

# radio ★bulletin

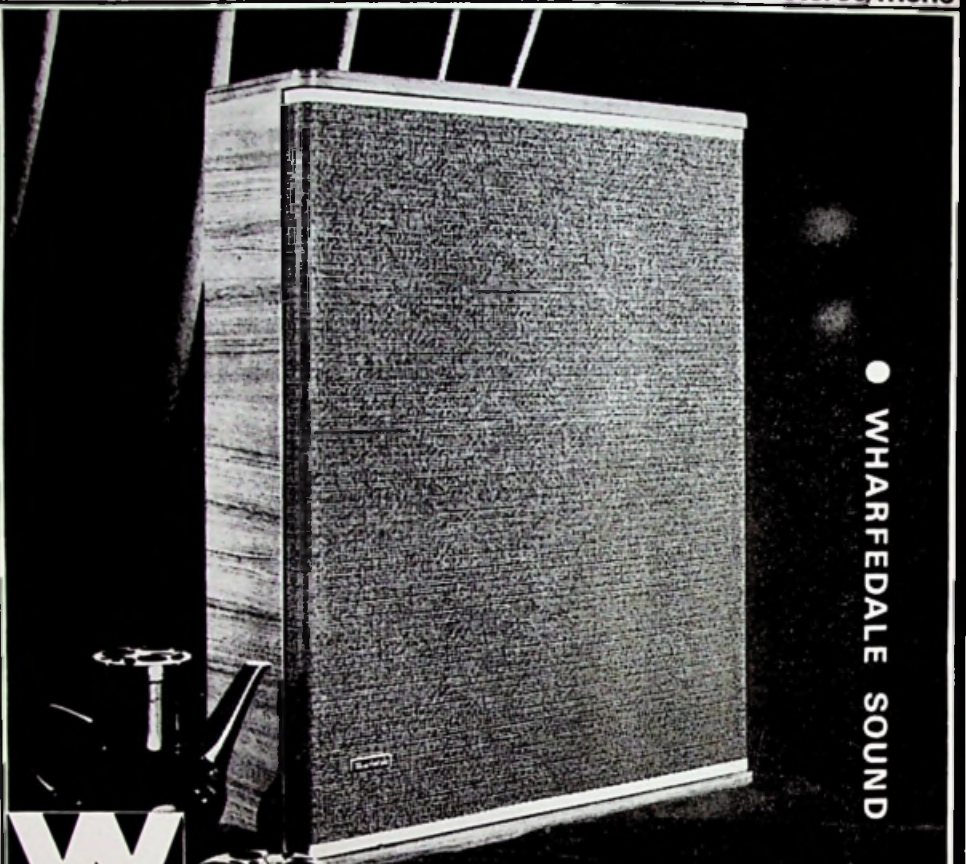


JUNI 1966

f 1,25

WHARFEDALE SOUND

stereo/mono



● WHARFEDALE SOUND

**W**  
WHARFEDALE

**DALESMAN**

**nieuw !**

**30** watt piekvermogen,  
15 watt continu

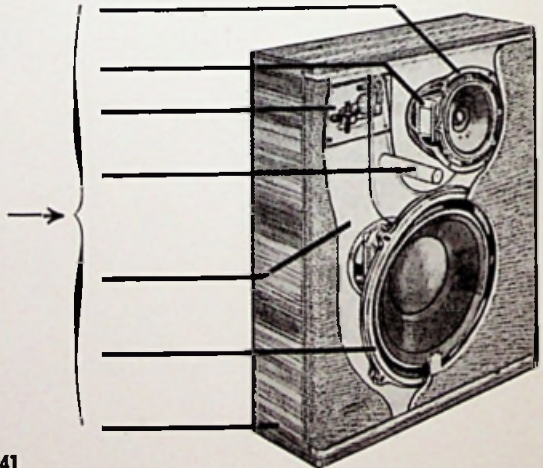
**7** ingenieuze vindingen resulteren in uiterst lage vervorming, breed audiospectrum en groot aanpassingsbereik: 8 tot 15  $\Omega$

**16** cm diepte, 50 cm breedte,  
63 cm hoogte

**398.-**



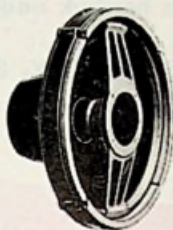
Muiden, tel. 0 2942 -1341



**kwaliteitsprodukten voor elektronica**

# VINDT U HET NIET DE MOEITE WAARD OM DEZE BESTSELLERS EENS IN DE PRAKTIJK TE PROBEREN? WE ZIJN BENIEUWD!

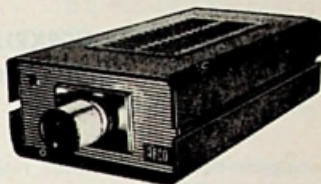
*En een goede raad die nu eens niet duur is: u moet vooral 'ns op de lage prijzen letten. Want dat is nu typisch Borsumij Wehry!*



"Aiden" RX-21MA

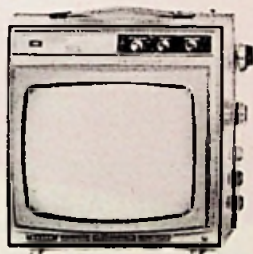
f 79.-

8" = 20 cm  
triaxiaal, 8 Watt, 13 Watt max., 40 - 20.000 Hz., 11.000 Gauss LU 260  
Bestelnr. 71.538



f 1500.-

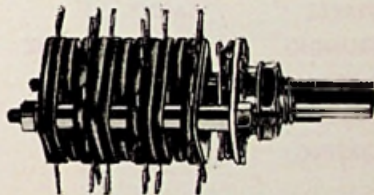
"AFCO" TV-camera voor gesloten circuit, all-transistor (23), video/RF, geschikt om aan ieder gewoon televisie toestel aan te sluiten zonder enige technische ingreep. Technische specificatie: Power Input: 220 Volts 50 Cycle AC. Power Consumption: 11 Watts. RF Output: 30m Volts minimum into 75 Ohms. Video Output: 1.4V P-P Composite into 75 Ohms. RF Channel Coverage: 5-6. Resolution: RF Output, 300 Lines Minimum; Video Output, 400 Lines Minimum. Video Output Signal Polarity: Black (Sync.) Negative. Video Output Connector: SO-239, Mating Plug PL-259. Horizontal Scanning Frequency: 15,750 Cycle. Vertical Scanning Frequency: 50 Cycle. Scanning System: Random Interlacing. Synchronizing System: Synchronous to AC Power Line. Video Band Width: TV 055  
Bestelnr. 53.704



12 TQ-2 transistor-televisie

f 795.-

Beeldbuis 31 cm 90° klaar voor CCIR standaard te en 2e programma.  
220 V wisselstroom of 12 V gelijkstroom, ingebouwde telescoopantenne,  
1ste net + UHF-antenne, oortelefoon: Kast 33 x 28 x 33 cm. Gewicht 9 kg.  
Bestelnr. 53.203



3 deks schakelaars

f 5.90

Met	3	moedercontacten	12	standen	Bestelnr.
-	9	-	3	-	84.451
-	6	-	5	-	84.452
-	9	-	4	-	84.453

**N. V. Borsumij Wehry**  
Den Haag

**Verkoop uitsluitend via de handel**



7-16

**2e druk!**

## SERVICE DOCUMENTATIE TELEVISIE 1

Door de sensationele en ongekend snelle verkoop van dit met bijzonder veel enthousiasme ontvangen boek was reeds binnen één maand tijds een herdruk noodzakelijk!

THANS WEER VERKRIJGBAAR BIJ DE ERKENDE BOEK- EN  
RADIO-ONDERDELENHANDEL

Rode plastic band met metalen ring-systeem. Een verzameling TV service-schema's van 18 verschillende merken:

BELL	METZ
BLAUPUNKT	NORDMENDE
BRAUN	NOVAK *)
ERRES *,	PHILIPS
GRAETZ	SABA *,
GRUNDIG	SCHAUB-LORENZ
IMPERIAL	TELEFUNKEN
KAISER	TONFUNK
KÖRTING	WEGA



Totaal 238 schema's en tekeningen van printplaten van ca. 150 verschillende typen ontvangers. Van de met \*) aangeduide merken zijn 9 ontvangers tevens geschikt voor het multi-standaard systeem (België en Frankrijk).

Afm. boek 31 × 31 cm - 50 uitslaande documentatiebladen (31 × 62 cm)  
2e druk — Bestelnummer 1074 — Prijs f 15,50

In de loop van deze maand zal een tweede serie schema's als supplement op deze uitgave verschijnen. Ook hiervoor wordt weer grote belangstelling verwacht! Reserveer thans reeds een exemplaar bij uw handelaar!

**DE MUIDERKRING N.V. - Bussum**

Telefoon 0 2959 - 1 29 29 - Giro 83214



## INHOUD

- 449 Mechanica, Elektronica, Informatica en Bionica
- 456 Veldeffect transistoren
- 469 Vakantie ontvanger
- 470 Superhet UN 8
- 472 Miniatuur omvormers
- 474 Serieschakeling van transistoren voor hoge spanningen

## AUDIO BULLETIN

- 451 Stereo transistorversterker „Robijn“
- 461 Transcription unit L-77
- 463 Een basweergever voor flink vermogen
- 475 Bredeband transistorversterker
- 475 Automatische bandspanningsregeling

## TELEVISIE BULLETIN

- 466 TV Service

## VASTE RUBRIEKEN

- 448 Radarscherm
- 460 Nieuwe elektronische produkten
- 461 Voor u (en de rest) bij ons thuis getest
- 463 Dump en surplus
- 472 Schakelingen gezien in andere bladen
- 477 Lezers Peinsden Mee
- 478 Uit de Technische Post
- 481 Puzzelclub

## DE OMSLAGFOTO:

Close-up van de Stereo „Robijn“.

**RECTIFICATIE:** In het mei nummer komt in twee figuren een fout voor. De gloeidraden van fig. 1 op blz. 408 moeten parallel staan en niet in serie. In het schema van de „Laatste der Mohikanen“, fig. 1 op blz. 402, komt het knooppunt van de roosterweerstand van de ECC82 aan aarde en niet aan de katoden van deze buis.

Populair-technisch maandblad;

Uitgave van  
**DE MUIDERKING N.V.**  
Nijverheidswerf 21 - Bussum  
Postbus 10 - Nederland

Postgiro 83214

Bank: AMRO Bank

Telefoon:

directie, administratie en  
abbonementen:  
(02950) - 1 56 00

verkoop en advertenties:  
(02959) - 1 29 29

redactie:  
(02959) - 3 18 51

Jaarabonnement ..... / 12,50  
Buitenland ..... / 15,00  
België ..... / 175,- F.  
Losse nummers / 1,25 resp. 25,- F

Abbonementen kunnen iedere maand ingaan; zij eindigen alleen na schriftelijke opzegging. Betaling per giro of postwissel.

In België door storting op postcheck nr. 64445 t.n.v. RADIO AMAREX, Hamont (Lj) tel. 451 41.

Gehede 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 worden opgenomen in het vertrouwen, dat deze origineel zijn en dat door publicatie de auteurswettelijk niet wordt overtreeden.

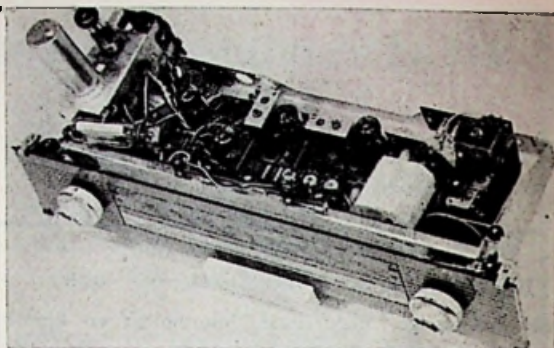
Schakelingen, constructies, enz. kunnen door een Nederlands octrooi beschermd zijn, in welk geval de Octrooiwet alleen toepassing voor persoonlijk gebruik toestaan.

Geen aansprakelijkheid wordt aanvaard voor de gevolgen van fouten in de constructies, die aan de hand van in dit blad gepubliceerde tekeningen en bouwbeschrijvingen zijn vervaardigd.



**SENSATIONEEL!**

BEKENDE  
RADIOFABRIEK  
LEVERDE ONS



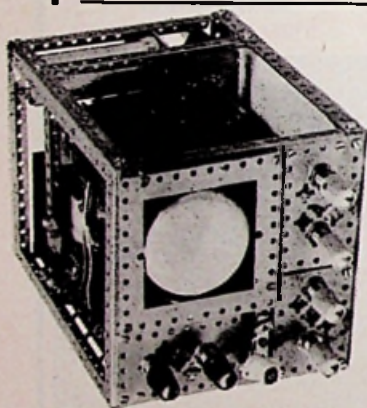
## INBOUW RADIO SPEELKLAAR!

- 4 GOLFBEREIKEN
- FM BAND
- TOONREGELING
- AFM. SCHAAL 460 × 85 mm
- FM MET PERM. AFSTEMMING
- GRAMMOFOON- EN RECORDER-AANSLUITING

Buizenbezetting: EL84 - EABC80  
- ERF89 - ECH81 - ECC85 -  
EZ8G - EM84

**f 125.-**

• LSP UITGANG 5 Ω



OSCILLOSCOOP BOUWDOOS

## „GLIMWORM”

Geheel compleet met uitvoerige bouwbeschrijving ..... **f 150.-**

Afzonderlijk leverbaar:

- COMPLEET CHASSIS MET MONTAGESTRIP .. f 18.95
- SCOOPBUIS B7S1 met afscherming en voet .. f 55.00
- VOEDINGSTRANSFORMATOR .. .. . f 30.00
- LICHTKAP .. .. . f 10.00
- SOLIDE KAST .. .. . f 20.00

Van niet gering belang is de mogelijkheid om gelijkspanningen met de „Glimworm” zichtbaar te maken. Het scoopje is hierdoor beslist onmisbaar bij het werken aan alle r.f.- en a.f.- vermogens-transistorschakelingen, met name voor het vinden van een juiste instelling en voor controle van de stabilisatie.

De grote bandbreedte laat voorts alle gebruikelijke metingen aan a.f. apparaten toe en volstaat voor een nauwkeurige controle van alle pulsverwerkende trappen in TV ontvangers, zoals bij de service veelvuldig voorkomt.

Alleenverkoop:

## RADIO ELRA - ROTTERDAM

Zwartjanstraat 38

- Postbus 1595

- Telefoon 4 40 38

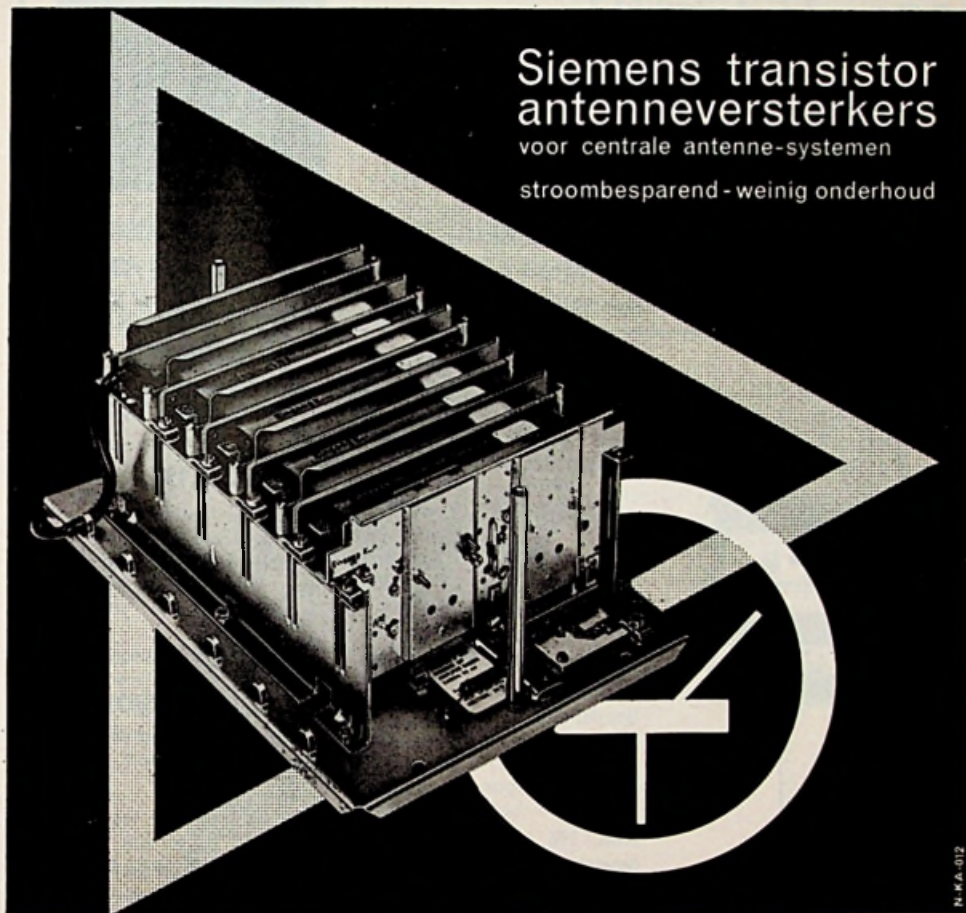
- Giro 124676

  
**SIEMENS**

## Siemens transistor antenneversterkers

voor centrale antenne-systemen

stroombesparend - weinig onderhoud



N.F.A.-012

Siemens verrichte pionierswerk op het gebied van getransistoriseerde antenneversterkers en introduceerde als eerste firma volledig getransistoriseerde uitvoeringen voor alle radio- en TV-bereiken.

### Belangrijke voordelen:

1-, 2-, 3- en 4-traps steekkaartversterkers voor de radio- en TV-bereiken en een voedingsgedeelte. Een metalen kast met 6 sleuven voor opname van 5 steekkaartversterkers en een voedingsgedeelte.

Het HF-koppelen van versterker-uitgangen komt via in de kast ingebouwde contactstroken automatisch tot stand.

Het distributienet kan op de 2 uitgangsklemmen in de kast worden aangesloten, zonder dat hiervoor mengdozen noodzakelijk zijn.

Eenvoudige montage door niet verwisselbare steekverbindingen en door het ontbreken van interne bedrading in de kast. Indien een steekkaartversterker moet worden uitgewisseld, blijven de werkzaamheden beperkt tot het verwijderen van de betreffende versterkerstrip.

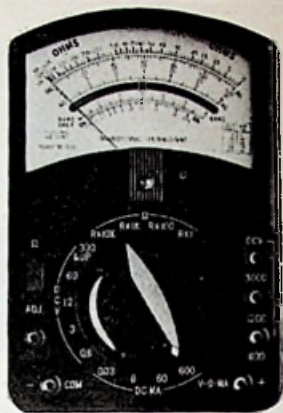
NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.  
POSTBUS 1068 · 'S-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850 · TELEX 31373

## Zeer bijzondere meetinstrument- aanbieding

Hyper-gevoelige meter - 50.000  $\Omega/V$

Gelijkspanning: 0....3000 V  
 Wisselspanning: 0....1200 V  
 Gelijkstroom: 0....600 mA  
 Weerstandmeting: 0....100 M $\Omega$   
 Decibel: -20....+63 dB  
 Batterijen: 1 x 1,5 en 1 x 15 V  
 Afmetingen: 15 x 10 x 5 cm

**PRIJS** (niet te geloven) *f* 69,—  
 (normale prijs *f* 119,—)



## WIJ HEBBEN NOG ENIGE OVERJARIGE ARISTONA BANDRECORDERS

type 9120A .. . . . van *f* 458.— voor *f* 398,—  
 type 9110A .. . . . van *f* 378.— voor *f* 298,—



### PHILIPS BATTERIJ CASSETTE-RECORDER

Type EL 3300  
 Catalogusprijs *f* 310,—

**BIJ ONS *f* 229,— !!**

Prima voor muziek! Compl. m. dyn. reportermicrofoon met afstandbediening, microfoonstandaard, luxe draagtas en 1/2 uur cassette.

Bandsnelh. 4,75 cm/s - 2 sporen - 7 transistoren: 4 x AC125 - 1 x AC126 - 2 x AC128 - Uitgangsvermogen 250 mW - batt. 5 x 1,5 V  
 Afm. 196 x 113 x 56 mm gewicht 1,2 kg.

### GRUNDIG

#### BATTERIJ-TRANSISTOR- RECORDER TK-2

Catalogusprijs .... *f* 329,—  
**NU *f* 198,—**

Incl. dyn. microfoon en 8 cm band  
 Bandsnelheid 9 1/2 cm/s  
 Max. speelduur 30 minuten  
 Zweingsvrij, ook voor muziek.  
 Groot frequentiegebied.

### EXTRA AANBIEDING !

Prima longplay-band  
 270 m - 13 cm spoel  
***f* 4,95**

Bij 10 banden tegelijk  
 10% korting

**BEPERKTE VOORRAAD ! !**

## „AUDIO“ GELUIDSBAND

De beste Amerikaanse band

### LANGSPEELBAND

550 m 18 cm spoel *f* 9,95  
 365 m 15 cm spoel *f* 8,95  
 275 m 13 cm spoel *f* 6,50  
 180 m 11 cm spoel *f* 4,95

Verpakt in plastic hoes. Met aanloop- en schakelband.  
 Moderne plastic spoel.

### EXTRA LANGSP. BAND

730 m 18 cm spoel *f* 18,50  
 550 m 15 cm spoel *f* 12,50  
 365 m 13 cm spoel *f* 9,50  
 180 m 10 cm spoel *f* 5,50  
 90 m 8 cm spoel *f* 3,50

**Alle banden worden  
 onbeperkt gegarandeerd**

Enorm in prijs verlaagd

### TRIPLEPLAY-BAND

1080 m 18 cm spoel *f* 36,00  
 730 m 15 cm spoel *f* 29,50  
 550 m 13 cm spoel *f* 24,00  
 360 m 11 cm spoel *f* 16,00  
 270 m 10 cm spoel *f* 14,50  
 225 m 8 cm spoel *f* 9,95  
 183 m 8 cm spoel *f* 9,50  
 135 m 8 cm spoel *f* 7,95

# RADIO PEETERS N.V.

v. WOUSTR 74-82-84, AMSTERDAM Z.  
 TELEFOON 72 80 60



# De jongste telg uit een beroemd geslacht!

**De nieuwe Sennheiser microfoon MD 411. Het broertje van de MD 421 die u iedere avond op de tv ziet.**

Gemaakt voor de amateur in een professionele uitvoering. Dank zij een extreme richtingsgevoeligheid krijgt u die 'droge' van omgevings-lawaai vrije opnamen, die het werk van de vakman karakteriseren.

Universeel bruikbaar d.m.v. ingebouwde trafo als hoogohmige - middelohmige en laagohmige microfoon. Past op alle transistor bandrecorders. Levering inclusief tafelstatief, statiefadapter, 2 meter snoer en aansluitplug.

Wordt geleverd in attractief kunstlederen étui met ritssluiting.

**Prijs f 98,-**

Vraagt onze uitgebreide folder aan bij uw handelaar of bij de importeur.



Importeur:



**Kinotechniek Amsterdam**

Prinsengracht 530 Amsterdam Tel. 67447



**VOORTREKKER**  
naturel pijptabak

NIEMEYER  
**VOORTREKKER**  
NATUREL PIJPTABAK

Lichte, geurige pijptabak. Gemaakt uit echte Java-, Maryland- en vele andere tabaksoorten. Om 'n eerlijke heerlijke pijp te roken. Voortrekker naturel pijptabak. f 1,25.

**NIEMEYER TABAK**  
SINDS 1819



## Bouwmap 2 x 10 watt stereo transistor-versterker „ROBIJN-STEREO”

- Compleet gemonteerde gedrukte bedrading
  - Moderne houten kast; afm. 32 × 26 × 10,5 cm
  - Ingangen voor kristal PU, dyn. PU, radio, microfoon en magnetofon
  - Freq. karakteristiek recht 20... 20.000 Hz ( $\pm 3$  dB)
    - Vervorming bij 10 W en 1000 Hz < 0,25 %
    - Gekoppelde klankregelaars (hoog en laag afz.)
    - Balansregelaar
      - Klasse B eindtrap zonder transformatoren
      - Uitgangsimpedantie 4... 16  $\Omega$

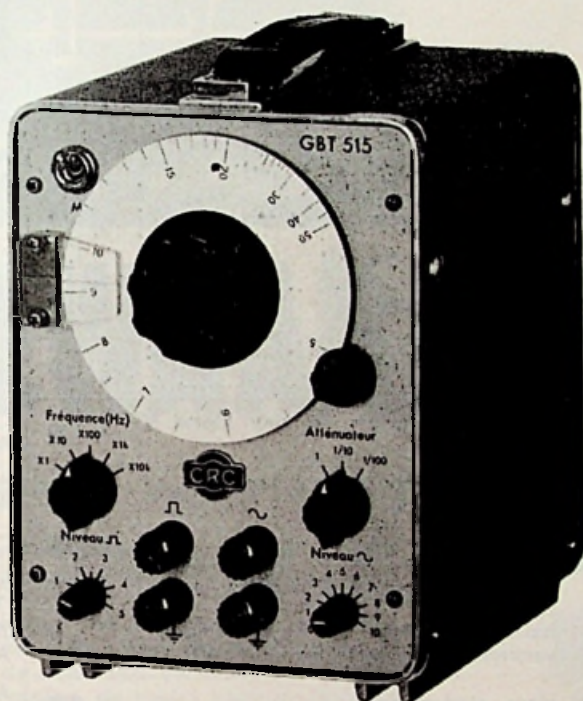


Bouwmap met compl. bouwbeschrijving, foto's en bouwtekeningen en alle verdere bijzonderheden bij uw handelaar verkrijgbaar.

Bestelnr. T-3

Prijs f 2,50

DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM - Tel. 02959 - 1 29 29 - Giro 83214

**CRC****Laagfrequent generator**GBT 515 **f 690,—**

- bandbreedte : 5 Hz - 500 kHz  
signalen : sinus en blok (tegelijktijd)  
verzwakkers : één voor de sinus- en één voor de blokspanning  
uitgangsspanning : 10 V / 600  $\Omega$

**METERFABRIEK**afd. elektronica  
Postbus 42 - (01850) 43055  
DORDRECHT

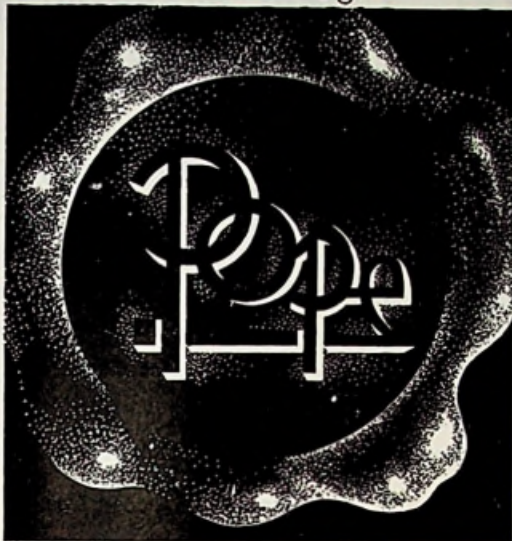


# t r a n s i s t o r e n

typen		toepassingen	prijs	equivalenten
AMROH	ATES			
AM 18	AF 139	u.h.f. versterker, generator, mixer tot 860 MHz	f 9,25	MM 139
AM 13	AF 164	h.f. versterker tot 108 MHz	f 2,50	AF 114; SO 1; AF 124; OC 44 GFT 44/30
AM 15	AF 165	autodyne converter tot 108 MHz	f 2,50	AF 115; OC 171 AF 125; 2N 1178
AM 11	AF 166	m.f. versterker 10,7 MHz en 450 kHz, autodyne converter tot 1,5 MHz	f 2,20	AF 116; OC 45 AF 126; 2N 1180
AM 16	AF 168	autodyne converter tot 27 MHz	f 2,25	AF 115; OC 170 AF 125; 2N 2083
AM 14	AF 170	autodyne converter tot 1,5 MHz	f 1,75	AF 117; AF 127
AM 12	AF 172	m.f. versterker 450 kHz	f 1,75	AF 117; AF 127
AM 52	AC 134	p.n.p. voorversterker	f 1,25	OC 3; OC 71 OC 13; OC 4
AM 53	AC 135	p.n.p. voorversterker en voor klasse B balanstrappen	f 1,50	OC 72; 2N 408 2N 217
AM 73	AC 136	p.n.p. voorversterker en voor klasse B balanstrappen	f 1,50	OC 74; AC 125 AC 132; 2N 109
AM 51	AC 137	p.n.p. voorversterker met lage ruis en hoge versterking	f 1,50	AC 107 AC 126
AM 54	AC 138	p.n.p. voorversterker	f 1,50	OC 75; TA 2063
AM 71	AC 139	p.n.p. voor klasse B balanstrappen	f 2,20	AC 128; 40253
AM 72	AC 141	n.p.n voorversterker en balans eind- versterker, complementair met AC 142	f 2,75	2N 647 AC 127
AM 74	AC 142	p.n.p. eindversterker	f 2,25	AC 128; AC 153 AC 132; 2N 217
AM 92	AD 142	audioversterker in klasse A of klasse B balanseindversterker Ook voor DC-DC of DC-AC omvormers	f 5,95	OC 26; 2N 2870 AD 139; 2N 301 A AD 140; AD 149
AM 91	AD 143	audioversterker in klasse A of klasse B balanseindversterker	f 5,00	AD 150; 2N 2869 OC 26; 2N 301
AM 94	AD 145	klasse B „single-ended“ balanseind- versterker	f 3,75	OC 16; 40254
AM 114	AL 102	groot vermogen Hi-Fi versterker, klasse B „single-ended“ balanseindversterker, 25 W uitgangsvermogen bij 5% vervorming	f 9,25	AD 167 2N 2147
AM 111	AL 103	klasse A Hi-Fi krachtversterker als „driver“, klasse B balanseindversterker	f 6,50	AD 166; 2N 2148

Alle inlichtingen: AMROH - MUIDEN - Telefoon 0 2942 - 1341

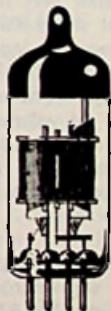
*een merk is als een zegel*



# GEWAARMERKT

DE VAKMAN WEET WAT DAT WAARD IS

Daarom zal hij altijd verlangen dat op elke verpakking het waarmerk voor kwaliteit staat. Een goede verpakking houdt immers de belofte voor een goed produkt in. En Pope buizen zijn goed. Kenmerkend hiervoor zijn de constante kwaliteit, de functionele toepassing, de ruime keus en last but not least, de geweldige service. De radiohandelaar weet achter zich een organisatie die hem met raad en daad wil en kan steunen. Dat is Pope.



ALS HET ER OP AAN KOMT



**elektronen-bulzen  
en halfgeleiders**

# Kleurentelevisie

Binnen een jaar zullen er in verschillende Westeuropese landen, waaronder Duitsland, KTV uitzendingen te zien zijn. Het is dan ook van groot belang, dat op de eerste plaats TV service-technici zich gaan verdiepen in deze geheel nieuwe techniek. Daarnaast echter zullen ongetwijfeld ook vele niet rechtstreeks bij de KTV betrokkenen, belangstelling hebben voor de grondbeginselen.



Voor beide categorieën verscheen bij Franzis Verlag in de Radio Praktiker-serie de uitgave **FARB-FERNSEHEN**; een publikatie welke met medewerking van Telefunken tot stand kwam en die werd geschreven door Dr. Ing. Klaus Welland, werkzaam bij het Telefunken KTV ontwikkelings laboratorium.

Speciaal voor de vakmensen vormt deze uitgave een goede basis voor het volgen van de verschillende service-cursussen, zoals die door de KTV-industrie worden voorbereid.

Uit de inhoud: Inleiding - Kleurentheorie - Opname- en weergave systemen - NTSC-, PAL- en SECAM systeem - De ontvanger.

52 pag.'s groot formaat (30 x 21 cm), met 46 veelkleurige afbeeldingen, gedrukt op kunstdrukpapier.

Bestelnr. RP 137/140

Prijs

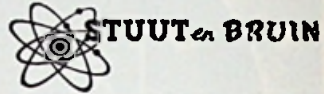
**f 11,40**

Bij de erkende boek- en radio-onderdelenhandel verkrijgbaar

**De Muiderkring n.v.**

Bussum

# Met vakantie in Den Haag?



met 4 etalages biedt u de grootste sortering radio-onderdelen en apparatuur in Nederland!

## Prinsegracht 34 (2 etalages)

Bandrecorders en accessoires.

Radio-onderdelen (ook professionele) en meetapparatuur in de meest uitgebreide zin van het woord!

## Prinsegracht 40

Radio- en TV toestellen  
Elektrische huishoudelijke apparaten.

## Prinsegracht 23

Platenspelers, grammofoonplaten,  
Hi-Fi mono- en stereo versterkers.  
Speciale luidsprekers!

## SPECIALE AANBIEDING 34

VERMOGENSDIODE 1N3209

werksp. 40 V / 10 amp. slechts f 3.50

Grote collectie transistorradio's

vanaf f 17.80

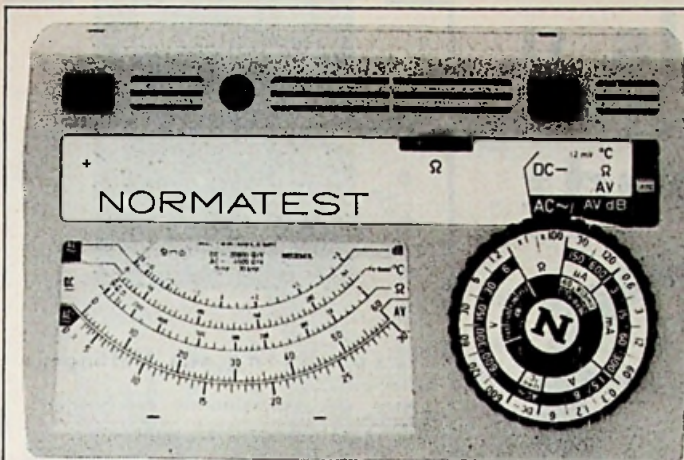
## Eldorado voor de Radio amateur!

Tel.: 60 49 93

Prinsegracht 34

Giro 283062

's-Gravenhage



## NORMA TEST

model 785

universeel  
meetinstrument  
met 40  
meetbereiken

Geschikt voor het meten van:  
gelijkstroom, gelijkspanning - wisselstroom, wisselspanning - weerstand, dB en temperatuur.

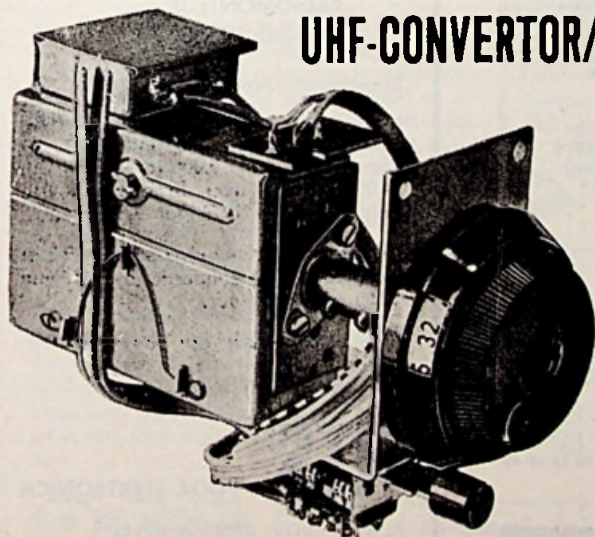
Inlichtingen bij:

### LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - Amsterdam - tel. 020-793222



673a



## UHF-CONVERTOR/TUNER all transistor

### NETTO PRIJZEN

1- 3 st. f 54,50 p. st.

4- 5 st. f 52,00 p. st.

6-10 st. f 49,00 p. st.

Geheel bedraad. Compl. m. antenne-entree. 2 transistoren AF139. Freq.ber. 470-860 MHz. Versteking > 15 dB Uitg.freq. kan. 2-3-4. Geen aanpassingsproblemen met het MF-ged. Ronde bevestigingsgaten.

Supergevoelige 4-krings inb. transistor-tuner zonder vertragen en knoppen.

### NETTO PRIJZEN

1- 3 st. f 42,50 p. st.

4- 5 st. f 39,50 p. st.

6-10 st. f 37,50 p. st.

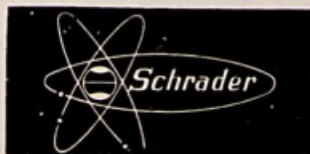
Verst. 20 dB. Uitg. freq. 38,9 MHz. 2 transistoren AF139. Freq. ber. 470-860 MHz.

### HF-MESA-TRANSISTOREN

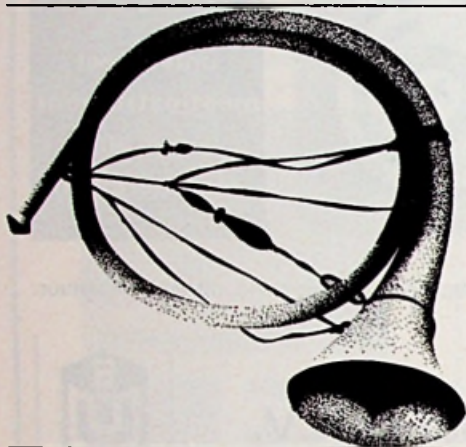
Nieuw uit eigen fabrieksvoorr.  
AF106 f 5,50 AF139 f 7,-  
Minimum postorder f 15,-.

**ELECTRONICA**  
meet- en regeltechniek

Fabriek: Ternatestraat 1  
Amsterdam-(O.),  
Postbus 4083  
Telefoon 020 - 94.42.85



# als u van jagen houdt



... dan kiest u  
daarvoor zeker de beste  
uitrusting.  
Als u van het jagen houdt,  
dat wij bedoelen, dan  
wilt u daar ook de beste  
resultaten bereiken.  
Als geluidsjager weet u  
precies, waarop het  
aankomt:  
de beste opname  
te schieten... en dan  
hoort tot uw uitrusting  
een goede microfoon,  
een D119 van AKG  
(vanaf f 131,—)

inlichtingen en  
documentatie:



**REMA electronics N.V.**

Bronckhorststraat 14 - Amsterdam Z telefoon 73 48 48



## MICROFOONS



De

### inschrijving van leerlingen

voor de onderstaande leergangen,  
welke september 1966 aanvangen, is  
opengesteld.

#### • DAGSCHOOL

a. HOGER ELEKTRONICUS  
(Diploma H.T.S.)

b. RADIOTECHNICUS  
en  
RADIOMONTEUR  
(Diploma N.R.G.)

#### • AVONDSCHOOL

RADIOTECHNICUS  
RADIOMONTEUR  
(Diploma N.R.G.)

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 29 bis: maandag- en donderdagavond van 19.00 tot 22.00 uur.

Prospectus wordt op aanvraag toegezonden.

## HTS

VOOR ELEKTRONICA

Dir. RENS & RENS

Internaat

Externaat

HILVERSUM

Bergweg 33

Telefoon 4 74 74

-

Giro 86580





# blijf bij

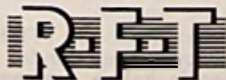
## door te weten wat U met meetapparatuur kunt doen!

Voor U is het voldoende te weten hoe en wanneer U elektronische meetapparatuur moet gebruiken. Al uw aandacht kunt U richten op de problemen, die U met behulp van die apparaten snel en afdoende moet oplossen. Hoe het van binnen in dat „zwarte kastje” toegaat is voor U een kwestie van vertrouwen. Vertrouwen vooral in de kwaliteit.

Elektronische meetapparaten van kwaliteit koopt U bij bedrijven van naam. Bij bedrijven met een jarenlange ervaring op het gehele gebied van de elektronika. Bij de RFT-industrie!

De elektronische service-meetapparatuur van de oost-duitse RFT-industrie is technisch perfect, commercieel aantrekkelijk en ook op de nederlandse markt verkrijgbaar. Een eigen servicedienst staat o.m. ter beschikking. Uitvoerige documentatie, op toepassingen gericht, sturen wij U graag toe.

 <b>URV-2</b> Universele buisvoltmeter tot 300 MHz, 1 - 1000 V v.a. Prijs netto f 324.- f 324.- HTR-2 Hoogspanningsmoetkop Prijs netto f 29.50	 <b>EQ-U71A</b> Service- oscilloscoop vertikaal: 25 mV/cm, tot 3,5 MHz; Hkspanning 50 mV Prijs netto f 355.-
 <b>1020 A</b> Transistortester voor dioden en transistoren Prijs netto f 235.-	 <b>R1-C</b> meetbrug voor snelle, nauwkeurige meting van weerstanden, condensatoren en inducties. Onnauwkeurigheid kleiner dan 1,5% Prijs netto f 630.-
 <b>SO-86FI</b> TV-selektograaf Komplet afregel- apparaat voor TV- ontvangers. Ingebouwd: wobbelen- merkfrequentiegenerator, komplette oscilloscoop. Prijs netto f 1030.-	 Universeel- servicemeter met 28 meetberei- ken. Voor gelijk- en wissel- spanningen, voor weer- standen en kapaciteiten. Prijs netto f 185.-

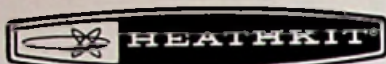


### Elektrotechnik

Groothandelsgebouw  
 Stationsplein 45 - Rotterdam  
 Telefoon (010) 1351 80

AFDELING VAN INGENIEURSBUREAU EUROTECHNIEK N.V.

PUBLIKATIE VERZORGD DOOR ALGEMEEN IMPORTEUR STEMMLER-IMEX N.V.



## MEETINSTRUMENTEN

	Bouwsset	Bedr. klaar
IM-11D Buisvoltmeter	f 149,-	f 197,-
IM-13E Buisvoltmeter met extra grote schaal	215,-	270,-
IM-21E Audio Buisvoltmeter	225,-	280,-
IM-12E Harmonische Vervormingsmeter	395,-	485,-
IM-22E Audio Analisator	410,-	535,-
IG-72E Toongenerator	285,-	365,-
IG-82E Sinus Vierkants Golfgenerator	380,-	495,-
IG-102E Meetzender	205,-	255,-
IG-42E Lab. Meetzender	425,-	535,-
IG-52E Wabulator voor T.V. Service	495,-	630,-
IO-12E T.V. Service Oscilloscoop	530,-	670,-
ID-22E Elektronische Schakelaar voor Oscilloscoop	180,-	249,-
IT-12E Signaalzoeker	130,-	175,-
IN-11 Weerstandsdekadenbank	152,-	180,-
IN-21 Condensatordekadenbank	115,-	135,-
IT-11E RC Meetbrug	215,-	301,-
IP-12E Voedingsapparaat Accuervanger	390,-	445,-
IP-20E Transistor Voedingsapparaat 0-50 V	545,-	665,-
IP-32E Universeel Voedingsapparaat	445,-	530,-
IT-10 Transistor Diode Tester	47,-	66,-
IM-30 Lab. Transistor Tester	370,-	545,-
IN-12 Weerstandsvervangbank	40,-	50,-
IN-22 Condensator Vervangbank	37,-	48,-
QM-1E „Q” Meetbrug	399,-	530,-
IB-2AE L.R.C. Impedantie Meetbrug	515,-	665,-
PK-1 Lage Capaciteitsmeetkop voor Oscilloscoop	33,-	43,-
309-C H.F. Meetkop voor Buisvoltmeter	24,-	30,-
336 Hoogspanningsmeetkop voor Buisvoltmeter	30,-	30,-
GD-1U Roosterdip Meter	175,-	235,-

**Zo zouden wij nog wel even door kunnen gaan**

Vraagt u ons de uitgebreide Heathkit catalogus met prijslijst aan u op te sturen.

**inelo**

Holland N.V.  
A.J. Ernststraat 801  
Amsterdam  
Tel. 020 - 42 17 22

Belgium S.A.  
Gasthuisstraat 20-24  
Brussel  
Tel. 11 22 20

**Wat op het radarsche verscheen**



• Electrotechniek N.V. heeft te Apeldoorn, Alexandrinalaan 17, een vestiging van haar Technische Dienst geopend, die de reparatie van de Blaupunkt, Lesa en Uher produkten verzorgt. In de toekomst zullen ook reparaties aan Zanussi produkten in behandeling worden genomen. Het rayon bestrijkt de Veluwe, Oostelijk-Flevoland en een deel van de provincie Utrecht.

• Door de aankoop van de fabrieken in de elektronische sector van Van der Heem is Philips thans de enige fabrikant van omroepoestellen in Nederland. Ook de op computer gebied gespecialieerde onderneming Electrologica N.V. maakt sinds kort deel uit van het Philipsconcern.

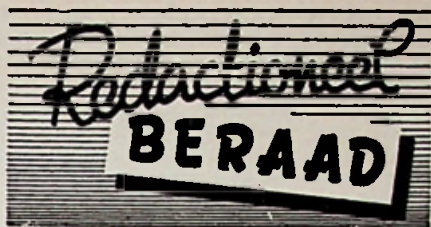
• De Britse onderneming Ada (Halifax) Ltd., een onderdeel van Philips Electrical Ltd., bereikte in haar expansie project een belangrijk stadium met het verwerven van meerderheidsbelang in vijf ondernemingen en een minderheidsbelang in een zesde. De bekendste hiervan is Belling & Lee Ltd., waarvan de aandelen sinds de oprichting in 1922 geheel in handen waren van de families Belling en Lee. Onlangs overleed de mede-oprichter, de heer C. R. Belling en i.v.m. de financierina van de verschuldigde successierechten enz., verkocht men 74% van de aandelen voor £1.258.000 constant aan Ada Ltd. De heer Lee blijft voorzitter van zijn onderneming.

• Op 24 april j.l. kon Ampex het feit herdenken, dat zij 10 jaar geleden hun eerste „Videotape” - 's werelds eerste magnetoscoop - in de openbaarheid brachten.

• De Britse maatschappijen Ferranti en Marconi hebben een licentie overeenkomst gesloten met het doel gezamenlijk een sterke positie te kunnen veroveren op de markt voor micro-elektronica. Zo zal Marconi de reeks geïntegreerde schakelingen gaan fabriceren, die reeds door Ferranti werden ontwikkeld en op de markt gebracht onder de merknaam Micronor II. Het aandeel van beide ondernemingen in de Britse productie van geïntegreerde schakelingen bedraagt reeds meer dan 70%.

• Eurocontrol - de Europese centrale instantie voor beveiliging van het luchtverkeer - plaatste bij Telefunken een opdracht voor levering van een straalverbinding voor het overbrengen van radarbeelden en bij Cossor Electronics voor levering en installatie van „Bright-Display” apparaten, type RBDE-5.

• De bijzonder Radio Dienst van PTT heeft op 7 april j.l. de clandestiene zender PAO JMC opgespoord en in beslag genomen in samenwerking met de gemeentepolitie te Maastricht. De zondaar was een 28-jarige muziekinstrumentmaker. Op 24 april verleenden Rijkspolitie en Kon. Marechaussee hun medewerking bij het ontmaskeren van een clandestien zendende 20-jarige dpl. soldaat te Delfzijl.



## Mechanica, elektronica, informatica en bionica

De theorie van de informatie-verwerking (de „informatica“) is in slechts enkele jaren tijds geëvolueerd tot één van de belangrijkste takken van de moderne wetenschap en de elektronica. Nauwelijks 20 jaar geleden — om precies te zijn op 7 augustus van het jaar 1944 — werd de stamvader van onze huidige computer in bedrijf gesteld: de „Mark I“ of „Automatic Sequence Calculator“ (= automatische rekenreeks-machine).

Deze machine, die, zoals de naam reeds aanduidt, zelfstandig een reeks van rekenbewerkingen kan uitvoeren, bevatte toen nog uitsluitend relais en mechanische middelen, die in een gecompliceerd samenspel de via eenvoudige ponskaarten toegevoerde gegevens moesten verwerken en bewerken. Het rekenproces was relatief traag: voor het vermenigvuldigen van 10 getallen van 10 cijfers had de machine ca 6 seconden nodig. Niettemin voor de tijd een enorme prestatie, die de basis heeft gelegd voor verdere ontwikkelingen.

De grote stoot tot de ontwikkeling gaf echter de toepassing van de multivibrator van Eccles-Jordan, of „flipflop“ (die overigens reeds in 1919 werd geëtrooieerd!). De flipflop (met dubbel-triode) maakte rond 1945 de eerste geheel elektronisch werkende rekenreeksautomaat mogelijk: de „Eniac“, die voor de eerder genoemde vermenigvuldiging nog maar 2,8 milli-seconden nodig had.

Na de uitvinding van de halfgeleiders en de keramische magnetische materialen ontstond een tweede generatie van rekenreeks-automaten, die aanzienlijk minder energie verbruikten en die dank zij de ontwikkeling van de techniek der gedrukte bedrading uit zeer compacte „logische“ eenheden kon worden opgebouwd. De rekentijd werd geleidelijk tot enkele microseconden teruggebracht; de tijd voor een enkele optelling zelfs tot enkele nano-seconden (miljardsten van een seconde). Om een idee te geven hoe kort een nanoseconde wel is heeft iemand eens gezegd, dat er evenveel nanoseconden in 1 seconde gaan als er seconden gaan in 30 jaar — en als u dat narekent klopt dat nog vrij aardig ook!

De capaciteit van de z.g. „snelle“ geheugens breidt zich steeds verder uit. Ringkerngeheugens met een toegangstijd van enkele tientallen nanoseconden en een capaciteit van 1 miljoen binaire informatie-eenheden („bits“) zijn allang geen zeldzaamheid meer. Met de z.g. „dunne-film“-geheugens zijn nóg grotere capaciteiten in nóg kleinere ruimten met nóg kortere toegangstijden mogelijk; de dikte van de magnetische geheugenelementen is daarbij tot een vliedunne „film“ van enkele microns teruggebracht. Tegelijkertijd ontstonden de z.g. „geïntegreerde“ schakelingen — waarbij de passieve elementen (weerstand en condensatoren) tezamen met de actieve elementen (transistoren en dioden- via een foto-chemisch opdamp- en etsproces als nauwelijks met het blote oog waarneembare streepjes op één minuscuul tabletje worden opgebracht.

Dank zij deze ontwikkelingen is, na een evolutie van nauwelijks 20 jaar, een derde generatie van rekenreeks-automaten ontstaan, die het mogelijk zal maken, dat in een niet al te verre toekomst b.v. een vertegenwoordiger van een kantoor-machinehandel een draagbaar model van een bureau-computer bij zich zal hebben, die hij eenvoudig op een elektrische schrijfmachine kan aansluiten. (Wat een mogelijkheden voor het leveren van hulpapparatuur zou dat geven: Trommel-, schijf- en magnetische bandgeheugens, ponsband- en -kaartapparatuur, enz. enz. Voor een handelsreiziger

om van te watertanden!). Maar de techniek schrijdt steeds verder voort. Al enige tijd experimenteert men met bio-elektriciteit. Niet alleen met bio-elektrische elementen, die door tussenkomst van bacteriën elektriciteit uit afvalstoffen (mesthopen!) produceren, maar vooral ook met verschijnzelen zoals die zich in levende organismen afspelen, en die op elektro-chemische reacties berusten.

Reeds beginnen zich de voortekenen van een vierde generatie van rekenreeksautomaten af te tekenen. Als basiswetenschap zal men daarvoor de „bionica” gebruiken, een nieuwe wetenschap, die verband legt tussen de elektronica en ons zenuwstelsel. De „bouwstenen” daarvan worden „neuronen” genoemd; biochemische elementen, die via bepaalde, zich sterk vertakkende wegen: „dendrietien”\*), met elkaar in (elektro-chemische) verbinding staan. Evenals de bouwstenen in een micro-schakeling hebben de neuronnen bepaalde basisfuncties te verrichten. Zo zijn er „affector-neuronen”, die signalen: „prikkels” uit de omgeving moeten opvangen en in elektrische vorm doorgeven. Verder zijn er „associatie-neuronen”, die via hun dendrietien het contact met andere neuronnen onderhouden en de eventueel verzwakte prikkels regenereren (herstellen), en tenslotte de „effector-neuronen”, die in verbinding staan met de cellen van

\*) „dendriet” is afgeleid van het Griekse „dendron”, dat „boom” betekent; hier dus in de betekenis van „zich vertakkend als een boom”.

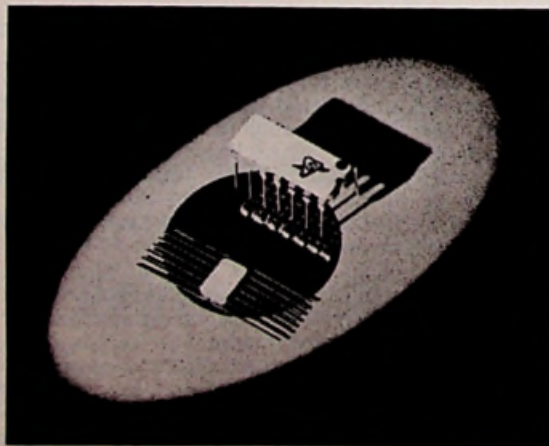
een via ons zenuwstelsel bestuurd orgaan, b.v. een spier of een klier.

De pakkingsdichtheid per  $\text{cm}^3$  is enorm hoog, veel hoger dan ooit door mensen met behulp van de meest verfijnde „micro-sub-miniatuur” elementen zal kunnen worden bereikt.

Zo bevat het menselijke centrale zenuwstelsel rond  $10^{10}$  (een 1 met 10 nullen!) neuronnen. Zelfs de grootste elektronische rekenautomaat bevat hooguit 20.000 actieve elementen, wat betekent dat onze schedel zowat een half miljoen van de meest moderne computers herbergt! Nu ja, de computer is wel een pietsie sneller dan onze „gedachtenkist”: zo’n 3000 tot 50.000 maal. Ook de nauwkeurigheid is veel groter; een computer is beslist niet „vergeetachtig” of „suf”, hij raakt niet „vermoeid” en zal zich niet „vergissen”. Hij is echter niet „intelligent”, d.w.z. hij kan alleen „domweg” doen wat hem is opgedragen via het ingevoerde programma. En als hij fouten maakt is dat een gevolg van menselijke tekortkomingen (slechte soldeerverbindingen, fouten in het programma, onvoldoende afscherming of isolatie, enz.).

Bij het centrale zenuwstelsel schijnt het zeer grote aantal „dwarsverbindingen” tussen de associatie-neuronnen onderling oorzaak van bepaalde fouten te zijn. Ook in de informatieverwerkende elektronische schakeltechniek ondervindt men moeilijkheden naarmate het aantal „ingangen” van de logische bouwstenen stijgt. Het schijnt, dat bij het menselijk zenuwstelsel het maximum aantal is bereikt, en misschien is dat de reden van ons menselijk falen.

H. DE VOS.



Onder de aanduiding SUHL 11 (Sylvania Universal High-Level Logic) levert genoemde fabrikant een geïntegreerd schakelingetje voor elektronisch rekentuig, waarmee zeer hoge schakelsnelheden tot 40 MHz kunnen worden bereikt. Er zijn twee uitvoeringsvormen van het elementje en wel als een plat, rechthoekig vlakje dat zich gemakkelijk op gedrukte bedrading laat monteren, of als een hermetisch gesloten „pQ”, waar aan alle zijden draden uitkomen.

Op de afbeelding zijn beide elementjes gemonteerd op een geïntegreerde schakeling, waarin ca. vierhonderd circuits voorkomen.



## „Robijn” Stereo Transistorversterker

Dat Amroh met het op de markt brengen van de bouwdoos van de 10 W transistorversterker Robijn, nu een jaar geleden, hoge ogen gooide, is in de afgelopen tijd duidelijk naar voren gekomen.

Vele Robijns verzorgen thans voor hun eigenaars talloze uren van vergetelheid onder een klinkend stuk muziek. Doordat de fabrikant compleet gemonteerde prenten in de bouwdoos leverde, geeft de samenstelling tot kant en klare versterker niet de minste moeilijkheden, hetgeen geheel door onze afdeling Technische Post, in deze een graadmeter van de eerste orde, geheel wordt onderschreven.

De thans uitgebrachte Robijn-Stereo nu komt in grote trekken met de Robijn overeen.

### De hoofdversterker (fig. 1c)

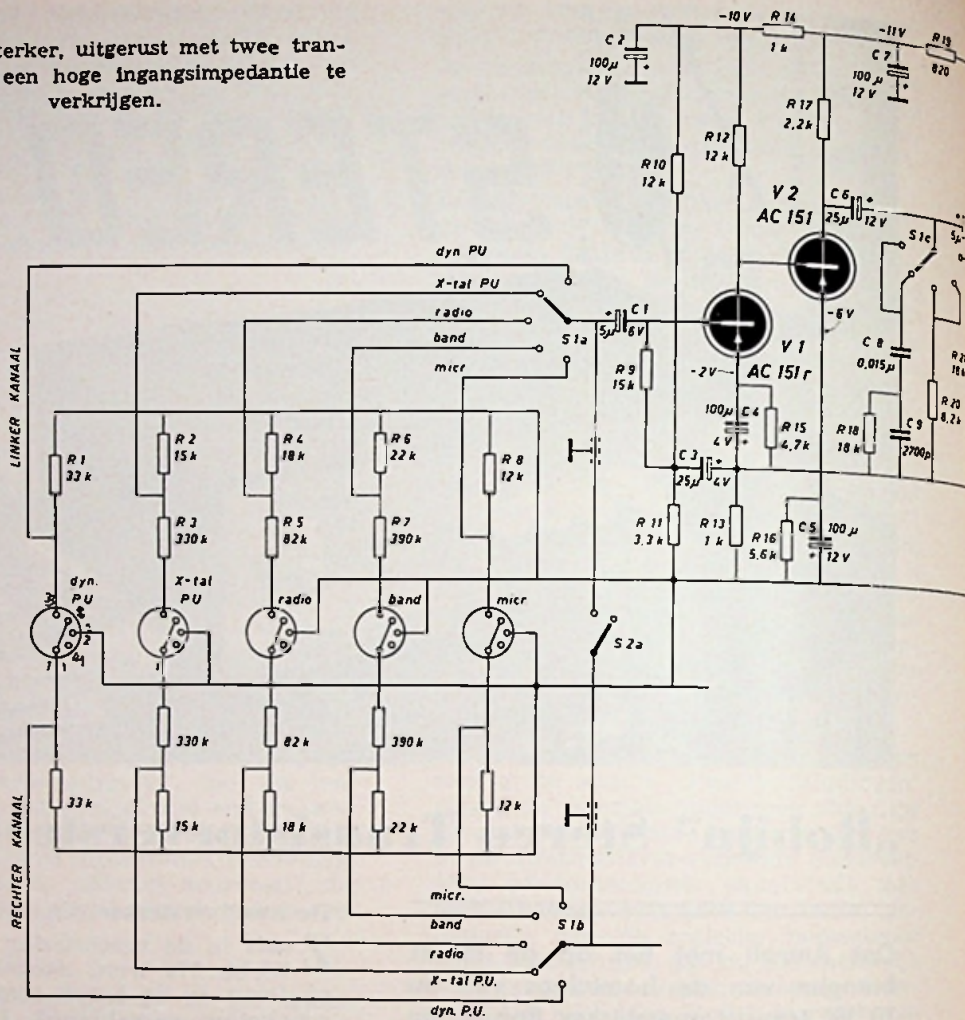
Zoals in de beschrijving in RB juni '65, blz. 372 werd aangehaald, is de eindtrap in de kwasi-complementaire schakeling gerealiseerd. In zijn ontwerp zo uitgekend en uitontwikkeld, kent de schakeling van de eindversterker nauwelijks enige variatie.

Zien we tussen de bases van de beide complementaire transistoren  $V_6$  en  $V_7$  vaak een diode als koppellement, waarvan de spanningsval over de diode de ruststroom van de eindtrap bepaalt, in de Robijn wordt dit met  $R_{47-48-49}$  gedaan.  $R_{40}$  is een NTC, welke bij toename van de temperatuur een lagere weerstand krijgt, waardoor de spanningsval over de NTC afneemt en de ruststroom door de eindtrap de juiste waarde behoudt. Deze ruststroom zou anders door de temperatuuroename groter worden.

De luidspreker wordt aangesloten direct aan de emissors van de beide eindtransistoren, waardoor de luidsprekerstroom beurtelings door beide emissorweerstand van  $0,7 \Omega$  loopt. Hierdoor wordt gedurende elke periode, als de ene transistor geleidt, de andere volledig gesperd.

Fig. 1a

De voorversterker, uitgerust met twee transistoren om een hoge ingangsimpedantie te verkrijgen.



De weerstand  $R_{57}$  en de condensator  $C_{25}$  parallel aan de luidspreker dienen om de stabiliteit van de versterker te vergroten. Voor zeer hoge frequenties vormt de luidspreker n.l. een kleinere belasting, terwijl de transistoren een fazeverschuiving introduceren, hetgeen tot genereren aanleiding zou kunnen geven. Het RC netwerk houdt de versterker evenwel koest.

De voorversterker (fig. 1a)

Deze heeft t.o.v. de mono-Robijn wel een wijziging ondergaan. Direct valt in het oog dat er twee i.p.v. één transistor in voorkomt. Bij de voorversterker is de zin hiervan de ingangswaerstand te verhogen. De ingangswaerstand van een transistor is n.l. van nature laag en door tegenkoppeling van collector naar de basis wordt deze ingangswaerstand nog kleiner.

De schakeling in de Robijn-Stereo geeft echter een verhoogde ingangsimpedantie, juist tengevolge van de tegenkoppeling, welke hier evenwel op de emitter plaats vindt. De ingangsspanningsdeler, gevormd door  $R_{10}$  en  $R_{11}$ , zou hier nog roet in het eten kunnen gooien, doch door meekoppeling via  $C_3$  van de emitter naar de basisspanningsdeler wordt de belasting op de ingang door  $R_{10-11}$ , opgeheven.

Deze hoge ingangswaerstand is met name gewenst voor stereo-pickups, omdat een te lage ingangswaerstand in de spoeltjes van de (magnetodynamische) elementen een te grote stroom doet vloeien. Hierdoor wordt de kanaalscheiding ongunstig beïnvloed als gevolg van het door deze stroompjes opgebouwde magnetische veld, waardoor a.h.w. een transformator koppeling tussen de twee spoeltjes van de beide kanalen ontstaat.

Fig. 1b - De regelversterker, waarin de Baxandall klankregeling is opgenomen.

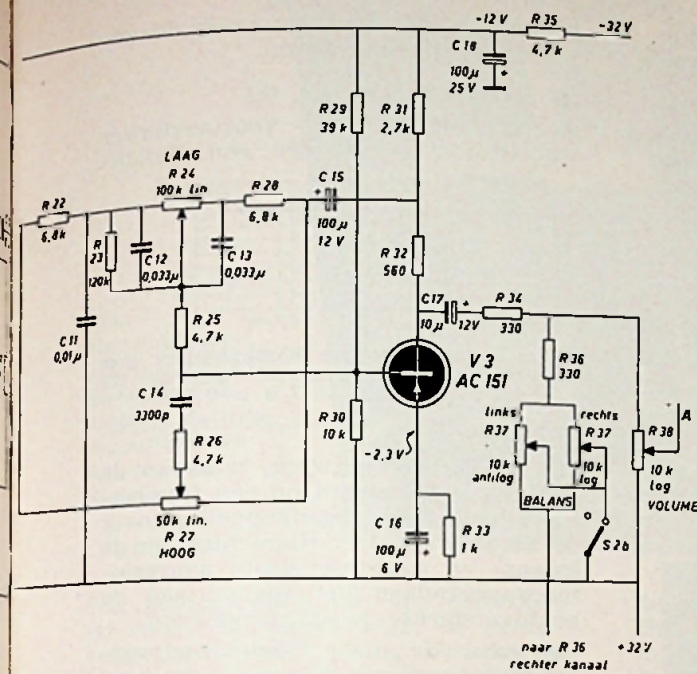


Fig. 1c  
De hoofdversterker.

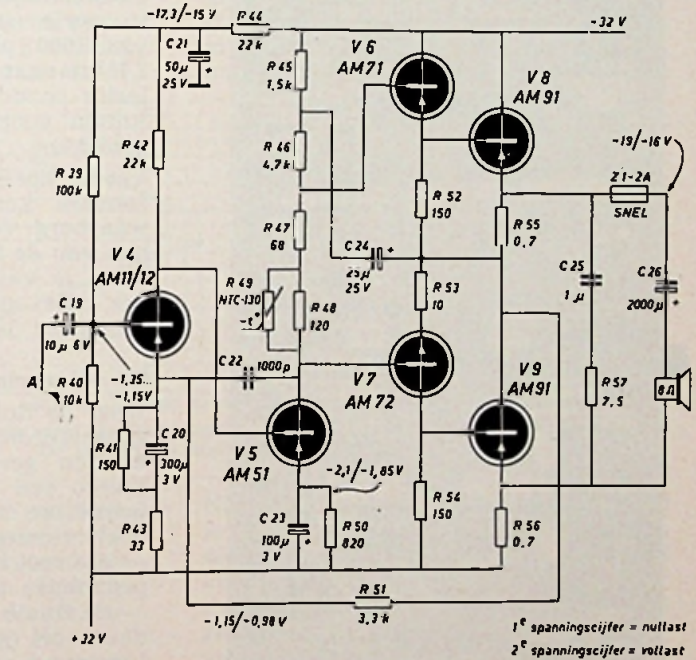
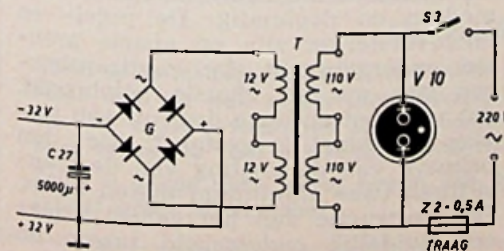
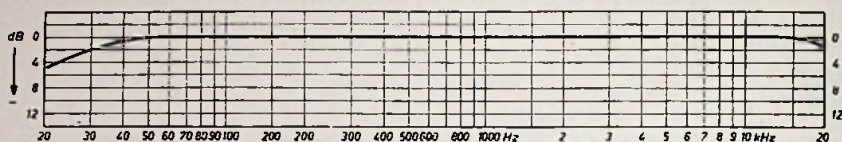


Fig. 1d  
Het voedingsdeel.



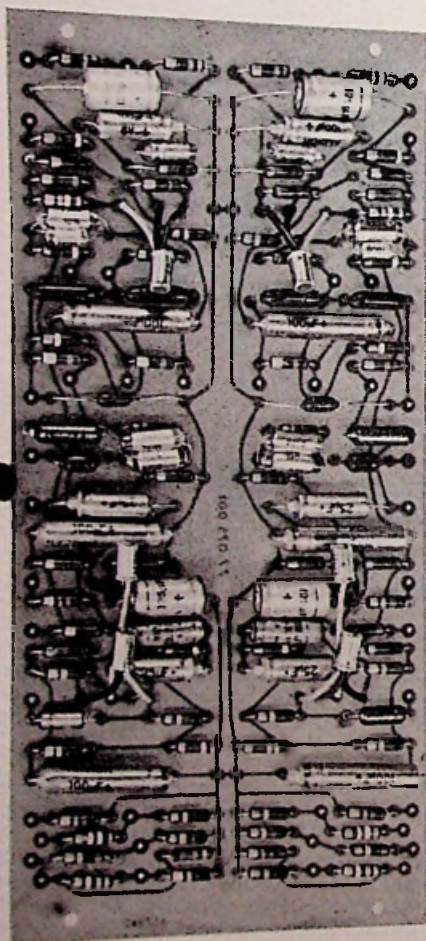
Nog ernstiger overspraak zou optreden bij de met som- en verschil-signaal werkende pickup elementen, zoals de Decca ffs en EMI EPU 100, waarin een voor beide kanalen gemeenschappelijk spoeltje het laterale signaal voert, voordat het wordt gecombineerd met de fazen van het verticale signaal om de volledige stereosignalen te vormen. Met de schakelaar  $S_1$  wordt keuze gemaakt uit vijf ingangen, waarbij te

gelijk in het tegenkoppel netwerk uitsluitend een weerstand of een combinatie van een weerstand en een condensator wordt omgeschakeld. Voor de pickups wordt aldus de RIAA weergeefkarakteristiek ingesteld, voor



de andere ingangen een frequentie onafhankelijke tegenkoppeling, resulterende in een rechte weergeefkarakteristiek.

De verschillende ingangen worden afgesloten met de weerstanden  $R_1 \dots R_8$ ,



Afb. 3 - De fraaie prentplaat, waarop de twee regel- en voorversterkers zijn gerealiseerd. Deze eenheid wordt kant-en-klaar in de bouwdoos geleverd.

welke aan de signaalbronnen de gewenste aanpassing geven.

### De regelversterker (fig. 1b)

Achter de beide voorversterkertransistoren vinden we een Baxan-

Fig. 2 - De frequentie karakteristiek met klankregelaars recht ingesteld gemeten bij 5,2 W vermogen in  $7 \Omega = 0 \text{ dB}$ .

dall klankregel netwerk, waarvan de werking is gebaseerd op een frequentie afhankelijke tegenkoppeling over de derde transistor. Hierachter zijn de balans- en sterkteregelaars aangesloten, waarvandaan het signaal aan de hoofdversterker wordt toegevoerd.

Een voor de hoge frequenties verzwakkend netwerk, bestaande uit twee in serie geschakelde condensatoren van 1000 pF en een weerstand van 2,7 k $\Omega$  naar aarde, dat tussen de collector en de basis van  $V_2$  in de mono Robijn voorkwam, is hier niet nodig gebleken.

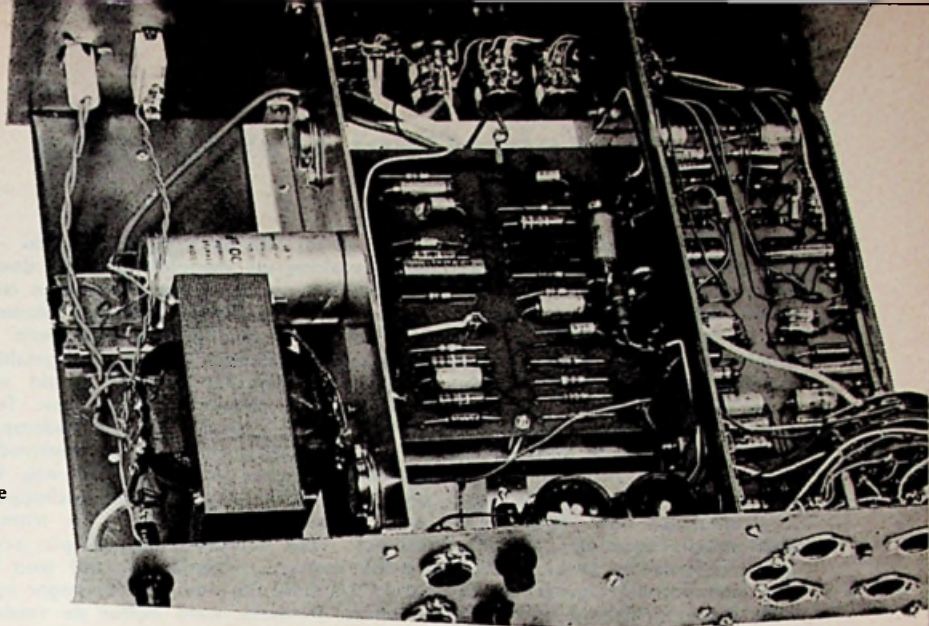
Verder heeft deze versterker geen bijzondere kenmerken, en dat is een waarborg voor de goede eigenschappen van de Stereo-Robijn. Bij het ontwerp is vastgehouden aan de principes, die aan de mono Robijn ten grondslag lagen.

### De uitvoering

Waar de Robijn nog *nét* niet die klasse suggereerde, waartoe hij toch wel mag worden gerekend, kreeg de Robijn-Stereo een vormgeving en afwerking welke ons het water rond de tanden doet vloeien! De „teakhouten” kast — die niet in de bouwdoos is inbegrepen, maar afzonderlijk verkrijgbaar is — de fraaie voorzijde en het lage, brede model geven aan het geheel een innemend cachet, dat ons in zeker opzicht imponeert.

De samenstelling van het chassis is modern en doelmatig. De regel- en hoofdversterker zijn op aparte prenten ondergebracht. De eindtransistoren zijn op het chassis geschroefd, dat voor het grootste deel uit een stevige staalplaat is gestanst, doch ten behoeve van de koeling van de transistoren twee aluminium platen bevat. De constructie van het geheel maakt een duidelijk onderscheid tussen de

Afb. 4  
Het interieur  
van de „Robijn“  
Stereo, waarin  
duidelijk de drie  
compartimenten  
zijn te onder-  
scheid.



drie hoofdgroepen van de versterker, te weten de regeleenheid, de hoofdversterker en de voeding. Doordat de kast boven het midden compartiment een uitsparing heeft, waarin een rooster is aangebracht, kan de koellucht goed langs de eindtransistoren en de

de voorzijde van de versterker heeft. Hierdoor wordt een korte bedrading mogelijk gemaakt met een minimale kans op overspreken en storingen. Het luidsprekersignaal wordt afgenomen aan de thans eveneens gebruikelijke DIN luidspreker contactdozen.

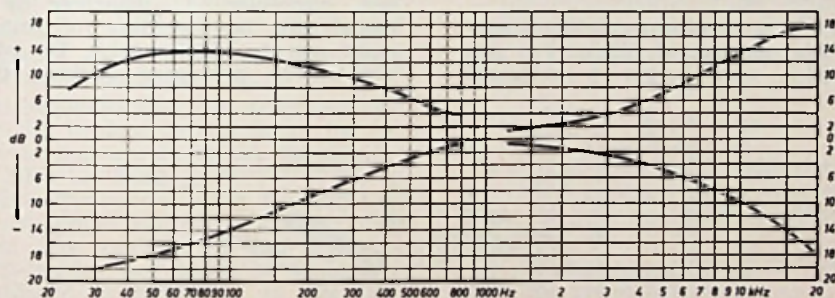


Fig. 5 - Frequentie karakteristiek met klankregelaars op max. en min. geregeld, gemeten op de microfoon ingang.

beide aluminium chassisdelen strijken, waarop de transistoren zijn geschroefd. De vijf ingangen zijn uitgevoerd als vijf-polige DIN contactdozen. Opmerkelijk is de montage van de keuzeschakelaar  $S_1$ , welke vlak bij de contactdozen op de achterwand wordt aangebracht en die een lange as naar

Naast ieder van beide aansluitingen is een zekeringhouder gemonteerd, welke de snelle zekering  $Z_1$  bevat voor de beveiliging van de eindtransistoren. Nadere bijzonderheden en gegevens over de montage van deze versterker verstrekt de binnenkort verschijnende bouwmap T3.

### Ons telefoonnummer

wordt op de inhoudspagina vermeld achter het kengetal van de gemeente Bussum: 02959. Meer dan wie ook ervaart een Hilversumse telefoon abonnee de kwalijke gevolgen van de zetsfout, waardoor in het voorgaande RB het kengetal 02959 van Bussum werd verwisseld voor het kengetal van Hilversum: 02950.

Zoudt u goede notie willen nemen van deze rectificatie en onze excuses voor deze zetsfout willen aanvaarden?



# Veldeffect transistoren

door H. DE VOS

Reeds in 1952 beschreef W. Shockly – de nestor van de halfgeleiderfysica – een unipolaire veld-effect transistor met een sperrende grenslaag als sturelektrode, die daardoor een hoge ingangsimpedantie bezat. Tot rond 1960 kwamen de veld-effect transistoren en de hiervan afgeleide typen zoals o.a. de dubbel-basis diode en het Franse Tecnétron nauwelijks verder dan het laboratorium stadium. Sindsdien hebben drie belangrijke factoren hierin verandering gebracht. Ten eerste heeft men een beter begrip gekregen van de halfgeleider-fysica en de verwante halfgeleider-technologie, die het tegenwoordig mogelijk maakt veldeffect-transistoren met voorspelbare en reproduceerbare eigenschappen te fabriceren. Ten tweede heeft men nieuwe fabricagetechnieken ontdekt zoals de planaire ets- en opdamp-techniek, en in het bijzonder ook de ontwikkeling van een type met geïsoleerde sturelektrode, die bepaalde voordelen biedt t.o.v. de sturing met een sperrende grenslaag (b.v. nog hogere ingangsimpedantie), die echter ten koste gaat van bepaalde andere eigenschappen (b.v. grotere kwetsbaarheid). Een derde factor was de sterke mate, waarin de transistorisering van elektronische apparaten is voortgeschreden. Voor sommige toepassingen schiet de gewone grenslaagtransistor te kort of vergt zulke kostbare schakelingen, dat men daarvoor liever nog elektronenbuizen gebruikt. Er bestond dus behoefte aan een vervanger voor de „warme” buis, die vergelijkbare eigenschappen bezat. Derhalve werd achter de verdere ontwikkeling van de veld-effect transistor meer druk gezet.

## De grenslaag FET („junction FET”)

De unipolaire veld-effect transistor (Field Effect Transistor, „FET”), volgens Shockley is schematisch weergegeven in fig. 1.

Op een (dun) plaatje n-geleidend materiaal (germanium of silicium) is aan weerszijden een laagje p-materiaal

wordt genoemd. Via een hulpbatterij worden de door de p-n overgang gevormde grenslaag-dioden tot sperren gebracht. Hierdoor ontstaat in het n-materiaal (het „n”-kanaal genoemd) een „ruimtelading”, waarmee de kanaalstroom in meerdere of mindere mate wordt „afgeknepen”. De (doorverbonden) p-laagjes vormen daar-

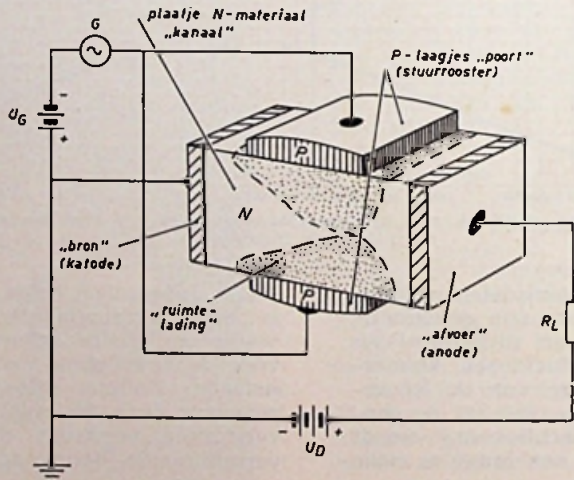
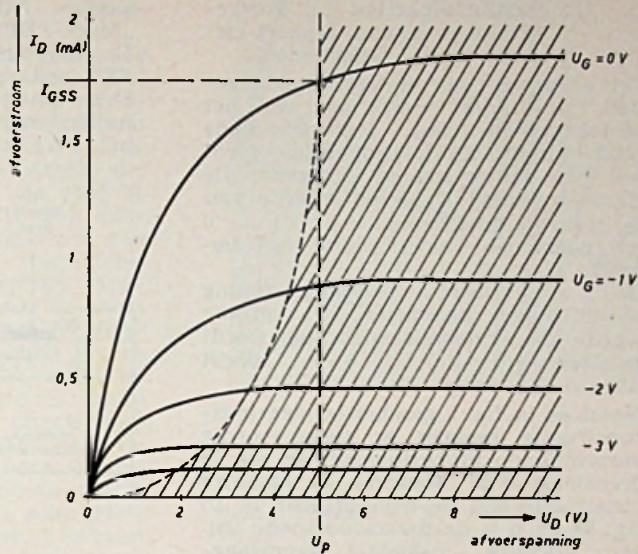


Fig. 1

aangebracht. Aan de linker- en rechterkant van het plaatje zijn elektroden geplaatst, die oorspronkelijk de uit de buizentechniek stammende benamingen „katode” en „anode” ontvingen, maar die men later heeft omgedoopt in „source” (= bron) en „drain” (= afvoer). Een uitwendige batterij doet een stroom vloeien door het plaatje, dat „channel” (= kanaal)

door tezamen de sturelektrode, de „gate” (= poort) genoemd, waarmee men in de analogie met de elektronenbuis de hoofdstroom kan regelen. De verzadigingsstroom van de sperrende poort ligt van een germanium grenslaag-„FET” bij normale kamertemperatuur in de orde van  $1 \mu\text{A}$ , hetgeen overeenkomt met een impedantie van ca.  $1 \text{ M}\Omega$ . Van een silicium

Fig. 2



grenslaag-FET is die stroom maar ongeveer een duizendste daarvan, zodat de ingangsimpedantie overeenkomstig groter is (rond  $10^9 \Omega$ ). De verzadigingsstroom wordt ongeveer het dubbele bij een temperatuurstijging van 30 tot 50° C. D.w.z. bij onvoldoende koeling of aanzienlijke dissipatie kan de ingangsimpedantie dalen.

De ingangscapaciteit van de grenslaagpoort ligt in de orde van 20 tot 100 pF bij een transconductantie (steilheid) van 1.000 tot 3.000  $\mu\text{A/V}$ .

De grensfrequentie wordt bepaald o.a. door de lengte van het kanaal en aangezien deze vanwege de aan te brengen p-laagjes aan bepaalde minimum afmetingen is gebonden, is die (althans voor grenslaag-FET's) ca. een factor 10 lager dan met conventionele transistoren kan worden bereikt.

Voor schakel-toepassingen heeft men echter het voordeel, dat de ladingdragers uit elektronen bestaan, waardoor geen „carrier storage” verschijnselen optreden. De schakelsnelheid wordt dus uitsluitend bepaald door de tijdconstante van poort-capaciteit en kanaalweerstand. Met laagohmige sturing kunnen schakelsnelheden van minder dan een nanoseconde worden bereikt. Laat men de ene FET door een andere sturen, dan ligt de schakeltijd echter in de orde van 10 à 20 ns. De ruis in de grenslaag-FET wordt voornamelijk door de thermische ruis in de uitgangsweerstand bepaald. Bij lage frequenties treedt bovendien 1/f ruis op, die beneden ca. 100 Hz de thermische ruis gaat overheersen.

Bij middenfrequenties en met voldoende hoge ingangsweerstand, b.v. 3 M $\Omega$ , is het ruisgetal slechts een paar tienden dB. Daar het ruisgetal evenwel van de ingangsweerstand afhangt, is het gemakkelijker een equivalente ruisweerstand op te geven, zoals dat ook bij elektronenbuizen wordt gedaan:

$$R_{\text{oq}} \approx \frac{0,5}{S}$$

De stroom-spanningskarakteristiek van een FET vertoont grote overeenkomst met die van een pentode elektronenbuis (fig. 2):

De in deze karakteristiek gebruikte notaties betekenen resp.:

$I_D$  = afvoerstroom (drain current).

$U_D$  = afvoerspanning (drain voltage).

$U_G$  = poortspanning (gate voltage).

$I_{GSS}$  = afvoerstroom bij tegen bron kortgesloten poort (drain current with gate shorted to source).

$U_P$  = afknijpspanning (pinch-off voltage).

Daarnaast worden voor de aanduiding van FET-parameters o.a. nog gebruikt:

$BU_{GDS}$  = poortafvoer doorslagspanning bij doorverbonden bron en afvoer (gate-to-drain breakdown voltage with source shorted to drain).

$g_{fs}$  = voorwaarts steilheid bij gemeenschappelijke bron (common-source forward transconductance).

$C_{is}$  = ingangscapaciteit bij kortgesloten uitgang (short-circuit input capacitance).

Het afknijpgebied of verzadigingsgebied (zie fig. 2) wordt ook wel het pentodegebied, het niet-verzadigde gebied (links van de stippellijn) wordt wel het ohmse gebied genoemd. De afknijpspanning  $U_P$  is de waarde van  $U_D$  waarbij de kromme voor  $U_G = 0$  een constante afvoerstrom  $I_{DSS}$  bereikt.

De afvoerpoort doorslagspanning wordt lager naarmate  $-U_G$  groter wordt. Deze doorslagspanning wordt gemeten bij  $-U_G = 0$  en wordt  $BU_{GDS}$  genoemd.

Naast de in fig. 1 geschetste legeringsconstructie bestaan er tegenwoordig verschillende uitvoeringsvormen van de grenslaag-FET, waarvan de planaire constructie wel de belangrijkste is. In fig. 3a en b is de dwarsdoorsnede van een planaire „p-kanaal grenslaag-FET” getekend. Uitgaande van een n-geleidend silicium worden d.m.v. een fotografisch etsprocédé en een opdamp diffusie proces achtereenvolgens het p-kanaal; de metallische D- en S-elektroden; de n-geleidende poort en beschermende oxyde lagen aangebracht.

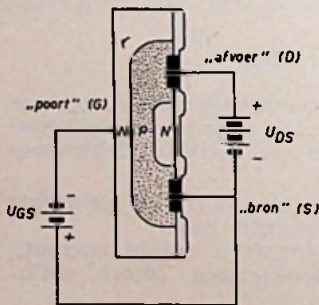


Fig. 3a

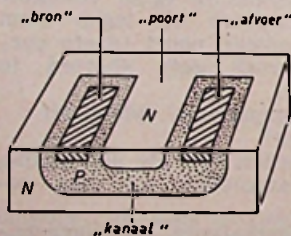


Fig. 3b

### De metaaloxyde FET („MOS-FET”)

In een bijzondere uitvoering van de FET is de poort d.m.v. een uiterst dun oxyde huidje van het kanaal geïsoleerd. Men spreekt dan van „metal oxyde semiconductors” — (metaal

oxyde halfgeleiders) — afgekort „MOS-FET's” \*).

De ingangswaerstand van de MOS-FET bedraagt  $10^9$  tot zelfs  $10^{15} \Omega$ . Deze laatste waarde is zó hoog, dat indien men de poort statisch laadt, het verscheidene dagen duurt

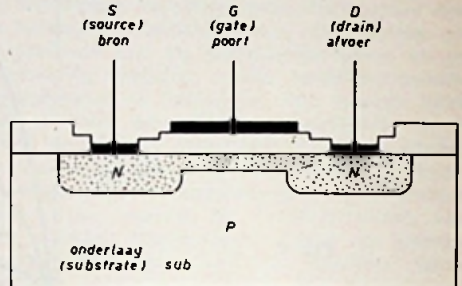
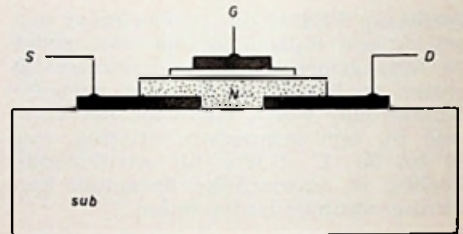


Fig. 4a-b - Dwarsdoorsnede van enkele „N-kanaal” MOS-FET'S



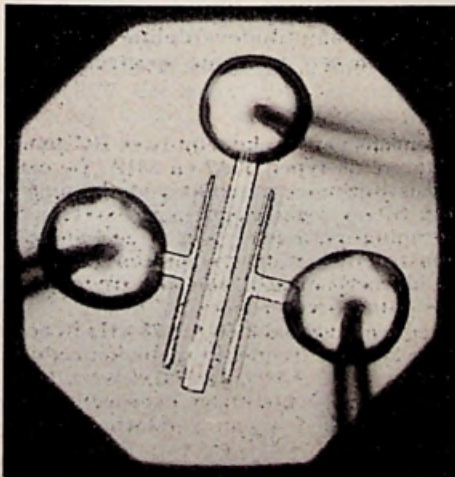
eer men aan een verandering van de afvoerstrom kan waarnemen, dat er iets van de poortlading is weggelekt. De doorsnede van een tweetal MOS-FET's is in fig. 4a en b getekend. Bij de eerste is men weer uitgegaan van een onderlaag van halfgeleidend materiaal, bij de tweede zijn alle componenten op een neutrale onderlaag — b.v. glas — opgedampt. De ingangscapaciteit van de MOS-FET bedraagt slechts 1 à 2 pF bij een steilheid van 2 à 3.000  $\mu A/V$ . Speciaal voor „geïntegreerde schakelingen” — d.w.z. schakelingen die compleet met weerstanden en condensatoren uit één kristalplaatje worden vervaardigd — heeft de MOS-FET het voordeel, dat eenvoudige directe koppelingen mogelijk zijn — hetgeen met grenslaag-FET's tot grote onstabieliteit zou leiden.

Voor bepaalde toepassingen kan het verder een voordeel zijn, dat men de MOS-FET zo kan maken dat hij in rust „open” is, wat sturing met posi-

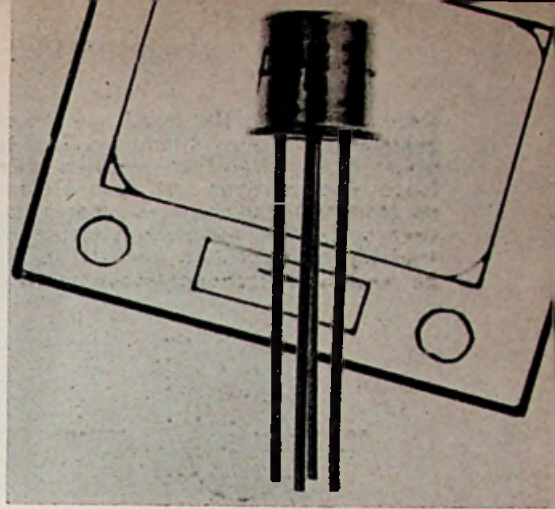
\*) Ook komt men de afkorting MOST tegen, voor: metaal oxyde silicium transistor. — Red. RB.

lieve of negatieve signalen mogelijk maakt.

Aanvankelijk was de hoge ruisfactor van de MOS-FET een handicap. Deze wordt veroorzaakt door een aantal verschillende factoren. Reeds uiterst geringe verontreinigingen van b.v. de poortisolatie levert een lekstroom, die een ruisbijdrage levert en die door de transistor wordt versterkt. Ook lekstromen langs het oppervlak zijn een bron van ruis. Bij hoge frequenties gaat bovendien de afvoerpoortcapaciteit de thermische ruis naar de poort terugkoppelen en ze aldaar versterken. Gelukkig wordt daarmee tevens het signaal tegengekoppeld, zodat de signaal/ruisverhouding althans hierdoor in eerste benadering ongewijzigd blijft. De kanaalweerstand aan de bronkant is evenwel ook oorzaak van thermische ruis, die eveneens wordt versterkt. Men kan hieraan echter iets doen door de poort dichter bij de bron te maken en de kanaalweerstand (plaatselijk) te verlagen. Dat men door moderne fabricagetechnieken de ruis in de MOS-FET reeds goed weet te beheersen, bewijst een publicatie van SGS Fairchild over een FM-afstemme-eenheid, waarin MOS-FET's en geïntegreerde schakelingen worden gebruikt, waarmee een signaal/ruisverhouding van 65 dB bij een gevoeligheid van  $3 \mu\text{V}$  wordt bereikt. Geïnteresseerden worden voor verdere details naar publicatie TP-31 van SGS Fairchild verwezen. Dezelfde onderneming annonceerde in „press release” PR 2049 een nieuwe MOS-FET, type FI 100, die volgens een nieuw planar proces: „Planar 2” wordt vervaardigd. Hierbij heeft men — naar



Afb. 6 - Het type FT 57



Afb. 5 - Microfoto van de veldeffect transistor de MOS-FET FI 100

men beweert — het verwijderen van ionen in het silicium isolatiehuidje volkomen in de hand, hetgeen de ingang-lekstroom tot fracties van een pico-ampère terugbrengt. De zeer hoge impedantie ( $10^{13} \Omega$ ) en uitstekende stabiliteit maken de FI 100 zeer geschikt voor toepassing in elektrometerschakelingen, waarbij als bijzonder voordeel t.o.v. de vroegere buizenschakelingen de geringe afmetingen en de afwezigheid van een opwarmtijd gelden. De foto (afb. 5) laat de geometrie van de MOS-FET FI 100 zien.

Inmiddels is Fairchild met een nieuw type, FT 57, uitgekomen, dat speciaal geschikt is voor FM- en VHF-TV toepassingen. Deze FT 57 is een n-kanaal MOS-FET, die een max. ruisfactor van 4,5 dB (nom. 2,7 dB) bij 100 MHz bezit. De minimum geneutraliseerde vermogensversterking is 15 dB bij 100 MHz. De FT 57 is verkrijgbaar in een TO-72 buisje (afb. 6).

Het schema-symbool van een n-kanaal MOS-FET is in fig. 7 weergegeven. De eveneens naar buiten gevoerde onderlaag of massa-aansluiting wordt gewoonlijk gearde. Bij de montage dient men bijzondere maatregelen te nemen om te hoge spanningen aan de poort te voorkomen. Doorslag van het uiterst dunne oxyde huidje betekent onherstelbare beschadiging van de transistor.

Niet alleen moet men voor een goedgemaakte soldeerbout zorgen, maar tevens moet men er door kortsluiten van de aansluitdraden d.m.v. een koperen klem voor zorgen, dat geen elektrostatische ladingen op de transistor kunnen komen en de soldeerwarmte

wordt afgevoerd. Het is n.l. wel voorgekomen dat laboranten, die in een droge (c.v.) atmosfeer werkten, zich louter door wrijven van hun kleding op geïoniseerde (zit)krukjes zodanig statisch opladden, dat reeds doorslag optrad bij het oppakken van een los op de werktafel liggende transistor! Ook

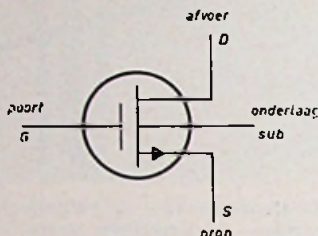


Fig. 7 - Schemasymbool van „N-kanaal” MOS-FET

in een schakeling moet men oppassen: voor inductieve spanningsstoten, zelfs in nabijgelegen circuits. De grenslaag-FET's zijn in dit opzicht minder kwetsbaar: evenals bij de conventionele transistoren treedt bij overspanning een zener-effect op, dat bij geringe energieën zoals statische ladingen niet onvermijdelijk tot beschadiging hoeft te leiden. Desondanks heeft de MOS-FET een grote toekomst, speciaal in geïntegreerde schakelingen waardoor o.a. de transistor door omringende componenten tegen beschadigingen wordt beschermd. In een volgend nummer zullen enkele schakelingen met veld-effect transistoren worden besproken.

#### LITERATUUR

- Electronic Design, April '63: „Field Effect Transistors”.
- RCA Review, Dec. '63: „The Field Effect Transistor - A Review”.
- RCA Review, Dec. '63: „Coplanar-Electrode Insulated Gate Thin-Film Transistors”.
- RCA Review, Dec. '63: „Transfer Characteristics of F.E.T.'s”.
- Elektronische Rundschau, Mrt. '64: „Feld Effekt Transistoren”.
- Elektronische Rundschau, April '64: „Feld Effekt Transistoren”.
- Electronic Design News, Juli '64: „FET Terminology and Parameters”.
- Fairchild Technical Paper TP-31, juli '65: „An FM Tuner using MOS-FET's and Integrated Circuits”.
- Fairchild Press Release PR 2049, Nov. '65: „Planar-II process makes possible improved MOS-FET transistors”.

## Nieuwe elektronische produkten

Nieuw op de Nederlandse markt is de geluidsband van het Europese „merk” Combo, dat naar de brochure vermeldt, van zeer goede kwaliteit moet zijn. De voorgerekte polyester onderlaag is de drager van een gepolijste oxydefilm, welke beide lagen met permafix aan elkaar gehecht zijn. Dit garandeert een goede slijtvastheid, grote rek- en trekvastheid, minimale drop-outs en geringe ruis. De prijzen van de Combo-banden liggen in ieder geval gunstig en zijn vergelijkbaar met die van de bekende Amerikaanse banden.

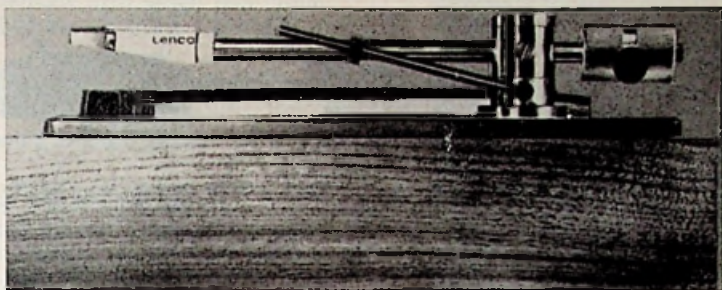
Voor ontvangst van de zenders Goes I, II en III, Markelo I, II en III en Kleef-Wezel zijn door Teweä nieuwe series antennes ontwikkeld. Gezien er voor UHF-ontvangst zwaardere eisen aan de antenne worden gesteld is het van belang een juist afgestemde antenne toe te passen, waardoor vooral in de randgebieden een groter antenne-sigitaal wordt verkregen dan met een breedband-antenne.

Het uitgelezen Brüel en Kjaer-programma meet-instrumenten (importeur Peeckel, Rotterdam) is uitgebreid met een sinus-ruisgenerator type 1024, welke in het frequentiegebied van 20 ... 20.000 Hz ten behoeve van metingen aan a.f. apparaten: 1e. een bijzonder zuivere sinus toon, 2e. een smalle ruisband en 3e. een witte ruis kan produceren. De bandbreedte van het ruisbandje is in vier stappen instelbaar van 10 ... 300 Hz en kan de hele band worden doorgedraaid. Het witte ruis spectrum heeft een momentale amplitudeverdeling volgens Gauss en een constante spectrumdichtheid.

Eveneens van Peekel zijn twee RC generatoren, de typen 32A/ en 331A. De eerste is bijzonder geschikt voor metingen aan filters, versterkers, servo-systemen; dempingsmetingen aan mechanische constructies en daar waar een grote reproduceerbaarheid van de frequentie-instelling is vereist.

Frequentiegebied 3 Hz ... 38 kHz in acht bereiken. De frequentie-nauwkeurigheid bedraagt ( $\pm 0,5\%$ ). De 331A werd ontworpen voor metingen over een groot frequentiegebied aan versterkers, telefoonlijnen, netwerken e.d. Frequentiegebied 22 Hz ... 420 kHz met een nauwkeurigheid van ca 1%.

## Voor U (en de rest) bij ons thuis getest



### Een luxueuze zwaargewicht Lenco L-77 „Transcription unit”

De aanhalingstekens bij het woord transcription unit zijn niet van de importeur maar van uw recensent.

Een dwaze reclame-aanduiding die overgenomen is uit Engelse advertenties. Bij transcriptiewerk komt nog wel wat anders kijken dan de meest ambitieuze platen-speler voor de huiskamer. De loze kreet transcriptie laat dan ook nooit na de lachlust op te wekken van de beroepsmensen, evenals het veel misbruikte „professioneel”.

Bij de Lenco-produkten zijn deze aanduidingen ook volkomen overbodig, daarvoor hebben ze al, terecht, een veel te goede reputatie verworven!

Ambitie en Zwitserse degelijkheid spreken ook weer uit deze L-77. Het is in feite een vaste combinatie van hun nieuwe luxe All Balance arm en de al vertrouwde en terecht vermaarde beste draaitafel uit het Lencoprogramma, de L-70.

De arm was het onderdeel, dat ons onmiddellijk het meest interesseerde. De term „all balance” was inderdaad hier-

op van toepassing. Voor vrijwel ieder denkbaar element kan men met deze arm een volledige balans in alle richtingen bereiken. Dit maakt het zorgvuldig waterpas richten van de speler dus overbodig. Een veer, die zeer gemakkelijk bovenop de verticale kolom kan worden ingesteld, zorgt voor de vereiste naaldkracht. De ruime en duidelijke instelschaal is zeer exact en kan bijna voor het ijken van een naaldkrachtweger worden gebruikt. Bovendien houden onze bezwaren tegen deze vorm van druk-instelling in dit geval geen steek, want de variatie in naaldkracht belooft zelfs bij de maximale verticale uitslag niet meer dan 10%. De lagering is boven elke lof verheven en is van dezelfde klasse als bij de zo beroemde SME. Enige vorm van dwarsdrukcompensatie is niet aanwezig; een gemis, dat bij een arm van deze klasse toch meer een gebrek genoemd kan worden. Natuurlijk gaat bij een dergelijke compensatie wat van het „all balance”-

principe verloren, maar het enige, wat dat betekent is, dat men dan in advertenties niet meer kan vermelden, dat deze platen-speler desnoods ondersteboven kan worden gebruikt!

Wij moeten trouwens de eerste platenliefhebber nog ontmoeten, die daar prijs op stelt. Bovendien is het zo'n donderende slag als dan het 3,6 kg wegende plateau met dure LP en al naar beneden komt. Niet dat de importeur van de



Close-up van de nieuwe L-77

Lenco zich aan deze dwaze claims schuldig maakt, maar in besprekingen zijn we dit soort nutteloze opmerkingen al meermalen tegengekomen.



De nieuwe luxe All Balance arm.

Een goede dwarsdrukcompensatie is echter wél van betekenis. Dat wordt snel duidelijk als men 'n element op sporen en IM-vertorming beproeft. Vaak is het mogelijk de naaldkracht met meer dan 30% te verminderen als men de juiste compensatie toepast. Maar als wij goed zijn geïnformeerd, is het de bedoeling

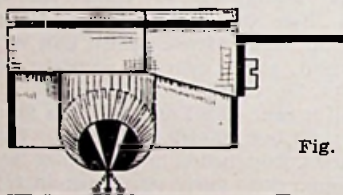


Fig. 1

om daar bij deze arm ook in te voorzien. Een ander punt, waarop wij menen te moeten wijzen, is de vrij aanzienlijke massa van de kop en de arm. Volgens opgave van de fabrikant ligt de resonantie van compliantie met arm-massa bij 10 Hz, wanneer deze compliantie  $5 \times 10^{-6}$  bedraagt. Dit betekent, dat bij hogere

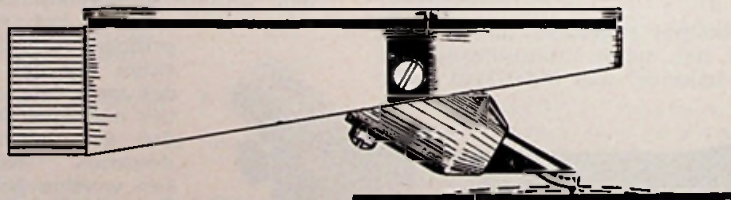


Fig. 2

waarden men in het gevaarlijke gebied van 1 à 2 Hz komt. Gevaarlijk, bij kleine stootjes al en bij niet vlakke platen, die helaas meer regel dan uitzondering zijn. (Fig. 2.)

Ook komt er nog een ander verschijnsel bij te voorschijn: bij golvende platen of zg. „swingers”, met een niet zuiver centrisc h gat, ontstaat er een relatieve beweging tussen naald en kop als de massa van kop en arm te groot is (zie fig. 1).

Door het uit de centrale positie drukken van de naalddrager ontstaat dan bij iedere omwenteling een flinke vervorming. Een lichte arm en kop volgen di-

rect iedere beweging van de naald. Het is niet voor niets dat S.M.E. een speciale ultra lichtgewicht kop bij haar arm kan leveren. Ook diverse andere merken wijzen, terecht, op de geringe massa van hun armen en elementen.

Wil deze P-77 toonarm universeel genoemd worden, dan zouden er nog een paar extra voorzieningen moeten bijkomen voor de zg. „high-compliance” elementen. Een extra „shell” van zeer lichte kunststof zou al voor diverse merken de oplossing zijn. De grote afstand, waarover het contragewicht bewogen kan worden, laat dit wel toe dachten wij.

In de huidige uitvoering is het een ideale arm voor zulke topklasse elementen als de Shure V 15 E en de twee Ortofon's, die beide van zichzelf vrij zwaar zijn, zodat de grotere massa geen bezwaar behoeft te vormen.

Het zou jammer zijn als er voor de andere geen mogelijkheid zou komen. Men moet er dan elementen van de tweede orde in gebruiken. Daarvoor koopt iemand niet zo'n subliem en kostbaar precisie-product.\*)

Het spreekt haast vanzelf dat de hydraulische lift feilloos werkt. Een prettige en wel doordachte bijkomstigheid is, dat men bij het monteren van het element 10 mm speling heeft in de lengte-richting, zodat de naald exact op de juiste

plaats voor de minimum fouthoek kan worden ingesteld.

#### De draaitafel

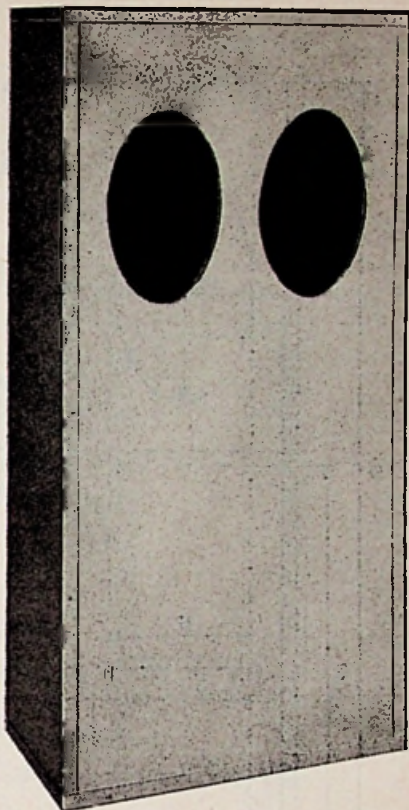
Hier behoeven wij eigenlijk nauwelijks meer over te spreken. De L-70 heeft, te-  
(Vervolg op blz. 465)

\*) De importeur merkt hierbij op, dat voor speciale kritische elementen inderdaad een kop van kunststof (B 52) leverbaar is, zodat genoemde bezwaren komen te vervallen.  
(Red. RB)

## Maak zelf een Basweergever voor flink vermogen

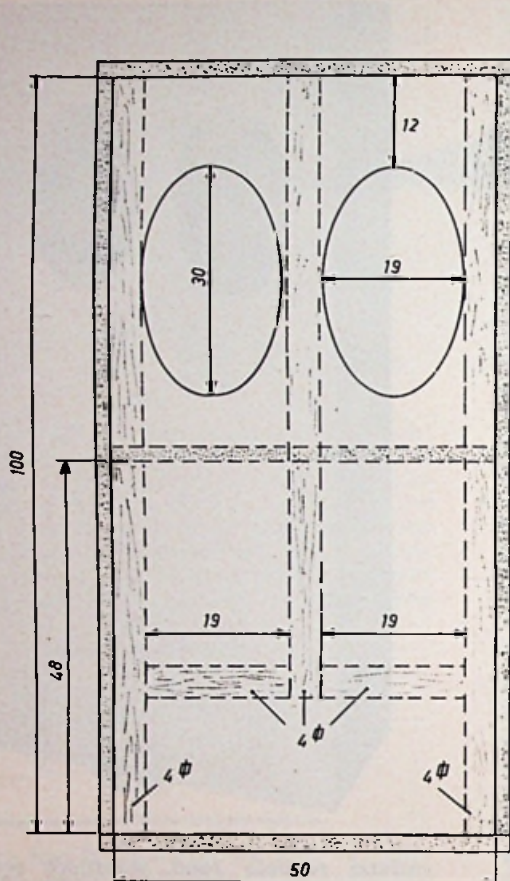
Overtollige fabrieksvorraden is een onderwerp waarover, tussen vier muren op directie niveau al heel wat is gesproken. Geen enkele industrie of groothandel vindt het prettig, daar is iedereen het over eens en toch is juist weer die industrie of groothandel zelf de schuldige. Er zouden RB's vol over kunnen worden geschreven, ware het niet dat we ons dan in een wespennest zouden steken, daar het o.m. gaat over onderwerpen waarvan niet de totale achtergrond bekend is. Het fabeltje dat al deze produkten onbetrouwbaar zijn, is in de loop der jaren wel achterhaald en vooral de meer ervaren amateur weet wel beter, al blijft het oppassen. Vooral merken en namen van grote toeleverings industrieën, die dan ook nog eens zijn gespecialiseerd op een bepaald produkt, zien we veel.

**A**L geruime tijd kwamen we in de kolommen van een onzer adverteerders een luidspreker tegen die ons interesseerde. Het gaat hier om een Iso-phon luidspreker met uitwendige maten van  $21 \times 32$  cm, een ovaal type dus. Volgens de officiële gegevens van Iso-phon is dit type niet als zodanig in de handel gebracht, maar in combinatie met een 10 cm ronde hoge-tonen luidspreker, centraal voor de grote luidspreker gemonteerd. We hebben dus zeer waarschijnlijk met een typisch industrie-overschot te maken. De gegevens van de lage-tonen luidspreker zijn: max. vermogen ca 10 W, resonantie-frequentie 55 Hz, spreekspoel-impedantie 4  $\Omega$ . Volgens de fabrikant voldoet de combinatie bijzonder goed in een gesloten kast van ongeveer 120 liter, terwijl de luidspreker nog goed werkt bij een minimale kastinhoud van 50 l. De luidspreker heeft een op-

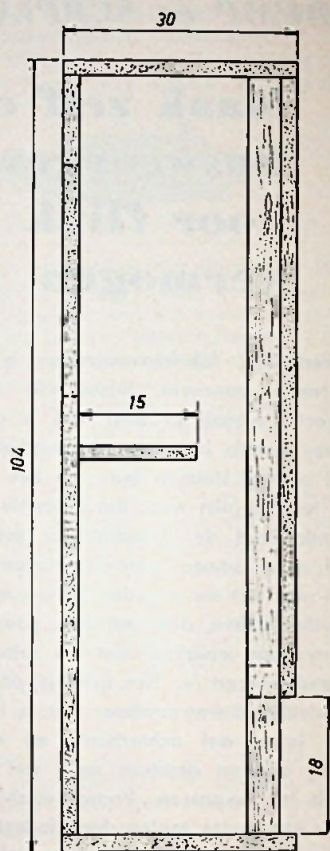
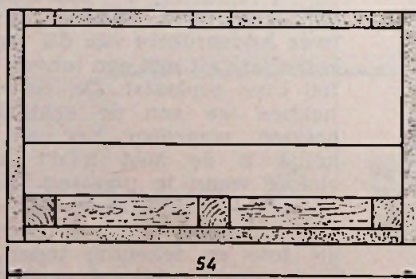


vallend soepele rand, waardoor een enorme conusuitslag toelaatbaar is, maar o.a. door de in verhouding tot de afmetingen betrekkelijk kleine magneet kan men toch niet meer dan 10 W toevoeren. Om een flink vermogen te kunnen bereiken, hebben we twee luidsprekers van dit type in één basreflexkast met een inhoud van ruim 100 liter geplaatst. De reflexopening hebben we aan de achterkant gehouden, waardoor het wel noodzakelijk is de kast niet tegen een vlakke wand te plaatsen. Het is natuurlijk ook mogelijk de reflexopening aan de voorkant aan te brengen. Zoals foto en tekening tonen, zijn de luidsprekers verticaal geplaatst en er is een klein balkje aangebracht tussen de beide luidsprekers om te voorkomen, dat het voorpaneel ter plaatse van de smalle strook tussen beide te slap wordt en gaat resoneren. Om dezelfde reden zijn ook op het grote achterpaneel dergelijke balkjes aangebracht. De spreekspoelen zijn in serie geschakeld en wel zo, dat beide conussen tegelijkertijd naar voren resp.





onderaanzicht zonder bodem



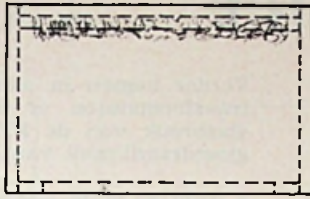
linkerzij aanzicht zonder wand

alle zijden van 20mm  
spaanderplaat

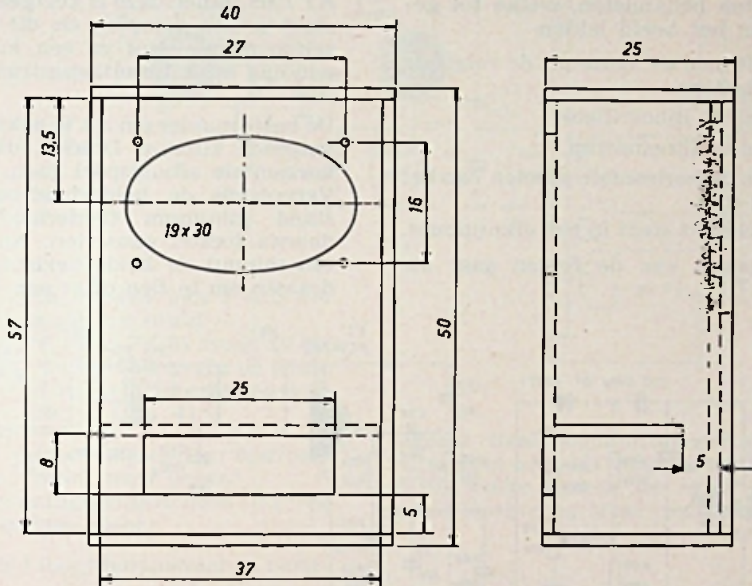
maten in cm.

naar achteren bewegen (even uitproberen met een 1,5 V cel). Als materiaal is 20 mm houtvezelplaat toegepast. We hebben deze weergever speciaal gedacht (en ook getest) voor toepassing in grotere ruimten zoals kleine zaaltjes, dansscholen, enz. De bas (en geen boom!), die de weer-

gever kan produceren, is voor normaal huiskamergebruik zeer waarschijnlijk wel wat overdreven. In combinatie met een aantal Peerless 0825 FM of Phil. AD3500M in een hoge-tonens'raller of klein kastje is een goede kwaliteit bij een flink niveau te bereiken. Een goede eindversterker met een ver-



15 mm spaanderplaat  
maten in cm.



mogen van tenminste 20 W is wel noodzakelijk. Een andere toepassing is het gebruik als gitaar-weergever. De conus-ophanging en grote bewegingsvrijheid van de spreekspoel maken langdurig gebruik, zelfs als basgitaarweergever mogelijk. Stevig luidsprekerdoek, handvatten, metalen kofferhoeken en misschien een iets andere vormgevig zijn dan wel aan te raden. Tenslotte nog een kast voor één zo'n

luidspreker, ook volgens het basreflex-systeem. De gegevens troffen we aan in een Isophon publicatie. Direct achter de luidspreker brengen we een plaat tandenschuim, industriewatten of ander akoestisch-dempend materiaal aan, zoals „Rockwool” (importeur: Rote-Westzaan).

De luidspreker is, in gesloten fabrieksverpakking, voor f 22,50 verkrijgbaar.

## VOOR U EN DE REST....

(Vervolg van blz. 462)

recht al jaren zo'n goede reputatie, dat men hoogstens in herhalingen vervalt. In zijn prijsklasse behoort hij tot de beste en betrouwbaarste die er te krijgen zijn. Ook bij dit exemplaar konden wij weer geen dreun, noch jank van enige betekenis vaststellen. Bovendien is het een oerdegelijke machine, die niet gauw naar de kamer van de oudste puber uit het gezin zal worden verwezen om er „Protestsongs” op te laten draaien.

Wat zou men dus meer kunnen wensen?

„Een juweel van een combinatie”, waar nog een paar kleine wensen bij overblijven. Een goede dwarsdrukcompensatie (we willen geen dwarsdrijvers zijn maar vinden het echt nodig) en een lichte kop voor de moderne zeer „meegaande” elementen. Te meegaand om deze grote massa te tolereren!

Importeur: N.V. NAHO, Amsterdam

Prijs: Inbouw chassis zonder arm P77 f 210,—, All Balance toonarm zonder element f 315,—.

J. KOOL

Bespraken we enkele van de meest voorkomende fouten in het geluidsdeel van de Philips toestellen in de reeks 17 TX 250-A, 21 TC 251-A en 21 TX 255-A enz., thans willen we van deze en dergelijke apparaten enkele fouten behandelen, welke tot gebreken in het beeld leiden.

Hier heeft men de keuze uit de volgende mogelijkheden:

1. Fout in de lijnoscillator.
2. Fout in de lijneindtrap.
3. Fout in de horizontale spoelen van het afbuig-unit.
4. De beeldbuis staat in het afknijppunt.

Het opsporen van de fouten gaat als volgt:

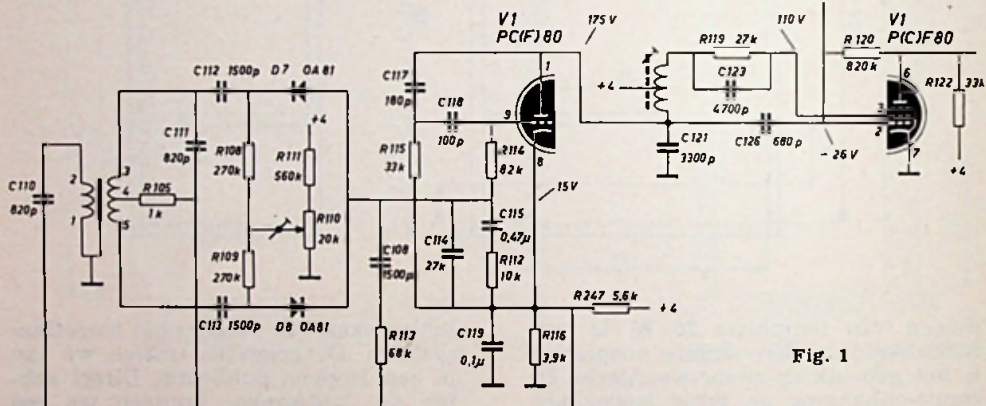


Fig. 1

1. Lijnoscillatorbuis V1 is PCF 80 defect hetgeen als volgt is te herkennen: Op punt 5 van de PL 36 wordt geen  $-38$  volt gemeten.

Het is wenselijk om tijdens het uitvoeren van deze meting de weerstand R 132 van  $1800 \Omega$  los te nemen, omdat anders de PL 36 te veel stroom gaat trekken. Doordat de PL 36 te veel stroom gaat trekken, kan ook R 132 verbranden. Ook kan men er een PL 36 met een afgeknipte pen 4 inzetten, dit laatste omdat het nogal moeilijk is om R 132 los te solderen.

Bij de lijnoscillator eerst de buis PCF 80 vervangen, daarna controleren of er sturing op het stuurrooster van de PL 36 komt. Is de  $-38$  V aanwezig, dan in de eindtrap zoeken (fig. 1 en 2).

2. Fout in de lijneindtrap. Dit kan zijn de Boostercondensator C 135, welke  $22000 \text{ pF}/1000 \text{ V}$  doorslagspanning heeft.

Verder komen in aanmerking de lijntransformatoren of defecte buizen of glasbreuk van de PY 81 of PL 36 of gloeidraadbreek van de DY87 (fig. 2).

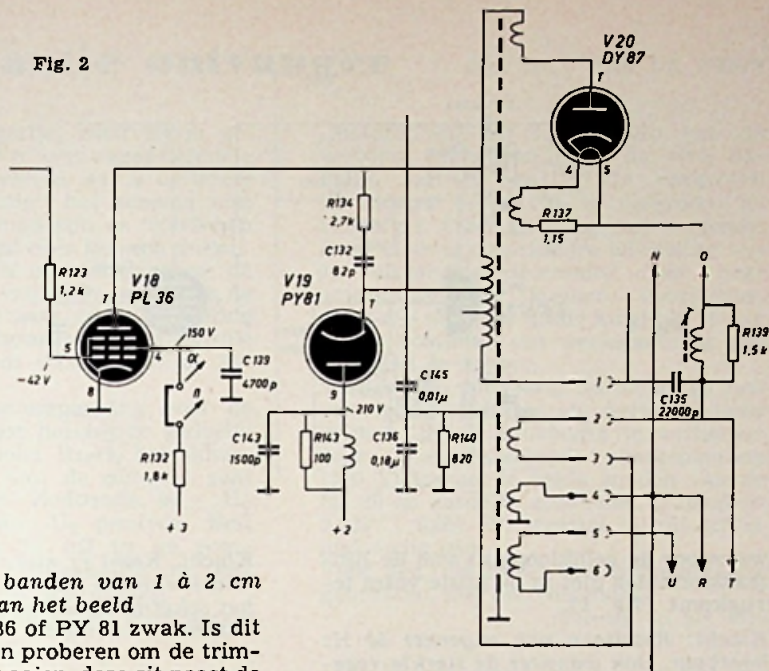
3. Sluiting in de horizontale afbuigspoel AT 1009. Indien deze is kortgesloten, ontstaat er een demping en dit heeft hetzelfde effect alsof er een kortgesloten winding in de lijnuitgangstransformator zit.

De beste manier om dit te bekijken is het volgende kunstje. Draden, die naar de horizontale afbuigspoel gaan, losmaken. Vervolgens de helderheidsregelaar op stand minimum helderheid draaien, daarna toestel aanzetten. Na ongeveer een minuut de helderheidsregelaar opdraaien om te zien of er een witte, ver-

ticale streep te zien is. Is deze streep te zien, dan zit de fout in de afbuigeenheid. Zodra de streep zichtbaar wordt, moet het toestel worden uitgeschakeld om beschadiging van de fluoorerende laag van de beeldbuis te voorkomen.

4. Dat de beeldbuis in het afknijppunt staat, constateert men als volgt: Men probeert eerst of er  $15 \text{ kV}$  hoogspanning voor de beeldbuis is. Men meet de spanning op punt 2 van de beeldbuis, deze moet ongeveer tussen de 50 en 110 volt liggen, afhankelijk van de stand van de helderheidsregelaar. Is echter de spanning 0 volt of negatief, dan staat de buis in zijn afknijppunt. Na enig zoeken bleek C 97 is  $22000 \text{ pF}$ , doorgeslagen te zijn. Het is raadzaam om ook de spanning op punt 3 van de beeldbuis te meten; deze moet tussen de 450 en 500 volt liggen. Is de spanning afwijkend dan kunnen de weerstanden R 93 of R 94 verlopen zijn (fig. 3).

Fig. 2



**Klacht:** Zwarte banden van 1 à 2 cm links en rechts van het beeld  
Dit kan zijn PL 36 of PY 81 zwak. Is dit niet het geval, dan proberen om de trimmer C 129 in te draaien, deze zit naast de hoogspanningskooli (fig. 4).

**Klacht:** Bij helderheidsregelaar opdraaien komt het beeld „naar voren”  
De hoogspanningsgelijkrichter DY 87 heeft geen emissie meer.

**Klacht:** Beeld loopt horizontaal en verticaal  
Het synchronisatiesignaal wordt bij S 45 uit de anodeleiding van de video-eind-

**Klacht:** Beeld loopt alleen verticaal  
Hier gaat men als volgt te werk V11 en V10, welke samen de sync. scheider en de storingbegrenzer c.q. omkeertriode

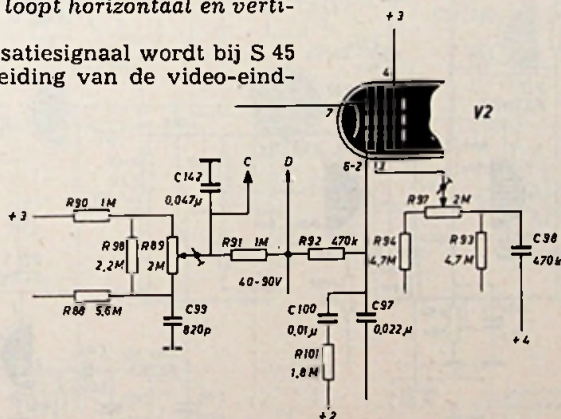


Fig. 3

buis gekoppeld en via R 150 en C 150 (10.000 pF) naar de sync. scheider gevoerd.

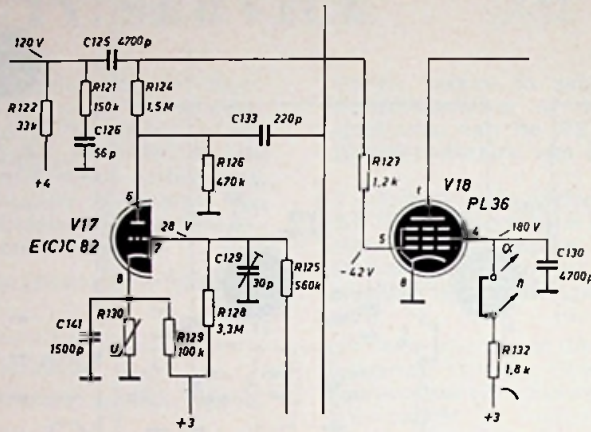
Wanneer nu C 150 een kortsluiting heeft, dan verschuift het werkpunt van buis V<sub>11</sub> (een ECH 81 of ECH 83) doordat er 120 volt op het injectieooster pen 7 komt.

De sync.scheider werkt niet meer, dus gaat het beeld horizontaal en verticaal lopen. C 150 zit op de strip achter de beeldbuis (fig. 5).

vormen, werken naar behoren, want hierna wordt het sync.signaal gesplitst in een horizontaal en verticaal gedeelte. Het verticale gedeelte gaat via C 156 naar V<sub>11</sub>. Indien nu C 156 (22.000 pF) sluiting heeft, loopt het beeld alleen verticaal (fig. 5).

**Klacht:** Beeld loopt alleen horizontaal  
Triodegedeelte van V1 (PCF80) defect of D7-D8, een van beide defect. C108 is 1500 pF. Deze kan sluiting hebben,

Fig. 4



waardoor de gelijklooppuls van de lijntransformator niet in de juiste vorm terugkomt (fig. 1).

**Klacht:** Rateltoon van ongeveer 50 Hz hoorbaar. Ook wanneer de sterkte-regeelaar dicht staat

**Klacht:** Komt er niets dan geruis uit de luidspreker en zien we alleen sneeuw op het scherm, terwijl men er zeker van is dat de zender werkt, het antennesignaal goed is en op het juiste kanaal wordt ontvangen

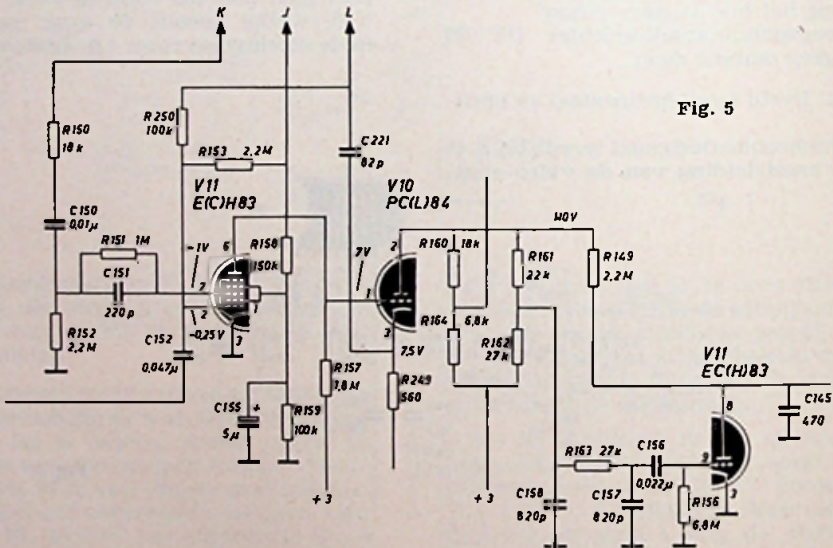


Fig. 5

Deze fout komt bij dit toestel nog al eens voor. Losse kern in de raster-uitgangstransformator. Dit is uitwendig te zien, omdat de compoundmassa gebarsten is.

**Klacht:** S-vorm in het beeld, afhankelijk van de stand van de contrastregelaar  
De oorzaak van deze klacht zit meestal in een buis, n.l. V11 (ECH83 of ECH81) of V1 (PCF 80 of V18 (PL 36).

dan werkt in dit geval de oscillator van de mengbuis in de kanaalkiezer niet. Is dit op alle kanalen zo, dan is het gewenst om de PCF 80 te vervangen. Is het alleen op een bepaald kanaal het geval, dan kan het een slecht contact in de spoeltrommel, of een defect printplaatje in de kiezer zijn.

W. J. SCHRAMA

# Vakantie ontvanger

door G. J. VAN DE WERFF

Van het ontvanger, waarvan ik afgelopen zomer in een vakantiehuisje veel plezier heb beleefd, wil ik de lezers van „Radio Bulletin” het schema niet onthouden; misschien zijn er onder hen die er hun voordeel mee kunnen doen.

De schakeling van de mengtrap en de m.f. versterker is vrij normaal, alleen de schakeling van de a.v.r. en de koppeling naar de ECL 80 is misschien ongebruikelijk. Dit systeem voldeed echter het beste.

De negatieve rooster spanning voor de ECL 80 wordt voor het triode gedeelte uit de spanningsdeler  $R_1$ - $R_2$  betrokken; de lekweerstand van de pentode gaat direct aan aarde. Zodoende is  $-U_g$  triode kleiner dan  $-U_g$  pentode. Een weerstandje van 10 kΩ in de roosterleiding bleek noodzakelijk om generereïningen te voorkomen.

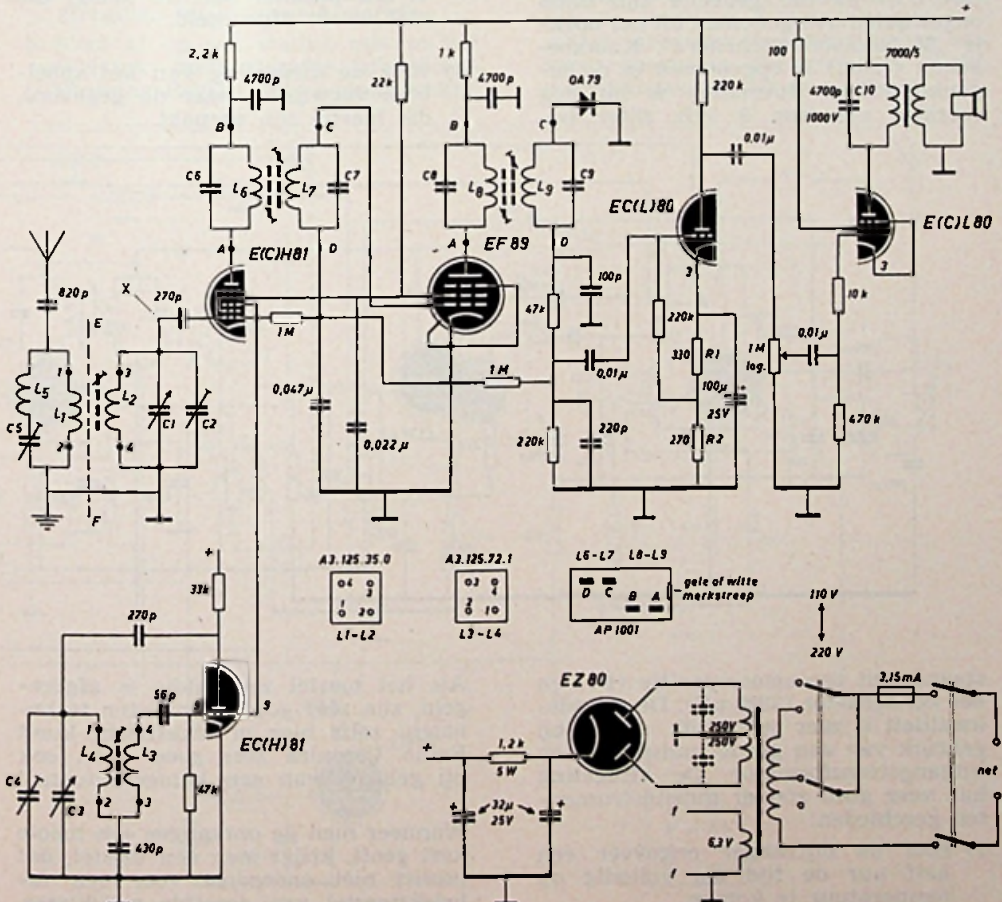
Mocht het apparaat toch hardnekkig

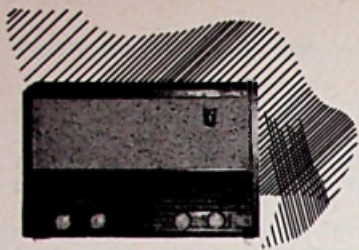
„motorboten” of fluiten, dan kan dit worden verholpen door de elco parallel aan  $R_1$  en  $R_2$  te vergroten tot 200  $\mu F$  en/of  $C_{10}$  te vergroten tot 10.000 p.f. Over  $C_{10}$  nog het volgende: Daar er over de primaire wikkeling van de uitgangstransformator zeer hoge spanningspieken kunnen voorkomen, dient  $C_{10}$  van zeer goede kwaliteit te zijn en bij voorkeur een werkspanning van 1000 volt te hebben.

Verder kan men nog hardnekkige last van modulatiebrom op sterke stations hebben. Dit is eenvoudig te verhelpen door 2 condensatoren (werkspanning 1000 V) tussen de beide anoden van de EZ 80 en aarde te schakelen. (capaciteit 0,022...0,047  $\mu F$ ) Meestal zal dit echter niet nodig zijn.

Voor hen, die liever een ferrietantenne gebruiken, nog het volgende:

(Vervolg op blz. 471)



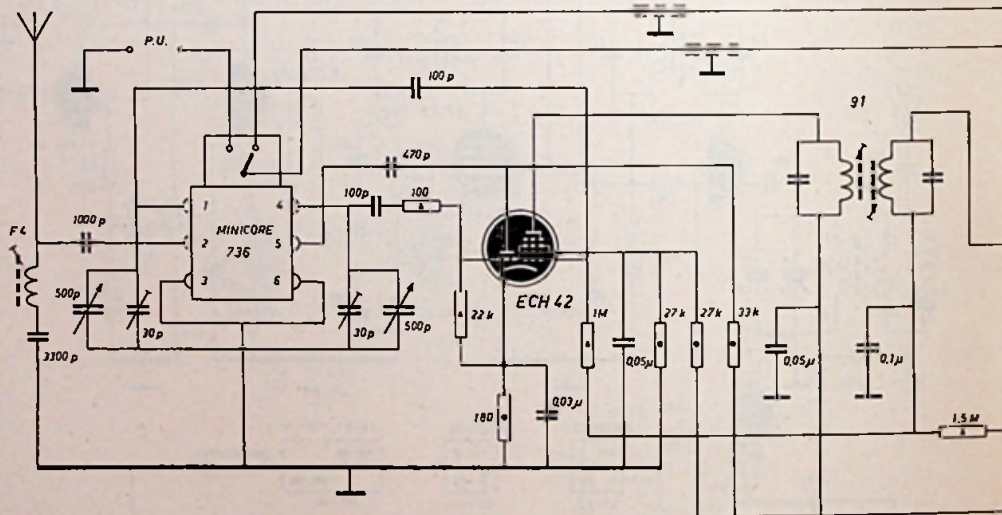


# Superhet UN-8

Het blijkt middels onze technische post steeds weer hoeveel belangstelling er gelukkig nog bestaat voor de gewone, ongecompliceerde superheterodyne ontvanger die, mits goed gebouwd, veel voldoening schenkt en voedsel schept voor een echt amateurisme. De onderstaande inzending is van de heer F. Kraft uit Maastricht, die de volgende toelichting gaf:

**S**PECIAAL voor de bezitters van oudere buistypen is dit schema van een eenvoudige superhet gedacht. Het h.f.- en m.f.-gedeelte zijn bijna ongewijzigd overgenomen uit het boekje „25 Radiobouwschema's”. Klankregeling (hoog) is opgenomen in de tegenkoppeling. Bovendien is hij nog voorzien van een 9 kHz filter be-

- 2) sluit géén antenne op het toestel aan, en stem af op een zender, die niet aan fading onderhevig is.
- 3) regel de kernen van de m.f. transformatoren op maximum geluid en maximale uitslag van het afstemoog af, te beginnen bij de laatste kring.
- 4) regel daarna de m.f. kringen zorgvuldig na. Hierbij dient men de kringen beurtelings te dempen d.m.v. een serie schakeling van 100 pF en 47 kΩ parallel aan de kring, die niet wordt afgeregeld.
- 5) voor de afregeling van het spoelblok verwijst ik naar de gegevens, die hierbij zijn verpakt.



staande uit een smoorspoeltje (F4) en een condensator (3300 pF). De geluidskwaliteit is zeer behoorlijk, vooral bij gebruik van een goede luidspreker en uitgangstransformator. De afregeling kan zeer goed zonder meetinstrumenten geschieden:

- 1) geef de ontvanger ongeveer een half uur de tijd om volledig op temperatuur te komen.

Als het toestel zorgvuldig is afgeregeld, zijn zéér goede resultaten te behalen: zelfs hier in Maastricht komt Radio Veronica zeer goed door, ook bij gebruik van een kamer-antenne!

Wanneer men de ontvanger een mooie kast geeft, krijgt men een toestel, dat beslist niet onderdoet voor een fabriekstoestel van dezelfde prijsklasse.

## VAKANTIE ONTVANGER

(Vervolg van blz. 469)

Men zal het beste de „ferroceptor” (56 wdg litze op staaf 10 ø x 200 mm) in de plaats van spoel L2 kunnen schakelen. De antenne komt dan via een condensator van 15 à 30 pF aan X. In dit geval vervalt alles links van lijn EF

Als alles op een geschikt frame is gemonteerd, kan men het apparaat afregelen. Indien een trimzender kan worden gebruikt, levert de afregeling geen problemen op. Heeft men niet de beschikking over een dergelijk instrument, dan doet men het als volgt:

1. Afstemcondensator bijna geheel open zetten. C<sub>1</sub> bijtrimmen tot radio Veronica hoorbaar is.
2. Afstemcondensator bijna geheel dicht draaien. L<sub>3</sub> en L<sub>4</sub> afregelen tot Brussel-Frans hoorbaar is.
3. Handelingen 1 en 2 enige malen herhalen.
4. Stem af op een zwak station. Achtereenvolgens L<sub>9</sub>, L<sub>6</sub>, L<sub>7</sub> en L<sub>6</sub> afregelen op maximale sterkte.
5. Stem af op een station met zo ver mogelijk opengedraaide afstemcondensator. Regel C<sub>2</sub> af op max. sterkte.

6. Stem af op een station met zo ver mogelijk dichtgedraaide afstemcondensator. Regel L<sub>1</sub> en L<sub>2</sub> af op maximale sterkte. (Indien ferroceptor wordt gebruikt: schuif de spoel op de staaf heen en weer tot op max. geluid.)

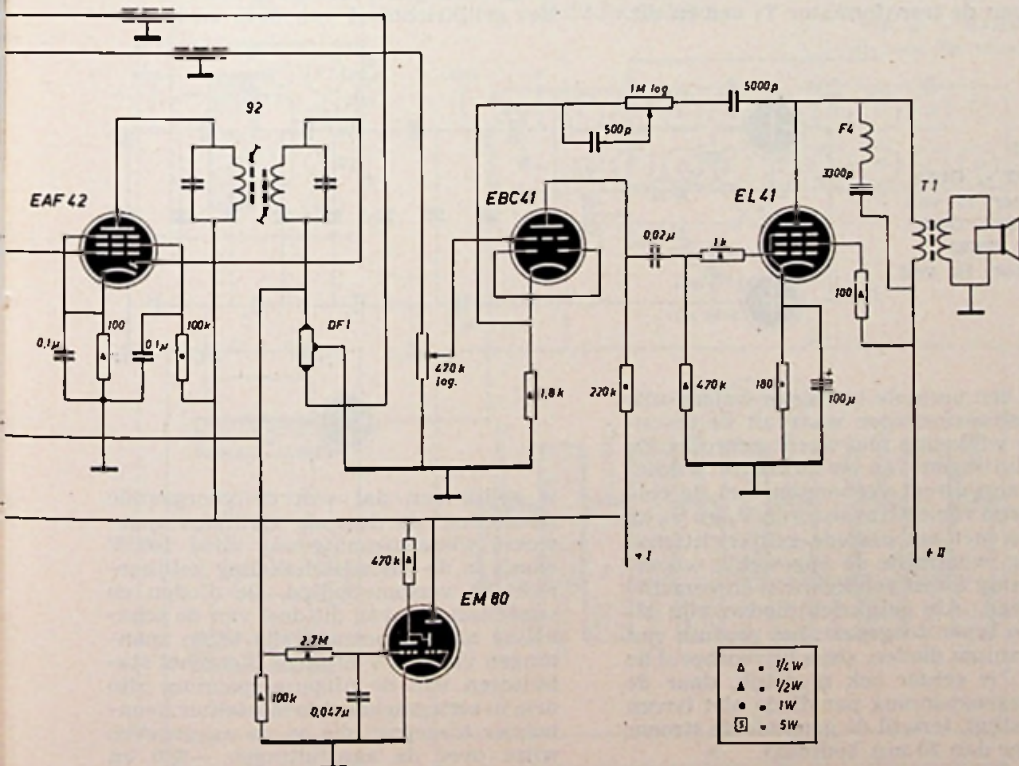
7. Stem af op een station in de buurt van Brussel-Frans en regel C<sub>5</sub> af op min. telegrafie fluitjes.

De constructie van het apparaat is niet erg kritisch, het kan vrij klein gebouwd worden zonder last op brom- of generatorneigingen. Mede door het gebruik van kleine spoeltjes, afstemcondensator en bandfilters kan het geheel klein blijven. De uitgangstransformator kan een Muvolett zijn, doch een groter type verdient beslist de voorkeur.

### Resultaten:

Met gebruik van een draadje van ca. 1 m lengte ontvangst van zeker 10 stations boven de ruis uit.

Met gebruik van een antenne, in het bos tussen twee bomen gespannen (lengte van de draad ca. 5 meter, hoogte ca 3 meter) meer dan 40 stations zonder storing, waaronder Scheveningen Radio, soms schepen en enkele amateurs.







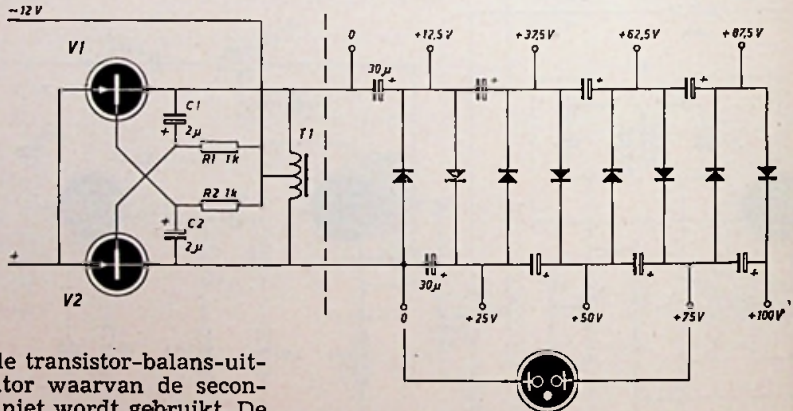
### Miniatuur omvormers voor 100 en 1000 V

In Wireless World van augustus 1965 troffen wij een tweetal schakelingen van transistoromvormers aan, waarvan de uitgangsspanningen 100 en 1000 V bedragen. Deze omvormers kunnen zeer compact gebouwd worden en zijn voor diverse doeleinden bruikbaar.

In fig. 1 is een omvormer met een uitgangsspanning van circa 100 V bij 10 mA getekend, welke onder meer kan worden gebruikt voor het vervangen van de anodebatterij in de oudere typen batterijontvangers met buizen. De beide transistoren  $V_1$  en  $V_2$  zijn in een multivibrator-schakeling opgenomen en schakelen beurtelings de stroom door de wikkelingen van de transformator  $T_1$  aan en uit.

Fig. 1

$V_1, V_2 = OC72$   
voor 15 volt.  
 $V_1, V_2 = OC81$   
of  $TK23$   
voor 10 volt



$T_1$  is een normale transistor-balans-uitgangstransformator waarvan de secundaire wikkeling niet wordt gebruikt. De aansluitingen van de primaire wikkeling zijn direct verbonden met de collectoren van de transistoren  $V_1$  en  $V_2$  en tevens met een cascade-gelijkrichtschakeling, waarmee de opgewekte wisselspanning wordt gelijkgericht en verachtvoudigd. Als gelijkrichtdioden zijn silicium typen toegepast; het gebruik van germanium dioden, zoals bijvoorbeeld de  $OA81$ , is echter ook mogelijk, daar de piektegenspanning per diode niet boven 40 V stijgt, terwijl de gemiddelde stroom minder dan 20 mA bedraagt.

Stabilisatie van de uitgangsspanning wordt verkregen door een neonlamp parallel te schakelen aan een der condensatorakten. Elk type neonlamp, dat geschikt is voor een stroom van 10 mA en een spanning van minder dan 100 V, kan worden toegepast. Belangrijk is slechts, dat het lampje op de aangegeven wijze wordt aangesloten.

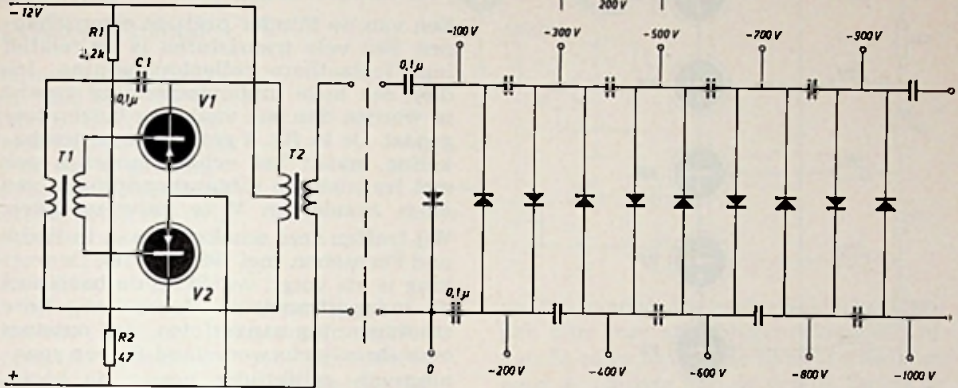
### De schakeling voor 1000 V

Het schema van de omvormer met een uitgangsspanning van 1000 V is getekend in fig. 2. Deze omvormer is onder meer geschikt voor het opwekken van de hoogspanning voor een geigerteller of een draagbare oscilloscoop. Het uitgangsvermogen bedraagt 75 mW. Het gelijkrichtdeel van deze omvormer

is gelijk aan dat van de voorgaande schakeling; de door de oscillator opgewekte wisselspanning van circa 100 V wordt in de cascade-schakeling gelijkgericht en vertienvoudigd. De dioden en condensatoren van dit deel van de schakeling moeten bestand zijn tegen spanningen van 200 V of meer. Voor het stabiliseren van de uitgangsspanning zijn drie in seriegeschakelde miniatuur neonbuisjes toegepast, die op de aangegeven wijze over de aansluitingen -300 en

—500 V worden aangesloten. Indien de omvormer wordt gebruikt voor het voeden van een katodestraalbuis kan de hiertoe gebruikelijke spanningsdeler vervallen; de elektroden van de KSB worden direct aangesloten op de meest toepasselijke spanningspunten van de

Fig. 2 - V1 en V2 als in fig. 1

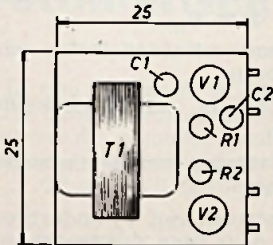


gelijkrichtschakeling. Op deze wijze worden verliezen in de spanningsdeler vermeden.

Het generatordeel van de omvormer bezit in principe dezelfde opbouw als een transistor-balans-eindtrap; de uit-

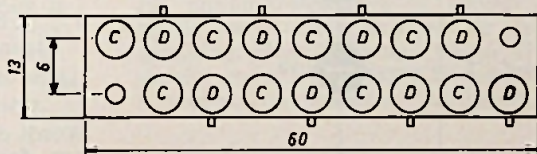
gang is echter aangesloten op de ingang, waardoor de schakeling gereërt. De beide transformatoren T<sub>1</sub> en T<sub>2</sub> bezitten een wikkelverhouding van 1 : 4,5.

De bouw van de beide omvormers is niet

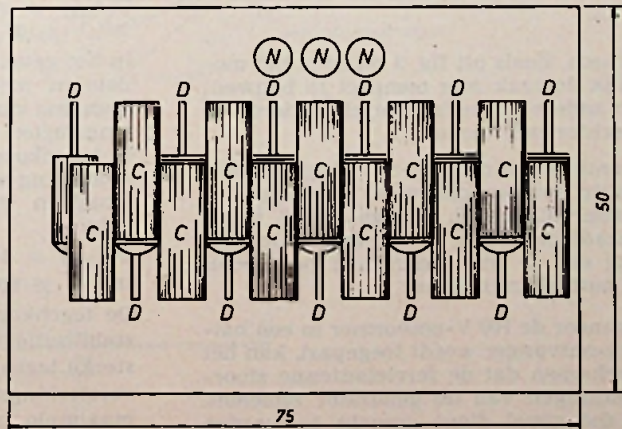
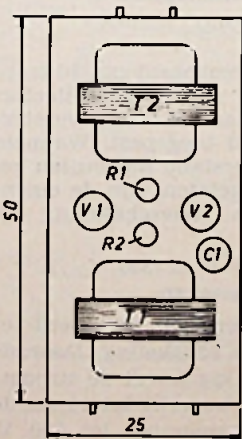


alle maten in mm.

Fig. 3 - Maatschets voor de chassis



C = condensator  
D = diode  
N = neonlampje



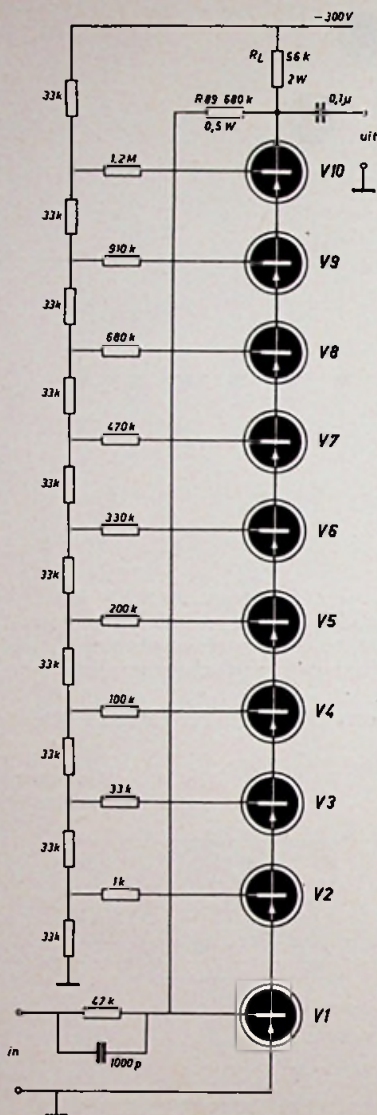


Fig. 5

kritisch. Zoals uit fig. 3 blijkt is het mogelijk de zaak zeer compact te bouwen; een andere opstelling van de onderdelen is echter ook mogelijk.

Eventueel kunnen lagere of hogere spanningen worden opgewekt door meer of minder dioden en condensatoren in de cascadeschakeling op te nemen. De voeding van de omvormers kan geschieden uit batterijen of accu's.

Wanneer de 100 V-omvormer in een batterij-ontvanger wordt toegepast, kan het voorkomen dat de ferrietantenne storingen van de generator opneemt. In dat geval dient gezocht te worden

naar een stand waarbij geen storing wordt ondervonden; eventueel kan de omvormer in een metalen omhulling worden geplaatst.

### Transistor-serieschakeling voor hoge uitgangsspanningen

Een van de minder prettige eigenschappen van vele transistoren is de relatief lage toelaatbare collectorspanning. Indien een hoge uitgangsspanning vereist is, worden dan ook vaak nog buizen toegepast. De in fig. 4 getekende serieschakeling maakt het echter mogelijk ook met transistoren uitgangsspanningen van enige honderden V te verwezenlijken.

Wij troffen deze schakeling aan in Radio und Fernsehen, mei 1965 (nr. 10). De werking is als volgt: wordt op de basis van de ingangstransistor V<sub>1</sub> een negatieve stuurspanning aangesloten, dan ontstaat over de collectorweerstand R<sub>L</sub> een spanningsval; gelijktijdig neemt de basisstroom van de in de serieschakeling opgenomen transistoren toe. Worden de basisweerstand van deze transistoren nu zodanig gekozen dat de basisstromen altijd gelijk zijn, dan is de stroom door R<sub>L</sub> gelijk aan:

$$I_L = (\alpha' - n) I_{BO}, \text{ waarin}$$

$I_L$  = de stroom door R<sub>L</sub>

$\alpha'$  = de stroomversterkingsfactor van de transistoren

$n$  = het aantal in seriegeschakelde transistoren

$I_{BO}$  = de basisstroom van de ingangstransistor V<sub>1</sub>.

Wordt de basisstroom van V<sub>1</sub> onderbroken, dan vloeit door geen der transistoren stroom. De in serie geschakelde transistoren gedragen zich dan ook als een enkele transistor met de volgende kenmerkende eigenschappen:

$$U_{C_{max}}^1 = n \times U_{C_{max}}$$

$$\alpha'' = \alpha' - n$$

In het getekende voorbeeld zijn 10 transistoren met een maximale collectorspanning van 35 V en een stroomversterkingsfactor van 60 toegepast. Wanneer de tegenkoppelweerstand R<sub>89</sub> buiten beschouwing wordt gelaten, zijn de eigenschappen van de serieschakeling als volgt:

$$U_{C_{max}}^1 = 10 \times 35 \text{ V} = 350 \text{ V}$$

$$\alpha'' = 60 - 10 = 50$$

De tegenkoppelweerstand R<sub>89</sub> dient ter stabilisatie van de schakeling. Door de sterke tegenkoppeling wordt de stroomversterkingsfactor beperkt tot 10 en de maximale uitgangsspanning tot 300 V.

Het frequentiegebied is circa 20 % kleiner dan dat van een enkele transistor.

### Brede-band transistorversterker

Binnen 3 B vlak tussen 1000 Hz en 150 MHz is de frequentie karakteristiek van de in fig. 5 getekende brede-band versterker, waarvan wij het schema aantreffen in Radio und Fernsehen, mei 1965.

In deze versterker zijn twee direct gekoppelde silicium transistoren 2N2784 toegepast, waarmede een gemiddelde versterking van 14 dB wordt bereikt. De versterker is zeer geschikt als meetversterker of als antenneversterker voor lange-, midden- en kortegolf plus de FM-

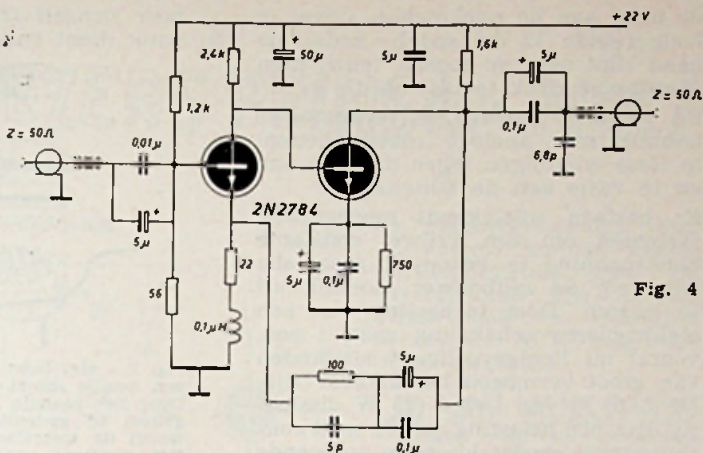


Fig. 4

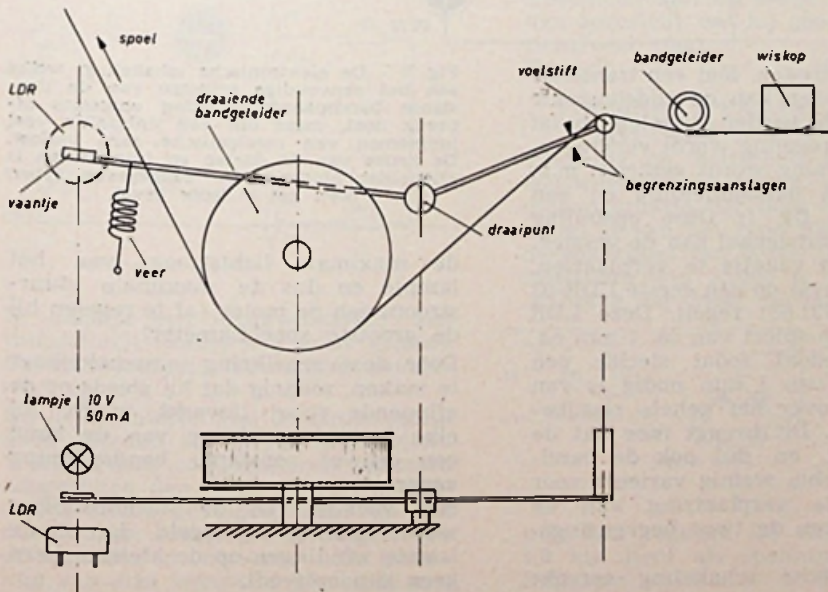
en TV-banden. De beide versterkertrappen zijn zeer sterk tegengekoppeld, nl. van de collector van de tweede transistor naar de emitter van de eerste. Zowel de in- als de uitgangsimpedantie van de versterker is laag, waardoor de aansluiting van coaxiale kabel mogelijk is.

## Automatische bandspanningsregeling

door E. HENDRIX

**B**IJ een zelfbouw driemotorendek is de bandspanningsregeling een zwak punt vooral wanneer men spoelen van zeer uiteenlopende diameter (b.v. van 12...27 cm) wil hanteren.

Bij opname/weergave is zonder gebruik van aandrukviltjes de bandspanning ofwel te laag (begin 27 cm spoel), zodat de opname onregelmatig is wegens onvoldoende aanliggen van

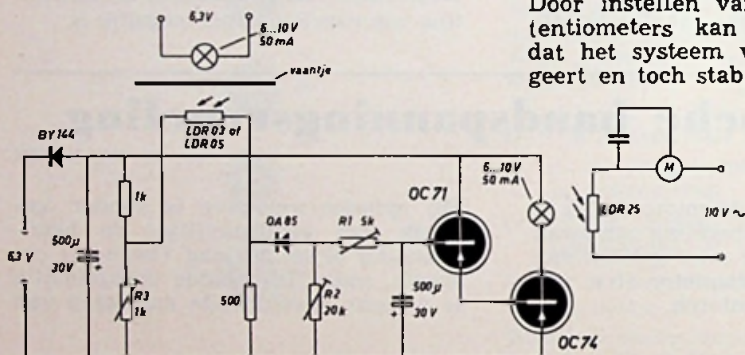


de band aan de opnamekop, ofwel te hoog (einde 12 cm spoel), zodat de band slipt over de toonas, tenzij men overdreven druk toelaat op die as.

Bij versneld vooruit- en terugspoelen ontmoet men analoge moeilijkheden: te losse windingen tegen de kern aan en te vaste aan de buitenzijde.

Er bestaan uitstekende mechanische systemen om een vrijwel constante bandspanning te bekomen, maar die zijn voor de zelfbouwer moeilijk uit te voeren. Door toepassing van een elektronische schakeling gaat 't ook, vooral nu lichtgevoelige weerstanden van groot vermogen beschikbaar zijn. De LDR 25 van Delco (25 W dissipatie) kan een belasting van 50 watt continu sturen, zodat hij ruim voldoende is om de spoelmotoren onder controle te houden (in mijn geval Papst RO 20.65/4 — ca. 15 W — 110 V).

Rechtstreekse sturing van de LDR bleek echter onmogelijk wegens te kleine tijdconstante van de regelkring, zodat



oscillaties optreden. Met een transistor tussenversterker kan de tijdconstante naar believen worden ingesteld, zodat een stabiele regeling wordt verkregen. De bandspanning wordt gemeten m.b.v. een extra bandomleiding en een voelstift (zie fig. 1). Deze opstelling levert het stuursignaal aan de versterker door een vaantje te verplaatsen, dat de lichtinval op een eerste LDR-03 (Philips B 8731 03) regelt. Deze LDR wordt, op een spleet van ca. 1 mm na, volledig afgedekt, zodat slechts een verplaatsing van 1 mm nodig is van het vaantje over het gehele regelbereik (fig. 2). Dit brengt mee dat de veerspanning, en dus ook de bandspanning slechts weinig varieert voor een volledige verplaatsing van de meetstift tussen de twee begrenzingsaanslagen. De elektronische schakeling spreekt

voor zichzelf (fig. 3). De eerste transistor dient enkel om met kleine stro-

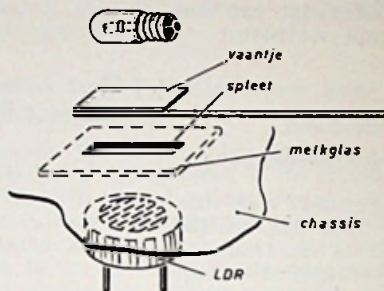


Fig. 2 - Het licht van het lampje valt door een smalle spleet op de LDR 03 of LDR 05. Door het vaantje het licht door deze spleet geheel of gedeeltelijk te laten blinderen, wordt de weerstand van de LDR geregeld. Het verdient aanbeving, i.v.m. een goede lichtverdeling op de LDR, deze achter een stukje melkglas o.i.d. te monteren.

men te kunnen sturen;  $R_1$  regelt de snelheid van oplichten,  $R_2$  de snelheid van het uitdoven van het stuurlampje. Door instellen van de beide trimpotentimeters kan worden verkregen dat het systeem voldoende snel reageert en toch stabiel blijft.  $R_3$  bepaalt

Fig. 3 - De elektronische schakeling, welke aan het eenvoudige principe van de constante bandspanningsregeling enigszins afbreuk doet, maar ons van ontzaglijk veel problemen van mechanische aard verlost. De keuze van de dioden en transistoren is allerminst bindend. De aangegeven typen doen het in ieder geval.

de maximale lichtstroom van het lampje en dus de maximale stuurstroom aan de motor (af te regelen bij de grootste spoeldiameter).

Door deze regelkring omschakelbaar te maken, zodanig dat hij steeds op de aflopende spoel inwerkt, wordt bij elke bewegingsrichting van de band een vrijwel constante bandspanning verkregen.

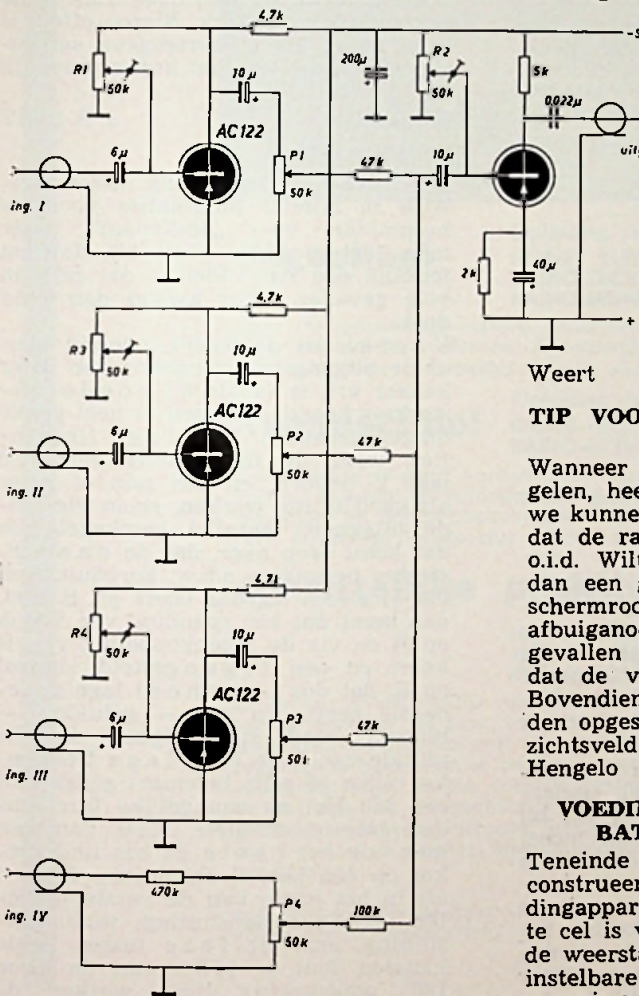
Het veertje van de meetopstelling wordt zodanig afgeregeld, dat bij de laatste windingen op de kleinste kern geen slip optreedt.



# LEZERS PEINSDEN MEE!

## EEN MENGVERSTERKER

de regelbare basisweerstand. Deze potmeters kunnen kleine instelpotmeters zijn. De transistoren zijn AC 122, doch ook de ruisarme transistor AC107 mag worden toegepast.



Ik maakte een mengversterker met transistoren, welke vrij goed voldoet. De vervaardiging levert geen problemen op.

Bij het monteren van de elco's vooral goed opletten op de juiste polariteit. Worden deze condensatoren verkeerd aangesloten dan heeft dit niet onmiddellijk fatale gevolgen, maar op den duur zullen foutieve instellingen van de transistoren ontstaan <sup>1)</sup>. De instelling van elke transistor geschiedt met

1) Noot red. Dit komt, doordat de elco's een grote lekstroom zullen krijgen, waardoor de basisstroom van de opvolgende transistor te groot zal worden. De ingangsweerstand van de kanalen is zo laag, dat alleen dynamische microfoons kunnen worden gebruikt. Op ingang IV kan eventueel een kristal P.U. worden aangesloten.

Weert R. F. B. LAROLINOIS

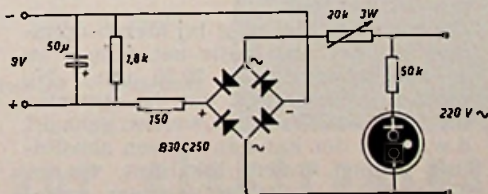
## TIP VOOR HET AFREGELLEN VAN RADIO'S

Wanneer we een radio moeten afregelen, heeft deze of geen kattoog of we kunnen het kattoog niet zien omdat de radio op zijn kop moet staan o.i.d. Wilt u toch een indicator, leg dan een geschikte voltmeter aan het schermrooster van de m.f. buis (of afbuiganode v/h kattoog). In beide gevallen betekent maximum signaal, dat de voltmeter maximaal uitslaat. Bovendien kan de meter nu zo worden opgesteld, dat hij goed in ons gezichtsveld staat.

Hengelo H. DE VRIES

## VOEDINGSAPPARAATJE VOOR BATTERIJ-ONTVANGERS

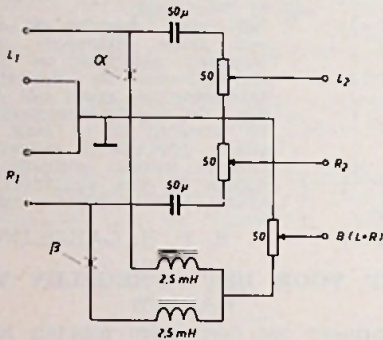
Teneinde op batterijen te besparen, construeerde ik een 9 volt netvoedingapparaatje. De door mij gebruikte cel is van het type B30 C250. Voor de weerstand van 20.000 Ω nam ik een instelbare van 25.000 Ω, zodat ik de spanning bij meer of minder belas-



ting kan regelen. De weerstand van 1,8 kΩ dient als spanningsbegrenzer. Delfgauw H. PLAZIER

# Uit de Technische Post

Voor mijn stereo-recorder (Sony TC 200) bouwde ik een filter, om met één baskast toe te kunnen: De elco's zijn bipolair, de ijzerspooien gewonden volgens voorschrift in „Kleines Stereo-Pratikum". (Radio Praktikum serie nr. 97/98). Bij beproeving bleek opeens de bas weg te vallen: alleen een zéér zwak gerommel, dat sterk was vervormd bleef, ook het hoog dat anders althans zwak doorkwam, was verdwenen.



De verbinding die de doorverbinding kruist van de beide 50  $\mu$  pot.meters is een knooppunt

Bij doormeting bleek alles in orde. Bovendien deed de baskast het, zonder filter direct op een der kanalen, welke ook van de recorder, prima! Als gevolg daarna werd daarom maar óf bij  $\beta$  óf bij  $\alpha$  onderbroken, en inderdaad kwam de bas dan wél door, zij het „op halve kracht".

Verbazingwekkender werd het geval, toen sommige opnamen wél, andere niet aan dat euvel leden! Sterker: bij degene, die er niet aan leden moest de verbinding  $\alpha$  (of  $\beta$ ) weer worden gesloten om voldoende bas te verkrijgen! Raadpleging van de catalogus van opnamen bracht de oplossing ten dele dichterbij: Plaatcopieën deden „gewoon", d.w.z. het dubbele filter deed zijn plicht. Opnamen uit de stereo-decoder ook.

Doch de bas viel weg bij stereo-opnamen uit het distributie-net (lijn 3 en 4, donderdagsavonds 20.30 uur). Nu moet worden gezegd, dat die opnamen uit twee aansluitingen werden gehaald, d.w.z. een der kanalen uit een aansluiting in een andere lokaliteit, via ca. 25 m kabel (gewoon netsnoer, twin-leiding). Kennelijk is er verband. Fase-verschuiving? Moet ik bij de volgende opname in het midden gaan

staan en nauwkeurig de kabellengten in tweeën delen? (Wordt een koud baantje, met dit weer op een onverwarmde gang!)

Merkwaardigerwijze laten dezelfde opnamen via  $2 \times 2$  l.s. ( $2 \times$  hoog +  $2 \times$  laag) niets te wensen over. Dan is de bas zelfs iets te sterk. Stereo-effect is in alle gevallen bevredigend aanwezig. (Fanfares van het koper duidelijk van rechts b.v.)

Eefde (Gld.)

J. B. SMIT

## ANTWOORD:

De getekende schakeling komt dikwijls in allerlei publikaties voor als hulpmiddel voor „3e-kanaal", maar men zegt er bijna nooit bij, dat het feitelijk een lapmiddel is, dat zelfs in vele gevallen meer kwaad dan goed doet.

Voor al, als de tegenkoppeling vanaf de uitgangstransformator van ieder kanaal vrij is (zoals bij goede versterkers hoort!), kunnen er heel gekke dingen gebeuren. Voor lage frequenties, waar de filterspoelen nog een lage Z hebben, en dus min of meer als kortsluiting werken, staan die beide uitgangen parallel geschakeld en dat komt erop neer, dat de ene versterker de andere a.h.w. kortsluit. Stel dat L alleen signaal voert en R niet, dan komt dus een spanning van L ook op R en via de tegenkoppeling van R komt er een tegengesteld signaal op R, dat dus L een heel lage impedantie geeft. Nu zijn — gelukkig — bij een „goed" stereo-signaal de amplitude van L en R bij lage frequenties bijna of zelfs helemaal gelijk (tot een 150 Hz) en van gelijke fase, dus dan gebeurt er niets. Maar dan kan men ook het beste de bas luidspreker op één kanaal aansluiten. Maar, als in het begin van de versterkerketen (b.v. p.u. aansluiting, radio-aansluiting, enz) de fase tussen beide kanalen fout is (één van de twee  $180^\circ$  omgekeerd), dan werken de eindtrappen in tegenfase en geeft onderstaande schakeling ze (voor de lage frequenties) volkomen kortsluiting (a.h.w. + aan —, in plaats van + aan +).

Conclusie: De aansluitingen van de draadomroep waren niet goed. Als u één van die lijnen „omgepoold" aansluit, zal de zaak in orde zijn, tenzij er tussen lijn 3 en 4 een vrij grote faseverschuiving bestaat, in dat geval is er (bij u thuis) niets aan te doen.



## dagschool

Opleiding voor:  
**HOGER ELEKTRONICUS** (diploma HTS)  
**RADIO-TECHNICUS** (diploma NRG)  
**RADIO-MONTEUR** (diploma NRG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum, waaraan een internaat is verbonden.  
Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

## avondschoon

Opleiding voor:  
**RADIO-TECHNICUS** (diploma NRG)  
**RADIO-MONTEUR** (diploma NRG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum op dinsdag- en vrijdagavond en te Utrecht, Hamburgerstraat 29bis, op maandag- en donderdagavond.  
Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

## schriftelijke praktische opleiding

**HOGER ELEKTRONICUS** (diploma HTS)  
**RADIO-TECHNICUS** (diploma NRG)  
**RADIO-MONTEUR** (diploma NRG)

De theorie en de praktijk van deze schriftelijke leergangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Voor enigszins gevorderde leerlingen, die daartoe zelf geen gelegenheid hebben, is gelegenheid zich praktisch te bekwalen in onze ruime werkplaats met een keur van gereedschappen, terwijl tevens voor de gevorderde leerlingen de gelegenheid is opgesteld gebruik te maken van ons laboratorium, dat van de modernste meetapparatuur is voorzien.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.



# HTS

Dir. RENS & RENS

Internaat - Externaat

## voor elektronica

BERGWEG 33

TELEFOON 0 2950 - 4 74 74

HILVERSUM



CRC 2.26

voorkomt

krakende

contacten

**B**IJZONDERE aandacht van service-monteurs en technici verdient het door Isolectra N.V. geïmporteerde anticorrosie middel CRC 2.26, waarvan ons kort geleden uit de praktijk enkele stoute staaltjes ter ore kwamen. Op aanvraag heeft deze Rotterdamse firma ons enkele kleine spuitbusjes toegezonden waardoor we in staat waren zelf ervaringen op te doen. En inderdaad — een krakende golflengte schakelaar werd in één klap muisstil zodra we er maar even met ons spuitbusje aan hadden „geroken”. Nu zijn er t.b.v. vervuilde relais, potmeters, schakelaars, contactpennen e.d. reeds geruime tijd middelen in de handel, die de aan slechte contacten verbonden euvelen voor beperkte tijd beëindigen. Het na zo'n periode weer optredende gekraak is steeds moeilijker weg te krijgen, omdat de altijd fettige substantie stof e.d. aantrekt en de vervuiling vergroot.

Het CRC is niet fettig en het ligt dan ook voor de hand, dat de schakelaar schoon zal blijven. Het verdrijft elke vorm van vocht en weekt vuil los, voorkomt roestvorming en smeert, zegt de fabrikant. Door zijn lage oppervlaktespanning, grote capillaire werking en door het feit, dat de actieve laag van het CRC niet dikker wordt dan  $2 \mu\text{m}$ , hecht het zich als een dunne moleculaire film op de metalen, dringt in de poriën en beschermt.

Het CRC is, naar de folders ons vertellen, niet eeuwig actief: na een moeilijk te schatten periode is het uitgewerkt, waarna het opnieuw aangebracht kan worden, zonder dat de nadelen van voornoemde fettige middelen optreden. Omdat het de eigenschappen van alle denkbare in de elektronische sector toegepaste stoffen niet verandert of aantast, brengt het aan de bedrading niet de minste schade toe. De spuitbus is natuurlijk handig, maar CRC is ook in flessen en vaten als vloeistof leverbaar.

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

B18 C met verwisselbare  
koperstift 6-48V, 18W. pro-  
ductielijnbout.  
C10L Idem, 220V, 10W. voor  
radio- en TV reparatie.

TransTec Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-13.06.45\*  
Molenlaan 218 tel. 010-18.71.70



# Puzzelclub Dr. Blan

(Oplossing puzzel no. 9 - RB april 1966)

**G**egeven: de pickup installatie van Oom Kees bromt en de pickup springt terug over de plaat als hij halfweg is.

Nu, voor dat terugspringen is de oorzaak niet zo ver te zoeken: het kabeltje door de p.u.-arm was stug maar moet daar juist héél soepel zijn.

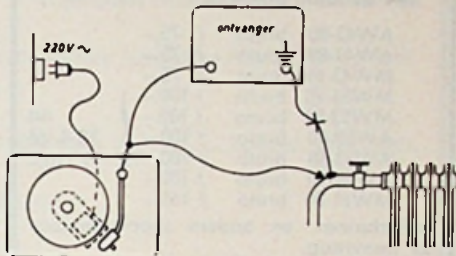
En nu de brom. Wat voor brom kan daar nu op het rooster terecht komen? De leiding is afgeschermd en aan massa gelegd; dat was dus goed gedaan. In de pickup is alleen het elementje niet afgeschermd, maar dat is toch maar een griezelig klein dingetje. Pikt dat nu brom op?

Kijk, we kunnen op twee manieren een wisselspanning overdragen: door inductie, dus door het parallel lopen van twee draden. Een transformator dus, zonder ijzerkern. En door capacatieve overdracht waarbij elk der draden dienst doet als elektrode van een condensator. Dit geldt voor een kristalpickup.

Hebben we te maken met een pickup met een spoeltje er in, dan kan de spoel uit de motor ook heel goed een wisselspanning in dat pickup spoeltje induceren. Hier in dit geval was het de onafgeschermd 220 V draad, die naar de motor loopt en die door capacatieve overdracht de brom overbracht. De pickup moet natuurlijk een heel bepaalde plaats innemen t.o.v. de draaitafel, maar zet het spoelgedeelte van de motor steeds zover mogelijk van de pickup af.

Toch was hiermee de brom nog niet weg; bij hoog opgedraaid volume kwam er nog heel wat brom binnen. Wat was nu het geval? Van de ont-

vanger, een apparaat met E- buizen, was het chassis geaard op de eventuele verwarming. Nodig is deze aarding niet; misschien is het goed tegen bliksemgevaar. Maakten we die aarde los, dan werd de brom niet noemens



waard minder. Het afschermkabeltje naar de pickup was op het chassis met het stekertje geaard. Verbonden we nu die afscherming rechtstreeks met de centrale verwarming en het chassis dus niet, dan was de zaak prachtig bromvrij. Nu zijn dit reeds lang bekende feiten:

1. aardt dát punt, waar de bromgevoeligheid het grootst is, dus het pickup-snoer.

2. gebruik de afscherming nooit als retourleiding van de pickup: gebruik twee aders binnen de afscherming en verbindt één van de beide aders op één plaats met die afscherming.

En nu de prijswinnaars:

De eerste prijs „Het ontwerpen van versterkers met transistoren” 2e dl. is voor J. Lindeyer te Rotterdam.

De tweede prijs een Rekenliniaal (22 cm) Elektronica gaat naar N. Karssemeyer te Nw. Loosdrecht.

De derde prijs „Meetapparaten ge-

De prijswinnaars:

v.l.n.r.:

J. Lindeyer;  
N. Karssemeyer;  
J. de Mael  
F. Sessink



De prijswinnaars van puzzel nr. 8 uit RB mei '68: v.l.n.r.

A. Guldemond; FF. Veenstra; R. Vanbrabant en G. Vermote.

# NEDERLANDSE BEELDBUIZENFABRIEK **N.B.F.**

Dorpsstraat 41-43 - MIJDRECHT  
Telefoon (0 2979) 3093

Beeldbuis-vernieuwing betekent een  
nieuwe beeldbuis voor halve prijs  
met dubbele garantie.

AW43-80	bruto	f 75,-	} na 13-6-'66 f 110,-
AW43-88	bruto	f 75,-	
MW43-69	bruto	f 75,-	
MW53-20	bruto	f 100,-	
MW53-80	bruto	f 100,-	
AW53-80	bruto	f 100,-	
AW53-88	bruto	f 100,-	
AW59-90	bruto	f 100,-	
MW61-80	bruto	f 165,-	

Radarbuizen en andere speciaalbuizen  
op aanvraag.

**Zéér hoge handelskorting (tot 40%)**

Levering franco, oude buis franco in-  
zenden.

Leverancier van radarbuizen voor de  
Rijksluchtvaartdienst (Schiphol).

Inkoop v.defecte beeldbuizen (90° en 110°)

Depot voor 's-Gravenhage e.o.:

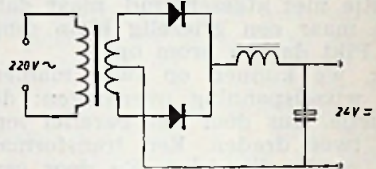
Fa. Wébé, Acacialaan 4, Rijswijk  
Tel. 070 - 98 96 67

bruiken en ontwerpen" is voor J. de  
Mael te Bolsward en de vierde prijs  
„Auto Elektronica" gaat naar F. Ses-  
sink in Baak (bij Zutphen).

En nu over op

## puzzel no. 11

Dit is een heel „echte" puzzel. On-  
langs bekeek ik een gelijkspanning  
voedingsapparaat. Het moest 24 V =  
leveren; in het schema zien we dat er  
een gewone nettransformator inzit,  
twee silicium-gelijkrichtcellen en een  
smoorspoel, doch slechts één elektro-  
lytische condensator.



De vraag is nu, waarom heeft men  
deze smoorspoel zó geschakeld, dus  
zonder condensator over zijn ingangs-  
klemmen?

Nog even herhalen: ieder beneden de  
18 jaar mag inzenden. Inzendingen op  
briefkaart; moeten voor de 21e van  
elke maand binnen zijn.

DR. BLAN

## „RADIO MARCO"

Nassaulaan 10

Tel. 1 14 33 - Giro 400 183

## HAARLEM

MEDEDELING: De ex-PTT distributie versterkers zijn uitverkocht en niet naleverbaar

**VOOR DE HOBBY-MAN:** Centrifuge-motoren. Zelfstartend, 220 V, ca. 1/3 pk .... f 22,50  
Bij bestelling van 3 of meer in één koop f 17,50 per stuk (niet franco)

**Voor HUISTELEFOON.** Normale stads-hoorns f 2,95 zonder en f 3,95 met kabel.

Compleet met elementen. Losse luisterelementen .... f 1,75. Koolmicro's .... f 1,25

**VERHUISTRANSFORMATOREN:** 220-125 V 100 W f 7,95; 200 W f 9,95; 1000 W f 35,-  
1500 W f 45,-; 2000 W f 55,- (niet franco)

**RECORDERDEKKEN** van BSR als besproken in RB februari en MK-boekje „Bandrecorder-  
versterkers". De bijpassende versterkers, alsmede alle andere Hapé-BSR platenspelers,  
wisselaars, oscillator-versterkers uit voorraad.

**VERSTERKERS** fabrieksnieuw met volle garantie en service.

Stereo 2 x 4 W (= 8 W mono) .. f 88,-; stereo 2 x 7 1/2 W (= 15 W mono) .. f 225,-

Mono-balans 30 W met mengmogelijkheid. Zeer geschikt voor bands ..... f 298,-

**RADIO EN TV BUIZEN** fabrieksnieuw verpakt. Prijzen met 25-60% korting.

Vraagt prijslijst. Bij 25 of meer stuks (ook sortiment) 10% extra.

**SELEENCELLEN** compleet gemonteerd (Graetz-brug) 1/4 A f 1,85; 1 A f 3,50; 1 1/2 A f 4,25;  
2 A f 5,25; 4 A f 8,25; 5 A f 9,25.

**SELEENPLATEN** voor zelfbouw celpakketten 1 1/2 A .. f 1,95; 3 A .. f 2,95; 6 A .. f 3,95  
Occasion celplaten 15 V 15 A f 2,95.

**RECORDERBAND** hoge kwaliteit, zeer lage prijs o.a. 270 m op 13 cm ..... f 5,95

**RAPA-RELAIS** 1 x maak 10 A contact. Spoel 435 Ω 12-24 V .... f 0,95; 10 à .... f 7,50

**PHILIPS-RELAIS** 6 x maak 7-12 V 9-12 mA 1000 Ω f 7,50. Bijzonder mooi 10 stuks f 6,00

**TEL-RELAIS** telt 0-9999. Spoel werkt reeds bij 2 1/2 V 100 mA f 3,95; 10 stuks f 27,50

Verzending franco boven f 100,- (tenzij anders vermeld).

Onder rembours of na ontvangst giro-storting of overmaking op AMRO-bank Haarlem



# N.V. DIODE



EMMASTRAAT 36a - HILVERSUM - TELEFOON 0 2950 - 1 41 21 of 4 49 97

Acht u zich in staat om naar aanleiding van een schema een ingewikkeld elektronisch apparaat te construeren?

Indien u deze vraag bevestigend beantwoordt betekent het dat u bekend bent met:

Het ontwerpen van gedrukte bedradingen.

Moderne bedradingsmethoden.

Moderne componenten en materialen uit het elektrotechnisch- en elektronisch vakgebied, en weet u hoe deze te verwerken.

Genormaliseerde constructie materialen zoals lichte staalprofielen, bevestigingsmiddelen, enz.

Elektrotechnisch- en constructie tekenen.

De constructie en produktie van transformatoren.

De mogelijkheden van de meest gebruikte werktuigmachines en montage gereedschappen.

Kortom u dient een ruime ervaring te hebben opgedaan in elektrotechnische- en elektronische apparatenbouw, en in het algemeen te weten wat een produktie-bedrijf is.

Wanneer daarbij uw theoretische kennis van overeenkomstig niveau is, nodigen wij u uit te solliciteren naar de functie van:

## CONSTRUCTEUR

In de produktie afdeling is plaatsingsmogelijkheid voor ervaren:

## MONTEURS en WIKKELAARS

De montage werkzaamheden omvatten zowel het samenstellen, bedraden en afmonteren van fijne elektronische apparatuur als de constructie van grote gestabiliseerde gelijkrichters.

In de wikkelaarij worden naast zeer kleine speciaal trafo's, vermogens transformatoren tot enige honderden kVA's gemaakt zowel met gewone als met ringwikkelmachines.

Gaarne verzoeken wij serieuze vakmensen contact met ons op te nemen ter nadere bespreking van de mogelijkheden.

Gegadigden dienen bij voorkeur in Utrecht of omgeving te wonen in verband met de vestiging van ons bedrijf aldaar.

**AMROH N.V.**  
PRODUKTEN VOOR ELEKTRONICA  
MUIDEN



Voor onze TECHNISCHE DIENST zoeken wij een

## **JONGE RADIOMONTEUR**

voor reparatie van elektronische apparaten.

Diploma N.E.R.G. en enige jaren ervaring wordt gevraagd.

Voor actieve jonge man goede vooruitzichten.

Sollicitaties te zenden aan Afdeling Personeelszaken.

Telefoon 02942-1341.



Bij het **MARINE ELEKTRONISCH BEDRIJF** te Oegstgeest kunnen worden geplaatst

## **RADIO-RADARMONTEURS EN -TECHNICI**

Vereist: diploma radiomonteur/technicus NERG of een gelijkwaardige opleiding.

Geboden wordt een interessante werkkring door een grote verscheidenheid in moderne elektronische apparatuur.

Tewerkstelling zal hoofdzakelijk geschieden in de buitendienst.

- gunstige vakantieregeling
- vakantie-uitkering van 6% van het jaarsalaris
- mogelijkheid deel te nemen aan de premie-spaarregeling voor rijksambtenaren
- A.O.W.-premie voor rijksrekening
- in bepaalde gevallen vergoeding van reiskosten.

Inlichtingen en aanmeldingen (schriftelijk of mondeling) bij het Hoofd personeelszaken van genoemd bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7 te Oegstgeest.



## Technische Hogeschool Delft

Bij de **ALGEMENE DIENST** in het Gebouw voor Scheikunde kan worden geplaatst een

### **ELEKTRONICUS**

die in het bezit is van het diploma radiotechnicus N.E.R.G. of een gelijkwaardig diploma en als zodanig gediplomeerd kan bogen op enkele jaren praktijkervaring.

Aanstelling en bezoldiging afhankelijk van opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van no. F 6623/42914 (in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief).



### **FACULTEIT DER WISKUNDE EN NATUURWETENSCHAPPEN KATHOLIEKE UNIVERSITEIT - NIJMEGEN**

Bij de afdeling **ELEKTRONICA RESEARCH** van de Technische Dienst kan worden geplaatst een

### **HTS-ER als technisch assistent**

voor het ontwikkelen van elektronische apparaten ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek.

Vereiste opleiding: diploma HTS-E of Rens en Rens.

Ervaring op het gebied van digitale technieken strekt tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding, ervaring en verlangd salaris kunnen worden gericht aan de Directeur van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehuizerweg 200 te Nijmegen.



**FACULTEIT DER WISKUNDE EN  
NATUURWETENSCHAPPEN  
KATHOLIEKE UNIVERSITEIT - NIJMEGEN**

Bij de afdeling **ELEKTRONICA MONTAGE** van de Technische Dienst kan worden geplaatst een

**EERSTE ELEKTRONICA-MONTEUR**

Genoemde afdeling is belast met het vervaardigen en onderhouden van elektronische meet- en regelapparaten ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek in de laboratoria.

Taak: het verrichten van montage- en controle werkzaamheden. Bij gebleken geschiktheid zal de functionaris tevens worden belast met de zorg voor het werk van een aantal elektronica-monteurs.

Gevraagd: tenminste diploma Radiomonteur NERG, bij voorkeur het diploma Radiotechnicus, alsmede een veelzijdige ervaring.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding, ervaring en verlangd salaris kunnen worden gericht aan de Directeur van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehuizerweg 200 te Nijmegen.

**„HENDRICK DE KEIJERSCHOOL”**

A m s t e r d a m

**VERVOLGCURSUSSEN — AVOND-U.T.S.**

Krelis Louwenstraat 1 (hoek Wiltzanghlaan) Bos en Lommer - Telefoon 16.17.70

**a. ELEKTRONICUS**

**b. MEET- EN REGELTECHNICUS**

Vereiste vooropleiding: diploma dag- of avond-U.T.S. of een daarmee overeenkomstig niveau. - Cursusduur: 2 jaar.

Lesgeld: f 67,50 per jaar. Inschrijving tot 15 augustus a.s.

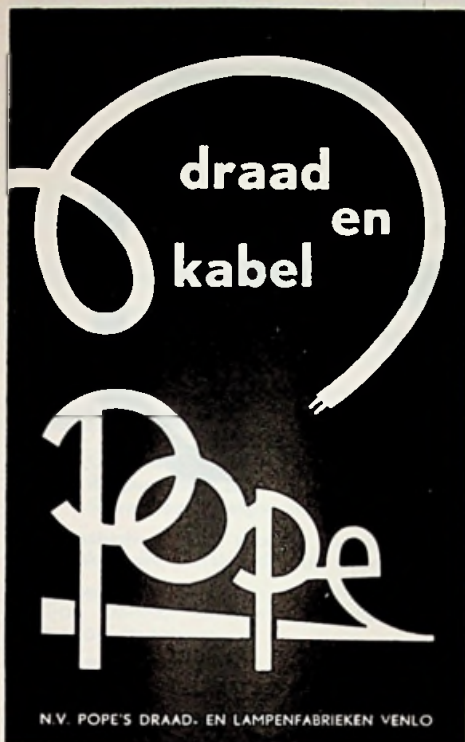
Aanvang van de cursussen: 17 augustus a.s.

Prospectus te verkrijgen na storting van f 1,- op postgiro 48608 t.n.v. de school.

**Radio Groeneveld**

CEINTUURBAAN 127-129 - A'DAM  
Telefoon 020 - 71 30 47

Het speciale adres in Amsterdam voor al uw radio- en televisie-onderdelen, ook voor aankoop van radio's, TV en bandrecorders enz.



**UTRECHT:** Plompetorengracht 12  
Telefoon 18041

**AMSTERDAM:** Reestraat 9  
Telefoon 230210

**ROTTERDAM:** Industriegeb. Goudsesingel 104  
Telefoon 134750

#### TER BESPREKING ONTVANGEN

Antenne Praxis door Herbert G. Mende.  
Taschen-Lehrbuch der neuzeitlichen Antennentechnik für Rundfunk und Fernsehen.  
196 pag's - 121 afb. in plastic band / 10,70.  
Uitg.: Franzis Verlag (vert. De Mulderkring N.V.).

Formelsammlung für den Radio-Praktiker door Georg Rose.  
168 pag's - 179 afb. in plastic band / 10,70  
Uitg.: Franzis Verlag (vert. De Mulderkring N.V.).

Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik für naturwissenschaftliche und technische Berufe door Prof. Dr. Wilhelm Hasel.  
464 pag's - 412 afb. in plastic band / 25,55  
Uitg.: Franzis Verlag (vert. De Mulderkring N.V.).

Fernseh Bildfehler Fibel door Werner Aring  
240 pag's - 200 afb. in plastic band / 23,60  
Uitg.: Franzis Verlag (vert. De Mulderkring N.V.).

Halbleiter Lexikon (Fachdruck) - Telefunken Fachbuch.  
342 pag's - 350 afb. in plastic band / 20,40  
Dioden-, Röhren- und Transistor Voltmeter Eigenschaften und schaltungen von elektronischen Voltmetern, door Ing. Otto Limann.  
RP33/35 - 176 pag's - 160 afb. - / 8,20  
Uitg.: Franzis Verlag (vert. De Mulderkring N.V.).

## J. POLAK

LEIDSCHWEG 16 B - UTRECHT

(achter het station)

(voetgangerstunnel onder het Centraal

Station door, 3e huis links)

TELEFOON 030 - 3 49 89

's MAANDAGS GESLOTEN

### DIVERSE ZEND- EN ONTVANG- APPARATUUR

o.a. 19-set - R209 - HRO - AR88 - 62-set  
R107

### VERSCHILLENDE OSCILLOSCOPEN EN MEET- ZENDERS

### TESTAPPARATUUR - LUID- SPREKERS - WALKIE-TALKIES EN RADAR-APPARATUUR

### DIVERSE LOSSE ONDERDELEN

### BUIZEN TEGEN ZEER LAGE PRIJZEN

o.a. 807 f 5.- - 813 f 10.-  
enz. enz.

Door de grote belangstelling is  
postorderverzending niet mogelijk

KOMT ZELF KIJKEN EN OVER-  
TUIGT U!



Het laboratorium voor  
**ELEKTRONISCHE ONTWIKKELINGEN**  
voor de Krijgsmacht

*biedt:*

een interessante en afwisselende werkring op het steeds voortschrijdend ontwikkelingsgebied van radar, automatische besturingen, rekenapparatuur, telecommunicatie, onderwatertechnieken, enz. enz. aan

*vooruitstrevende radio-technici*

Voor wie een onafhankelijke geest heeft (maar toch van teamwork houdt), altijd nieuwe wegen zoekt (en niettemin vitale regels respecteert), de hoge vlucht van zijn fantasie kan paren aan het doel, voor diegenen is er

*een veelheid van mogelijkheden*

Vereist is het diploma radiotechnicus NERG of een daarmee gelijkwaardige opleiding. Maak gebruik van Uw kans op een baan die U werkelijk ligt en U een toekomst biedt!

*Vraag nu inlichtingen*

bij de directeur van het Laboratorium voor Elektronische Ontwikkelingen voor de Krijgsmacht, Haarlemmerstraat 7 te Oegstgeest, tel. 01710-24941, toestel 241.

De wereldberoemde



meetapparaten

VOORZIEN IN ONBEPERKTE, NAUWKEURIGE EN BETROUWBARE SERVICE  
IN BOUWDOOS OF COMPLEET GEMONTEERD

DC brede band 's Werelds beste profes-  
5" oscilloscoop sionele oscilloscoop.  
type 460 Voor zwart/wit- en kleu-  
ren TV, laboratorium en  
industrie.

Top-top  
buisvoltmeter  
type 232

Toonaangevend op het  
gebied van professionele  
buisvoltmeters. Ontwik-  
keld voor laboratorium  
precisie. Lage prijs.

Handelsonderneming

**ELECTRONIC IMPORT N.V.**

Weverstraat 13b - ARNHEM (HOLLAND) - Telefoon (0 8300) 2 33 85 - 2 52 35  
IMPORT - EXPORT

## 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, Gelaso,  
Philips, Unifran en alle MK lectuur uit  
voorraad leverbaar.

Prima service - Alle inlichtingen  
en deskundig advies gratis!  
Televisie-specialist

## Te koop:

- 1 Philips H.F. Oscillograaf G.M. 5600,  
in staat van nieuw, compl. met kabels,  
verzwakker (10 : 1) + handleiding  
Prijs f 700.-
- 1 Taylor Wobbeler, type 92 A, in pr. st.  
+ handleiding Prijs f 195.-
- 1 Taylor Toongenerator type 191 A, in  
pr. staat + handleiding. Prijs f 225.-

Fa. W. J. WELTEVREDEN,  
Appelmarkt 6-8-16 - Zierikzee (Zld.)

## „UNIBOX” - Het unieke opbergsysteem zonder rekken!

Voor het „UNIBOX” opbergsysteem heeft u door de zwaluwstaart verbindingen geen rekken nodig. Elk doosje is aan boven-onder-zijkanten van zwaluwstaarten voorzien, alsmede van verplaatsbare tussenschotjes. Doorzichtige plastic bakjes.

Verkrijgbaar in twee formaten (onderling niet verwisselbaar).

Formaat 55 x 35 x 114 mm.	Prijs per stuk .. . . . . .	f 3.50
Formaat 11,4 x 46 x 114 mm.	Prijs per stuk .. . . . . .	f 1.50

### Bouw nu een draagbare ontvanger voor weekend en vakantie!

#### Amroh 6-transistor super „RHAPSODIE”

De „RHAPSODIE” transistor super geeft een uitstekende ontvangst op de middengolf (181...570 meter). Is uitgevoerd met zes transistoren en twee dioden en klasse B balans eindtrap (200 mW).  
Batterijvoeding: 9 volt, stroomverbruik 9...20 mA.  
Automatische sterkteregeling, aansluitmogelijkheid voor buitenantenne.

**Bouwdoos nu slechts f 59,50**

Bouwmap T-1 met uitvoerige beschrijving en bouwtekening f1.50.



DE SPECIAALZAAK VOOR ONDERDELEN  
EN GRAMMOFOONPLATEN  
Jansbuitensingel 2 - Telefoon 3 24 46  
ARNHEM



# Hoe groter bekwaamheid, des te beter het resultaat!

Van kristalontvanger tot FM-, TV-, stereo- en Hi-Fi installaties..., het resultaat van beter inzicht in de elektronica. Hoe groter de bekwaamheid, des te beter het resultaat.

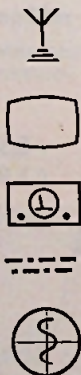
Het resultaat van uw bekwaamheid kan nog worden vergroot door gebruik van meet-apparatuur, welke wordt behandeld in Dr. Blan's

## **schriftelijke vervolgcursus MEETTECHNIEK**

waarin o.m. instrumenten worden besproken voor het meten van elektrische grootheden, en meters voor zeer hoge spanningen (tot ca. 20 kV), zoals in TV-ontvangers worden toegepast.

Wij denken niet alleen aan volt, ohm en ampère, maar tevens aan grootheden, zoals bandbreedte in normale ontvangers en in geluid- en beeldkanalen voor FM en TV. De hiervoor nodige KSO's worden grondig behandeld, alsmede de meetzender en de blokgenerator. De omgang in de praktijk met deze ingewikkelde instrumenten zal tot in de finesses worden uiteengezet.

Voor het volgen van deze cursus is de kennis vereist van de Radiocursus, of een gelijkwaardige opleiding. De cursus bestaat uit 8 lessen.



### **VERVOLGCURSUS MEETTECHNIEK**

voor abonneés (op Radio Bulletin of Hobby Bulletin) per les	/ 7,25
bij betaling ineens (8 lessen) - 10%	.. .. . / 52,20
voor niet-abonneés per les	.. .. . / 8,25
bij betaling ineens (8 lessen) - 10%	.. .. . / 59,40
25 antwoordformulieren + enveloppen	.. .. . / 2,00



Vraagt gratis de uitgebreide prospectus aan

**DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM**  
VORMINGSCENTRUM VOOR RADIO EN ELEKTRONICA

# „t ELECTRONICA HUIS“

2e Hugo de Grootstraat 11 - Telef. 020 - 12.27.83 - AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar 't Electronica-huis:

Geopend van 9-6 uur. Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14 en 21. 's Maandags gesloten.

## BETAAL NIET LANGER TEVEEL VOOR UW BUIZEN !!!

Besparing op uw inkoop is de eerste winst. Wij verkopen uitsluitend **VERPAKTE BUIZEN** van de **BEKENDSTE MERKEN**, enz. met de normale **FABRIEKSGARANTIE** (mocht u een defecte buis treffen, directe vergoeding). Twijfel niet langer maar plaats een proefbestelling en ook u zult tevreden zijn. Maak gebruik van onze **SNEL-VERZENDING**: 's morgens vóór 12 uur besteld, 's middags op de post.

### PRIJSLIJST van Radio- en TV-buizen

Met deze lijst zijn alle vorige prijslijsten vervallen.

AF7	5,-	ECC91	4,75	EL84	3,25	PCH200	4,25	IU5	3,25
AL4	5,50	ECC189	5,75	EL86	3,40	PCL81	5,75	3A4	2,50
AX50	10,25	ECC808	4,75	EL90/6AQ5	3,40	PCL82	4,50	5U4	3,75
AZ1	3,-	ECF80	4,10	EL91	5,-	PCL84	4,75	5X4	3,75
AZ4	6,50	ECF83	5,75	EL95	3,40	PCL85	4,50	6AN8	6,75
AZ11	4,-	ECF86	4,10	EL500	6,25	PCL86	4,50	6AN8A	7,50
AZ41	2,50	EFC200	5,50	ELL80	6,-	PCL200	5,25	6BJ6	5,50
AZ50	8,25	ECF201	5,50	EM4	6,50	PFL200	5,25	6BQ7A	3,-
DAF91	3,-	ECF801	4,90	EM11	5,-	PF83	4,50	6C4	2,75
DAF92	3,-	ECH3	8,-	EM34	5,50	PF86	3,50	6CB6	4,75
DAF96	3,25	ECH4	8,-	EM71	5,25	PL21	5,-	6CG7	4,75
DC90	4,-	ECH21	4,50	EM71A	5,75	PL36	5,50	6CY7	6,50
DC96	4,-	ECH42	4,50	EM72	5,75	PL81	4,75	6E5	4,90
DF91	3,50	ECH81	3,40	EM80	3,25	PL82	4,10	6EU7	7,-
DF92	2,75	ECH83	3,40	EM81	3,40	PL83	4,10	6JM5	4,75
DF96	3,50	ECH84	3,40	EM84	4,10	PL84	3,40	6J7M	6,50
DF97	3,50	ECH200	4,25	EM87	4,10	PL500	6,25	6L6G	6,90
DK40	5,50	ECL11	7,50	EY51	4,10	PLL80	6,-	6SA7M	5,-
DK91	3,75	ECL80	3,75	EY80	2,75	PM84	4,10	6SK7M	4,75
DK92	3,75	ECL82	4,50	EY81	3,-	PY80	2,75	6SQ7GT	4,25
DK96	3,75	ECL84	4,75	EY82	3,-	PY81	3,-	6U8	6,75
DL41	4,75	ECL85	4,50	EY83	3,50	PY82	2,75	6V8GT	2,75
DL91	3,-	ECL86	4,50	EY84	3,40	PY83	3,40	6X5GT	3,-
DL92	3,75	ECL113	8,-	EY86/EY87	3,75	PY88	3,75	12AH8	2,75
DL94	3,75	ECLL800	6,25	EY88	3,75	UAA91	2,50	12AT6	3,40
DL95	3,75	EF9	6,75	EY91	3,25	UABC80	3,75	12AU6	3,40
DL96	3,75	EF40	4,75	EZ12	6,50	UAF42	4,10	12AV6	3,40
DM70	3,-	EF42	4,75	EZ40	3,75	UBC41	4,10	12BA6	3,75
DM71	3,-	EF43	6,25	EZ41	3,75	UBC80	2,75	12BE6	3,75
DY80	3,75	EF80	3,40	EZ80	2,40	UBF80	3,10	12K5	5,50
DY86	3,75	EF83	3,40	EZ81	2,75	UBF89	3,40	12K8M	5,50
DY87	3,75	EF85	3,40	EZ90/6X4	2,10	UC92	3,-	12SA7GT	4,50
EAA91	2,50	EF86	3,40	GZ34	4,95	UCC85	3,40	12SQ7GT	4,50
EABC80	3,75	EF89	3,10	OA2	4,75	UCH42	4,50	12SL7GT	6,50
EAC91	5,-	EF91	4,50	OB2	4,75	UCH81	5,75	12AY7	8,95
EAF42	4,10	EF92	4,50	OB3	4,25	UCL81	5,75	13D3	5,-
EBC90	3,25	EF93/6BA6	3,10	OD3	5,25	UCL82	4,50	25Z5	5,50
EBC90	3,25	EF94/6AU6	3,10	PABC80	3,75	UCL83	5,25	33C5	5,95
EBC91	3,-	EF95/6AK5	5,50	PC86	5,10	UF41	4,10	35W4	3,-
EBF80	3,10	EF97	3,50	PC88	5,50	UF42	4,75	35Z3GT	3,25
EBF83	3,50	EF98	3,50	PC92	2,75	UF80	3,40	35Z4GT	3,25
EBF89	3,40	EF183	4,75	PC93	6,25	UF85	3,40	35Z5	2,75
EBL1	7,25	EF184	4,75	PC77	5,-	UF89	3,10	50B5	4,25
EC86	5,10	EF804	6,75	PC900	5,-	UL41	4,50	50C5	3,50
EC88	5,50	EFL200	5,25	PCC84	4,10	UL84	3,40	50L6GT	4,-
EC90	2,75	EH90	3,10	PCC85	4,40	UM11	4,75	83V	4,50
EC91	3,-	EK2	4,50	PCC88	5,75	UM80	3,40	85A1	5,25
EC95	4,75	EK90/6BE6	3,10	PCC89	5,75	UM81	3,40	85A2	5,-
EC900	5,10	EL3	4,50	PCC189	5,75	UM85	3,65	117Z3	4,50
ECC40	5,50	EL5	4,50	PCC806	6,50	UY1N	4,10	150B2	5,25
ECC81	3,75	EL34	6,75	PCF80	4,10	UY11	4,25	807	6,75
ECC82	3,40	EL36	5,50	PCF82	4,75	UY42	2,60	2050	9,75
ECC83	3,40	EL41	4,50	PCF86	4,25	UY82	2,75	5896	5,25
ECC84	4,10	EL42	4,10	PCF200	5,75	UY85	2,50	5879	9,50
ECC85	3,40	EL81	4,75	PCF801	4,90	UY89	2,50	6973	7,-
ECC86	7,50	EL82	4,10	PCF802	4,50	1B3GT	4,75	7025	6,25
ECC88	5,75	EL83	4,10	PCF803	5,25	IU4	3,-	7199	6,75

Leveringsvoorwaarden. Postorders beneden f 5,- kunnen niet worden uitgevoerd. Alle zendingen uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling per postgiro 589378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen een week retour worden gezonden. Vracht en portokosten zijn voor rekening van de koper.

# RADIO LENSSEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10  
AMSTERDAM-C.  
TEL. 6 44 94 - POSTGIRO 643591

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

**Verzending uitsluitend onder rembours. Verzendkosten  
voor de koper. Minimum postorder f 25,-**

## ANTENNES

Orig. Stolle raster antenne band IV/V kan. 21-60 breedband raster refl. en 4 dioden, universeel  
60/240 Ω ..... f 19,50  
Goedkope rasterant. 240 Ω ..... f 14,75  
2-elements Lopik ..... f 12,50  
3-elements Lopik ..... f 17,50  
Voor band IV, 2e progr. UHF:  
Eenvoudige 12-el. UHF antenne kan. 14-37 .. f 6,50  
11-el. UHF-ant. kan 14-37 f 9,50  
Eenv. 15-el. ant., kan. 14-37 ..... f 9,75  
15-el. UHF-ant., kan. 14-37 ..... f 12,50

23-el. UHF-ant. kan. 14-37 ..... f 16,50  
15-el. UHF antenne kan. 40-50 ..... f 12,50  
23-el. UHF-ant. kan. 40-50 ..... f 16,50  
Combinatie-ant., 1ste en 2de programma, Lopik en UHF voor enkele kabel naar beneden, compleet met wissel-filter ..... f 37,50  
12-el. breedband, kan. 5-11 ..... f 14,75  
15-el. breedband, kan. 5-11 ..... f 24,75  
FM-dipool, zware uitv. f 4,95  
3-cl. FM-antenne ..... f 12,50  
Smilde comb. antenne voor 1e en 2e prog. .. f 19,50

Scheid.filter hiervoor .. f 5,-  
Wisselfilters voor 1e en 2e programma. 240 Ω en 60 Ω ..... per stel f 12,50

## ANTENNE VERSTERKER VOOR KANAAL 46

9 dB versterking

Compleet met voeding  
f 69,50

Lintkabel 300 Ω .. p.m. f 0,15  
Schuimkabel 300 Ω p.m. f 0,35  
Buiskabel 300 Ω .. p.m. f 0,35  
Coax kabel 60 Ω .. p.m. f 0,50

## MAAK NU UW DRAAGBARE TV!!

Transistor TV chassis 110°.

Dit chassis bevat 32 transistoren. Met schema .... f 99,50  
Hopt VHF kanaalkiezer met transistoren ..... f 24,75  
Beeldbuis 41 cm 16AWP4 .. f 29,50. Afbuigjuk .. f 12,50

**TOTAAL SLECHTS f 166,25**

Wij hebben een grote voorraad nieuwe radio- en TV-buizen van bekende merken beneden grossierprijzen met volle garantie.

Bij afname van 10 stuks 10% korting.

Zie RB juli 1965 voor beschrijving van ons bekende TV-chassis (mf-gedeelte transistor) met afschermkool

Chassis 1723 ..... f 75,-  
Chassis 1823 ..... f 79,50

Set buizen voor chassis 1723 en 1823 (PL500 - PY88 - DY87 - PCL85 - PCL86 - PCF802 - PC92 - PFL200) ..... f 35,-

Bedieningspaneel voor chassis 1723 en 1823 f 7,50  
Afbuigspoelen v. bovenstaande chassis ..... f 12,50

## ULTRON CONVERTOR met transistoren

2 x AF 139

Nieuwste model  
slechts f 62,50

Blaupunkt TV prints (beeld + geluid + tijd-basis) ..... f 45,-

Blaupunkt losse TV prints (beeld, geluid en tijd-basis afzonderlijk) per stuk f 7,50

Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema ..... f 45,-

VHF kanaalkiezers. NSF met handfijnregeling met buizen ..... f 9,75  
zonder buizen ..... f 4,75

VHF-kiezer getransistoriseerd, merk Hopt .. 24,75

Philips VHF kiezers.

Diverse typen met buizen ..... f 12,50

Defecte UHF tuners met buizen. NSF, enz. f 15,-

Fijnregelknop voor UHF f 2,50

Kasten v. 59 cm beeldbuis in hout en plastic uitvoering ..... f 34,75

## CELLEN

TV en normaal

E220 C 300 mA ..... f 2,50  
brug 1,5 A, 25 V ..... f 3,75  
2 A, 25 V ..... f 4,75  
Vlakcel B250C75 ..... f 3,-  
Siemens B30/C600 ..... f 1,75  
Siliciumdiode BY104 ..... f 2,75  
Siliciumdiode 30 V 18 A f 4,75  
Siliciumdiode, 450 V 1,2 A ..... f 4,75

## BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

Nieuwe beeldbuizen, 1/2 jaar garantie

MW36-24 Telefunken nw. f 37,50  
MW53-20 ..... f 104,50  
AW43-88 ..... f 74,50  
AW53-88 ..... f 94,50  
AW47-91 ..... f 84,50  
AW59-91 ..... f 94,50  
A59-12W = A59-11W .. f 110,-  
A59-13W = A59-16W .. f 120,-

Beeldbuizen AW59/91 en AW47/91 met schoonheidsfout f 45,-, f 55,-, f 65,-

Beeldbuizen 41 cm 16AWP4, met schoonheidsfout ..... f 29,50

De nieuwste 65 cm beeldbuizen met schoonheidsf. f 65,-

Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden.

## Sensationele aanbieding PHILIPS UHF TUNER

met PC86 en PC88

Glodnieuw! f 24,75

# RADIO LENSSEN

## TRANSISTOREN

GFT22=OC71	/ 0,50
GFT26=OC72	/ 0,50
AC127-128 (paar)	/ 4,50
AC127-132 (paar)	/ 4,50
AC126	/ 2,50
AC128	/ 2,25
AD130	/ 2,50
Diode 1N69	/ 0,50

## AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!

AF116	/ 2,—
AF118	/ 4,50
AF121	/ 4,20
AF124	/ 2,75
AF125	/ 2,75
AF126	/ 2,75
AF127	/ 2,75
TF78	/ 1,75

**Papst aussenlaufermotor**  
 1000/500 omw./min.; 38/19  
 cm/s bandrecordermotor.  
 Directe aandrijving  
 (capstan-drive) / 47,50

**Silicium zenerdioden,**  
 type 1005, 1006, 1008,  
 1010, 1012, 1015, 1/4 W / 3,75  
 type 1006, 1012, 1 W / 4,75

5-buizen MG radio,  
 voor slaapkamer enz. / 33,75

Zie RB juni 1965 voor  
 beschrijving van ba-  
 lans- in- en uitgang  
 voor OC74, per stel .. / 3,75  
 Lorenz, gram. motoren  
 4 snel., compl. met  
 plateau / 9,75

**AUTORADIO**  
 getransistoriseerd  
 Klein model voor dashboard  
 -montage.  
 12 V. MG; compleet met  
 luidspreker / 99,50  
 Auto-antenne, inzinkbaar  
 met slot / 13,95

**MODERN UITGEVOERDE**  
**GRAMMOFOON**  
**VERSTERKER**  
 met tooncorrectie, contro-  
 lelampje en aan/uitscha-  
 kelaar. Output ca. 5 watt.  
 Buizen ECC83 en EL84  
**Prijs / 57,50**

Murphy autoradio met  
 achteruitkijkspiegel  
 voor montage op voor-  
 ruit. Compl. m. losse  
 eindversterker en lsp.  
 12 V / 89,50

Legge gramm. koffers / 14,75  
 Transistor intercom, ook  
 ideaal te gebruiken als  
 babyfoon / 29,75

7-transistor radio groot  
 model, MG en LG, m.  
 auto-ant. aansluiting / 69,50

**TRANSISTOR**  
**EINDVERSTERKER**  
 Omschakelbaar voor 6 en 12  
 volt. Voor autoradio; com-  
 pleteet met 2 x AD150 en  
 3 x AC126 / 44,50

9-transistor AM/FM,  
 draagbare radio / 65,—

10-transistor AM/FM,  
 draagbare radio,  
 groot model / 85,—

Grundig luidspreker  
 11,5 rond / 5,25  
 7,5 x 13 cm / 4,75

**RECORDERBAND**  
 13 cm LP 270 m / 5,50  
 15 cm LP 405 m / 8,25  
 15 cm DP 540 m / 11,95  
 18 cm N 360 m / 7,50  
 18 cm LP 540 m / 11,95  
 18 cm DP 720 m / 19,50

Isofophon 19 x 30, ovaal / 19,50  
 13 cm rond / 5,75  
 9 x 15 cm, ovaal / 5,75

Philips AD2400 / 6,50

Losse spoelen  
 13, 15 en 18 cm / 0,75

Lorcnz, luidsprekers  
 17 x 26 cm, ovaal / 9,75

Bandcassettes  
 13, 15 en 18 cm / 0,75

Japane luidsprekers  
 5 cm rond / 1,75  
 7 cm rond, 8 Ω / 2,75  
 7,5 x 13 cm / 4,75

Luidsprekerrasters  
 bakeliet 15 x 15 cm / 0,50  
 verchroomd, voor  
 autoradio / 2,50

Kokerluidspreker / 7,50

**Maak zelf uw elektrische VENTILATORKACHEL**  
 Dwars-stroom ventilator merk Lorenz, 220 V / 9,75  
 Verwarmingselement hierop passend, 2 x 1000 W  
 met thermoschakelaar / 3,75  
 Netchakelaar met 4 toetsen / 1,—  
**TOTAAL SLECHTS / 15,—**

**RELAIS**  
 Siemens kamrelais  
 o.a. 700 Ω, 4 x om / 4,50  
 Thermorelais 1 x maak / 0,75  
 Siemens keilrelais 6 V =  
 24 V ~ en 110 V ~ / 8,50

**ELCO'S**  
 2 x 100 μF 350 V / 1,75  
 Telefunken FM-tuner  
 met perm. afst. en  
 ECC85 / 9,50

Transistor FM-tuner met  
 afstemcondensator / 14,75  
 Gecomb. m.f. transf. (465  
 kHz en 10,7 MHz)  
 per stuk / 0,75

Microfoontransformator  
 50/20.000 Ω / 0,75

Smoorspoel 125 mA / 1,95

Sennheiser dyn. micro-  
 foon met losse transf. / 17,50  
 (zie bespr. RB nov. '65)

Grundig wiskop, dub-  
 belsporig / 3,75

AM/FM radiochassis m.  
 stereodecoder; zonder  
 buizen. Bekend merk / 150,—

Siemens min. motoren  
 m. vertraging 3 V / 5,—  
 Zwarte Lorenz motoren / 9,75

Bandrecordersteller met  
 nulinstelling / 2,95

Draaispoelmeter, 0,5 mA  
 8,5 cm rond / 7,95

Printplaat van goede  
 kwaliteit, 44 x 64 cm  
 1 1/2 mm dik / 3,25  
 38 x 10 cm 2 mm dik / 0,75

Luidsprekerdoek  
 30 x 90 cm / 1,75

Diverse netvoedings-  
 transf. voor radio  
 60 mA / 6,50  
 100 mA / 8,50

Aansluitkabel voor cen-  
 trale antennesystemen,  
 1,5 meter / 8,—

Dito, 5 meter / 12,50

Telefoonadapter / 4,75

Ferrietstaven,  
 240 x 10 mm / 1,75

Siemens mobilfoon in-  
 stallatie 2 m bereik,  
 compleet met antenne  
 enz. enz. / 435,—

# RADIO - SERV

REEDS

MEER DAN 25 JAAR

GROENEWEGJE 14 - DEN HAAG

Transistoren	Soort	Toepassing	Stuk prijs	Transistoren	Soort	Toepassing	Stuk prijs
AC184 AC185	PNP NPN	L.F. versterker en complement. eindverst. (1 W)	1,25 1,45	SFT308	PNP	MF en HF versterker Oscillator 2 MHz	1,30
AC173/IV = SFT352	PNP	L.F. versterker en driver	0,75	AF195 SFT357	PNP	Oscillator-mengtransistor 100 MHz	1,95
AC173/V, VI = SFT353	PNP	L.F. versterker met hoge beta.	1,10	AA131 = SFD112		detectie en A.V.C. diode	0,29
AD153 = SFT213	PNP	Vermogensversterker 3 Amp.	4,—	Koelvin		voor AC184/185	0,09

## TRANSISTOR Eerste kwaliteit

Extra speciaal, type GT45 = OC70/71

$V_c$  max. .... 25 V

$P_c$  max. .... 100 mW

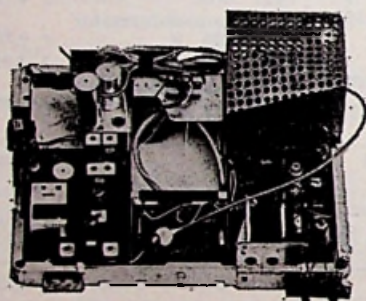
$F_x$  ..... 4 MHz

$H_{fe}$  ..... 30

$I_{co}$  ..... 2  $\mu$ A

Prijs slechts f 0,70 per stuk

f 50,00 per 100 stuks



## GRAETZ TV CHASSIS type F 603 MARKGRAF

Dit 110° chassis is origineel en fabrieksnieuw  
verpakt en... zonder fouten

Met 12 buizen (4 × EF80, PCL86, PCL84  
PCF802, ECH84, PCL85, DY87, PY88 en PL500)  
en schema slechts

**f 110,-**

## BEELDBUIS voor deze set, met kleine schoonheidsfoutjes

Type A65-11W f 65.—

## ONDERDELEN om de GRAETZ TV SET F 603 compleet te maken

Afbuigunit 110°	f 13,50	
Kanaalkiezer VHF (zonder buizen)	f 5,—	(PCF 80 - PCC 88)
Printsteker	f 2,50	
Plug afbuigunit	f 1,95	
Set potmeters om bedieningsunit te maken	f 7,50	
Symmetrische kast	f 22,50	
Achterwand	f 3,50	
Masker 59 cm	f 3,50	

# CE „TWENTHE“

REEDS

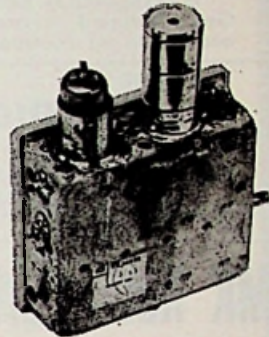
TELEFOON 070 - 11 20 22 - GIRO 20 13 09

MEER DAN 25 JAAR

**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**

## SPECIALE AANBIEDING

Philips UHF tuner met buizen PC86 en PC88. Gloednieuw, met aansluitschema, slechts f 24,75



**Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma. Transistor 2 x AF139, met fijnregeling, knop f 49,50**

TV silicium gelijkrichtdiode E250/C500 = 250 V/500 mA . . . . . f 1,95

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Lorenz afbuigunit 110° als Philips unit . . . . . f 13,50

Mesa transistor AF139 / 7,50

C-core laagspannings smooispoel voor transistorvoeding . . . . . f 1,95

**EXTRA SPECIAAL:** losse HSP spoelen voor 110° en 90° units, per stuk . . . . . f 1,-

Silicium-Zenerdioden per stuk f 3,75

Z-1	Z-8	OA126/10 V	per stuk f 2,25
Z-3	Z-10	OA126/12 V	
Z-4	Z-12	OA126/14 V	
Z-5	Z-15	OA126/18 V	
Z-6	Z-18		
Z-7			

Silicium-vermogens-Zenerdioden / 5,75 per stuk

ZL-5	ZL-15
ZL-6	ZL-18
ZL-7	ZL-22
ZL-8	ZL-27
ZL-10	
ZL-12	

AFY14A . . . . . f 5,50  
ALZ10A . . . . . f 7,95

Siemens transistoren  
TF78 = OC74 spec. . . . . f 1,50  
OC30 . . . . . f 1,50  
BY100 (OA214) . . . . . f 2,75

Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling. Verzendkosten voor de koper. Voor postorders beneden / 10,- worden de verpakingskosten extra gerekend, / 0,50 per pakje.

Siemens transistoren en dioden  
Fotodiode TP 50 . . . . . f 3,50  
Idem TP 51 . . . . . f 6,50

Transistoren  
TF 65 = OC71 . . . . . f 1,-  
TF 80/30 = OC16 . . . . . f 3,25  
TF 80/80 . . . . . f 3,50

ATES transistoren  
AC 134 = OC71 . . . . . f 1,25  
AC 135 = OC72 . . . . . f 1,30  
AF 170 = AF 116 . . . . . f 1,75  
AF 172 = AF 117 . . . . . f 1,75

Intermetall transistor  
OC 304 = OC71 . . . . . f 1,25

Asymmetrische TV kasten, 59 of 65 cm, nieuw in doos . . . . . f 37,50  
Achterwanden hiervoor / 3,50

Maskers voor deze kasten . . . . . f 3,50

Nieuwe koptelefoon met rubber oorschelpen, 2000 Ω . . . . . f 5,75

Knop UHF tuner, bruin bakeliet . . . . . f 2,50

Weerstanden 1 Ω 1 W per stuk . . . . . f 0,50

100 V luidspreker transformator, 6 W - 5 Ω / 2,95

Stereo-potmeters 2 x 1 MΩ - 2 x 250 kΩ - 2 x 5 MΩ - 2 x 2,2 MΩ per stuk . . . . . f 1,50

Ferriet U-kernen p.stel f 1,50  
Draadweerstand 20 Ω - 4 watt per 100 stuks / 8,-

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

Rimlock bulshouder (voor ECH42 enz.) . . . . . f 0,15

Braun flitslamp F30, echter zonder generator; m. schema om dit er zelf bij te maken f 27,50

**ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN**

Graetz kristal micr. nieuw in doos . . . . . f 9,50

Onderzetpootjes voor TV -of radiokast, 20 of 35 cm lang; per set van 4 stuks . . . . . f 6,50

Onderzetpootjes voor TV kast, met dwarsverbinding, per set . . . . . f 12,50

TU-box voor de amateur / 7,50

Isophon luidspreker 15 x 21 cm, 4 W - 5 Ω / 9,50

Körting TV print, MF beeld en geluid . . . . . f 9,50

Kastje van Braun Hobby flitsjer (ledig) . . . . . f 3,50

Sloop TV print, van de nieuwste series . . . . . f 4,50

19-set koptelef. met dyn. microfoon 50 Ω . . . . . f 6,50

Meetweerstand 1% - 0,5 W (E-12 reeks van 10 Ω t/m 1,5 MΩ p.st. / 0,75

Draadpotmeters 200 Ω - 3W en 400 Ω - 3W p.st. / 1,25

Blok C's 40 μF - 90 V . . . . . f 1,50

Blaupunkt printje met 2 x AF126, 1 diode, 12 div. R's, 5 div. C's / 4,75

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

Laagspannings elco's  
2000 μF 15 V . . . . . f 2,-  
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,-

Synchroon triller, 6 V 6-pens, voor Becker autoradio . . . . . f 6,50

**Van 4 t/m 18 juli  
WEGENS VAKANTIE  
GESLOTEN**





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

DEN HAAG

## Radio Gerrése

Regentasseplein 27-30 31 - Telefoon 070 - 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

TILBURG

## Radiobeurs

Houvelstraat 129  
Telefoon 0 4250 - 2 56 29  
Giro 107021

GESPECIALISEERD IN  
ONDERDELEN

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

RADIO-ONDERDELEN  
verkrijgbaar bij

## Rein de Jong

Potterstraat 48  
Bergen op Zoom  
Telefoon 0 1640 - 6028

## MK Radiomarkt

Annonces alleen onder nummer. Tarief / 0,75 per regel, te voldoen bij vooruitbetaling vóór de 5e van de voorafgaande maand op giro 83214 t.n.v. De Muiderkring n.v., Bussum of in postzegels. (Eén regel bevat ca. 25 letters).

Voor het doorzenden van reacties dient een postzegel van 20 ct te worden ingesloten. De artikelen moeten zo beknopt mogelijk worden aangeduid.

Geen verantwoordelijkheid kan worden aanvaard voor zetfouten of inhoud.

### AANGEBODEN

A 6055 Z.g.a.n. kan. 9 ant. + verst. z. voed. Van / 175,- v. / 110,-.

A 6056 Karlson lsp.kast groot mod. (RB okt. '61) m. Peerless Concert-Master PM, 6 W, 5 Ω, 12". Hoogste bod boven / 125,-.

A 6057 Bal. transf. U70BN, 1 jr. oud, / 20,-; MD elem. Elac MST1 m. nwe diam. / 25,-.

A 6058 Phil. bandrec. EL3549, 4 sp., 4 snelh. Compl. van / 698,- voor / 475,-.

A 6059 Siemens toongen. m. schema, transf. 220 V/3 x 6,3 V, gesch. 1 x 50 V, 220 V/5 V, 220 V/410 V. Buisbez. 2 x EL34, 2 x GZ34. PL6574, EF85, ECC82, EL84. Hoogste bod bov. / 150,-.

A 6060 Met. draaib. m. vele hulpst. van / 700,- v. / 400,-. Radiomat. w.o. 10 meters / 150. Volautom. wikkelmach. + 30 kg draad / 200,-. Elektr. boormach. B & D 2 snelh. van / 200 v. / 150,-. In één koop / 800,-.

A 6061 Phil. verst. HF303 + lsp. 97100AM, nw. / 115,-.

A 6062 28 nwe bzn.: 3 x AZ1, 2 x AZ4, 2 x EM34, 2 x EM4, 3 x EL3N, 2 x EBC3, 2 x ECH3, 2 x EF9, EBL1, EF6, 6V6G, AL5, EC50, EBF2, ECH4, EL6, EZ2 à / 2,50 p.st. In één koop / 60.

A 6063 Verst. Novak trans. 2 x 10 W en 2 boxen. Nw. (B.).

A 6064 Bandopn. Phil. 462190 z. kast en weerg. kopp. 250,- Fr. (België).

A 6065 Am. PU cellen en armen à 30-35%. ADC pt 4E 2150,- Fr.; Pick AME1 1850,- Fr.; Grado A 3025,- Fr. Grado BE 1900,- Fr.; Empire 888E 2100,- Fr. (België).

A 6066 Z.g. stereo MBLÉ nw., 2 x 10 W. Bzn. E446, E447, 2 x UCL21, UBL21. Samen 2500,- Fr. (België).

A 6067 Omschak. A.D.E. v. twin of coax (België).

A 6068 TV camera Camerant in bouwdoos (België).

A 6069 Ant. rotor Teletrix (B.).

A 6070 Phil. Hi-Fi stereo verst. 2 x 10 W, 800 Ω. (HF306 en 2 x HF303), z.g.a.n. / 290,-, ook afzonderlijk.

A 6071 Phil. afst. eenh. FM13. geh. afgeb. Als nw. / 140,-.

A 6072 Stereo-install., best. uit: Phil. FM13 m. decod. / 100; Unitran eindverst. 25 W en 15 watt, resp. / 185,- en / 125,-; akoest. labyrint m. 20 W lsp. AD5200M / 100,-.

### GEVRAAGD

V 2236 Schema Philips verst. AG9018.

V 2237 FM ontv. v. mobilfoon-kan.

V 2238 45-t. gram.pl. snlj-install., nog werkend. Dringend! (België)

V 2239 HF sign.gen. (meet.) (België)

V 2240 Schema Phil. TV 17X 100A/70. Evt. lenen (België).

### VOSSEJACHT

De afdeling Amsterdam van de VERON organiseert een vossejacht op 80 en 2 meter op zondag 5 juni. De vossen zijn resp. PAOWIL/A en PAOZWO/A. Gestart wordt op de De Ruyterkade bij de Valkenwegpont te

Amsterdam om 13.30 uur. Inschrijfgeld 50 cent. Het belooft geen gemakkelijke jacht te worden, maar gezien de resultaten van de vorige jacht, wordt de uitslag hoopvol tegemoet gezien. De volgende jacht vindt plaats op 24 juni.

# TIJDELIJKE AANBIEDING

KOMPLETE HI-FI STEREO-  
INSTALLATIE MET ZEER  
HOOGWAARDIGE  
KOMPONENTEN UITGERUST.



ZIE OOK ACHTERPAGINA VAN DIT BLAD



1. Lenco platenspeler L-77 met Lenco P-77 "All Balance" toonarm, op lukse sokkel gemonteerd met B&O dynamisch stereo-element SPI en pleksiglas afdekkap.
2. AEI "CONCERTONE" AS-300, 2 x 30 watt stereo-versterker.
3. SVENSKA B-45, 2 stuks ULTRA SUPER akoestische luidsprekerboksen van 15 watt.

DEZE AANBIEDING IS SLECHTS TIJDELIJK EN U BESPAART  
HIERMEDE Fl. 401,—

De totale waarde hiervan is	Fl. 2701,—
Nu tijdelijk	Fl. 2300,—
U bespaart	Fl. 401,—

VRAAGT FOLDERS

SVENSKA  
LENCO  
CONCERTONE

AKOESTISCHE LUIDSPREKERBOKSEN  
HI-FI STEREO AFSPEELAPPARATUUR  
ONTVANGERS/STEREO-VERSTERKERS



FOLDEERS VERKRIJGBAAR BIJ SPECIAALZAKEN OF BIJ DE IMPORTEUR. N.V. NAHO - PRINSEGR. 655 - AMSTERDAM

