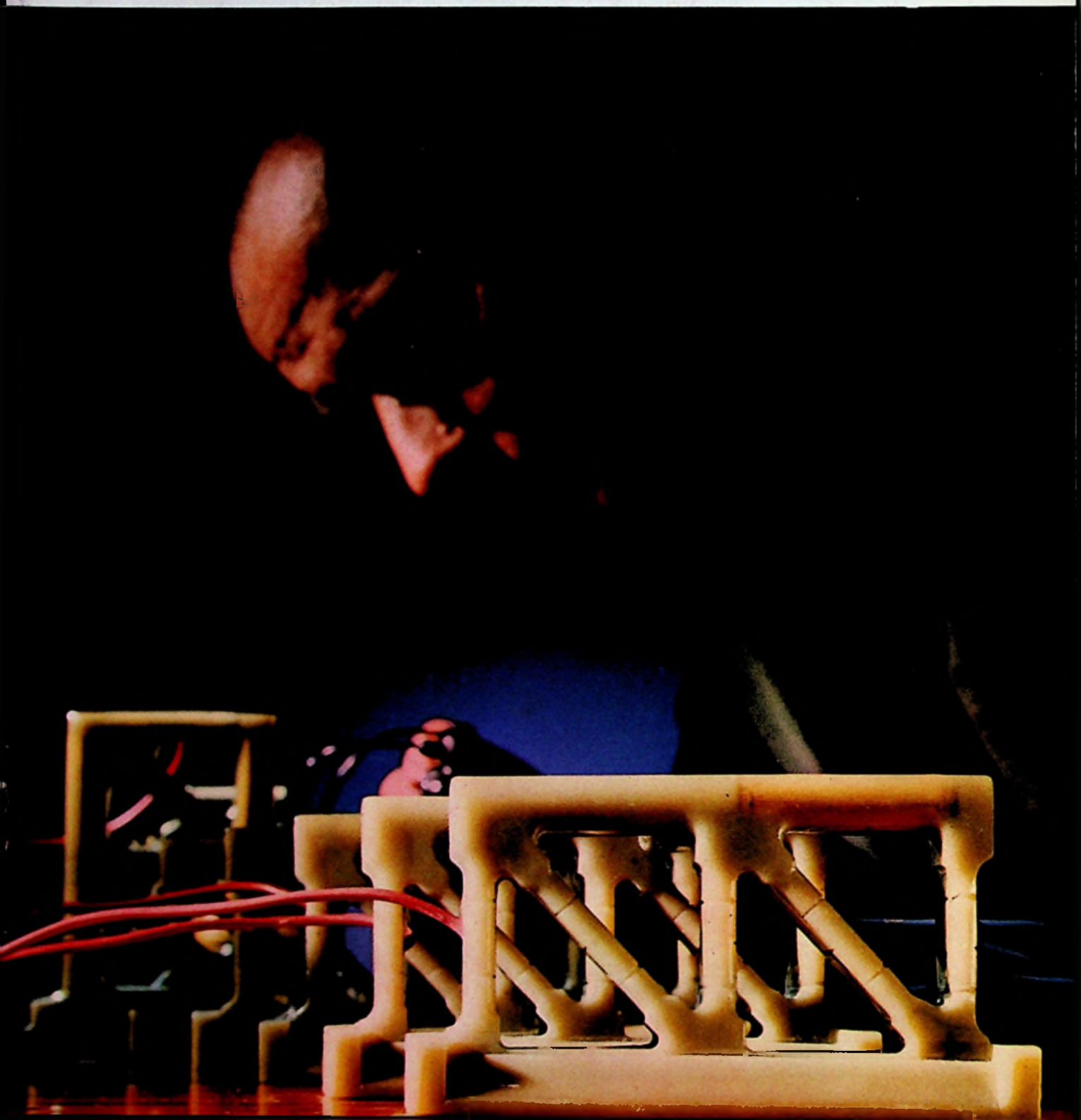
1968

1.35

30 F

maandblad

TELEVISIE — AUDIO — BANDOPNAME — SERVICE





BAUMGARTEN • CONCERTONE • GOLDRING



FEHO • LENCO • LUXOR • RONETTE • SVENSKA

Onze uitgebreide kollektie audio-apparatuur is nu overzichtelijk opgesteld in onze geheel gemoderniseerde showroom. Elke gewenste audio-kombinatie is direkt - akoestisch perfect - te beluisteren, waardoor uw keuze wordt vergemakkelijkt.

Vraag uw leverancier een introductie voor onze showroom waar deskundige medewerkers uw speciale wensen realiseren en daarbij gaarne advies geven. Zij demonstreren: SVENSKA en FEHO luidsprekers; CONCERTONE, LENCO en LUXOR versterkers; GOLDRING elementen en saffieren/diamanten; LENCO platenspelers en toonarmen; LUXOR radio's en bandrekorders; RONETTE elementen, saffieren/diamanten. Levering uitsluitend via de erkende dealers.

U bent dagelijks welkom van 8.30 tot 17.30 uur. (Parkeermeters voor de deur). Zaterdags gesloten.



N.V. N.A.H.O. - Prinsengracht 655 - Amsterdam - Tel. 020-236806.\*

# Radio Bulletin

TELEVISIE ■ HI-FI ■ BANDOPNAME ■ MEETTECHNIEK ■ SERVICE

37e JAARGANG nummer 6 - JUNI 1968 Verschijnt maandelijks

## INHOUD

- 387 Geen hoofdprijs.  
389 Automatische ruitenwisserbediening. - H. Hinlopen  
Poging tot verdere vervolmaking van de auto.  
393 Stereo FM-afstemmer (2). - J. Bron  
397 Het nauwkeurig meten met meetbruggen. - G. Dabrowski  
404 Ontwerp en constructie van DX-ontvangers (4).  
De variabele oscillator. - F. A. S. Sterrenburg  
408 Dr ir Walter Bruch 60 jaar. - Drs Ing. C. F. Ruyter

## AUDIO

- 399 De magnetfoon - sicilion deel 6. - W. Jak  
409 Transistor intercom met 4 bijposten. - Werner W. Diefenbach  
413 Tructoets ip de bandrecorder. - Drs Ing. C. F. Ruyter

## TELEVISIE

- 416 Systematisch foutzoeken in TV-schakelingen.  
Foutzoeken in de AVR. - A. J. Dirksen

## VASTE RUBRIEKEN

- 384 Lezers Forum.  
386 Radarscherm.  
387 Redactioneel Beraad.  
388 Journaal.  
418 Puzzelrubriek.



### DE OMSLAGFOTO:

Siemens nieuwste, met kunststof ingegoten, hoogspanningsgelijkrichter voor KTV-ontvangers.

(foto: Siemens)

Uitgevers Mij. De Muidarkring n.v. - Nijverheidswerf 21 - Bussum - Postbus 10 - Nederland  
Telefoon: (alle afdelingen) (0 2159) 3 18 51 (4 lijnen). - Directie: (0 2159) 1 56 00.

Postgiro 83 214 - Bank: Amro Bank Bussum.

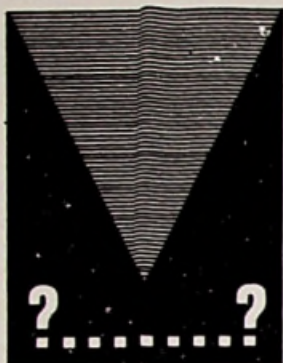
Jaarabbonnement ... / 13,50 - Buitenland ... / 16,00.

Vorkoop voor België: Radio Amarox - Transistorstraat 1 - Hamont (Lb.) - Tel. (011) 451.41  
Postcheckrekening 64 445 - Jaarabbonnement 200,- Fr.

Belgische redactie en advertenties: Steenweg op Vijvoorde 143, Meise (Bt.) - Tel. (02) 59.45.13

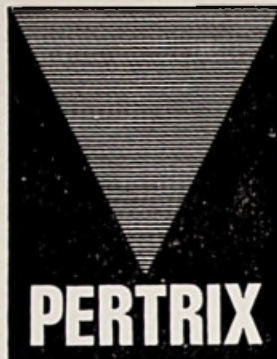
• Abonnementen kunnen ledere maand ingaan; zij eindigen alleen na schriftelijke opzegging. Betaling per giro of postwissel. • Gehele of gedeeltelijke overname uit de inhoud zonder toestemming is verboden. Bij overname dient de bron te worden vermeld. • Voor Duitsland berust het alleenrecht voor overname bij FRANZIS VERLAG, München. • Bijdragen van medewerkers en anderen werden opgenomen in het vertrouwen, dat deze origineel zijn en dat door publicatie de auteurswet niet wordt overschreden. - Schakelingen, constructies, enz. kunnen door een Nederlands octrooi zijn beschermd, in welk geval de Octrooiwet alleen toepassing voor persoonlijk gebruik toestaat. • Geen aansprakelijkheid wordt aanvaard voor de gevolgen van fouten in de constructies, die aan de hand van dit blad gepubliceerde tekeningen en bouwbeschrijvingen zijn vervaardigd. •

**Kent u dit beroemde batterijen- en hulzen merk?**



Het is een der beste batterijen en hulzen die u in Europa kunt krijgen. Een batterij en huls van het allergrootste concern met vestigingen in vrijwel alle landen ter wereld. In buitenlandse bladen en via de Duitse televisie komt u dit batterijen en hulzenmerk herhaaldelijk tegen.

**In Nederland heten deze batterijen en hulzen**



Precies dezelfde batterij en huls van hetzelfde grote Europese concern met alle technische perfectie, die u ervan verwachten mag. Maar in Nederland onder de naam:

**PERTRIX**

PERTRIX batterijen en hulzen voor perfecte service en snelle levering.

**Een sterk merk**

Het grote concern, waarvan Pertrix deel uitmaakt, vervaardigt letterlijk alle soorten batterijen, hulzen en accu's voor: auto's, intercom installaties, noodverlichting, radio's, zaklantaarns, hoorapparaten, foto-flitsapparaten, speelgoed

enz., maar ook voor ruimtevoertuigen. Het kleinste batterijtje kleiner dan een koffieboon, de grootste accu, groter dan een eengezinshuis.

Deze batterijen en accu's worden vervaardigd over de gehele wereld en verkocht in meer dan 100 landen.



Eenzelfde accu over heel Europa In Nederland onder dit merk



AFA-accu, de enige met



N.V. BATAAFSCHE ACCUFABRIEK ROTTERDAM

NEDERLANDSCHE ELECTRICITEITSMACHTSAPPIJ

**NEMA**

N.V.

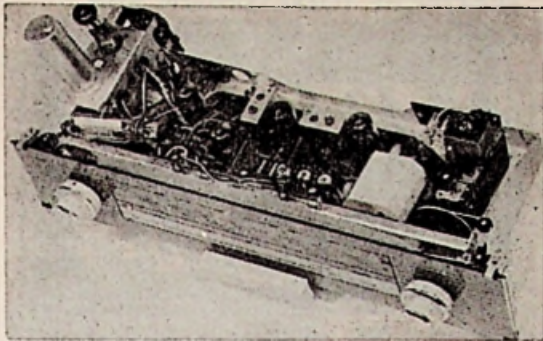
VENNE 138 - WINSCHOTEN - TELEFOON 0 5970 - 3753 (5 lijnen) - TELEX 53123

**„PERTRIX“ KLEURENCODE:**

BLAUW: voor zaklantaarn, pech- en campinglampen.

ROOD : voor batterij elektrische apparaten.

GEEL : voor batterij elektrische apparaten met hogere stroomopname.



## SENSATIONEEL!

ZOLANG DE VOORRAAD STREKT

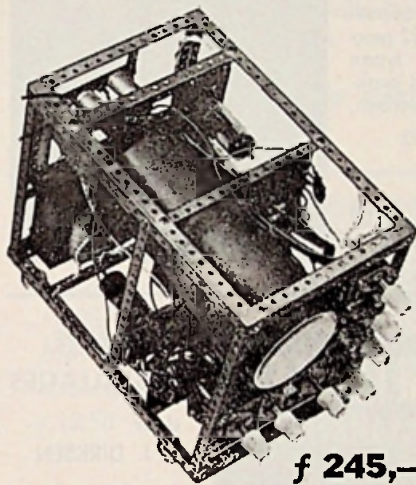
**f 89,50**

**BEKENDE RADIOFABRIEK LEVERDE ONS  
INBOUWRADIO SPEELKLAAR**

Buizenbezetting: EL84 - EABC80 -  
EBF89 - ECH81 - ECC85 - EZ80 - EM84

- 4 GOLFBEREIKEN
- FM BAND
- TOONREGELING
- AFM. SCHAAL 460 x 85 mm

- LSP UITGANG 5Ω
- FM MET PERM. AFSTEMMING
- GRAMMOFOON- EN RECORDER-AANSLUITING



**f 245,-**

DE NIEUWE

## SERVICE OSCILLOSCOOP B-72

voor metingen aan a.f. en TV apparaten

LUXE KAST voor service-  
oscilloscoop B-72, inclusief  
lichtkap met schaal-indica-  
tie, knoppen en handgreep

**f 65,-**

De KSB B7-S2 heeft o.m. de volgende  
voordelen.

- HOGE GEVOELIGHEID
- VLAK SCHERM 7 cm  $\phi$
- NAVERSNELLINGSANODE, waardoor  
grote lichtsterkte bij scherpe stip.

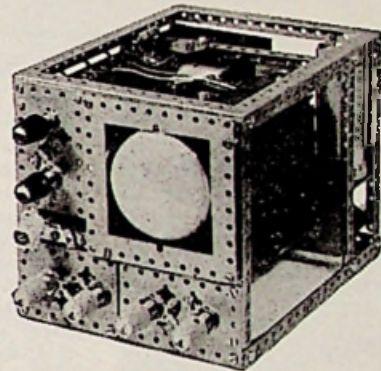
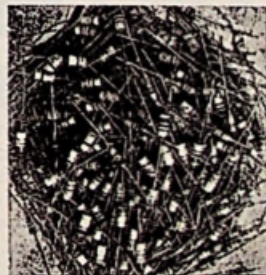
THANS WEER LEVERBAAR  
PAKKET MET 250 GESOR-  
TEERDE PHILIPS KERA-  
MISCHE CONDENSATO-  
REN IN WAARDEN VAN  
2 - 10.000 pF ..... / 25,-



Zolang de voorraad strekt  
gaan we door met de  
sensationele aanbieding

500 GESORTEERDE  
WEERSTANDEN

in courante waarden van  
0,5 en 1 W **f 25,-**



## „GLIMWORM” OSCILLOSCOOP BOUWDOOS

Geheel compleet

met uitvoerige

bouwbeschrijving

**f 165,-**

Beslist onmisbaar bij het werken aan  
r.f.- en a.f.-vermogens-transistorscha-  
kelingen.

De grote bandbreedte laat alle ge-  
bruikelijke metingen aan a.f. appara-  
ten toe en volstaat voor een nauw-  
keurige controle van alle pulsverwer-  
kende trappen in TV ontvangers, zo-  
als bij de service veelvuldig voor-  
komt.

EXTRA LEVERBAAR:

Solide kast .... / 20,00

Lichtkap ..... / 10,00

Alleenverkoop:

**RADIO ELRA — ZWARTJANSTRAAT 38  
POSTBUS 1595 — ROTTERDAM**

TELEFOON (010) 24 40 38

Zendingen door geheel Nederland en België

GIRO 124 676

leerboek  
**elektronica**



deel 3

Inhoud deel 3: Inleiding - buizen en transistoren - halfgeleider- en buisdioden - werking - eigenschappen voor wisselspanning - karakteristieken.

2e herz. druk - 224 pag's in plastic band - ruim 200 afb.

Bestelnummer 1078 - Prijs **f 12,50**

**LEERBOEK  
ELEKTRONICA**

deel 3

door A. J. DIRKSEN

In de serie Leerboeken Elektronica, bestaande uit vier delen, worden de grondbeginselen van de elektronica besproken. De boeken zijn bijzonder geschikt voor zelfstudie bij het elektronica-onderricht. In de tekst is een groot aantal proeven en vraagstukken opgenomen.

**FOUTEN IN TV**

door W. J. SCHRAMA

De auteur wil de gebruikers van deze uitgave behulpzaam zijn met vele praktische tips en voorbeelden voor snelle en doeltreffende reparatie.

De meest voorkomende storingen worden in logische volgorde behandeld, waarbij op bevatelijke wijze de remedie tot herstel wordt gegeven.

80 pag's - vele afb.

2e herz. druk

Best.nr. 1075

Prijs **f 5,75**



**HINTS & KINKS uit Radio Bulletin**

Een verzameling van 75 nuttige en praktische tips, handige wenken en ideeën voor ieder, die is betrokken bij de elektronica.



De beste van de in de loop der jaren in de Rubriek 'Lezers Peinsden' gepubliceerde inzendingen.

48 pag's

68 tekeningen en foto's

Bestelnr. 1120

Begin juni leverbaar!

**PRAKTISCHE TOEPASSINGEN VAN  
GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN**

door J. BRON

Deze uitgave heeft tot doel technicus zowel als amateur enigermate vertrouwd te maken met de lineaire geïntegreerde schakeling.

Een greep uit de inhoud van de eerste Nederlandstalige uitgave op dit gebied: fabricageproces - schakelingen van ontvangers - a.f.-, r.f.- en v.h.f.-versterkers - spanningsstabilisator - signaalzoeker - akoestische relais - microfoonvoorversterker - toerenteller - gehoorapparaat - versterker voor magnetofoon, enz.

96 pagina's  
ruim 130 tek. en foto's - toepassing van 22 verschillende typen IC's in vele praktische ontwerpen.

Best.nr. 1123

Prijs

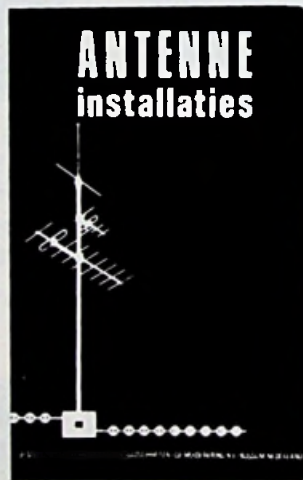
**f 5,90**



**ANTENNE-  
INSTALLATIES**

door

A. J. DIRKSEN



Antenne rotoren - centrale antennes - kabels en leidingen - FM- en TV-antennes - versterkers en converters - wissels en transformatoren - montage- en hulpmaterialen - het installeren van antennes - zelfbouw van antenneversterkers -

problemen bij KTV ontvangst; al deze onderwerpen worden in deze uitgave voor zowel installateur als particulier uitvoerig behandeld. Het boek bevat voorts tal van overzichtelijke tabellen met technische gegevens en wenken, welke nuttig zijn bij het ontwerpen en uitvoeren van een antenneinstallatie.

200 pag's in plastic band - ruim 180 tek. en foto's

Bestelnummer 1117 - Prijs **f 13,50**

Bij de erkende boekhandel en radio-onderdelenhandel verkrijgbaar

**DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM**

# HOBBY Bulletin★

- Speciale uitgave op het gebied der vrijetijdsbesteding.
- Geeft een verscheidenheid aan 'maak-'t-zelf-artikelen'
- Bevat waardevolle bouwbeschrijvingen met volledig uitgewerkte tekeningen van nuttige voorwerpen.
- Toepassing van de elektronica bij vele hobby's.

Los  
nummer  
/ 1,25  
Jaar-  
abonnement  
/ 12,50



In het juni-nummer o.a.:

Auto en vakantie • Hiswa 1968 • Een-  
voudige cirkelzaag • Isoleerkist • Scha-  
kelklok • Elektronisch speelgoed • Vak-  
beurs Karwei • Foto- en filmrubriek •  
Tuinrubriek • Spoorwegmodelbouw met  
diverse interessante onderwerpen • Jaar-  
beurs-noviteiten • Oppervlaktebehandeling  
van materialen • enz. enz.

ABONNEER U THANS OP HB I

1 JULI a.s. BEGINT DE 21e JAARGANG

een uitgave van

**DE MUIDERKRING N.V.  
BUSSUM**

MAGNETIC RECORDING TAPE

STUDIO QUALITY

**ruby**  
POLYESTER TAPE

*dubbelspeel*



**ruby**

Kent u onze dubbelspeel-kwaliteit?  
Ongeëvenaard!

- de band welke uitmunt door haar
- \* **professionele geluidsregistratie**
  - \* **micro-polished oxydelaag**
  - \* **hoge trekvastheid**  
(volkomen rekvrij)
  - \* **slijtvastheid**
  - \* **wordt prijsbewust... koop Ruby**

Dealers voor Nederland:

Techn. Handelond. Stabi, Bilthoven tel. 0 3402 - 3017  
Handelond. MRP, Den Haag, tel. 070 - 60 41 38  
Multi-Electro, Veldhoven, tel. 0 4995 - 2349  
OTC International, Badhoevedorp, tel. 0 2968 - 3885

Importeur:

**Borsumij Wehry Geluidstechniek**

Postbus 642 - Tel. 023 - 2 09 66 - HAARLEM

# VAN DAM *electronica*

## ROTTERDAM

SNELLEMANSTRAAT 11  
Tel. verk.: 010 - 24 08 12 - 24 34 97  
Tel. adm. 010 - 24 55 16  
Postgiro 295 550


## AMSTERDAM

REGULIERSGRACHT 105  
Tel. na 18 uur 020 - 6 64 33

## GELEEN

RIJKSWEG 23c  
Telefoon 0 4494 - 2736  
Dir. HANS HOEK

Postorders worden UITSLUITEND verzonden vanuit Rotterdam. Verzending vindt plaats voor rekening en risico van de koper. Verrekening vindt plaats onder rembours of bij vooruitbetaling.

<b>SILICIUM</b>	MJE371	/ 12,75	MCR2305-6	/ 16,75	OC4	/ 0,60
<b>HALFGELEIDERS</b>	MJE520	/ 6,60	XF7517	/ 12,00	OC5	/ 0,60
2N706	MJE521	/ 11,00	<b>TRIAC's</b>		OC74	/ 1,00
2N708	MPS3394	/ 1,80	40527	/ 11,40	SFT308	/ 1,30
2N1613	MPS3702	/ 1,75	40432	/ 18,50	SFT353	/ 1,10
2N1711	MPS3707	/ 1,90	W1520A	/ 22,50	AD130	/ 3,00
2N1893	MPS6517	/ 2,50	<b>TRIGGERDIODE</b>		AD133	/ 9,75
2N2102	MPS6531	/ 3,30	MPT32	/ 3,95	ASZ18	/ 10,50
2N3053	MPS6534	/ 3,60	<b>TUNNELDIODE</b>		AU103	/ 15,00
2N3054	TIP14	/ 5,75	TD716	/ 5,00	MP500	/ 36,00
2N3055	TS2219	/ 2,10	<b>SILICIUM DIODEN</b>		<b>GERMANIUM DIODEN</b>	
2N2926 gr	TS2905	/ 2,55	1N1614 R	/ 9,15	AA113	/ 0,30
2N2926 or	40233	/ 2,85	1N2070	/ 2,20	2AA119	/ 1,40
2N2904 a	40310	/ 4,80	1N3193	/ 1,70	AAY22	/ 0,75
2N3702	40314	/ 3,80	1N3754	/ 1,60	<b>FOTO DIODEN</b>	
2N3704	40317	/ 3,80	1N4001	/ 1,65	APY12	/ 4,50
2N3866	40316	/ 4,80	BA102	/ 3,50	OAPI2	/ 9,00
2N3903	40319	/ 6,45	BA110	/ 2,50	<b>DIGITALE</b>	
2N3904	40360	/ 4,20	BA117	/ 0,60	<b>GEINTEGREERDE</b>	
2N3905	40361	/ 4,65	BA142	/ 3,20	<b>SCHAKELINGEN</b>	
2N3906	40362	/ 6,60	BA163	/ 9,75	<b>RTL-Logic</b>	
2N3964	40363	/ 11,25	BAY17	/ 0,75	MC717 P	/ 8,10
2N4036	40406	/ 6,70	BAY17	/ 0,80	MC718 P	/ 7,50
2N4058	40407	/ 14,00	1N914	/ 0,50	MC719 P	/ 8,10
2N4124	40408	/ 5,30	1N4148	/ 0,75	MC788 P	/ 10,20
2N4126	40409	/ 5,60	ESK1/02	/ 0,95	MC789 P	/ 9,00
2N4284	40410	/ 8,00	ESK1/06	/ 1,00	MC790 P	/ 15,00
2N4286	40411	/ 22,80	ESK1/10	/ 1,10	MC792 P	/ 9,00
2N4288			ESK1/12	/ 1,15	$\mu$ L914	/ 4,00
2N4292			<b>GERMANIUM</b>		$\mu$ L923	/ 7,50
2N4347	<b>UNI JUNCTION</b>		<b>TRANSISTOREN</b>		<b>DTL-Logic</b>	
2N5034	2N2160	/ 7,50	AC125	/ 1,45	MC830 P	/ 11,70
2N5036	2N2646	/ 5,40	AC135	/ 1,50	MC832 P	/ 12,45
25C100	2N4870	/ 4,80	AC151	/ 1,20		
BC107b	TIS43	/ 4,50	AC152	/ 1,50	MC844 P	/ 12,45
BC109c	<b>VELD-EFFECT</b>		AC153	/ 1,50	MC845 P	/ 22,50
BC147b	2N3819	/ 3,60	AC176	/ 1,50	MC846 P	/ 12,50
BC149c	2N3820	/ 8,30	AC182	/ 1,15	<b>TTL-Logic</b>	
BC171b	2N4360	/ 4,50	AC184	/ 1,20	Dual 3-input	
BC172c	MPP102	/ 3,30	AC127/152	/ 4,00	AND-gate	/ 8,40
BC184c	MPP103	/ 3,75	AF4	/ 0,90	Dual 4-input	
BC192	MPP104	/ 3,75	AF118	/ 3,00	NOR-gate	/ 9,00
BC251b	MPP105	/ 3,75	AF121	/ 2,50	Dual J-K- flip-flop	/ 19,50
BF117	TIS34	/ 4,65	AF124	/ 1,85	Dual 3-input	
BF118	<b>MOS-VELD-EFFECT</b>		AF125	/ 1,85	OR-gate	/ 9,00
BF121	3N128	/ 7,20	AF139	/ 2,95	Triple 3-input	
BF123	3N140	/ 7,80	AF165	/ 2,50	NOR-gate	/ 9,00
BF125	MPP157	/ 6,50	AF168	/ 2,25	Quad 2-input	
BF127	TAA320	/ 4,40	AF186	/ 2,90	NOR-gate	/ 9,00
BFY64	<b>THYRISTOREN</b>		AF239	/ 2,95	NOR-gate	/ 9,00
BSY79	2N4441	/ 6,75	HF1	/ 0,50		
BSY87	2N4442	/ 8,10	NF1	/ 0,40		
MD7001	2N4443	/ 13,00				
MD7011	2N4444	/ 26,50				
MJE340	C106 - Y1	/ 5,20				
MJE370						



**LINEAIRE  
GEÏNTEGREERDE  
SCHAKELINGEN**

PA230 .....	f 18,60
PA237 .....	f 22,50
µA702 .....	f 19,50
RC703-T .....	f 15,00
MIC709-5 .....	f 30,00
MC1124 P .....	f 33,75
MC1429 G .....	f 28,00
MC1430 P .....	f 26,50
MC1435 P .....	f 33,00
CA3000 .....	f 23,50
CA3012 .....	f 11,25
CA3018 .....	f 11,50
CA3020 .....	f 14,90
CA3028 .....	f 8,60

**KERAMISCHE FILTERS**

Clevite TO-01 D	f 5,00
Clevite TO-02 A	f 5,00
Murata 10,7 MHz	f 4,00
Murata 455 kHz	
dubbel .....	f 4,00

Murata 455 kHz	
enkel .....	f 3,00
Murata 455 kHz	
ontkoppel .....	f 2,00
Murata 4,5 MHz	f 4,00
Murata 4,5 MHz	
discriminator .....	f 4,00
Murata 262,5 kHz	f 3,00

**KOOLWEERSTANDEN  
BEYSCHLAG**

opgedampt 5%	
1/4 watt .....	f 0,11
1/2 watt .....	f 0,13
1 watt .....	f 0,20
2 watt .....	f 0,25

**METAALFILM-  
WEERSTANDEN**

Dralowid 1% - 330 mW	
(E-24)	
1,5 t/m 47 Ω .....	f 0,75

50 Ω t/m 470 kΩ ..	f 0,50
500 kΩ t/m 30 MΩ	f 1,00

**KOOLWEERSTANDEN  
VITROHM type UBT  
printuitvoering**

5% E-24 reeks 330 mW	
10 Ω t/m 22 MΩ ..	f 0,16

**DRAADGEWONDEN  
WEERSTANDEN**

1 Ω - 5 watt .....	f 0,50
0,5 Ω - 1 watt ....	f 0,35
5 watt:	
10 Ω t/m 4,7 kΩ ..	f 0,55
9 watt:	
10 Ω t/m 15 kΩ ..	f 0,65

**ELEKTROLYTISCHE  
CONDENSATOREN  
printuitvoering**

Prijs .....	f 0,75
leverbare waarden:	
100 µF - 3 volt	

220 µF - 3 volt	
470 µF - 3 volt	
47 µF - 6 volt	
100 µF - 6 volt	
220 µF - 6 volt	
22 µF - 15 volt	
47 µF - 15 volt	
100 µF - 15 volt	
1 µF - 35 volt	
2,2 µF - 35 volt	
4,7 µF - 35 volt	
10 µF - 35 volt	
22 µF - 35 volt	
47 µF - 35 volt	

**STYROFLEX  
CONDENSATOREN**

50 volt - 2%	
leverbare waarden	
100 pF t/m 4700 pF	
prijs per stuk ....	f 0,30

**INSTELPOTMETERS  
print uitvoering  
VITROHM 250 mW**

470 Ω t/m 4,7 MΩ	f 0,55
------------------	--------

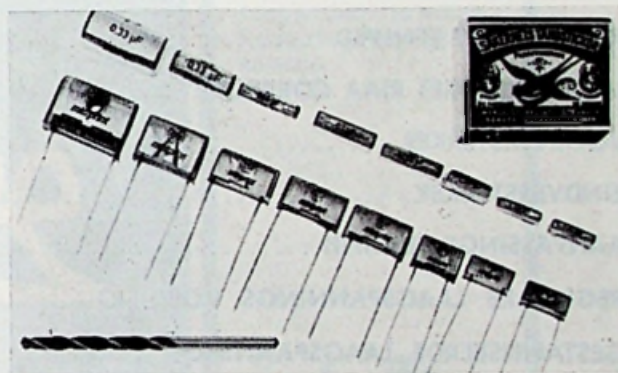
**RIFA** Metaal-Papier-condensatoren zelfherstellend, tropenbestendig. Indien de capaciteit te groot mocht zijn, bestaat de mogelijkheid er een gat in te boren!! Printuitvoering.

Leverbare waarden:

200 volt	
47 nF t/m 1 µF .....	f 0,45 t/m f 1,50
400 volt	
10 nF t/m 330 nF .....	f 0,47 t/m f 0,85
600 volt	
1 nF t/m 100 nF .....	f 0,42 t/m f 0,66
1000 volt	
1 nF t/m 47 nF .....	f 0,45 t/m f 0,87

**Potentiometers LESA**

4 mm as mono .....	f 1,60
6 mm as mono .....	f 1,50
5 mm as stereo .....	f 3,90
4 en 6 mm as met schakelaar .....	f 2,25
6 mm as stereo met schakelaar .....	f 5,10

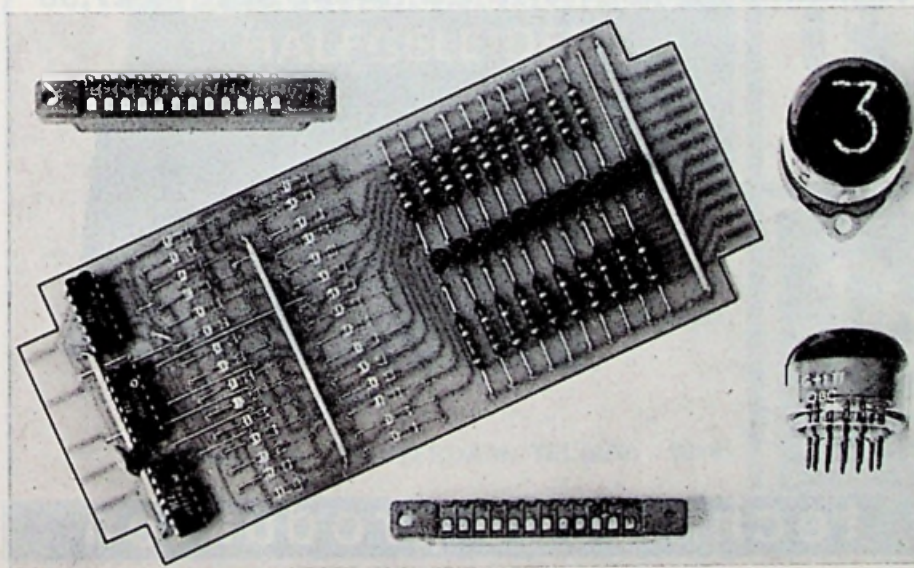


**DECADE  
TIEN-TELLER met  
RTL-IC's**

Max telfreq. 10 MHz  
benodigde ingangsspanning 3,5 V<sub>tt</sub>  
benodigde gelijksp.  
3,6 volt  
30 à 40 volt  
120 volt

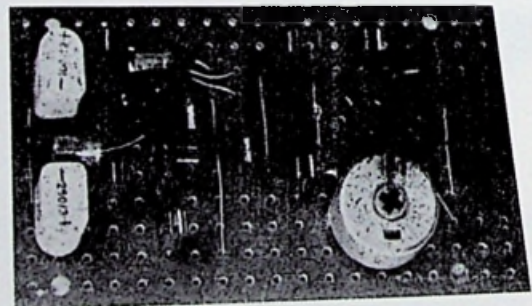
De bouwset bevat:  
1 print met vergulde aansluitingen  
3 geïntegreerde schakelingen  
30 dioden (uitlezing)  
20 weerstanden  
10 transistoren BC171 b  
1 Cijferbuis met voet.

Prijs per stuk f 85,-  
Connector met vergulde contacten per stuk ..... f 6,-



- \* gedrukte bedrading
- \* miniatuur onderdelen
- \* passend op printconnector
- \* kleine afmetingen 5,5 x 9,5 cm
- \* benodigde onderdelen compleet in bouwpakket
- \* ongevaarlijk door lage voedingsspanning
- \* uitgebreide montage-aanwijzingen bij elk pakket

TOERENTELLER .....	pakket	<b>TTM1</b>	f 19,00
MEELUISTERVERSTERKER .....	pakket	<b>VV1</b>	f 9,00
KNIPPERLICHT EENHEID .....	pakket	<b>KL1</b>	f 11,00
VERSTERKER MET RIAA CORRECTIE .....	pakket	<b>VV3</b>	f 11,00
VOORVERSTERKER .....	pakket	<b>VV2</b>	f 11,00
EINDVERSTERKER .....	pakket	<b>EV1</b>	f 18,00
AANPASSINGS EENHEID .....	pakket	<b>APE1</b>	f 10,00
REGELBARE LAAGSPANNINGS VOEDING .....	pakket	<b>RLV1</b>	f 27,50
GESTABILISEERDE LAAGSPANNINGS VOEDING .....	pakket	<b>GLV1</b>	f 23,50
AUDIO-GEVOELIGE SCHAKELEENHEID .....	pakket	<b>SE1</b>	f 27,50



Uniprint TTM 1



MUIDEN TEL. 029 42-13 41\*

### technische produkten

afd. componenten

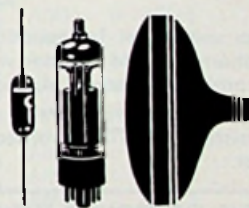
*Wat is het belang van een goed merk...?*

# zekerheid

Een merk is een symbool. Een symbool voor zekerheid.  
Die zekerheid heeft u met Pope.



Kenmerkend voor Pope elektronenbuisen, halfgeleiders en beeldbuisen is de constante kwaliteit, de functionele toepassing, de ruime keus, de geweldige service.



*Voor alle zekerheid in elektronica.*

RADOMA N.V. - AMSTERDAM - TEL (020) - 50161



1005

# ELEKTRONICA-OPLEIDINGEN DIRKSEN



## Elektronica-cursussen

### 1. CURSUS ELEKTRONICA

Cursusduur: 1 jaar. Vooropleiding: LTS-E; MULO-A.  
Aanvang: 2-9-1968

Door middel van deze basis cursus krijgt men bij voldoende studiejver een gedegen ondergrond van de elektronica. Een groot deel van de cursus is gewijd aan het doen van proeven en het opsporen van fouten in elektronische schakelingen.

Indien men deze cursus met goed gevolg heeft doorlopen, kan men worden geplaatst in het 2e leerjaar van de cursus elektronica-monteur NERG. De cursus elektronica wordt besloten met een theoretisch en een praktisch examen.

### 2. CURSUS ELEKTRONICA-MONTEUR NERG

Cursusduur: 2 jaar. Vooropleiding: LTS-E; MULO-A.  
Aanvang: 2-9-1968

Deze cursisten volgen het 1e leerjaar de cursus elektronica. Na afloop van dit leerjaar wordt een theoretisch en een praktisch examen afgenomen.

Het 2e leerjaar wordt voorbereid op het examen. Aspirant-cursisten met UTS-E worden in het 2e leerjaar geplaatst.

### 3. CURSUS ELEKTRONICA-TECHNICUS NERG

Cursusduur: 2 jaar. Vooropleiding MULO-B + elektronica-monteur NERG/VEV of UTS-E + elektronica-monteur NERG/VEV. Aanvang: 2-9-1968.

Bij deze opleiding wordt er van uitgegaan, dat men voldoende basiskennis heeft.

## TV-cursussen

### 4. CURSUS BUIZEN-TV

Cursusduur: 20 lesavonden. Aanvang: 3-9-1968

Deze cursus vangt voor de 8e maal aan. Na een korte behandeling van onderdelen worden fabrieksschema's en foutzoekmethoden besproken. De cursisten worden getraind in het meten met universeelmeter, BVM en KSO.

### 5. CURSUS TRANSISTOR-TV

Cursusduur: 12 lesavonden. Aanvang: 27-1-1969

Deze cursus sluit aan op de cursus buizen-TV. Begonnen wordt met een uitgebreide op de praktijk afgestemde bespreking van transistoren, dioden en schakelingen. Daarna worden 2 fabrieksontvangers besproken.

### 6. CURSUS KLEUREN-TV

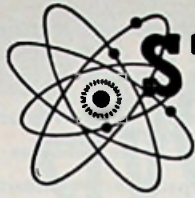
Deze cursus kan door U thuis worden gevo'd. De stof is vastgelegd op vier 15 cm-banden. Met behulp van een vragenboek, waarin ook detailtekeningen zijn opgenomen, wordt de stof doorgewerkt.

In de loop van 1969 worden de cursussen 1 - 2 - 4 en 5 uitgebracht in de vorm van geprogrammeerde instructie voor zelfstudie.  
In onze folder GEPROGRAMMEERDE INSTRUCTIE vindt u nadere inlichtingen.

Vraag een uitgebreid prospectus met leerplan van de cursus, waarvoor u belangstelling heeft.

**Cursusadres: Parkstraat 25 - Arnhem - 0 8300 - 3 74 24**

De cursussen worden gegeven van 19.00 tot 22.00 uur.



# STUUT en BRUIN

levert u tegen sterk verlaagde prijzen de originele gegarandeerde Philips halfgeleiders

ACT07	4,50	BC108A	1,65	BA102	1,80
ACT125	1,70	BC108B	1,65	BA114	1,25
ACT126	1,80	BC109B	1,85	BA145	1,60
ACT127	1,95	BC109C	1,85	BA148	1,45
ACT127/128	3,85	BC112/01	3,10	BAY38	1,40
ACT127/132	3,85	BC147A	1,80	BY100	2,35
ACT128	1,95	BC147B	1,80	BY114	2,25
ACT128/01	2,20	BC148A	1,65	BY118	6,10
2ACT128	3,90	BC148B	1,65	BY122	3,45
2ACT128/01	4,40	BC149B	1,75	BY123	3,90
AC130	5,10	BC149C	1,75	BY126	1,50
AC132	1,90	BC177	2,10	BY127	1,70
2AC132	3,80	BC178A	1,95	BY140	9,75
AC172	1,95	BC178B	1,95	BYX10	1,80
AC187	1,95	BC179A	2,00	BZ100	2,25
AC188	1,90	BC179B	2,00		
AC187/01	2,25	BD115	5,85	OA9	2,35
AC188/01	2,20	BD124	7,05	OA70	0,60
AC187/188	3,90	BF115	4,50	OA72	0,75
AC187/188/01	4,45	BF167	3,00	2OA72	1,50
2AC188	3,75	BF173	3,25	OA73	0,70
AD139	5,25	BF177	3,45	OA79	0,70
2AD139	10,50	BF178	3,90	2OA79	1,40
AD149	4,50	BF179	4,50	OA81	0,60
2AD149	9,00	BF180	5,25	OA85	0,60
AD161	4,35	BF182	5,25	OA90	0,70
AD162	4,05	BF183	5,25	OA91	0,70
2AD162	8,10	BF184	2,40	OA95	0,70
AD161/162	8,40	BF185	2,75	OA202	1,50
AF102	3,60	BF186	5,25		
AF106	3,60	BF194	2,10	<b>ZENERDIODEN</b>	
AF114	3,10	BF195	2,10	BZY56-63	3,60
AF115	2,85	BF195/02	2,65	BZY88 (3V3 - 30V)	2,85
AF116	2,55	BF196	2,55	BZY94 (33 - 75V)	2,85
AF117	2,50	BF197	2,65	OA2200 - 207	4,50
AF118	3,95	BF200	4,05		
AF121	2,70	OC44	4,20	<b>AMROH HALFGELEIDERS</b>	
AF124	2,60	OC45	4,10	AM11 = AF166	2,20
AF125	2,60	OC57	5,25	AM12 = AF172	1,70
AF126	2,30	OC58	5,25	AM13 = AF164	1,95
AF127	2,20	OC59	5,70	AM14 = AF170	1,75
AF139	4,90	OC60	5,70	AM15 = AF165	1,95
AF178	4,50	OC71	2,25	AM16 = AF168	2,25
AF179	4,20	OC72	2,70	AM51 = AC137	1,50
AF180	5,70	2OC72	5,40	AM52 = AC134	1,40
AF185	4,15	OC74	4,05	AM53 = AC135	1,50
AF186/83	6,75	2OC74	8,10	AM54 = AC138	1,50
AF186/84	6,75	OC75	2,40	AM71 = AC139	1,85
AF239	4,60	OC79	4,50	AM72 = AC141	2,10
ASZ15	8,85	OC169	5,25	AM73 = AC136	1,50
ASZ16	9,00	OC170	5,55	AM74 = AC142	2,00
ASZ17	8,25	OC171	6,15	AM91 = AD143	4,00
ASZ18	8,70	<b>DIODEN</b>		AM92 = AD142	4,60
BC107A	1,80	AA119	0,65	AM94 = AD145	3,95
BC107B	1,80	2AA119	1,30	AM111 = AL103	5,00
		BA100	1,35	AM31 = AA121	0,60
				AM32 = AA123	0,75

Ook verdere en professionele typen voorradig. Courante andere merken. De geïntegreerde schakelingen (IC's) OM200 - TAA263 - TAA293 - TAA300 - TAA310 en TAA320 alle voorradig. - Het COMPELEC 10 W transistor versterkerblok à / 49,50 voorradig!

**ELDORADO VOOR DE RADIO-AMATEUR !**

Tel. 60 49 93

Giro 283 062

Prinsegracht 34

Den Haag

Denk om extra porto!

Minimum rembours / 2,25



## dagschool

Opleiding voor:

**HOGER ELEKTRONICUS** (dipl. HTS)  
**MIDDELBAAR ELEKTRONICUS** (dipl. MTS)  
**ELEKTRONICA-TECHNICUS** (dipl. NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR** (dipl. NERG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum, waaraan ook een internaat is verbonden.

## avondschoon

Opleiding voor:

**MIDDELBAAR ELEKTRONICUS** (dipl. MTS)  
**ELEKTRONICA-TECHNICUS** (dipl. NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR** (dipl. NERG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum op dinsdag- en vrijdagavond en te Utrecht, Hamburgerstraat 29bis, op maandag- en donderdagavond.

## schriftelijke praktische opleiding

**HOGER ELEKTRONICUS** (dipl. HTS)  
**ELEKTRONICA-TECHNICUS** (dipl. NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR** (dipl. NERG)

De theorie en de praktijk van de schriftelijke leergangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Enigszins gevorderde leerlingen kunnen zich praktisch bekwaamen in onze werkplaats met een keur van gereedschappen, terwijl gevorderden gebruik kunnen maken van ons laboratorium.

Een uitvoerig prospectus over deze opleidingen wordt u op aanvraag gratis toegezonden.



# HTS-MTS

voor elektronica

Dir. RENS & RENS  
 BERGWEG 33  
 TEL. 0 2150 - 474 74  
 HILVERSUM

## RB FORUM TRANSISTOR ORGEL

Uit RB febr. '67, blz. 122, heb ik een transistor orgel gebouwd, en kom nu tot de ontdekking dat er een heleboel narigheden inzitten.

- 1e. De toon van de oscillator is veel te hoog.
- 2e. De waarden voor de weerstanden van het klavier stemniet overeen met de juiste toonhoogte.
- 3e. De vibrato geeft geen effect, hoe ik de potmeter ook draai.
- 4e. Bij het verdraaien van de 50k potmeter verandert de toonhoogte.
- 5e. Bij het aanslaan van de laagste tonen is de schakeling niet stabiel, en werkt als een sirene, het begint laag en loopt hoger op tot een zekere waarde.
- 6e. Op de hoogste tonen werkt de tweede frequentiedeler niet meer.

Ik verwacht nu wel niet dat zo'n instrument speelt zo als een toestel van enkele duizende franken, maar ik denk wel dat het meer kan presteren.  
 Merksem-Antwerpen MAURICE DE BELDER

Het schema van het 'Transistor orgel' (uit RB febr. '67) heb ik nagezien op eventuele fouten.

In het schema zijn echter geen fouten te bespeuren (behoudens de weerstandswaarden van het klavier). Ik kan dus alleen enige aanwijzingen geven om eventueel gemaakte fouten op te lossen.

1e. Wanneer ik alle klachten te samen bekijk krijg ik de indruk dat de voedingsspanning te laag is. Vooral de 6e klacht wijst hierop. Aangezien de eerste frequentiedeler werkt (alleen deze heeft te maken met de output van de toongenerator) en de tweede deler die afhankelijk van de output van de eerste deler welke niet frequentie afhankelijk is, bij hogere frequenties niet werkt.

2e. De toon van de oscillator is te hoog. De door mij toegepaste multivibrator is zelfs zo laag in te stellen dat de tweede deler geen toon weergeeft doch een snel op elkaar volgend tikken.

Er zal bij het bouwen vermoedelijk de volgende fout zijn gemaakt: In de multivibrator komen twee verschillende condensatoren voor. Wanneer deze twee van plaats zijn verwisseld wordt de toon inderdaad hoger en het frequentie bereik lager.

3e. De vibrator werkt niet. De hier toegepaste schakeling berust op hetzelfde principe als van de toongenerator, alleen is deze vast ingesteld op de gebruikelijke vibrato frequentie. Ik vermoed dan ook dat het niet werken van de vibrator moet worden gezocht in de elco van 100  $\mu$ F welke over de potmeter van 50 k $\Omega$  staat geschakeld.

Aangezien over deze elco bijna de gehele spanning staat is het raadzaam hier 'n 16 V type voor te gebruiken. Door de elco gewoon los te nemen is te constateren of hij stuk is. Deze condensator is alleen toegepast om de vibrato minder hevig te maken.

4e. De toonhoogte verandert bij het verdraaien van de 50 k $\Omega$  potmeter. Wanneer de vibrator werkt valt dit niet meer waar te nemen.

5e. De weerstandswaarden van het klavier komen niet overeen met de juiste toonhoogte. Deze waarden zijn van verschillende factoren afhankelijk, zoals van de toegepaste transistoren, enz. Het is het beste de waarden voor iedere toon afzonderlijk zelf te bepalen. Dit kan het beste op de volgende manier worden gedaan:

We nemen een potmeter van 100  $\Omega$  (lineair) we maken een schaalte voor dit potmetertje en delen het in tien gelijke stukken. Ieder schaaldeel komt nu overeen met 10  $\Omega$ .

We plaatsen het potmetertje op de plaats van een weerstand van het klavier, we regelen het potmetertje op de juiste toonhoogte af, lezen de waarde van de weerstand van het schaalte af en weten nu welke weerstand er voor deze toon nodig is.

Amsterdam A. ONRUST



# MODELLEN 14 - 15 en 16 NIEUW!

## AVO-UNIVERSEEL METERS

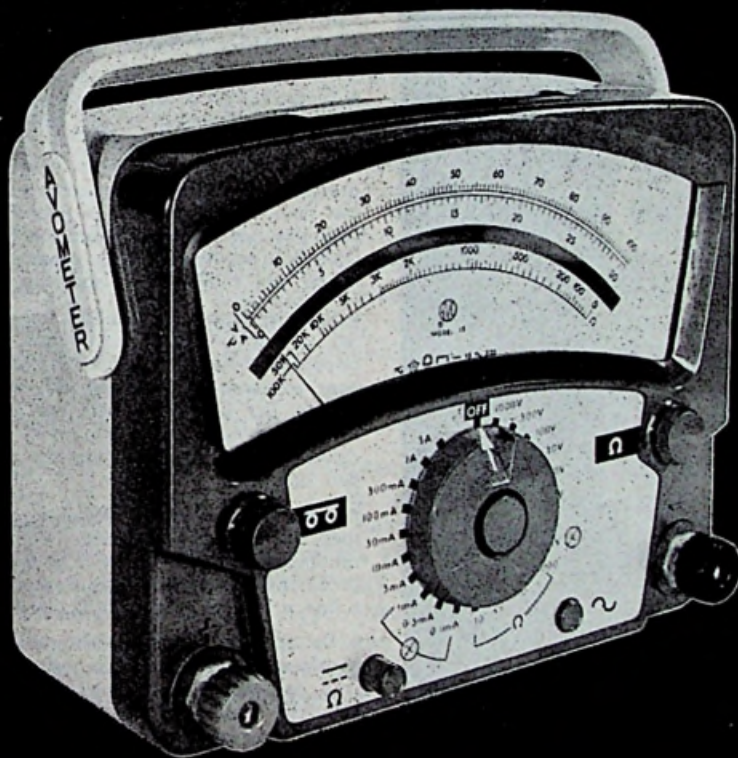
Deze meters bevatten niet alleen de vele constructies die AVO beroemd hebben gemaakt, maar bovendien talrijke nieuwe vindingen. Het zijn compacte en veelzijdige instrumenten, waarin nauwkeurigheid en stabiliteit verenigd zijn met een uiterst eenvoudige bediening.

MODEL 16: Tolerantie op DC 1 %; op AC 1,5 %; 36 meetbereiken f 292,—

MODEL 15: Tolerantie op DC 1,5 %; op AC 2,25 %; 36 meetbereiken f 262,—

MODEL 14: Tolerantie op DC 2 %; op AC 2,5 %; 28 meetbereiken f 238,—

Uitvoerige folders liggen voor u klaar!



# technische produkten

MUIDEN TEL. 029 42 - 13 41\*

afd. meet- en regelapparatuur

## HACHEL

Vermogen: 18 Watt  
Voltages: 6-12-20-24-  
50-115-200-220-240  
Prijs f 50.-

ADAMIN · A  
· B  
· C  
**LITESOLD**  
SOLDEERBOUTEN VOOR  
ALLE PRECISIEWERK



TransTec nv Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645



# Radarscherm

• Het postmuseum te Den Haag heeft weer een nieuw onderwerp toegevoegd aan zijn reeks demonstraties: het principe van de kleurentelevisie. De ontleding van wit licht wordt getoond, alsmede de menging van de hoofdkleuren rood, groen en blauw tot iedere gewenste tint. Hieraan vooraf gaat een demonstratie van de elektronische lichtaftasting. Een zeer zeldzame TV-ontvanger uit 1929 (Baird Televisor), die met een Nipkowse schijf werkte en een beeld opleverde van 6 x 4 cm, staat op de tentoonstelling opgesteld. Demonstraties vinden plaats op zon- en feestdagen van 15.00 - 16.30 uur.

• NV Naho heeft onlangs de vertegenwoordiging op zich genomen van de Zweedse fabriek Luxor. Het programma omvat o.m. diverse stereo- en mono-apparaten van uitstekende kwaliteit, nl. versterkers, radiotoestellen en magnetofoons.

• Bij het NNI is de catalogus van normen 1968 verschenen, welke wederom geheel is bijgewerkt tot 1 maart van dit jaar. Hij bevat de volledige lijst van alle Nederlandse normen, van alle internationale aanbevelingen van de ISO en alle IEC publicaties, alsmede van de Euronormen. Voor het eerst is deze catalogus uitgebreid met een lijst van meetmethoden voor consumentgoederen. Verkrijgbaar bij het Ned. Normalisatie Instituut, Polakweg 5, Rijswijk (ZH). Prijs f 8,-.

• Sinds 1 mei is de Wisselschauw van Het Evoluon te Eindhoven veranderd in een tentoonstelling over energie. Deze nieuwe tentoonstelling zal in beginsel zes maanden duren en geeft een indruk van het probleem van het drastisch verbruik van fossiele energiestoffen. Zij loopt met name vooruit op de in gebruikstelling van de eerste Nederlandse kernenergiecentrale te Dodewaard en de Duits-Belgisch-Nederlandse samenwerking bij de ontwikkeling van snelle kweekreactoren.

• Van der Heem NV (Philips) ontving een belangrijke order van RACAL Communications Ltd voor elektronische apparaten, die deel uitmaken van een grote opdracht voor moderne enkelzijdigband HF systemen voor de Britse marine. Een eerste opdracht van 0,5 mln gulden voor levering van twee prototypen werd gevolgd door een productie-opdracht, waarin Van der Heem voor 5 mln gulden deelneemt.

• Met de jaarwisseling 1968/69 hoopt de Oostenrijkse omroep een aanvang te maken met experimentele KTV-uitzendingen over de zenders voor het eerste programma (VHF). Regelmatig programma uitzendingen in kleuren zullen echter niet voor 1970 worden ingevoerd.

• De onlangs in Groot-Brittannië van kracht geworden fiscale maatregelen hebben met name in de bij magnetische geluidsregistratie betrokken kringen veel beroering gebracht. Voor het eerst in de Britse geschiedenis wordt nu voor magnetofoons en bandopnamen 'purchase tax' (vergelijkbaar met omzetbelasting) geheven en wel 33 $\frac{1}{3}$ % op de apparaten en zelfs 50% op de met muziek geregistreerde banden en musicassettes. Ook voor grammofoonplaten is deze belasting verhoogd tot 50% (was reeds 27,5%).

• Het 8-e Siemens rekencentrum (in Europese steden buiten de Bonds-republiek) werd in maart jl. te Brussel in bedrijf genomen. Kopenhagen, Den Haag, Parijs, Wenen, Zürich, Milaan en Madrid hadden reeds zo'n centrum, waarvan de Siemens 4004 de kern vormt, uitgezonderd in Kopenhagen.



# Geen Hoofdprijs



Van de RB-ontwerp prijsvraag, aangekondigd in het decembernummer van 1967 en waarvan de voorwaarden in het januarinumnummer van dit jaar werden gepubliceerd, hadden wij ons toch wel iets meer vogesteld dan er uit de bus is gekomen.

Rekening houdend met de beslist niet eenvoudige opgave ('Ontwerp een ontvanger, die van de MG omroepband een betere ontvangst geeft dan de normale handelstoestellen wat betreft selectiviteit, gevoeligheid en signaal/storing verhouding, wanneer deze ontvanger op een WW-installatie wordt aangesloten'), meenden wij dat in onze lezerskring voldoende inventieve geesten schuilen, die dit varkentje zouden kunnen wassen, zodat zeker een tiental inzendingen voor deze prijsvraag waarschijnlijk leek.

Er meldden zich echter vier deelnemers, waarvan één zich moest terugtrekken wegens tijdnood i.v.m. zijn studie; één had zijn preliminaire experimenten nog niet voltooid en kon slechts een schriftelijke uiteenzetting van zijn uitgangspunten inzenden en alleen de overblijvende twee zonden hun apparaat in.

Alhoewel niet beantwoordende aan de gestelde eisen, komt de ontvanger van de heer Remi Deschacht te Heist (België), daar het dichtst bij, zij het dat zijn schakeling geen bijzonderheden vertoont, die niet al eens eerder in de standaard ontwerpen van RB zijn toegepast. De prestaties van de ontvanger bleken heel verdienstelijk, maar niet feilloos, want reeds met een kleine antenne binnenshuis trad ernstige overbelasting op bij ontvangst van sterke zenders.

De heer J. P. Teding van Berkhout te Gouda verraste ons met een alleraardigst miniatuurontvangertje, dat weliswaar verbluffend goede ontvangst gaf in vergelijking met zijn soortgenoten, maar evenmin aan de in de prijsvraag gestelde eisen kon voldoen. Helaas dus geen winnaar van de uitgelooft hoofdprijs, een drie-daags bezoek aan een buitenlandse elektronica tentoonstelling.

Als troostprijs krijgen de inzenders echter een royale honorering voor de beschrijving van hun ontwerpen, die in ieder geval in RB zullen worden gepubliceerd.

Uit het wel heel magere resultaat van deze prijsvraag zou men kunnen afleiden, dat de radiotechnische wereld de MG-omroepband maar in het verdomhoekje heeft gezet met de gedachte, dat toch geen enkele technische verbetering van de gangbare omroepontvanger zin heeft, zolang de chaos in deze omroepband voortduurt. Commercieel gezien mag dat dan waar zijn, maar voor de technisch geïnteresseerde amateur liggen hier zeker perspectieven. Juist nu in professionele kringen initiatieven naar voren komen om de volkomen uit de hand gelopen affaire op de midden- en langegolf omroepbanden eens grondig te gaan saneren, lijkt het ons voor de amateur toch wel de moeite waard ook zijn krachten hieraan te besteden. Want die saneringsplannen behelzen niet slechts een drastische beperking van het aantal omroepzenders, ook de toe te passen zend- en ontvangtechniek is in discussie. Er wordt reeds onderzocht welke perspectieven zich zouden openen, wanneer de aloude, ons zo vertrouwde amplitudemodulatie wordt vervangen door een enkelzijband systeem. Dit ter verbetering van de ontvangkwaliteit, zowel wat betreft een aanzienlijke vermindering van de aan fading gepaard gaande vervorming als met het oog op de mogelijkheid tot halvering van de r.f. doorlaatband met behoud van de a.f. bandbreedte.

Dit mag dan nog toekomstmuziek zijn, u kunt echter reeds dadelijk gaan experimenteren in deze richting!

### Bij KTV....

is het weergeven van dieprode kleuren een probleem omdat die in het lichtspectrum relatief lange golflengten bezitten, waarvoor de gangbare opneembuizen minder gevoelig zijn. Een door de heer P. P. M. Schampers bij Philips uitgewerkte bijzondere techniek van het opdampproces maakt het thans mogelijk Plumbicon opneembuizen met vergrootte rood-

De band mag uitsluitend met bandsnelheid 19,05 cm/sec worden opgenomen en moet zijn voorzien van-aan- en afloopstroken, die ieder het motto en het kengetal van de inzender moeten dragen. Op neutrale verpakking van de band, noch op de aan- en afloopstroken mogen naam en/of adres van de inzender voorkomen. Bij de band moeten worden gevoegd een mededeling van de

### Verkeersdetectoren...

komen meer en meer in zwang om de schakeltijden van verkeerssignalen (stoplichten e.d.) te beïnvloeden in afhankelijkheid van de heersende verkeersdichtheid. Er zijn verschillende soorten, die ieder hun voor- en nadelen hebben, naar gelang het principe waarop zij berusten. Een onder vrijwel alle weersomstandigheden en verlichtings-toestanden beproefde ver-

door lamplicht kunnen worden beïnvloed. GPI

### Communicatienetten...

met aansluitingen in iedere woning zullen in de toekomst heel normaal zijn. Wij kennen reeds de gecombineerde telefoon- en Draadomroep aansluitingen en de experimentele TV-distributienetten in enkele plaatsen van ons land.

Ook de Britse Posterijen hebben thans een dergelijk experimenteel project opgezet, waarbij in 300 huizen van Barmston Village, dat als onderdeel van de nieuwe stad Washington in het noordoosten van Engeland wordt gebouwd, een nieuw communicatiesysteem zal worden ingebouwd terwijl het dorp verrijst. In eerste instantie ook hier distributienetten voor radio- en TV-programmas, met de mogelijkheid om later ook aansluiting te krijgen op computer- en antwoorddiensten, terwijl deze netten kunnen dienen om de standen van alle gas- en elektriciteitsmeters in de energiecentrale afleesbaar te maken. BIS

# JOURNAAL

gevoeligheid te produceren. Bij gebruik in het roodkanaal van een KTV camera kan zo'n buis de getrouwheid van de kleurenweergave aanzienlijk verbeteren. NPE

### Een speciale camera...

die meer dan 9 ton weegt en een der nauwkeurigste ter wereld wordt genoemd, is bij ITT Semiconductors in gebruik genomen ten behoeve van de fabricage van halfgeleiders. Deze precisie camera produceert foto's van 12 x 12 cm, die elk honderden extreem scherpe afbeeldingen van 1,016 mm<sup>2</sup> bevatten.

Zij dienen als masker bij het diffusieproces, dat bij de vervaardiging van planaire transistoren en geïntegreerde schakelingen wordt toegepast. De camera kan gelijktijdig negen verschillende maskers - één voor elke diffusiefase - maken, die dan door een trapsgewijs werkend herhalingsstelsel worden vervelvdigd. IMPI

### De gouden Geluidsband van Zürich 1968...

onder het beschermheerschap van het stadsbestuur van Zürich, wordt dit jaar uitgelooft voor de bandopname, die het beste voldoet aan de opdracht: 'Compositie en verklanking van een officieel muzikaal herkenningssymbool van ca. 30 seconden voor de Olympische Winterspelen 1972 in Japan.'

wijze waarop en met welke technische hulpmiddelen de opname tot stand kwam en eventueel de partituur. Vóór einde oktober de band sturen naar: Tonstudio und Filmproduktion Pfändler, (Goldenes Tonband 1968), Olgastrasse 10 - CH 8001 Zürich - Zwitserland. Een brief met volledig adres en motto met kengetal zenden aan: Schweizerische Treuhandgesellschaft, (Goldenes Tonband 1968), Talstrasse 80, CH 8001 Zürich - Zwitserland. Aan deze wedstrijd is behalve de trofee een geldbedrag van 200 Zw.fr. verbonden, dat door Agfa-Gevaert wordt beschikbaar gesteld voor de beste inzendingen. Bovendien worden gouden, zilveren en bronzen medailles toegekend. PAG

### ESFK...

staat voor 'Electro-Statically-Focused Klystron', een nieuw type microgolf buis dat door EMI Electronics Ltd in productie is genomen. Het is een vier trilholten bevattende klystron voor de S-band, waarin een reeks symmetrische unipotentialen lenzen de elektronenstraal bundelen. Het lenzenstelsel is binnenin de geëvacueerde ballon van de buis gemonteerd. De voordelen in vergelijking met magnetische systemen zijn o.m. geringe omvang en licht gewicht alsmede kleinere voedingsapparaten. PNEE

keersdetector van Grundig werkt volgens een elektrooptische methode en kan betrouwbare informatie over de verkeersdichtheid, snelheid en soort der voertuigen aan de regelcentrale van verkeerslichten geven.

Deze detectoren werken met gemoduleerde infrarode stralen, waardoor zij niet door daglicht noch



Avo Digital System, een nieuw apparaat dat Avo Ltd (Thorn Group) binnenkort op de markt brengt. Het bestaat uit een hoofdeenheid voor cijferindicatie en een aantal afzonderlijke insteekenheden waardoor een mogelijkheid is verkregen om op economische wijze velerlei metingen op elk gebied te verrichten, waarvoor men anders een aantal verschillende meetinstrumenten nodig heeft. Als eerste insteekeenheid komt er een multimeter met 75 meetgebieden voor gelijkstroom, nauwkeurig tot 0,05% ± 0,05% van volle uitslag. Hierop kan weer een convertor worden aangesloten voor het meten van wisselspanningen, nauwkeurig tot 0,2% ± 0,1% van 'volle uitslag'. Verdere eenheden zijn: een 20 MHz teller/tijdgever en een l.f. signaalgenerator.

# Automatische ruitenwisserbediening

## POGING TOT VERDERE VERVOLMAKING VAN DE AUTO

In onze moderne tijd, waarin met behulp van de elektronica 'alles mogelijk is', mag het eigenlijk verbazingwekkend worden genoemd dat een eenvoudig hulpmiddel als de auto-ruitenwisser niet is geautomatiseerd. In het bijzonder in ons klimaat met zijn vaak wisselende weersomstandigheden en de bijna altijd vochtige wegen worden tijdens een rit de ruitenwissers veelvuldig aan- en uitgeschakeld. Vaak ook zijn de ruitenwissers nog in werking wanneer dit reeds lang niet meer nodig is — men neemt eenvoudig de moeite niet de hand naar de aan/uitschakelaar te brengen. Heeft men deze moeite wel genomen dan kan het ook als het niet regent voorkomen, dat de voorruit van de auto volkomen ondoorzichtig wordt doordat een passerende auto een sroom water en modder uit een plas op onze voorruit doet belanden. Bij mist of motregen is de wiswerking van de ruitenwissers veelal te hoog. In deze weersomstandigheden vol-

doet in feite de momenteel ook in de accessoires-handel verkrijgbare automaat voor intermitterend ruitenwisserbedrijf het beste; deze automaat maakt het mogelijk de ruitenwissers met continu instelbare interval in werking te stellen. Reeds zijn diverse automobielen af-fabriek met een dergelijke tijdschakelaar uitgerust. Gewoonlijk betreft dit dan systemen, die werken op het motorvacuum. Meer in ons 'elektronisch straatje' past de in fig. 1 getekende multivibrator-schakeling, die reeds eerder werd gepubliceerd in het boek 'Auto Elektronica' (tweede druk). De werking van de schakeling is bekend: de beide transistoren worden beurteelings en met zeer lage frequentie geleidend. Zodat  $V_1$  geleidend wordt, trekt het anker van het relais aan, waardoor de ruitenwissermotor gedurende enige seconden wordt bekrachtigd. De tijdsduur tussen de wis-intervallen is instelbaar door middel van de potentiometer  $R_1$ .

Mogelijk heeft u zelf reeds ervaring opgedaan met een dergelijke schakeling en bent u tot de ontdekking gekomen dat de werking goed is tijdens bv. constante motregen of mist, doch dat bij wisselende weersomstandigheden en in druk verkeer op vochtige/natte wegen de werking verre van bevredigend is. Vooral tijdens snelle ritten over autowegen kunnen de weersomstandigheden snel wisselen: motregen gaat over in regen of een regenbui wijkt voor de zon. Het een en ander heeft tot gevolg dat de interval tussen de wisbewegingen voortdurend moet worden gewijzigd cq. de automaat aan of uit moet worden geschakeld. Dit nu is beslist niet hetgeen werd beoogd bij het installeren van de 'automaat'.

Een andere factor welke een nuttig gebruik van de ruitenwisautomaat vaak illusoir maakt, wordt gevormd door de bevulling van de voorruit door modder en water dat door andere auto's wordt opgeworpen. Hierbij kunnen minder gewenste — ja zelfs gevaarlijke situaties ontstaan: een tijdelijk 'onduidelijk' voorruit is immers niet bevorderlijk voor een veilig verkeer. Komt het opspattende water en vuil op de voorruit kort nadat een wisbeweging is uitgevoerd, dan kan het — afhankelijk van de ingestelde interval — tot circa 45 seconden duren alvorens de ruit weer wordt gewist. Een greep naar de ruitenwisserschakelaar zal in dat geval dan ook noodzakelijk zijn. In feite betekent dit, dat men ondanks de ruitenwisautomaat toch nog regelmatig de ruitenwisserschakelaar moet bedienen — ergo, de 'automaat' doet zijn naam weinig eer aan!

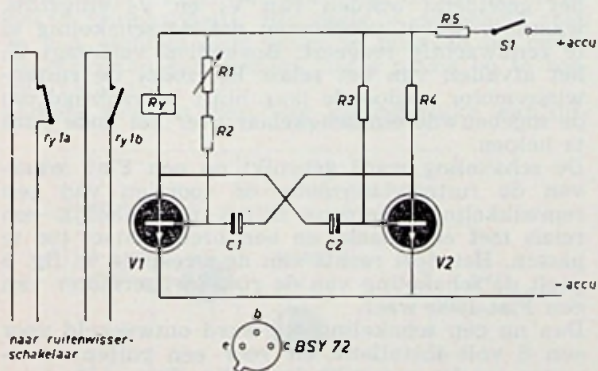


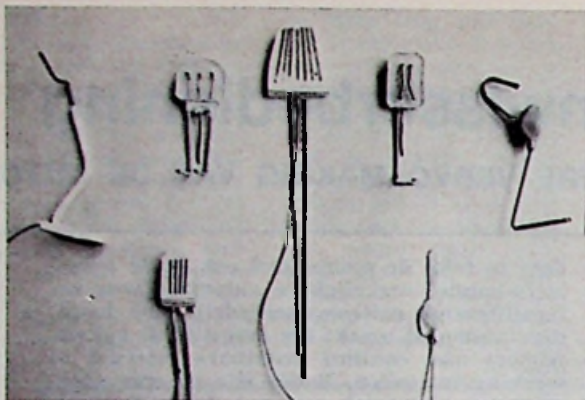
Fig. 1 - Schakelautomaat voor ruitenwissermotor.

R1	50 k $\Omega$ potm. m. schak.	C1/C2	1000 $\mu$ F elco 12/15 V
R2	2,7 k $\Omega$ 0,5 W	V1/V2	BSY72 (ITT)
R3	5,6 k $\Omega$ 0,5 W	Ry	relais 150 à 200 $\Omega$
R4	150 $\Omega$ 0,5 W	Ry1a-b	relaiscontacten
R5	100 $\Omega$ voor 6 V accu	S1	aan/uitschakelaar op potm. R1.
	250 $\Omega$ voor 12 V accu		

### Zoeken naar een 'echte' automaat

Aangemoedigd (hm!) door de ongunstige ervaringen met de intervalautomaat, werd verder gezocht naar een meer volmaakte vorm van ruitenwissen. Bedenkend dat het principe waarop de intervalautomaat de rust (tijd) fout is, werd het enige juiste uitgangspunt voor het ontwerpen van een ruitenwisautomaat gekozen, namelijk: waterdruppels. Immers, wanneer men de vraag stelt: 'wanneer is het in werking komen van de ruitenwissers noodzakelijk?', dan luidt het antwoord niet 'elke tien seconden', maar 'zodra water of een mengsel van water en modder de voorruit treft'. Sneeuw en hagel kunnen we buiten beschouwing laten; de intensiteit hiervan is gewoonlijk zodanig, dat de ruitenwissers toch op volle kracht moeten werken.

Gezocht diende dus te worden naar een 'apparaatje' dat reageert op water, maar dan in het bijzonder op dat water dat de voorruit van de auto



Afb. 2 - Enige van de vele voelers waarmee werd ge-experimenteerd.

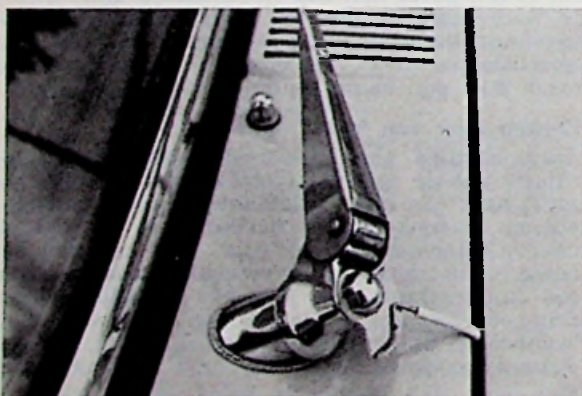
pleegt te verontreinigen. Het eerste bleek vrij gemakkelijk; een elektronische schakeling die op water reageert is betrekkelijk simpel.

Moelijker was het tweede punt, namelijk dat het apparaatje op de juiste wijze reageert op de hoeveelheid water welke op de voorruit van de auto belandt. En dit tweede punt zal u bij de constructie van een goed werkende ruitenwisautomat dan ook wel de meeste problemen opleveren. Het vervaardigen van een goede 'voeler' is namelijk best niet sine cure is (afb. 2).

Welk type het beste zal voldoen hangt van diverse factoren af. Onder meer zijn van belang de plaats van de voeler op de auto en de tijdens het rijden op deze plaats optredende luchtstromingen. De beste resultaten werden tot dusverre bereikt met de voelers volgens afb. 3 en 4.

#### Vanzelfsprekend met transistoren

In de fig. 5 en 6 zijn twee transistor schakelingen getekend, waarmee goede ervaringen werden opgedaan. De schakeling volgens fig. 5 berust geheel op een door Philips ontwikkelde schakeling voor automatische parkeerlichten, terwijl de in fig. 6 afgebeelde schakeling in feite niets anders is dan een direct gekoppelde tweetraps transistorversterker. De werking van de beide schakelingen berust

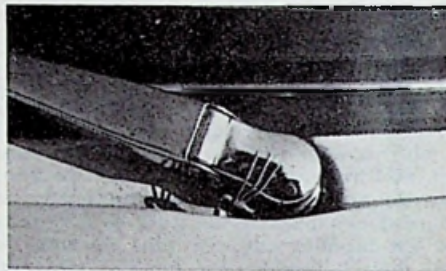


Afb. 3 - Met deze voeler werden redelijk goede resultaten geboekt. Onder de bevestigingsbout van de ruitenwisserarm is een uit aluminium vervaardigd segment bevestigd, dat dienst doet als massa-elektrode. De andere elektrode is een geïsoleerd opgestelde koperen draad, waarvan het omgebogen uiteinde het segment juist niet raakt. De afstelling van het segment moet zodanig zijn dat, wanneer de wisbeweging van de ruitenwisserarm voor circa driekwart is voltooid, het segment geheel vrijkomt van de voelersdraad.

op het principe dat een waterdruppel, welke de 'pickup' of 'voeler' kortsluit, een relatief lage weerstand bezit.

Afhankelijk van het type voeler dat wordt toegepast en de hoeveelheid water op de voeler varieert deze weerstand van enige tientallen tot ca. 100 k $\Omega$ . Daar de weerstand van de voeler in open toestand, d.w.z. geen water tussen de contacten, praktisch oneindig hoog is, is het verschil tussen deze beide waarden voldoende groot om de automaat op betrouwbare wijze te sturen.

De werking van de schakeling volgens fig. 5 is als volgt: in de rusttoestand is de basis van de pnp-transistor  $V_1$  via  $R_1$  verbonden met plus batterij;  $V_1$  is dus niet geleidend en de collectorspanning is negatief, waardoor ook de basis van de npn-transistor  $V_2$  negatief is. Ook deze transistor geleidt niet.



Afb. 4 - Deze voeler bezit dezelfde werking als die welke is afgebeeld in afb. 3. Slechts werd geen apart segment toegepast, daar de ruitenwisserarm zelf als zodanig fungeert. De verticale opstelling van de voelersdraden heeft bovendien nog als voordeel dat de waterdruppels na het verbreken van het contact gemakkelijk wegvloeden.

Zodra nu de voeler wordt kortgesloten door een waterdruppel, wordt de basis van  $V_1$  voldoende negatief om deze transistor te doen geleiden. De collectorspanning van  $V_1$  wordt hierdoor minder negatief, hetgeen tot gevolg heeft dat ook  $V_2$  geleidend wordt. Door de terugkoppeling via de weerstand  $R_3$  geschiedt het geleidend worden van de beide transistoren zeer snel. Het controlelampje la licht op en door de relatief hoge inschakelstroom van het lampje trekt het relais  $R_4$  zonder haperen aan. De relaiscontacten zorgen ervoor dat de ruitenwissermotor wordt bekrachtigd.  $C_1$  vervult in deze schakeling een dubbele functie. Deze condensator vertraagt namelijk in eerste instantie het geleidend worden van  $V_1$  en  $V_2$  enigszins, waardoor wordt voorkomen dat de schakeling al te zenuwachtig reageert. Bovendien vertraagt  $C_1$  het afvallen van het relais  $R_4$ , zodat de ruitenwissermotor voldoende lang blijft bekrachtigd om de ingebouwde eindschakelaar over het dode punt te helpen.

De schakeling werd gebruikt op een Fiat, waarvan de ruitenwissermotor is voorzien van een remwikkeling. Hierdoor is het noodzakelijk een relais met een maak- en een breekcontact toe te passen. Het deel rechts van de streeplijn in fig. 5 geeft de schakeling van de ruitenwissermotor van een Fiat 1500 weer.

Dan nu een schakeling die werd ontwikkeld voor een 6 volt installatie en voor een ruitenwissermotor zonder remwikkeling (fig. 6).

Zoals reeds werd vermeld vormen  $V_1$  en  $V_2$  een direct gekoppelde transistorversterker. De basis van  $V_1$  is via  $R_2$  verbonden met plus;  $V_1$  is dus niet geleidend— hetzelfde geldt in dit geval voor  $V_2$ . Wordt echter de pickup door een druppel water kortgesloten, dan wordt de basis van  $V_1$

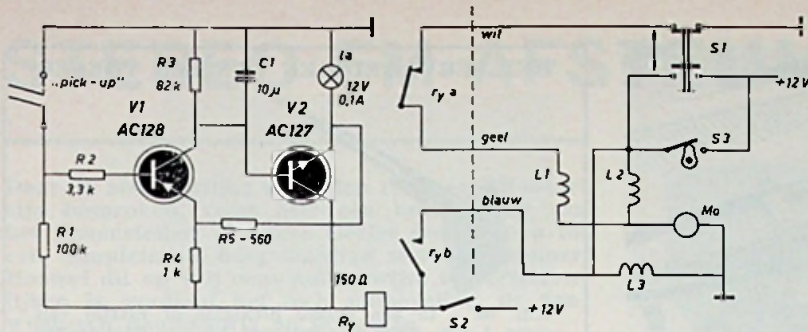


Fig. 5 - Schakeling van een ruitenwisautomaat voor 12 V accuspanning. Het deel rechts van de streeplijn toont de veld- en ankerwikkelingen van een ruitenwissermotor met remwikkeling (Fiat).  
 S1 Ruitenwisserschakelaar in auto.  
 S2.. Aan/uit schakelaar voor automaat (zie tekst)  
 S3 Eindschakelaar op ruitenwissermotor.

negatief en zowel deze transistor als  $V_2$  zullen geleidend worden. Het relais  $R_y$  trekt nu aan en de ruitenwissermotor wordt ingeschakeld. Aangezien bij deze schakeling geen terugkoppeling van de uitgang naar de ingang is toegepast, dient de versterking van de schakeling zodanig te zijn dat  $V_2$  bij kortsluiting van de pickup door een waterdruppel direct van de sperrende in de geleidende toestand overgaat. Ook mag de lekstroom door  $V_1$  niet te groot zijn, daar anders het relais ook bij niet kortgesloten pickup blijft aangetrokken. Enig experimenteren met verschillende transistoren voor  $V_1$  kan dus noodzakelijk zijn.

Evenals bij de voorgaande schakeling dient  $C_1$  weer voor een vertraagd afvallen van het relais, zodat de ruitenwissermotor voldoende lang bekrachtigd blijft. Het relais  $R_y$  is voorzien van een stel maakcontacten voor het inschakelen van de ruitenwissermotor. Indien de schakeling dienst moet doen in combinatie met een ruitenwissermotor met remwikkeling, kan een relais met maak- en breekcontact als aangegeven in fig. 5 worden toegepast.

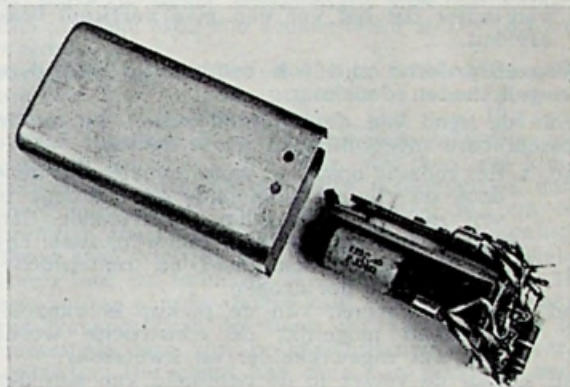
Beide schakelingen werden ontwikkeld en getest op auto's met de negatieve pool van de accu aan massa. Afhankelijk van het type pickup dat wordt gebruikt is het echter ook mogelijk de schakelingen voor auto's van Brits fabrikaat te gebruiken. Zoals we bij de bespreking van de voelers zullen zien, kunnen de schakelingen niet worden gebruikt op auto's met de plus van de accu aan massa, indien de carrosserie cq. de ruitenwisser-arm deel uitmaakt van de pickup.

### Montage in de auto

Voor het onderbrengen van de wisautomaat in de auto dient een koele plaats te worden gezocht. Gewoonlijk vinden we deze niet onder het dashboard (autokachel!). Het beste is de gehele zaak in een metalen huis onder te brengen en onder de motorkap een redelijk koele plaats op te zoeken (afb. 7).

Indien gewenst kan een afzonderlijke aan/uit-

schakelaar voor het aan- en uitschakelen van de wisautomaat worden gebruikt. Deze kan bv. op of onder het dashboard worden gemonteerd. Noodzakelijk is deze schakelaar echter niet; de automaat kan ook via het contactslot (plus van de bobine) op de accu worden aangesloten. De automaat is dan bij ingeschakeld contact continu bedrijfsklaar en zal zodra de eerste regendruppels vallen de ruitenwissers in werking stellen.



Afb. 7 - Het relais met de daaromheen gemonteerde transistorschakeling past precies in de spoelbus van een oud type middelfrequenttransformator.

### De voelers

In de inleiding van dit artikel werd reeds gewezen op de problemen welke de constructie van een goede voeler met zich medebrengt. Het vinden van de juiste vorm en afmetingen van dit belangrijke onderdeel zal gewoonlijk wel enige tijd vergen. De in afb. 2 afgebeelde pickups werden vervaardigd van plexiglas, koperdraad en zgn. staalplamuur (plastic-plamuur, twee componenten). Hoe het vervaardigen van een dergelijke pickup in zijn werk gaat toont afbeelding 9.

Het spreekt vanzelf dat de pickup zo dicht mogelijk bij de voorruit moet worden geplaatst, omdat slechts dan de condities op de ruit en op de pickup volkomen gelijk zijn. Toch zullen de condities slechts gelijk zijn zolang het droog is.

Zodra de eerste druppels de ruit en de voeler bereiken, wordt de ruitenwissermotor ingeschakeld; de ruit wordt gewist — de pickup niet. Dit betekent dat de pickup langer nat zal blijven dan de ruit en dat de ruitenwissers dus te lang zullen blijven werken, hetgeen uiteraard een ongewenste toestand is. Er zal dus iets moeten gebeuren waardoor de voeler in praktisch gelijke tijd droogt als de voorruit. Verschillende mogelijkheden werden onderzocht, nl.:

a. de pickup wordt zodanig opgesteld dat de langstromende lucht voor snelle droging zorgt;

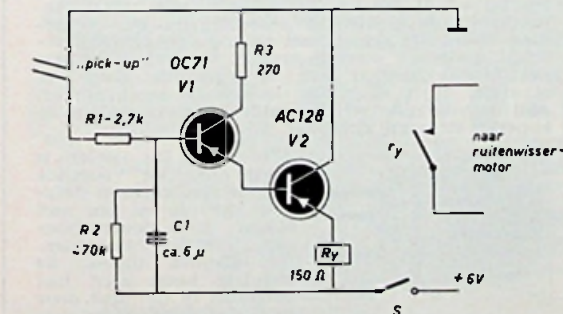
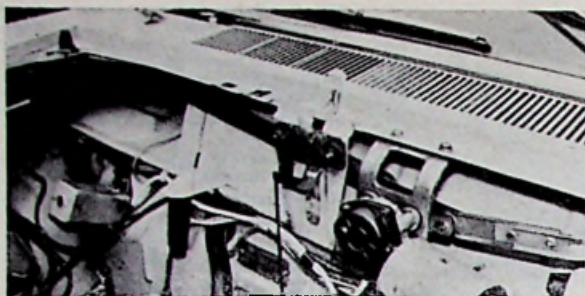


Fig. 6 - Ruitenwisautomaat voor 6 V voedingsspanning. S .. Aan/uit schakelaar voor automaat (zie tekst).  
 C1.. experimenteel te bepalen.



Afb. 8 - Zo kan de ruitenwisautomaat in de auto worden gemonteerd. Links de spoelbus met het relais. In het midden de pickup, die d.m.v. een zelftappende schroef op het horizontale deel van de carrosserie is bevestigd.

- b. de pickup wordt door middel van een ingebouwd verwarmingselementje verwarmd, zodra de ruitenwisermotor wordt ingeschakeld;
- c. de pickup wordt door een miniatuur ruitenwisser gelijktijdig met de voorruit gewist;
- d. er wordt gebruik gemaakt van de eigenschap van water dat het van een glad verticaal vlak afvloeit.

Vanzelfsprekend zijn ook combinaties van deze mogelijkheden denkbaar.

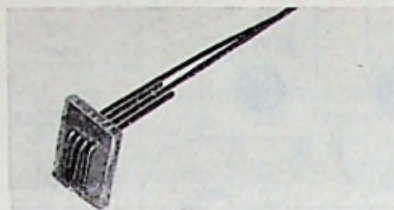
Aan de hand van deze punten zullen we nu de beschikbare mogelijkheden nader bezien.

- ad. a. Het zodanig opstellen van de voeler dat deze door de rijwind voldoende snel droogt is vrij moeilijk. Bovendien beïnvloeden dan nog verscheidene andere factoren, zoals rij-snelheid, luchtvochtigheid en buitenluchttemperatuur het drogen.
- ad. b. het verwarmen van de pickup is vanzelfsprekend mogelijk; de constructie wordt dan wel ingewikkelder en kwetsbaar.
- ad. c. door de voeler in de nabijheid van een der ruitenwissers op te stellen en aan de ruitenwissers een extra wisarmpje te monteren, kan worden bereikt dat de ruit en de pickup gelijktijdig worden 'drooggeveegd'. Een andere mogelijkheid is de voeler als (dunne) prent uit te voeren en deze op de voorruit te plakken, zodat één der ruitenwissers ook de voeler wist.
- ad. d. deze mogelijkheid bleek redelijk bruikbaar, indien een voeler als afgebeeld in de afb. 2 en 9 werd toegepast. Door het oppervlak van de voeler te bewerken met siliconenwas kon worden bereikt dat de druppels weer vlot van de contacten vloeiden.

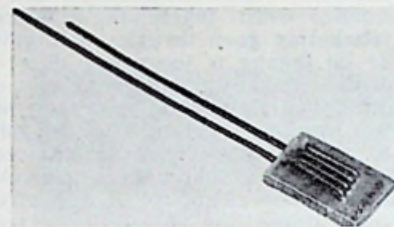
De beste resultaten werden tot dusverre bereikt met een voeler, welke in feite de mogelijkheden c. en d. combineert. De afb. 3 en 4 tonen de praktische uitvoering van deze voeler. Op twee verschillende typen auto's werden hiermede goede resultaten verkregen. De pickups zijn bijzonder gemakkelijk te vervaardigen. De pickup volgens afb. 3 bestaat uit een koperen draad met een diameter van 1,5 mm (antennedraad), waarvan een der uiteinden is omgebogen. Aan het andere uiteinde is een soepele aansluitdraad gesoldeerd, die naar de ingang van de wisautomaat wordt gevoerd. Met goed passend plastic kous wordt het koperdraad vervolgens geïsoleerd; het omgebogen uiteinde blijft echter blank. Het geheel wordt vervolgens zodanig op de auto gemonteerd dat het blanke uiteinde juist boven het aan één der ruitenwisserarmen bevestigde segment ligt. Het mag

(vervolg op blz. 407)

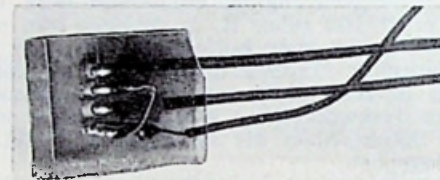
## HET VERVAARDIGEN VAN EEN VOELER



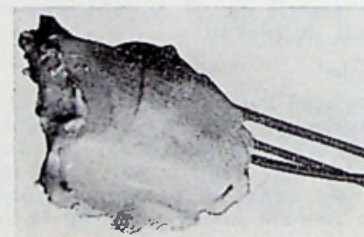
Afb. 9a - In een stukje plexiglas of plastic van circa 3 mm dikte worden vier 1,5 mm gaatjes geboord. Onderlinge afstand experimenteel te bepalen. Door de gaatjes worden vier haaks omgebogen stripjes antennedraad gestoken.



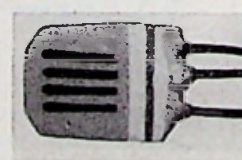
Afb. 9b - De uitstekende draadeinden worden ook aan de achterzijde langs het plexiglas gebogen. Hierbij dient ervoor te worden gezorgd dat de koperen stripjes elkaar niet raken.



Afb. 9c - Om en om worden twee van de vier draadeinden aan de achterzijde afgeknipt en door middel van een dunne draad met elkaar verbonden. Aan de aldus verkregen elektrode wordt een soepele draad gesoldeerd, welke later wordt verbonden met de ingang van de wisautomaat. De beide andere (lange) draadeinden vormen de massa-elektrode en worden door middel van een zelftappende schroef op de carrosserie van de auto bevestigd.



Afb. 9d - De voeler wordt zowel aan de voor- als aan de achterzijde bestreken met staalplamuur. Hierbij wordt ervoor gezorgd dat geen luchtblaasjes tussen de elektroden achterblijven. Na verharding wordt het geheel met behulp van een schuur-schijf geslepen, waarbij ervoor wordt gezorgd dat het blanke metaal aan de voorzijde goed beschermd blijft door het isolerende staalplamuur. Aan de voorzijde wordt echter doorgeslepen tot de koperen stripjes zichtbaar worden.



Afb. 9e - De voeler is klaar; aan de voorzijde zijn de vier koperen stripjes, die om en om met elkaar zijn doorverbonden, zichtbaar geworden. De afstand tussen de stripjes heeft men nog enigszins in de hand door naar behoefte meer materiaal weg te slijpen, waarbij de afstand door de ronding van de koperen draad eerst af- en daarna weer toeneemt.

# STEREO FM AFSTEMMER

door J. BRON

Daar de afzonderlijke eenheden reeds in RB maart zijn besproken, volgt hier een beschrijving van het samenstellen van deze Görler bouwstenen tot een complete en hoogwaardige stereo-afstemmer. Hoewel dit op vrij eenvoudige wijze te verwezenlijken is, verdient het toch aanbeveling, de aanwijzingen nauwkeurig op te volgen.

Voor voeding van de afstemmer zijn twee spanningsbronnen noodzakelijk van resp. 12 en 20... 24 volt. De m.f. versterker, decoder en ruisonderdrukker worden met 12 V en de afstemeenheid met 12 en 20... 24 volt gevoed.

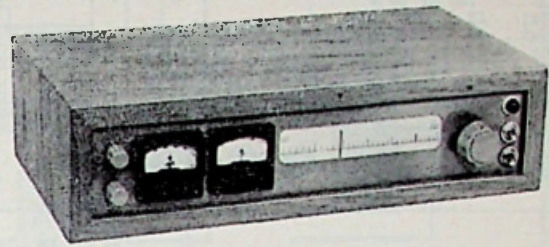
In fig. 5 is een eenvoudig gestabiliseerd voedingsdeel afgebeeld, dat deze twee spanningen levert. Met de waarde van  $Dz_2$  kan worden geëxperimenteerd; een 12 V-type geeft de ontvanger een grotere gevoeligheid, maar vergroot tevens de kans op genereren.

De lampjes  $la_1$  en  $la_2$  worden gebruikt om de schaal te verlichten, uiteraard kunnen ook 24 volt typen parallel worden gebruikt.

Om alle kans op brom te elimineren, is de netleiding naar de transformator als twee-aderige afgeschermde kabel uitgevoerd.

Zoals de foto (afb. 2) van het prototype laat zien, zijn  $V_1$  en  $V_2$  op een ruim gedimensioneerd koellichaam gemonteerd. De reden hiervan is, dat het voedingsdeel ook nog een extra versterkertje van stroom moest voorzien; dit is dus niet nodig voor voeding van de afstemmer alleen.

Fig. 6 geeft het chassis; hiervan zijn alle nodige gaten aangegeven, behalve voor de meetinstrumenten en het voedingsdeel. Dit is zo gedaan, omdat men de keuze heeft uit twee lengten voor de afstemschaal, te weten 124 of 184 mm. Verder hebben alle in de handel zijnde meters onderlinge verschillen in afmetingen en kan men kiezen tussen ronde, vierkante, rechthoekige, enz.

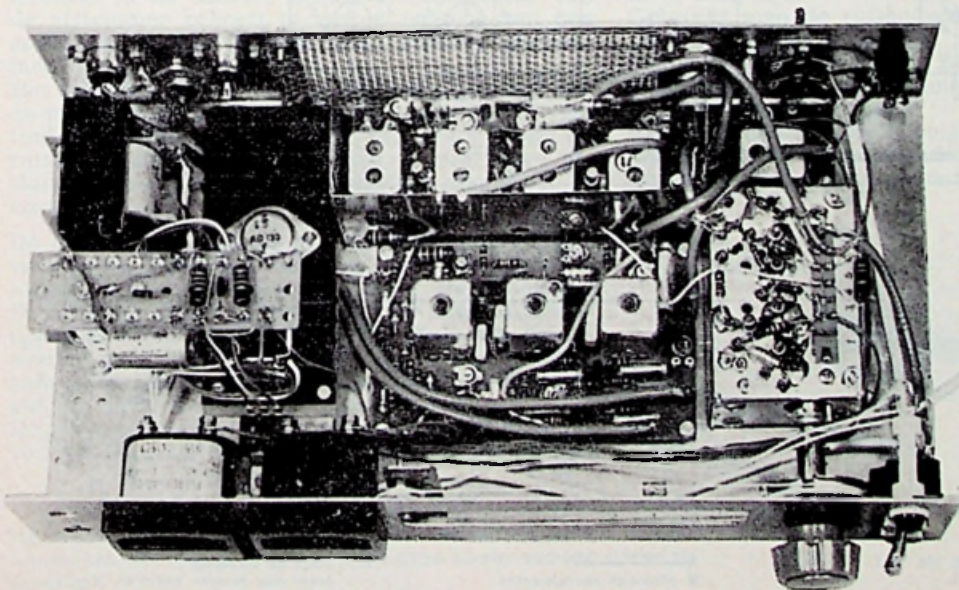


Afb. 1 - Het uiterlijk is aangepast aan dat van de eerder beschreven 'Sicillon' installatie.

Op de as van de afstemcondensator is een snaarwiel van 3,5 cm  $\phi$  gemonteerd. Daar de vertraging 1:3 is, is deze as draaibaar over  $3 \times 180^\circ = 540^\circ$ . De totale schaalengte voor het gebied 87,5... 108,5 MHz zou zodoende  $1,5 \pi D \approx 16,5$  cm worden.

Aangezien echter tussen 100 en 108,5 MHz momenteel hier te lande nog niets is te ontvangen, werd het prototype voorzien van een 12,4 cm schaal. Hierdoor werd het afleesbare gebied teruggebracht tot 87,5... 102 MHz. Wil men wel kunnen aflezen over het volledige afstemgebied, dan dient men in het front de lengte op 18,4 cm te brengen, zoals ook is aangegeven in de tekening. Twee snaarwieltjes van 18 mm op een verticale steun met de assen op een afstand van ruim 18 mm zorgen aan de andere kant van de schaal voor het transport van de snaar waaraan de wijzer is bevestigd; deze zijn in verschillende zaken verkrijgbaar. De schaal kan men van plexiglas maken, waar de frequentieverdeling in wordt gekrast.

Een 12 V lampje aan weerszijden verlicht deze schaal. Ook met tekenpapier is een mooie schaal te maken. Op afb. 1 zijn duidelijk v.l.n.r. zichtbaar twee knoppen, de signaalsterke- en de 'ratiomidden' meter, de afstemschaal, de afstemknop, het



Afb. 2  
Het chassis in  
bovenaanzicht.  
Links is  
duidelijk het  
voedingsdeel te  
herkennen.

Fig. 5 - Het voedingsdeel van de afstemmer.

- C1 ... 1000  $\mu$ F 35 V
- C2 ... 320  $\mu$ F 40 V
- C3 ... 100  $\mu$ F 25 V
- Dz1... 22 V 250 mW
- Dz2... 10 V 250 mW
- R1 ... 1.5 k $\Omega$  0.5 W
- R2 ... 1.2 k $\Omega$  0.5 W
- G ... B30 C450/700
- T ... gloelstr. trafo (24 volt) (Prova 3918)
- V1 ... AD130
- V2 ... TIP24
- la1-2 8003D (12 V - 0,1 A)

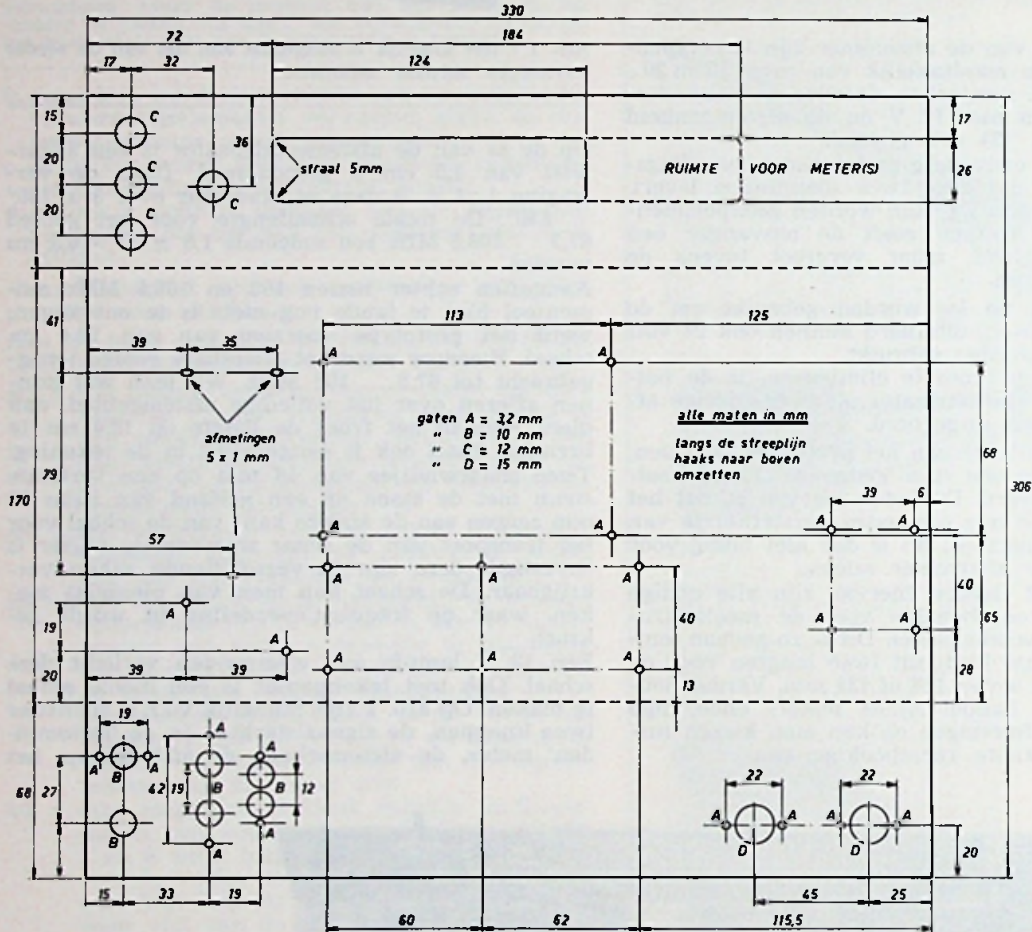
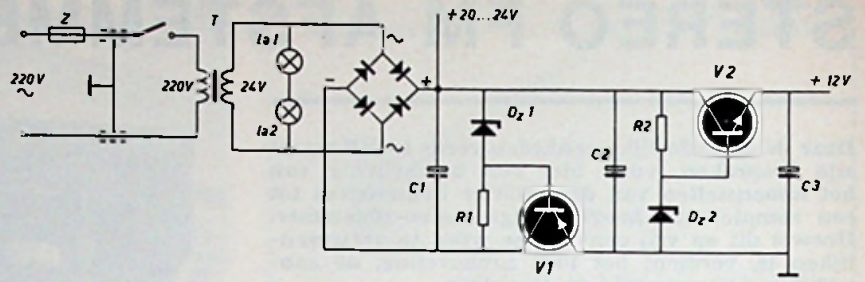


Fig. 6 - Het chassis is gemaakt van 1,5 mm aluminium.

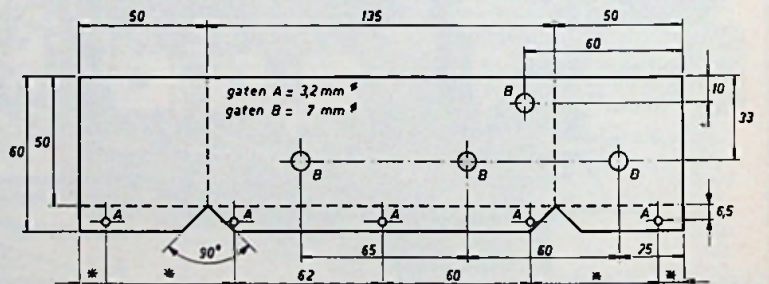


Fig. 7 - Het schot dat om de m.f. versterker wordt geplaatst.

alle maten in mm  
\* afhankelijk van toleranties

langs de streeplijn  
haaks naar beneden omzetten



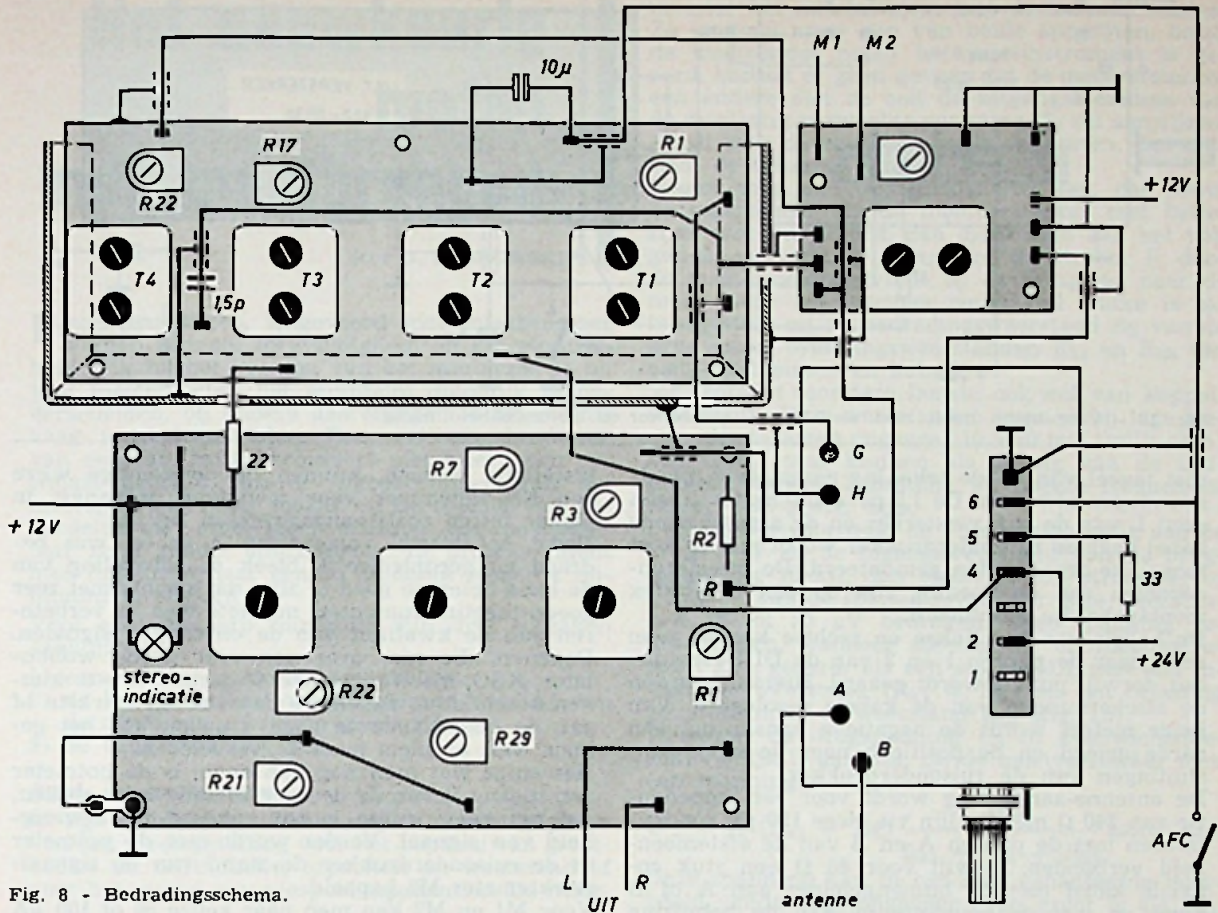


Fig. 8 - Bedradingsschema.

stereo-indicatie lampje en de schakelaars voor aan-uit en AFC. De knoppen aan de linkerkant hebben niets met de afstemmer te maken, maar zijn voor de klank- en sterkteregeling van een ingebouwde kleine stereoversterker voor stereo-hoofdtelefoon. Dit heeft tot voordeel, dat men slechts de hoofdtelefoon in de daartoe bestemde contactdoos van de afstemmer behoeft te steken en niet van een aparte versterker gebruik moet maken, wanneer men 'individueel' wil luisteren.

Het schotje van fig. 7 dient voor afscherming van de m.f. versterker en wordt van dun koper of verind blik gemaakt. Decoder, m.f. versterker en ruisonderdrukker worden m.b.v. 7 mm lange afstandbusjes op het chassis bevestigd met M3 x 15 boutjes.

De afscherming van de m.f. versterker wordt bevestigd op twee van de drie bevestigingspunten hiervan, te samen met nog drie kortere boutjes. Er dient op te worden gelet, dat de afstand tussen prentplaten en chassis van de verschillende bouwstenen inderdaad zo'n 7 mm is, aangezien men anders narigheden kan krijgen zoals genereer-ingen, beïnvloeding van bandbreedte, enz. De afstemeenheid wordt zonder tussenruimte bevestigd door de drie uitstekende stukjes metaal

in de daarvoor bestemde gaten van het chassis te steken en deze aan de onderzijde met een tang enigszins te draaien. Een andere mogelijkheid is, dat men deze aan de voorzijde bevestigt met gebruikmaking van zelftappende boutjes in de drie reeds bestaande gaten. Deze boutjes mogen niet al te lang zijn.

Gebruikt men de ruisonderdrukker, dan dient  $R_2$  uit de decoder te worden verwijderd. Hierdoor komt  $V_1$  'dicht' te staan. Eventueel kan op deze plaats een 1 M $\Omega$  instelpotmeter worden geplaatst, nodig is dit echter niet.

Het bedraden geschiedt volgens fig. 8. Waar aangegeven dient afgeschermd kabel te worden gebruikt en ook zullen de verschillende aardpunten

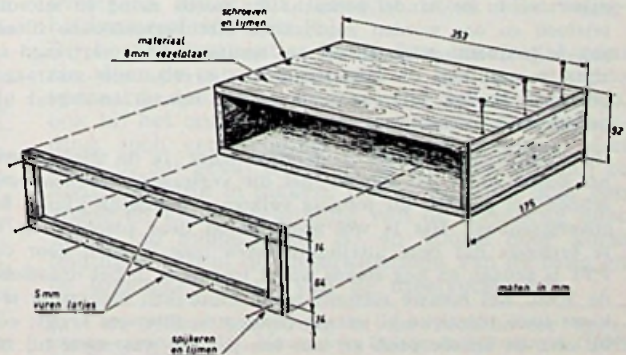


Fig. 9 - De kast voor de afstemmer. Met vier zelftappende bouten kan het chassis op eenvoudige wijze hierin worden bevestigd.

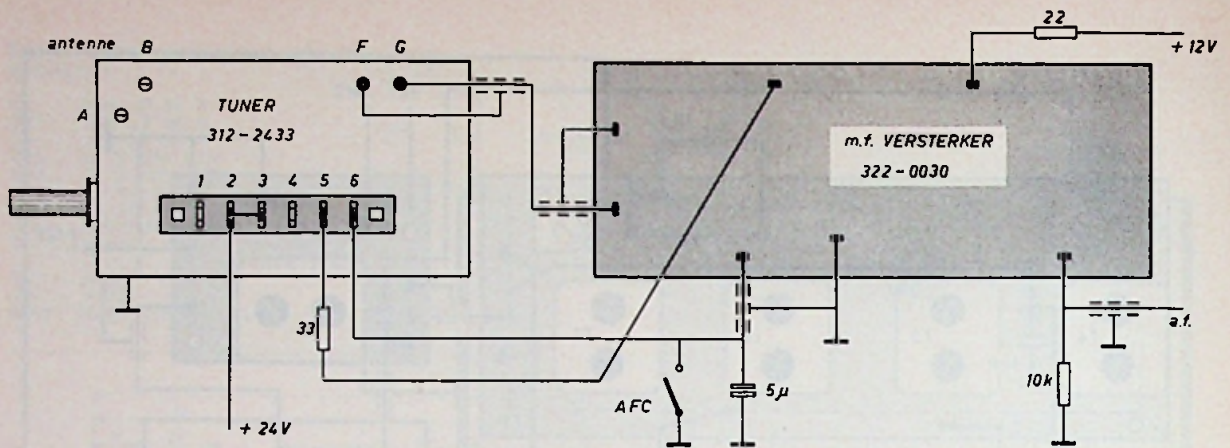


Fig. 10 - Voor mono heeft men slechts m.f. versterker en afstemeenheid nodig.

niet teveel van op de tekening aangegeven plaatsen mogen afwijken. De 1,5 pF condensator tussen punt L van de m.f. versterker en de afgeschermd kabel naar de ruisonderdrukker wordt met zo kort mogelijke draadeinden gemonteerd. De meeste onderdelen van de voeding zijn op een Montaflex montagebordje gesoldeerd.

De kabels van het linkse en rechtse kanaal gaan resp. naar de punten 1 en 3 van de DIN-aansluitbus, terwijl punt 2 wordt geaard. Hieraan worden de afschermingen van de kabels gesoldeerd. Van beide meters wordt de negatieve aansluiting aan aarde gelegd en de positieve naar de resp. aansluitingen van de ruisonderdrukker.

De antenne-aansluiting wordt voor een impedantie van 240  $\Omega$  met lintlijn via twee 150 pF condensatoren met de punten A en B van de afstemeenheid verbonden, terwijl voor 60  $\Omega$  een stuk coaxiale kabel met de binnengeleider aan A of B komt en met de ommanteling aan de behuizing van de afstemeenheid.

Het is in het algemeen het beste om de laatste mogelijkheid te kiezen en dus ook het antennesignaal via een coaxiale leiding van de antenne naar het toestel te voeren; vooral met het oog op storing.

Daarna komt de kast aan de beurt. Deze kan men volgens fig. 9 zelf vervaardigen of, wanneer men hier tegen opziet, kant-en-klaar kopen bij Aurora-Kontakt (bestelnr. 888.14). Zij die geen stereo-

installatie wensen, kunnen op eenvoudige wijze een FM-afstemmer voor monofone ontvangst in elkaar zetten zoals aangegeven in fig. 10.

Nadat het toestel volgens fig. 8 geheel was bedraad en gecontroleerd, bleek de afregeling van de losse delen zo goed te zijn, dat slechts met zeer goede meetinstrumenten nog iets was te verbeteren aan de kwaliteit van de ontvangen signalen. Degenen, die niet over een zeer goede wobblator, KSO, meetzender, stereo-generator e.d. kunnen beschikken, raden we daarom ten sterkste af aan de instellingen te gaan draaien. 'Op het gehoor' valt er niets meer te verbeteren.

Het enige wat men nog kan doen, is de potmeter aan ingang R van de decoder zodanig in te stellen, dat net geen ruisen wordt gehoord bij afwezigheid van signaal. Verder wordt met de potmeter in de ruisonderdrukker de stand van de signaalsterktemeter M2 bepaald.

Voor M1 en M2 kan men naar keuze 50 of 100  $\mu$ A typen nemen. Reeds geruime tijd zijn voor lage prijs goede 3-elements FM antennes verkrijgbaar, die voor ons doel uitermate geschikt zijn.

Tenslotte dient men rekening te houden met het feit, dat voor eenzelfde geluidskwaliteit bij stereo-ontvangst het antennesignaal 20 dB groter moet zijn dan bij mono. Desondanks werden met deze afstemmer in het midden des lands bv. uitmuntende stereo-uitzendingen uit Duitsland opgevangen.

## Een scramble-unit voor de telefoon

Het afluisteren van telefoongesprekken behoort in Amerika tot de dagelijkse gebruiken in de strijd om de markt. Economische spionage is blijkbaar onmisbaar. De Delcon division van Hewlett-Packard heeft nu apparaten in de handel gebracht die tussen mond en microfoon en tussen telefoon en oor worden geschakeld. Met verschillende filters worden bepaalde frequentiegebieden uit het spraakcentrum vertraagd aan de spreekzijde, terwijl aan de luisterzijde alle overige niet-vertraagde frequentiegebieden worden vertraagd: het gehele signaal ondergaat uiteindelijk een gelijke doch verwaarloosbare vertraging.

De tegenspreker spreekt op dezelfde wijze. In de telefoon en het telefoonnet echter komt dat signaal met die vertraagde frequentiegebieden en ofschoon het gesprek als zodanig volkomen menselijk klinkt, is het volstrekt onverstaabaar. Het is wel goed om op deze plaats even in herinnering te brengen, dat deze uitvinding reeds lang geleden door de Nederlandse PTT is gedaan en nog steeds wordt toegepast in het draadloze verkeer met de West. Het nieuwe element in de besproken toepassing is wel, dat elke klant twee identieke bij elkaar behorende filtersets krijgt; één set behoudt hij zelf, de andere geeft hij aan een partner waarmee hij zijn gesprekken geheim wenst te houden. Elke klant krijgt een eigen 'versleuteling'.



# Het nauwkeurig meten met meetbruggen

door G. DABROWSKI \*

Precisiemetingen, uitgevoerd met meetbruggen, vergen uiterste zorgvuldigheid en nauwkeurigheid, ook bij het bepalen van het minimum. Is bij veel meetobjecten het minimum duidelijk te onderscheiden, bij andere daarentegen is het slechts vaag te onderscheiden. Een onscherp minimum van een meetbrug verhindert niet alleen een optimaal gebruik van de eigenschappen van het meetapparaat, maar maakt bij de meting van onderdelen met grote eigenverliezen, het meetresultaat zelfs geheel onbruikbaar. In principe dient men dus altijd naar een zo duidelijk mogelijk minimum te streven.

Voor een onscherp minimum zijn drie oorzaken aanwijsbaar.

- 1) een aardlus in de meetschakeling.
- 2) de harmonischen van de voor de voeding van de meetbrug gebruikte meetzender.
- 3) de brugschakeling zelf.

## Aard- en bromlussen

In fig. 1a is schematisch de opbouw weergegeven van een meetopstelling voor het bepalen van grootheden als zelfinductie, capaciteit en weerstand of voor het meten van vierpoolimpedanties. De meet-

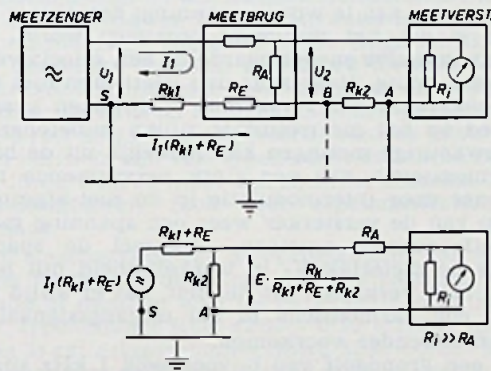


Fig. 1 - Vervangingsschema van een meetbrugopstelling, waarin opgenomen de koppelweerstand  $R_{k1}$  en  $R_{k2}$  en de weerstand van de aardlus  $R_E$ . Daaronder dezelfde schakeling bij dubbele aarding.

brug wordt gevoed door een meetzender, de spanning over de metertak wordt meestal aan een selectieve meetversterker toegevoerd. De brugschakeling is hierbij voorgesteld als een spanningsdeler, omdat bij het in evenwicht brengen van de meetbrug, de spanning  $U_2$  zo mogelijk tot nul moet worden teruggebracht.

Van de meetzender en van het meetinstrument is bij hoge frequenties altijd en bij lage frequenties

meestal één aansluitklem met de kast verbonden. Zo lang nu maar een van beide apparaten, hetzij de meetzender hetzij het meetinstrument is geaard, bestaat er geen gevaar dat de meetversterker een andere dan de aan de uitgangsklemmen van de meetbrug verwachte spanning  $U_2$  zal aanwijzen. Aardt men daarentegen beide apparaten, dan ontstaat de bekende aardlus.

Neemt men eenvoudigheidshalve aan, dat zowel de meetzender als de meetversterker met batterijen worden gevoed, dan dient men aan het volgende aandacht te schenken; de stroom  $I_1$  door de meetbrug ondervindt op de terugweg naar de meetzender een geringe weerstand welke is samengesteld uit de bedradingsweerstand  $R_E$  van de brug en de overgangsweerstanden  $R_{k1}$  en  $R_{k2}$  van aansluitklemmen en kabels.

Men spreekt voor deze laatste ook wel van koppelweerstand. Deze weerstanden kunnen bij lage frequenties tesamen ongeveer  $10 \text{ à } 20 \text{ m}\Omega$  (milli-ohm) bedragen, maar kunnen als gevolg van de zelf-inductie van de bedrading bij hogere frequenties echter veel groter zijn.

Bedraagt bijvoorbeeld de voedingsspanning van de brug  $10 \text{ V}$  en de ingangsweerstand van de brugschakeling  $10 \text{ k}\Omega$ , dan vloeit er een stroom  $I_1 = 1 \text{ mA}$  en kan de spanningsval over deze weerstanden  $10 \text{ tot } 20 \text{ }\mu\text{V}$  bedragen. Deze spanning gedraagt zich, wanneer meetzender en meetinstrument zijn geaard, als een stoor-EMK met een inwendige weerstand  $(R_{k1} + R_E)$  en een belasting gevormd door de weerstand  $R_{k2}$  (fig. 1b).

Alhoewel de brugspanning  $U_2$  in evenwichtstoestand gelijk is aan nul, zal de meetversterker toch een spanning:

$$U'_2 = I_1 (R_{k1} + R_E) \frac{R_{k2}}{R_{k1} + R_E + R_{k2}} \text{ aanwijzen.}$$

Deze spanning kan in het hier gehanteerde voorbeeld, omdat  $R_{k2}$  ongeveer even groot is als  $R_{k1}$ , tot  $10 \text{ }\mu\text{V}$  bedragen.

De stoorspanning die via de uitgangsweerstand  $R_A$  van de brugschakeling aan de meetversterker wordt toegevoerd, wekt de schijn van een foutief afgeregelde brugschakeling. Men zal derhalve geneigd zijn, door verstemming de aanwijzing tot nul terug te brengen als gevolg waarvan een foutief meetresultaat ontstaat.

De vervangingsschakeling van fig. 1 geeft hiervoor de oplossing; door de aardlus bij A of S te onderbreken, kan namelijk de spanning  $I_1 (R_{k1} + R_E)$  de meetversterker niet meer bereiken. Bij de hierboven veronderstelde batterij-gevoede laagfrequentapparaten vormt de onderbreking van de aardlus geen probleem. De meeste apparaten echter werken op het lichtnet. De kast wordt daarbij over het algemeen via een aarddraad geaard zodat men is gedwongen deze aarddraad los te maken; overigens druipt dit lijnrecht tegen alle veiligheidsvoorschriften in [1].

Bij hogere frequenties heeft deze maatregel geen zin, daar de capaciteiten van de kast ten opzichte van aarde doorgaans zo groot zijn dat zij praktisch, ook bij het ontbreken van een directe aardverbinding, toch een binding tot stand brengen. Men moet in dat geval trachten de koppelweerstand zo klein mogelijk te maken. Dat is mogelijk door een goede en korte verbinding van de meetbrug naar aarde (zo mogelijk bij B) en vooral door korte leidingen tussen de meterklemmen van de brug en de ingangsklemmen van de meetversterker.

[1] W. Friesz: Einführung in die Technik der Spannungsmessung (II), Neues von Rohde & Schwarz 6 (1966) nr. 20 So 33-40.

\* Deze artikelenreeks is met toestemming overgenomen uit: 'Neues von Rohde & Schwarz'.

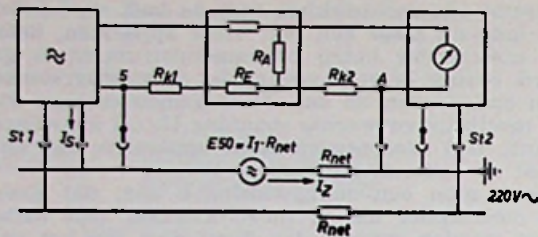


Fig. 2 - Het ontstaan van een bromspanning als gevolg van een spanningsval over de gearde leiding van het net. St1 en St2 zijn wandcontactdozen,  $E_{S0} = I_1 \cdot R_{net}$  met een frequentie van 50 Hz.

Platte aardverbindingen en een met stalen platen bekleed tafelblad reduceren de stoorspanningen aan de ingangsklemmen van de meetversterker tot een onbelangrijke waarde.

Een dergelijk stoorsignaal komt bij kleine waarden nog niet als onscherpte van het minimum tot uiting, maar als een kleine fout in het meetresultaat. Bij slechte contacten echter, dus wanneer de koppelweerstand zeer groot zijn, wordt het minimum onscherp en de meetopstelling handgevoelig. Bij meetopstellingen waarbij het apparaat via een gearde stekker uit het net wordt gevoed en wanneer meetzender en aanwijzend instrument uit verschillende en op enige afstand van elkaar geplaatste wandcontactdozen worden gevoed, treedt als storend signaal een bromspanning op (fig. 2). De meetzender wordt hier gevoed uit de wandcontactdoos St1 en de meetversterker uit St2, waarbij we aannemen dat de afstand tussen beide wandcontactdozen ongeveer 1 meter bedraagt.

Een draad met de gebruikelijke doorsnede van  $1,5 \text{ mm}^2$  heeft een weerstand van circa  $10 \text{ m}\Omega$  per meter. Bedraagt nu de voedingsstroom  $I_2$  van de meetzender bijvoorbeeld  $0,1 \text{ A}$ , dan ontstaat tussen de beide wandcontactdozen en diens gevolg ook tussen de kasten van de meetzender en het aanwijzend instrument een spanningsverschil van  $I_2 \cdot R_{net} = 1 \text{ mV}$ .

De spanning bereikt de versterker met 'n waarde:

$$I_2 \cdot R_{net} \frac{R_{k2}}{R_{k1} + R_E + R_{k2}}$$

Bij grotere stromen in de netleidingen kan deze spanning tot 1 V oplopen. Nu gebruikt men voor het aanwijzend instrument bijna uitsluitend selectieve versterkers, doch meestal zijn deze niet met preselectie uitgerust. Dit betekent dat de bromspanning via een niet-afgeschermde versterkertrap aan de selectieve trappen wordt toegevoerd. Hierdoor wordt deze niet afgestemde versterkertrap, die over een grote versterking beschikt om de veel kleinere spanning over de metertak van de brugschakeling te kunnen aanwijzen, overstuurd. Als gevolg daarvan zal de bromspanning de veel zwakkere uitgangsspanning van de meetbrug overheersen en daarbij een spectrum van harmonischen veroorzaken, dat tenminste het hele laagfrequent gebied bestrijkt, zodat een scherp minimum niet meer is te bereiken.

Of dit de ware oorzaak is voor een vóór-uitslag van het aanwijzend instrument, kan men gemakkelijk vaststellen door de uitgangsspanning van de meetzender op nul terug te regelen. De meetzender mag daarbij echter niet worden uitgeschakeld. Blijft de vóór-uitslag bestaan en is het niet mogelijk deze door een andere afstemming van de meetversterker te onderdrukken, dan moet er ergens in de meetopstelling een lus zitten welke brom introduceert. Dit komt vrijwel uitsluitend

bij a.f. installaties voor omdat bij hogere frequenties een spanning met een frequentie van 50 Hz vrijwel geneel door de ingangsschakeling van het aanwijzend instrument wordt onderdrukt.

Bij laagfrequent metingen is de invloed van de bromspanning meestal groter dan de hiervoor beschreven meetfout als gevolg van een aardlus. Ook de bromspanning verawijnt bij het onderbreken van de aardlus. Wil men uit veiligheidsoverwegingen de aarddraad met losmaken, dan kan men toch vaak betere meetcondities sneppen door dicht bij elkaar geplaatste wandcontactdozen te gebruiken en door het leggen van speciale aardleidingen.

### Meetfouten als gevolg van hogere harmonischen

Wie gelooft dat hij voor het aanwijzen van de uitgangsspanning van de meetbrug met een niet-afgeschermde meetversterker kan volstaan, komt vaak bedrogen uit omdat het minimum toch onscherp blijkt. De brug is namelijk altijd alleen op de grondgolf van de meetfrequentie afgestemd, de onvermijdelijke hogere harmonischen van de meetzender daarentegen ondervinden maar een heel geringe demping.

Het volgende voorbeeld verduidelijkt het ontstaan van een onscherp minimum. Veronderstel dat de capaciteit van een condensator op  $\pm 1\%$  nauwkeurigheid willen meten. De verliesfactor bedraagt  $10 \cdot 10^{-3}$  en moet met een maximale afwijking van  $\pm 1 \cdot 10^{-3}$  wordt vastgesteld. Wanneer de brug nu bijna in evenwicht is, is de spanning over de metertak  $U_2$  ongeveer een factor  $10^{-3}$  kleiner dan de ingangsspanning  $U_1$ ; anders zou men wanneer men de instelling van de verliesfactor met ca.  $1 \cdot 10^{-3}$  verdraait, geen uitslag meer kunnen waarnemen. Heeft nu de meetzender een vervormingsfactor van  $0,1\%$  ( $10^{-3}$ ), dan is dus de ongedempte vervormde spanning, die over de metertak van de brugschakeling en dus aan de ingang van de meetversterker komt te staan, ongeveer 100 maal groter dan de aan te wijzen spanning; het gevolg hiervan is dat het minimum onscherp wordt. Men heeft derhalve onvoorwaardelijk een selectieve versterker nodig. Maar zelfs dan neemt men niet altijd de zekerheid dat vervormde spanningen geen invloed op het meetresultaat zullen uitoefenen. Bij nauwkeurige metingen kan namelijk uit de hogere harmonischen van een sterk vervormde meetzender door intermodulatie in de niet-afgestemde trap van de versterker weer een spanning met de meetfrequentie ontstaan, alhoewel de spanning over de metertak  $V_2$  in werkelijkheid nul is. Dit kan men verklaren uit het feit, dat er altijd meer dan één harmonische in het uitgangssignaal van de meetzender voorkomen.

Bij een grondgolf van bijvoorbeeld 1 kHz zijn dat 2 kHz en 3 kHz. Wordt nu het aperiodische deel van de meetversterker door de hogere harmonischen overstuurd omdat ze veel groter zijn dan het ingestelde spanningsgebied, dan ontstaan de intermodulatiesignalen  $3 + 2 = 5 \text{ kHz}$  en  $3 - 2 = 1 \text{ kHz}$ . Dit laatste bereikt nu weer via de selectieve trappen van de versterker het aanwijzend instrument. Dit modulatieproduct wekt derhalve de indruk van een verstemming van de meetbrug. Door foutief bijregelen van de meetbrug kan men deze meteruitslag compenseren; wat men in feite echter bereikt, is een onnauwkeurig meetresultaat. Meetfouten als gevolg van hogere harmonischen zijn bij de moderne meetzenders met hun geringe vervorming zeldzaam, maar mogen doordat er ook nog veel oudere apparaten in gebruik zijn, zeker niet onvermeld blijven.

(wordt vervolgd)

door  
W. JAK

## DE MAGNETOFOON

Amateurisme kan men in verschillende graden onderscheiden. Daar zijn in de eerste plaats de ouderwetse amateurs, die gestaald in minder vette dagen, er niet voor terugdeinzen om alle onderdelen, misschien op de buizen na, zelf te fabriceren. Dan zijn daar de meer gematigde typen, die een juist gemiddelde weten te vinden tussen aanschaf en eigen aanmaak van componenten en tenslotte de laatste generatie, die zich geplaatst weet in een wereld met oneindig meer mogelijkheden en uit dien hoofde met veel gemak complete fabrieksschakelingen koopt, of bouwdozen, waarop men niet bepaald zijn inventiviteit kan botvieren.

Het ontbreken van de juiste gereedschappen enerzijds en de boven aangehaalde grotere exploratie-vrijheid anderzijds leiden er toe, dat het gros van de huidige amateurs er niet gauw toe zal overgaan om zelf een magnetofoondek te fabriceren. De niet te miskennen zucht van veel mensen om alles te bezitten wat glimt, mooi is geconstrueerd of goedkoop wordt aangeboden, maakt ook al geen betrouwbare gevolgtrekking mogelijk uit het gegeven, dat er in de laatste jaren in de vrije handel talloze bandrecorder-attributen als toonkoppen en capstanmotoren, werden verkocht.

Maar misschien zijn er evenveel gelukkige bezitters van een zelfgemaakte magnetofoon als er eens motoren bij de handelaren lagen opgeslagen. In dat geval is een artikel als dit, waarin we de achterblijvers tot de daad willen aansporen, het papier in het grotere RB wel toevertrouwd.

Wie zelf een magnetofoondek gaat maken, begeeft zich op een ongebaand pad. Het is namelijk niet mogelijk dit apparaat nauwkeurig te kopiëren en wel om reden, dat in grote mate gebruik werd gemaakt van ongeregeld materiaal. Ieder dient dus eigen wegen te bewandelen, maar voorwaar, dat maakt een hobby juist zo boeiend.

### Eerste stap: de motoren

Allereerst schaffen wij ons de motoren aan: twee opspoelmotoren en één kaapstandermotor. De laatste zal ongetwijfeld een Papst buitenrotor motor worden („Aussenläufer”), omdat Papst de enige fabrikant is die dergelijke motoren fabriceert. De zich aan de buitenkant bevindende rotor fungeert als vliegwielen, en de motoras is op zodanige diameter geslepen, dat een direct langs deze as gevoerde band de juiste snelheid heeft. Er zijn vele typen Papst buitenrotormotoren in de handel, maar dat zijn niet allemaal kaapstandermotoren (ook wel capstanmotoren genoemd).

Door omschakeling van de veldwikkeling van de motoren heeft men de keuze uit twee bandsnelheden: zo zijn er motoren voor 9,5 en 19 cm/s in de handel (b.v. typenummer KLE 42.80 - 6/12 - 276D) en voor 19 en 38 cm/s (typenummer HSKE 52.80 - 6/12 - 300D). Behalve door de handel worden de motoren ook door Papst zelf geleverd.\*)

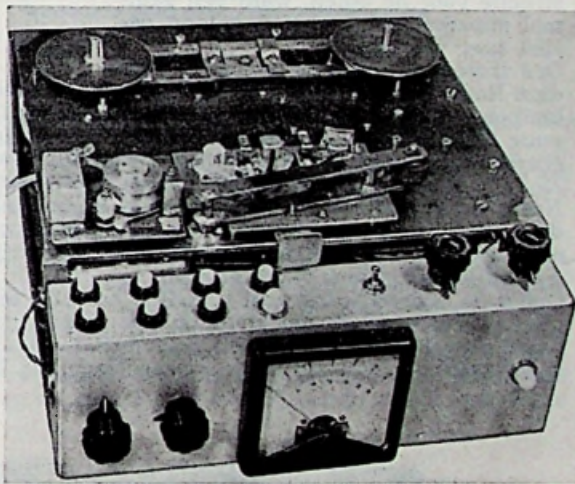
In de keuze van opspoelmotoren heeft men een grote vrijheid. Houdt de volgende richtlijnen zoveel mogelijk aan:

Motorvermogen minimaal 35 watt, maximaal 75 watt. Toerental niet groter dan 1500 o.p.m.

De motor moet verticaal geplaatst kunnen worden, de as moet in staat zijn een in de lengterichting uitoefende kracht op te vangen.

Tenslotte moet de motor een netspanning van 220 V-50 Hz kunnen voeren. Het spreekt vanzelf dat we kooiankermotoren toepassen; collectormotoren komen niet in aanmerking.

\*) Inlichtingen bij  
Papst Motoren KG, 7742 St. Georgen, Schwarzwald, Postfach 35, of bij de importeur: Bulsing en Hesenfeld, Damerak 20-22 - Amsterdam-C.



Afb. 1 - De Sicilion magnetofoon zonder kast, maar in al haar glorie.

In een advertentie in Funkschau nr. 19 werden we gewaar dat Papst ook een compleet stel van drie motoren, te weten twee opspoelmotoren met haspel-dragers en een kaapstandermotor, levert. Ongetwijfeld is men iets duurder uit, dan als men van surplus aanbiedingen gebruik maakt, maar we worden in één klap van een aantal problemen bevrijd. Eén van de moeilijkst te fabriceren onderdelen is namelijk een goede haspeldrager en de bevestiging van een willekeurige motor zal ook niet zo gemakkelijk gaan als die van een oorspronkelijke opspoelmotor.

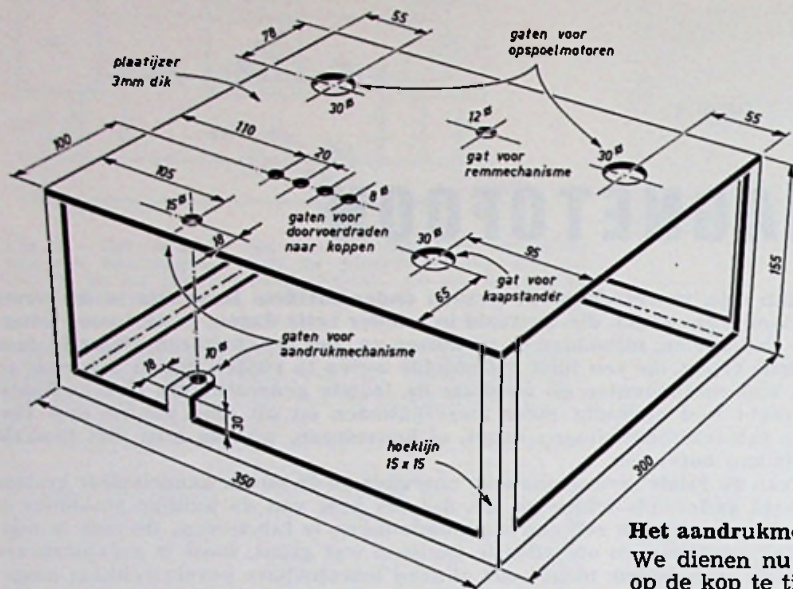


Fig. 2 - Het chassis, één van onderdelen die we moeilijk zelf kunnen maken, maar met succes door een vakman laten vervaardigen.

We zien in fig. 2 dat er slechts negen grote gaten in het chassis voorkomen. Deze gaten dienen te zijn geboord alvorens de poten er onder worden gelast. Alle andere gaten van max. 5 mm kunnen later met een elektrische handboormachine worden geboord.

Als we dit chassis bezitten, hebben we al een belangrijke stap voor de verwezenlijking van onze magnetofon gedaan, maar we zijn pas helemaal gerust als we ook het aandrukmechanisme volgen fig. 3 gelast en wel in onze hand houden.

### Het aandrukmechanisme en de rem

We dienen nu nog twee krachtige elektromagneten op de kop te tikken en al het buitengewone werk is gereed!

### Tweede stap: het chassis

Het verkrijgen van het chassis zal ongetwijfeld de meeste zorg baren. We kunnen het van aluminium maken, aangezien dit materiaal de amateur het meest vertrouwd is en het zich zo gemakkelijk laat bewerken. Neem uitsluitend hard aluminiumplaat van ca. 4 mm dikte en verzin een stevige constructie voor de poten, want een gammel apparaat mag onze schepping beïnvloed niet worden.

Ons inziens is de beste oplossing met deze Radio Bulletin onder de armen naar een metaalbewerkingsbedrijf te gaan en daar volgens figuur 2 een chassis te laten vervaardigen. Het chassis bestaat uit 3 mm plaatijzer waaronder van 15 x 15 mm hoeklijn gemaakte poten zijn gelast. Neem de plaatdikte niet minder dan 3 mm; als dit er niet is, die dan 3,5 of 4 mm plaat, ofschoon deze overdaad later met de verschijning van een vrijwel ontlibare machine wordt gestraft. Onder de pootjes wordt van hetzelfde hoeklijn een vierkant raam gelast, dat als drager en versteviger dienst doet. Een beugeltje op dit raam doet dienst als onderlager voor het band aandrukmechanisme (fig. 2).

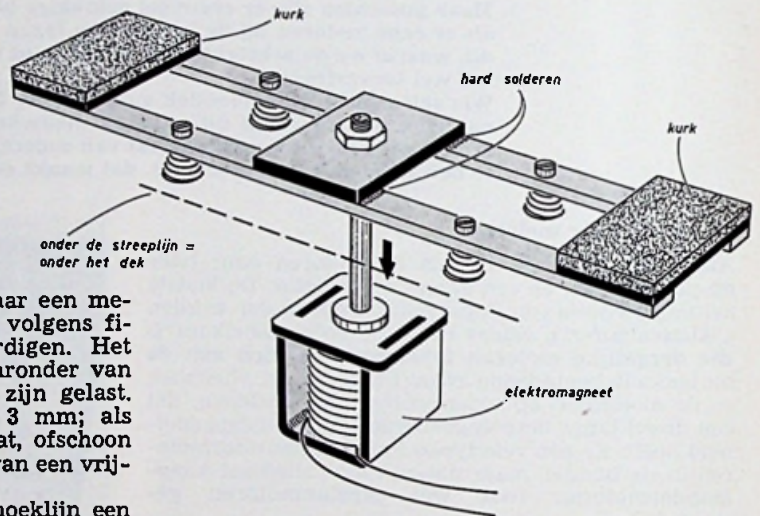


Fig. 4 - Het remmechanisme, ontroerend door eenvoud.

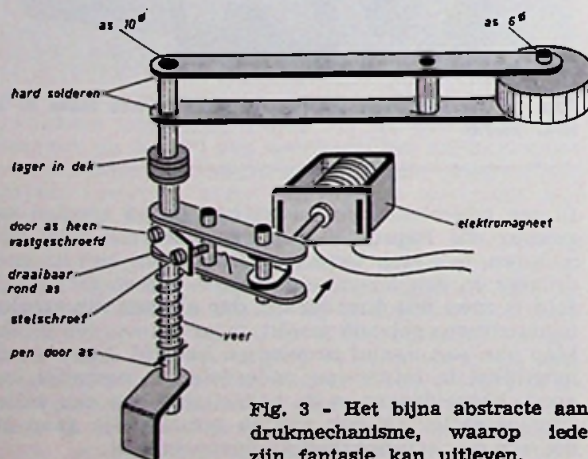
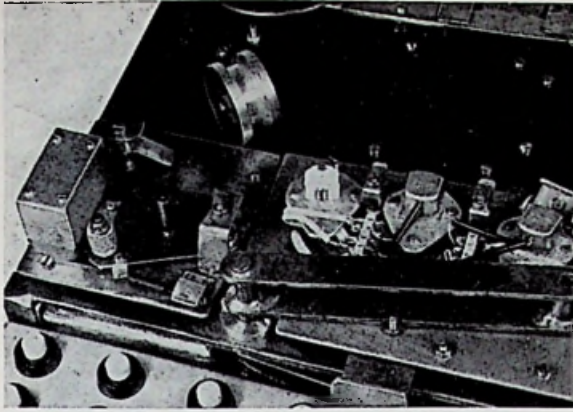


Fig. 3 - Het bijna abstracte aandrukmechanisme, waarop ieder zijn fantasie kan uitleven.

De elektromagneten kunnen een struikelblok betekenen, want ze zijn moeilijk verkrijgbaar. De elektromagneten, zoals deze in richtingaanwijzers voorkomen, zijn niet bruikbaar. Wel bruikbaar zijn de elektromagneten, zoals deze in de startrelais van een automotor zitten.

De magneten die wij dienen toe te passen, zullen ongeveer 15 watt moeten kunnen verwerken. Een startrelais kan dat vermogen ruim aan. Kies géén 6 V startrelais, want dit trekt te veel stroom. Een 12 V elektromagneet uit een startrelais, welke wij in het prototype toepassen, trekt bij 4 V ongeveer 3,5 A en de trekkracht is dan ruim voldoende. Het is ons evenwel liever als we de stroom nog wat lager kunnen nemen, door elektromagneten voor een hogere spanning te nemen.

Het staat ieder vrij de maten van het aandrukmechanisme aan zijn eigen ontwerp aan te passen. Slechts twee dingen zijn, naast een goed sporen, bij de aandrukrol van belang:



Afb. 5 - Close-up van het dek, waarop de bandspanning-aftaster en de plaatsing van de koppen duidelijk naar voren komen.

- 1e De drukkracht tegen de kaapstander neme men 8N (800 gf).
- 2e Zorg er voor dat de band, als deze de weergeefkop is gepasseerd, eerst de kaapstander raakt, alvorens hij langs de aandrukrol loopt. (fig. 6).

Het anker van de elektromagneet moet ca. 5 mm kunnen bewegen, hij moet over die afstand ca. 2 kg kunnen trekken.

Voor zowel het aandrukmechanisme als voor de elektrische rem (fig. 4) hebben wij eenzelfde elektromagneet nodig. De rem wordt eenvoudig verwezenlijkt: vier veren drukken een juk met enige kracht onder de haspeldragers als de magneet niet wordt bekrachtigd. Zowel bij opspoelen als tijdens bedrijf wordt de magneet bekrachtigd, waardoor het juk omlaag komt en de beide haspeldragers niet worden geremd.

#### De afwerking van het mechanisme

Wat tenslotte nog bij de mechanica behoort, zijn de aftaster voor de automatische bandspanningregulator en de drager van de koppen. De eerste bevindt zich links vooraan op het dek en de tweede midden voor (fig. 5).

Indien geen bandspanningregulator wordt toegepast, zal de band bij een bijna lege voorraadspool strakker worden aangetrokken, dan bij een volle voorraadspool. Een regulator heeft tot taak de stroom door de terugspoelmotor, die in bedrijf de functie heeft de band strak te houden, zodanig te verzwakken, dat het op de band uitgeoefende koppel bij zowel een volle als een lege voorraadspool gelijk blijft.

De in fig. 5 duidelijk zichtbare aftaster heeft tot taak de bandspanning te meten. In fig. 6 komt deze aftaster nog eens schetsmatig voor; in deze figuur zien we ook

hoe de koppen zijn gerangschikt. Fig. 7 laat nog zien hoe de fluctuaties van de bandspanning door de aftaster in een variërende lichtstroom worden omgezet, welke lichtstroom een LDR treft, die op zijn beurt een weerstandvariatie ondergaat. Hoe deze weerstandvariatie gebruikt wordt om de motor te regelen, zien we in het hoofdstuk: Bandspanningregelaautomatiek.

Tenslotte dienen we nog een klein eenvoudig onderdeel aan te brengen tussen de opneemkop en de weergeefkop. Het is een vibratiedemper, welke we het beste kunnen omschrijven als een draaiende bandgeleider. Op fig. 6 is te zien hoe hiervoor een kleine kogellager of rolletje is te gebruiken, dat in geringe mate tegen de band drukt. De mate waarin dit draaiende lager tegen de band drukt behoeft slechts zoveel te zijn als nodig is om het te laten draaien. Hoe lichter het draait, hoe beter. Tevens dient het zeer zuiver concentrisch te zijn, omdat het anders een jank zou introduceren, welke het middel erger maakt dan de kwaal.

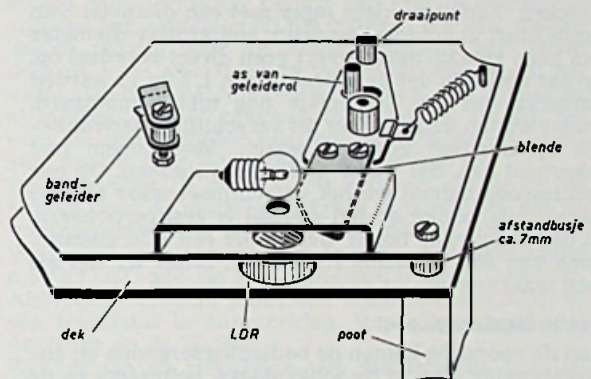


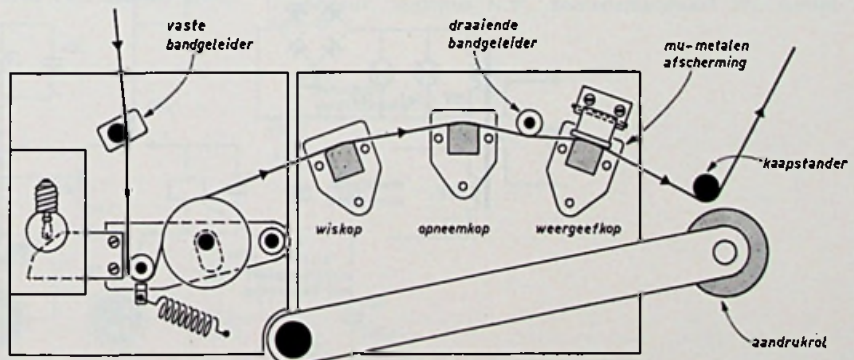
Fig. 7 Het bandspanning aftastmechanisme, waarin een gloeilampje van ca. 10 V 100 mA en een LDR 05 wordt toegepast. Maak de vorm van de 'blende' zodanig, dat indien deze langs het masker (het 3 mm gaatje onder het lampje) beweegt, het licht niet abrupt, doch geleidelijk wordt afgeschermd.

De kwaal is een soort vibratie, welke vooral bij PVC-banden in de lengterichting van de band optreedt als gevolg van de wrijving tussen opneemkop en band in samenwerking met de elasticiteit van de band. Bij acetaatbanden hebben we het effect niet kunnen waarnemen. Om elke mogelijkheid tot het ontstaan van dit vervelende verschijnsel de kop in te drukken

Fig. 6 - Schets van de bandspanning-aftaster en de koppen van afb. 5. Bij plaatsing van de koppen dient men er op te letten dat de band de blikken lamellen van de kern over de gehele lengte raakt. De koppen worden met drie boutjes verend opgesteld, zodat bijstellen in alle richtingen mogelijk is.

Indien men ondervindt, dat de band niet goed tegen de kop aandrukt, zoek dan niet de toevlucht tot een aandrukviltje, maar maak evt. de bandspanning groter of controleer de stand van de koppen en bandgeleiders.

We mogen niet afzien van een draaiende bandgeleider tussen de opneemkop en de weergeefkop, aangezien deze de kans op vibraties van de band verkleint.



Pas bij de weergeefkop een mu-metalen afschermkapje toe, dit kan een aanzienlijke daling van de brom opleveren.

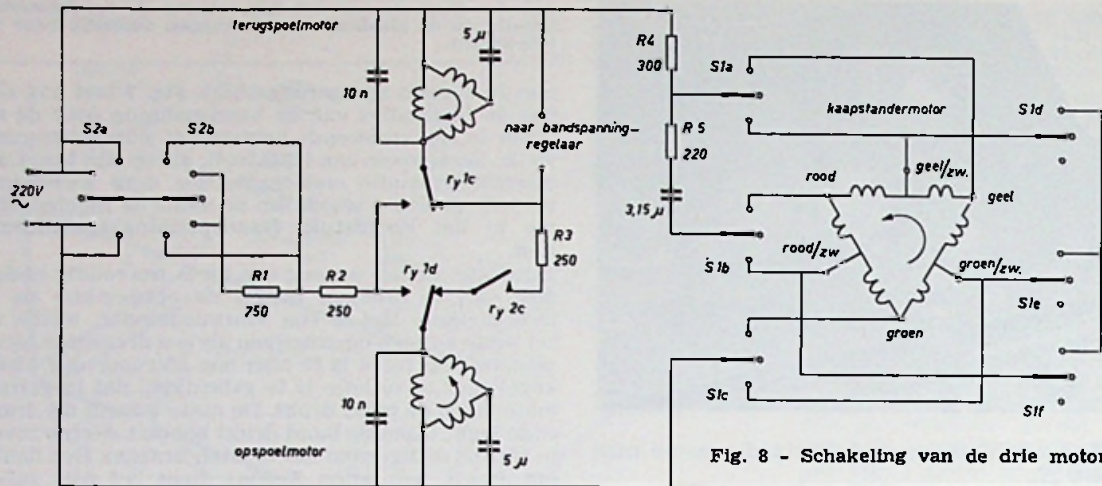


Fig. 8 - Schakeling van de drie motoren.

voeren we de band langs het rolletje, waarvan de massa werkzaam is om dit vibreren geheel te onderdrukken. Zelfs een klein lager met een diameter van 7 mm heeft al voldoende massa; een grotere diameter kan geen kwaad, maar levert geen direct voordeel op. Op het ogenblik dat de afbeeldingen 1, 5 en 13 werden gemaakt was het dempertje nog niet gemonteerd, omdat we ten aanzien van dit verschijnsel aanvankelijk optimistisch gestemd waren. Maar neem met zekerheid aan, dat we er niet buiten kunnen. Op een oscilloscoop nemen we het verschijnsel waar als een sterke ruis, welke op het signaal is gesuperponeerd. In de luidspreker horen we het als een luid gezels, soms van één bepaalde frequentie, zodat we het als toon waarnemen.

#### Het bedieningspaneel

Aan de voorzijde komen de bedieningsorganen en een niveaumeter. Omdat de schakelaars, potmeters en de meter een zekere diepte bezitten, kunnen we deze componenten niet zo maar op een vlakke plaat bevestigen. Hoe een elegante oplossing bij het prototype werd gevonden, is in fig. 1 duidelijk te zien; we passen een tot een 'bak' omgezette aluminium plaat toe, welke met de „opening” tegen de magnetofon wordt geschroefd.

De bedrading naar de schakelaars op de potmeters

voeren we niet rechtstreeks naar de verschillende punten in het apparaat, maar we maken een kabelboom en voeren deze langs één van de hoeken van dit bedieningspaneel. Het is aldus mogelijk dit bedieningspaneel te verdraaien en te laten zwenken, hetgeen tijdens de constructie een groot gemak betekent.

#### De schakeling

Fig. 8 geeft ons het schema van het aandrijfsysteem. Het omschakelen van de functies „spoelen” en „bedrijf” wordt bewerkstelligd m.b.v. relais'. Er worden twee draaischakelaars toegepast, en wel één voor het vooruit of achteruit spoelen en één voor het omschakelen van het toerental. Het vooruit-achteruit spoelen heeft men met een vijfstandenschakelaar volkomen in de hand. In het prototype is hier een elfstanden schakelaar gebezigd, maar deze tussenstappen zijn beslist niet nodig.

$R_1R_2$  is een  $1000 \Omega$  weerstand van  $12 W$  met een aftakclip, evenals  $R_4$  en  $R_5$ .  $R_5$  hoort oorspronkelijk in de schakeling, hij dient voor een zo gunstig mogelijke fazeverschuiving.  $R_1$  hebben we zelf naar eigen goeddunken toegevoegd, omdat de motor op zijn laagste toerental nog te veel bromde. Dit brommen wordt geringer door het verzwakken van het veld m.b.v.  $R_4$ .

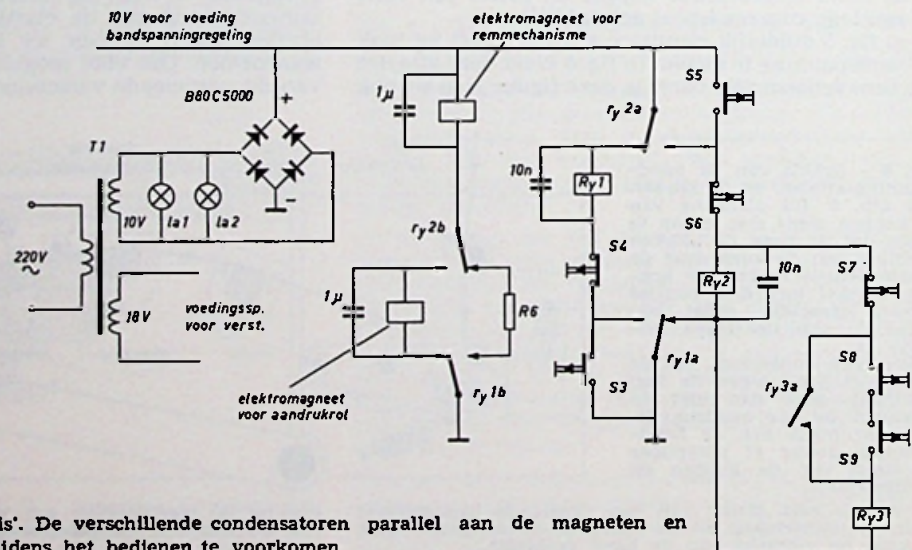
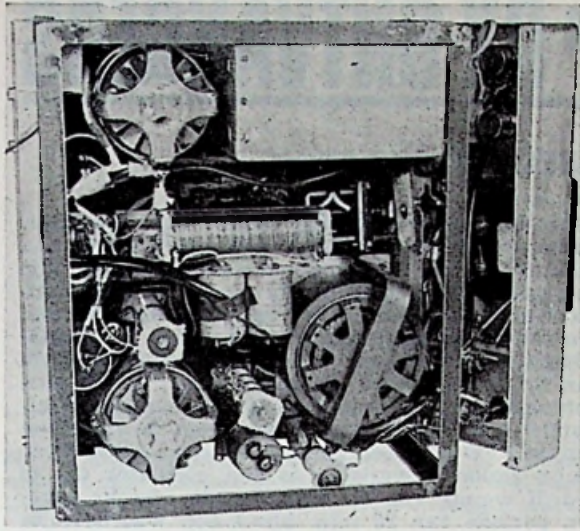


Fig. 9 - Schakeling van de elektromagneten en de relais'. De verschillende condensatoren parallel aan de magneten en relais' dienen om knallen tijdens het bedienen te voorkomen.





Afb. 10 - Onderzijde van de magnetofoon. De versterkers worden ondergebracht in de afgeschermd ruimte rechtsboven aan. Het bedieningspaneel is hier iets naar voren geklapt.

Hoe de relais zijn geschakeld, toont fig. 9. We hebben hier met een elektronisch brein in zijn eenvoudigste vorm te doen. De bediening is, om het mooi te zeggen, foolproof. Voor het bekrachtigen van Ry3, waarmee de opneemprocedure wordt ingezet, moeten twee drukknoppen S<sub>8</sub> en S<sub>9</sub> tegelijk worden ingedrukt. We hopen aldus een beveiliging tegen onverhoopt wissen van een prachtige opname te hebben verkregen. De werkspanning van dit onderdeel hangt af van de toegepaste elektromagneten. In het prototype was een voedingsspanning van 10 V gewenst.

De relais' dienen vier wisselcontacten te bezitten. Omdat de contacten ry1b en ry2b veel zwaarder worden belast dan de overige contacten, kozen wij relais met zes wisselcontacten. Het is daardoor mogelijk voor ry1b en ry2b drie wisselcontacten per relais parallel te schakelen, hetgeen de levensduur van de contacten vergroot.

De condensatoren parallel aan de elektromagneten en de relaisspoelen dienen om vonken te blussen en „knallen" te dempen.

De weerstand R<sub>6</sub> dient om de stroom door de remmagneet niet te groot te laten worden tijdens het spoelen, als de aandruk-magneet niet wordt bekrachtigd. In feite dient zijn weerstand gelijk te zijn aan die van de aandruk-magneet. R<sub>6</sub> construeren we zelf. Zijn waarde is 1,5 Ω, hetgeen wordt bereikt door 2 m ijzerdraad Ø 1 mm op het lichaam van een 25 watt weerstand te wikkelen.

Het verkrijgen van de juiste relais' behoeft, in tegenstelling tot bijna alle andere onderdelen van de machine, geen problemen op te wekken. De Duitse fabrikant KACO fabriceert op bestelling vrijwel elk gewenst relais. Het typenummer van de beide toegepaste relais Ry1 en Ry2 is RD 13006 P1.\*)

De voedingsspanning voor de elektromagneten behoeft niet te worden afgevlakt. Dit biedt n.l. geen enkel voordeel, wel kost het ons meer en het heeft zelfs enkele nadelen, o.a. dat de piekstroom door de bruggelijkrichter veel groter wordt.

### De bandspanningsregelautomatiek

Zoals enige kolommen hiervoor werd uitgelegd, mag men beslist niet afzien van een dergelijke automatiek. Ziet men hoe eenvoudig dit onderdeel werd gerealiiseerd, kan er geen aarzeling hieromtrent bestaan.

De regeling vindt plaats over de terugspoel-(rem)-motor. Bij lege haspel dient de stroom door de motor kleiner te zijn. We kunnen daartoe een regelbare weerstand parallel aan de afspoelmotor plaatsen of een regelbare weerstand in serie met de motor. Bekijkken we even fig. 8, dan zien we dat in bedrijf de opspoel- en terugspoelmotor in serie staan en wel omdat hun vermogen slechts een fractie behoeft te zijn van het vermogen bij het spoelen. Welaan, zouden we de stroom door de terugspoelmotor verkleinen door de serie weerstand te vergroten, dan wordt het vermogen door beide motoren kleiner. Dat is voor de opspoelmotor niet gewenst, in tegendeel zouden we voor de onspoelmotor juist een grotere stroom wensen, omdat hier de haspel immers vol zit.

De weerstand R<sub>3</sub> dient in dit verband gezien om de stroom door de motoren zodanig in te stellen, dat de bandspanning bij volle voorraadhaspel juist is.

Voor de regelautomatiek is een regelweerstand parallel aan de terugspoelmotor beter geschikt. Als regelweerstand komt een radiobuis, een LDR of een transistor in aanmerking. Vanzelfsprekend viel de keuze op de laatste.

We kunnen de transistor niet rechtstreeks parallel aan de motor schakelen, maar we dienen een scheidingstransformator tussen te schakelen, welke tegelijk als impedantie-transformator dienst doet. Bovendien dient een bruggelijkrichter te worden tussen-geschakeld.

De schakeling van de eenvoudige automatiek toont fig. 11. V<sub>2</sub> is hierin de regelbare weerstand, beter gezegd een regelbare belasting. Het in deze transistor opgenomen vermogen is niet zo groot: een „gewone" eindtor als een AD149 e.d. voldoet hier zeer goed. V<sub>1</sub> is de stuurtransistor, hiervoor komt alleen een

(vervolg op blz. 415)

\*) Het adres van KACO is: Kupfer-Asbest-Co, 7100 Hellbronn/Neckar, Postfach 570. (Importeur: Malchus N.V., Schiedamsesingel 187, Rotterdam-2).

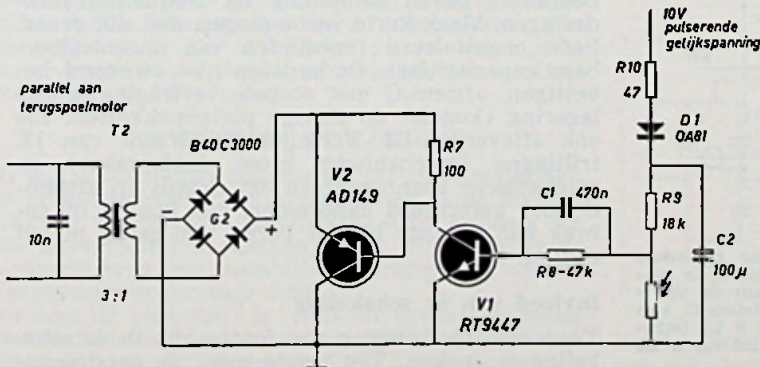


Fig. 11 - De schakeling van de bandspanningsautomatiek, welke in elke magnetofoon met drie motoren kan worden toegepast.

# ontwerp en constructie van DX-ONTVANGERS

door F.A.S. Sterrenburg

## (IV) DE VARIABELE OSCILLATOR

De afstemming van een superheterodyne wordt in eerste instantie bepaald door de afstemming van de VFO, het meest kritische deel van de ontvanger. Merkwaardigerwijs krijgt de VFO bij het ontwerpen doorgaans de minste aandacht. De doorsnee-amateur maakt zich geweldig druk over selectiviteit en gevoeligheid, over de VFO-stabiliteit wordt meestal gezweven. De keren dat er niet over wordt gezweven komt het er op neer dat er nog wat last van drift is'. Er wordt een spoelblokje gekocht, niet al te duur, plus een ECH81 en men kan zich aan de gevoeligheid en selectiviteit gaan wijden. De advertenties voor toch niet zo erg goedkope amateurontvangers reppen met geen woord over de VFO stabiliteit, en niet geheel ten onrechte.

Het zij hier kort en goed gezegd, dat een instabiele VFO een kunstfout van de eerste orde is, een ontvanger met een instabiele VFO is een prul en onbruikbaar, ongeacht de gevoeligheid en selectiviteit. De laatste twee zijn bovendien op vrij eenvoudige wijze voldoende te maken voor de hoogste eisen, de VFO stabiliteit kan haast niet groot genoeg zijn, en zelfs een voldoende stabiliteit is niet zo gemakkelijk te bereiken.

Over stabiliteit het volgende. Zij kan worden gemeten over een korte tijd ('short-term') of over een lange ('long-term'). In het eerste geval bepaalt men de invloed van kortdurende verandering in de oscillator of zijn omgeving, bijvoorbeeld een verandering in de lichtnetspanning of een verandering van de temperatuur. In het tweede geval komen er langzame veranderingen, zoals veroudering van de onderdelen, in het spel. Het effect van short-term instabiliteit is dat we tijdens het luisteren moeten bijstemmen, het effect van long-term instabiliteit dat we na verloop van een half jaar of zo een niet precies kloppende schaal hebben. De eerste vorm is dus hinderlijker.

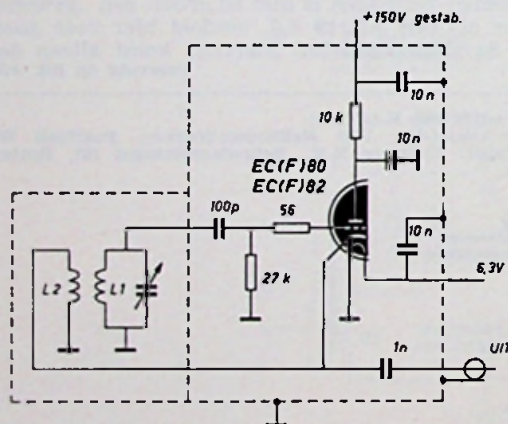


Fig. 5 - Oscillator voor ontvanger met brede gebieden. Ook deze schakeling, hoe eenvoudig ook, is stabiel te maken. Mechanische stabiliteit is belangrijker dan de schakeling, al is een grote parallel-C aan de afstem-C van voordeel (kan worden bijgeplaatst).  $L_2 = 0,25 \times L_1$  (windingsverhouding) voor 2 MHz en neemt toe tot  $0,8 \times L_1$  voor 30 MHz (oriënterende waarden).

Bovendien moeten we, als we het over stabiliteit en nauwkeurigheid hebben, bedenken dat er een relatieve en een absolute nauwkeurigheid is. Wie daar geen onderscheid tussen maakt vindt het bijvoorbeeld niet vreemd dat op een voltmeter met een (absolute) nauwkeurigheid van 5% 'n spiegel-schaaltje zit dat een (relatieve) nauwkeurigheid van 0,1% verzekert. Hetzelfde zien we bij een ontvanger: is de schaal van een ontvanger in afstanden van 10 kHz geijkt, dan moet de stabiliteit van de VFO daar een fractie van zijn, anders is de ijking zinloos. Overigens is een oscillator die in bedrijf weinig van de beginwaarde afwijkt (over een periode van 30 min. bijv.) een waardevoller bezit dan volstrekte nauwkeurigheid van de frequentie-aflezing. Het is niet bar belangrijk of een zender op 3581 of 3582 kHz werkt, maar is het een SSB zender en verloopt de ontvanger-VFO met 1 kHz, dan wordt de zender volstrekt onverstaanbaar!

Regel 9: De absolute afwijking in de VFO frequentie, of liever: de totale waarde in het verloop van alle betrokken oscillatoren (zender, kristaloscillator in de convertor, VFO en CIO) die toelaatbaar is, bedraagt voor SSB 100 Hz (50 Hz + en -). AM en CW stellen minder extreme eisen, omdat het signaal daar niet onmiddellijk onneembaar wordt.

Dit is dus de absolute waarde, m.a.w. de 100 Hz eis is niet afhankelijk van de frequentie waarop wordt gewerkt. Op 30 MHz komt dit neer op een stabiliteit van  $3 \times 10^{-6}$  over een periode van bv. 30 minuten, een vrijwel onvervulbare eis. Daar we een absolute stabiliteit van 100 Hz vragen en de factoren, die de oscillatorstabiliteit ongunstig beïnvloeden, alle percentuele variaties veroorzaken, zijn de voordelen van kristaloscillatoren in de dubbelsuper en gesynthetiseerde oscillator duidelijk, en ook is duidelijk dat de VFO op lagere frequenties, tussen 2 en 5 MHz bijvoorbeeld, zal moeten werken. Als de tijd van het opwarmen niet wordt meegerekend en de omgevingstemperatuur niet al te veel verloopt tijdens het luisteren, is op deze frequenties aan de 100 Hz eis ruimschoots te voldoen mits we met de volgende factoren rekening houden.

### Mechanische factoren

Veranderingen in de positie van de onderdelen en bedrading geven aanleiding tot frequentieveranderingen. Maak korte verbindingen met dik draad, liefst ongeïsoleerd (vermijden van oncontroleerbare capaciteitjes). Onderdelen niet zwevend bevestigen, afstem-C met soepele vertraging, goede lagering (kogels) en stevige platenpakketten. Zie ook aflevering III. Vermijdt overdracht van l.f. trillingen (mechanische brom, luidspreker) en mechanische spanningen in het chassis en afstem-C door geforceerd aandraaien van bouten of gebrek aan precisie bij het boren van gaten in het chassis.

### Invloed van de schakeling

Twee ernstige bronnen van fouten zijn in de schakeling te zoeken. Ten eerste moet de anodespan-

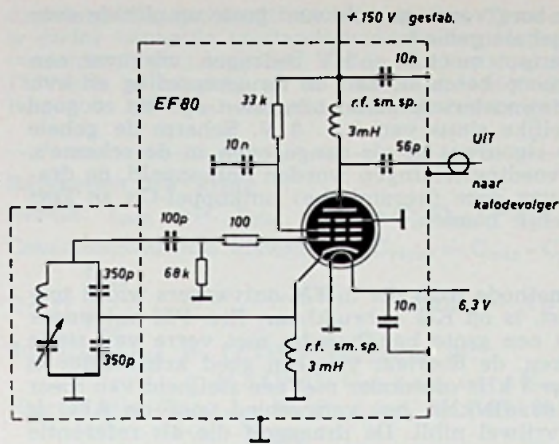


Fig. 6 - Clapp oscillator voor smalle banden. De pentode moet een hoge stellheid bezitten. Voor Rg2 zie ook tekst.

ning (en eventueel schermroosterspanning) voor de buis constant blijven. De hoogspanning in de ontvanger verandert niet alleen door variaties in het net, maar ook door de AVR, een gestabiliseerde hoogspanning is dus voor de oscillator vereist. De AVR heeft nog een andere ruïneuze invloed op de VFO stabiliteit: AVR op de mengbuis verandert o.a. de dissipatie daarvan. Deze verandering wordt overgebracht op de VFO als de buis daarvan in dezelfde ballon zit.

**Regel 10:** Geen AVR op de mengbuis en/of aparte VFO buis.

Volledige isolatie tussen de VFO en de 'aanhang' kan worden verkregen met een kalodevolger. De buis voor de VFO is ook van belang, een grote versterking door het actieve element maakt losere koppeling met het passieve element (kring) mogelijk, zodat de afstemming zo min mogelijk door het actieve element wordt bepaald. Een stabiel elektrodensysteem met kleine interelektrode capaciteiten is wenselijk, sommige buizen zijn in 'ruggedized' uitvoering verkrijgbaar. Evenals bij buisvoltmeters het geval is, zijn sommige exemplaren van eenzelfde type beter dan andere. Tijdens het opwarmen veranderen de buiscapaciteiten, het opwarfeffect is te elimineren als we 10 - 15 minuten rustig wachten. In bedrijf gaan de elektroden van een buis echter ook nogal eens 'verzitten'.

Fouten in het materiaal kunnen ernstige instabiliteit veroorzaken. Keramische en mica condensatoren kunnen 'scintilleren', de capaciteit verandert met plotselinge sprongetjes. Een inferieure schakelaar in de VFO kring kan bij heen en weer schakelen de VFO telkens op een andere waarde doen komen, afwijkingen van 20 kHz en meer zijn mogelijk. Gebruik dus alleen zware keramische uitvoeringen en vermijdt zo mogelijk het omschakelen in de VFO totaal.

### UITWENDIGE INVLOEDEN

Is een VFO stabiel opgebouwd uit goed materiaal, is de hoogspanning gestabiliseerd en is de invloed van de mengbuis uitgeschakeld (dit kunnen we de ontwerpfouten noemen), dan blijft als voor-naamste bron van instabiliteit verandering van de omgevingstemperatuur over.

In deel III (RB mei) is reeds ter sprake gekomen dat warmtebronnen ver van de VFO kring worden gehouden en dat de gehele VFO kring (afstem-C,

trimmer, padder en spoel) luchtdicht wordt verpakt. De invloed van de temperatuur kan geheel worden uitgeschakeld door een thermostaat, dit is echter constructief niet eenvoudig.

**Temperatuurcompensatie:** er is veel tegenstrijdigs geschreven over temperatuurcompensatie d.m.v. condensatoren met negatieve temperatuurscoëfficiënt (TC). De oplossing die wordt gegeven, bestaat uit het schakelen van een (meestal keramisch) C'tje parallel aan de afstem-C. Het zal zonder meer duidelijk zijn dat veranderingen die zowel de spoel, afstem-C, trimmer als eventuele padder betreffen, onmogelijk door één C'tje met negatieve TC zijn op te heffen.

Deze gebrekkige vorm van compensatie kan alleen worden overwogen als de VFO geen padder heeft, en slechts een kleine afstemvariatie ondergaat. Zelfs dan is er bij goede compensatie in het midden nog drift op de uiteinden van de band, als niet juist wordt gewerkt kan deze zelfs groter zijn dan zonder compensatie. Vóór we over temperatuurcompensatie denken moeten we de drift zonder compensatie zo klein mogelijk maken.

### Variabele condensatoren

Keramische en toltrimmertjes zijn voor de VFO minder geschikt. De miniatuur afstem-C'tjes voldoen beter, vooral ook omdat in de dump uitvoeringen van invar zijn te vinden. Invar is een metaallegering (o.a. nikkel en ijzer) met een uitzettingscoëfficiënt die praktisch nul is, te herkennen aan de grotere hardheid en: aan de magnetische eigenschappen! De hoogste waarde die in de dump werd aangetroffen was 100 pF.

### Vaste condensatoren

Keramische C'tjes zijn met verschillende TC en diëlektrische constante te verkrijgen. Ze zijn in de VFO kring bruikbaar als ze een lage diëlektrische constante hebben (vanwege de verliezen) en niet scintilleren. Het is echter beter ze in de VFO kring te vermijden (op andere plaatsen zijn ze voortreffelijk) en alleen zilver-mica en kunststofuitvoeringen te gebruiken als vaste C's in de VFO kring nodig zijn. Een betere methode van temperatuurcompensatie is in principe mogelijk, al zullen niet in alle gevallen condensatoren van de juiste waarde zijn te krijgen en kan er veel tijd in gaan zitten.

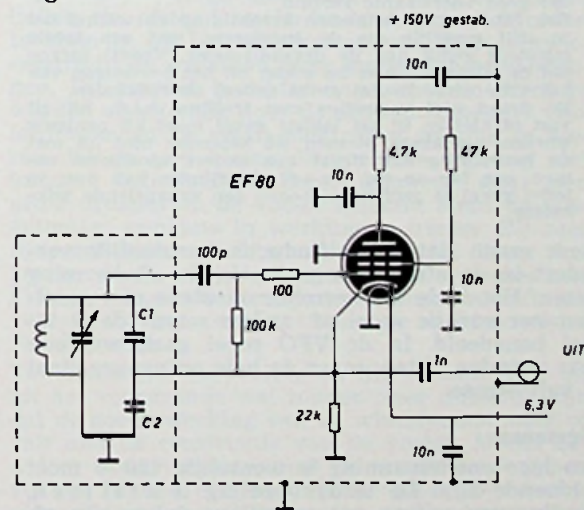


Fig. 7 - Colpitts oscillator. Met een steile pentode kan C1 omg. een vierde van C2 worden. Voor Rg2 zie ook tekst.

Mica heeft een TC van  $+50 \times 10^{-6}$ , Styroflex een TC van  $-150 \times 10^{-6}$ . Indien men nu de vaste waarde van de trimmer én de padder, kortom alle vaste C's in de VFO kring kan opbouwen uit mica C's van driemaal de waarde van de Styroflex C's, dan heeft de totale parallelcombinatie in ieder geval een TC die lager is dan die van C's afzonderlijk. Deze compensatieschakeling zal in combinatie met een variabele invartrimmer een hoge stabiliteit bezitten.

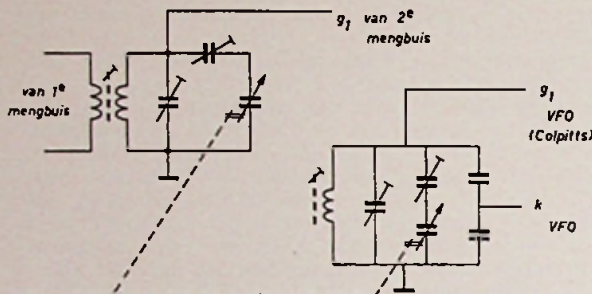


Fig. 8 - Schakeling voor de gelijkloop van de afstembare m.f. in een dubbelsuper.

### Spoel

Daar invar afstem-C's zeldzaam zijn, blijft alleen de spoel over.

Een gewoon ijzerkernetje heeft vaak een hoge TC, er zijn ook uitvoeringen met een lage (bv. Vogt FCZ-FU II). Een kernetje heeft het voordeel dat een spoel met een redelijke Q toch geringe afmetingen kan hebben. Voor ons doel is dit nauwelijks een voordeel als we geen minibouw nastreven, en alleen de afregelfunctie blijft over.

Maken we de spoelen zo goed mogelijk op waarde (dipper), dan behoeft er slechts weinig of niets te worden bijgeregeld, een kernetje met geringe permeabiliteit kan dan met spoelvormpje in de VFO spoel worden opgesteld. Ook zonder kernetje is bijregelen mogelijk, zie de spoel van de BC-221. De constructie van de VFO spoel is hét kardinale punt; gebaseerd op de ervaring van velen kan het volgende standaardrecept worden gegeven:

- 1) Gebruik een flinke keramische vorm, met een diameter van 25 tot 35 mm.
- 2) Gebruik stevig koperdraad, blank of verzilverd, onder geen voorwaarde vertind.
- 3) Rek dit voor het wikkelen krachtig op en wikkel het zo stijf mogelijk om de spoelvorm, met een spatie minstens gelijk aan de draaddiameter. Vooral zorgen dat de wikkeling niet los schiet bij het bevestigen van het vrije eind. In dat geval geheel overwikkelen.
- 4) De draad niet vastzetten met trolituul o.i.d., hij zit vast of niet en in het laatste geval moet hij opnieuw worden gewikkeld. Komen we helemaal niet uit met de bevestiging dan liever een andere spoelvorm nemen, een tap op een paar wikkelingen kan nog, in ieder geval te prefereren boven een rammelende wikkeling.

Denk eraan dat de zelfinductie aanzienlijk verandert in de afscherming, dus in de afscherming meten. Houdt de afscherming minstens een spoeldiameter van de spoel af, anders wordt de Q teveel benadeeld. In de VFO spoel gaan wel een paar avonden zitten, maar de hele ontvanger staat of valt ermee.

### Algemeen

Een lage anodespanning is wenselijk, 150 V moet voldoende zijn. De terugkoppeling is kritisch, windingsverhouding en capacatieve delers zijn afhankelijk van de frequentie en van de buisinstelling. Laat de VFO op een zacht pitje genereren

maar zorg voor een voldoende grote amplitude over het gehele gebied.

De output moet 1...3 V bedragen, wie over een h.f. scoop beschikt, kan de terugkoppeling en evt. schermroosterweerstand afregelen op een zo goed mogelijke sinus van 1...3 V. Scherm de gehele VFO rigoureuus af als aangegeven in de schema's, alle voedingsleidingen worden ontkoppeld, de draden van deze (keramische) ontkoppel-C's zo kort mogelijk houden.

### AFC

De methode zoals die in FM ontvangers wordt toegepast, is op KG onbruikbaar. Een FM ontvanger heeft een grote bandbreedte met verre van steile flanken, de doorlaat van een goed kristalfilter is echter 3 kHz of minder met een steilheid van meer dan 60 dB/kHz, het vanggebied voor de AFC is dus vrijwel nihil. De draaggolf die als referentie moet dienen, is bij SSB zelfs niet aanwezig, hoort dat tenminste niet te zijn. Au fond is AFC een lapmiddel om fouten in de VFO te maskeren, tenzij we met instabiele zenders hebben te maken en die mogen er op de korte golf niet zijn. Een andere vorm van AFC komt bij de frequentie-synthesizers ter sprake.

Als de temperatuur in de afscherming redelijk constant blijft, is met een VFO als beschreven een stabiliteit van 40 Hz op 4 MHz te halen, over een periode die ruim voldoende is voor het gemiddelde QSO.

Er is verder weinig meer over de schema's te zeggen, geen enkele schakeling is uit zichzelf temperatuurvast, schakelingen met een grote parallelcapaciteit zijn minder gevoelig voor opwarmen, de maatregelen die bij zender-VFO's nodig zijn om variaties door het afstemmen van de volgende trap te vermijden (buffertrap) zijn bij ontvangers niet nodig. Alle oscillatorschema's zijn bedoeld voor gebruik met een additieve mengbuis met katode-injectie en eventueel katodevolger.

### Berekening van de kringen en gelijkloop

De bijgaande formules werden verstrekt door ir. C. J. Gouwentak, die is gespecialiseerd in deze materie. Hij tekent hierbij aan dat de berekening met een log. tafel in vijf decimalen (minimaal) moeten worden uitgevoerd, niet zozeer vanwege de precisie op zichzelf, maar als controle op mogelijke fouten. De berekeningen zijn in wezen eenvoudig, maar vereisen wel accuratesse. Evenals spoelenwikkelen is het berekenen van de spoelsets voor menigeen onontgonnen gebied, wie echter iets goeds wil bouwen komt er vaak niet onderuit.

Als we de eisen overzien, kunnen we het volgende zeggen over de noodzaak van gelijkloop en de berekening daarvan. De ingang van een converter of de eerste r.f.- en mengtrap van een dubbelsuper wordt in principe apart afgestemd, omdat we anders grote moeilijkheden krijgen (6-voudige afstem-C onder andere). Een enkelsuper kan met voordeel van separate afstemming gebruikmaken. Blijft over: de afstembare middelfrequent plus VFO van een dubbelsuper. Het afstemgebied zal hier zo klein mogelijk worden gekozen. 500 kHz is gebruikelijk voor een amateurband ontvanger. De variabele m.f. ligt vrij hoog (bv. 5 MHz) en de vaste m.f. is laag (450 kHz), zodat de VFO maar een gering bedrag verschilt van de signaalfrequentie. Bovendien zijn de r.f. kringen nu ook weer niet zo selectief. Dit alles leidt ertoe dat we de r.f. kringen vrijwel identiek aan de VFO kring kunnen opbouwen, met padder en trimmer (fig 8),

de afregeling geschiedt als aangegeven. Tenslotte is onder bepaalde omstandigheden een drastische vereenvoudiging mogelijk: als de banden smal zijn (500 kHz of minder) en de tweede m.f. niet al te laag (bv. 1/6 maal de eerste m.f.) is het mogelijk

de 'afstembare' m.f. helemaal niet af te stemmen maar een bandfilter te gebruiken, eventueel met extra verzwakking van de spiegelfrequentie (zie deel VI). Een duidelijk voorbeeld hiervan is in VHF ontvangers te vinden.

**Berekenen HF kring**

Bereik:  $f_{max} \rightarrow f_{min}$  afstem-C:  $C_{min} \rightarrow C_{max}$

Capaciteitsvariatie afstem-C:  $\Delta C_{varco} = C_{max} - C_{min}$

$$\Delta f = \frac{f_{max}}{f_{min}} \rightarrow \Delta C_{kring} = (\Delta f)^2$$

dus  $C_{max\ kring} = (\Delta f)^2 \times C_{min\ kring}$ , of:  
 $[(\Delta f)^2 - 1] C_{min\ kring} = \Delta C_{varco}$

Hieruit zijn  $C_{max\ kring}$  en  $C_{min\ kring}$  te berekenen.  
 25330

Dan is  $L_{sign} = \frac{f^2 \times C_{max\ kring}}{L : \mu H, f : MHz, C : pF}$

Samengevat:  

$$L = \frac{(f_{max})^2 - (f_{min})^2 \times 25330}{(f_{max})^2 \times (f_{min})^2 \times \Delta C_{varco}}$$

$C_{min\ kring} = C_{min\ varco} + C_{bedrading} + C_{trimmer}$

**Bepalen van de gelijkloop**

Bereik:  $f_{max} \rightarrow f_{min}$  Middelfrequentie:  $f_i$

**I. Eerste serie constanten:**

$a = (f_{min})^2$   $b = \left(\frac{f_{min} + f_{max}}{2}\right)^2$   $c = (f_{max})^2$

$d = (f_{min} + f_i)^2$

$e = \left(\frac{f_{min} + f_{max}}{2} + f_i\right)^2$   $f = (f_{max} + f_i)^2$

**II. Tweede serie constanten:**

$K_1 = \frac{c}{a}$   $K_2 = \frac{b}{a}$   $K_3 = \frac{f}{d}$   $K_4 = \frac{e}{d}$

**III. Derde serie constanten:**

$y = (K_1 - K_3)(K_4 - 1) - (K_2 - K_4)(K_3 - 1)$

$z = K_1(K_2 - K_4)(K_3 - 1) - K_2(K_1 - K_3)(K_4 - 1)$

$x = (K_1 - K_2)(K_3 - 1)(K_4 - 1)$

N.B. Negatieve getallen wijzen op een rekenfout!

**IV. Vierde serie constanten:**

$A = \frac{x(x + y + z)}{z(x + z)}$   $B = \frac{y}{x + z}$

$(C_p)$  Padder = A en  $C_{max\ kring}$   
 $(C_T)$  Trimmer = B x  $C_{max\ kring}$

Voor  $C_{max\ kring}$  zie onder berekening HF-kringen. Idem voor  $C_{min\ kring}$

$C_{max\ osc\ kring} = \frac{(C_{max\ kr.} + C_T) C_p}{C_{max\ kr.} + C_T + C_p}$  (in pF)

$C_{gemidd. osc\ kring} = \frac{(C_{gem. kr.} + C_T) C_p}{C_{gem. kr.} + C_T + C_p}$

$C_{min\ osc\ kring} = \frac{(C_{min\ kr.} + C_T) C_p}{C_{min\ kr.} + C_T + C_p}$

Proef op de som:  $\frac{C_{max\ osc}}{C_{min\ osc}} = K_3$

Klopt dit dan  $\Delta C_{osc}$  bepalen:  
 $C_{max\ osc} - C_{min\ osc} = \Delta C_{osc}$

Nu is uit  $(f_{max\ osc})^2$ ,  $(f_{min\ osc})^2$  en  $\Delta C_{osc}$  de  $L_{osc}$  te berekenen, zie onder 'HF kringen'.

De gelijklooppunten zijn bij  $C_{max\ osc}$ ,  $C_{min\ osc}$  en  $C_{gem\ osc}$ .

**AUTOMATISCHE RUITENWISSER**

(vervolg van blz. 392)

hierbij echter geen contact maken met het metalen segment; dit contact wordt tot stand gebracht zodra een waterdruppel de pickup bereikt.

Een iets ander type pickup is afgebeeld in afb. 4. Hierbij zijn aan het blanke uiteinde van het koperdraad drie dunne draadjes (0.4 à 0.6 mm diameter) gesoldeerd, die verticaal boven één der ruitenwisserarmen zijn geplaatst. De juiste afstand tussen de voelercontacten dient proefondervindelijk te worden vastgesteld.

De werking van de voelers volgens de afb. 3 en 4 is als volgt: zodra een waterdruppel contact maakt tussen de voelerdraden en de massa-elektrode (wisserarm), wordt de ruitenwissermotor via de wisautomaat ingeschakeld. De massa-elektrode beweegt zich nu onder de voelerdraden en verlaat tenslotte het bereik van de draden, waardoor het door de waterdruppeltjes gevormde contact tussen voeler en massa-elektrode wordt verbroken. Dankzij de min of meer verticale stand van de massa-elektrode en de voelerdraden vallen de grotere druppels nu van de elektroden.

De meestal ook aanwezige kleinere druppels blij-

ven echter aan de elektroden kleven en zullen, indien de afstand voelerdraden/massa-elektroden te klein is, bij het terugkomen van de ruitenwisserarm in de ruststand weer contact tot stand brengen. Dit contact is echter ongewenst en dient te worden voorkomen door de afstand tussen de voelerdraden en de massa-elektroden zodanig te kiezen dat de zeer kleine druppels de werking niet kunnen beïnvloeden. Eerst wanneer weer een grote druppel op de voeler belandt, dient de wisautomaat opnieuw in werking te treden. Bij zeer fijne motregen zal de wisautomaat niet direct reageren, doch eerst indien zich uit verscheidene kleinere druppels een grotere druppel heeft gevormd, die het contact tussen de elektroden tot stand brengt.

Tot zover dan de voelers en dit verhaal. Het zal uit het voorgaande wel zonder meer duidelijk zijn dat de goede werking van de wisautomaat staat of valt met de constructie van de voeler. Mocht het u door experimenteren met de verschillende typen voelers lukken een nog verder geperfectioneerde uitvoering te ontwikkelen, dan zouden we uw ervaringen hiermede gaarne vernemen; zo mogelijk met foto of duidelijke tekening.

# DR. IR. WALTER BRUCH

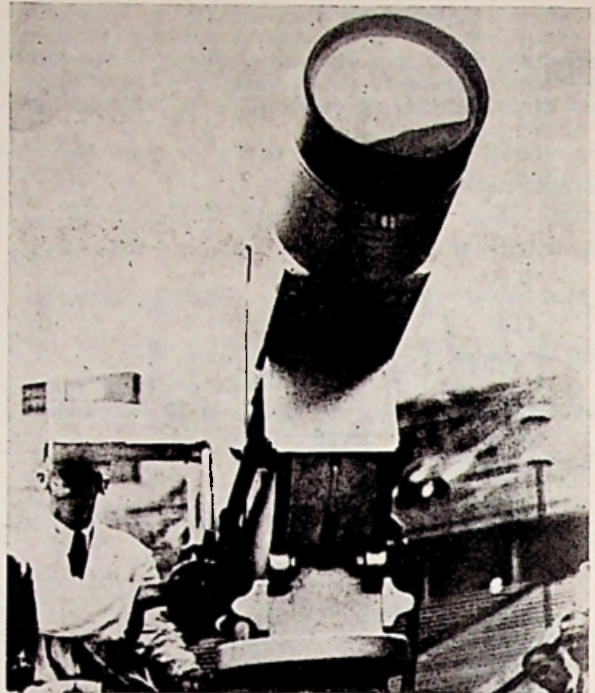
## 60 JAAR

Walter Bruch, de man wiens naam onverbrekelijk met de kleurentelevisie in Europa is verbonden als uitvinder van het PAL-systeem, is precies zo met de radio en televisie begonnen als u en ik: als jongen van 17 jaar zwierf hij in 1925 dagenlang rond op de verkeerstentoonstelling in München, waar hij voor het eerst radio van dichtbij kreeg te zien; elke dag ging hij opnieuw kijken. Gehoord had hij de radio allang met zijn kristalontvangertje nadat München in 1924 in de lucht kwam. Maar nog mooier vond hij de televisieopgingen van prof. Dieckman, een leerling van prof. Braun, de uitvinder van de katodestraalbuis. Hij ging naar het (machtig mooie) Deutsche Museum in München en kreeg een boekje uit 1911 in handen: Handbuch der Phototelegraphie und Teletographie van Korn en Glatzel. Enfin, u begrijpt het wel, tijdens zijn studie aan de HTS en later de Techn. Hogeschool probeerde hij in 1929 de door de zender Berlijn - Witzleben uitgezonden beelduitzending met 900 beeldpunten op te vangen. Even later werd de norm: 30 lijnen bij 12,5 beelden per seconde.



Afb. 1 - Het testbeeld van de TV-zender in 1936.

Hoe hij tenslotte later zelf mee mocht spelen is een verhaal op zichzelf: Het was de bekende Hongaar van Milhaly, — die in Berlijn in 1924 de Telehor-Maatschappij oprichtte, — die zijn eerste baas werd. Von Milhaly had toen juist de Nipkowschijf vervangen door een draaiend heel licht spiegeltje, dat gemakkelijker is te synchroniseren. Maar al ras bleek dat von Milhaly, bij gebrek aan financiële middelen, het niet kon halen. Juist toen aan elektronisch aftasten werd gedacht zag Bruch kans om bij Telefunken te komen, onder prof. Schröter op het lab. van dr. Schriener. Hij mocht zelfstandig aan de gang gaan en zijn eerste opdracht was het bouwen van een opneemcamera met een ikonoscoop, de vinding van de Amerikaanse Rus Zworikin. Eerst kwam de televisie-telefoon, waarbij echter de mensen zó fel moesten worden verlicht, dat men er maar mee ophield. Toen werd, met het oog op de Olympiade in 1936, een opneemcamera gebouwd waarbij het constructieve deel werd verzorgd door de geniale Mechau en het elektronische deel door Bruch. En in die dagen was niemand verbaasd, dat Bruch zelf die camera bediende tijdens de Olympiade. Voor het eerst gebruikte men daarbij de 18 cm



Afb. 2 - Dr W. Bruch in 1936 achter de door hemzelf ontworpen TV-opname-camera (met de Zeiss Sonnar 18 cm), een 'echte' toeter. (foto's Telefunken)

Sonnar, 1 : 2,8 van Zeiss, die nu nog hoog in ere is. We willen hier de verdere wederwaardigheden (die zich geheel in zwart-wit televisie afspeelden) maar overslaan tot het tijdstip, dat Bruch in contact kwam met Henri de France, nadat het Amerikaanse NTSC systeem reeds sinds 1953 een feit was. Hoewel Bruch in dat Secam-systeem veel goeds zag, achtte hij het toch te ver van het NTSC systeem afstaan. Er werd hevig gedokterd aan het in de toenmalige vorm onbruikbare Secam-systeem, in samenwerking met dr Haantjes van Philips. In feite is het alleen maar aan de bemoeiingen van deze heren te danken dat er tenslotte een bruikbaar Secam-systeem ontstond, een feit waar ze beiden thans met niet zoveel voldoening op terugzien, nu ze Secam als tegenstander moeten beschouwen.

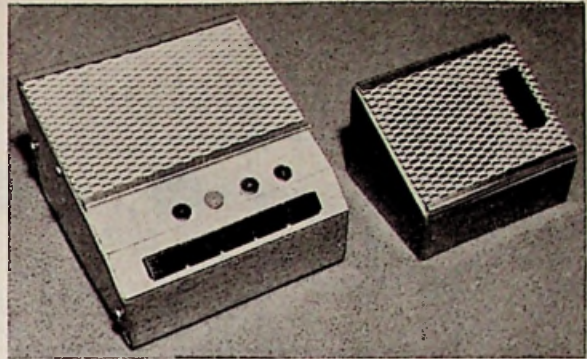
Daarnaast kwam Bruch zelfstandig tot het systeem, waarbij de faze van één der kleurinforma- (vervolg op blz. 412)



Afb. 3 - Dr ing. Walter Bruch, in gesprek met drs C. F. Ruyter — beter bekend als dr Bian — tijdens de laatste Firato. (foto: H. Hinlopen)

# Transistor- Intercom met 4 bijposten

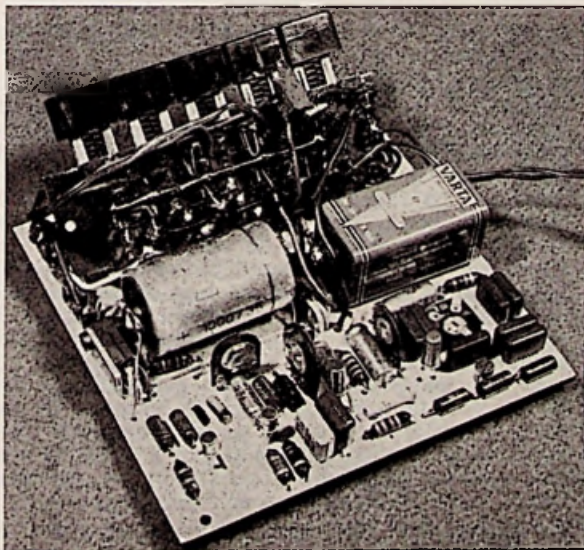
door WERNER W. DIEFENBACH



Spraakverbindingen, met de mogelijkheid heen en weer te spreken, blijken in de praktijk zeer bruikbaar te zijn. Ze ontlasten het telefoonnet en maken een directe verbinding mogelijk tussen bepaalde personen. De verstaanbaarheid is prima, als men een transistorontwerp gebruikt en van de ook wel gebruikte telefoonhoorn afziet. In dergelijke apparaten wordt een luidsprekertje als microfoon en als luidspreker toegepast. Bij het hier beschreven toestel wordt het oproepende station akoestisch door een 800 Hz toon en optisch door een lampje aangekondigd op de hoofdpst. Een met vier bijposten uitgevoerde intercom leent zich voortreffelijk voor het gebruik in kleine bedrijven, werkplaatsen en in de woning.

## Technische gegevens:

Uitgangsvermogen	: 1,5 watt
Vervorming	: 1 % bij volle uitsturing
Versterking	: vier trappen
Eindtrap	: transformatorloos, klasse B, balans instelling
Luidspreker	: 5 $\Omega$ , doorsnede 60 mm
Oproepsignaal	: toon 800 Hz en lampje
Voedingsspanning	: 9 volt
Stroomopname	: ongeveer 60 mA
Bezetting	: hoofdpst: 2 x AC122, AC117, 2 x BC129B, AC175, BAY19, 4 x BAY41 bijpost: 2 x BAY41.



Afb. 1 - Compleet gemonteerde montageplaat (hoofdpst).

## Versterker

De transformatorloze 1,5 watt versterker bestaat uit vier trappen; de eerste voorversterker is met de transistor AC122 (V6) uitgerust, de tweede met de BC129B (V7) en de stuurtrap eveneens met de BC129B (V8). In de eindtrap vinden we de transistoren AC117 en AC175 (V10 en V9). De luidspreker wordt via condensator C7 (10  $\mu$ F) met de basis van de ingangstransistor V6 verbonden. Met de instelpotmeter R7 kan de juiste basisspanning worden gekozen. Met R9 en C10, die met de emitter zijn verbonden, wordt de temperatuurstabilisatie en daarmee stabilisatie van het instelpunt van V6 verkregen.

Over de weerstand R8 ontstaat de collectorspanning van ongeveer 7 volt. Koppeling met de basis van de siliciumtransistor V7 (BC129B) geschiedt door condensator C9, terwijl C11 de toonhoogte beperkt. Met de weerstanden R10 en R12 is de instelling van V7 bepaald. Het verder versterkte signaal bereikt via C12 de basis van de stuurtransistor V8. Om een zo symmetrisch mogelijke sturing te verkrijgen, ook bij maximum uitgangsvermogen, moet de collectorstroom van de stuurtransistor worden gestabiliseerd. De toegepaste compensatieschakeling stabiliseert de bij stijgende temperatuur verhoogde collectorstroom van V7. Over de weerstand R11 ontstaat een grote spanningsval en de collectorspanning wordt minder. Deze verandering in de spanning beïnvloedt via R10 ook de basisspanning van V7. Door juiste dimensionering van de weerstanden R10, R11 en R13 kan men de collectorstroom van de stuurtrap en daardoor het bereikbare uitgangsvermogen bij symmetrische sturing constant houden.

De tegenkoppeling van de stuurtransistor V8, bestaande uit condensator C13 is slechts bij hogere frequenties werkzaam. De siliciumdiode BAY19 stabiliseert de collectorstroom van de eindtransistoren bij veranderingen in de batterijspanning. Deze is in geleidende toestand en parallel aan een spanningdeler (R15, R16 en R17) geschakeld, van waar men de basis-emissorspanning voor het instellen van de ruststroom van beide eindtransistoren betreft. De NTC-weerstand R17 stabiliseert mogelijke temperatuurveranderingen.

De collectorruststroom bedraagt ongeveer 7 mA. De collectorspanning van de stuurtransistor moet de helft van de batterijspanning zijn, dus 4,5 volt. Verder is de emissorspanning van de beide eindtransistoren 0,15 volt hoger en dus 4,65 volt. Met instelpotmeter R14 kan de collectorruststroom van transistor V9 (AC175) worden ingesteld.

De laagste weergegeven frequenties worden door C7 en C14 bepaald. De elco C8 voorkomt dat de versterker gaat motorboten, wanneer de batterijspanning daalt.

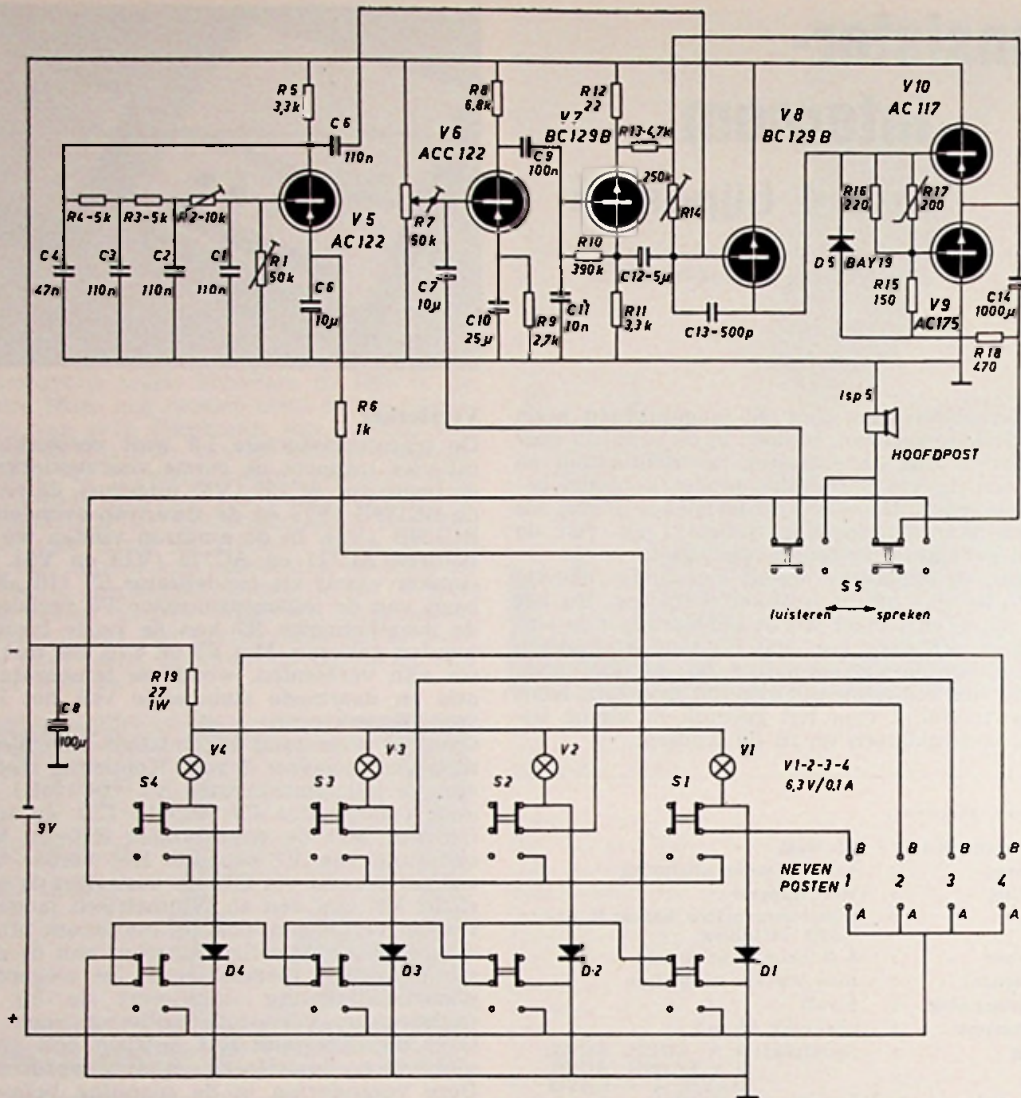


Fig. 2 - Schakeling van de intercom.

### Toongenerator

De toongenerator met de transistor V5 (AC122) geeft een zuivere sinusspanning van ca. 800 Hz. De frequentie wordt door het RC-filter (C1, R2, C2, R3, C3, R4, C4) bepaald.

Met de instelpotmeter R2 is de toonhoogte te variëren. De generator wordt d.m.v. condensator C5 met de stuurtrap gekoppeld. De emitterweerstand R6 gaat naar de toetsschakelaar. Inschakelen van de generator geschiedt door het indrukken van de oproep-toets van de bijpost.

### Omschakeling

Dit ontwerp biedt de mogelijkheid, de hoofdpost met maximaal vier bijposten te verbinden. Het spreken van bijpost naar bijpost is niet mogelijk, daar slechts in de hoofdpost een versterker is ingebouwd. Zoals in alle intercomsystemen wordt ook hier de luidspreker als microfoon gebruikt, afhankelijk van de stand van toets S5.

De toets S5 is de 'spreek-luister' toets van de hoofdpost, de andere vier toetsen zijn de keuze-toetsen voor de bijposten. De hoofdpost heeft vier lampjes waarvan één aangeeft welke bijpost heeft

opgeroepen. Dit geldt ook voor het akoestische oproepsignaal, de 800 Hz toon.

Wordt van de hoofdpost de spreektoets ingedrukt, dan wordt de ingang van de versterker met de luidspreker van de hoofdpost verbonden en de uitgang van de versterker met de luidspreker van de bijpost, die heeft opgehoepen. Indien de spreektoets niet is ingedrukt, is het omgekeerd. Is de hoofdpost bezet, dus al in verbinding met een andere bijpost, dan kan de volgende bijpost zich akoestisch niet meer aankondigen, omdat de stroomkring van de generator reeds door de ingeschakelde eerste bijpost wordt onderbroken. Omdat de stroomkring van de lampjes onafhankelijk van de schakelaarsstand van de hoofdpost is, kan een bijpost zich zodoende wel optisch aankondigen. Om de 6,3 volt lampjes niet over te belasten, is een 27 Ω weerstand (R19) in serie geschakeld. Deze veroorzaakt een spanningsval van 2,7 volt. Omdat een verhoudingsgewijs hoge stroom vloeit, moet een 1 watt weerstand worden gebruikt.

De dioden D1... D4 (BAY41) — in serie met de lampjes — zorgen er voor, dat bij iedere te kiezen schakelstand slechts het goede lampje brandt.



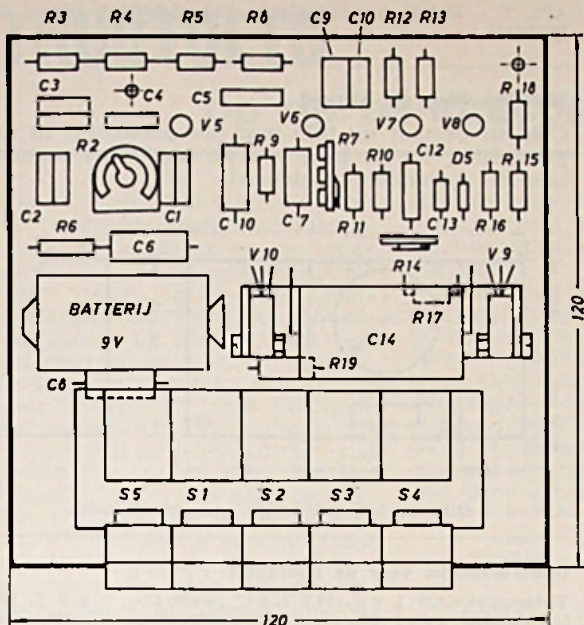


Fig. 3 - Opstelling van de onderdelen (montageplaat hoofdpst).

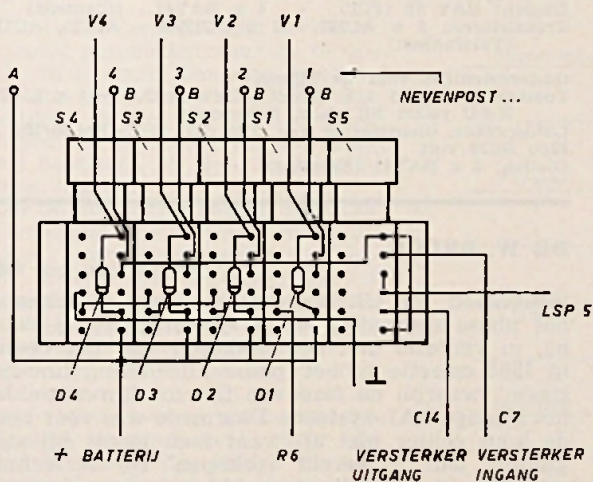


Fig. 4 - Bedrading van de druktoetschakelaar (hoofdpst).

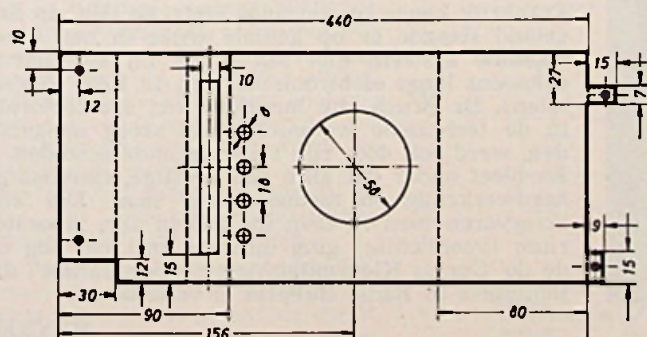


Fig. 6 - Maatschets van het kastje van de hoofdpst.

Zeer interessant is in dit ontwerp de schakeling van de bijpost met afluisterblokkering.

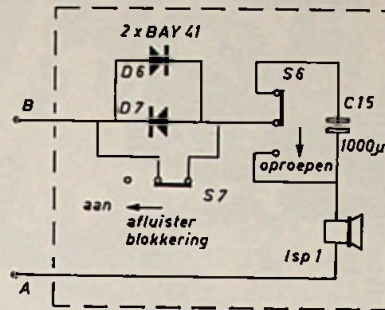
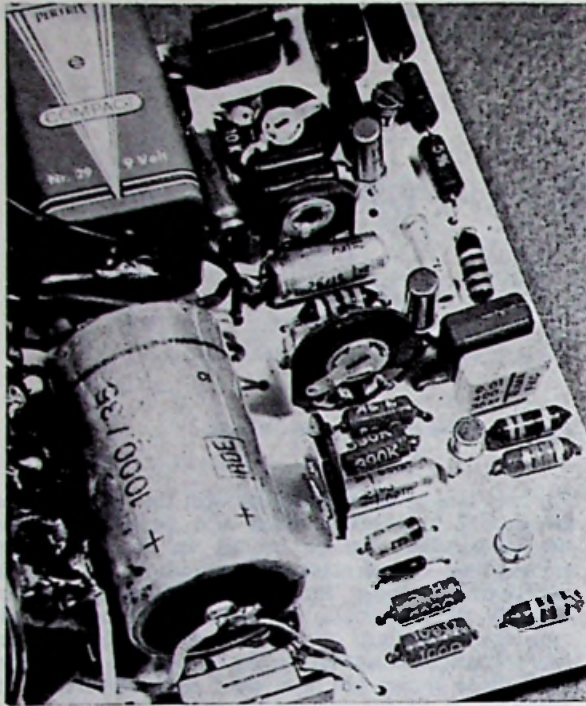


Fig. 5 - Schakeling van een bijpost.

Bij ingeschakelde blokkering zijn de beide dioden D6 en D7 in gebruik. Deze zijn gezamenlijk met de luidspreker van de bijpost en de laagohmige ingang van de versterker opgenomen, als van de hoofdpst de toets 'luisteren' is ingedrukt. Daardoor is de h.f. spanning aan de ingang van de versterker te klein en bovendien te vervormd om iets te kunnen verstaan op de hoofdpst. De bijpost is weer te horen als men daar de blokkering uitschakelt. Is de schakelaar in de stand 'spreken en luisteren', dan is een bipolaire elco (C15) in serie met de luidspreker van de bijpost opgenomen. Wordt de oproeptoets ingedrukt, dan worden de a.f. generator en de versterker op de voedingspanning aangesloten en C15 afgeschakeld.

#### Mechanische opbouw

De schakeling wordt op een Pertinax plaat van 120 x 120 x 2 mm gebouwd. De afzonderlijke onderdelen worden onder de plaat door soldeerverbindingen met elkaar verbonden en de bedrading geschiedt op de manier van gedrukte bedrading. Op de koelplaat van de eindtransistoren V9 en V10 ligt de elco C14. Daarachter is de 9 V batterij te zien. Rechts van deze batterij is de toongenerator opgebouwd. De drie condensatoren C1, C2 en C3 (110nF) verkrijgt men door serieschakeling van drie maal twee condensatoren van 0,22 μF. De koelplaat voor de eindtransistoren moet minstens 16 cm<sup>2</sup> zijn en wordt vervaardigd uit 2 mm dik blank aluminium; afmetingen 80 x 20 mm. Aan beide einden van de plaat buigt men de randen van 10 mm omhoog en bevestigt aan de buitenzijde van deze randen de eindtransistoren. Aan de rechterzijde van de montageplaat, naast de schakelaar zijn nog vijf soldeerlippen voor de vier bijposten aangebracht.



#### Kastje voor de hoofdpost

Dit bestaat uit 0,75 mm dik, verzinkt plaatijzer. Voorkant, bovenkant en achterkant zijn uit één stuk, waaraan de zijwanden met elk drie schroeven worden bevestigd. In de bovenkant van de kast komen vier gaten voor de opsteekglasjes van de lampjes, evenals een gat voor de luidspreker en voor de schakelaar. Luidspreker en schakelaar worden met boutjes op moeren, die men tegen de binnenzijde van de kast soldeert, bevestigd. De twee kleine frontplaten bestaan uit een dunne laag witte kunststof, hoewel natuurlijk diverse variaties mogelijk zijn. Het gat voor de luidspreker wordt van een stuk metalen luidspreker-raster voorzien en afgewerkt met een sierstrip boven en onder. De gehele kast kan tenslotte met een lak met hamerslageffect worden behandeld.

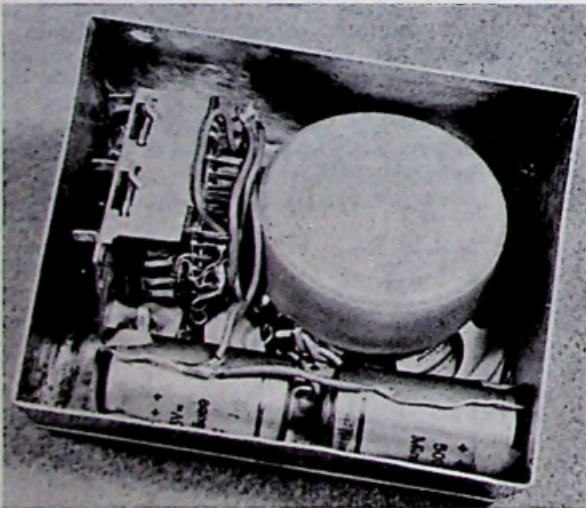
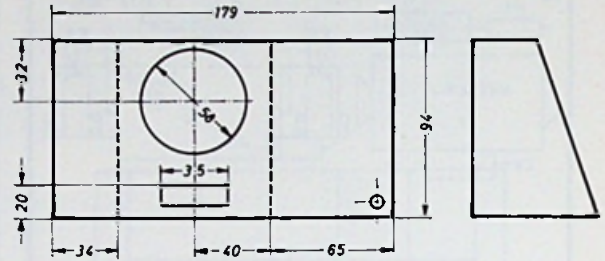


Fig. 9 - Maatschets van het kastje van een bijpost.

Afb. 7 - Detail montageplaat; C14 zichtbaar boven de koelpaats.

#### Kastjes voor de bijpost

Ook dit bestaat uit 0,75 mm dik plaatijzer. In tegenstelling tot de kast van de hoofdpost worden hier de zijwanden gesoldeerd.



Afb. 8 - Blik in het inwendige van een bijpost.

#### Onderdelenlijst voor de hoofdpost

Toetsschakelaar 1 x L 17,5 N4U zwart OA + 4 x L 17,5 N5U zwart EE (fabr. Schadow, imp.: Techn. Bur. Uylenburg, Haarlem)  
 Luidspreker: diam. 60 mm, 5  $\Omega$  (bv. Wigo PM 56/12)  
 Lampjes: 6,3 volt - 0,1 A  
 Polyester cond. - lage spanning, bv. 100 volt  
 Elco's 35 V - C14, 15 V - C6, C8, C10, C12  
 Instelpotmeters (bv. Vitrohm)  
 Weerstanden 1/2 watt (R19 - 1 watt)  
 Batterij 9 volt nr. 29 (Pertrix)  
 Dioden: BAY 19 (ITT) - 4 x BAY41.. (Siemens)  
 Transistoren: 2 x AC122 - 2 x BC129B - AC175, AC117 (Telefunken)

#### Onderdelenlijst voor de bijpost

Toetsschakelaar: 1 x L 17,5 N4U zwart OA + 1 x L 17,5 N4U zwart EE (fabr. Schadow)  
 Luidspreker, diameter 60 mm, 5  $\Omega$  (bv. Wigo PM 65/12)  
 Elco 30/35 volt  
 Dioden: 2 x BAY41 (Siemens)

#### DR W. BRUCH

(vervolg van blz. 408)

tiesignalen bij elk beeldraster werd omgekeerd, het 'phase alternating frame systeem', dat hij daarna, in verband met het flikkeren van het beeld, in 1962 omzette in het 'phase alternating line-systeem', waarbij de faze van lijn tot lijn wisselde: het huidige PAL-systeem. Daarmede was voor hem de kous echter niet af, want toen moest hij zijn vinding, aan de wereld 'verkopen'. Bij de technische wereld was dit geen probleem; waar de commercie meesprak werd het moeilijker en waar de politiek zijn intrede deed werd het onmogelijk! Naast het PAL-systeem kregen we dus Secam en toen was Bruch weer de eerste die kans zag PAL in Secam en Secam in PAL te 'vertalen'. (Uit Frankrijk kwam op dat punt niets; de BBC in Engeland slaagde er op geniale wijze in het Amerikaanse systeem met 525 lijnen bij 60 rasters, eveneens langs elektronische weg, in PAL te vertalen). Dr Bruch, die inmiddels het ere-doctoraat in de technische wetenschappen kreeg aangeboden, werd ook door zijn regering onderscheiden. En bleef onder dat alles een prettige, eenvoudige hardwerkende en mededeelzame man. Dat kon ik ervaren toen ik hem in 1966 in zijn laboratorium (voorzichtig) ging uithoren met het oog op de de 'Cursus Kleurentelevisie zonder Ballast', die inmiddels in Radio Bulletin is verschenen.

RUYTER

# TRUCTOETS

## op de bandrecorder

De tructoets, een uitvinding van Telefunken (patent nr. 875872), maakt het mogelijk op een reeds besproken (of bespeelde) band iets toe te voegen. In de eerste plaats werd daarbij gedacht aan geluidsbegeleiding bij film of diaprojectie, waaraan zo nu en dan een gesproken commentaar aan toegevoegd wordt. Of voor hoorspelenthousiasten. Bij een normale opname wordt de gehele bandinhoud gewist (fig. 3); er loopt dan een bepaalde wisstroom door de wiskop (fig. 1) en om de ruis bij elke nieuwe opname te ontgaan loopt er een h.f.-stroom, de zogenoemde bijstroom door de opneemkop (figuur 2). Zonder die bijstroom zou de nieuwe opname een hoger niveau hebben dan de oorspronkelijke die wel met bijstroom opgenomen was, doch met veel ruis (fig. 4). Door de bijstroom zakt het niveau van elke opname (fig. 5).

Die tweede opname kan heel eenvoudig geschieden door de recorder in de stand „Opname” te schakelen, doch met uitgeschakelde wiskop en zo de band te laten lopen; de bestaande inhoud blijft nu behouden bij deze na-bespreking (fig. 5).

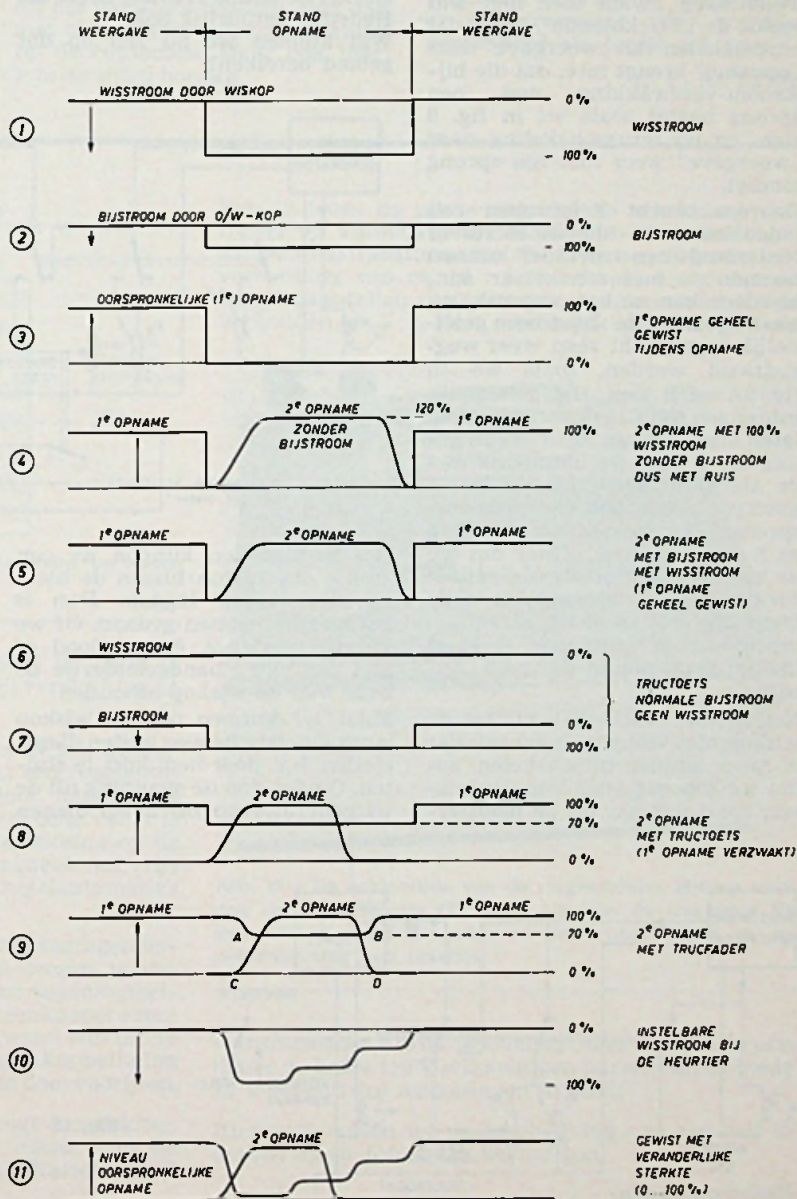
Zo op het eerste gezicht lijkt het inderdaad gemakkelijk: draai de (niet gesynchroniseerde) film af, of bedien de dia-projector en spreek uw commentaar uit. Maar zó eenvoudig gaat het nu ook weer niet, want ten eerste horen we nu helemaal niet hoe het met de muziek staat tijdens dat spreken en ten tweede hebben we nu wel die wiskop uitgeschakeld, maar de h.f.-bijstroom die tijdens de opname door de o/w-kop loopt, hebben we niet uitgeschakeld (fig. 6). En die voor de nieuwe opname onmisbare bijstroom heeft de onhebbelijke eigenschap om de oude opname wat te verzwakken, vooral in het hoge tonengebied; het geluidsniveau zakt, zo op het gehoor, tot 70 pct. van zijn oorspronkelijke waarde. Nu blijkt echter, dat die verzwakking hier heel gewenst is op de ogenblikken dat we bijspreken, want dan wordt de bestaande muziek wat naar de achtergrond gedrongen, terwijl de op dat ogenblik belangrijker spraak dan gaat domineren.

Dat is dus wel heel aantrekkelijk, maar vóór en ná die spraakinvoeging moeten we beslist de goede kwaliteit van de oorspronkelijke

opname behouden en moeten we die bijstroom dus kwijt, ook al staat het apparaat nog in de stand „Opname”.

Het komt dus hierop neer: laat bij de tweede opname de wiskop geheel buiten werking en laat de bijstroom door de o/w-kop niet langer lopen dan beslist nodig is, dus alleen maar gedurende de tijd dat de tweede opname duurt. Deze toestand bereiken de bandapparaten, die met een tructoets zijn uitgerust, door te beginnen met het in-

drukken van de tructoets. Daarna gaat men in de stand „Weergave” het geluid beluisteren, terwijl eventueel tegelijkertijd de film of de dia's worden bekeken. Zodra men de aandrang voelt opkomen om het commentaar op te spreken of, in 't algemeen gezegd, het tweede geluid wil aanbrengen, dan schakelt men in de stand: „Opname”. En als het commentaar achter de rug is, schakelen we weer snel terug naar „Weergave”. Helaas blijven we tijdens de opname geheel onkundig van wat er oorspronkelijk reeds op de band stond; in de meeluister telefoon horen we alleen maar datgene wat er op dat ogenblik bijkomt. Daaraan hebben we dus niets. Toch kunnen we heel aardige dingen met die tructoets doen, niet alleen



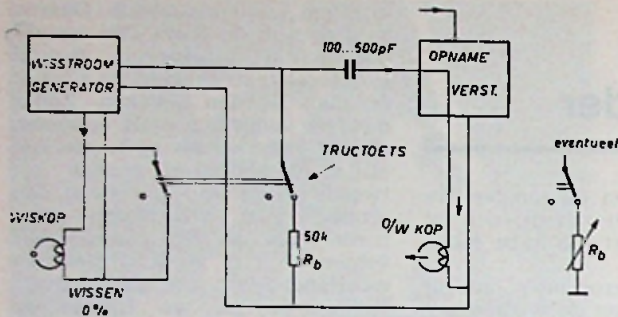


Fig. 12

bijspreek, maar ook geluiden van trambellen, brekend glas of aarde-werk en remgeknars invoegen, wat allemaal bijdraagt om het effect van films of dia's te verhogen. Ook hoorspeleffecten zijn goed uitvoerbaar.

Telefunken kwam toen met wat leuks, de „Trickblende”. Kijk, dat omschakelen van „weergave” naar „opname” brengt mee, dat die bijstroom-verzwakking met een sprong begint zoals we in fig. 9 zien, en bij terugschakeling naar „weergave” weer met een sprong eindigt.

Daarom bracht Telefunken een potentiometer — die we in zuiver Nederlands een trucfader kunnen noemen — met schakelaar aan; hierdoor kan na het omschakelen naar 'opname' de bijstroom geleidelijk opgebracht resp. weer weggedraaid worden, zoals we in fig. 9A en B zien. Het geleidelijk inbrengen (bij C) en uitfaden (weg laten sterven) van het tweede geluid bij D doen we natuurlijk met de signaalniveauregelaar; dat is geen probleem, ook niet in de oorspronkelijke toestanden, fig. 4, 5 en 8. Hoofdzak is echter dat we de kwaliteitsachteruitgang van de oorspronkelijke opname door de bijstroom vóór en na het eigenlijke bijspreek ontaan, ook al staat het apparaat nog in de stand „opname”.

Nog mooier wordt het, als we de wiskop niet volledig, maar minder of meer kunnen uitschakelen, zodat we znodig alles kunnen wisselen, zoals dat b.v. bij de meester-

lijke geluidsprojector van de Franse Heurtier gebeurt. Dat is dan een „helemaal-weg-fader” (fig. 10 en 11). Maar dan is het toch wel prettig, als we kunnen horen wat we doen; er is dan een afzonderlijke weergeefkop plus versterkertje nodig. Nu, dat heeft die Heurtier natuurlijk óók. Wat kunnen we nu zelf op dat gebied bereiken?

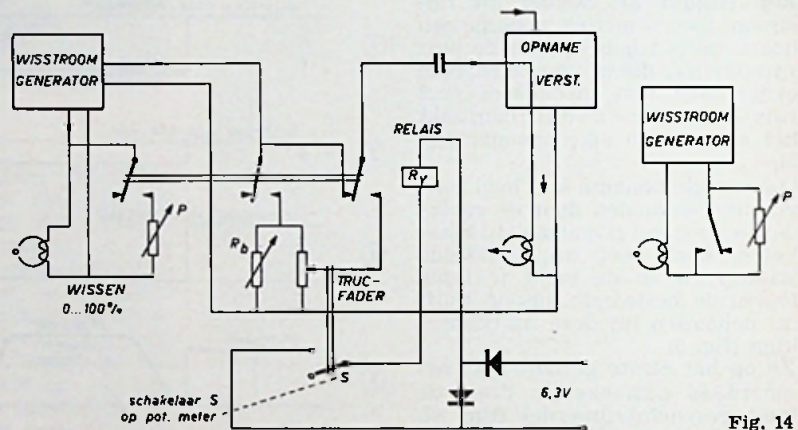


Fig. 14

Om te beginnen kunnen we een stukje dik karton tussen de band en de wiskop leggen. Dan is het met het wisselen gedaan. Of we kunnen met b.v. een potlood of met een extra bandgeleidertje de band van de wiskop afhouden.

Maar we kunnen ook de wiskop langs elektrische weg buiten dienst stellen, b.v. door hem kort te sluiten. Omdat dan de spanning uit de wisgenerator op zal lopen dienen

loper; hij kan variëren van nul tot aan zijn normale waarde (fig. 2). Dat omschakelen gebeurt met een schakelaartje (3 × om).

Maar ook dat helemaal wegwissen is geen kunst, als we de wiskop maar niet subiet kortsluiten, doch met een variabele weerstand min of meer overbruggen. We krijgen dan de schakeling van fig. 14 en de krommen van fig. 10 en 11. Bij de normale opname staat de schakelaar in het wis-contact open, maar zodra we de truc-toets bedienen gaat hij dicht. Het hangt nu van de stand van die potentiometer P af, hoe diep we wisselen.

De drie maal om-schakelaar is hier vervangen door een gelijkstroom-relais, eveneens met die contact-bezetting. Het komt op, zodra schakelaar S gesloten wordt. En als we nu voor de trucfader een potentiometer met schakelaar kiezen, is alles geautomatiseerd: trucfader op nul, alle normale verbindingen voor wis- en bijstroom bij opname. Een beetje verdraaien

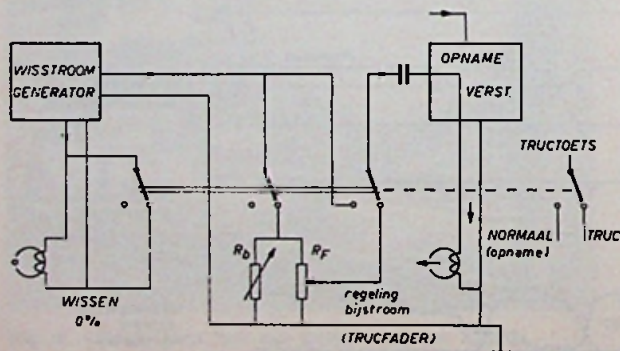


Fig. 13

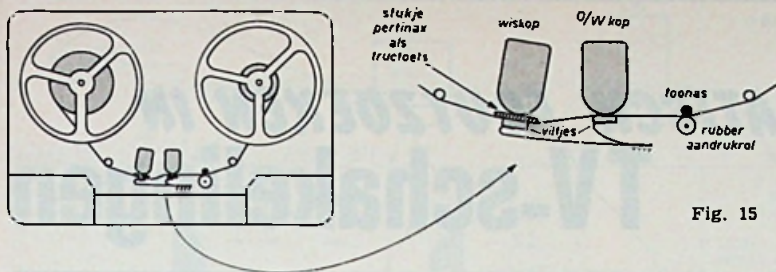


Fig. 15

doet de trucschakeling ontstaan (alleen de schakelaar dicht) Wel moeten we P goed in de gaten houden: in principe moet die steeds op nul staan. Dat relais is natuurlijk ook mooi in schakeling 7; als u geen relais 3 X om kunt krijgen maar wel 2 X om, dan kan P ook wel met een schakelaar worden uitgevoerd. Schilder dat ding rood, zodat het opvalt. Wissen is onherroepelijk. Voor het relais gebruiken we een z.g. stroomverdubbe-

lingschakeling: 2 kleine gelijkrichters, en alles op 6,3 volt van de gloeistroomvoeding; klappert niet en géén elco nodig! Als die wisgenerator nu slecht reageert op die kortsluiting (fig. 12-13-14) van de wiskop, dan kunnen we het ook met loskoppelen van de wiskop proberen. (fig. 14 rechts). En die variabele weerstand P gaat dan met een serieweerstand P parallel op de contacten. Maar ook hier: P in de gaten houden.

Als we zo druk aan 't bijpraten zijn, is het toch echt wel prettig om te weten wát we doen en wat er reeds op de band staat en hoever we met wíssen moeten gaan. Zoals gezegd, dát horen we beslist niet via de meeluister-aansluiting. Controle van de opname op een weergeefkop áchter de opneemkop is dan de enige mogelijkheid. Als ons bandapparaat niet tot dergelijke emoties in staat is, kunnen we best het kopje zelf ergens onderbrengen, b.v. zoals de heer L. Foreman dat deed om pulsjes op de band te plaatsen, in dit geval echter op hetzelfde spoor als we onder handen hebben! (RB dec. '67, blz. 874.) En een af luisterversterkertje doorvoor met een oortelefoon hebben we vast wel in huis: een transistor-ontvanger. Soms moet er één transistor vóór worden geschakeld als eerste a.f. trap.

C. F. RUYTER

## DE MAGNETOFOON

(vervolg van blz. 403)

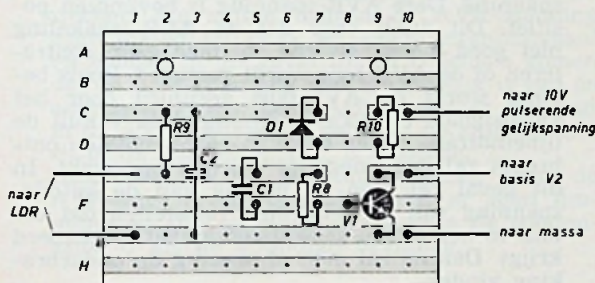


Fig. 12 - De schakeling van fig. 11 uitgevoerd op Veroboard of Montaprint.

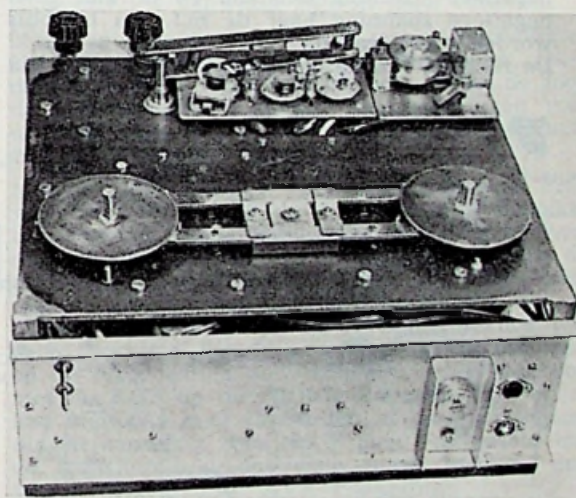
NPN siliciumtor als de RT-9446, -9447 of -9448 in aanmerking. Deze transistor geeft veel versterking en heeft een kleine lekstroom.

De condensator  $C_1$  parallel aan  $R_s$  heeft een bijzondere functie. Het experimenteren met een regelautomatiek legt nogal wat problemen bloot, hetgeen uit andere artikelen in Radio Bulletin wel eens vaker is gebleken. Deze problemen hebben betrekking op de regeloscillaties als gevolg van de traagheid van vrijwel alle componenten, die bij de regelautomatiek behoren.

De fazeverschuiving, die door al die vertragingen optreedt, compenseren we met  $C_1$ . In wezen is een regelautomaat te beschouwen als een tegenkoppelnetswerk. De weerstand  $R_s$  is als tegenkoppelweerstand op te vatten en, zoals we dat gewend zijn uit de versterkertechniek, behoeft deze tegenkoppelnets een parallelcondensator, die de stroom doet voorrijlen.

De waarde van de condensator  $C_1$  hangt dan ook ten nauwste samen met de bewegende massa van de terugspoelmotor en de bandspanningaftaster (fig. 5 en fig. 7).

Fig. 12 toont de uitvoering van de schakeling van fig. 11 op Veroboard of Montaprint. De scheidings/aanpassingstransformator  $T_2$  dient een impedantie-verhouding van ca. 10 : 1 te hebben, d.w.z. dat de windingaantallen van primaire en de secundaire zich verhouden als 3 : 1. Zeer goed bruikbaar is de Amroh



Afb. 13 - De achterzijde van de magnetofoon. Hierop worden de gelijkrichters  $G_1$  en  $G_2$ , alsmede de transistor  $V_2$  gemonteerd. Verder vinden er de contactbussen en de netaansluiting een plaatsje.

transformator P10W. We nemen daarvan aan de primaire de beide 110 V wikkelingen parallel en de beide 12 V secundaire wikkelingen in serie.

Hiermede willen we de beschrijving van een zelf te maken magnetofoondek beëindigen.

(wordt vervolgd)



# SYSTEMATISCH FOUTZOEKEN IN TV-schakelingen

## Foutzoeken in de AVR-schakeling

### 9.1. Voorbeelden van fouten

In fig. 53 en 54 zijn schema's gegeven van de AVR-schakelingen zoals die zijn toegepast in de Philips ontvanger 17 TX 291 A en de Grundig ontvanger 59 T 100. Allereerst willen we ons aan de hand van deze schema's nader verdiepen in dit zo belangrijke ontvangergedeelte.

#### Vraag 1:

Stel dat in de Philips-ontvanger de leiding vanaf het knooppunt van de weerstanden R6 en R7 naar de katode van de AVR-buis is onderbroken.

- a. Welke invloed heeft dit op beeld, geluid en raster?
- b. Hoe zal men deze fout vinden?

#### Antwoord:

- a. Door deze onderbreking kan de AVR-buis geen stroom trekken. Op de anode kan dus ook geen negatieve spanning ontstaan en er kan geen negatieve spanning naar de m.f.- en h.f.-buis worden doorgegeven. De roosters van de geregelde buizen liggen via

R2, R3, R4, R5 aan de boosterspanning. Deze buizen zullen dus bij een grote stroom zijn ingesteld en dit ook blijven. Hierdoor zal al spoedig oversturing optreden daar de versterking niet wordt teruggeregeld. Dit betekent dat er bij grotere signalen afkapping van het h.f.-signaal optreedt. Daar de synchronisatie-impulsen worden afgekapt is er geen synchronisatie. Aangezien de versterking voor het videosignaal veel te groot is en dit bovendien ook zou worden vervormd zal het beeld, indien we in staat zijn het stil te zetten, sterk zijn vervormd.

- b. Men zal de fout waarschijnlijk vinden doordat men de AVR-spanning gaat meten zowel bij aangesloten als niet aangesloten antenne. In beide gevallen meet men dezelfde AVR-spanning. Deze AVR-spanning is bovendien positief. Dit duidt erop dat de AVR-schakeling niet goed werkt. Daarna zal men gaan controleren of de AVR-buis wordt gestuurd. Zoals bekend wordt de AVR-buis gestuurd door het videosignaal en door de lijnimpulsen vanuit de lijneindtrap. Indien een van beide signalen ontbreekt zal geen negatief worden opgewekt. In dit geval zal men na meting van de katodespanning van de AVR-buis vaststellen dat die buis in het geheel geen videosignaal toegevoerd krijgt. Daarna zal men al spoedig de onderbreking vinden.

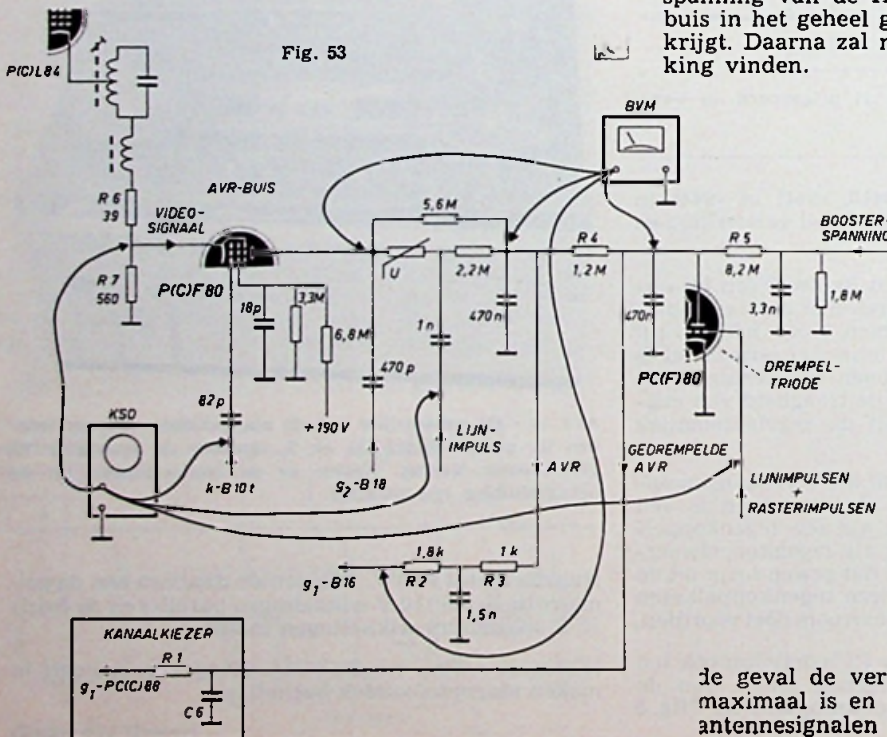


Fig. 53

#### Vraag 2:

Stel dat in de Grundig-ontvanger (fig. 54) de condensator C is onderbroken.

- a. Welke invloed heeft dit op beeld, geluid en raster??
- b. Hoe zal men deze fout vinden?

#### Antwoord:

- a. Daar de condensator is onderbroken komen er op de AVR-buis geen postieve spanningsimpulsen. Dit betekent dat er geen negatieve spanning wordt opgewekt en dat, evenals in het voorgaande

geval de versterking van de m.f.-buizen maximaal is en ook blijft indien er sterkere antennesignalen binnen komen.

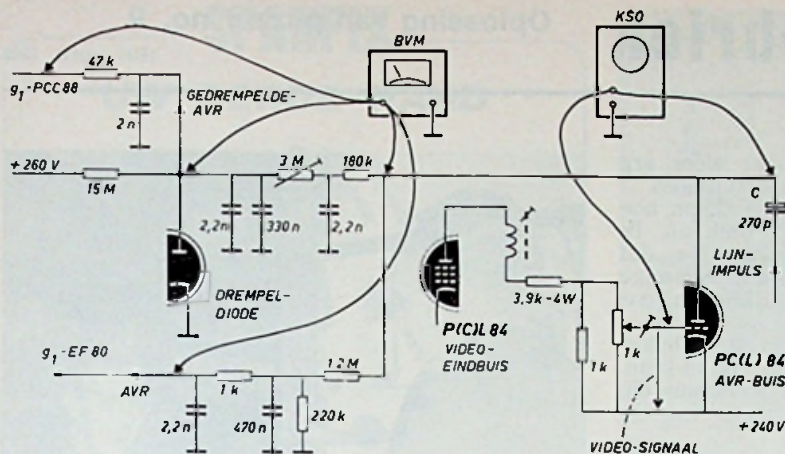


Fig. 54

### 9.2.3. Condensatoren

Daar de afvlakcondensatoren in de AVR-leiding via hoogohmige weerstanden met elkaar zijn verbonden, zal ook een geringe lek in deze afvlakcondensatoren tot gevolg hebben dat de AVR-spanning aanzienlijk verandert. Bij de elektrolytische afvlakcondensatoren in de AVR-leiding blijkt nog wel eens capaciteitsverlies op te treden. Dergelijke fouten kan men constateren door het verdachte exemplaar door een goede elco te overbruggen.

Dit houdt dus eveneens een oversturing van de m.f. versterker in. Dientengevolge worden de synchronisatie-impulsen afgekapt en het video-sigitaal vervormd. We zullen dus een niet gesynchroniseerd beeld waarnemen.

- b. Daar het beeld niet is gesynchroniseerd en bovendien vervorming van het geluid optreedt, zullen we allereerst de ontvanger bij een lagere antennespanning laten werken. Blijkt dan dat bij een zwakkere antennespanning de synchronisatie wel aanwezig is, dat duidt dit op een fout in de AVR-schakeling of de m.f. versterker. We zullen daarna de AVR-spanning gaan meten bij zwak en sterk antennesignaal en daarbij in dit geval tot de conclusie komen dat de AVR-spanning niet afhankelijk is van de antennespanning. Dit houdt in dat er een fout in de AVR-schakeling, hetzij in de sturing, hetzij in de schakeling zelf, is ontstaan. Gaan we daarna de stuurimpulsen voor de AVR-buis meten, dan blijkt dat er geen lijnimpulsen zijn en zullen we weldra de condensator C als de schuldige bevinden.

### 9.2. Storingen in de AVR-schakeling

Een storing in de AVR-schakeling uit zich in een onjuiste waarde van de aan de regelbuizen toegevoerde negatieve spanning en/of stoor- en bromspanningen op de regelleiding. In dit gedeelte willen we achtereenvolgens de verschillende storingen, die in de AVR-schakeling kunnen optreden, bespreken.

#### 9.2.1 AVR-buis

Indien de AVR-buis niet meer emitteert wordt er geen regelspanning opgewekt en wordt de ontvanger bij normale antennesignalen overstuur, hetgeen zich uit in de afwezigheid van synchronisatie. Indien er een lek is tussen gloeidraad en katode van de AVR-buis ontstaat er een bromspanning op de AVR-leiding welke eveneens zwakke synchronisatie kan veroorzaken. Afhankelijk van de grootte van de lekweerstand kan het beeld meer of minder sterk met 50 Hz brom zijn gemoduleerd.

#### 9.2.2. Weerstanden

Daar de weerstanden in de AVR-leiding hoogohmig zijn wil het nog wel eens voorkomen dat ze in waarde oplopen waardoor een foutieve AVR-spanning ontstaat.

### 9.3. Foutzoeken in de AVR-schakeling

Alvorens in de AVR-schakeling componenten te gaan doormeten zal men trachten vast te stellen of de fout wel in de AVR-schakeling schuilt. Het kan namelijk zijn, dat de stuursignalen voor de AVR-schakeling zijn vervormd. Deze meet men daarom met de KSO.

De AVR-spanning wordt gemeten met de buisvoltmeter, bij verschillende antennesignalen. Men kan dat eenvoudig nabootsen door één antenne-stekker uit het apparaat te trekken. Indien men de beschikking heeft over een balkengenerator varieert men de sterkte van het door de generator afgegeven signaal. De AVR-spanning moet dan variëren.

De gedrempelde AVR mag pas boven een bepaalde signaalsterkte aanwezig zijn en gaan variëren.

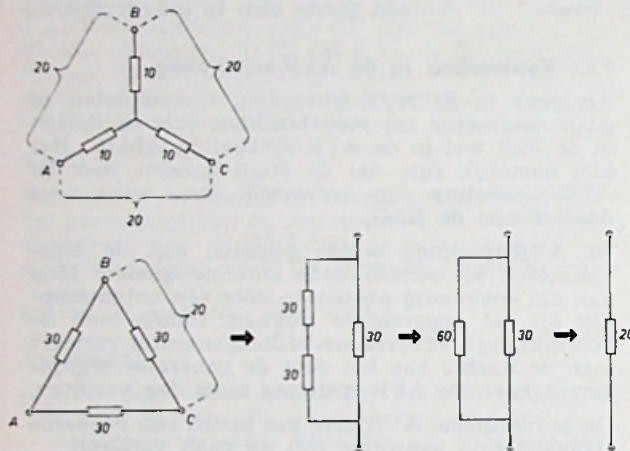
Men kan deze meting behalve met de buisvoltmeter ook uitvoeren met de universeelmeter. Daar de AVR-leiding echter hoogohmig is zullen de door de universeelmeter aangegeven spanningen niet overeenkomen met de door de buisvoltmeter aangegeven waarden.

Met de universeelmeter kan men echter op deze wijze wel bepalen of de AVR-spanning afhankelijk is van de signaalversterking. Met de KSO meet men de vorm van het door de videotrap aan de AVR-schakeling afgegeven signaal. Eveneens meet men de lijnimpulsen. Daar het ten gevolge van de hoogohmige gedrag van de AVR-leiding nog wel eens voorkomt dat er brom- of stoorspanningen op de AVR-leiding aanwezig zijn meet men ook met de KSO op de AVR-leiding. Op deze wijze kan men dan snel vaststellen of daar stoorspanningen aanwezig zijn. Heeft men vastgesteld dat de stuurimpulsen de juiste vorm hebben, dan schuilt de fout in de AVR-schakeling.

Om vast te stellen of de fout door een defecte AVR-buis wordt veroorzaakt zal men deze nu gaan uitwisselen. Helpt dit niet dan gaat men de instelspanningen van de AVR-buis meten. Zijn deze in overeenstemming met de aangegeven waarden, dan schuilt naar alle waarschijnlijkheid de fout in de regelleidingen. Het kan bv. zijn dat een weerstand in waarde is opgelopen of dat een condensator is onderbroken, waardoor de lijnimpulsspanning niet voldoende wordt afgevlakt. Vermoedt men bv. dat er een fout in de regelleiding van de gedrempelde AVR schuilt, dan sluit men deze kort en bekijkt de uitwerking ervan op het beeld.

(wordt vervolgd)

Deze black-box puzzel was blijkbaar weer erg gemakkelijk, gezien de stapels inzendingen. Een kastje met drie klemmen A, B en C, en hoe je nu ging meten, er kwam steeds 20 ohm uit. Ik schreef al, dat twee oplossingen waren. Nu, dat had moeten zijn: minstens twee, want sommige inzenders kwamen met zoveel mogelijkheden, dat ik er ratelschellig van werd. Hier zijn dan twee oplossingen: een sterschakeling van drie gelijke weerstanden van elk 10 ohm, en: een driehoekschakeling van drie weerstanden, ditmaal elk 30 ohm.



De hoofdprijs, de Amroh Minibox Geluidswaerger is bestemd voor de heer G. Garsijn te Hengelo deze zal hem worden uitgereikt door zijn handelaar Radio Nijhuis te Enschede.

De negen Muiderkring boeken 'Geïntegreerde schakelingen' door J. Bron werden toegekend aan:  
 RAYMOND VAN DE CASTEELE - Antwerpen B.  
 D. KRAAYENERINK - Ermelo  
 E. BERGMAN - Hengelo  
 W. KOOT - Zwolle  
 J. CAMMERS - Lombardsyde (B)  
 R. VAN MASTRIGT - Delft  
 C. TISSINK - Vlissingen  
 L. H. BIESMANS - Kerkrade-West  
 A. FLAMAN - Leiden

### PUZZEL NO. 11

Mijnheer Van Ulmerdonk had een transistorontvangertje gebouwd, zelf en helemaal alleen. Natuurlijk was dat puur pittig van hem. In plaats van iets goedkops uit Hongkong had hij nu iets degelijks uit zijn eigen handen. En wat nog mooier is: het werkte ook nog toen hij er een batterij op aansloot en van pure vreugde stopte hij het zo gauw mogelijk in een zelf getimmerd kastje om het door een iegelijk te laten bewonderen. In zijn enthousiasme liet hij er een condensator uit, want die bleek volstrekt overbodig te zijn. Tenminste, je merkte er niets van, of hij er nu in zat of niet. Alles ging wonderschoon totdat na enige maanden eerst alleen het geluid iets zwakker werd, maar toen begon de zaak te hikken; na korte tijd werd het zelfs een soort mo-



De hoofdprijswinnaar van puzzel nr. 7 R. B. BAKELS ontvangt bij Radio All Wave te Delft de bouwdoos van de Proton II versterker.

torbootachtig geluid dat uit de luidspreker kwam. Hij probeerde een nieuwe batterij, en ziet, alle zorgen waren voorbij. Maar zijn oude oom, die deze sport nog uit zijn kinderjaren kende zei: welnee man. Stop deze condensator nu op die plaats, dan werkt dat ding met die oude batterij nog lang en prima. En ook dat bleek waar te zijn. Waar kwam nu die C te zitten, hoe groot moest die zijn en wat was er eigenlijk aan de hand? Ik ben benieuwd (oude rotten mogen niet meedoen, want die weten het natuurlijk al).

De hoofdprijs bestaat uit de Uniprint bouwdoosjes VV1 - VV2 en EV1, welke Amroh - Muider beschikbaar stelt; de volgende negen goede oplossers ontvangen ieder een exemplaar van het boek: 'Antenne installaties' door A. J. Dirksen.

De oplossingen verwacht ik weer uiterlijk de 21ste van deze maand in mijn bezit te hebben. Zoals gewoonlijk op een briefkaart waarop 'Puzzelrubriek', het zegeltje 11/68 en de naam van de radioleverancier. Groetjes  
 RUYTER



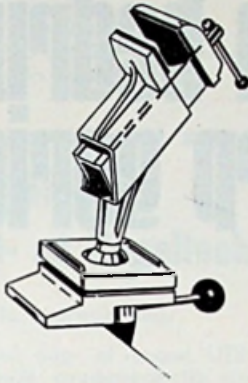
'Eindelijk alleen'

(ALI)



# SPANFIX

## UW DERDE HAND



Uiterst wendbaar door kogelgewricht. Werkstukken worden niet beschadigd door de kunststofbekken.

**Speciaal voor laboratoria en fijn-mechanische werkplaatsen**

\* *Thans leverbaar in twee uitvoeringen*

*Brema*

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU  
AMSTERDAM - VALERIUSSTRAAT 114 - 72 07 52

## 'TOPMASTER' geluidsband'

met LEVENSLANGE GARANTIE

### LANGSPEELBAND PVC

550 m 18 cm spoel	/ 8,95
365 m 15 cm spoel	/ 7,95
275 m 13 cm spoel	/ 5,95

### EXTRA - LANGSPEELBAND, POLYESTER

730 m 18 cm spoel	/ 13,95
540 m 15 cm spoel	/ 9,95
365 m 13 cm spoel	/ 7,95

### TRIPLEPLAY, POLYESTER

1080 m 18 cm spoel	/ 19,95
730 m 15 cm spoel	/ 15,95
550 m 13 cm spoel	/ 11,95

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters.

Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken.

De oxide laat niet los.

Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekt polyester gebruikt. Onze banden rekken dus NIET.

Bij 10 stuks 10% korting

## RADIO PEETERS NV

v. Woustraat 74 - 82 - 84 - Amsterdam-Z  
Telef. 76 03 33 (4 lijnen) - Postgiro 128 037  
Bij girering vooraf FRANCO toezending.



De  
inschrijving  
van leerlingen  
voor de  
onderstaande  
leergangen,  
welke  
september 1968  
aanvangen,  
is opengesteld.

## dagschool

HOGER ELEKTRONICUS (dipl. HTS)  
MIDDELBAAR ELEKTRONICUS (dipl. MTS)  
ELEKTRONICA-TECHNICUS (dipl. NERG)  
ELEKTRONICA-MONTEUR (dipl. NERG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum waaraan ook een internaat is verbonden.

## avondschoon

MIDDELBAAR ELEKTRONICUS (dipl. MTS)  
ELEKTRONICA-TECHNICUS (dipl. NERG)  
ELEKTRONICA-MONTEUR (dipl. NERG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum op dinsdag- en vrijdagavond en te Utrecht, Hamburgerstraat 29bis, op maandag- en donderdagavond.

Spreekuren directie:

inschrijving en inlichtingen te Hilversum, Bergweg 33, maandag en donderdag van 9.00 tot 12.00, en 14.00 tot 16.00 uur; dinsdag- en vrijdagavond van 19.00 tot 22.00 uur.

te Utrecht: Hamburgerstraat 29bis, maandag- en donderdagavond van 19.00 tot 22.00 uur.

Een uitvoerig prospectus over deze opleidingen wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

# HTS-MTS

voor elektronica

Internaat

Externaat

Dir. RENS & RENS

HILVERSUM - Bergweg 33

Telefoon (0 2150) - 4 74 74

Giro 86 580

# het moderne marine elektronisch bedrijf houdt het oog scherp gericht op de toekomst ook op de uwe!

Elektronica met al haar fascinerende facetten en ongekende mogelijkheden is de techniek van de toekomst. Bij de marine begint de toekomst vandaag reeds. Elke werkdag weer. Want het marinebedrijf is technisch gezien zijn tijd ver vooruit. Trekt het u aan om als technicus eveneens de

tijd een stap voor te blijven en tevens uzelf en uw gezin een goede toekomst te verzekeren, dan biedt het Marine Elektronisch Bedrijf u deze mogelijkheden. Het Marine Elektronisch Bedrijf te Oegstgeest vraagt in burgerdienst (standplaats Oegstgeest of Den Helder)

## elektronentechnici

Hun taak zal bestaan uit het installeren en afregelen van hoogwaardige elektronische apparatuur, alsmede uit het verrichten van metingen aan deze apparatuur aan boord van oorlogsschepen en bij de walinrichtingen der Koninklijke marine. Het werk wordt met een grote mate van zelfstandigheid verricht in klein teamverband. Voor bekwame technici is opklimmen tot de hoofdtechnicusrang mogelijk. Teneinde de voortschrijdende ontwikkelingen der elektronica te kunnen blijven volgen, worden zo nodig aan de bedrijfsschool aan-

vullende cursussen gegeven inzake nieuwe technieken en/of installaties. In voorkomende gevallen moeten zij bereid zijn cursussen in het binnen- of buitenland te volgen. Vereist is: het bezit van één der diploma's Elektronicamonteur NERG, Elektronicatechnicus NERG of UTS Elektronica alsmede enige kennis van de Engelse taal. Gegadigden wordt verzocht zo spoedig mogelijk te solliciteren bij het Marine Elektronisch Bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7, Oegstgeest. Tel. 01711-844, toestel 241.

**'Hendrick de Keijzerschool'**  
**Middelbare Technische School**  
**(v/h UTS)**

Krelis Louwenstraat 1 (hoek Wiltzanghlaan)  
AMSTERDAM (Bos en Lommer) - Tel. 16 1770  
(3 minuten van het station Sloterdijk af).

**Vervolg cursussen avond-MTS**

**a. Elektronicus**

**b. Meet- en Regeltechnicus**

Vereiste vooropleiding:

diploma dag- of avond UTS, ETS of een  
daarmede overeenkomstig niveau.

Cursusduur: 2 jaar (2 avonden per week).

Lesgeld: f 90,- per jaar.

Inschrijving tot 15 augustus a.s.

Aanvang van de cursussen: 15 augustus a.s.

Prospectus verkrijgbaar na storting van f 1,- op  
postgiro 48 608 t.n.v. de School.

J. W. KOPPER, directeur.

**ELEKTRA - BREDA**

HAAGDIJK 67 en 80, TEL. 0 1600 - 3 51 73

**UIT VOORRAAD LEVERBAAR**

PHILIPS IC's		div. Transistoren, o.a.	
Om200 .....	f 15,75	SL200 .....	f 1,95
TAA320 .....	f 6,55	SL300 .....	f 1,95
TAA263 .....	f 9,45	BC171 .....	f 1,90
TAA293 .....	f 11,35	BC109 (Philips) ..	f 2,50
TAA310 .....	f 12,45	BC108 (Philips) ..	f 2,75

**FUNKE - ANTENNES**

Nederland I K 4 / 20,- Nederland II K 27 / 15,50  
België K 8/10 / 22,50

**COMBI-ANTENNE** Nederland I - België 8/10 / 37,50

Voorts grote sortering in pluggen, schakelaars, ge-  
luidsbanden, transistorradio's (ook overjarige), alle  
Philips-onderdelen, intercoms, luidsprekers, boxen,  
enz. enz.

Minimum postorders f 10,- onder rembours of bij  
vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.

HAAGDIJK 67 en 80, TEL. 0 1600 - 3 51 73

**ELEKTRA - BREDA**

BIEDT ZICH AAN

**MEDEWERKER**

speciaal bekend op elektronisch en  
elektro-technisch gebied.

Zoekt voor direct een functie als

**vertegenwoordiger.**

Contacten leggen met relaties voor de verkoop.  
Jarenlange ervaring in deze branches, liefst in de  
provincie Utrecht of het Gooi. Goed met mensen  
kunnende omgaan. Eventueel ook voor winkelver-  
koop. Alle rijbewijzen.

Brieven onder de letters ARM, aan het bur. v. RB.

**Radiobeurs - Breda**

Centrum voor West-Brabant  
Reigerstraat 28 - Telefoon 3 37 72  
Showroom: Reigerstraat 11

**Demonstratie van nieuwe apparatuur  
en elektrische huishoudelijke apparaten**

Alle merkonderdelen, o.a.

AMROH - GELOSO - PHILIPS - UNITRAN en  
alle MK-literatuur uit voorraad leverbaar.

Televisie-specialist

Prima service - Alle inlichtingen en  
deskundig advies gratis!



**gedrukte schakelingen**

**K. S. DJIE NV.**

**VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT**

**ELECTRONISCHE ONDERDELEN**

**BOVENKERKERWEG 37 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TEL. 02964-16222 • TELEX 13137**

# TUDELUK



**IM-11 D**  
bouwset f 149,-  
**NU f 139,-**

bedrijfsklaar f 197,-

**IM-11 D buisvoltmeter.**

Wissel- en gelijkspanningsmeting in 7 bereiken van 0-1500 V. Ohmmeting van 0-1000 M Ohm. Frek. bereik: pl.m. 1 dB van 42 Hz-7,2 MHz.



**IM-13 E** bouwset f 180,-  
**NU f 174,-** bedrijfsklaar f 225,-  
**IM-13 E buisvoltmeter voor de servicewerkplaats.**

Met verstelbare ophangbeugel. Grote meter. Wissel- en gelijkspanningsmeting in 7 bereiken van 0-1500 V. Ohmmeting van 0-1000 M Ohm. Frek. bereik: pl.m. 1 dB 25 Hz-1 MHz.

**UITVOERIGE SPECIFICATIEBLADEN ZENDEN WIJ U GRAAG TOE**

Ja, ga gerust met vakantie, maar **VERDIEN** eerst

f 10,- tot f 50,-

Alleen in juni en juli:

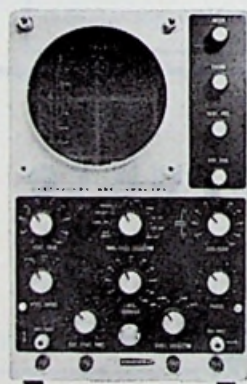
## PRJSVERLAGING

uitsluitend op deze bouw-pakketten.

**doe het zelf**  
met een

## HEATHKIT® BOUWPAKKET

Wanneer u zelf bouwt verdient u f 58,- tot f 200,-



**IO-12 E**  
bouwset f 440,-  
**NU f 399,-**  
bedrijfsklaar f 590,-  
**IO-12 E service oscilloskoop, vert. versterker:**

0,025 V/inch. frek. bereik: 8 Hz-5 MHz. Tijdbasis: 10 Hz-500 KHz in 6 bereiken. Ideaal geschikt voor TV-service.

**invelco**

**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

**200  
miljoen  
kijkers  
zijn jaar  
na jaar  
getuige  
dat het  
eurovisie  
song festival  
met  
AKG-microfoons  
gewonnen wordt**

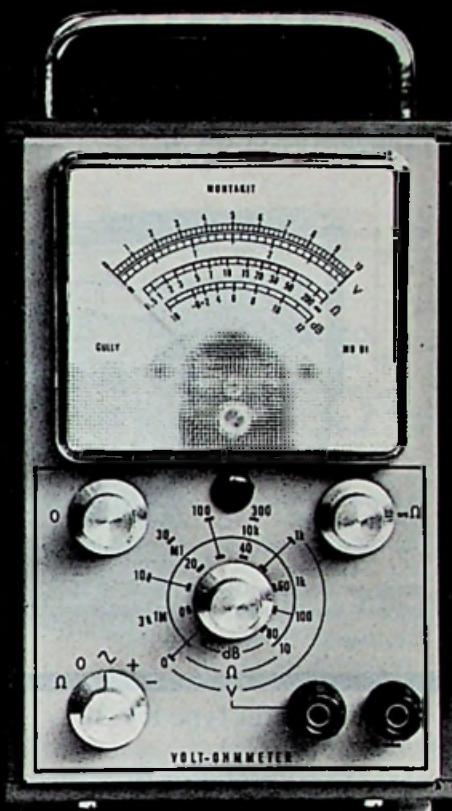
1967 Sandie Shaw met de  
duplex microfoon D 202

1968 Massiel met de  
duplex microfoon D 224



Rema Electronics, Bronckhorststraat 14  
Amsterdam - Z.1.

**M  
O  
N  
T  
A  
K  
I  
T**



**BUISVOLTMETER  
BOUWDOOS**

- GEDRUKTE SCHAKELING
- NIETS AF TE REGELEN
- GEEN BATTERIJEN
- MEETWEERSTANDEN KLASSE 0,5
- MEET: 0,1 - 1.000 V =  
1 - 1.000 V ~  
5Ω - 200 MΩ  
dB schaal
- PRIJS: / 156,-



**N.V. GULLY**  
**LOOSDRECHT**

# GRUNDIG

met  
garantie

## Meetapparatuur

### Signal-tracer SV 1



410-

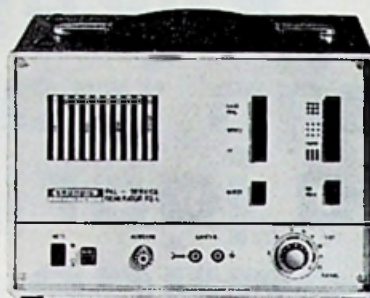
- 5 bedrijfsstanden
- a) outputmeter
  - b) batterijcontrole
  - c) positieve polarisatie
  - d) negatieve polarisatie
  - e) weerstandsmeting 1 K $\Omega$ -1M  $\Omega$

Hoogste frequentie: 300 MHz (AM en FM).  
.. spanning: 500 Volt gelijkspanning.

Gevoeligheid: 10 mVolt.

### Kleurpatroongenerator type FG 4

745-



HF signaal: Vhf band 3 (van 5 t/m 12).  
Beelddraag golf: ca. 3mV eff/60 Ohm.  
Modulatie: 90% AM negatief.  
Burstsignaal: van 70% op 25% omschakelbaar.  
Signalen: 1) Ruitraster voor convergentie en lineariteit.  
2) Puntraster .. " " scherpte  
3) Kleursignaal t.w. 10 kleurbalken van rood via blauw naar groen, onderbroken door zwarte verticale balken.

Geluidsdraaggolf: 5,5 MHz  $\pm$  3x10<sup>-6</sup>  
Hulpdraaggolf: 4433618,75 Hz  $\pm$  3x10<sup>-6</sup>  
Stuurgenerator: d.m.v. Kwarts 187336,8 Hz  $\pm$  3x10<sup>-6</sup>  
Uitgangssignaal: 1,2 mV eff/75 Ohm

### Buisvoltmeter type RV 20



245-

#### Meetbereiken:

Gelijkspanning: 7 bereiken nl. 0..1/3/10/30/100/300/1.000 V.  
nauwkeurigheid  $\pm$  3%  
ingangswaerstand 10 M Ohm.

Wisselspanning: 7 bereiken nl. 0..1/3/10/30/100/300/1.000 V.  
nauwkeurigheid  $\pm$  5%

Weerstandsmeting: 7 bereiken nl. 1.500 Ohm/10.5.000 Ohm/100.50.000 Ohm/1.500 K Ohm/10 K Ohm. 5 M Ohm /100 K Ohm. 50 M Ohm/1 M Ohm. 200 M Ohm.

nauwkeurigheid  $\pm$  10%

### Resonantiemeters 709 en 701



250-

#### Frequentiebereik type 709

- 1) 100 - 250 KHz
- 2) 250 - 500 KHz
- 3) 500 - 1200 KHz
- 4) 1,2 - 3 MHz
- 5) 3 - 8 MHz
- 6) 8 - 20 MHz

#### Frequentiebereik type 701

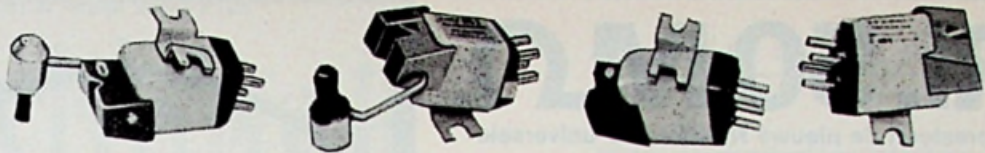
- 1) 1,7 - 3,7 MHz
- 2) 3,7 - 8 MHz
- 3) 8 - 17 MHz
- 4) 17 - 40 MHz
- 5) 40 - 100 MHz
- 6) 100 - 250 MHz

Nauwkeurigheid:  $\pm$  1,5%

**GRUNDIG** levert een volledig meetapparatuur - programma. Vraag het speciale prospectus of nadere inlichtingen bij een van onderstaande Technische Bureaus van Grundig:

**AMSTERDAM** Chr. Huygensplein 34-36 tel. 020-947084  
**ARNHEM** Nieuwe Plein 25a tel. 08300-35432

**GRONINGEN** O. Ebbingestraat 46 tel. 05900-25847  
**EINDHOVEN** Stratumseind 81, tel. 040-63888



## PICKERING . . . TOPKLASSE IN MAGNETO-DYNAMISCHE ELEMENTEN !

Door hun absoluut superieure geluidswaergave zijn deze magneeto-dynamische stereo-pickup-elementen de meest verkochte in Amerika.

Prijzen reeds v.a. f 66,-.  
Kom u zelf van deze fantastische waergavekwaliteit overtuigen in onze showrooms!

Vraag demonstratie en volledige documentatie aan uw handelaar of de importeur:

Het schitterende RCA-repertoire kant en klaar op de band!

Speelduur gelijk aan 2 zijden van een normale L.P. Alles op stereo. 4-sporen, snelheid 19 cm. Thans eveneens op snelheid 9,5 cm. Harry Belafonte - Peter Nero - Jim Reeves e.v.a.



### INELCO HOLLAND NV

Hoofdkantoor en Showrooms: A'dam, A. J. Ernststraat 801, tel. 020 - 42 17 22.

Showroom: Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 0 5910 - 1 37 26.

Importeur van de wereldmerken: Trio, Arena, Fisher, KLH, Coral, J. B. Lansing, Pickering.

Tevens leverancier van LENCO afspeelapparatuur.

**inelco**  
HOLLAND N.V.

weerstanden  
potentiometers  
gelijkrichters  
elektrolyten  
kondensatoren  
pluggen  
luidsprekers  
transistoren

**lumberg  
ducati  
piher  
audax  
herrmann**

inlichtingen en nadere bijzonderheden over onze concurrerende marktpositie:

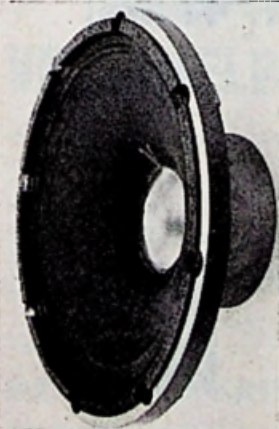
**Handelsonderneming**

**W. Hagen**

telefoon 0 1110 - 3253

**Zierikzee**

telex: 55057



De beste Hi-Fi krachtluidsprekers voor transistor- en buizenversterkers alsmede elektronische orgels en gitaren, met centrisc geplaatste aluminium dop voor vervormingsvrije waergave van de hoge tonen. Luidsprekerkasten hiervoor eveneens leverbaar; vraagt documentatie van onze gehele reeks luidsprekers.

#### LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE

Afbeelding als hiernaast afgedrukt.

	afm.	Gauss	imp.	Res. Fr.	Bruto
50 watt	32 cm ø	12000	16 ohm	36 Hz	f 420,-
80 watt	40 cm ø	14000	16 ohm	30 Hz	f 598,-

## CORNELL - ELECTRONICS

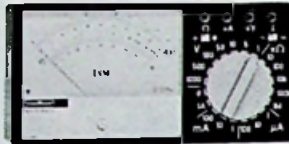
2e Laurierdwaarsstraat 57, - AMSTERDAM-C. - Telefoon 020 - 22 63 99

# Ri. 50 MΩ

Dit presteert de nieuwe NordMende universele transistorvoltmeter TVM 396

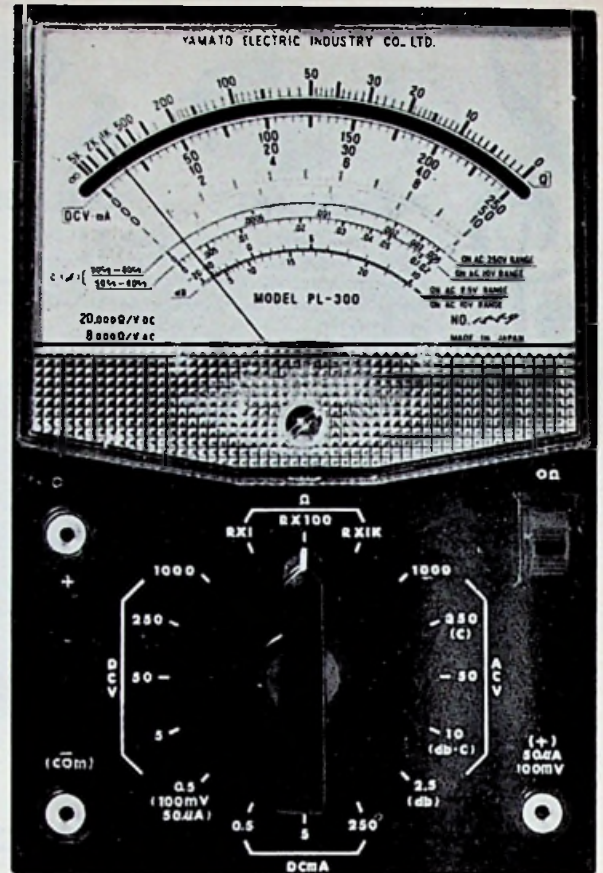
- veldeffecttransistors
- batterijvoeding
- gelijkspanning:  
0,3 V (v.s.) . . . 1000V (v.s.)  
met hoogspannings-  
meetkop tot 30 KV (v.s.)
- wisselspanning:  
tot 1000 V (v.s.)  
(20 Hz tot 5 MHz)  
met HF-meetkop tot  
100 MHz I
- grote nauwkeurigheid
- ruime overzichtelijke  
schaal
- beveiligd tegen  
overbelasting

*Zoals u ziet, een werkelijk unieke uitbreiding van het programma. Bel of schrijf meteen om uitgebreide gegevens of demonstratie.*



## meetapparaten

Import voor Nederland: KOELRAD N.V. - AMSTERDAM  
Kleine - Gartmanplantsoen 21  
Tel. 020 - 222.678/24.69.53



## YAMATO MULTIMETER PL-300

20.000 ohm/volt  
meter beveiligd tegen overbelasting

**f. 47.50**

REMA ELECTRONICS



Bronckhorststraat 14 Amsterdam 020 - 73 48 48

# Hansen

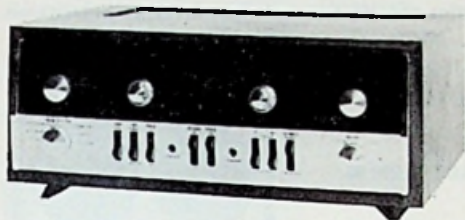
Meetinstrumenten  
Van laboratoriumklasse  
Draaispoelindicator met bandsuspensie  
In 11 verschillende typen

Type HM 25

Alleenvertegenwoordiging:  
**THEAL N.V.**  
Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011\*



# McIntosh



Er is veel meer te vertellen over McIntosh en uiteraard zijn alle gegevens verwerkt in de folder, die wij u op aanvraag gaarne zullen toezenden. De technische specificaties van de diverse typen grenzen vaak aan het ongelooflijke. U kunt er echter van overtuigd zijn, dat elke opgave van McIntosh volledig in overeenstemming is met de werkelijkheid.

McIntosh - de Rolls-Royce onder de versterkers

*the world's leading factory*

tuners  
voorversterkers  
mono- en stereo eindversterkers  
met unieke - 3-jarige - fabrieks-  
garantie zonder beperkingen.

TYPE MA 5100  
Vermogen: 45 watt RMS continu per kanaal en 90 watt mono.  
Harm. verv.: minder dan 0,25% bij 45 W.  
Intermod. vervorming: minder dan 0,25% voor elke combinatie van frequenties tussen 20 en 20.000 Hz bij piekwaarde van 80 watt per kanaal bij 4 of 8  $\Omega$ .  
Frequentiebereik bij beide kanalen in werking:  
+0 -0,5 dB - 20 Hz tot 20.000 Hz.  
+0 -0,3 dB - 12 Hz tot 80.000 Hz.  
Brom- en ruisniveau -75 dB.  
Voeding: 220 V. AC, 50 - 60 Hz.

n.v. selectronic

AMSTERDAM  
Prinsengracht 854  
Tel. 020 - 22 67 72

Alleenimport



## VERZAMELBANDEN

In deze stevige, in plastic uitgevoerde banden, kan op eenvoudige wijze d.m.v. een klemnaaldensysteem een complete jaargang van Radio Bulletin in boekvorm worden bevestigd.

Etiketten, welke dienen om de in de band opgenomen jaargang te vermelden, worden bijgeleverd.

Bestelnummer 1095

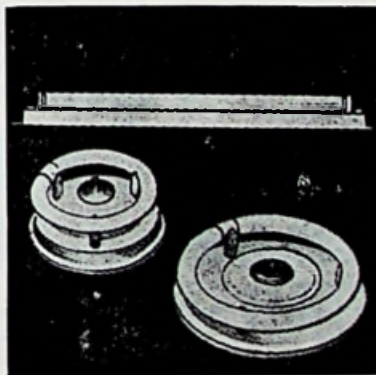
Prijs f 5,90

Verkrijgbaar bij

**DE MUIDERKRING NV - BUSSUM**

## Transistor TL-Verlichting

volledig geluidloos en voor radio-TV ontstoord  
werkfrequentie 20 kHz  
zeer hoog rendement.



Te gebruiken als verlichting in tent, boot, caravan, enz.

Prijzen netto

6 volt - 10 watt .. .. .	f 73,00
12 volt - 20 watt .. .. .	f 86,00
24 volt - 20 watt .. .. .	f 93,00

## SCHRADER ELEKTRONICA

Van Eeghenstraat 4 - AMSTERDAM  
Tel. 79 65 09 (020)



In onze demonstratieruimte kunt u de

**Wharfedale**

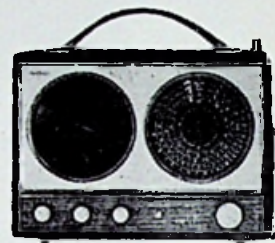
**SUPER LINTON en DENTON**

**horen.**

Hi-Fi dealer van

**Quad - Braun - Grundig - B&O**

Al deze installaties zijn bij ons verkrijgbaar en te beluisteren.



**Nu eindelijk uit voorraad leverbaar ! !**

Transistor **COMMUNICATIE-ONTVANGER** R-2445 f 298,00

Werkt zowel op batterijen als via een netdeel op het lichtnet.

Frequentiebereik 540 - 1600 kHz (AM) - 88 - 108 MHz (FM) - 107 - 136

MHz (luchtvaartfrequentie) - 148 - 174 MHz (Mobilfoon, politie, wege-  
wacht, enz.) - Aflevering in volgorde van binnenkomst.

**RADIO**  
**TE KAAAT**

DE SPECIAALZAAK VOOR ONDERDELEN  
EN GRAMMOFOONPLATEN

Jansbuitensingel 2 - Telefoon 3 24 46 - ARNHEM

**„RADIO MARGO“**

NASSAULAAN 10  
Tel. 1 14 33 - Giro 400 183

**HAARLEM**

Silicium brugcellen (geschikt voor print-montage)

40 V 1,2 A .... f 2,75; 30 V 0,25 A .... f 1,95; 40 V 2,2 A (gekoeld 3,5 A) .... f 4,75

Iets bijzonders silicium dioden 40 V 0-18 A (afhankelijk van grootte koelplaat) .... f 3,75

Pickupkop met Ronette mono-element en saffieren type TX 88 .... f 6,95

Stereoversterkers 2 x 2 Watt f 98,-; 2 x 5 watt f 155,-; 2 x 7½ watt f 235,-; 2 x 10 watt f 198,-. Alle met volle  
garantie en service.

Luidsprekerdoek goud-grijs f 12,50 en goud-beige f 17,50 per m<sup>2</sup> (of meer)

Luidsprekers Goodmans 5Ω 8 W f 22,50; Craft 4Ω 8 W f 13,60; Craft 30 W 15Ω f 100,-. Voorts alle Philips luid-  
sprekers

Baby-foons (intercoms) geheel compleet v.a. f 24,50. Op lichtnet f 49,50. Met 3 bijposten v.a. f 79,50.

Transistorvoedingsapparaten f 13,50 - f 48,- (voorbeeld: omschakelbaar 6-9 volt 400 m.a. f 24,50).

Pickup arm met t.o. kristal element mono .... f 5,50 -stereo .... f 8,-

Stereo-elementen o.a. Acos met diamant ..... f 14,95

Stereo platenspeler op voet (met garantie-service) ..... f 89,00

Luidsprekerbox (zonder speaker) o.a. voor AD3706RM - afm.: 23 x 15 x 34 ..... f 25,95

Recorderband o.a. normaalband 18 cm f 7,50 3 voor f 16,50

Regeltrafo's. Philips 1100 watt gloednieuw ..... f 110,-

Accu's (motor-accu) gloednieuw, nog niet gezuurd 6 V 12 Amp. .... f 9,75

Soldeerbouten speciaal voor printwerk 6 volt - 10 watt van f 27,50 voor ..... f 9,75

Schakelklokken 1 x 15 A ..... f 35,- 3 x 15 A ..... f 45,- (gebruikt doch met garantie).

Centrifuge motoren 220 V zelfstartend, ± 1/3 PK 1400 omw. .... f 17,50

Amroh-uniprint en transistors alles in voorraad. M.K.-uitgaven alle nederlandse uitgaven in voorraad.

Postverzending door geheel Nederland. Onder rembours of na overmaking.

Geen prijslijsten

franco boven f 100,-

# RADIO ELCO

Laat 204a, Alkmaar, Tel. 0 2200 - 1 61 23, Giro 174 515

## 30 silicium planar transistoren f 5,95

Voor specificatie zie vorige advertentie.

Assort. 30 Germ. transistoren + 10 dioden	f 4,95
Assort. 50 Condensatoren	f 3,95
Assort. 25 M.P. condensatoren 68 pF - 220 KpF	f 3,95
Assort. 50 Keramische condensatoren	f 3,75
Assort. 25 Laagspannings elco's	f 3,95
Assort. 25 Elco's 100 - 350 V	f 3,95
Assort. 25 Weerstanden 0,7 W 0,56 - 10 $\Omega$	f 2,75
Assort. 50 Weerst. 0,5 W 10 $\Omega$ - 1 k $\Omega$ 2 - 5 %	f 2,75
Assort. 50 Weerst. 0,25 - 0,5 W 33 $\Omega$ - 3,3 M $\Omega$	f 2,75
Assort. 50 Weerst. 0,5 - 1 W 10 $\Omega$ - 10 M $\Omega$	f 3,75
Assort. 200 Holnietjes met lip	f 0,95
Assort. 10 Diverse buisvoeten	f 0,95
Assort. 10 Knoppen	f 0,95
Assort. 4 Printplaten minimaal 3 dm <sup>2</sup>	f 1,25
Etsmiddel complete set	f 3,50
Etsmiddel los	f 1,75
Snoer met aangespoten stekker 2,25 m lang	f 1,10
Subminiatuur zendkristal 27,125 MHz	f 8,95
PRINT PC6605P voor Philips AM tuner	f 7,25
PRINT PC6610P voor Philips FM tuner	f 7,25
NTC weerst. 130 $\Omega$ met schroefbevestiging	f 1,50
Zilverbad voor printplaat en contacten	f 5,50
UBT printweerstand 22 $\Omega$ - 22 M $\Omega$	f 0,20

Minimum postorder f 10,—. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.

### VOORJAARSAANBIEDING

Onderdelenpakket:

inhoud 1 plastic opbergdoos	f 1,50
2 ker. noval buishouders à	f 0,45
1 221-antennefilter	f 3,30
9 div. condensatoren à ca.	f 0,30
25 div. weerstanden à ca.	f 0,15

Totale waarde f 12,15 - **NU voor slechts f 2,95**

### Prima R.G. recorderband

in plastic doos:

LP 8/72 m	f 1,95	LP 10/135 m	f 3,75
-----------	--------	-------------	--------

in plastic zak:

long play 13/270 m	f 4,75
15/360 m	f 5,95
18/540 m	f 7,75

in kartonnen doos:

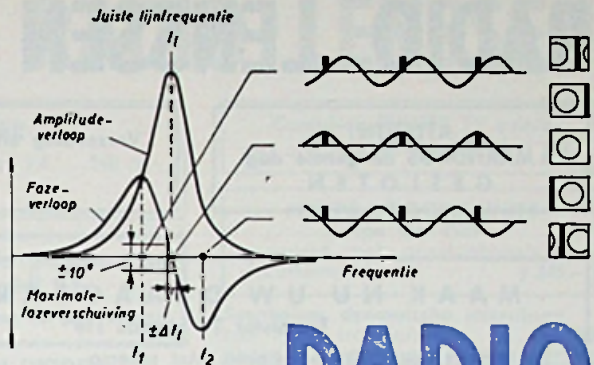
double play 13/360 m	f 6,75
15/540 m	f 9,75
18/730 m	f 12,75
triple play 13/540 m	f 11,95
15/730 m	f 15,75
18/1080 m	f 20,75

Alleen bij de elektronica-specialist

# RADIO GOOILAND

Langestraat 107 (bij de Kerkbrink)

Hilversum - telefoon 0 2150 - 4 33 33 - giro 514047



# RADIO en TELEVISIE

## Een vak met TOEKOMST!

studeer nu schriftelijk

**RADIOTECHNIEK  
TELEVISIE-SERVICE  
MEETTECHNIEK  
ZENDAMATEUR**

Cursusduur max. 12 maanden.

Iedere cursist ontvangt bij aanmelding  
een elektronica rekenliniaal van 15 cm.

vraag uitvoerige

# GRATIS

## prospectus

Overige MK-cursussen:

**Elektronica voor EEG-laboranten  
Elektronica voor Fysio-Therapeuten**

Vormingscentrum voor RADIO en ELEKTRONICA

**De Muiderkring n.v. - Bussur**

Nijverheidswerf 21, Tel. 0 2159 - 3 18 51

# RADIO LENSSEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10  
AMSTERDAM-C.  
TELEFOON 6 44 94 - POSTGIRO 643 591

**ATTENTIE:**  
's MAANDAGS de gehele dag  
GESLOTEN

Verzending uitsluitend onder rembours. Verzendkosten voor de koper.  
Minimum postorder f 35,-

## MAAK NU UW DRAAGBARE TV!!

Transistor TV chassis 110°

Dit chassis bevat 32 transistoren. Met schema ..... f 99,50  
Hopt VHF kanaalkiezer TK1 met transistoren ..... f 19,75  
Beeldbuis 41 cm 16AWP4 .... f 29,50 - Afbuigjuk .... f 12,50

**TOTAAL SLECHTS f 161,25**

## NU VOOR EEN KOOPJE DE MODERNSTE TV!

Schaub-Lorenz kast, asymm., voor  
59 cm beeldbuis A59-15W f 24,75

Noten gefineerde kast, asymm.,  
v. 48 cm beeldb. A47-11W f 19,75

Zie RB juli 1965 voor be-  
schrijving van ons bekende  
TV-chassis (mf-gedeelte  
transistor) met afscherm-  
kooi. - Chassis 1823 ..... f 69,50

Compleet met buizen .... f 95,00

Afbugspoelen voor  
bovenstaand chassis ..... f 12,50

Combi-kiezers voor dit  
chassis, met 5 druktoetsen  
voor UHF/VHF ..... f 32,50

Combi-kiezers voor dit  
chassis met doorlopende  
afstemming UHF/VHF .... f 32,50

Weer leverbaar 1923-chassis  
(zie beschr. RB mrt. '68)  
compl. m. buizen ..... f 134,50

Nieuw model converter  
met 2 transistoren speciale  
prijs, slechts ..... f 49,50

## PHILIPS UHF TUNER

voor inbouw, m.f. 38,9 MHz met  
4-voudige afstem-C en 60 Ω coax  
ingang ..... f 19,75

Klein model Philips UHF tuner met  
transistoren m.f. 38,9 MHz 60 Ω  
coax ingang ..... f 24,75

Groot model Philips UHF tuner  
met trans. 300 Ω ingang .. f 22,50

Ingangspaatjes 60/240 Ω .. f 0,50  
Schwaiger UHF tuner  
met buizen ..... f 19,50  
Snelinbouw tuner, compl. m.  
knop enz. (Schaub Lorenz) f 24,75

Transistor UHF converter tuner  
Hopt met schema ..... f 29,50

Bij afname van 10 stuks 10 %  
KORTING

## SPECIALE AANBIEDING

Kaiser kleinbeeld TV voor 220 V  
- 20 cm beeld te net.  
Nieuw in orig. verpakking f 285,-

UHF haakse fijnregeling ..... f 1,95

Teleklar Telefunken ..... f 2,50

Wij hebben een grote voorraad nieu-  
we radio- en TV-buizen van bekende  
merken beneden grossiersprijzen met  
volle garantie.

Cijferindicatiebuizen type GN4 f 17,50

Buishouder hiervoor ..... f 2,50

## ONZE BEELDBUIZEN AANBIEDING

AW43-88 f 74,50 AW59-91 f 94,50

AW47-91 f 80,00 A59-12W f 110,00

A47-11W f 90,00 A59-16W f 120,00

16AWP4 met schoonheidsfout f 29,50

WX50-43 (orig. v. Astronaut) f 49,50

Beeldbuizen alleen afgehaald.  
Worden niet verzonden.

## CELLEN - TV en normaal

E220 C 300 mA ..... f 2,50

brug 1,5 A, 25 V ..... f 2,75

2 A, 25 V ..... f 3,75

Siemens B30/C600 ..... f 1,75

Vlakcel B250C75/C100 ..... f 3,00

Silicium B40/C2200 ..... f 4,75

B250/C2200 ..... f 5,75

Siliciumdiode BY104 ..... f 1,95

Siliciumdiode 30 V 18 A ..... f 4,75

Siliciumdiode, 450 V 1,2 A .... f 4,75

Siliciumdiode, ongeveer gelijk  
aan BY104 (MALLORY) ..... f 1,95

Idem (SEMIKRON) ..... f 2,25

## AFBUGSPOELEN

110° juk voor vervanging

Philips AT1009 ..... f 12,50

Philips 90° AT1006 ..... f 5,00

Telefunken 70° en 90° .... f 7,50

Plessey 90° afbugspoel te ge-  
bruiken voor Philips AT1007 f 7,50

TV-masker 59 cm ..... f 4,75

Trekbanden voor bevestiging  
59 cm beeldbuis ..... f 4,75

Defecte HSP-unit 110° voor  
de onderdelen, spoelen, enz. f 2,50

Philips beeldbreedteregelaar  
110° AT4008 ..... f 1,75

Grundig of Blaupunkt beeld-  
uitgang 110° ..... f 3,75

## ANTENNE-VERSTERKERS VOOR KANAAL 46

Met 2 transistoren, merk STOLLE,  
compleet met voeding .... f 74,50

Met twee transistoren voor mast-  
aanbouw, merk ELTRONIK f 89,50

Antenne voor bovenstaande ver-  
sterkers Eltronik, kan. 46, 27-el.  
f 30,00

## ANTENNES

Auto-antenne, inzinkbaar met  
slot ..... f 11,95 - f 13,50 - f 14,75

Funke KTV antenne 43-el. .... f 29,75

Fuba KTV antenne 91-el. .... f 47,50

Stolle multiplex breedband an-  
tennes band IV en V verster-  
king max. 16 dB ..... f 19,75

11-el. UHF antenne band IV .. f 9,50

15-el. UHF antenne band IV .. f 12,50

23-el. UHF antenne band IV .. f 16,50

Rasterantennes 240 Ω ..... f 14,75

Orig. Stolle 60-240 Ω ..... f 18,50

Combi-antenne kan. 4 + 27  
compleet met scheidingsfilter f 37,50

Loplik-antenne kan. 4

2-elementen ..... f 12,90

3-elementen ..... f 17,50

Koppelfilters 1e en 2e programma

240 Ω kabel ..... f 12,50

60 Ω kabel ..... f 12,50

Antennerotor, volautomatisch

merk STOLLE ..... f 124,50

Linkkabel 240 Ω .... per meter f 0,15

Buiskabel 240 Ω .... per meter f 0,20

Schuimkabel 240 Ω per meter f 0,35

Coaxkabel 60-75 Ω per meter f 0,50

## MODERN UITGEVOERDE OSCILLOGRAAF

tot 1 MHz lineair - prijs f 245,-

Scoopbuis 5BP1 nieuw in doos f 17,50

Görler FM tuner met ECC85 .. f 8,50

## TRIO COMMUNICATIE-ONTVANGER

met BFO, S-meter en storingsonderdrukker, 5 banden van 9,6...540 m, zonder luidspreker f 239,50

**10 watt Hi-Fi balans eindtrappen**  
compleet met buizen, merk UNI-TRAN 1 V input; 8 + 15  $\Omega$  uitgang ..... f 99,50

**Savbit Ersin Multicore soldeer**  
op spoelen van 3,1 kg ..... f 45,00

### MODERNE RADIOTOESTELLEN

in teak gefineerde kast.  
Groot model, LG - MG - KG en FM ..... f 149,50  
Idem klein model ..... f 124,50

### BANDRECORDER,

merk RHODEX, dubbelspoor, drie snelheden, compleet met band en losse spoel zonder micr. f 194,50

### RECORDERBAND

13 cm LP 270 m ..... f 5,50  
15 cm LP 360 m in doos ..... f 6,50  
15 cm DP 540 m ..... f 9,75  
18 cm N 360 m ..... f 6,50  
18 cm LP 540 m ..... f 9,75  
18 cm DP 720 m ..... f 12,50

### SPECIALE AANBIEDING

13 cm N 180 m in doos ..... f 3,50  
18 cm N 360 m ..... f 4,75

### Losse spoelen

13 - 15 en 18 cm ..... f 0,75

### SPECIALE AANBIEDING

Spoelen per stuk ..... f 0,25  
per 10 stuks ..... f 2,00  
per 100 stuks ..... f 15,00

### Bandcassettes

13 - 15 en 18 cm ..... f 0,75

### BLAUPUNK AUTORADIO-EINDTRAPPEN

met 2xAD150, AC128 en 2xAC126, ca. 8 W, 6 en 12 V omschaakelbaar ..... f 39,50

**7-transistor radio**, middelgroot model, MG en LG met autoant. aansl. Merk Europhon ..... f 62,50

**8-transistor radio** MG m. pr sel. .... f 66,50

**10-transistor radio** MG en FM, merk AIWA ..... f 94,50

**5-buizen radio** MG en FM, merk WIEN ..... f 79,50

**Mini-radio**, 7 transistoren, compleet met laadapparaat en vier nikkel-cadmium cellen ..... f 29,75

**Graetz „Flip“ AM/FM ontvanger**, 10 transistoren ..... f 74,50

**Intercom**, ideaal als babyfoon f 22,50

**Klein houten radiokastje**  
40 x 15,5 x 15 cm ..... f 4,75

Wegens vakantie gesloten van 8 t/m 17 juli a.s.

Vanaf 18 juli weer tot uw dienst!

### TRANSISTOREN EN DIODEN

AC105 .. f 0,75	BA114 .. f 1,05
AC125 .. f 1,50	BA145 .. f 1,35
AC126 .. f 1,60	BA148 .. f 1,20
AC127 .. f 1,75	BC107 .. f 1,70
AC128 .. f 1,80	BC108 .. f 1,50
AC132 .. f 1,60	BC109 .. f 1,65
AC151 .. f 1,20	BC112 .. f 2,85
AC152 .. f 1,40	BC147 .. f 1,60
AC187 .. f 1,75	BC148 .. f 1,40
AC187/188 f 3,80	BC149 .. f 1,60
AD130 .. f 2,50	BC117 .. f 1,90
AD136 .. f 2,50	BC178 .. f 1,70
AD152 .. f 0,90	BC179 .. f 1,80
AD155 .. f 0,90	BF115 .. f 3,75
AF105 .. f 0,75	BF167 .. f 2,50
AF116 .. f 2,00	BF173 .. f 2,80
AF118 .. f 3,35	BF177 .. f 3,00
AF121 .. f 2,50	BF180 .. f 4,00
AF124 .. f 2,10	BF182 .. f 4,00
AF125 .. f 2,10	BF186 .. f 3,75
AF126 .. f 1,90	BF200 .. f 3,50
AF127 .. f 1,90	OA85 .. f 0,50
AF139 .. f 2,95	OC79 .. f 0,90
AF186 .. f 2,50	OC169 .. f 2,00
AF239 .. f 2,95	OC602 .. f 0,75
ASY27 .. f 0,50	OC604 .. f 0,75
AU103 .. f 14,00	OC612 .. f 0,75
AU104 .. f 19,50	OC614 .. f 0,75
BA100 .. f 1,00	OC615 .. f 0,75
BA102 .. f 1,55	GFT26 .. f 0,50
AF139 voor voetjes ..... f 1,00	
TF49a = OC44 ..... f 0,50	
TF78 ..... f 1,50	
FET 2N4303 ..... f 4,75	

### SILICIUM VERMOGENS

#### TRANSISTOREN assortiment

equivalent aan  
BC117-BC145 BC115 BC116  
3 x 10 stuks ..... f 5,75

#### ASSORTIMENT

#### SILICIUM TRANSISTOREN

equivalent aan  
BC171-172 BF184-185 BF175-161  
3 x 10 stuks ..... f 4,95

#### Intermetall:

NF1 = ASY12 NF8 = OC304/3  
NF2 = ASY13 NF9 = OC305  
NF5 = OC303 NF12 = OC307  
NF7 = OC304/2 per stuk .. f 0,50

#### ZENERDIODEN speciale aanbieding

3,9 - 4,7 - 6,8 - 8,2 - 10 en 12 V  
0,25 W ..... f 1,00  
1 W ..... f 1,25  
10 W ..... f 1,75

Complete PHILIPS TV prints  
met afbuigjuk en bediening f 175,-

### PHILIPS TRIGGER UNITS

type GM 4585  
compleet met aansluitkabels en documentatie ..... f 245,-

Sennheiser dynamische microfoon  
met losse transformator ..... f 17,50

### DIVERSE PRECISIE PANEELMETERS

Ca. 11 cm vierk. Merk TAYLOR  
Diverse gevoeligheden. Prijzen  
van ..... f 12,50 tot f 14,50  
(Worden NIET verzonden.)

Link FM zender en ontvanger  
70-110 MHz, 110 V, compleet  
met buizen, zonder kristal .. f 125,-

Sokol 7-transistor radio, met  
oplaadbare miniatuur accu, MG en LG, in lederen tas .... f 42,50

### LUIDSPREKERS

Lorenz 17 x 26 cm 5  $\Omega$  ..... f 9,75  
Philips AD2400 ..... f 6,50  
Philips AD1400 ..... f 2,95  
Philips lsp. ovaal 10 x 15 cm .. f 5,75  
AD1300Hz ..... f 2,95  
AD3690 ..... f 8,95  
AD4000AM (10 W - 800  $\Omega$ ) .... f 24,75

Philips lsp. met binnenmagneet  
15 cm  $\phi$  ..... f 8,50

### Japanse luidsprekers

5 cm  $\phi$  8  $\Omega$  ..... f 1,75  
7 cm  $\phi$  8  $\Omega$  ..... f 2,75  
6,5 cm vierkant ..... f 2,50  
17 cm  $\phi$  4  $\Omega$  ..... f 7,50

### TRANSFORMATOREN

Verhuistransformatoren 400 -  
500 en 600 W 127/220 V .... f 14,00  
Transistoruitgang 1 x OC74 .. f 1,95  
Balansuitgang voor 2 x GFT4112 f 2,75  
Neonlampjes ..... f 0,25  
Flitselco's voor Braun ..... f 2,75

### ELCO's

2 x 32  $\mu$ F, 150 V ..... f 0,50  
2 x 100  $\mu$ F, 350 V ..... f 1,75  
3 x 100  $\mu$ F, 350 V ..... f 1,75  
200 + 50 + 25  $\mu$ F, 350 V .... f 1,75  
200 + 100  $\mu$ F, 350 V ..... f 1,75  
200 + 200  $\mu$ F, 300 V ..... f 1,75  
100 + 50  $\mu$ F, 350 V ..... f 1,50  
200 + 50 + 50  $\mu$ F, 350 V .... f 1,75  
8000  $\mu$ F, 8/10 V ..... f 3,50  
3750  $\mu$ F, 70 V ..... f 4,75  
70.000  $\mu$ F, 13 V ..... f 5,75  
250  $\mu$ F, 300  $\mu$ F en 400  $\mu$ F, 15 V  
resp. .... f 0,30 - f 0,40 - f 0,50  
Diverse transistor Heatsinks  
f 2,50 - f 4,50 - f 6,50 - f 8,50

Miniatuur indicatie meterjes (200  $\mu$ A)  
voor batterij-ontvangers en  
bandrecorders ..... f 1,95

Indicatiemeterjes 300  $\mu$ A  
ca. 20 x 30 mm ..... f 4,75

MP1612B = MP939 (lijnuitgang  
transistor voor Astronaut) f 24,75

# ELEKTRONICA tips

In deze rubriek worden alleen advertenties opgenomen van de detailhandel. Prijs en: 75 ct. per mm (1 kolom). Bij vijf achtereenvolgende plaatsingen de zesde plaatsing gratis.

## RADIO-ONDERDELEN EN BOUWDOZEN

verkrijgbaar bij

### Rein de Jong

Bosstraat 26  
Bergen op Zoom  
Telefoon 0 1640 - 6028

DEN HAAG

## Radio Gerrése

Regentesseplein 27 - 30 - 31 - Telefoon 32 59 16  
ELEKTRONISCH CENTRUM voor de RADIO-AMATEUR  
Gespecialiseerd in onderdelen, ook de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar.

ENSCHEDÉ

## RADIO NIJHUIS

Oldenzaalsestraat 104 - Telefoon 0 5420 - 1 51 69  
Alle AMROH onderdelen  
MUIDERKRING-uitgaven en VAKLITERATUUR uit voorraad leverbaar

Het bekledings materiaal voor luidsprekerkasten is:

### KRAMFORAC (KRAMFORS)

dik 2 1/2 cm - in tegels 30 x 30 cm - 40 x 40 cm - 60 x 30 cm - 60 x 60 cm

### W. M. Knoors - Amsterdam

Maassluisstraat 402 - Telefoon 0 20 - 15 09 15 ook na 6 uur bereikb.

TILBURG

## Radiobeurs

Heuvelstraat 129  
Telefoon 0 4250 - 2 56 29  
Giro 107 07 21

### GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN

o.a. alle AMROH-materiaal en MK-uitgaven

GELDROP

## A. W. M. ZOON,

Hazelaar 65, Tel. 0 4903-2114

Graveerinstichting voor:

- Bedieningspanelen
- Technische naamplaten o.a. schaalverdelingen, lijnen, pijlen.

Volgens opgaaf of tekening nauwkeurig uitgevoerd.

## Radio-MARKT

### GEVRAAGD

V 2357 Bandrec. dek. 3 mot. liefst 4 sp. z. verst. of def.

V 2358 Schema's, documentaties of lectuur inz. Projectie TV (ook gaarne ter inzage).

V 2359 Moblofoon of Walkie-Talkie op 27 MHz.

### AANGEBODEN

A 6463 Phil. radiobouwdoos EE1003 z.g.a.n. / 50,-.

A 6464 Studio rec. Akai stereo, Telefunken v. sp. M24, M5, 19 en 38 cm kan evt. op 9,5 en 19 cm; 2 afl. kasten 20 W m. bijpassende verst. alles z.g.a.n. liefst in één koop.

A 6465 Phil. cassette rec. EL-3312 (1/2 jr. oud); stereo micr. EL-1979/00; 6 cassettes 90 min. + 6 x 60 min.

A 6466 Revox G 36, Phil.

stereotuner, Dynaco-verst., 2 boxen, t.e.a.b.

A 6467 Prof. SONY TC530 weinig gebr. vaste pr. / 900.

A 6468 Phil. rec. EL3541 4 sp. i.g.st. t.e.a.b. of rullen voor KSO, liefst in NH.

A 6469 Z.g.a.n. elektr. multimeter, 62 meetber. gelijksp. 1.6 - 3200 V, wisselst. 0.6 - 600 V; gelijkstr. 0.16  $\mu$ A - 0.16 A; wisselstr. 0.06  $\mu$ A - 60 mA; weerst. 0,1  $\Omega$  - 100 M $\Omega$ ; -20 tot +58 dB. Prijs / 85,-.

A 6470 Ariosa Sun 1.netfl, z. flietsbuis, besch. / 15,-; 1 st. Selsyns, elektromagn. kopp. 110 V / 15,-; Zweedse trans. radio, Phil. LM FM / 50,-; bandrec. verst. voor sloop / 30,-; 1 Phil. lsp. AD-3506 RM 3 W / 8,-; 1 Görler stereodec. m. schema's / 50,- ongebr.; bandrec.-kopp. 2 en 4 sp. / 2,- doos onderdelen elco's R's en C's gelijkkr.cellen B30 C1500 B350 C200 / 10,-; doos trans. / 5,-; Ronette stereo krist.-elem. / 8,-; voed. 4-10 V, matig gestab. / 8,-; Pabst rec. mot. 2 x KLM 14.30 220 V m. C's en bandteller

## RADIO TECHNISCHE SCHOOL Zwijndrecht

Dag- en avondopleidingen voor:

- ELEKTRONICAMONTEUR NERG
- ELEKTRONICATECHNICUS NERG
- TELEVISIEMONTEUR
- RADIO OFFICIER TER KOOPVAARDIJ

Inl. Primulastraat 10  
Zwijndrecht - Tel. 0 1850 - 2 51 30

/15,-; 2 x KLZ 32.50 165 V zware spoelm. incl. sliphaspeldr. en C à / 12, p. st.; 1 zeer zw. Pabst Aussenlauffer capstanm. m. gest. toonas en C / 25,- Motor 165 V. Alles onder remb.

A 6471 Heathkit griddipper HM 10A / 60,-; Avo All Wave meetz. 90 kHz - 80

MHz / 110,-; Trans. tester Kyoritsu TRC101 / 75,-; Ph. cass. rec. EL 3302 / 180,-; Sanyo cass. rec. M26 / 180,-; Mayer Stroboscoop 200 - 16000 omw./min / 425,-; Dual wiss. H 1010V / 310,-; Telef. rec. 200TS m. gar. / 250,-; Ph. speaker 4200M / 45,-.

gedrukte schakelingen, ook met nikkel + goud of lood-tin



# TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350

# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070-11 20 22

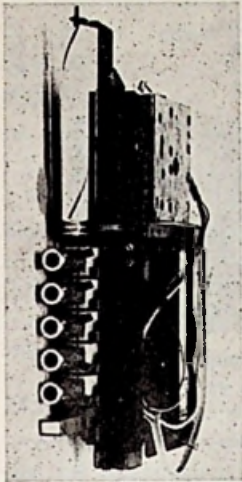
GIRO 201 309

(reeds meer dan 25 jaar)

## DOE HET ZELF TV **TOPHIT 1968** 65 cm BEELD

wordt u gebracht door **Radio Service Twenthe.**

Wegens vakantie gesloten van  
24 juni t/m 8 juli a.s.



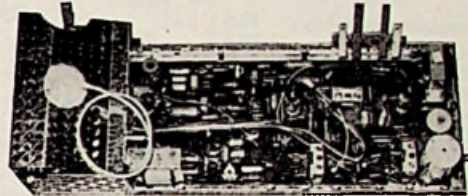
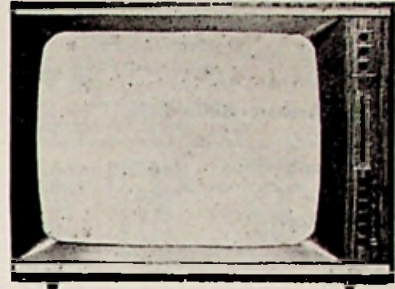
Een asymmetrische kast voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen afstemeenheid.

De kasten zijn leverbaar in de kleuren notenmat of donker gepolitoerd.

De kast en de afstemunit tesamen voor *f* 75,00

Een daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheid met 7 transistoren en 9 buizen voor 110° 65 cm beeldbuis (A65-11W) met schema (zonder beeldb.) *f* 175,-

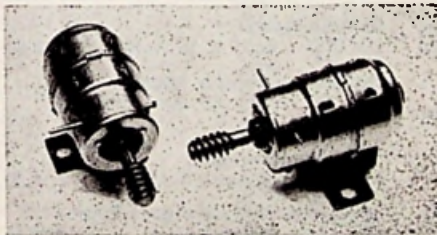
Een set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 potmeters, 4 knopjes, luidspreker-rooster, zekering houder, UHF + VHF entree- en montageplaat ..... *f* 19,50



Afbuigunit 110° 65 cm .. .. . *f* 12,50  
Luidspreker hierbij passend .. .. . *f* 8,50  
Achterwand voor de kast 65 cm .. .. . *f* 9,50

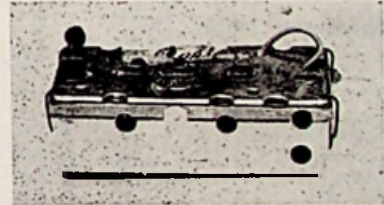
Dus een **Tophit Doe Het Zelf TV**, 65 cm (zonder BB) aan onderdelen voor slechts .. .. . *f* 299,50  
Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65-11W) passend in dit geheel met 1/2 jaar garantie, kost slechts .. .. . *f* 175,00

ONDERDELEN DOE HET ZELF TV OOK LOS VERKRIJGBAAR



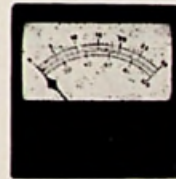
Speelgoed motor 3 tot 6 V *f* 0,95

Nordmende transistor FM tuner met AF106 en AF135 MF 10,7 MHz .. .. . *f* 9,50



PHILIPS

Philips meter 100  $\mu$ A, schaal 0-30 en 0-100, 90 mm vierkant .. .. . *f* 17,50  
Gossen meter 1 mA - 100 mV, schaal 0-100 en 0-300, 70 mm vierkant .. .. . *f* 12,50  
Philips meter 100  $\mu$ A, met spiegelschaal, 90 mm vierkant .. .. . *f* 17,50

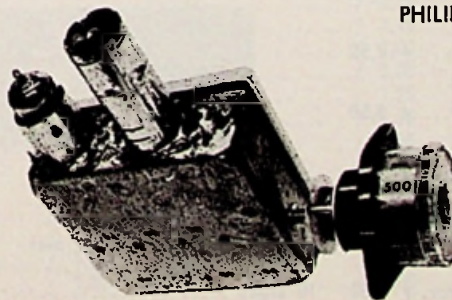


PHILIPS



GOSSEN

Wij bieden aan 'n TV kast, geschikt v. lsp.-box, 65 x 28 x 48 cm en 4 luidspr. AD3814 HM (25  $\Omega$ ) dubbelconus 6 W, met klankbord en achterwand voor deze kast (18 mm dik) en lsp.-doek. 4 luidspr. parallel 4 x 25 = 6  $\Omega$ , 4 x 6 W = 24 W Prijs *f* 65,-



Philips UHF tuner met knop, antenneingang 300  $\Omega$  ..... *f* 24,75  
per doos van 12 stuks ..... *f* 240,00

# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

(reeds meer dan 25 jaar)

GROENEWEGJE 14 - DEN HAAG - TELEFOON 070-11 20 22 - GIRO 201 309

## TANDEM (stereo) POTMETERS

2 x 5K - 2 x 10K - 2 x 20K  
en 2 x 10 kΩ verkrijgbaar in  
lin. of log. per stuk ..... f 1,95

Knop UHF tuner,  
bruin bakeliet ..... f 1,25

Uitgangstransformator EL95,  
10 kΩ/5 Ω ..... f 1,75

T9-set koptelefoon  
met dyn. microfoon 50 Ω .... f 6,50

## AEG-vlakcel

B60C400 ..... f 2,75  
B250C75 ..... f 2,50  
B250C100 ..... f 2,75

## Laagspanningselco's

2500 μF 15 V ..... f 2,00  
300 μF 35 V ..... f 0,75  
400 μF 3 V ..... f 0,50  
400 μF 10 V ..... f 0,50  
250 μF 3 V ..... f 0,35  
120 μF 15 V ..... f 0,40  
800 μF 50 V ..... f 2,00



## SEL motoren,

spanning 80 V (3 stuks in serie  
op 220 V). As 4,5 mm, lang  
20 mm, 3 stuks ..... f 10,00

## Spuitsen 160 cc

Kontakt 60 ..... f 6,00  
Kontakt 61 ..... f 5,00  
Spray 70 ..... f 4,50  
Spray 72 ..... f 7,50  
Spray 75 ..... f 3,90  
Politoer 80 ..... f 3,00  
Spray 100 ..... f 3,00  
Nr. WL ..... f 3,90  
Fluid 101 ..... f 6,00  
Kontakt 60 - 75 cc ..... f 3,00  
Kontakt 61 - 75 cc ..... f 2,70

## Vlkgelijkrichtcellen

B30C600 ..... f 2,75  
B30C1000 ..... f 3,95  
B30C1600 ..... f 4,50  
B150C60 ..... f 1,25  
B150C100 ..... f 1,25

## Bruggelijkrichtcel

5 à 6 A ..... f 7,50

## Siemens mini-blokcel

B300C80 ..... f 3,50

## Silicium brugcel

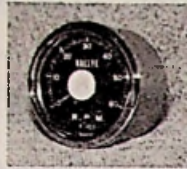
B40C2200 ..... f 3,95

## Hirschmann meetpennen KLEPS

30 rood of zwart per stuk .. f 2,95

## Synchron triller

6 V - 6 pens v. Becker autor. f 6,50



## Ralley toerenteller,

sch. 1 mA, in 270°, 80 mm rond  
Leverbaar voor 6000 toeren .. f 39,75

## PHILIPS LUIDSPREKERS

AD1400 5 Ω ..... f 2,95  
AD2500 5 Ω 3 W 12.000 Hz .. f 4,95  
AD3500 5 Ω 3 W 16.000 Hz .. f 5,95  
AD3460 5 Ω 3 W 18.000 Hz .. f 6,95  
AD3700 5 Ω 3 W 18.000 Hz .. f 7,95  
AD3690 5 Ω 6 W 18.000 Hz .. f 8,95

## MUIDERKRING

TV-Documentatie-map ..... f 15,50  
Aanvulling ..... f 11,80

## ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm ..... f 1,50  
400 x 200 x 1,5 mm ..... f 1,50  
400 x 400 x 1,5 mm ..... f 3,00  
500 x 250 x 1,5 mm ..... f 2,25

## Koperfolie PRINTPLAAT

210 x 310 x 1,5 mm ..... f 1,00

## Soldeerbouten,

prima kwaliteit m. 1/2 jaar gar.  
220 V, 50 W ..... f 6,00  
220 V, 70 W ..... f 7,00  
220 V, 100 W ..... f 8,00

## Philips balansuitgang

ECLL800 sec - 5 Ω - 8 W .... f 4,95

## ELEKTRONEN fliisbuisje

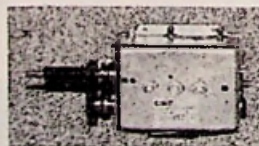
(model Braun F30)  
70 mm lang - 5 mm rond .... f 3,75

## Lichtgewicht hoofdtelefoon

140 g, type HS30, 100 Ω .... f 6,50

## Transistor tachometer onderdelen pakket

met schema, aanpassend op  
Ralley toerenteller ..... f 5,50



## Pirelli transistor UHF tuner

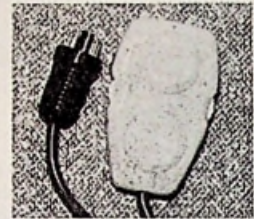
ST29 met 2 x AF139.

Fijn- en grofafstemming, met  
schema ..... f 29,75  
10 stuks ..... f 250,-

Wegens vakantie gesloten van  
24 juni t/m 8 juli a.s.

## Laagvolt ELCO's

1000 μF 15 volt ..... f 1,50  
1000 μF 35 volt ..... f 1,95  
2500 μF 40 volt ..... f 3,10



## Graetz TV afstand bediening

met 7 m kabel en octal plug.  
Nieuw in doos ..... f 2,75

## Bosch autoradio ontstorings condensatoren

3 of 0,5 μF ..... f 1,50

## Isophon luidsprekers

P915 - ovaal 9 x 15 cm 3 W  
5 ohm ..... f 6,50  
P1018 - ovaal 10 x 18 cm 3 W  
5 ohm ..... f 7,50  
P16 - rond 16 cm 4 W 5 ohm f 9,50

## Heco drukkamer luidspreker

5 ohm 1 watt ..... f 6,50

## Coax-koppeling

voor verlenging kabel per stuk f 0,60

## Balansuitgang

2 x EL84 - sec 5 Ω 15 watt .... f 8,50

## Holmco microfoon kapsel

imp. 25 ohm - 46 mm rond -  
22 mm dik ..... f 7,50

## Bandrecorder teller

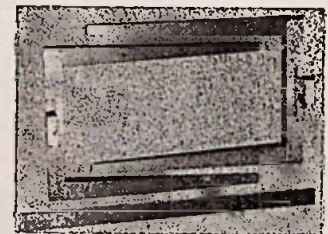
3 cijfers met nulstelling ..... f 4,75

## Telefunken opn./weergeef kopje

1/2 spoor. Hoog ohmig ..... f 5,75

## PREH VHF kanaalkiezer

met PCC88 en PCF80 ..... f 12,50



## Graetz onderzetpootjes

voor radio of TV. Lang 44 cm  
diep 30 cm. Breedte instelbaar  
door tussenlat.

Nieuw in doos met montage-  
schroeven en tekening ..... f 4,75



# RADIO-SERVICE „TWENTHE” (reeds meer dan 25 jaar)

GROENEWEGJE 14 - DEN HAAG - TELEFOON 070 - 11 20 22 - GIRO 201 309

**ULTRON transistor UHF convertor met eigen voeding 220 V. - Kan. 21 - 69.**  
Zonder moeite te gebruiken voor elk TV toestel.  
Nieuw in doos .. .. . f 62,50

**TELEFUNKEN**  
transistor-assortiment:  
10 HF-transistoren  
AF101 - 105 - OC612  
10 LF-transistoren  
10 eindtransistoren  
OC604 - AC106  
10 universeeldioden  
Totaal 40 stuks voor .... f 4,90

**TV silicium gelijkrichtdiode**  
E250/C500 .. .. . f 1,50

**Silicium-Zenerdioden**  
Per stuk f 3,75 per stuk f 2,25  
Z-1 Z-3 Z-4 Z-5 OAI26/12 V  
Z-6 Z-7 Z-8 Z-10 OAI26/14 V  
Z-12 Z-15 Z-18 OAI26/18 V

**PNP-transistoren**  
AC180 .. .. . f 1,25  
AC173/IV (SFT352) .. .. . f 0,75  
AC173/V, VI (SFT353) .. .. . f 1,10  
AD153 (SFT213) .. .. . f 4,00  
AF195 (SFT357) .. .. . f 1,95  
Koelvin voor AC184/185 .. .. . f 0,09  
Diode AA131 (SFD112) .. .. . f 0,29

**Diverse DIODEN**  
AAY22 f 0,50 OY36 f 1,00  
BA117 f 0,50 OY5061 f 3,75  
BA103 f 1,00 OY5062 f 3,75  
BY237 f 2,25 SD94A =  
BY250 f 1,95 50 mA f 1,95  
CH63H = SFD108 =  
OA5 f 0,50 BY100 f 1,75  
OY35 f 1,00

**Silicium-vermogens-Zenerdioden**  
ZL-5 ZL-10 per stuk f 5,75  
ZL-6 ZL-12  
ZL-7 ZL-15 ZL-22  
ZL-8 ZL-18 ZL-27

**MOS FET**  
TAA320 .. .. . f 6,25  
TAA310 .. .. . f 7,25  
TAA293 .. .. . f 6,75  
TAA263 .. .. . f 6,75

**NPN-transistor**  
AC181 .. .. . f 1,45

**SILICIUM PLANAR TRANSISTOREN**  
ASSORTIMENT N P N TYPEN  
en wel BC171 - BC172 - BC173 -  
BF115 - BF184 - BF185 -  
BF175 - BF161 - BF222  
Totaal 30 stuks voor slechts f 5,95

**SILICON DIODEN**  
MR323 - 140 volt - 18 A .... f 4,75  
MR323 R - 140 volt - 18 A .... f 4,75

**NIEUWE HALFGELEIDERS**

AA119 .. .. . f 0,50  
2AA119 .. .. . f 1,00  
BA100 .. .. . f 1,00  
BA102 .. .. . f 1,50  
BA114 .. .. . f 1,00  
BC107 .. .. . f 1,50  
BC108 .. .. . f 1,50  
BC109 .. .. . f 1,50  
BC147 .. .. . f 1,50  
BC148 .. .. . f 1,50  
BC149 .. .. . f 1,50  
BF115 .. .. . f 3,75  
BF121 .. .. . f 2,50  
BF123 .. .. . f 2,50  
BF125 .. .. . f 2,50  
BF127 .. .. . f 2,50  
BF167 .. .. . f 2,50  
BF173 .. .. . f 2,50  
BSY72 .. .. . f 2,50  
BSY73 .. .. . f 2,50  
BSY74 .. .. . f 2,50  
BSY75 .. .. . f 2,50  
BSY76 .. .. . f 2,50  
BSY17 .. .. . f 0,50  
BSY18 .. .. . f 0,50  
BSY61 .. .. . f 0,50  
BC170 .. .. . f 0,50  
BC132 .. .. . f 1,35  
BFY39/2 .. .. . f 2,50  
AC117 .. .. . f 3,50  
AC175 .. .. . f 4,00  
AC124 .. .. . f 3,00  
AC122 .. .. . f 2,00  
AC121 .. .. . f 1,20  
AC151 .. .. . f 1,20  
AC152 .. .. . f 1,40  
AC153 .. .. . f 1,20  
AC176 .. .. . f 2,00

ACY23 .. .. . f 1,20  
AD130 .. .. . f 3,25  
AD133 .. .. . f 4,75  
AD136 .. .. . f 2,50  
AD139 .. .. . f 4,25  
AD150 .. .. . f 3,50  
AD149 .. .. . f 4,00  
AD152 .. .. . f 0,90  
AD155 .. .. . f 0,90  
ASZ17 .. .. . f 5,00  
AC125 .. .. . f 1,50  
AC126 .. .. . f 1,60  
AC127 .. .. . f 1,75  
AC127/128 .. .. . f 3,50  
AC127/132 .. .. . f 3,50  
AC128 .. .. . f 1,80  
AC132 .. .. . f 1,60  
AC172 .. .. . f 1,75  
AC187 .. .. . f 1,75  
AC187/188 .. .. . f 3,40  
AC188 .. .. . f 1,65  
AD161 .. .. . f 2,75  
AD162 .. .. . f 2,75  
AD161/162 .. .. . f 5,50  
AF114 .. .. . f 2,80  
AF115 .. .. . f 2,60  
AF116 .. .. . f 2,40  
AF117 .. .. . f 2,25  
AF118 .. .. . f 3,35  
AF121 .. .. . f 2,50  
AF124 .. .. . f 2,10  
AF125 .. .. . f 2,10  
AF126 .. .. . f 1,90  
AF127 .. .. . f 1,90  
AF139 .. .. . f 2,95  
AF181 .. .. . f 2,50  
AF186 .. .. . f 2,50  
AF239 .. .. . f 2,95  
AU103 .. .. . f 14,00

OC74 .. .. . f 1,20  
OC79 .. .. . f 1,20  
OA70 .. .. . f 0,40  
OA72 .. .. . f 0,60  
OA73 .. .. . f 0,50  
OA79 .. .. . f 0,50  
OA81 .. .. . f 0,50  
OA85 .. .. . f 0,50  
OA90 .. .. . f 0,50  
OA95 .. .. . f 0,50  
OA172 .. .. . f 0,50  
OA191 .. .. . f 0,50  
1N70 .. .. . f 0,45  
BA111 .. .. . f 0,40

**Silicium-Halfgeleiders**

2N1613 .. .. . f 1,80  
2N1711 .. .. . f 2,00  
2N2102 .. .. . f 4,90  
2N2926-or .. .. . f 1,50  
2N2926-gr .. .. . f 1,50  
2N3053 .. .. . f 4,00  
2N3054 .. .. . f 6,90  
2N3055 .. .. . f 9,00  
2N3702 .. .. . f 1,85  
2N3704 .. .. . f 1,60  
2N3707 .. .. . f 3,00  
2N3866 .. .. . f 15,00  
2N3903 .. .. . f 3,00  
2N3904 .. .. . f 2,80  
2N3905 .. .. . f 3,30  
2N3906 .. .. . f 3,10  
2N4124 .. .. . f 3,00  
2N4126 .. .. . f 3,00  
2N4284 .. .. . f 1,95  
2N4286 .. .. . f 1,95  
2N4288 .. .. . f 1,95  
2N4292 .. .. . f 1,95  
2N4347 .. .. . f 14,25  
2N5034 .. .. . f 6,35  
2N5036 .. .. . f 6,90  
MD7011 .. .. . f 11,50  
MJE340 .. .. . f 6,00

MJE370 .. .. . f 9,15  
MJE371 .. .. . f 12,75  
MJE520 .. .. . f 6,60  
MJE521 .. .. . f 11,00  
MPS3394 .. .. . f 1,80  
MP500 .. .. . f 36,00  
MPS3707 .. .. . f 1,90  
MPS6517 .. .. . f 2,50  
MPS6531 .. .. . f 3,30  
MPS6534 .. .. . f 3,60

**Thyristoren**  
2N4441 .. .. . f 6,75  
2N4442 .. .. . f 8,10  
2N4443 .. .. . f 13,00  
2N4444 .. .. . f 26,50  
MCR2305-6 .. .. . f 16,75

40233 .. .. . f 2,85  
40310 .. .. . f 4,80  
40314 .. .. . f 3,80  
40316 .. .. . f 4,80  
40317 .. .. . f 3,80  
40319 .. .. . f 6,45  
40360 .. .. . f 4,20  
40361 .. .. . f 4,65  
40362 .. .. . f 6,60  
40363 .. .. . f 11,25  
40364 .. .. . f 21,45  
40406 .. .. . f 6,70  
40407 .. .. . f 4,00  
40408 .. .. . f 5,30  
40409 .. .. . f 5,60  
40410 .. .. . f 8,00  
40411 .. .. . f 22,80

**Uni Junction Transistoren**  
2N2160 .. .. . f 7,50  
2N2646 .. .. . f 5,40  
2N4870 .. .. . f 4,80

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting

Onze zaak is  
**MAANDAGS GESLOTEN**

OC44 .. .. . f 1,50  
OC45 .. .. . f 1,50  
OC71 .. .. . f 1,75  
OC72 .. .. . f 1,20

# HALFGELEIDER PRIJZEN GIDS

De bekende rally toerenmeter  
0 - 6000 of 0 - 8000 toeren .. f 39,50  
Ook voorradig div. andere modellen o.a.

kleine toerenmeter  $\varnothing$  6 cm fraaie zwarte klok ..... f 45,00  
compleet afgeregelde (4 cil. 4 takt) toerenmeters, vanaf ..... f 69,50

## NIEUW

Philips onderdelen. 3-transistor stuurset monostabiele multivibrator. Met deze prof. opzet kunt u een nauwkeurigheid van 1% bereiken.

Zeer eenvoudig af te regelen, slechts één instelpotmeter.

Alle onderdelen, print, schema-beschrijving, bouwhandleiding, plus extra onderdelen voor exact afregelen zonder meetinstr. f 29,50

**NIEUWE IC's** alle met gratis documentatie

$\mu$ L914 .....	f 3,75
TAA293 .....	f 6,25
TAA320 .....	f 4,35
CA3012 .....	f 12,95
PA237 .....	f 22,50
809 c .....	f 29,50
911 c .....	f 9,95

## SI BRUGCELLEN

B40 C400 .....	f 1,85
B40 C800 .....	f 2,25
B40 C1200 .....	f 2,65
B40 C2200 .....	f 4,25
B80 C2200 .....	f 6,50
B250 C2200 .....	f 7,50
B280 C600 .....	f 4,95
B500 C2200 .....	f 10,50
C2200, gekoeld op chassis wordt C3500, beugel daarvoor	f 0,35

## NIEUW

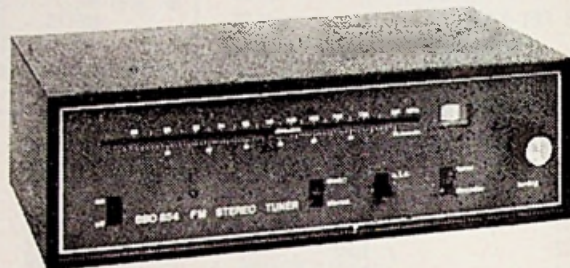
Tantaal condensatoren  
40 verschillende waarden van 0,2  $\mu$ F - 35 V tot 50  $\mu$ F - 3 V in in printuitvoering.  
Prijzen van f 0,40 tot f 0,90 per stuk

## BOUWDOOS FM STEREO TUNER

geheel samengesteld uit Philips onderdelen. ➔

Technische gegevens en opzet gelijk aan het FM gedeelte van de AM/FM tuner. Dus compleet met houten kast, knoppen, indicator en stap-voor-stap handleiding. De kritische gedeelten zijn voorgemonteerd en afgeregeld ..... f 269,00

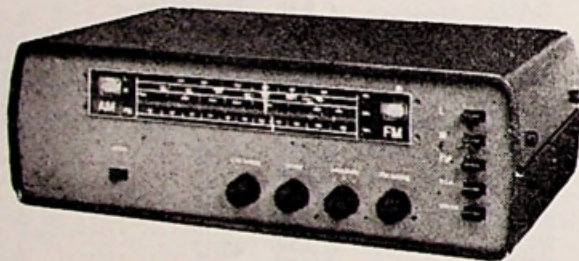
Mocht ondanks de uitgebreide beschrijving, met vele tekeningen, een en ander problemen opleveren, dan kunt u te allen tijde rekenen op onze technische dienst, die evt. tegen kostprijs uw apparatuur in orde brengt. De enige voorwaarde hiervoor is dat de apparatuur netjes en volgens de handleiding is gebouwd.



## NIEUW voor Nederland. Bouwdoos.

◀ AM-FM stereo tuner van de hoogste kwaliteit.

Twee geheel gescheiden ontvangstkringen: één voor de ontvangst van FM stereo met eigen afstemschaal en indicator; één LG en MG met 3 bandbreedten naar keuze instelbaar. Deze bouwdoos is samengesteld uit Philips onderdelen en voorzien van een stap-voor-stap handleiding waarbij een afregelvorschrift zonder meetinstrumenten. Dit is mogelijk omdat kritische onderdelen zoals tuner, div. spoelen, stereodecoder e.d. zijn voorgemonteerd en afgeregeld.



Enige technische gegevens:

**FM** antenne ingang 75  $\Omega$  en 300  $\Omega$  - Frequentiebereik 87 - 108 MHz - Middenfrequentie 10,7 MHz - gevoeligheid 0,6  $\mu$ V voor 30% modulatie 1000 Hz en een signaal/ruisverhouding van 26 dB - 3  $\mu$ V voor 30% modulatie 1000 Hz en een signaal/ruis verhouding van 40 dB - vervorming kleiner dan 0,5% - frequentiebereik i.f. 20 Hz tot 20 kHz binnen 1 dB - l.f. uitgangsniveau 500 mV - AFC werking  $\pm$  150 kHz afwijking wordt bij 50 V vervormingsvrij bijgesteld - overspraak bij stereo ontvangst beter dan 20 dB van 100 Hz tot 10 kHz.

**AM** Ingebouwde draaibare ferrietantenne - Ingang buitenantenne voor twee signaalniveau's - Golfbereik MG 530 kHz tot 1620 kHz - LG 150 kHz tot 260 kHz - Middenfrequentie 452 kHz - bruikbare gevoeligheid 10  $\mu$ V voor sign./ruis verhouding van 26 dB - AGC werking: 60 dB verandering HF veroorzaakt slechts 6 dB verandering van het l.f. signaal, vana 40  $\mu$ V - l.f. uitgangsniveau 500 mW - Bandbreedte schakelaar in drie standen. Deze unieke bouwdoos compleet met fraaie houten kast, frontplaat, knoppen, stap-voor-stap handleiding (40 pagina's) .. .. . f 395,00

# DE VRIES - ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N) - TELEFOON 020 - 6 93 21

Postorders onder rembours, niet beneden f 10,-. 10 min. van Centraal Station, via IJ-uitgang, Tolhuispont, alle drie buslijnen, 2e halte, ruime parkeergelegenheid ter plaatse.



Het omslag werd gedrukt bij:

**BROOS' HANDELS-OFFSET AMSTERDAM N.V.**

INGELANDENWEG HOEK OSDORPERBAN - AMSTERDAM-OSDORP - TELEFOON 020-197666\*



**FEHO**

toonaangevend in kwaliteit, precisie en vormgeving

IMPORTRICE: N.V. NAHO - PRINSENGRACHT 655 - AMSTERDAM

