

# radio ★bulletin

- Ambiofonie in de huiskamer
- Mini-ampli
- L.S.-kasten
- Eenvoudige tweekringer
- Analoge rekentechniek
- Music center

**FEBRUARI 1966**

f 1,25

# ELAC

## MIRAPHON 20

### NIEUWE AUTOMATISCHE PLATENSPELER

compleet met transcription arm  
en Elac KST 110 D element.

**338.-**

Naast het unieke hydraulische pick-up lift systeem en de drukknopbediening bezit de MIRAPHON 20 alle beproefde eigenschappen van professionele platenspelers

#### TECHNISCHE GEGEVENS:

Miraphon 20: 4 snelheden: 16 2/3, 33 1/3, 45 en 78 toeren: Wow: minder dan 0.1%; Flutter: minder dan 0.12%; Rumble: -55 dB; afmetingen 32 x 37 cm.

Frequentie bereik:  
Naalddruk:  
Overspraak:  
Gevoeligheid:

KST 110 D HIFI- Kristal  
element met diamant. Kan  
gebruikt worden zonder  
voorversterker.

20-18.000 Hz  
2-4 gram  
-20 dB  
60 mV

**miraphone 20**  
met element KST 110 D  
f 338,-

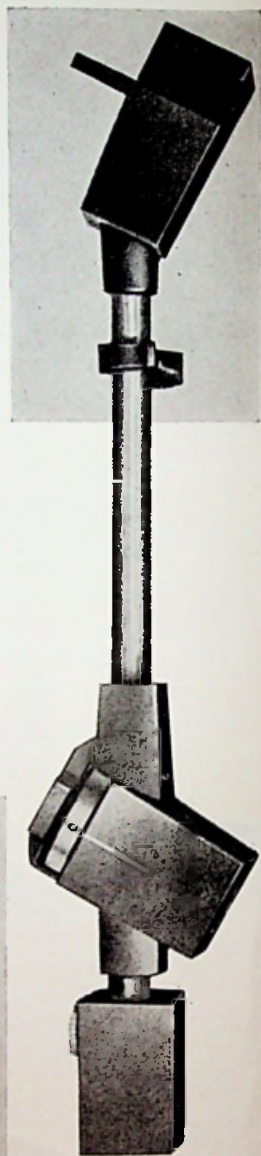
STS 240 magneto -  
Dynamisch element.

20-20.000 Hz  
2,5-4,5 gram  
-24 dB  
22 mV

**miraphone 20**  
met element STS 240  
f 368,-



alle inlichtingen: Amroh muiden tel. 02942-341



# ELAC



KEF Electronics Limited. Tovil Maidstone Kent England

**KEF**

**TransTec**

**luidsprekers en componenten**

De K-2 serie van KEF omvat de combinatie van de basspeaker B-139 (met ellipsvormige polystyreenconus) en de hogetonenweergever T-15 (met Melanex diafragma) in de volgende uitvoeringen:

CELESTE - compacte kwaliteitsweergave (10,9 kg, 45x27x17 cm)

CELESTE PORTABLE - een multiplex-uitvoering met handvat voor gebruik in reportagewagens

DUETTE - optimale kastgrootte voor de B-139 (18 kg, 65x40x25 cm)

DUETTE DE LUXE - met zeer acceptabele houten grille.

Voor zelfbouwers is de baffle van de K-2 serie, compleet met crossover, los verkrijgbaar, evenals crossovers, verzwakkers en dempingsmaterialen. Constructie-details en andere gegevens zijn verkrijgbaar in de vorm van een brochure, Loudspeaker Enclosure Designs, by Raymond E. Cooke.



**CONNOISSEUR**

A.R. Sugden & Co. Engineers Brighouse Yorkshire England

**CLASSIC**

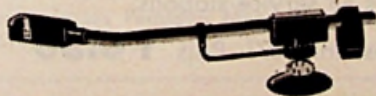


Naast de fameuze Craftsman-III transcriptie-motor met drie variabele snelheden en de bijzonder prijswaardige Craftsman 2-Speed met twee vaste snelheden, hopen wij te introduceren: de revolutionaire **CLASSIC**, een 2-snelheden-model van geheel andere opzet en constructie, met betere cijfers en een handzaam, zeer laag silhouet.



**SCU I mono/stereo keramisch element**

Het beste keramische element, in Nederland te koop.



**SAU I pick-up arm, éénpunts-ophanging**

Een arm die geniale eenvoud paart aan hoge kwaliteit en lage prijs. Bij uitstek geschikt voor lichtgewicht-elementen met hoge compliance.



**TransTec Rotterdam**

Showroom, magazijn & werkplaats:

Correspondentie & demonstraties:

Zendingen adresseren:

Witte de Withstraat 7, tel. 010-130645

Molenlaan 218, tel. 010-187170 (ook na 6 uur)

Schiedamse Vesthof 22, Rotterdam-2

# AUTO-ELEKTRONICA

door  
H. HINLOPEN

Een 96 pagina's tellende en voor Nederland geheel nieuwe uitgave met praktische schakelingen en de uitgebreide toepassingsmogelijkheden daarvan op het gebied van de elektronica in de automobieltechniek.



ONTSTORING  
UNIVERSELE ACCULADER  
WISSELSTROOM DYNAMO'S  
AUTOMATISCH PARKEERLICHT  
CONTROLESYSTEEM VOOR DE ACHTERLICHTEN  
TRANSISTOR OMVORMERS EN -TOERENTELLERS  
CAPACITIEVE- EN TRANSISTOR ONTSTEKINGEN  
enz. enz.

Een uitgave, die niet alleen bestemd is voor de privé-autobezitter, maar die ook van belang is voor garages en service-stations.

96 pag.'s - 80 tekeningen en 20 foto's - Bestelnr. 1071 Prijs **f 6.50**

**Zojuist verschenen en verkrijgbaar bij de erkende  
boekhandel en radio-onderdelenhandel**

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

Giro 83214

Telefoon 0 2959 - 1 29 29



## INHOUD

- 113 Gratis Experimenteren
- 115 De praktijk van een boze droom
- 117 Over convertors gesproken
- 131 Een aparte verschijning op de Firato
- 136 Zend-ontvangertje in zakformaat
- 139 Service Wobbulator SW 370
- 153 Een universeel meetapparaat met grote gevoeligheid
- 157 Automatisch parkeerlicht
- 169 Een leesapparaat voor blinden
- 175 Salon Int. des Composants Electroniques

## AUDIO Bulletin★

- 121 Die fatale laagfrequent transformator
- 125 Een Mini-Ampli
- 129 Luidsprekerkasten (V)  
KEF
- 131 Music Center
- 137 De Euphonics TK-15-LS pickup en arm
- 150 BSR 10 dek met Martin versterker
- 159 De invloed van fouten op de instelling van een transistor versterker eindtrap
- 164 Serie balansversterker met transistoren
- 183 Discobaken

## TELEVISIE Bulletin★

- 139 TV Service Wobbulator
- 170 TV service

## VASTE RUBRIEKEN

- 110 RB Forum
- 112 Radarscherm
- 113 Redactioneel Beraad
- 114 Radio Journaal
- 137 Voor u (en de rest) bij ons thuis getest
- 171 Lezers Peinsden Mee
- 184 Puzzelclub

## DE OMSLAGFOTO:

Een van de Telefunken fabriekshallen, waar magnetofoons een laatste fase in het wor-  
dingsproces doormaken. Meer hierover el-  
ders in dit nummer.

**Populair-technisch maandblad;  
uitg. van De Muiderkring n.v.  
Nijverheidswerf 21 - Bussum**  
**Postbus 10 - Nederland**  
**Postgiro 83214**  
**Bank: AMRO Bank**  
**Telefoon: redactie:**  
**(02959) 3 18 51**  
**Directie,**  
**administratie en abonnementen**  
**(0 2959) 1 56 00**  
**verkoop en advertenties**  
**(0 2959) 1 29 29**

Jaarabonnement Nederland / 12,50  
Buitenland / 15,00  
België / 15,- F  
Losee numbers / 1,25 resp. 25,- F

Abonnementen kunnen elders  
inruide ingaan, zij eindigen alleen  
na schriftelijke opzegging. Betal-  
ing per giro of postwissel.

In België door storting op post-  
check nr. 6440 t.n.v. RADIO  
AMAREX, Houtain (Bj) tel. 43141.

Gedrukt op gedeeltelijke overname  
van de inhoud zonder toestemming  
te verhanden. Bij overname dient  
de bron te worden vermeld.

Voor Duitsland bereikt het aflees-  
recht voor overname bij FRANZIS-  
VERLAG, München.

Vragen van medewerkers en  
anderen worden opgenomen in  
het vertaalen, dat deze origineel  
zijn en dat deze publicatie de  
auteurswet niet wordt overtre-  
den.

Schakelingen, constructies, enz.  
kunnen door een Nederlandse  
drukker bewerkt zijn, in werk-  
zaam de Omslagfoto alleen toe-  
passing voor persoonlijk gebruik  
toestaan.

Geen aansprakelijkheid wordt aan-  
vaard voor de gevolgen van fouten  
in de constructies, die van de  
hand van de draad geschiedt. De  
aankomende en bouwbeschou-  
ringen zijn verantwoord.



**GEEN ORDER TE GROOT OF OOI TE KLEIN**



## VOEDINGSTRANSFORMATOREN

<b>P 10 W</b>	sec. 12 V - 1 A/12 V - 1 A (met brugcel 24 à 30 V - 1 A) ..	<i>f</i> 16,00
<b>PC 45-60 N</b>	sec. 6,3 V - 1,5 A/250 V - 45 mA (met brugcel 60 mA) .....	<i>f</i> 12,90
<b>PC 100 N</b>	sec. 6,3 V - 2,5 A/250 V - 55 mA (met brugcel 75 mA) .....	<i>f</i> 14,75
<b>P 120 N</b>	sec. 6,3 V - 3 A/4,5 V - 2 A/270 + 270 V - 60 mA (met brugcel 75 mA) .....	<i>f</i> 17,50
<b>PC 75-100</b>	sec. 6,3 V - 3 A/250-300 V - 75 mA (met brugcel 100 mA) .....	<i>f</i> 19,75
<b>PC 100-140</b>	sec. 6,3 V - 4 A/250-300 V - 100 mA (met brugcel 140 mA) .....	<i>f</i> 21,00
<b>P 141 NN</b>	sec. 6,3 V - 3,5 A/4-5 V - 2 A/280 + 280 V - 100 mA (met brugcel 130 mA) .....	<i>f</i> 28,75

(Alle transformatoren primair 110 + 110 V)

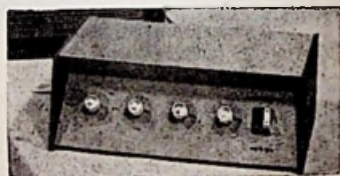
### TRANSISTOR VERSTERKER „R O B I J N” — 10 WATT BALANS MET NETVOEDINGSAPPARAAT IN BOUWDOOS

Dit is uw beste keuzemogelijkheid, de eerste 10 watt transistor versterker bouwdoos op de markt. De meest moderne versterker, schakeling in klasse „B”. Zeer geringe vervorming, minder dan 0,15%. Vijf ingangskanalen: dyn. pickup - kristal pickup - radio-bandrecorder en M.D. microfoon. Hoog en laag klankregelingen 24 en 26 dB. Ruis- en bromniveau bij open sterkteregelaar -67 dB. Frequentiebereik: 20 Hz...20 kHz. Luidsprekerimpedantie 4...15 Ω. Ingangsgevoeligheid van 3,5 mV...0,5 V. 8 Transistoren.

Voeding met transformator en gelijkrichtel en hoge capaciteit elco's. Netaansluiting 220.110 V.

Zeer moderne kast met afmetingen 30 x 20 x 9 cm. Zekeringen voor net en voor de beide eindtransistoren.

Bouwmap T-2 *f* 2,—



**Prijs bouwdoos *f* 168,—**

**Sluit op deze „ROBIJN” versterker een „Wharfedale” luidspreker aan! WHARFEDALE GOLDEN 10/RS/DD**

Het meest beroemde type, freq.gebied 30 Hz... 20 kHz. Impedantie 10-15 Ω, 8 W *f* 98,—  
In basreflexkast „VERDI NUOVA” .....

Verzending door geheel Nederland (boven *f* 25,— franco) onder rembours. Naar alle werelddeelen na ontvangst overmaking.

Postorders uitsluitend via Amsterdam.



# A. VALKENBERG N.V.

KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 184 022 (4 LIJNEN) AMSTERDAM (W)

HELE WERELD VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

## TREPUNT VOOR DRIE RADIO-GENERATIES

Weer verkrijgbaar:

**PHILIPS** boekje „Luidspreker behuizingen voor Zelfbouw“

(Prijs f 1.35

De nieuwste **SOLDEER-REVOLVER** voor een aantrekkelijke prijs

„**B E R I Y A S U**“

Zeer snel solderen tot op de kleinste plaatsen Bakelieten huis met handige greep en verlichting. Netspanning 220 volt. Verbruik 60 watt. Slechts f 18,75

220 volt 100 watt Slechts f 19,75

### PHILIPS PIONIER JUNIOR

**DE BOUWDOZEN VOOR DE JEUGD!** Een nuttige vrijetijdsbesteding!

**PIONIER I** - Germanium diode-ontvanger voor MG, werkt zonder stroom, met oortelefoontje.

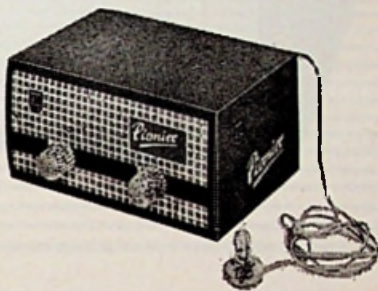
**VERLAAGDE PRIJS** slechts f 8.25

**PIONIER II** - Voor complete transistor ontvanger v. middengolf met voeding uit 1½ V batterijtje.

**VERLAAGDE prijs** slechts f 16.—

**PIONIER IIA** - Door ons samen te stellen bouwdoos tot luidspreker weergave van Pionier II inclusief luidspreker en transistor f 21.—

Bij aankoop worden de handleidingen gratis verstrekt.



### PASSENDE HOUTEN KASTJES

voor Philips Pionier Junior of Senior toestelletjes of voor luidsprekers!

Afmetingen 20-21 cm breed; diep 12½ cm; hoog 19 cm. Bij bestelling opgeven voor welke uitvoering Junior of Senior het frontplaatje nodig is. Ook leverbaar met speciaal luidspreker frontplaatje voor de PHILIPS luidsprekers AD 2700 M - f 9.25 of AD 3700 M - f 13.—

Oude prijs kast f 13.45

Verlaagde prijs slechts f 4.95

### „SHARP“ NETVOEDINGS-APPARAAT VOOR TRANSISTOR ONTVANGERS

voor spanningen 3 - 4½ - 6 en 9 volt. Maximum verbruik 100 mA.

f 27.—

### „HOBBY“ TRANSISTOR ONTVANGER voor MIDDENGOLF ONTVANGST

Uitgevoerd met 6 transistoren. Werkt op 6 Penlite batterijen. Super ontvanger, met luidspreker ontvangst. Compleet met tasje en oortelefoontje.

f 46.50

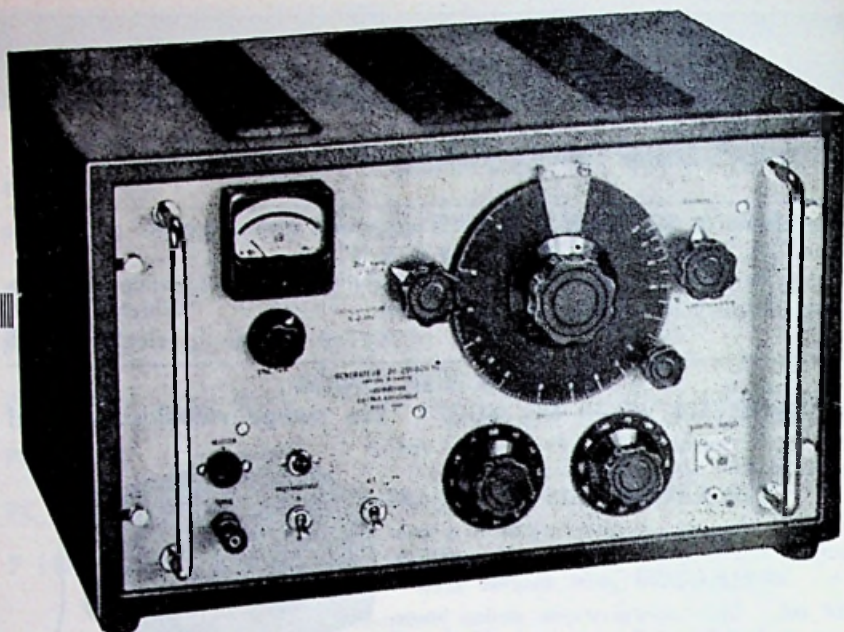
Verzending door geheel Nederland (boven f 25.— franco) onder rembours. Naar alle werelddelen na ontvangst overmaking. Postorders uitsluitend via Amsterdam.

# A. VALKENBERG N.V.

AMSTERDAMSEWEG 446 TEL. 02964-32470(3 L. JINEN) AMSTELVEEN

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN





**LEA**

**RC-generator GMW 20      20-200.000 Hz**

Vervorming	0,005 %
Frequentiestabiliteit	$5 \times 10^{-4}$
Frequentiekarakteristiek	0,1 dB
Stabiliteit v. d. uitgangsspanning	0,1 dB
Uitgang	asymmetrisch 600 $\Omega$
Spanning	24 volt
Verzwakker	$11 \times 10$ en $11 \times 1$ dB

**METERFABRIEK DORDRECHT**

Postbus 42      0 1850-3141



# RCA

# Integrated circuits



**n.v. *inelco* s.a.**

A J Ernststraat 801 Amsterdam Tel 421722

Rue de l'Hopital 20 24 Brussel Tel 112220

Gevolmachtigde RCA-vertegenwoordigers voor de gehele Benelux.

## Elektronica voor de hobbyist

Fantastisch interessante bouw mogelijkheden brengt Philips met de nieuwe serie onderdelenpakketten voor praktische elektronische schakelingen. Door het gebruik van transistors en gedrukte bedrading is het bouwstelsel eenvoudig en vormt het resultaat steeds een compact en solide geheel. Probeer het eens. Maak een keuze uit een van de vele verrassende mogelijkheden die deze serie u biedt.

### Tachometer voor de auto

Universeel elektronisch circuit voor auto toerenteller f 30,-

### Automatische parkeerlichtschakelaar

Ontsteekt het parkeerlicht automatisch f 14,-

### Transistor-voorversterker

Voor m.d.-toonopnemer (met RIAA-corr.) of microfoon; voeding 250 V f 26,-

### Knipperlichtcentrale

Ideaal voor modelbouw (overwegen, lichtreclames), autonoodlamp, enz. f 20,-

### Toongenerator 1000 Hz

Sinusvormig signaal, geschikt voor morsecode, controle van versterkers, enz. f 16,-

### Transistorversterker 350 mW (6 V)

Voor radio, grammofoon, orgeltje, intercom, enz. Gering stroomverbruik f 35,-

### Transistorversterker 1,2 W (9 V)

Voor radio, grammofoon, orgeltje, intercom, enz. Krachtig geluid f 35,-

### Aanpassingseenheid (emittervolger)

Onder meer voor aanpassing van kristaltoonopnemers e.d. op transistorschakelingen f 10,-

### Muziektoongenerator

Basis voor elektronisch orgeltje, toonumfang bijna twee oktaven f 20,-

### Vibrato-eenheid

Geeft de muziektoongenerator een levendiger klank f 11,-

### Kortegolfconverters

Maken iedere middengolfontvanger geschikt voor een of meer kortegolfbanden. Converteronderdelenpakketten zijn er voor de 50 m-, 30 m-, 25 m-, 19 m-, en de 16 m-band, verder voor de 30 t/m 50 m- en de 16 t/m 25m-band f 37,-



# PHILIPS

Vraag per briefkaart uitvoerige gegevens!

Philips Nederland n.v. afd. Publiciteit C 6 Eindhoven.

## Onvervormde lage-tonenweergave nu mogelijk met Philips Bombardon

Door toepassing van nieuwe principes heeft Philips een bas-luidspreker ontwikkeld, met een resonantiefrequentie van slechts 26 Hz. Met deze „Bombardon” zijn reeds bijzonder opvallende resultaten bereikt.

De elektrische belastbaarheid is 20 W.

Frequentiegebied: 25 - 1000 Hz. Met een acoustische box van slechts 45 l wordt reeds basweergave tot 40 Hz bereikt.

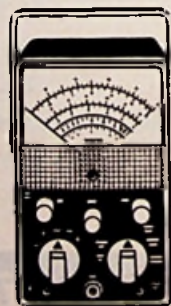
f 190,-

## Bouwpakketten voor professionele apparatuur

Philips brengt een nieuwe serie bouwpakketten voor professionele apparatuur. Eén daarvan is de hierbij afgebeelde buisvoltmeter met niet minder dan zeven meetgebieden voor gelijkstroom, wisselstroom en voor weerstandmeting. Sommige kritische circuits zijn tevoren reeds geheel gemonteerd en afgeregeld; het bouwen gaat dus heel gemakkelijk.

Compleet met handleiding, werktekeningen en principebeschrijvingen f 195,-.

Hoogspanningsmeetkop f 45,-



517.34

## Andere professionele bouwpakketten:

Laagspanningsvoedingseenheid f 265,-  
Oscilloscoop f 930,-  
Laagfrequentgenerator f 265,-  
Eenvoudige oscilloscoop f 635,-  
Weerstandsbank f 155,-  
Hoogspanningsvoedingseenheid f 265,-

# robijn

**TRANSISTOR  
VERSTERKER  
10 WATT**

**NIEUW**



Toepassing van gedrukte bedrading  
Zeer lage vervorming (0.15%)  
Geen ingangs- en uitgangstransformator  
Modern uiterlijk door industriële vormgeving  
Vijf ingangskanalen  
Geheel getransistoriseerd

Geheel  
compleet  
in bouwdoos

**f 168,-**

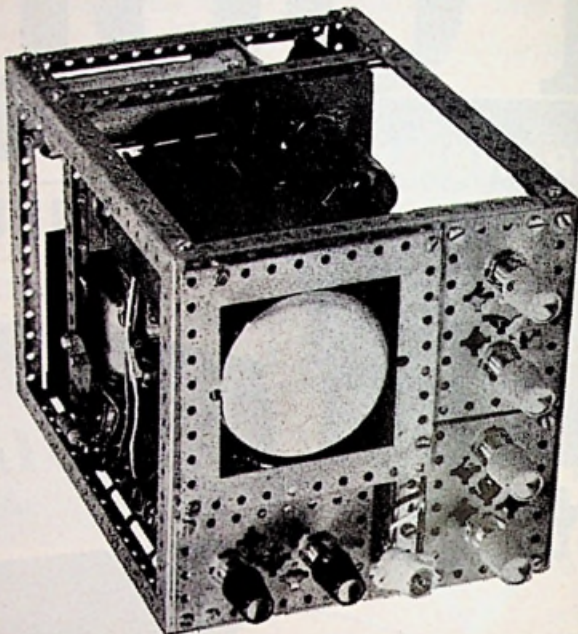
**AMROH N.V. MUIDEN TEL. 02942-341**

# OSCILLOSCOOP BOUWDOOS

## „GLIM- WORM”

Geheel compleet  
met bouw-  
beschrijving

**f 150.-**



Op verzoek leveren wij los verkrijgbaar:

COMPLEET CHASSIS MET MONTAGESTRIP .....	f 18.95
SCOOPBUIS B7S1 met afscherming en voet .....	f 55.—
VOEDINGSTRANSFORMATOR f 30.— - LICHTKAP .....	f 10.—

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** Zendingen boven f 25.— worden franco verzonden  
**ZWARTJANSTRAAT 38**  
**Tel. 24 40 38 - Giro 124676 ROTTERDAM**  
Postbus 1595

Overlijft Aristona Bandrecorders

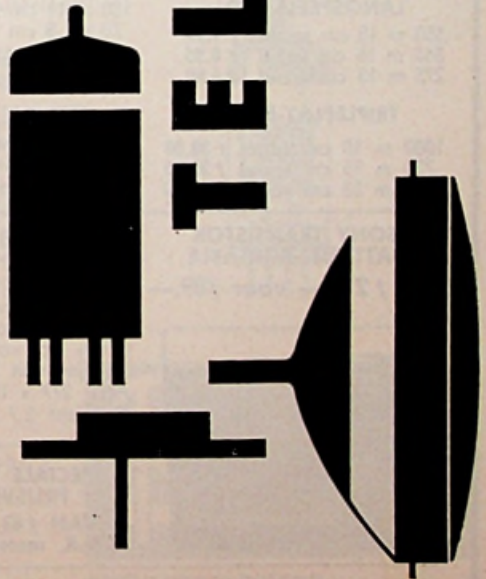


# TELEFUNKEN

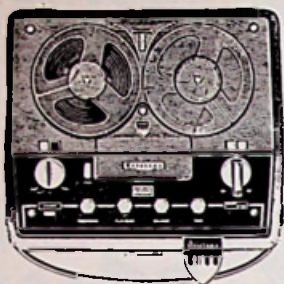
Radio en TV  
 Ontvangerbuizen  
 TV Beeldbuizen  
 Afbuigeenheden  
 Halfgeleiders  
 Transistoren  
 Germanium-dioden  
 Silicium-dioden  
 Speciaalbuizen  
 Buizen voor micro-  
 golf-techniek  
 Oscillograafbuizen

Speciaalversterkerbuizen  
 Zendbuizen  
 Vacuumcondensatoren  
 Gasgevulde buizen  
 Stabilisatorbuizen  
 Koudkathodebuizen  
 Thyratrons  
 Foto-electronische  
 componenten  
 Fotocellen  
 Fotoweerstanden  
 Foto-multiplier-buizen

**AEG**  
 AMSTERDAM



# Overjarige ARISTONA BANDRECORDERS



**Type 6147A Stereo**  
 Stereo, all-transistor net-recorder, 4-sporen  
 Mono- en stereo-opname en weergave  
 Snelheden 4,75 en 9,5 cm/sec.  
 Pauzetoets, teller, automatische afslag aan  
 het eind van de band, duoplay.  
 Multi-play  
 Max. spoeldiameter 15 cm  
 Houten kast - Afm. 36 x 29 x 16 cm  
**Van f 648,- voor f 478.-**  
 Ook nog enige exemplaren type 9120A .. .. . van f 458.- voor f 398.-  
 type 9110A .. .. . van f 378.- voor f 298.-



**Type 9130A**  
 All-transistor, 4-sporen  
 Snelheden 2,4 - 4,75 - 9,5 - 19 cm/sec.  
 Mengmogelijkheid, pauzetoets, teller, auto-  
 matische afslag aan het eind van de  
 band  
 Duoplay, multiplay met afzonderlijke voor-  
 versterker  
 Max. spoeldiameter 18 cm  
 Houten kast - Afm. 43 x 39 x 21 cm  
**Van f 698,- voor f 548.-**  
**Van f 458.- voor f 398.-**  
**Van f 378.- voor f 298.-**

## EXTRA AANBIEDING GELUIDSBAND

365 m 18 cm f 6.95; 275 m 15 cm f 5.95; 183 m 13 cm f 4.95 - Moderne sleufspoel, aan-  
 loopband in twee kleuren, afslagstroken, plastic hoes. **Nieuw met garantie!**

## „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  
 70 m 8 cm spoel f 2.95

### EXTRA LANGSP. BAND

730 m 18 cm spoel f 18.50

### TRIPLEPLAY-BAND

1080 m 18 cm spoel f 38.00  
 730 m 15 cm spoel f 29.50  
 550 m 13 cm spoel f 24.00

360 m 11 cm spoel f 16.00  
 275 m 10 cm spoel f 14.50  
 183 m 8 cm spoel f 9.50  
 135 m 8 cm spoel f 7.95

Enorm in prijs verlaagd

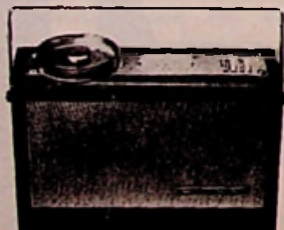
550 m 15 cm spoel f 12.50  
 365 m 13 cm spoel f 9.50  
 160 m 10 cm spoel f 5.50  
 90 m 8 cm spoel f 3.50

**Alle banden worden onge-  
 perkt gegarandeerd.**

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

### SONY TRANSISTOR BATTERIJ PORTABLE

van f 219.- voor f 89.-



### EXCL. BATTERIJEN

Tech. geg.: 7 trans.; 1 diode;  
 1 thermistor; MG en LG; in-  
 geb. ferrietant.; aansl. voor  
 gebr. in auto; output 1,5 W;  
 grote lsp. van 13 cm; 6 bat-  
 terijtjes van 1,5 V.  
 Afm. 277 x 183 x 106 mm.  
 Gewicht 2,7 kg.

### SPECIALE AANBIEDING PRIJSVERLAGING

VAN f 63,- naar f 39,-  
 T.M.K. meter model TE-200

Gelijksp. 0-1200 V (6 ber.)  
 20.000  $\Omega/V$

Wisselspanning:  
 0-1200 V (5 ber.) 10.000  $\Omega/V$

Gelijkstroom:  
 0-600 mA (4 ber.)

Weerstandsmeting:  
 0-10 M $\Omega$  (4 ber.)

Capaciteitsmeting:  
 0,002 - 0,2  $\mu F$

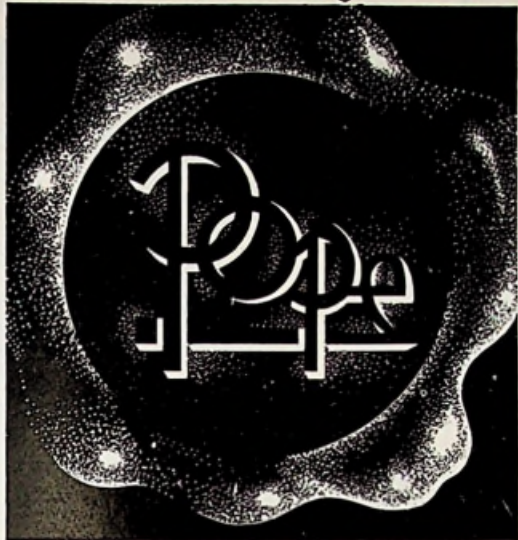
Decibelmeting:  
 -20 tot +63 dB

Outputmeting:  
 2 batt. à 1,5 V,  
 afm. 90 X 130 X 35 mm

# RADIO PEETERS N.V.

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

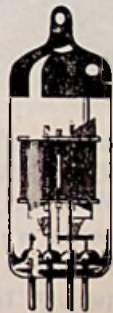
*een merk is als een zegel*



# 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

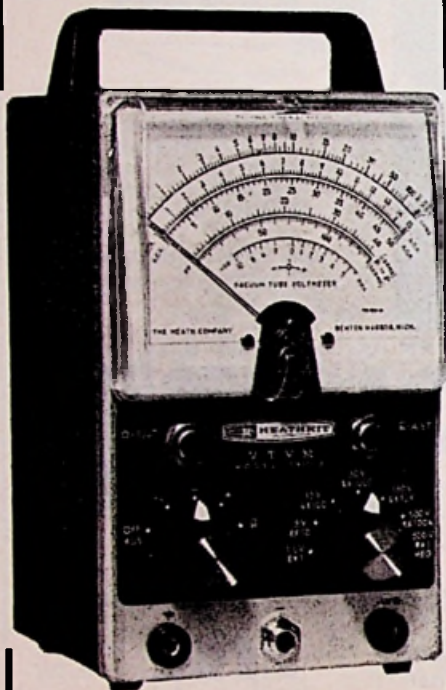


**elektronen-buizen  
en halfgeleiders**

WIJ BEDANKEN  
ONZE AFNEMERS  
EN.... GAAN DOOR MET DE  
**HEATHKIT BUISVOLT-  
METER IM-11D**

(bouwset)

voor f 149,-



want als gevolg van de  
**GROTE OMZET** in  
**DECEMBER** en **JANUARI**  
kunnen wij onze  
**VERLAAGDE PRIJS**  
(was f 165,-)  
handhaven tot en met  
**EIND APRIL a.s.**

**inelco**  
**HOLLAND N.V.**

A. J. Ernststr. 801, A'dam, Buitenve'dert  
Telefoon 020 - 42 17 22  
**INELCO BELGIË S.A. - BRUSSEL**  
Gasthuisstraat 20-24 - Telefoon 11 22 20

## RB Forum

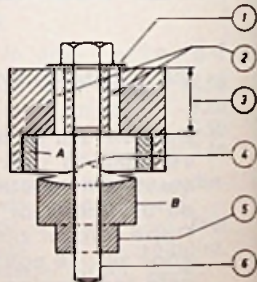
Zonder op alle slakken zout te willen leggen en zonder op te willen treden als zuiveraar van de Nederlandse taal wil ik u toch even op een paar woorden opmerkzaam maken die me in allerhande tijdschriften steeds weer ergeren, nl. Asperine in plaat van aspirine (zie pag. 779 RB november 1965 onder het hoofd „Opbergstelsel”) en vervolgens het woordje plastic (zelfstandig naamwoord) of nog erger plasticen (bijvoeglijk naamwoord b.v. plasticen ringetje, plasticen schakelaar enz.) dat ik nogal eens tegen kom ook in RB. Laat men dit Engelse woord toch Engels laten en spreken van een plastic ringetje, plastic zakje en niet „plasticen zakje” of anders een werkelijk Nederlands woord gebruiken als kunsthars of kunststof (welk laatste woord eigenlijk van het Duits afstamt, maar ons toch beter in de oren ligt dan „plasticen”).

J. J. van Beers  
Heerlen

Plastic is het Nederlandse woord voor het Engelse plastics. Die s wordt in Engeland dikwijls weggelaten, waaraan de Britse taalkundigen zich ergeren!

Red. RB.

Reeds meermalen heb ik vastgesteld dat sommige inzenders van de rubriek „Lezers Peinsden Mee” zich te buiten gaan aan plagiaat en dan ook niet in aanmerking zouden mogen komen voor een prijs. Dit is nu weer het geval in het nummer van maart 1965. „Gatenpons voor aluminium” ingezonden door P. Dingemans. Het bestreden gereedschap is reeds verschillende jaren op de markt (bijv. bij Radio Bourse te Brussel) en werd anderzijds slecht afgekeken met volgende fouten of onvolmaaktheden:



Ontbreken:

1. Koperen of hardstalen ring tegen wrijving.
2. Twee geboorde gaten om geponste plaatje ult te stoten.
3. Grotere geleidingsbus (A) met praktisch geen speling om goede centrering van ponsnippel te verzekeren.
4. 2 puntige snijhoeken, anders is het bijna onmogelijk door het materiaal te dringen, vooral bij diameters groter dan 20 mm.
5. 2 platte kanten of zeskant (voor sleutel) om rondraaien van ponsnippel te beletten.
6. Heel fijn draad (spoed 1 mm).

Voor andere maten moet alleen een andere grondring en ponsnippel gemaakt worden:

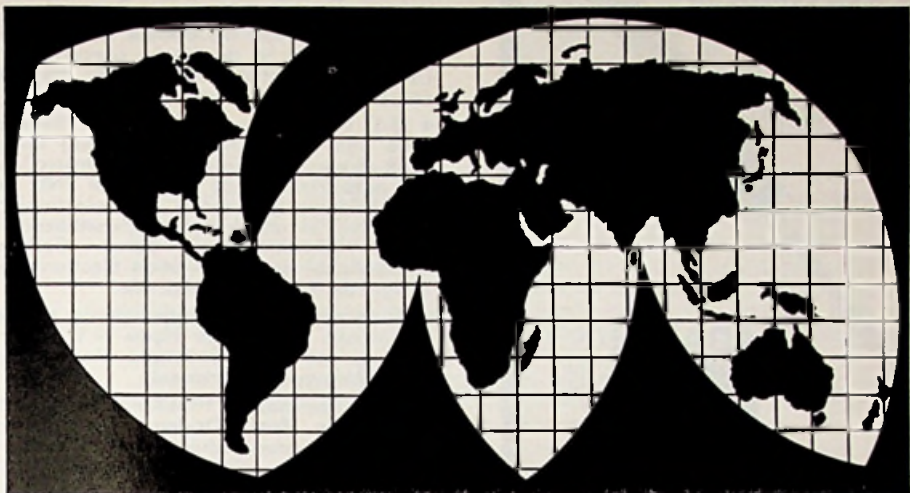
(A) in gehard staal.

(B) conisch tegen klemming.

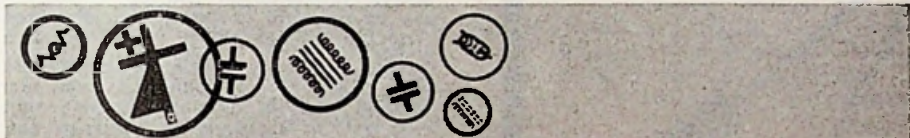
Zonder deze verbeteringen is het gereedschap niet te gebruiken.

A. F. Waterschaat  
Oostende





11080



## ITT STANDARD NEDERLAND

deel uitmakend van de ITT Standard verkooporganisatie voor bouwelementen van het International Telephone and Telegraph System levert elektronische onderdelen, ook volgens militaire specificaties, die door hun betrouwbaarheid en lange levensduur speciaal worden toegepast in professionele apparatuur.

Het programma omvat selenium en silicium gelijkrichterelementen, thyristors, dioden, transistors, elektronenbuizen, klystrons, thyratrons, beeldbuizen, condensatoren, kwarts kristallen, kristalfilters, magnetische materialen, luidsprekers, relais: dry-reed en mercury-wetted, telrelais, instrumentschakelaars, kleine motoren, dwarsstroomventilatoren, montagesystemen, geïntegreerde schakelingen, montage-draad en -kabel.

### ITT STANDARD NEDERLAND.

Emmastraat 9, 's-Gravenhage. Telefoon (070) 854105\* Telex 32360

BETROUWBAARHEID: DE VIERDE DIMENSIE VAN  
ITT BOUWELEMENTEN VOOR ELEKTROTECHNIEK,  
TELECOMMUNICATIE EN ELEKTRONICA.

**ITT**

*Standard*

**ADAMIN · A · B · C**

**LITESOLD**  
SOLDEERBOUTEN VOOR  
ALLE PRECISIEWERK

**TransTec Rotterdam**

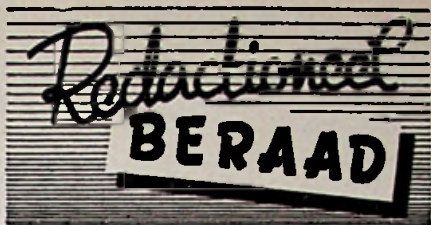
Witte de Withstraat 7 tel. 010-12.06.45\*  
Molenlaan 218 tel. 010-18.71.70

## Wat op het radarscherm verscheen

- 27 februari zal het 500-ste grammofoonplaten concert in de Singer concertzaal te Laren (Nh.) plaatsvinden, welk feit met enige feestelijkheid gepaard zal gaan.
- 28-31 maart organiseert de UATI (Internat. Unie van Technische Verenigingen) en de SPER (Franse vereniging van elektronici) onder auspiciën van de ITU en de FNIE een internationale conferentie over elektronischschakelen, in de Unesco conferentiezaal te Parijs. Correspondentie adres: Colloque International de Commutation Electronique - 16 rue de Presles - Parijs 15e.
- 10 december j.l. ontvingen dertig zilveren jubilarissen bij Van der Heem N.V. de erepenning van de Nederlandse Maatschappij voor Nijverheid en Handel.
- De firmaaam Physikalisch-Technische Werkstätten Prof. Dr.-Ing. W. Heimann G.m.b.H. is veranderd in Heimann G.m.b.H. (Postbus 13005 - 6200 Wiesbaden-Dotzheim-Kohlheck). De eigendoms- en maatschappelijke verhoudingen van de onderneming zijn onveranderd gebleven. Heimann produceert o.a. vidicon buizen voor TV-camera's.
- ACEC (Charleroi, België) ontving een order van UKAEA (Britse autoriteit voor kernenergie) voor de levering van de magneet voor het te Daresbury in aanbouw zijnde synchrotron „NINA“.
- Standard Telephones and Cables (ITT) levert voor ca. f 1.000.000,- de radio-hoogtemeters type STR70U voor de door de RAF bestelde Lockheed C130 lange afstands transport-vliegtuigen.
- De Afd. Radar van Cossor Electronics Ltd. heeft een initiële opdracht ontvangen van het Britse ministerie voor luchtvaart voor de levering van transponders, die zullen worden aangebracht in de Phantom F4M vliegtuigen van de RAF.
- Voor overbrugging van de bijna 600 km rimboe tussen Singapore en Penang zal t.b.v. de RAF een UHF verbinding via verstrooiing in de troposfeer worden toegepast, omdat het moeilijk toegankelijke gebied tussen deze plaatsen zich niet leent voor het aanleggen van een straalverbinding met relais-stations. De beide radiostations - werkend met 10 kW zender op ca. 900 MHz - worden geleverd door REL, een afd. van Dynamics Corp. of America, terwijl Marconi de paraboloïde antennes met 20 m diameter levert.
- In het raam van de propaganda voor het PAL systeem voor kleurentelevisie demonstreerde Dr.-Ing. Bruch van Telefunken onlangs zijn vinding in Spanje, welk land verleden jaar te Wenen zich uitsprak voor Henry de France's SECAM systeem.
- In Zuid-Korea is door Siemens een nationaal telex-net opgebouwd, dat zich over het gehele land uitstrekt en in december j.l. in gebruik werd genomen, aanvangende met 400 abonnees.

# GRATIS

## experimenteren



V OORAL voor diegenen, die in de laatste jaren tot onze lezerskring zijn toetreden, vormen de magische woorden „Gratis Experimenteren” blijkbaar een vaag begrip. Dat is ook wel begrijpelijk, want reeds in 1952 ging deze rubriek van start en aangezien de belangstelling nog steeds groot is, zullen wij nog eens opzet en spelregels uit de doeken doen. Aangezien RB beslist geen filantropische instelling is, die zo maar geld uitdeelt om experimenterende amateurs in staat te stellen, hun hobby ongebreideld uit te leven, zal wel duidelijk zijn, dat ook voor ons het beginsel „Voor - wat - hoort - wat” geldt.

„Gratis Experimenteren” berust dan ook op de overweging, dat enerzijds iedere RB-lezer graag een grote verscheidenheid van toestelontwerpen in zijn lijfblad ziet, terwijl er anderzijds amateurs zijn, die dolgraag eens een apparaat naar geheel eigen ontwerp zouden willen bouwen, maar die niet over de middelen beschikken om dit te financieren, zodat het wellicht nooit zou worden verwezenlijkt. Dit is niet alleen jammer voor de betrokken amateur, want in zijn ontwerp kunnen kwaliteiten schuilen, waardoor het ook voor anderen van belang kan zijn en in zo'n geval is het ons wel wat waard om de uitvoering mogelijk te maken en het praktisch beproefde ontwerp in RB te kunnen publiceren. Zo'n ontwerp moet dan natuurlijk wel aan een aantal normen voldoen, waarvan de belangrijkste zijn:

1e Het moet oorspronkelijk zijn of althans op essentiële punten afwijken van reeds eerder gepubliceerde ontwerpen.

2e Met het oog op zo min mogelijk moeilijkheden voor aspirant nabouwers van het ontwerp moet worden gebruikgemaakt van het normaal in de handel verkrijgbare standaard materiaal.

De aan de schakeling en praktische uitvoering te stellen eisen hangen zo zeer af van aard en opzet van elk afzonderlijk ontwerp, dat die het beste kunnen worden bekeken in overleg met de redactie. Men moet dan ook volgens onderstaand recept te werk gaan om voor „Gratis Experimenteren” in aanmerking te komen:

- Zendt ons een schema van het apparaat, dat u wenst te maken en wel voor dat u met de definitieve bouw begint.
- Wij beoordelen dan of uw ontwerp aan de te stellen eisen voldoet en geven zonodig aanwijzingen voor eventuele verbeteringen enz.
- Is wederzijds overeenstemming bereikt aangaande de definitieve uitvoering, dan zenden wij de nodige onderdelen, buizen en/of betalen de door uzelf gekochte materialen voor dit ontwerp, waarna u met de bouw kunt beginnen.
- Zodra het apparaat klaar is en bevreemdend functioneert, wordt het gedurende ca. één maand aan de redactie van RB afgestaan voor het maken van foto's en tekeningen.

Het toestel blijft echter het eigendom van de inzender.

Ook al heeft u iets gemaakt, dat niet voor „Gratis Experimenteren” in aanmerking komt, dan bestaat er nog altijd de mogelijkheid, dat het wegens zijn originaliteit — b.v. bijzondere schakeling of listige constructie — voor publikatie in aanmerking komt. In dat geval honoreren wij een beschrijving van zo'n apparaat evenals alle andere artikelen, die in RB verschijnen. Het is wel nodig, dat uw manuscript duidelijk leesbaar is, dus liefst met schrijfmachine geschreven, dubbele spatie tussen de regels en een ruime marge. Papier aan één zijde beschrijven en alle figuren, afbeeldingen enz. op afzonderlijk papier. Van schema's enz. is een duidelijke schets voldoende, de eigenlijke tekening maken wij. En als u opziet tegen het schrijven van een artikel, schrijf dan gewoon de belangrijke punten op, wij maken er dan wel een verhaal van!

# RADIO JOURNAAL

RADIONIEUWS VAN HER EN DER

## Dr. Ir. J. J. Geluk...

onlangs benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de omroep techniek bij de T.H. te Delft, zal als eerste deze nieuwe leerstoel bezetten.

Belangrijk is deze „officiële“ erkenning van dit gespecialiseerde vak, omvattende alle technische facetten voor geluids- en beeldopname enz. tot aan de zenders. Dr. Geluk zal zijn functies bij NRU en NTS blijven vervullen.

## Formica Ltd...

heeft een nieuw type met koper bekleed gelaagd materiaal, bestaande uit met PTFE geïmpregneerde glasvezel, ontwikkeld; het is bestemd voor met hoge frequenties en soms onder hoge temperaturen werkende schakelingen, waarbij het energieverlies gering moet blijven. Een typisch toepassingsvoorbeeld vindt men bij de geleide projectielen, waarbij snel wisselende temperaturen in de besturingsorganen frequentieverschuivingen kunnen teweegbrengen, waardoor het contact met het bodemstation zou kunnen worden verbroken. Ook kan men het nieuwe materiaal gebruiken voor de vervaardiging van radar golfgeleiders voor vliegtuigen en in het algemeen in die gevallen, waar microgolfschakelingen in instrumenten worden toegepast, die aan ongunstige omgevingsinvloeden zijn blootgesteld.

Het materiaal wordt vervaardigd van lange glasvezels, die tot een weefsel worden gevlochten, geïmpregneerd met PTFE en dan aan beide zijden met koperfolie worden bekleed; deze materialen worden onder nauwkeurig bepaalde druk en temperatuur op elkaar gehecht. Het laminaat is verkrijgbaar in platen met maximum afmetingen van 61 x 30,5 cm.

EIBIS

## Warmtegeleiders...

voor transistoren worden, ten einde de warmte afvoer door straling te verbeteren, geleverd met zwart geëloxeerde oppervlakte.

Deze geëloxeerde oppervlakte is echter zeer poreus en verhindert hierdoor de warmte-overdracht tussen halfgeleider en koellichaam.

Het temperatuurverschil tussen een TO-36 transistor en een zwart geëloxeerde warmtegeleider is bij 20 watt vermogen bijvoorbeeld ca. 70° C, bij toepassing van een blanke warmtegeleider echter slechts 2° C.

Om de voordelen van blanke en geëloxeerde vlakken te combineren, levert Schaffner, Zwitserland (C. N. Rood n.v., Rijswijk Z.H.) op verzoek zwarte warmtegeleiders met blank contactvlak.

Een warmteweerstand van 1,5° C/watt tussen huis van de transistor en warmtegeleider kan bij TO-5 transistoren



worden bereikt door toepassing van berylliumoxyde schijfjes (zie foto), waardoor het uitgangsvermogen van transistoren in dit type omhulling belangrijk kan worden verhoogd. Dit geldt speciaal voor uitgangstrappen van mobiele en stationaire HF-zenders. Dergelijke schijfjes zijn ook voor de montage van TO-18 transistoren beschikbaar.

Fabrikant: Hans Schaffner -

Zwitserland, vertegenwoordigd door C. N. ROOD n.v., Rijswijk Z.H.

## Een kunsthand...

bekrachtigd door een ingebouwd miniatur gelijkstroom-motortje en myo-elektrisch bestuurd, werd ontwikkeld door de Atomic Weapons Research Establishment in opdracht van het centrum voor prothesen van het (Britse) Ministerie van Volksgezondheid. Hierbij bouwde men voort op het werk, dat reeds was verricht door het Medical Research Council in West Hendon Hospital en hetgeen ook in St. Thomas Hospital was gedaan.

Myo-elektriciteit noemt men de elektrische stroompjes, die normaal de spieren tot actie prikkelen en bij de kunsthand gebruikt men de myo-elektrische stromen, die aan de overgebleven spieren van de onderarm optreden, om de hand te sturen. M.b.v. elektroden worden zij opgevangen en naar de elektronische stuurtoestel gevoerd.

Hierin bevindt zich een schakeling voor regeling van het motortje, dat wijs- en middenvinger naar de duim beweegt. Een tweetal terugkoppeling-kringen werkt op de stuurschakeling om de beweging van de vingers soepel en zo natuurlijk mogelijk te doen verlopen. De ene terugkoppeling reageert op de snelheid waarmee de hand wordt gesloten, de andere op de kracht, die de vingertoppen op het beetgepakte voorwerp uitoefenen. Deze kracht wordt gemeten m.b.v. rekstrookjes. De elektronische stuurtoestel is ondergebracht in een doos van 2,5 x 10 x 11,5 cm en weegt 425 g. Het bijbehorende batterijkastje heeft ongeveer dezelfde afmetingen en gewicht. Het gebruik van deze kunsthand schijnt de patiënt vrij snel te kunnen leren.

S & TNS

## De praktijk van een boze droom



Al sinds jaar en dag worden in de moderne elektronische industrie apparaten in een lopende-band proces vervaardigd, zijnde de enige reële oplossing om in minimale tijd met zo gering mogelijke kosten een produkt op de markt te brengen, dat redelijk de concurrentie kan weerstaan.

Het toepassen van gedrukte bedrading en het streven van de fabrikanten om de constructieprocedure van de toegepaste componenten zoveel mogelijk te automatiseren, doen ons vermoeden dat zo'n lopende bandproces een soort toverij met ponskaarten en programmeermachines inhoudt, waarbij aan één zijde grote hoeveelheden materialen en grondstoffen worden ingevoerd en aan de andere zijde het kant en klare produkt wordt afgenomen.

Niets is minder dicht bij de waarheid dan die veronderstelling en de niets vermoedende man, die onverhoopt eens een kans krijgt om in een grote fabriek een kijkje te nemen, zal met verbazing en teleurstelling waarnemen dat de arbeid van de mens nog steeds furore maakt. Er is nog geen sprake van het toekomst(droom?)-beeld, dat de door een elektronisch brein gestuurde machine het werk voor ons doet.

En wát het overgrote deel van de mensen in die fabrieken doen, is van wel zo'n bijzonder gehalte, dat van alle indrukken, die van de verrichte arbeid — voor ons althans — het indrukwekkendst is.

Vormen de laboratoria een waar dorado voor de geïnteresseerde elektronicus, niet in de laatste plaats omdat je zo lekker urenlang met de mensen kunt praten, het valt in het niet als men een tochtje langs de lopende banden heeft gemaakt en met een onduidelijke mixtuur van gevoelens heeft waargenomen hoe een compleet produkt, hetzij een luidspreker, magnetofoon, de koppen hiervoor o.i.d. worden gefabriceerd.

Het arbeidstempo ligt bijzonder hoog en de werkzaamheden zijn zo eentonig en saai, dat een onbedaarlijk gevoel van afgrijzen en medelijden ons hart vult. Het gehele werk per individu bestaat uit een reeks van handelingen, welke door analisten zo zijn uitgekend en voorbereid en de werkkrachten zo zijn ingeheid, dat hier sprake zou mogen zijn van een soort robotarbeid. Er wordt ontzaglijk veel handwerk verricht, waarbuiten de huidige lopende band ondenkbaar zou zijn. Aan lange reeksen staan machientjes of werktuigen opgesteld, welke worden bediend door meisjes van 15...18 jaar, soms iets ouder.

Het totaalbeeld overheersend glijdt een band langs deze meute, welke band in een langzaam tempo alles, wat er op wordt geplaatst langs de werkers voert. De magnetofontjes worden in een soort raamwerk vastgeklemd, omdat het ding toch ergens aan te pakken moet zijn en snel in verschillende standen geplaatst moet kunnen worden. De één-motor-dekjes zijn nog al rijk aan me-

Afb. 1 - (de foto bovenaan de pagina) Eén van de hallen van het Philipsfabriekscampus te Hasselt, waar honderden meisjes gestalte geven aan het groeiproces van de bekende cassette recordertjes



Afb. 2 - Elk palletje, borgveertje, elke condensator, schroefje e.d. wordt stuk voor stuk door rappe meisjeshanden aangebracht. (Foto Telefunken)

chaniek en er wordt heel wat constructiewerk aan verricht.

Handwerk wel te verstaan.

Het inleggen van schuifjes, palletjes, veertjes, wieltes e.d.: het moet allemaal uit grote dozen worden genomen en worden gemonteerd. Veelal wordt de werking dan nog even door hetzelfde meisje gecontroleerd, waarna het aanbrengen van een klodder vet haar aandeel in het wordingsproces completeert.

Controles vinden zeer veelvuldig plaats: Indien enigszins mogelijk, verricht elk meisje een paar handelingen, waaruit blijkt of hetgeen zij monteerde ook werkelijk doet wat het moet doen. Daarnaast zijn er natuurlijk aparte posten langs de band, die, zo zou men het kunnen stellen, door middel van geconditioneerde reflexen met de apparaatjes razendsnel een reeks handelingen verrichten, welke tot een goed einde komen als het produkt tot zover geen gebreken vertoont, maar vanzelf ergens ophouden als er een gebrek zit.

Bedenk wel, dat het meisje bij dit alles beslist niet hoeft te denken: ze kan met u praten, of met haar collega's diepgaande discussies voeren. Ze weet ook beslist niet wat ze doet: elke vingerbeweging is een automatisch gevolg van een voorgaande beweging.

Frappant is de constructie van het elektronische deel van de magnetofontjes. Geen sjablonen, geen machines, hulpwerktuigen of instrumenten komen hier te pas. We zagen hoe een meisje aan het begin van een band een volkomen maagdelijk prentplaatje in een houder plaatste en quasi „in het wilde weg” een drietal transistoren in de gaatjes stak, vervolgens enkele condensatoren en weerstanden. Met een zwaai werd het ding op de band gezet, waarna ze weer een prentplaatje uit de doos nam en zonder aarzelen transistoren begon in te prikken; als u dit leest is ze waarschijnlijk nog bezig.

Het volgende meisje had ook in een zeer bepaalde opstelling enkele doosjes met componentjes rond zich verzameld en stak even onvervaard háár spullen in het object. Mijn onderhoud met haar, terwijl ze doorprikte, was van eenvoudige strekking: „Vergis je je nooit met die drie draadjes aan deze dingetjes?”, wijzend op het doosje met de transistoren. „Wel nee, meneer, dat heb ik zo geleerd,” was haar antwoord.

Ik ontdekte dat rond één der aansluitingen een stukje kous van ca 1 cm lengte was geschoven, onderscheid was dus mogelijk. Ik dacht aan de goede ziel, die deze kousjes had aangebracht. „Hoe weet  
(Vervolg op blz. 120)

# Over convertors gesproken

door C. SCHONG

Om met de deur in huis te vallen, u wilt geheel zelf een TV convertor bouwen, bijv. voor kanaal 27? In RB augustus 1964 (zie ook Elek jaarb. 1966 b.47) kwam een schema voor, dat gemakshalve hier nog eens wordt afgedrukt.

Alleen een golfmeting kon uitkomst brengen. En het prettige is dat dit in dit frequentiegebied met een eenvoudig hulpmiddel te doen is, nl. de lecherleiding. (fig. 2).  
Neem een lat van 85 x 5 x 1,5 cm. Nabij het ene uiteinde 2 messing houtschroeven

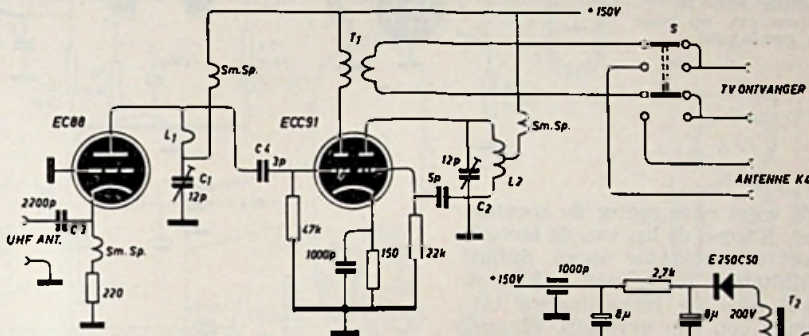
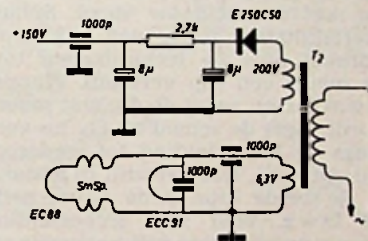


Fig. 1 - Schakeling UHF convertor voor kanaal 27

Met dit apparaatje werden nogal moeilijkheden ondervonden. Om te beginnen, de oscillator was gebouwd volgens een principe dat aanvankelijk nogal raadselachtig lijkt. Bedenkt men echter dat de 5 pF roostercondensator met het uiteinde van L2 in het metalen kokertje in het center van de buishouder zijn gesoldeerd, dan heeft dit punt nogal veel capaciteit t.o.v. chassis. Tezamen met de roostercondensator en de 12 pF trimmer wordt dus een Colpitts oscillator gevormd (cap. aftakking). Echter, slechts één der beide capaciteiten is variabel, zodat bij ingedraaide trimmer de verhouding der capaciteiten te ongunstig werd en de oscillator afsloeg. Dit kon gemakkelijk gecontroleerd worden door tussen de onderzijde van de roosterlekweerstand en chassis een mA-meter te schakelen. Ongeveer bij half ingedraaide trimmer zakte de roosterstroom naar nul. Zodoende werd het frequentiegebied sterk beperkt en was het instellen van de kringzelfinductie een kritisch geval geworden. Het lukte aanvankelijk dan ook niet de oscillator zodanig in te stellen dat Lopik II zichtbaar werd. Bedenkende dat ook een deel van het chassis in de kringzelfinductie was opgenomen, was dat ook geen wonder. Maar de vraag was, is de frequentie te hoog of te laag.



ven op ca. 2 cm afstand van elkaar, die tot ca. 1,5 cm boven het hout ingedraaid worden.  
Aan het andere eind wordt een houten blokje opgelijmd, waar doorheen 2 tap-einden (bijv. 4 mm) kunnen schuiven. 2 blanke koperdraden van 1,5 mm dik, die we op de houtschroeven vastsoldeerden, lopen over de lat en met de tap-einden en een paar moeren spannen we ze behoorlijk strak. De draden moeten goed evenwijdig aan elkaar zijn.

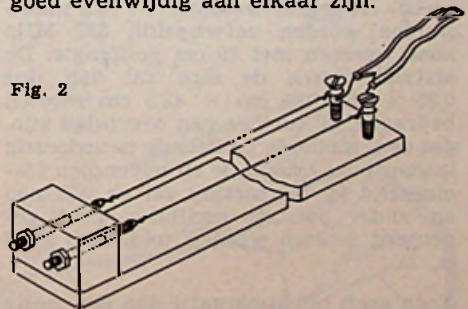


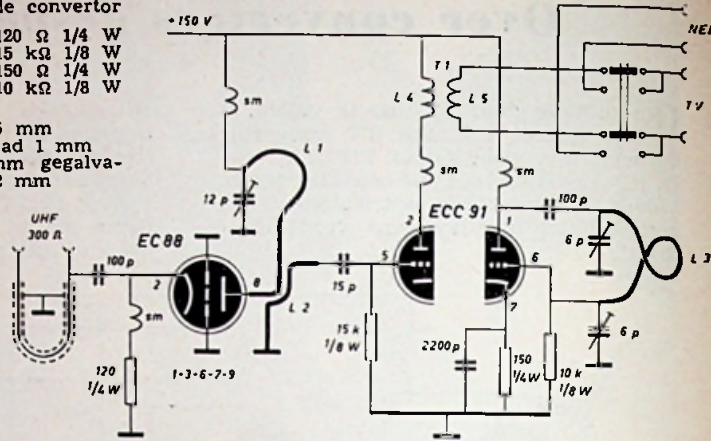
Fig. 2  
Tevens wordt aan de houtschroeven een stukje lintlijn van 15 à 20 cm gesoldeerd, waarvan het uiteinde tot een lus wordt doorgesoldeerd en van isolatie voorzien. De lat voorzien van een centimeterverdeling en de meting kan beginnen.

Fig. 3 - Schakeling gewijzigde convertor

- C1-4 = 100 pF R1.. = 120 Ω 1/4 W  
 C2.. = 15 pF R2.. = 15 kΩ 1/8 W  
 C3.. = 2200 pF R3.. = 150 Ω 1/4 W  
 R4.. = 10 kΩ 1/8 W

- L1 = haarspeld 6 cm;  
 blank koperdraad 1,5 mm  
 L2 = ca. 2,5 cm emaille draad 1 mm  
 L3.. = 1 wind. diam. 10 mm galvalvaniseerd ijzerdraad 1,2 mm

L4-5 = resp. 5 en 3 wind, dr. 0,3 cm, beide over elkaar gewikkeld op koker-tjes van ca 10 mm. Smoorspoeltjes zijn 10 wind. 0,3 mm em. op boor van 4 mm gewikkeld.



Nog steeds wijst onze meter de roosterstroom aan. Koppel de lus van de lecherleiding met de oscillator spoel. Schuif een kortsluitstrip (bijv. een dik stuk koperdraad) over de lecherdraden totdat de meter een dip vertoont. Koppel de lus wat losser, zodat de dip wat scherper wordt. Lees de schaal af. Ga nu verder langs de lecherleiding tot wederom een dip optreedt. Het verschil in afstand tussen de beide dips is de halve golflengte! D.w.z. voor zo'n lecherleiding moeten we op ongeveer 0,95 verkortingsfactor rekenen, zodat we de golflengte ca. 5% hoger moeten nemen dan we meten. Dit komt omdat de krachtlijnen niet geheel door lucht lopen. Maken we nu een kleine berekening:

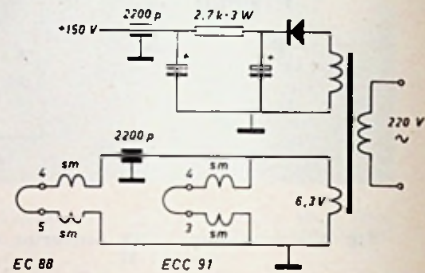
gemidd. freq. kan. 27 521,5 MHz.  
 gemidd. freq. kan. 6 184,5 MHz.

osc.freq. van convertor 337 MHz.

(De osc. frequentie moet lager liggen dan de signaalfrequentie, omdat anders de beeld- en geluid draaggolven van plaats zouden worden verwisseld!) 337 MHz komt overeen met 89 cm golflengte. De afstand tussen de dips zal dan dus  $0,95 \times 0,5 \times 89 \text{ cm} = 42,5 \text{ cm}$  moeten bedragen. U kunt er van overtuigd zijn, dat deze methode voldoende nauwkeurig is voor onze oriëntatie en bovendien fascinerend is. Na meting zal er wel een en ander aan de oscillator-spoel gepeuterd moeten worden totdat hij goed is.

Toch geeft het apparaatje dan een matig beeld. Na nogal wat zoekwerk bleek, dat de koppeling tussen de anodekring van de 1e buis en het mengrooster onvoldoende was.

De roostercondensator kan men beter 15 pF maken en met een lus van ca. 2



cm, die vlak bij de anode van de 1e buis geaard is en even met de anode zelf-inductie „meewandelt”, inductief koppelen. Men legde de leidingen zo dicht mogelijk langs elkaar. Omdat deze koppeling toch geaard is, zou men kunnen redeneren dat de gehele roostercondensator met lekweerstand wel achterwege zou kunnen blijven, doch dat kan niet, omdat dan praktisch geen menging tot stand komt!

Een verdere verbetering is nog, de gloeidraad van de oscillator aan beide zijden van een smoorspoeltje te voorzien. Ook tussen anode-mengbuis en de m.f. transformator een klein smoorspoeltje opnemen. Al deze wijzigingen volgen uit de fig. 3 e.v.

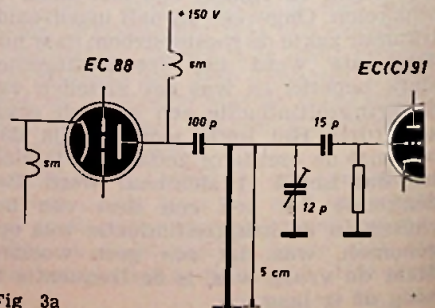
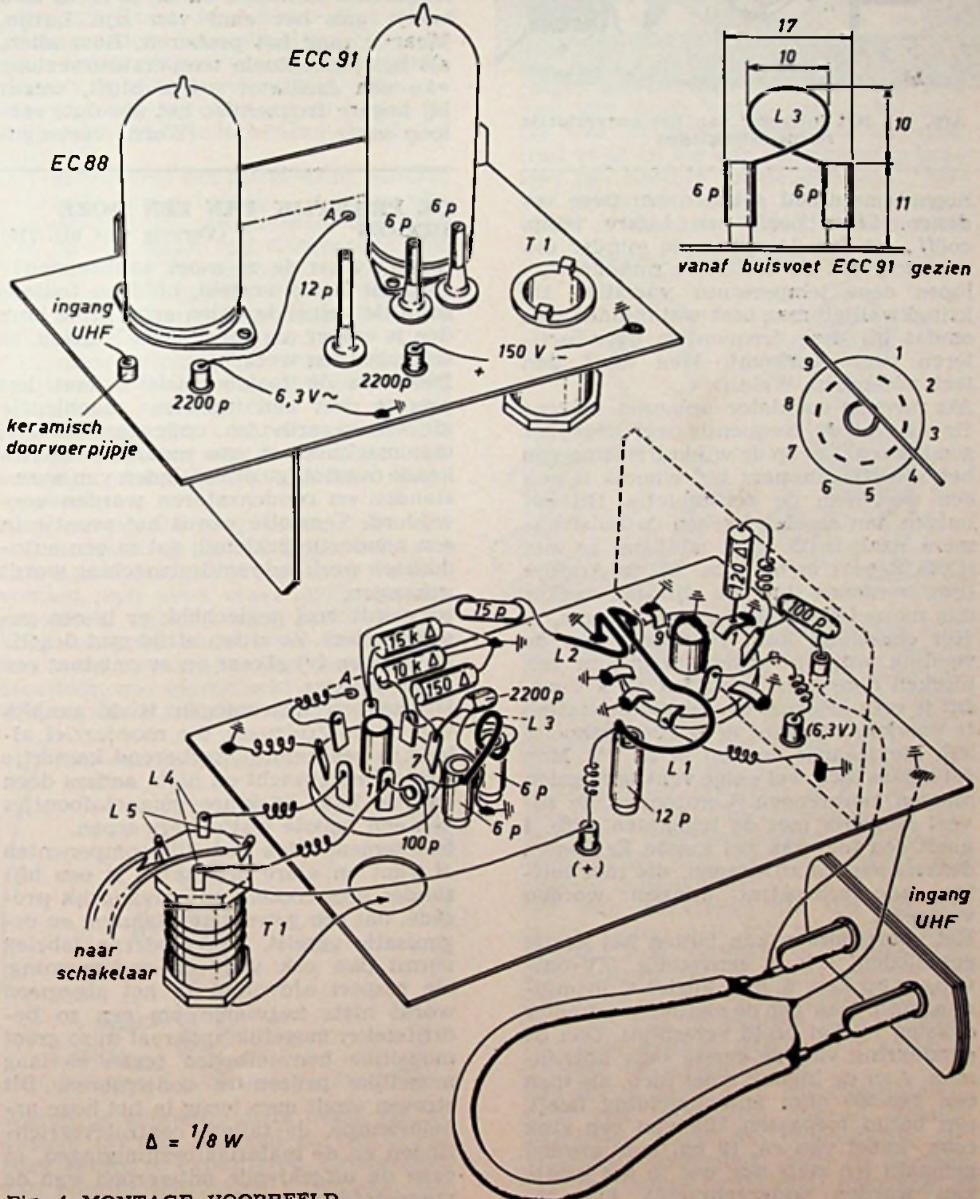


Fig. 3a



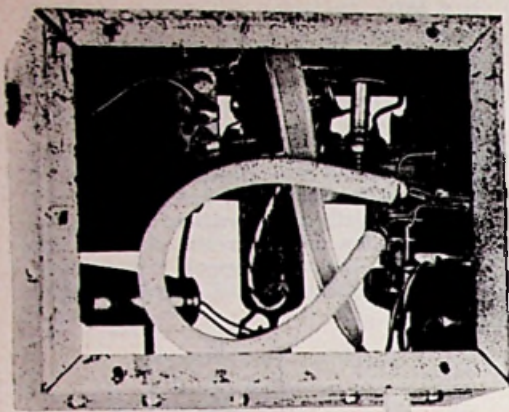
Fig. 3a laat een methode van koppeling zien tussen 1e en 2e buis, met een kwartgolf lecher, die aan het eind is kortgesloten, waardoor de anode van de eerste buis een hoge impedantie ziet, en daaraan dus een hoge spanning optreedt, die dan via een roostercondensator naar het rooster van de 2e buis gevoerd kan worden. De trimmer komt nu vlak bij de anode. De kwaliteit van deze anodekring mag niet te hoog zijn omdat anders de doorgelaten band te smal wordt. De totale bandbreedte van een TV kanaal

is 8 MHz. De kring zal dus ca. 10 MHz breed moeten zijn. Dit is bij 500 MHz een relatieve bandbreedte van 2%. Voor een enkele kring mag de Q dan niet hoger zijn dan de reciproke waarde van de relatieve bandbreedte d.i. dus 50. Neem voor L1 dus geen dikker koperdraad dan 1,5 mm (blank). Wat men bij deze frequenties nogal eens uit het oog verliest: vertind koperdraad is zeer veel slechter dan blank, zelfs slechter dan verzinkt (gegalvaniseerd) ijzerdraad. Voor de oscillatorspoel werd laatstge-



$$\Delta = 1/8 w$$

Fig. 4 MONTAGE VOORBEELD



Afb. 5 - Het interieur van het convertortje na de wijzigingen

noemd materiaal gekozen om twee redenen. IJzer heeft een lagere temp. coëff., zet dus door warmte minder uit. Daardoor zal de oscillator minder verlopen door temperatuur variaties. De kringkwaliteit mag best wat minder zijn, omdat bij deze frequenties over-oscilleren veel voorkomt. Men moet dan toch afdempen. Welnu!

Als men de oscillator opbouwt volgens fig 4a, zal de frequentie wel ongeveer goed zitten. Let op de wikkelrichting van het spoeltje, immers het chassis is ook een deel van de zelfinductie. Bij het buigen aan spoelen breken de buustrimmers vaak in de voet af. Lijm ze met (Ceta Bever) metaallijm. Dit is Araldyt lijm, hardende lijm. Ze zijn dan sterker dan nieuw! Neen, dit is geen reclame.

Het chassisje kan, eventueel met de voeding worden ondergebracht in een blikken doos van ca. 12,5 x 10 x 7 cm. Dit is zeer gewenst om oscillatorstraling te voorkomen, want er is geen behoefte aan Mexicaanse honden in de TV. Men zal helaas toch wel enige ventilatie gaten moeten aanbrengen. Combineer die zoveel mogelijk met de trimgaten. Afb. 5 geeft een foto van het kastje. Er komen deksels aan de zijwanden, die met zelftappende schroefjes kunnen worden vastgezet.

Het voortrimmen kan buiten het kastje geschieden. Het is eenvoudig. TV-ontvanger op kan. 6, met bijstel-C in middenstand. Dan aan de oscillator-trimmer draaien tot het beeld verschijnt. Dan de anodekring van de eerste buis bijtrimmen. Aan de ingang moet men, als men een 240-300 ohm antenneleiding heeft, een balun toepassen, die van een stuk coax. kabel van ca. 19 cm kan worden gemaakt (en zelfs nog wel in het kastje kan worden ondergebracht). Een in-

gangs- $\pi$  filter voor betere aanpassing aan de buisingang, kan wel gemist worden.

Na het voortrimmen kan men het chassisje inbouwen, waarbij men zal bemerken, dat de versterming hierdoor niet veel bedraagt. Men moet echter iets bijtrimmen.

Bij de lezer kan de vraag opkomen, waarom kan. 6 en niet kan. 2 of 3 als eerste m.f. gekozen? Immers, deze frequentie is prettig lager. Jawel, maar dan moet de Colpitt's oscillator op nog hoger frequentie oscilleren en hij is reeds zo'n beetje aan het eind van zijn Latijn. Maar u mag het proberen. Bovendien, als het procentuele temperatuurverloop van een oscillator gelijk blijft, wordt bij hogere frequenties het absolute verloop meer. (Wordt vervolgd)

## DE PRAKTIJK VAN EEN BOZE DROOM

(Vervolg van blz. 116)

je dan waar je ze moet aanbrengen?" „Ja, dat is me verteld, hè?" en feilloos gaan de volgende delen erin. „Hoe lang doe je erover om dat te leren?" „Nou, ik ongeveer een week."

Eén van de laatste meisjes laat het prentje over een ingenieus machientje glijden, waarin (zo ongeveer als een maaimachine het gras maait) de uitstekende overtollige draadeinden van weerstanden en condensatoren worden verwijderd. Tenslotte wordt het prentje in een houdertje geklemd, dat in een automatisch werkende soldeermachine wordt gehangen.

Er wordt veel gegiecheld, er is een gezellige sfeer. Ze zitten altijd met dezelfde mensen bij elkaar en er ontstaat een soort klikjes.

Dramatisch daarentegen is de aanblik van de controleuses, die moederziel alleen in een geluidabsorberend kamertje zijn ondergebracht en niets anders doen dan de kant en klare magnetofontjes aan een laatste test onderwerpen.

Het samenstellen van alle componenten of kant en klare produkten is een bijzonder ingewikkeld en omvangrijk procédé, dat een geweldige planning en organisatie vereist. Een moderne fabriek vormt dan ook wel een onderneming, die respect afdwingt. In het algemeen wordt niets nagelaten om een zo bedrijfszeker mogelijk apparaat in zo groot mogelijke hoeveelheden tegen zo laag mogelijke prijzen te construeren. Dit streven vindt men terug in het hoge arbeidstempo, de talloze controleverrichtingen en de materiaalbezuinigingen, in casu de uitgekende ontwerpen van de magnetofoons.

# De fatale laagfrequent transformator

door A. C. DE GROOT

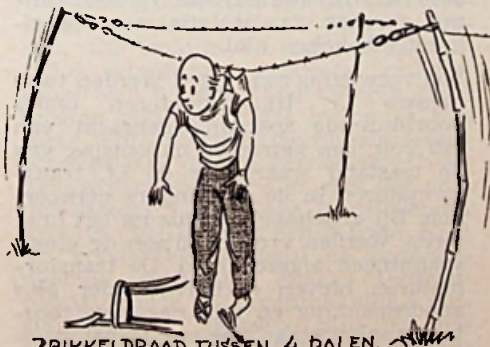
**L**EZERS, sta mij toe u terug te mogen leiden naar de jaren 1926-'27. Enthousiaste radio-amateurs hadden de koppen bij elkaar gestoken, geld ingezameld en verschillende plaatselijke radioverenigingen opgericht.

In de aanvang werden, soms met heel primitieve middelen, muziek-zender-tjes op een plankje gemonteerd en... het ging! Naast deze eenvoudige middelen werden door dezelfde blijmoedige leden dezer verenigingen, ontvangers in elkaar geknutseld, eenvoudige nul-vee-tweetjes, en zo begon in het voormalige Nederlandsch-Indië „de omrcep”.

Dat er wel veel aan mankeerde, behoeft natuurlijk geen betoog... maar wie maalde daarom, een kniesoor die daar wat op te zeggen had. Ongegrond zou het toch niet geweest zijn, want vaak moest er veel goede wil en fantasie aan te pas komen om de melodie te herkennen (kinderziekten!).

„Als maar geluid geeft” was in die tijd het wachtwoord, welnu geluid hadden wij genoeg, ja dat deed het, in die luchtstoringsrijke contreiën. Maar ach wat gaf het, men was in die dagen rijk met zijn „Amplion” of „Le Las” luid-spreker.

Niet onvermeld mag blijven dat een enthousiasteling uit die dagen zelfs een anti-luchtstoringsantenne had uitgevonden, een even omvangrijk als ingewikkeld geval van prikkeldraad, hoog hangend tussen vier bamboepalen, in de verwachting dat de storingen daardoor wel afgeschrikt zouden worden, zo dacht n.l. deze pionier! (sic)

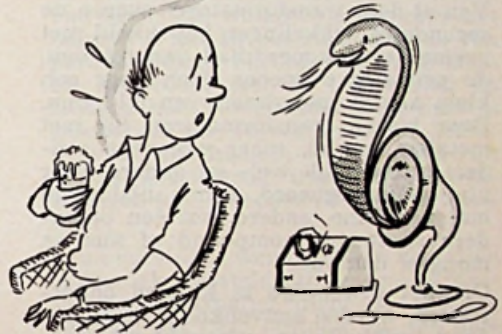


Waren de amateurs druk bezig, de industrie zat ook niet stil en begon dat rijke gebied te exploiteren. Ontvangers van allerlei fabrikaten stroomden Indië binnen, ontvangers toen nog voor-

zien van gelijkstroombuizen met twee trappen laagfrequent-versterking, en laagfrequent-transformatoren als koppeleenheid met batterijen en accu's voor de voeding zowel voor de gloei-energie als voor de diverse anodekringen (o.a. ook Hellekens' blokken 60 à 90 volt).

Had men aanvankelijk van al deze ontvangers wel plezier, na enkele maanden had je het lieve leven gaande. 's-Avonds tussen de vele luchtstoringen merkte men in het begin er niet veel van, maar 's-morgens als het rustig was, of met losgemaakte antenne, trad er af en toe een geheimzinnig kraken op. Slechte anodebatterijen? Never mind, dan maar een nieuwe gekocht (f 30,- per stuk). Het hielp niet!

.....DAARNA ONTSTOND ER GESIS.....



Het kraken werd in enkele weken tijds hoe langer hoe erger, daarna ontstond er een gesis, langzamerhand aanzwellend en dan nog vrij plotseling, dood... uit! Geen ontvangst meer! Alles doorgemeten... en dan bleek weer, voor de zoveelste maal, een laagfrequent-transformator de geest te hebben gegeven. En toch hadden wij in die tijd, die l.f. transformatoren brood-en-broodnodig. Dus dan maar weer een nieuwe aangeschaft!

Het was omstreeks die tijd dat een grote firma zich tot schrijver dezes wendde met verzoek te onderzoeken wat gedaan zou kunnen worden om een einde te maken aan het gratis verstrekken van de enorme hoeveelheden van deze vrijwel steeds door garantie gedekte transformatoren.

Een 60-tal defecte l.f. transformatoren, zelfs van uitstekend bekend staande fabrieken, werd ter beschikking gesteld voor onderzoek. Naar de oorzaak van het defect taste men toen nog in het duister.

Alvorens het inwendige gedeelte van deze transformatoren aan een inspectie te onderwerpen, werden eerst de volgende metingen verricht:

*Primaire wikkeling:* anode- + hoogspanning: alle defect, praktisch hoog-ohmig.

*Secundaire wikkeling:* roosterkring negatieve rooster spanning, op één na alle wikkelingen in tact. Bij deze éne bleek een slechte soldeerplaats de oorzaak van het defect.

*Primair t.o.v. secundair:* overgangswaerstand (gemeten met 50 volt) variërend van ca. 1 MΩ tot 100 kΩ. Het maakte verschil als plus en min werden omgewisseld. Bij verschillende transformatoren was het geen weerstand van constante waarde.

Deze meetuitkomsten hadden feitelijk een vingerwijzing moeten zijn in welke richting het onderzoek verder moest worden verricht... maar dat werd toen niet terstond begrepen.

Van al deze transformatoren waren de secundaire wikkelingen bewikkeld met geëmailleerd koperdraad van 0,1 mm, de primaire eveneens doch voor een klein aantal met draad van 0,12 mm. Daar waren transformatoren bij met metalen mantel, maar eveneens zonder: gedeeltelijk wel- en andere weer niet geïmpregneerd, soms uitsluitend met paraffine, andere met één of andere shatterton compound of met en mengsel daarvan.

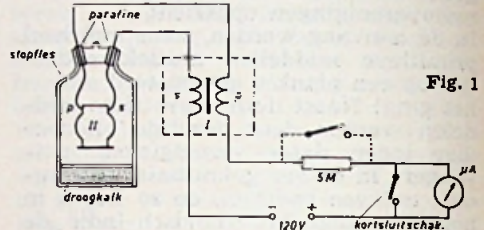
Om het inwendige te kunnen onderzoeken, werden aanvankelijk de secundaire wikkelingen afgewikkeld, hetgeen zeer voorzichtig diende te geschieden, want knapte de draad af, dan was vaak het andere, op het wikkellichaam overgebleven gedeelte niet meer terug te vinden; later — om minder tijd aan dit werk te besteden — werden de wikkelingen zonder meer doorgesneden!

Bij de secundaire bleek het einde van de wikkeling dat gekeerd was naar de primaire, een emaille-oppervlak te hebben, dat dof van aanzien was geworden. Was de gehele secundaire afgewikkeld, dan kwam men terecht op de isolerende laag, aangebracht tussen de primaire en secundaire wikkeling, meestal uit enkele lagen gearaffineerd papier, soms ook vervaardigd van dun edelkarton. Ook het wikkellichaam bestond meestal uit dit materiaal.

En hier deed zich bij alle onderzochte transformatoren het eerste, werkelijk opmerkelijke verschijnsel voor. De isolerende laag bleek geheel en al te zijn

doortrokken door een groene substantie, als ware het daarmee geïmpregneerd (ionen verplaatsing!).

Ook was dit materiaal min of meer vergaan, want het liet zich niet bij alle transformatoren gaaf afwikkelen. En dat behoeft, ook bij veroudering bij normaal gearaffineerd papier, na enkele jaren toch niet te gebeuren!



Was dit laagje verwijderd, dan kwam men terecht op wat eens de primaire wikkeling „was geweest“!; want hier bleek maar al te duidelijk de oorzaak van het defect. Van de oorspronkelijke emaille draad waren hier en daar nog stukjes over, maar voor de rest was het één en al een grauwo groene masse geworden. Naar schatting zijn zeker een tien lagen draad wederom vrij normaal.

De vraag was dan ook: „Waarom was deze ruïne toe te schrijven?“

Het werd dan ook bijzonder verleidelijk om nu te gaan denken aan elektrolyse, maar was dat wel zo? Maar daarover later.

Uitgaande van deze veronderstelling werden de volgende proeven verricht: 1e Een serie gloednieuwe l.f. transformatoren werd aan een isolatiemeting onderworpen (500 volt - beter dan 0,1 µA). De primair/secundaire isolatieweerstanden waren alle hoger dan 5000 MΩ. Bij sterkstroom zou men kunnen spreken van isolatie maar scheikundig bekeken niet.

Met verwijzing naar fig. 1 werden twee nieuwe l.f. transformatoren onder voortdurende spanning gebracht van 120 volt, een getrouwe nabootsing van de toestand waaronder de l.f. transformatoren in de ontvangers verkeerden. Bij uitschakeling, dus na het luisteren, werden vroeger alleen de gloei spanningen afgeschakeld. De transformatoren bleven derhalve onder plus anodespanning en min negatieve rooster spanning staan. De ene transformator stond in open lucht, de tweede in verwarmde toestand (ca. 45° C) geplaatst in een voorverwarmde stopfles gevuld met verwarmde ongebluste kalk. De verbinding met deze transformator vond plaats met koperdraadjes

van 0,1 mm, de stopfles afgedicht met paraffine en soldeerbout. Na afkoeling zou hierdoor onderdruk ontstaan.

Voorts werd er gebruik gemaakt van 120 volt spanning, de negatieve pool verbonden aan de twee in serie geschakelde secundaire wikkelingen. De plusspanning ging via een Hartman en Braun microampèremeter van 30-0-30  $\mu\text{A}$  en een beveiligingsweerstand van 5 M $\Omega$  (meter kan niet over de kop slaan) naar de beide in serie geschakelde primaire wikkelingen. Bovendien was de meter door een drukschakelaar overbrugd. Resultaten: in het begin: geen afleesbare stroom indicatie.

Na 2 maanden: transf. I: ca. 0,25  $\mu\text{A}$  — transf. II nihil.

Na 4 maanden: transf. I: ca. 1  $\mu\text{A}$  — transf. II nihil.

Na 6 maanden: transf. I: ca. 2  $\mu\text{A}$  — transf. II meternaald beweegt even.

Hiermede was dus bewezen, dat op den duur de lucht (lees: de vochtigheidsgraad, in Indië vaak meer dan 85 % relatief) van grote invloed was op de weerstand tussen de primaire en secundaire wikkelingen. En het kan niet anders of ten gevolge van deze stroomovergang moet ook wel elektrolyse plaats vinden. En aangezien elke transformator nu eenmaal onderhevig is aan het adem-effect, is dat vocht bijna niet te weren!

2e Tijdens deze proef werd een Federal transformator (defect; Amerik. fabrikaat) afgewikkeld. Schrijver slaagde er (na verschillende mislukkingen) in om van het, van karton vervaardigde wikkellichaam, een getrouwe copie te vervaardigen van zuiver mica (geen micaniet). De ronde zijkantten geplakt (uitwendig) met een oplossing van celluloid in aceton. Primair 5000 windingen, Cu emaille 0,1 mm; secundair, 12500 windingen, eveneens emaille-draad van 0,1 mm (had feitelijk 15000 moeten zijn, maar dat kwam er niet meer op!). Primair/secundair eveneens door mica geïsoleerd. Overgangswaerstand gemeten met 500 volt, onmeetbaar hoog. Deze transformator maakte deel uit van een 2-traps NSF. V2 versterker en werd na bovengenoemde reparatie, daarin teruggeplaatst onder de oorspronkelijke omstandigheden, derhalve plus op primaire en min op secundaire wikkelingen, was na acht jaar gebruik nog niet defect!

Het is dus niet alleen het vocht van de lucht dat schadelijk is, maar ook of de isolerende laag tussen primaire en

secundaire wikkelingen in staat is, bijvoorbeeld door hygroscopische neiging daartoe, dat vocht op te nemen en vast te houden, waardoor er een betere geleiding tussen primaire en secundaire ontstaat. Het begon nu hoe langer hoe helderder te worden. Het mica had die eigenschap niet, het geparaffineerde papier wel. Maar zoals zo vaak wordt geconstateerd, ontstaat een verschijnsel meestal niet door één, maar door een complex van factoren. En zo stelt schrijver zich voor dat de verwoesting van de primaire wikkeling, juist op de plaats waar primaire en secundaire elkaar het meest naderen, een gevolg is van verschillende factoren die tezamen de aanleiding vormen tot het ontstaan van bovenvermelde ruïne.

Op deze plaats, tussen primaire en secundaire, heerst er natuurlijk een vrij sterk elektrisch veld en al zal het slechts in geringe mate zijn, vrijwel zeker vergezeld van enige ionisatie en bovendien daardoor ook het ontstaan van ozon, van welke twee factoren het bekend is dat zij het zuur- worden van paraffine sterk bevorderen. Voeg daarbij het vocht van de buitenlucht en ziedaar hoe het geleidend medium is geschapen, als gevolg waarvan „elektrolyse”. Dit hadden we bij de door mica geïsoleerde transformatorwikkelingen niet, vandaar de lange levensduur!

Ten overvloede werd nog een chemisch onderzoek ingesteld van de groene massa. Kortheidshalve dient te worden vermeld dat deze bestond uit, ten dele een vetzure koperverbinding ten dele uit kopercarbonaat. Aangenomen mag worden, dat de affiniteit van het koper (oorspronkelijk koperoxyde door ozon) tot het koolzuur groter is dan die tot de vetzure substantie.

Na het bovenstaande mocht gevoeglijk worden aangenomen dat de oorzaken van het defect-raken bekend waren, zodat de oplossing van dit probleem vrij eenvoudig was geworden. Wilde



BIJ HET ADEMEFFECT IS DAT VOCHT  
BUNA NIET TE WEREN.....

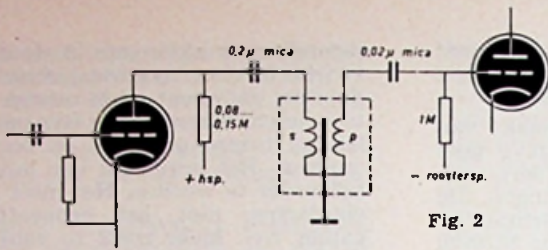


Fig. 2

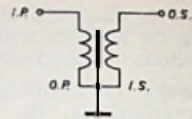


Fig. 3

men elektrolyse voorkomen, dan moesten van de transformator de metalen afscherming, kern en de wikkelingen alle op gelijk potentiaal worden gebracht. Dan is het onmogelijk dat er nog elektrolyse kan optreden! Derhalve werd de firma aangeraden:

Voor de detector de eerste l.f. trap te gebruiken:

- 1e Een transformator waarvan de afscherming, de kern en de wikkelingen waren geaard aan massa zoals in fig. 2 aangegeven en verduidelijkt in fig. 3. (IP = input primair - OP = output primair - IS = input secundair - OS = output secundair)

Output primair en input secundair liggen inwendig bij de transformator bij elkaar en gescheiden door de isolatie. De koppelcondensatoren dienen mica diëlektricum te bezitten aangezien papiercondensatoren aan hetzelfde euvel lijden als de isolatie van de l.f. transformator (vandaar lekkage en veelal wordt het op den duur een klein accuutje). Op deze manier draagt de transformator geen enkel gelijkspanningspotentiaal meer.

Deze schakeling is voor muziek en spraak kwalitatief beter dan de oude methode, aangezien nu ook gelijkstroom-magnetisatie ontbreekt (evt. kern verzadiging in de pieken). De versterking van de trap (buis + transformator) is echter kleiner.

Wil men voor radiotelegrafie toch de oude sterkte terughebben, dan kan dat ook, als men maar steeds voor ogen houdt, dat alle delen van de transformator op gelijk potentiaal moeten blijven staan. Zie hiervoor fig. 4 als voorbeeld. Men bedenke dat, waar ook de afscherming van de transformator nu op plus anodespanning staat, deze van de massa geïsoleerd moet worden door montage op eboniet of Pertinax. De aarding geschiedt dan via de mica condensator van  $0,1 \mu F$ . Geluidskwaliteit speelt bij telegrafie toch geen rol.

In de eindtrap, bij directe voeding, dienen luidsprekergestel en hoogohmige spreekspoel zodanig van de massa te worden geïsoleerd, dat elek-

trolyse niet kan optreden. Bij indirecte voeding, derhalve via een uitgangstransformator, dient men daar eveneens rekening mede te houden, daar een RC koppeling hier niet op zijn plaats is wegens derving van het vermogen van die eindtrap.

In het algemeen moet men overal in allerlei schakelingen zich steeds afvragen of bovenvermelde verschijnselen zich zouden voordoen derhalve in: veldspoelen van luidsprekers met elektromagneet, ook in smoorspoelen in p.s.a.'s enz.

Ook bij de transistor-ontvangers hebben we deze a.f. transformatoren, maar gelukkig zijn hier de werkspanningen veel lager, zodat isolatiemoeilijkheden zich minder voordoen. Bovendien zal ten gevolge van deze veel lagere spanning de door schrijver veronderstelde ionisatie en ozon-vorming vrijwel geheel of geheel en al achterwege blijven, aangezien de ionisatiespanning hoger ligt dan de werkspanning van het transistorapparaat.

Ook bij auto-installaties is het daarom beter dat de positieve pool van de accu aan massa komt te liggen, want dan zijn alle wikkelingen van de in die installatie toegepaste onderdelen negatief t.o.v. massa. Storingen zullen dienengevolge minimaal worden. Houdt men met bovenstaande rekening, dan gaan de transformatoren, relais enz. niet meer defect. De fatale transformator is dan een ideale transformator geworden.

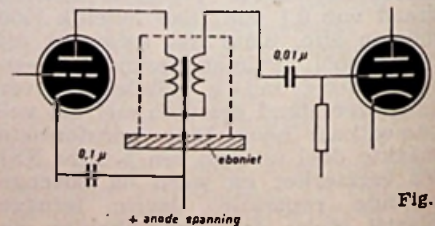


Fig. 4

Schrijver heeft niet de bedoeling dit onderwerp uit te putten, maar meent er wel goed aan te doen dit punt — zo van belang voor elektro- en radiotechniek, in zo beknopt mogelijke vorm onder de aandacht van de lezers te brengen.

# Een Mini-Ampli

door L. FOREMAN

DE heer G. H. P. Köhnke te Groningen maakte ons er op attent, dat het als fig. 2 gepubliceerde schema van de npn-pnp 1 watt versterker volgens Philips/Valvo gegeven (RB okt. blz. 668) niet optimaal is.

Een hogere ingangswaerstand en een grotere frequentieomvang zijn met enkele geringe wijzigingen mogelijk. De stabiele instelling van het oorspronkelijke schema is bereikt door in het tegenkoppelcircuit ook de gelijkstroominstelling van de eerste transistor te betrekken. Deze tegenkoppeling is gemakkelijk te verbeteren door de weerstand en condensator in het frequentieafhankelijke tegenkoppelnetwerk (470 ohm en 0,01  $\mu\text{F}$ ) te laten vervallen en de weerstand van 10  $\Omega$  te vervroten tot 33  $\Omega$ . De oorspronkelijk in de emissorketen van de AC127 (I) aanwezige condensator kan worden vervangen door 320  $\mu\text{F}$ .

ter deze condensator op de feitelijke luidsprekeraansluiting afgenomen maar ervoor, zodat de invloed van de met lage frequentie toenemende impedantie niet kan worden gecompenseerd.

De opgegeven grensfrequenties waarbij de uitgangsspanning tot 0,7 van de waarde voor het middengebied is gedaald (-3 dB) alsmede de in figuur 1 aangetekende frequentiekrommen hebben betrekking op een condensator van 500  $\mu\text{F}$ , zoals ook in het oorspronkelijke schema is aangegeven. Indien deze condensator wordt vergroot, ontstaat een nog gunstiger beeld: gestippeld is in de grafiek het verloop bij een condensator van 5.000  $\mu\text{F}$  aangegeven. Bij 1.000  $\mu\text{F}$  ligt het -3 dB punt bij 25 Hz, beide laatste gevallen  $R_1 = 5 \Omega$ .

Als tweede wijziging is de ontkoppelcondensator voor de basisspanning van de eerste AC127, alsmede weerstand  $R_1$  voor de instelling van deze tran-

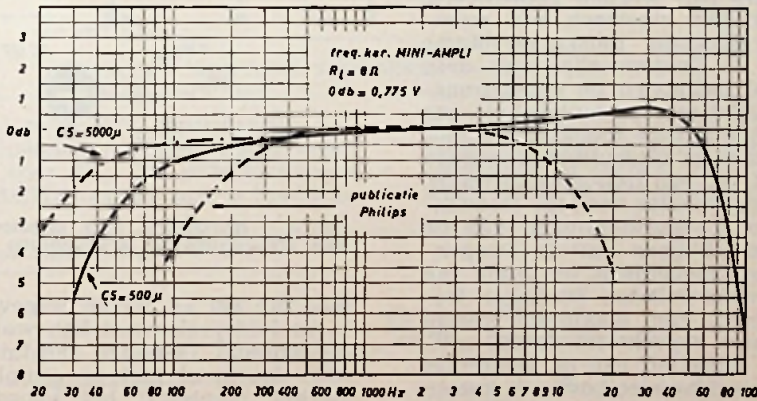


Fig. 1 - FREQUENTIEKARAKTERISTIEK

Het frequentiegebied strekt zich dan uit van 45 Hz bij 8  $\Omega$  luidsprekerweerstand (55 Hz bij 5  $\Omega$ ) tot 85 kHz, in het gebied rond 30 kHz iets oplopend (ca. 1 dB), tegenover vroeger 70 Hz en 8 kHz (volgens opgave Philips) (-3 dB punten). Hierbij valt op te merken, dat de afvallende weergave naar lagere frequenties wordt veroorzaakt door de in serie met de uitgangsklemmen aanwezige condensator van 500  $\mu\text{F}$ , welks toenemende impedantie voor lagere frequenties er de oorzaak van is, dat er steeds minder spanning op de uitgangswaerstand overblijft. De tegenkoppelspanning wordt immers niet ach-

sistor in plaats van aan de plusleiding („chassis”), met het knooppunt 33  $\Omega$ —320  $\mu\text{F}$  te verbinden. Hierdoor verkrijgt men een wat grotere ingangswaerstand, n.l. ca. 22 à 28 k $\Omega$  in plaats van ca. 11 k $\Omega$  (1000 Hz).

Het is wel duidelijk, dat de oorspronkelijke Philips/Valvo publicatie speciaal is bedoeld voor toepassing in draagbare apparaten, waarbij slechts kleine luidsprekers kunnen worden toegepast en een uitbreiding van het frequentiegebied zowel naar lagere als hogere frequenties onnodig of zelfs niet is gewenst. Uit dit oogpunt is het beperkte

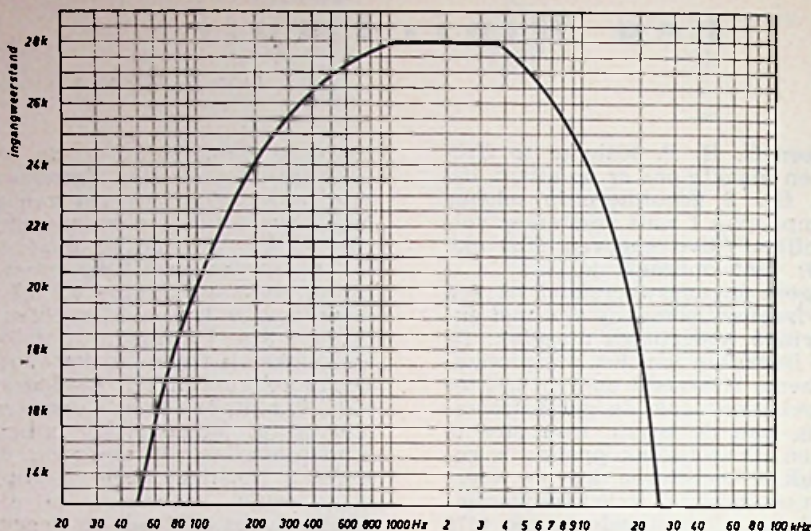


Fig. 2

frequentiegebied, zie fig. 1, volkomen begrijpelijk en juist.

Het is echter opmerkelijk, wat met 0,5 à 1 watt audiovermogen en goede luidsprekers kan worden gepresteerd, waarbij in het algemeen een ruimschoots voldoende huiskamervolume aanwezig is. Daarom zijn voor deze Mini-Ampli, behalve in de strikt draagbare toestelletjes voor buitenshuis, nog verschillende andere toepassingen mogelijk. Wel moet uitdrukkelijk worden opgemerkt, dat een frequentiecorrectie, bijvoorbeeld ophalen van lage frequenties teneinde tekortkomingen van de luidspreker of diens kast te compenseren, alleen mogelijk is ten koste van het resterende midden en hoger frequentiegebied. Het maximum niveau blijft immers beperkt tot de 600 mW, resp. 1 W capaciteit van de versterker en men kan daar niet bovenuit komen door de toepassing van een frequentiecorrecterend netwerk of klankregeling. Een feit dat men niet algemeen realiseert, maar dat evengoed geldig is voor versterkers voor een groter vermogen! Voor onze Mini-Ampli houdt dit in, dat de beste weergave-indruk zal worden bereikt met prima luidsprekers in een aangepaste basreflex-kast of dergelijke.

Natuurlijk kan voor grammofoonweergave wel ophalen van het lage frequentiegebied plaats vinden, hetgeen in verband met de frequentieafhankelijke ingangswaerstand (zie fig. 2) nog niet eens zo eenvoudig is. Een bruikbare schakeling met bescheiden mogelijkheden: +3 dB voor 200 Hz en +2,5

dB voor 100 Hz is getekend in fig. 3. Aantrekkelijk is ook, dat deze miniatuurversterker gemakkelijk in een kastje van  $65 \times 50 \times 20$  mm kan worden gebouwd. Het grootste onderdeel is de

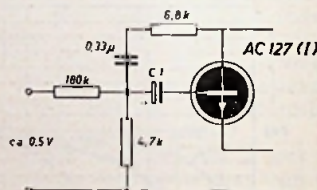


Fig. 3 - Schakeling voor ophalen van de lage frequenties bij grammofoon weergave

elco van 500  $\mu$ F, welke desgewenst ook in de luidsprekerkast kan worden ondergebracht (3-polige aansluiting), zo men daarin al niet de complete versterker monteert: het voordeel van transistoren met hun ongevoeligheid voor microfonie komt daarbij dan te pas. Fig. 4 is een door de heer Köhnke ontworpen schets voor de opstelling van de onderdelen, fig. 5 geeft de bedrading aan de achterzijde.

Aan de ingang is een signaal van ca. 25 mV voldoende voor maximum output ( $P_o = 600$  mW bij  $E_b = 6$  V en een luidsprekerweerstand van  $5 \Omega$ ). Wil men 9 volt voeding toepassen dan dient de weerstand van  $270 \Omega$  te worden vergroot tot  $500 \Omega$ . De collectorstroom van de AC125 loopt, via de luidspreker spreekspoel, door deze weerstand. Deze collectorstroom van de AC125 bepaalt de spanningsval over de parallelcombinatie  $47 \Omega$  en de NTC



weerstand van  $130 \Omega$  en dit is de spanning tussen de beide bases van het transistorpaar AC127/128. Deze spanningsval bepaalt derhalve de rustinstelling van de beide eindtransistoren (ca. 5 mA), in te stellen met  $R_0$  ( $47 \Omega$ ),

kelijk afhankelijk van de instelling van de voorversterker AC127(I), de collectorstroom daarvan loopt via  $2,2 \text{ k}\Omega$  en de er aan parallel liggende basis-emissor weerstand en de weerstand van  $68 \Omega$  van de AC125.

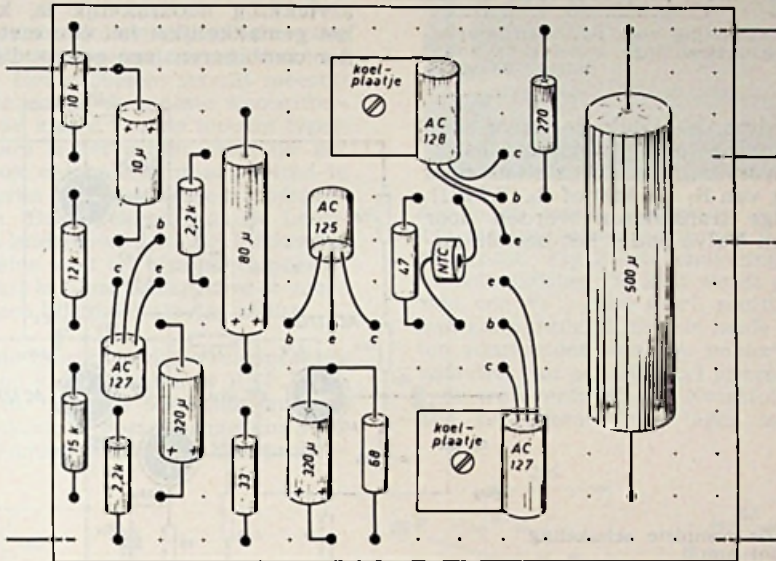


Fig. 4 - MONTAGE VOORBEELD VOOR DE MINI-AMPLI

eventueel twee NTC weerstanden parallel schakelen met een wat grotere waarde voor  $R_0$ . De collectorstroom van de AC125 (ca. 8,5 mA is hoofdza-

Een en ander is zodanig, dat op het knooppunt van de beide emitter aansluitingen AC127/128 ca. 3,5 V aanwezig is bij 6 V voeding, of 5 V bij

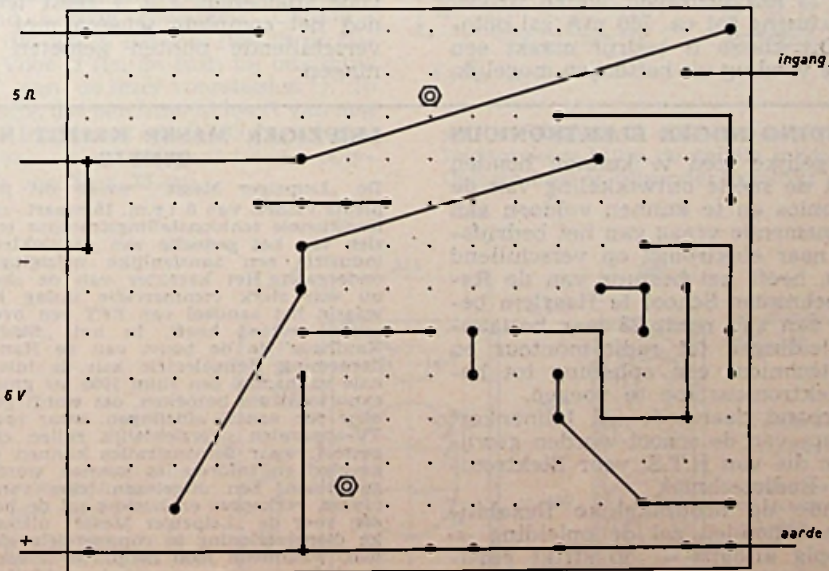


Fig. 5 - BEDRADINGSPLAN AAN DE ACHTERZIJDE VAN FIGUUR 4

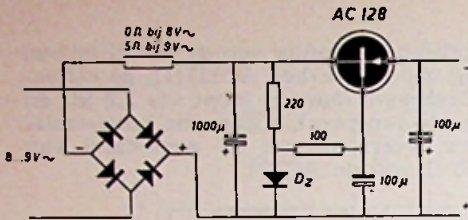


Fig. 6 - Schakeling voor het voedingsapparaat. Uitgangsspanning: onbelast 6,6 volt belast 6,4 volt

9 V voeding, namelijk de halve voedingsspanning plus tweemaal basis-emissorspanning, (in te stellen door wijziging van  $R_1$  (15 kΩ) of  $R_5$  (2,2 kΩ)). De nodige transistoren worden door Philips en Valvo onder het bestelnum-

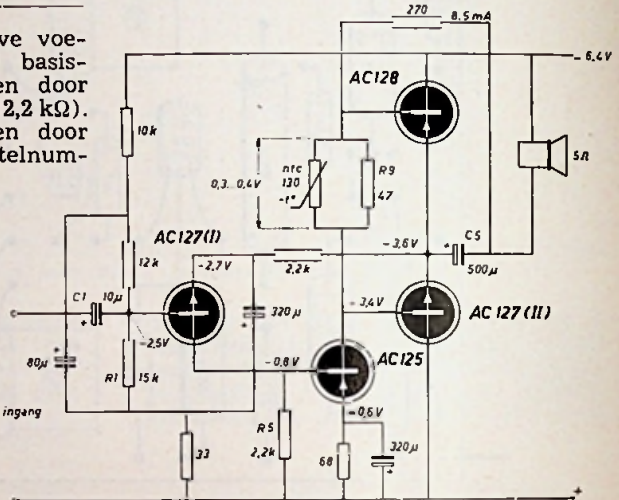


Fig. 7 - De complete schakeling van de Mini-Amplif

mer 40809 als een bij elkaar passend stel geleverd, maar met behulp van bovenstaande aanwijzingen kan men met een willekeurig AC127/128 npn-pnp paar hetzelfde bereiken. De totale ruststroom moet bij correcte instelling ca. 12,5 à 15 mA bedragen, welke stroom bij uitsturing tot ca. 150 mA zal oplopen. Dit klasse B bedrijf maakt een zuinige voeding uit batterijen mogelijk,

maar is juist minder geschikt voor een normale, niet gestabiliseerde voeding uit het lichtnet. In rusttoestand zal de spanning dan aanmerkelijk oplopen, indien bij uitgestuurde versterker de spanning 6 V bedraagt. Omdat bij een dergelijke voeding toch ook voldoende afvlakking noodzakelijk is, kan men het gemakkelijkst het één met het ander combineren: een eenvoudige span-

ningsstabilisatie is immers tegelijk een voortreffelijke afvlakking van de bromrimpel. Een voorbeeld van een goed bruikbaar voedingsapparaatje is getekend in fig. 6, een beltransformator met 8 à 9 V wisselspanning is daarvoor voldoende. Fig. 7 geeft tenslotte nog het complete schema met de op verschillende punten gemeten spanningen.

## OPLEIDING HOGER ELEKTRONICUS

OM gelijke tred te kunnen houden met de snelle ontwikkeling van de elektronica en te kunnen voldoen aan de toenemende vraag van het bedrijfsleven naar elektronici op verschillende niveau, heeft het bestuur van de Radio Technische School te Haarlem besloten aan zijn reeds 28 jaar bestaande opleidingen tot radio-monteur en radio-technicus een opleiding tot hoger elektronicus toe te voegen. In verband daarmee zal binnenkort de naam van de school worden gewijzigd in die van H.T.S. voor Elektronica en Radiotechniek

Teneinde de noodzakelijke flexibiliteit te behouden zal de opleiding — voorlopig althans — op strikt particuliere basis worden gegeven, waardoor aanpassing is gewaarborgd.

## LEIPZIGER MESSE KRIJGT NIEUW TINTJE

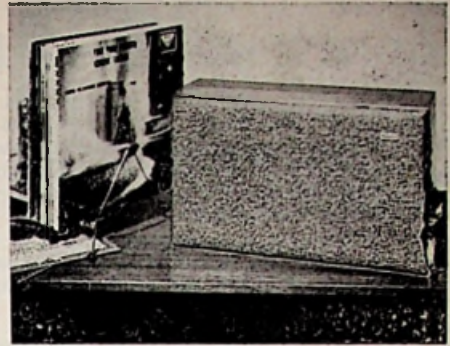
De „Leipziger Messe“, welke dit jaar zal plaats vinden van 6 t.e.m. 15 maart, zal haar traditionele tentoonstellingstructuur ten aanzien van het gedeelte van de elektronische industrie een aanzienlijke wijziging laten ondergaan. Het karakter van de show zal nu een sterk commerciële inslag krijgen, waarin het aandeel van RFT een overheersende invloed heeft. In het „Städtischen Kaufhaus“ in de buurt van de Handelsonderneming Heimelectric kan de internationale vakhandel een ruim 1000 m<sup>2</sup> groot RFT exportcentrum bezoeken, dat wordt gevormd door een aantal afdelingen, waar radio- en TV-apparaten overzichtelijk zullen zijn opgesteld, waar demonstraties kunnen worden gevolgd en informaties kunnen worden ingewonnen. Een uitgelezen team van ingenieurs, verkopers en hostess zal de bezoeker een voor de „Leipziger Messe“ uitzonderlijke dienstverlening in commerciële sfeer tonen, waarmee men hoopt te bereiken dat de belangstelling voor het oostduitse produkt van de zijde van de handel zal toenemen.

## Luidsprekerkasten (V)

# KEF

Met de komst van stereo is ook de vraag naar kleinere geluidswedgegevers toegevoegd. Het probleem schuilt meestal in de inhoud van de meeste woonruimten. Met de komst van de nieuwe typen luidsprekers is het echter mogelijk geworden ook een aanvaardbaar geluid te reproduceren met veel kleinere luidsprekerkasten. Baanbrekend was de Leak-sandwich luidspreker, die bij toepassing in een kleine kast tot bijzondere prestaties in staat is. Deze luidspreker is voorzien van een bijzonder stevige conus.

Een van de fabrikanten die luidsprekers levert voor kleine kasten is KEF Electronics Ltd. Onlangs bereikten ons van deze fabrikant uitvoerige gegevens voor het zelf samenstellen van luidspreker-



Als hoge tonen weergever wordt de T15 met polyester membraan van 4 cm toegepast. Fig. 2 is de schakeling van het scheidingsfilter. De kast wordt gemaakt van een 3/4", goed soort, multiplex; 20 mm zal natuurlijk hier te lande couranter voorhanden zijn. De achterwand is voorzien van een Mutocel paneel, waarvoor we eventueel ook Kramforac kunnen gebruiken. Twee lagen industrie-

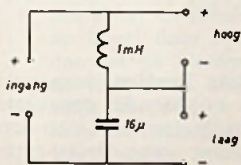


Fig. 2

kasten met dit merk luidspreker. Fig. 1 toont de afmetingen van het zo langzamerhand bekend geworden „Celeste”-kastje, dat we in RB mei 1964 in de rubriek „Voor U (en de rest) bij ons thuis getest” aan de lezer voorstelden\*). In het kastje, dat een inhoud heeft van nog geen 16 liter hoort een B 139 lage tonen weergever van geëxpandeerd polystyreen van 33 x 23 cm.

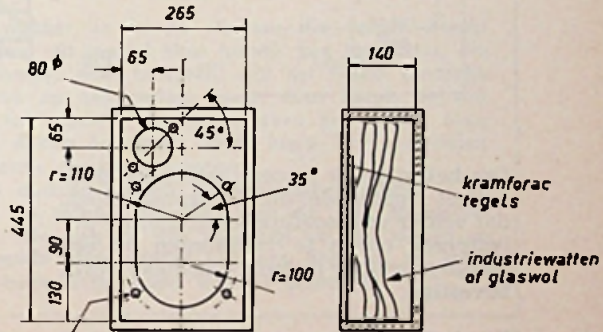


Fig. 1

watten of glaswol vullen samen met de luidsprekers bijna de gehele inhoud. De Celeste-kast is bijzonder geschikt om op

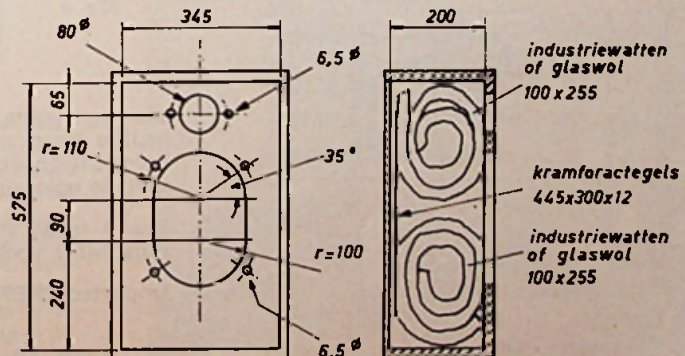
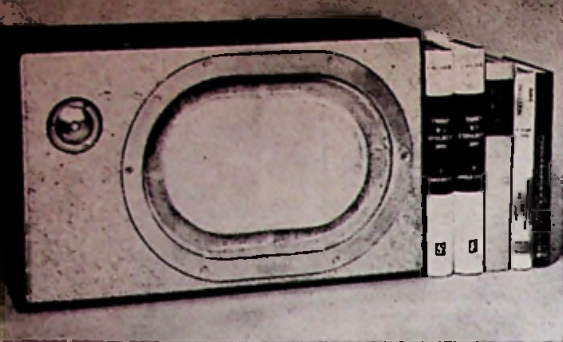


Fig. 4 - Maatschets voor een 40 liter kast.

De figuren 1 en 4 laten het achteraanzicht zonder wand zien.



Afb. 3 - CELESTE zonder frontpaneel

een boekenplank te worden geplaatst. Afb. 3 toont de uitvoering zoals die kant en klaar door de fabrikant wordt geleverd. Duidelijk is te zien, dat het luidsprekersreem iets verzonken is, zodat een bijna vlak oppervlak is verkregen.

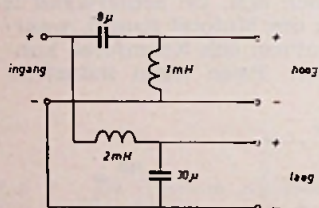


Fig. 5

Om het uiterlijk te verfraaien, bekleden we het frontpaneel met luidsprekerdoek, dat echter om moeilijkheden met de polystyreen conus te voorkomen op een laagje polyether (schuim-plastiek) wordt bevestigd.

Bij de luidsprekers wordt dit materiaal natuurlijk weggesneden. Het toegevoerd vermogen mag 15 watt continu zijn.

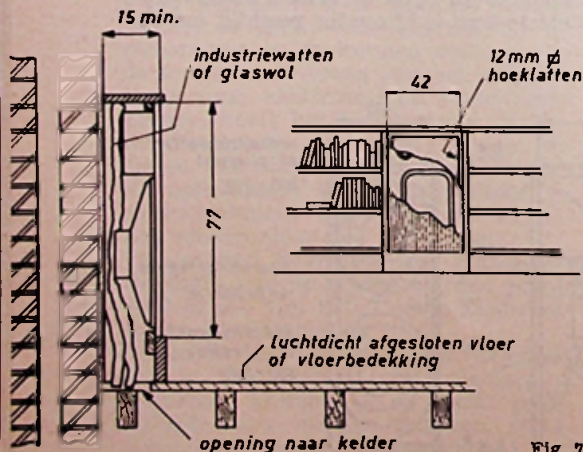


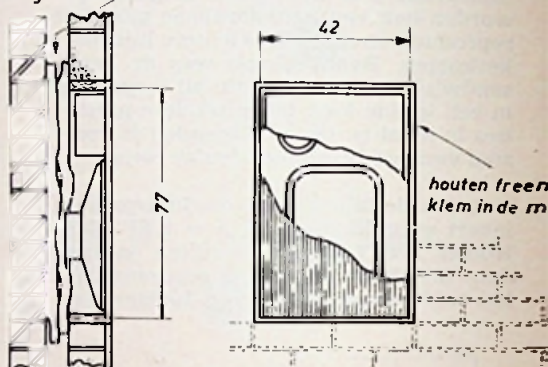
Fig. 7

Fig. 4 laat een iets groter model zien met dezelfde typen luidsprekers, terwijl fig. 5 het daarvoor passende scheidingsfilter toont. Uiteraard is bij dit grotere type de basweergave iets gunstiger.

De fig. 6 en 7 zijn twee kastjes, waarbij gebruik is gemaakt van resp. de tussenruimte tussen twee stenen muren en de kelderruimte.

industriewatten of glaswol

Fig. 6



Bij deze twee laatste kastjes, waarvan de tekeningen wel voldoende gegevens verstrekken, is gebruik gemaakt van een lage tonen weergever van het type B 1814 met een massieve conus van 30 x 40 cm en ook weer de T 15 hoge tonen weergever. Vooral de kist in de wand is een fraaie oplossing, indien we

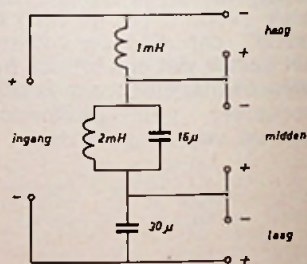


Fig. 8

absoluut geen vloerooppervlak verloren willen laten gaan. Toch lijkt ons deze oplossing in de Nederlandse flatwoning niet de oplossing.

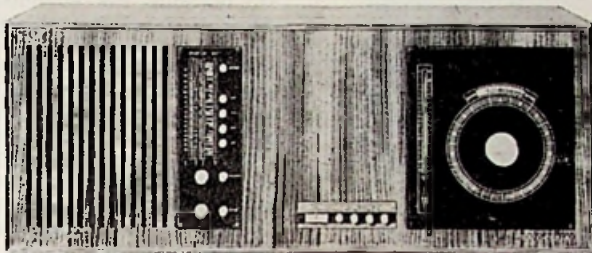
Fig. 8 is de schakeling van het scheidingsfilter voor deze twee kastjes.

Importeur KEF: TransTec, Rotterdam.

\*) Zie ook RB okt. '65, blz. 687.

## Een aparte verschijning op de Firato

We lummelen moeizaam over de Firato en speuren met wazige blik of we nog iets kunnen ontdekken, waarover we met warm enthousiasme iets in RB kunnen schrijven. Anoniem opgenomen in de meute der bezoekers komen we ongestraft overal aan, wat bij ons de verwachting en hoop doet rijzen vroeg of laat eens de geest uit de fles te zien opstijgen, doch steeds weer teleurgesteld slenteren we standje in standje uit. Op een tafeltje, zomaar moederziel alleen temidden van de puffende menigte, ontdekken we iets dat door zijn vormgeving en conceptie waarlijk onze nieuwsgierigheid prikkelt en hoopvol stevenen we op het robuuste, strakke apparaat af. Ah! De Music-center, waarvan wij reeds hoorden dat het apparaat op de Duitse tentoonstelling zulk een opzien baarde.



Afb. 1 - De „Music-Center” van Schaub-Lorenz

Onze technische knobbel schudt zich wakker en in de minuten die volgen breekt onstuimig en jubelend onze sympathie voor dit toestel naar buiten. Een toverdoos, die op bevel door het indrukken van een knopje gaat bewaren, wat het Firato zenderijte aan lustige klanken rondstrooit. Een druk op een andere knop: daar horen we wat zo juist werd uitgezonden. Dan komt het einde — we horen even een brom, even stilte, een klik en dan... weer muziek. Rechts een grote ronde knop. We verdraaien hem en klik-klik-klik: allemaal verschillende muziekprogramma's.

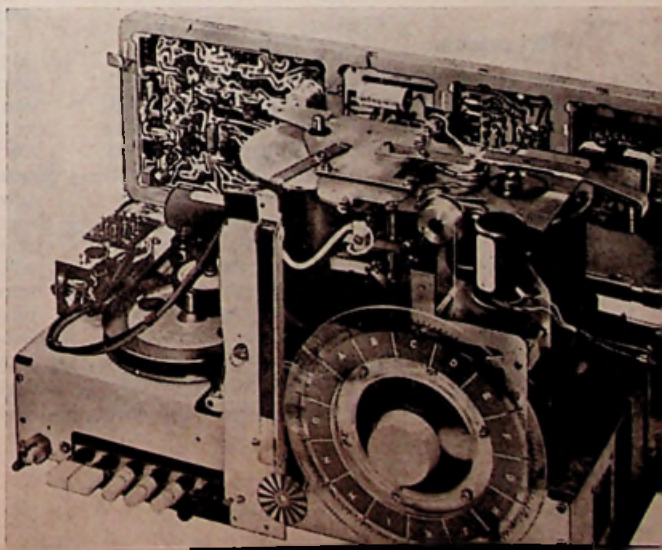
We draaien door — het lijkt wel een duizend-kanaals draadomroepinstallatie — en eerbiedig realiseren we ons dat dan nu het tijdperk van de „Piep uit” van Monus-de-man-van-de-maan begint aan te breken. (De Piep uit was zo groot als een vulpen en nam alles op wat men maar wilde en spuide door middel van een druk op de knop alles wat op een gegeven ogenblik in herinnering moest worden gebracht.)

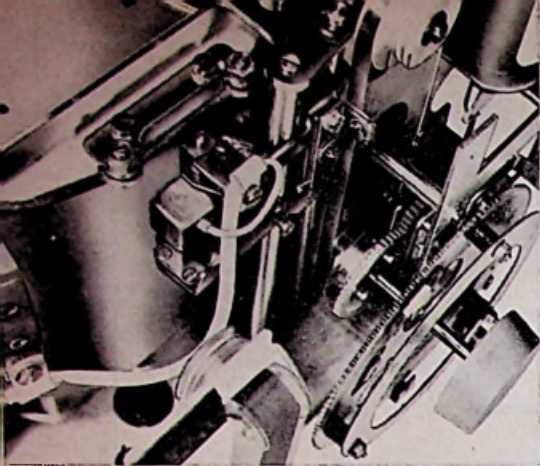
Het nieuwe apparaat van Schaub-Lorenz is in zijn conceptie werkelijk een noviteit, welke wel even onze aandacht waard is. De foto laat een vrij normaal radiotoestel zien, waarbij alleen

de ronde schaal rechts een beetje vreemd en ouderwets aandoet. Welaan, dit is niet de afstemschaal — deze bevindt zich nl. iets links uit het midden naast het luidspreekerraster. De radio-eenheid geeft

Afb. 2 - Het chassis van het magnetofoondeel.

Links onder bij de grote ronde kiesschijf een gestreept schijfje, dat ronddraait als de magnetofoon in werking is. Het doel hiervan is de werking van het apparaat aan te tonen, omdat geen verschil in geluidskwaliteit is te horen tussen radio-ontvangst en reproductie via de band.





Afb. 2 - Een close-up van de magnetofoonkop en de slede met het tandwiel- en nokkenmechanisme. De uiterst smalle sporen maken een zeer stabiele en nauwkeurige geleiding van de kop, welke slechts een spanning van 0,7 mV afgeeft, noodzakelijk. Een strak gespannen stalen bandje en een eenzijdige lagerdruk hebben de speling tot een zeer kleine waarde teruggebracht.

ontvangst van FM-, LG-, MG- en KG-stations en bezit verder een afstemknop, sterkte- en dubbelzijdige klankregelaars en een AFC-schakelaar.

Luistert men naar een programma, dat men later nog wel eens zou willen horen, dan drukt men rechts middenonder een knopje „Aufnahme“ in, waarna het apparaat bezig is het programma vast te leggen. Een zeer geheimzinnige situatie, welke voor het eerst een diepe emotie teweegbrengt...

Immers, er is niets aan het apparaat dat doet vermoeden, dat we hier met een soort magnetfoon te maken hebben. De Musiccenter presenteert naar buiten slechts enkele bedieningsorganen om het apparaat iets te laten opnemen, of hetgeen men opgenomen heeft, te laten weergeven.

Een toverdoos? Welzeker, want ik maak mij sterk dat u niet zo lang wakker kunt blijven als deze music-center blijft spelen: 45 uren.

Aha, denkt u, een band met enorme lengte die met lage snelheid langs een kop gevoerd wordt. Dit is toch wel onwaarschijnlijk als men bedenkt dat de ronde kiesschijf snel en feilloos fragmenten uit het repertoire licht — met een lange band is dat immers vrijwel niet te realiseren

### Het principe

De constructeurs hebben zich tot doel gesteld een toestel te construeren, dat zeer eenvoudig te bedienen moest zijn en dat niet de verschrikking zou bieden van het banden inleggen, of zelfs maar de rompslomp van een aantal rondslingerende bandcassettes, dat voorts de mogelijkheid moest bezitten om snel en zonder hiaten een bepaald nummer te kiezen en dat van deze programma's een duidelijk overzicht moest geven. De oplossing werd gevonden in een 10 cm brede geluidsband, waarop liefst 126 geluidssporen geregistreerd kunnen worden. Elk spoor kan een programma van

maximum 22 minuten bevatten, omdat de band dan nl. aan het einde is gekomen.

Met behulp van de keuzeschakelaar kan men, ook tijdens het afspelen, maar niet bij opname, elk gewenst kanaal instellen. De magnetfoonkop is daartoe op een slede bevestigd, die de kop over de gehele breedte van de band heen en weer kan geleiden. Een nauwkeurig stuursysteempje met nokjes en tandjes (afb. 2) draagt er zorg voor, dat de kop precies dat spoor aftast, dat men heeft ingesteld. De band wordt van de ene trommel op de andere gewikkeld (zie afb. 2). Omdat de band nooit verwisseld wordt en ook nooit op andere apparaten zal worden afgespeeld, werden ten aanzien van de bandsnelheid en de frequentiecorrecties eigen aangepaste normen aangehouden.

Zo heeft men met het oog op de fabricagekosten afgezien van constante bandsnelheid en dus geen kaapstander toegepast. Bij bedrijf wordt door een inductiemotor een vliegwiél aangedreven, dat via een rubber koppelwiel de opspoeltrommel aandrijft (afb. 5). De snelheid van de band is aan het begin van de opname dus kleiner dan aan het einde. De gemiddelde bandsnelheid is 12 cm/s, de laagste snelheid komt niet onder de 9,5 cm/s.

Het opneemniveau wordt geheel automatisch geregeld door een automatiekje, waarvan fig. 4 het schema geeft en dat een inregel-tijd van 100 ms en een uitregel-tijd van twee minuten heeft. Afwijkingen tussen + 6 dB en - 15 dB worden tot een niveauverschil van ca. 1 dB teruggeregeld.

Als de band loopt en aan het einde is gekomen, wordt d.m.v. een eindcontact een relais bekrachtigd, dat een krachtige, aparte terugspoelmotor inschakelt. De band wordt dan razend snel teruggespoeld en de magnetfoonkop schuift één spoor op. Dit geschiedt echter alleen bij weergave, bij opname stopt de band en wordt niet teruggespoeld. De terugspoelsnelheid is ongeveer 10 m/s en de duur van het terugspoelen van de volle bandlengte is maximaal twintig seconden. Dit terugspoelen vindt ook zonder meer plaats als de stop-toets wordt ingedrukt of als de magnetfoonkop bij weergave een loodstoon oppikt, welke aan het ein-

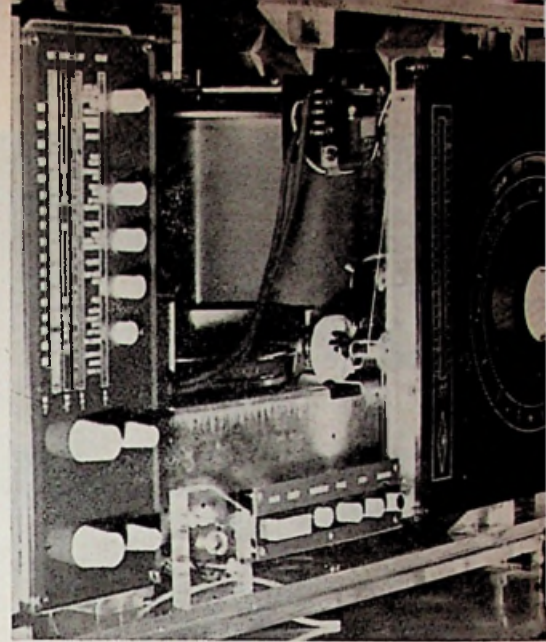
de van een opname op de band is geregistreerd.

Omdat het terugspoelen zo snel gaat, is het moeilijk om de band precies aan het begin te laten stoppen. Daarin voorziet echter een mechaniekje. De 10 cm brede magnetofoonband is van nature niet doorzichtig, maar de aanloopband, dus een strook, welke aan het begin van de band is geplakt, is wél doorzichtig. Aan de ene zijde van de band heeft men een gloeilampje aangebracht, dat altijd brandt en aan de andere zijde een LDR.

U begrijpt al, dat als de band met enorme snelheid wordt teruggespoeld, de weerstandswaarde van de LDR verandert als de aanloopband passeert. Het relais, dat de terugspoelmotor inschakelde, valt nu af, terwijl bovendien een ander relais niet meer wordt bekrachtigd, dat een richtingafhankelijke rem buiten werking stelde. Deze rem slaat dus direct bij het einde van de band aan en remt deze snel af. De rem ligt dus ook aan, als er geen netspanning is en als het apparaat wordt getransporteerd.

Tegelijk met het uitschakelen van de beide zojuist genoemde relais wordt een ander relais bekrachtigd, waarmee de normale bandloop weer wordt bewerkstelligd. Dit kan immers, omdat de genoemde rem alleen in de terugspoelrichting werkzaam is. De kop is inmiddels één spoor verder geschoven. Als de toets „Wiedergabe” nu maar steeds ingedrukt blijft, loopt de band door, maar ingeval het terugspoelen werd ingeleid door de stop-toets, stopt de band op de grens van de doorzichtige band en de eigenlijke geluidsband.

Zoals juist even werd aangetipt, ge-



Afb. 3 - De kop wordt d.m.v. een stuursysteem langs de band geleid

schiedt dit alleen bij weergave. Bij opname blijft de band aan het einde stilstaan, ook al blijft de toets „Aufnahme” ingedrukt. Dat is logisch, want anders blijft het toestel tot in het „oneindige” opnemen als men is ingedut (dat kan, want men hoeft immers niets te bedienen). Hierdoor zouden opnamen, die men vroeger reeds maakte en die men graag had willen behouden, onherroepelijk worden gewist.

Bij opname is ook de keuzeschakelaar geblokkeerd. De opnametoets springt naar voren, als de stop-toets wordt ingedrukt. Dit indrukken van de stop-

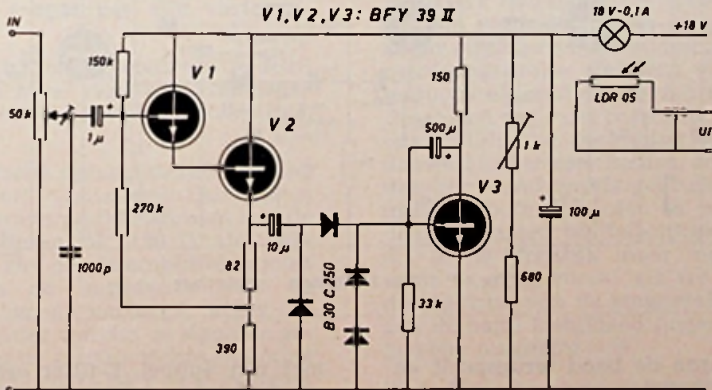
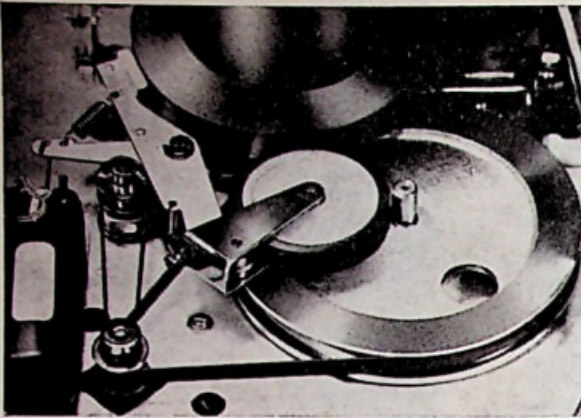


Fig. 4 - De schakeling van de automatische opneemsterkteregelaar.

De LDR is uiteindelijk aan de ingang van de opneemversterker opgenomen, b.v. als roosterweerstand, welke met een serie weerstand een spanningdeler vormt.



Afb. 5 - Het eenvoudige aandrijfmechanisme.

toets impliceert, dat dan automatisch wordt teruggespoeld totdat de band weer aan het begin van het volgende spoor staat, waarna men verder kan opnemen. De bediening is dus inderdaad eenvoudig en vergissingen kunnen nauwelijks worden gemaakt. Maar wie pienter is, blijft er vanzelfsprekend bij als een opname wordt gemaakt. Het is dan zeer goed mogelijk een zeer interessant repertoire samen te stellen door de pauzetoets te gebruiken, waardoor de band gewoon stopt, maar verder alle functies ingeschakeld blijven. Aan het einde van een programma, al valt dat midden op de band, kan men de stopstoets indrukken, waarbij eerst nog heel even een 50 Hz loodstoontje wordt geregis-

dat niet een onbehoorlijk stuk zonder muziek voorbij gedraaid behoeft te worden.

### Het elektronische deel

De opneem- en weergeefversterker zijn conventioneel te noemen. Het radiodeel en de a.f. versterker tonen ook al geen bijzonderheden, zodat we hierop niet verder zullen ingaan.

Naast de automatiek voor het opneemniveau (fig. 4) is ook de schakeling van de loodstoontje (fig. 7) wel interessant.

Het loodstoontje, dat kortstondig werd geregistreerd, heeft een frequentie van 50 Hz. Het is heel goed mogelijk om b.v.

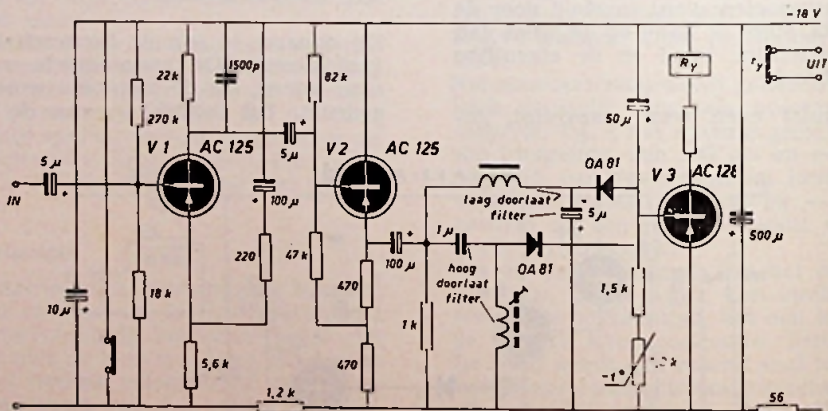
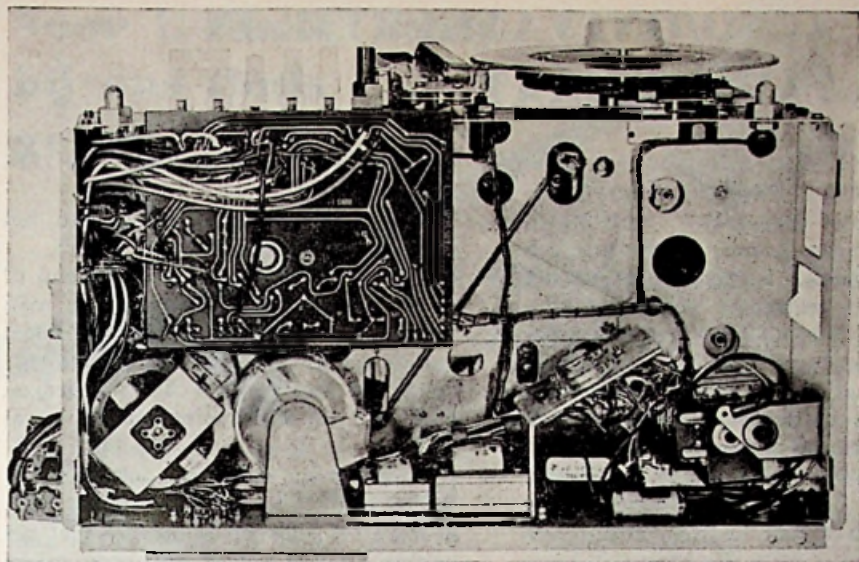


Fig. 7 - De loodtoon versterker

treerd, waarna de band terugspeelt en verder kan worden opgenomen. Later, als we weergeven, dient dit loodstoontje om het terugspeelproces en het afspelen van het volgende spoor in te leiden, zo-

met een dubbel T-filter een selectieve versterker te ontwerpen, die alleen dit 50 Hz toontje uitzeeft en via een relais het terugspeelen inleidt. Maar ook elke andere frequentie, waarin een 50 Hz





Afb. 6 - De onderzijde van het Music-Center.

Let op de ventilator, welke een luchtstroom langs de eindtransistoren blaast.

component zit (orgel, piano, bas) zal dit automatiekje in werking stellen.

De weg, die in het schema van fig. 7 is gevolgd, is zeker wel interessant te noemen. Na de gewone a.f. versterker met de beide transistoren AC 125 zien we een hoog doorlaatfilter met het kantelpunt bij 300 Hz en een laag doorlaatfilter met een grensfrequentie van 80 Hz. De spanning, die deze filters afgeven, wordt met de beide OA 81's gelijkgericht en naar de schakeltransistor AC 128 gevoerd.

Evenwel, deze beide spanningen zijn tegengesteld en heffen elkaar op als een normaal muziekprogramma weerklinkt, waarin alle frequenties zijn vertegenwoordigd.

Komt alleen het 50 Hz loodstoontje door, dan wordt de basis van de AC 128 negatief, zodat het relais wordt bekrachtigd, enz.

De automatische opneemsterkteregeling van fig. 4 werkt zeer simpel. De signalen van de opneemversterker worden met de beide transistoren BFY 39 II niet versterkt in die zin, dat de amplitude groter wordt, doch de impedantie van de signaalbron wordt verlaagd. M.b.v. de bruggelijkrichter worden de signalen gelijkgericht en de gelijkgerichte spanning wordt naar de laatste BFY 39 II gevoerd.

De condensator van 500  $\mu$ F is er de oorzaak van, dat een toename van de regelingsspanning wel een snel in geleiding ko-

men van deze transistor toelaat, maar dat daarnaast de zeer lange uitregeltijd van twee minuten wordt bewerkstelligd.

Het lampje van 18 V-0,1 A brandt dus afwisselend sterker en zwakker en regelt aldus de weerstand van de LDR, die de opneemsterkte de juiste waarde geeft.

### Slotbeschouwing

Alleszins een bijzonder apparaat dus, dat o.a. ideaal is voor hotels, café's, bars, maar ook in de huiskamer niet zal mistaan. De geluidskwaliteit is heel goed, wat respect afdwingt als men zich realiseert dat liefst 126 sporen over 10 cm zijn verdeeld... Om „drop-outs” en ander ongerief te vermijden is het magnetofongedeelte stofdicht van de buitenlucht afgesloten. De fabrikant voert daarnaast aan, dat poederen e.d. met de onvermijdelijke vervuiling van de kop, nauwelijks zal voor komen, omdat steeds dezelfde band wordt gebruikt. Schoonmaken hoeft dus niet te worden gedaan... een twijfelachtige waarheid, d.: in de praktijk maar moet blijken waar te zijn, vooral als we bedenken, dat de druk van de magnetofoonkop tegen de band beduidend hoger is dan bij gewone magnetofoons.

Wat niet wegneemt, dat dit apparaat werkelijk een nieuwigheid van de eerste orde is, die zeker wel een uitgebreide kring van geïnteresseerden zal vinden.

# ZEND/ONTVANGERTJE IN ZAKFORMAAT

Speciaal voor de Britse politie werden door G.E.C. Electronics Ltd. bijzondere communicatie-apparaatjes ontwikkeld onder de naam Lancon, waarmee een nieuwe dimensie is toegevoegd aan het toch al zo veelzijdige en met talloze technische hulpmiddelen versterkte recherche-apparaat. Wellicht verwondert men zich of er dan nooit tevoren van onzichtbare en draadloze zendertjes e.d. bij de politie gebruik werd gemaakt. Wel, dat is zeker het geval, doch het toestel waarmee de huidige politieman zich van zijn taak kan kwijten, vormt wel zo'n boeiend staaltje van technisch kunnen, dat hier zeker sprake is van een nieuw hulpmiddel. Wat misschien nu niet zo heel erg tot de verbeelding spreekt is het lage gewicht en de kleine afmetingen, die het gemakkelijk maken het apparaatje in een zak van het kostuum o.i.d. te dragen. Interessanter wordt het al dat een microfoonje achter de revers geborgen kan worden, waardoor de stem en de omringende geluiden worden opgenomen en met een vermogen van min. 250 mW worden uitgezonden op één van de drie met een kwarts

oscillator gekozen kanaaltjes in de 71,5-100 MHz band.

Het ontvangstgedeelte maakt van het toestelletje nog het grootste deel uit.

Het is afgestemd op het hoofdbureau of op de centrale o.i.d., vanwaar de man instructies kan krijgen, welke hij hoort m.b.v. een klein oortelefoonje, dat onopvallend aan het oor wordt gedragen gelijk dit bij slechthorenden het geval is.

Zonder dat nu ook maar iets aan het toestel behoeft te worden bediend, staat de man voortdurend in contact met het bureau en kan van hieruit ook orders en vragen ontvangen.

Dat aan de schakeling i.v.m. de stabiliteit hoge eisen gesteld worden, kan men begrijpen. Het ontvangertje kan eveneens uit drie kanaaltjes kiezen en is opgebouwd als dubbelsuper. Na de r.f. trap volgt een mengtrap, een m.f. versterker op 10,7 MHz, een tweede mengtrap met daarachter een l.f. versterker op 470 kHz, waarna de fazedetector en l.f. versterker het signaal naar het oortelefoonje voeren. Zowel in zendertje als ontvangertje worden niveaubegrenzers toegepast, waardoor oversturen van de trappen wordt vermeden en dove oren worden voorkomen.

De apparaatjes worden ook voor particulieren vervaardigd in een iets aangepaste configuratie als een meer algemene „personal set”, waarmee de band rond 170 MHz wordt bestreken. In deze vorm maakten wij reeds melding van deze toestelletjes in de rubriek „Wat op het radarscherm verschoen” in april 1965, waar abusievelijk over „Lascan” i.p.v. „Lancon” wordt gesproken. De door Marra N.V. te Wassenaar geïmporteerde communicatietoestelletjes zijn vanzelfsprekend in nog talloze andere takken van het bedrijfsleven van groot nut: strijdkrachten, brandweer, havens, TV studio's, scheepswerven, bosbouw, luchthavens, spoorwegen, enz.



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



## De Euphonics TK-15-LS Pickup en arm

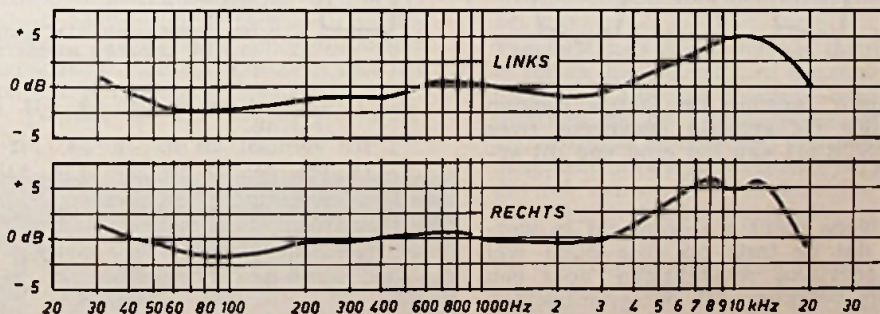
DE Euphonics pickup is een aftaster volgens een nieuw principe, dat gebruik wil maken van de moderne ontwikkelingen in de halfgeleiderteknik. Een minuscuul stukje silicium voert een stroompje, geleverd door een transistor voorversterkertje. Dit stroompje wordt gewijzigd door de veranderende weerstand van het stukje silicium als dit door de naald en haar koppeling samengedrukt of uitgerekt wordt. Volgens de fabrikanten is deze verandering strikt recht evenredig met de in de plaat gesneden amplitude.

De stroomveranderingen worden versterkt in het bijbehorende transistorversterkertje, dat de output brengt op 0,4 V (uitgang 800  $\Omega$ ), dus voldoende voor een radio- of kristal pickup ingang van een moderne versterker.

Ook kan een uitgang worden gekozen, die volgt op een reductie netwerk, dat de output brengt op 25 mV, waarna een ingang voor magnetische of dynamische pickup met RIAA compensatie moet volgen. De keuze is mogelijk door een schuifschakelaartje met twee standen, gemerkt H en L, „High” en „Low” output.

Wij hadden de gelegenheid dit op het oog revolutionaire systeem uitvoerig te testen en te beluisteren. Luisterproeven werden eerst gedaan om een onbevooroordeelde indruk te krijgen.

De eerste indruk was van een pickup met een helder transparant geluid, dat deed denken aan een bijzonder goede kristal of keramische pickup. Tikjes en ruis werden wat sterk benadrukt en snaren waren wat metalig. Bas was strak en stevig. Het middengebied,



Afb. 1 - EUPHONICS TK-15-LS Pickup plus arm, testplaat EML TS 101

### Fabrieksspecificatie:

Frequentiegebied: DC tot meer dan 50 kHz.  $\pm 2$  dB 20-20.000 Hz.  
Kanaalscheiding: 25 dB of beter bij 1 kHz, 10 dB bij 15 kHz.  
Compliantie: Horizontaal en verticaal  $25 \times 10^{-6}$  cm dyne.  
In staat alle intermodulatie testbandjes van de testplaat CBS STR-111 zonder zichtbare vervorming op de oscilloscoop af te spelen bij een naaldkracht van 1 gram of minder.

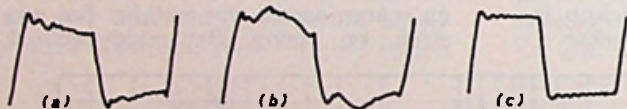
muzikaal nog steeds het belangrijkste en vaak nog te weinig aandacht krijgend, deed wat arm en dun aan.

Na filteren van het hoog (Quadfilter op 5 kHz, helling 6 dB/octaaf) werd het totaalbeeld beter al had het niet het zijige hoog van de topklasse der magnetische elementen als ADC Point 4 of Shure V15, noch de scherpe attaque in laag en midden.

Metingen bevestigden spectaculair de luisterindrukken. Zoals de karakteristieken lie. en zien, liep het hoog tot ca. 5 à 6 dB op bij 10...12 kHz, overigens geleidelijk, zodat dit heel gemakkelijk valt te compenseren.

Het oplopen van het laag wijst op een compliantie/arm resonantie, die aan de hoge kant is, en de proeven met de CBS testplaat STR111 laten ook vermoeden, dat de compliantie eerder ca. 10 dan  $25 \times 10^{-6}$  cm/dyne is. Overigens nog een uitstekend getal!

Bij het observeren van intermodulatie en „tracking-tests” van dezelfde testplaat bleek het element de banden 4 en 5 lateraal en band 3 verticaal 400/4000 Hz niet meer te kunnen volgen bij een druk van 1,5 gram. Verzwaring tot 2 gram verbeterde verder niets.



Vierkantsgolf weergave.  
Testplaat STR-111, naaldkracht 1,5 gram  
a. lateraal 5 cm/s  
b. verticaal 5 cm/s  
c. ter vergelijking ADC point-4 in ADC arm 0,8 g naaldkracht

Evenmin werden de laatste banden van 300 Hz gehaald (gegevens over CBS STR111 aan het eind van dit artikel).

Overigens dient wel vermeld te worden, dat de tests op deze plaat wel uitzonderlijke martelingen voor een pickup betekenen en dat er misschien maar twee of drie elementen ter wereld te vinden zijn die ze alle zonder moeilijkheden doorstaan.

Vierkantgolven (1000 Hz 5 cm/sec) werden redelijk ontvangen, maar toch niet als door de beste magnetische elementen. Ter vergelijking een oscillogram van een ADC Point 4 element met 0,4 duizendste inch (10  $\mu$ m) af-

rondingsstaal, dus de niet-„elliptische” naald.

### Conclusies

Een zeer interessante en ook goede pickup, die bij 1,5 gram naaldkracht een uitstekende weergave levert ook van „moeilijk” gesneden platen. Nog niet in de topklasse van de modernste magnetische elementen, maar daar wel dichtbij.

Men kan zich niet aan de indruk onttrekken, dat de fabrikant elektronisch een geraffineerd produkt heeft ontwikkeld, maar wat betreft de essentiële mechanische problemen van naaldophanging, overbrenging van beweging naar het element en armontwerp nog de ervaring mist, die de geroutineerde ontwerpers van b.v. Shure, A.R., ADC, Ortofon, in staat stelt zo'n hoge graad van perfectie te bereiken. De excessieve claims, die op een zeer luidruchtige Amerikaanse wijze in de zeer uitvoerige bijbehorende literatuur worden opgegeven, worden beslist niet geheel waar gemaakt, maar verdere ontwikkelingen en verbeteringen konden wel eens zeer interessant worden.

### TESTPLAAT CBS STR 111

Kant 1. I.M. Tests

Band I 4000 Hz: -18 dB t.o.v.  $1,12 \times 10^{-3}$  cm peak amplitude. Constant level for all I.M. Tests.

- .. II Lateraal 400 Hz +6, +9, +12, +15, +18 dB.
- .. III Verticaal 400 Hz +6, +9, +12 dB.
- .. IV Lat. 200 Hz +6, +9, +12, +15, +18 dB.
- .. V Vert. 200 Hz +6, +9, +12 dB.

Kant 2. Square Wave and Tracking.

- Band I 1000 Hz Lat. 5 cm/sec.  
Left 3,54 cm/sec.  
Right 3,54 cm/sec.  
Vert. 5 cm/sec.
- .. II 300 Hz Lat. t.o.v.  $1,12 \times 10^{-3}$  cm ampl. +6, +9, +12, +15, +18 dB.
- .. III 300 Hz Vert. +6, +9, +12 dB.
- .. IV gelijk aan I.

Verder gebruikt: Frequentie testplaat EMI TCS 101 30...20 000 Hz.  
Oscilloscoop Heathkit IO 12 E.  
Connoisseur draaitafel.

J. KOOL

Wij bekeken voor u:

## Service

### Wobbulator

SW 370

van **NORDMENDE**



Onmisbaar in de werkplaats van de radio-TV reparateur is naast een oscilloscoop en een buisvoltmeter een goede wobbelen- en merktekengenerator, zonder welk instrument met goed fatsoen geen volledige service aan de moderne radio- en televisie-apparaten gegeven kan worden.

De hoge prijs is altijd een struikelblok geweest voor de actieve en verantwoordelijke bedrijven, die wellicht eens hebben overwogen een dergelijk

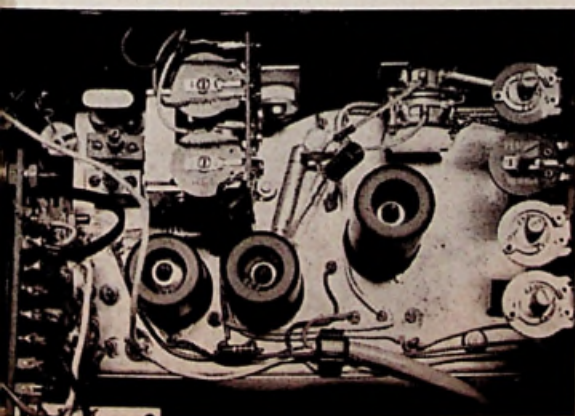
instrument aan te schaffen. Daarnaast is het feit, dat men niet dagelijks reparaties aan de hand heeft waarbij het afregelen van het r.f. gedeelte van een radio- of televisieontvanger nodig is, ook een reden om van een wobbulator af te zien. Met het op de markt verschijnen van de wobbulator SW 370 van de Norddeutsche Mende Rundfunk KG zou daar wel eens verandering in kunnen komen.

De lage prijs nog buiten beschouwing gelaten zijn er nog enkele aspecten, die de SW 370 tot een buitengewoon aantrekkelijk hulpwerktuig stempelen, zoals de eenvoudige bediening en de uitgebreide toepassings mogelijkheden, waardoor de monteur, die even met het apparaat is ingewerkt, veelvuldig hiervan gebruik zal maken. Het doorwobbelen van het m.f. en h.f. deel van een

ontvanger b.v. hoeft niet meer dan een kwartiertje te nemen en .... geeft als resultaat de meest fantastische geluidsweergave, waarvoor een klant niet doof zal zijn.

Teneinde eens rustig met het instrument te spelen, hebben wij van een oude Tonfunk De Luxe 1053 televisie-ontvanger, waarvan de dokumentatie en afregel-aanwijzingen in ons bezit waren, de m.f. doorlaatkromme gecorrigeerd. Bij dit gedurende een zestal jaren dagelijks in gebruik zijnde toestel waren diverse kringen iets ontregeld.

De wobbelen-generator bevat in de eerste plaats een oscillator, waarvan de frequentie met een 50 Hz sinusspanning wordt gemoduleerd. De frequentiezwaaier en de verzwakking van dit signaal zijn over een groot gebied stappenloos in-



Afb. 1 - Detail van het inwendige van de SW370. De dubbele potmeter rechts boven is voor de instelling van de wobbelenzwaaier en de wobbelenmiddenfrequentie.

De instelpotmeters dienen voor o.a. wobbelenfase, grofinstelling, wobbelenmiddenfrequentie enz. Linksboven zien we het kristal voor de 5,5 MHz merkpunten.

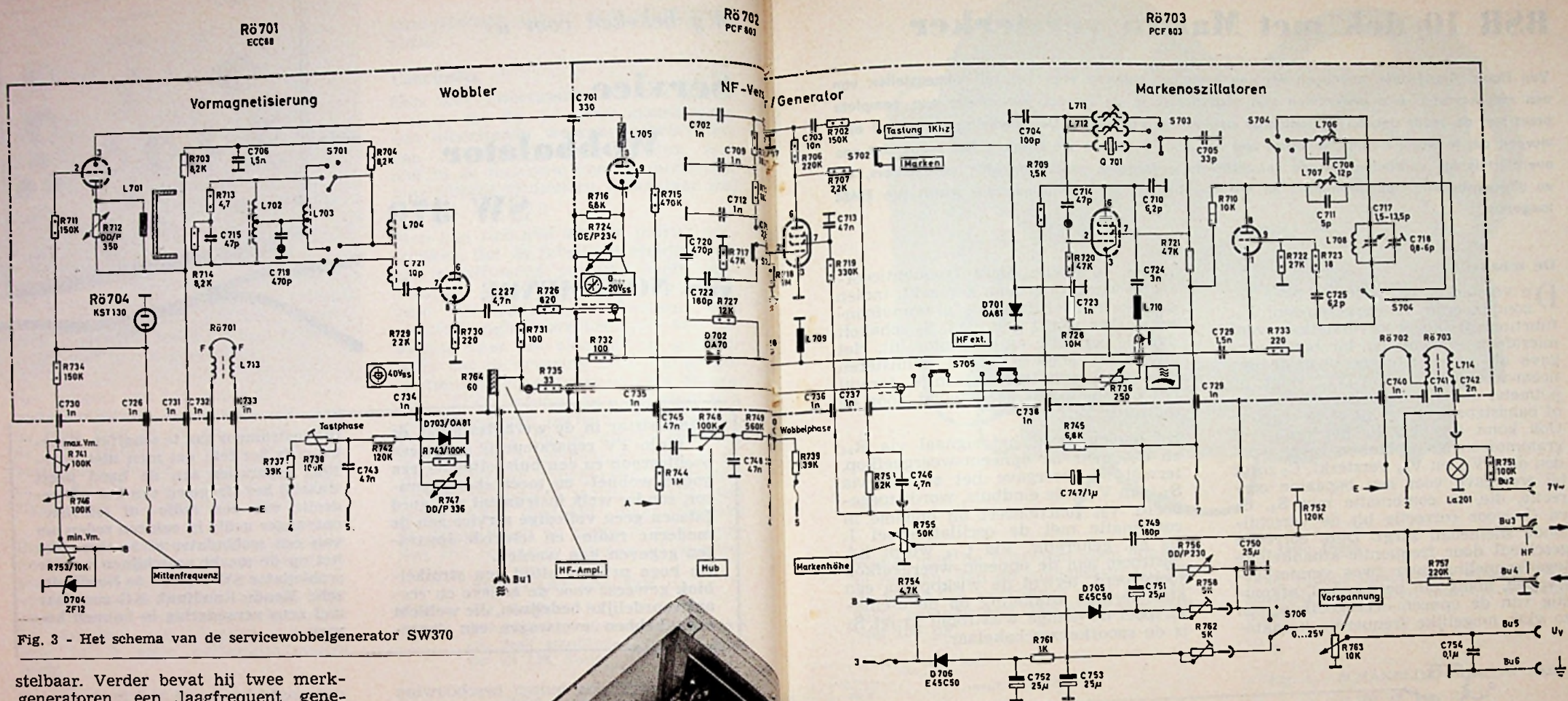
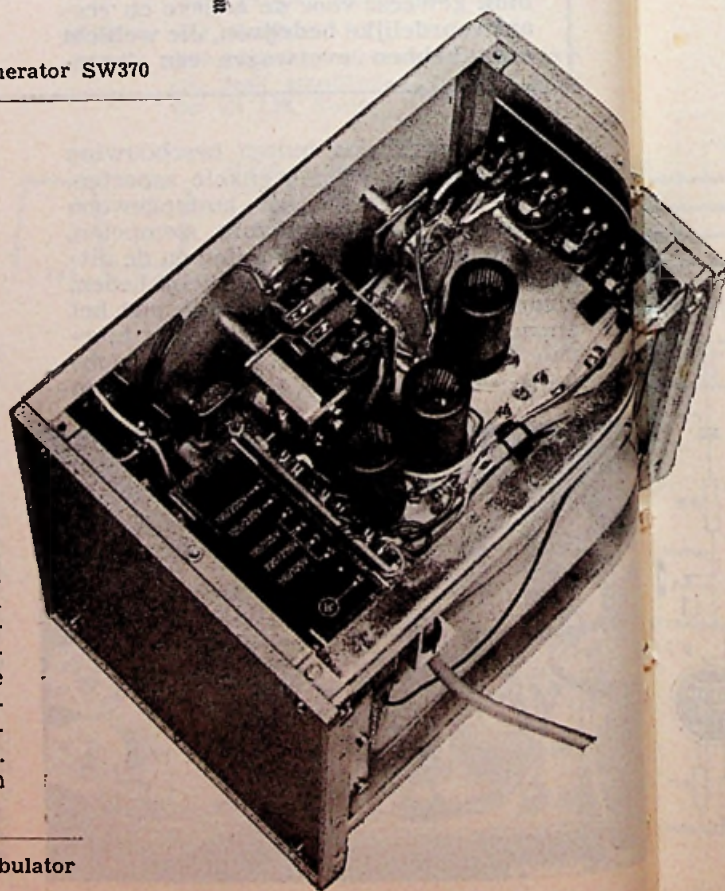


Fig. 3 - Het schema van de servicewobbelgenerator SW370

stelbaar. Verder bevat hij twee merkgeneratoren, een laagfrequent generator en een aansluiting voor een instelbare gelijkspanning ten behoeve van de AVR. De centralefrequentie van de frequentiezwaaier laat zich globaal instellen, evenals de wobblerbreedte. Het wobblergebied is omschakelbaar van 4,5...12 MHz, 30...70 MHz en 170...230 MHz, waarmee de middelfrequenties van radio en televisie en de frequenties in Band I en III worden bestreken. Door evenwel gebruik te maken van de harmonischen, staan ons nog een grote reeks andere frequenties ter beschikking, waardoor o.a. ook band II (FM) en de UHF-TV kanalen worden bestreken. In combinatie met de merkgeneratoren, welke ook enkele vaste harmonischen afgeven, kan door menging van deze harmonischen een groot aantal vaste merkpunten worden gevonden. Op deze wijze hebben wij de kanaalkiezer van de Tonfunk, welke een elektronische fijnregeling heeft, piektijns kunnen afregelen. Ook de afstemautomatiek kon worden bijgesteld.



Afb. 2 - Het interieur van de Service Wobulator

De eerste merkgenerator geeft een in amplitude regelbare pip, welke ruim over het gehele frequentie-spectrum van de middelfrequent versterker kan worden ingesteld (30 tot 42 MHz).

Behalve deze mogelijkheid kunnen nog vaste pips op 55,25 MHz en 196,25 MHz worden gegeven, zijnde de beelddraaggolven van resp. kanaal 3 en 8.

De tweede oscillator geeft pips op 5,5 MHz, 7 MHz of 10,7 MHz. In combinatie met de eerste oscillator zijn hiermede gemakkelijk de ligging van de geluids-draag golf t.o.v. de beelddraaggolf in de m.f. kromme te controleren en de geluids m.f. versterker af te regelen, aangezien de frequenties van de tweede oscillator interfereren met die van de eerste oscillator.

De 7 MHz pip staat het toe de bandbreedte van een TV-kanaal te controleren en tevens de oscillator van de kanaalkiezer van het TV toestel op alle VHF kanalen in te stellen, welke kanalen immers 7 MHz uit elkaar liggen.

Omdat wij deze gehele procedure met 'n gelijkspannings-oscilloscoop afwerkten, konden wij deze scoop bij het afregelen der bandfilters op max. of min. amplitude rechtstreeks op de videodetector of de discriminator aansluiten.

Bij gebruik van een wisselspannings-oscilloscoop is de markeergenerator met een frequentie van 1 kHz te moduleren. Volkomen overeenkomstig de aanwijzingen en de figuren in de toestel-documentatie kon het TV apparaat weer worden afgeregeld.

De bediening is men snel meester en levert niet de minste problemen op. Van enige instabiliteit viel niets te bespeuren. De hulpstukken, w.o. een aantal kabels en aansluitmateriaal, zijn degelijk afgewerkt en van robuuste stekers voorzien. De gebruiksaanwijzing verklaart volledig de functies van de trappen en geeft alle mogelijke meetopstellingen en meetgebieden. Geconcludeerd mag worden, dat de wobbelaar SW 370 ook in uw service-werkplaats niet mag ontbreken!

# BSR 10 dek met Martin versterker

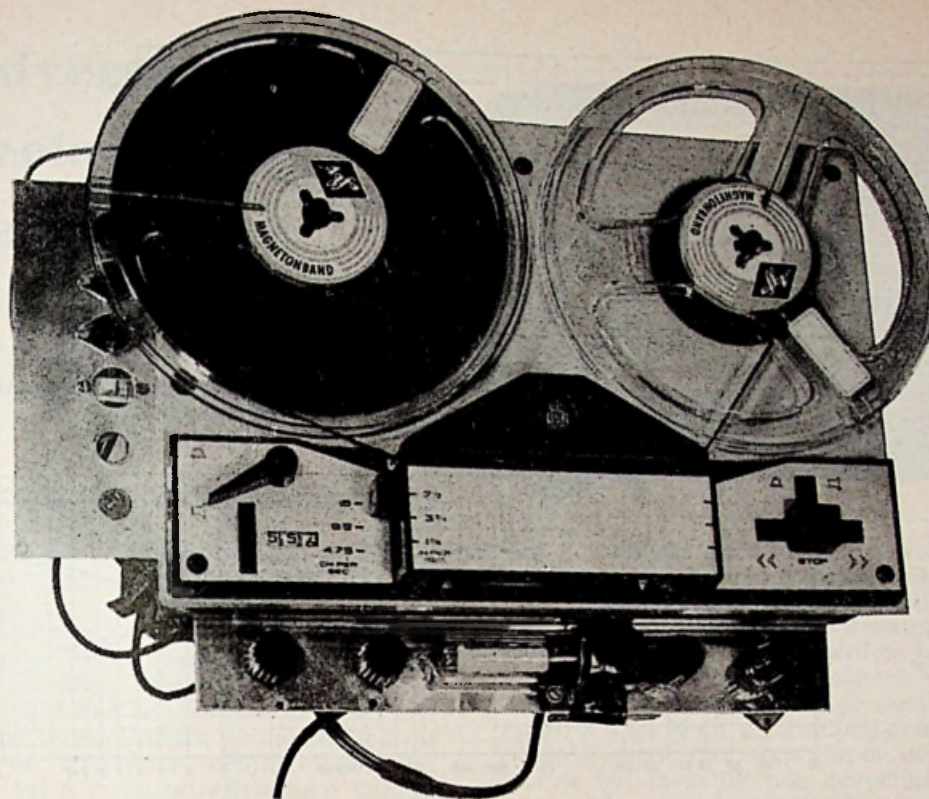
Van Hapé, Amsterdam, ontvingen wij een compleet ontwerp voor het zelf samenstellen van een magnetofon. Alle onderdelen zijn afzonderlijk in de handel, waaronder een complete prent met de reeds daarop gemonteerde onderdelen en buizen. De schakeling is geheel ontworpen om te worden samengebouwd met het BSR 10 dek en 2/4 koppen. Het enige dat ons overblijft is het verbinden van de verschillende onderdelen zoals potmeter, schakelaars, in- en uitgangsbussen, transformatoren en niveau-indicator. Als niveau-indicator wordt een EM84 toegepast.

## De schakeling

De versterker bezit slechts twee gecombineerde versterkerbuizen.  $V_{1a}$  functioneert als voorversterker voor microfoon opname en bij bandweergave als voorversterker voor de opneem-weergeefkop. Na  $V_{1a}$  volgt de potmeter  $R_4$ , waarmee het microfoon- of bandsignaal in sterkte is te regelen. Ook komt hier via  $R_6$  het radio- of grammofoon-signaal binnen, beide worden door  $V_{1b}$  en  $V_{2a}$  versterkt.  $C_9$  zorgt bij weergave voor een bepaalde correctie, die, in combinatie met  $S_4$ ,  $C_3$  en  $C_4$  voor correctie bij de verschillende snelheden zorgt. Deze correctie geschiedt door frequentie-afhankelijke tegenkoppeling over twee versterker-trappen, nodig om het signaal, afkomstig van de opneem-weergeefkop, een zo vlak mogelijke frequentie karakter-

ristiek te geven. Deze frequentiecorrectie wordt ongedaan gemaakt, indien de versterker alleen als grammofoon-versterker wordt gebruikt.  $S_2$  schakelt dan de correctie en de motor uit. Het signaal is achter  $V_{2a}$  te beluisteren met een kristal cörtelefoontje, terwijl het niveau wordt aangetoond door de indicator  $V_3$ .

Bij opname gaat het signaal via  $R_{14}$  en  $C_{10}$  naar de opneem-weergeefkop, terwijl bij weergave het signaal via  $S_{3a}$  aan  $V_{2b}$ , de eindbuis, wordt toegevoerd.  $V_{2b}$  functioneert bij opname in combinatie met de oscillatorspoel  $L$  als h.f. generator. Via  $C_{14}$  wordt h.f. bijstroom aan de opneem-weergeefkop toegevoerd, terwijl de wiskop via een afzonderlijke wikkeling op de oscillatorspoel de nodige wistroom krijgt.  $S_5$  is de spoorkeuzeschakelaar.



Wenst men de bijstroom voor opname te regelen, dan de condensator  $C_{14}$  (op de prent  $C_9$ ) vervangen door een stabiele trimmer met een max. capaciteit van 150 pF.

## De truc toets

Door tijdens opname de wiskop uit te schakelen, kan men dubbele opnamen maken.

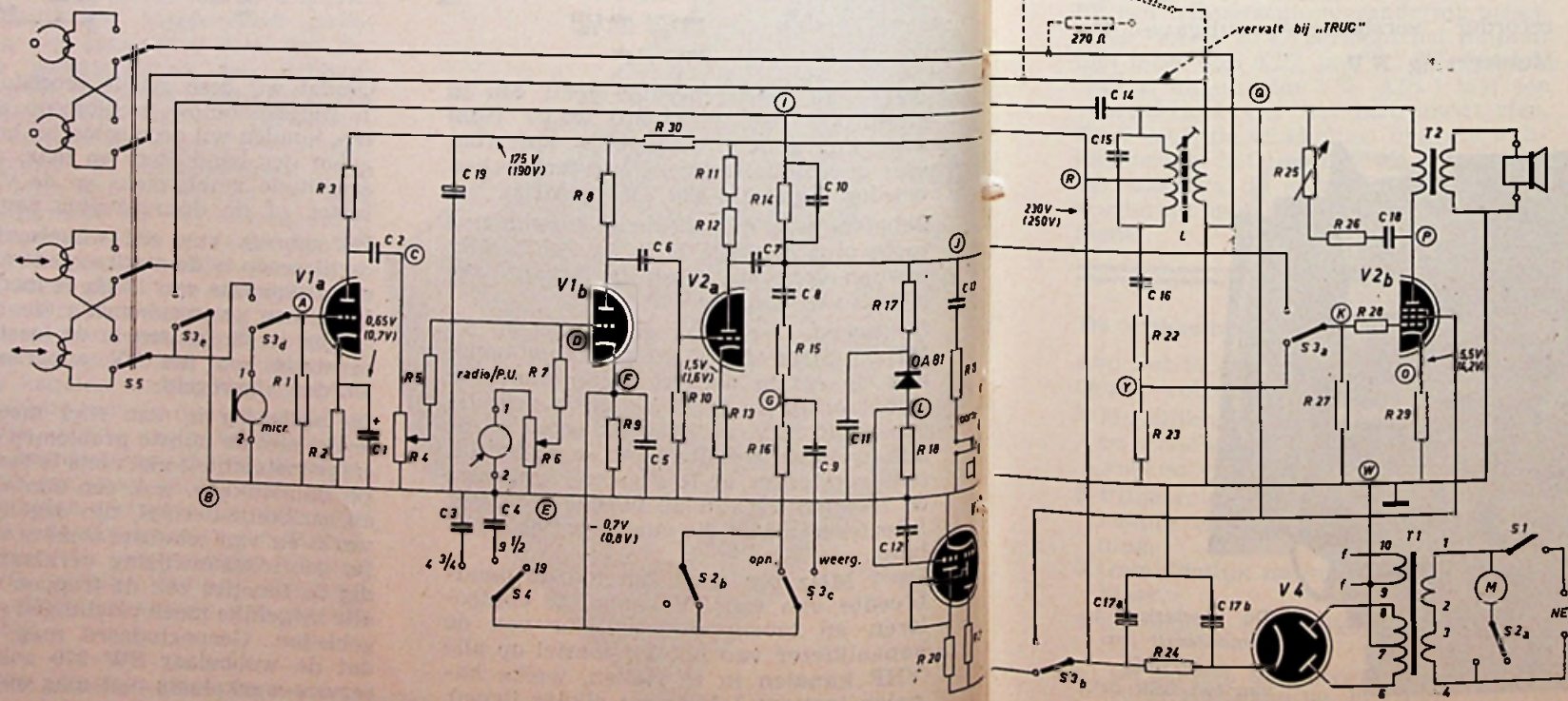


Fig. 1 - SCHAKELING MARTIN BSR

C1	.....	=	100 $\mu$ F	elco 12 V
C2-8-12	.....	=	0,02 $\mu$ F	
C3-18	.....	=	0,025 $\mu$ F	
C4	.....	=	0,01 $\mu$ F	
C5	.....	=	5000 pF	
C6-7-13	.....	=	0,05 $\mu$ F	
C9-16	.....	=	1000 pF	
C10-11-14	.....	=	100 pF	
C15	.....	=	2500 pF	
C17a + b	.....	=	32 + 32 $\mu$ F/350 V	
C19	.....	=	8 $\mu$ F/350 V	
R1-10-17-27	.....	=	470 k $\Omega$ - 1/2 W	
R2-9-13	.....	=	2,2 k $\Omega$ - 1/2 W	
R3	.....	=	220 k $\Omega$ - 1 W	
R4-6	.....	=	1 M $\Omega$ - potm. (log.)	
R5-7	.....	=	330 k $\Omega$ - 1/2 W	
R8-11-14-21	.....	=	100 k $\Omega$ - 1 W	
R12	.....	=	10 k $\Omega$ - 1 W	
R15	.....	=	120 k $\Omega$ - 1/2 W	
R16	.....	=	22 k $\Omega$ - 1/2 W	
R18	.....	=	10 M $\Omega$ - 1/2 W	
R19	.....	=	250 k $\Omega$ - 1/2 W	
R20	.....	=	470 k $\Omega$ - 1 W	
R22-23	.....	=	68 k $\Omega$ - 1/2 W	
R24	.....	=	250 $\Omega$ - 5 W	
R25	.....	=	100 k $\Omega$ - potm. (lm.)	
R26	.....	=	100 $\Omega$ - 1 W	
R28	.....	=	10 k $\Omega$ - 1/2 W	
R29	.....	=	180 $\Omega$ - 1 W	
R30	.....	=	68 k $\Omega$ - 1 W	
L	.....	=	Martin Oscillatorspoel	
T1	.....	=	Voedingstransformator	
			2 x 250 V - 60 mA - 6,3 V - 2 A	
T2	.....	=	uitgangstransformator	
			7000 : 5 $\Omega$	

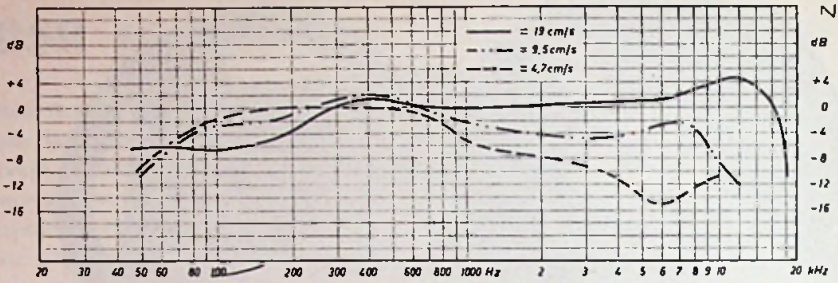


Fig. 2 - Frequentiekarakteristieken gemeten met Agfa PE31S band en constant ingangssignaal op p.u. ingang, -20 dB t.o.v. „oogdicht“, over 5 Ω belastingsweerstand.

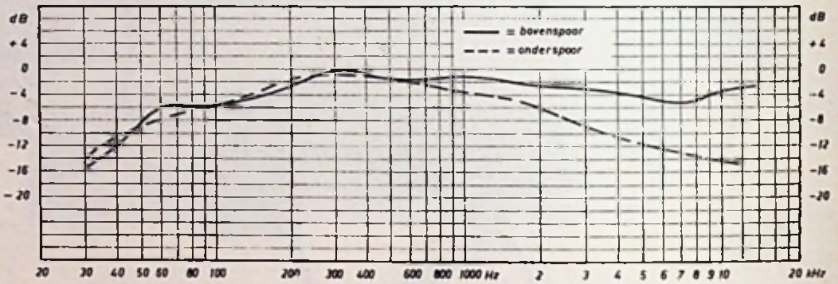
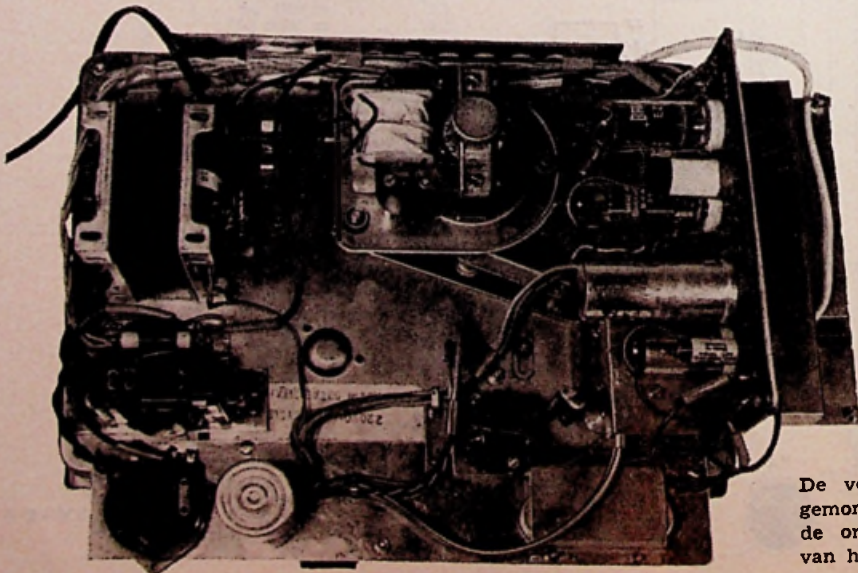


Fig. 3 - Weergave karakteristieken gemeten met standaard testband 19 cm/s, 100 μs

Het nieuwe signaal komt dan over het oude, niet gewiste, signaal. Een (toets) schakelaar met wisselcontacten zorgt dan met behulp van een 270 Ω - 1 W weerstand, dat de juiste belasting gehandhaafd blijft. In het schema is dit gestippeld weergegeven.

Een uitvoerige bouwbeschrijving compleet met bouwtekening is opgenomen in de 4e druk van het boekje „Bandrecorder versterkers“, uitgave De Muiderkring N.V.

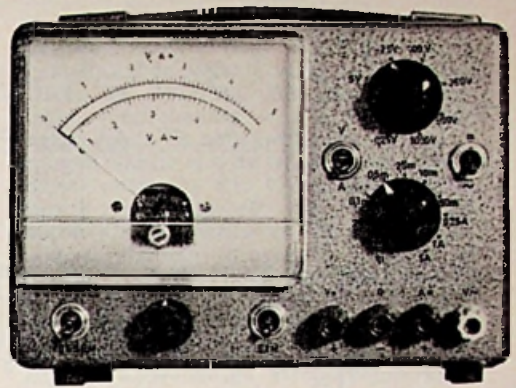


De versterker is gemonteerd aan de onderzijde van het BSR dek



# Universeel meetapparaat met grote gevoeligheid

door DIETER OBERLE\*)



Het hieronder beschreven meetapparaat werd ontwikkeld ten behoeve van werkplaats en laboratorium. In dit instrument zijn de voordelen van een buisvoltmeter en die van een transistorapparaat verenigd. Door de hoge ingangsweerstand kan het in vele gevallen een gewone buisvoltmeter vervangen terwijl men er bovendien gelijkstromen van  $1 \mu\text{A}$  tot  $5 \text{ A}$  en wisselstromen van  $10 \text{ mA}$  tot  $5 \text{ A}$  mee kan meten. Op de spanningsgebieden is het instrument elektronisch beveiligd tegen overbelasting. Bij stroommetingen lopen ten gevolge van eventuele foutieve schakelingen alleen de schakelaar en de meetweerstand gevaar. Het meetapparaat is na inschakelen onmiddellijk voor gebruik gereed. Bij een temperatuurverandering tussen  $+10^\circ$  en  $+30^\circ\text{C}$  verloopt het nulpunt niet meer dan  $0,2\%$  per  $^\circ\text{C}$ ; de aanwijsfout is kleiner dan  $3\%$ . Afb. 1 laat een vooraanzicht van het instrument zien, fig. 2 geeft de schakeling. In grote trekken bestaat het apparaat uit de ingangsverzwakkers, de gelijkrichter  $D_2$  en de versterker met het aanwijzende instrument.

## De schakeling

Aan het te ontwerpen instrument werden de volgende eisen gesteld:

1. Mogelijkheid tot het meten van gelijk- en wisselspanningen van  $0,25$  tot  $1.000$  volt en van gelijkstromen vanaf  $1 \mu\text{A}$ .
2. Uitgebreide beveiliging tegen overbelasting ten gevolge van foutieve bediening.
3. Onmiddellijk na inschakelen bedrijfsklaar.
4. Eenvoudige en goedkope constructie.

\*) Dit ontwerp werd oorspronkelijk gepubliceerd in Funkschau no. 16 - 1964.

Om aan al deze eisen te kunnen voldoen werd een transistor-schakeling gekozen. Bij juiste dimensionering kan de invloed van de temperatuur op de werking van het apparaat zeer klein worden gehouden. Als aanwijzend instrument wordt een meter met een inwendige weerstand van  $1 \text{ k}\Omega$  en  $50 \mu\text{A}$  volle schaal gebruikt. Door de goede stabiliteit van de versterker is het mogelijk nog gevoeliger instrumenten te gebruiken, waardoor dus (mits de meetweerstand overeenkomstig worden aangepast) de totale gevoeligheid wordt vergroot. Voor de gelijkstroomversterker is een differentiaal- of verschilversterker gebruikt, wat de volgende voordelen biedt.

De gelijkstroomversterker is in klasse-A geschakeld. Hierdoor vloeit er voortdurend een ruststroom. Deze zal echter de meter doen uitslaan en dus het nulpunt verplaatsen waardoor de gevoeligheid afneemt. Door de brugschakeling wordt de ruststroom echter gecompenseerd en worden alleen de stroomveranderingen t.g.v. de te meten spanning aangegeven.

Worden twee transistoren met identieke eigenschappen uitgezocht, dan wordt de schakeling zeer ongevoelig voor veranderingen in voedingsspanning en omgevingstemperatuur, omdat de beide brugtakken zich in gelijke mate wijzigen en de metertak dus niet wordt beïnvloed.

De beide transistoren kunnen zowel met gemeenschappelijke emitter- als gemeenschappelijke collector (= emittervolger) worden geschakeld. Ofschoon men met een gemeenschappelijke emitter schakeling behalve een grote stroomversterking ook grote spanningsversterking kan bereiken, heeft men toch de voorkeur gegeven aan een emittervolger, omdat deze een betere stabiliteit bezit. Het verdient aanbeveling een kleine collectorstroom en een lage collectorspanning en daarmee dus een kleine collector-dissipatie te kiezen, anders

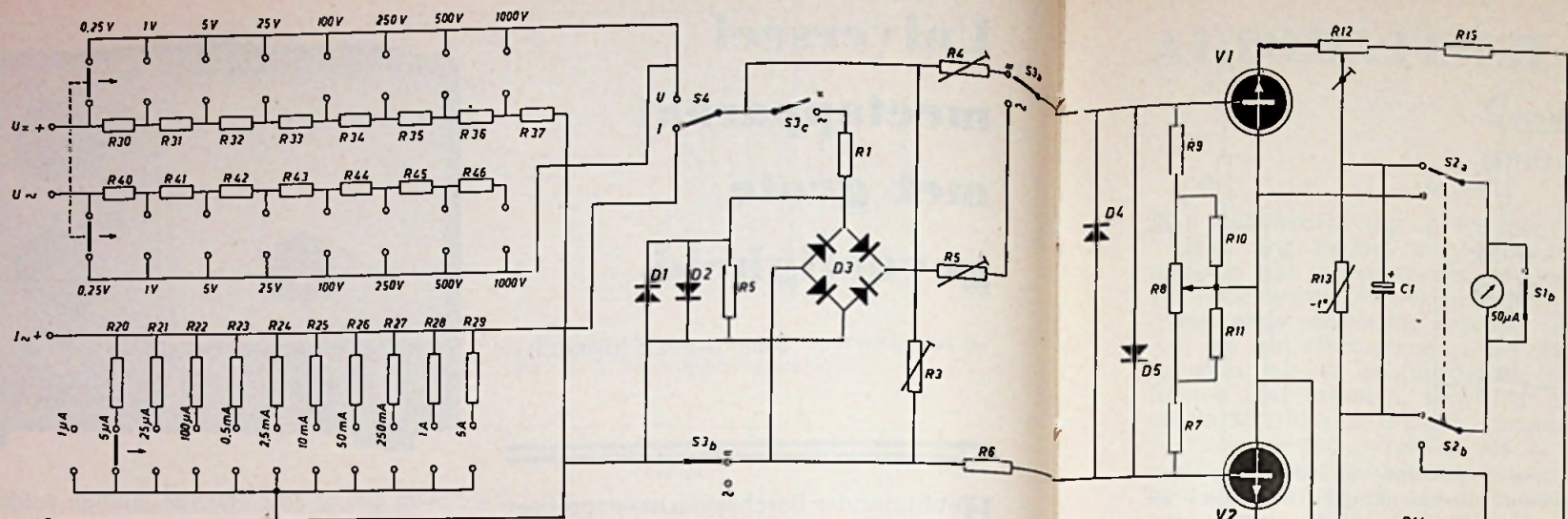


Fig. 2 - Schakeling van het meetapparaat

Getekende standen van schakelaars: Uit (S1); Meten (S2); Gelijksstroom (S3); Stroom (S4). De waarden van de meetweerstand zijn in onderstaande tabel weergegeven.

TABEL VAN DE MEETGEBIEDEN EN WEERSTANDEN

Meetgebied	Gelijkspanning	Gelijkspanning	Gebied	gelijksstroom	wisselstr.
0,25 V	—	—	5 µA	R20 62,5 kΩ	—
1 V	R30 5,11 kΩ	R40 7,5 kΩ	25 µA	R21 10,4 kΩ	—
5 V	R31 5,31 kΩ	R41 40 kΩ	100 µA	R22 2,62 kΩ	—
25 V	R32 11,28 kΩ	R42 199,3 kΩ	500 µA	R23 500 Ω	—
100 V	R33 40,8 kΩ	R43 714 kΩ	2,5 mA	R24 100 Ω	—
250 V	R34 787,5 kΩ	R44 1,268 MΩ	10 mA	R25 25 Ω	—
500 V	R35 14,447 MΩ	R45 1,817 MΩ	50 mA	R26 5 Ω	—
1000 V	R35 3,932 MΩ	R46 2,616 MΩ	250 mA	R27 1 Ω	—
	R37 0,741 MΩ		1 A	R28 0,25 Ω	—
			5 A	R29 0,05 Ω/1 W	—

- R1... = 1 kΩ 1 W 1%
- R2... = 1,5 kΩ 1%
- R3... = 1 MΩ instelpotm.
- R4-5... = 100 kΩ instelpotm.
- R6-17... = 1 kΩ
- R7-9... = 300 kΩ
- R8... = 100 kΩ potmeter
- R10-11... = 22 kΩ
- R12... = 200 Ω instelpotm.
- R13... = 20 kΩ NTC1
- R14-15... = 10 kΩ
- R16... = 270 kΩ
- C1... = 50 µF tantalium
- D1-2-4-5... = S32 Intermetall
- D3... = K31/1G brugcel
- D6... = zenerdiode Z8
- S1... = dubbelpolig om schakelaar
- S2... = twee standen 2 moedercontacten
- S3... = twee standen 3 moedercontacten
- V1-2... = BSY52 Intermetall
- M... = meter 0-50 µA

ontstaat er ten gevolge van de verwarming van de transistors reeds bij enkele milliwatt een onnodig lange opwarmtijd ondanks het feit dat men transistoren gebruikt. Daaraan kan montage in een gemeenschappelijk koellichaam ook niets veranderen. De grote emitterweerstand R14 en R15 geven tegenkoppeling, waardoor de versterker tegen temperatuur- en spanningsschommelingen wordt

gestabiliseerd. Het nulpunt wordt ingesteld met de potentiometer R8; teneinde een fijnere instelling mogelijk te maken, zijn de weerstanden R10 en R11 parallel aan de potentiometer geschakeld. Deze weerstanden zorgen er voor, dat in de buurt van het midden van de potmeter de weerstandswaarde maar weinig verandert. Voor de transistoren worden silicium planair-epitaxiale typen (BSY 52) gebruikt die men, zo mogelijk, paarsgewijs bij elkaar zoekt. Deze transistoren zijn weliswaar iets duurder dan de commerciële germanium transistoren, maar daar staat tegenover dat ze vele voordelen hebben: geringe collector-lekstroom, grote stroomversterking bij kleine collectorstroom, grote constantheid van de parameters. Met de in het prototype toegepaste transistoren werd bij een werkpunt met  $U_{ce} = 1 \text{ V}$  en  $I_c = 0,2 \text{ mA}$  een 50-voudige stroomversterking bereikt. Blijkt het met de gebruikte transistoren (ten gevolge van de spreiding in het produkt) de stroomversterking in het aangegeven

werkpunt niet voldoende te zijn, dan dient men een grotere collectorstroom  $I_c$  te kiezen. Hiertoe zou men de weerstanden R7, R8, R14 en R15 kunnen verkleinen. Behalve de korte opwarmtijd levert de lage voedingsspanning van 5 V tezamen met de kleine collectorstroom een lange levensduur van de batterij en, als gevolg daarvan, zeer lage bedrijfskosten op.

**Beveiliging tegen overbelasting**

De ervaring heeft geleerd dat bij universele instrumenten het gevaar van overbelasting als gevolg van bedieningsfouten zeer groot is. Daar de toegepaste transistoren relatief duur zijn en gemakkelijk door overspanningen worden vernield, is een overbelastingsbeveiliging wel aan te bevelen. Deze bestaat voor gelijkspanningen uit de weerstanden R4 en R6 alsmede uit de beide siliciumdioden D4 en D5. Wordt per vergissing aan de ingang een te hoge spanning aangelegd, dan valt het grootste gedeelte daarvan over de weerstand R4; over de dioden en daarmee over de transistoren komt dan een spanning van slechts 0,5...0,7 V te staan. Voor de beveiliging tegen willekeurig gepoolde hoge gelijkspanningen en voor de beveiliging tegen te hoge wisselspanningen worden twee dioden parallel aan de ingang geschakeld, de ene in doorlaat-, de andere in sperrichting; reden dus om dioden met een hoge sper- en ook hoge doorlaatweerstand bij kleine spanningen te kiezen.

Over 't algemeen voldoen siliciumdioden goed aan deze voorwaarden. De beveiliging tegen te hoge wisselspanningen bestaat uit de weerstand R1 en de dioden D1 en D2. De werking is gelijk aan die tegen overbelasting voor te hoge gelijkspanningen. In het geval van overspanningen zou de aan de transistoren optredende spanning van 0,5 tot 0,7 V, door een te grote emitterstroom altijd nog de meter kunnen vernielen. De grote emitterweerstand begrenzen echter de stroom die door het instrument vloeit.

**De ingangsschakeling voor gelijkspanning**

Bij een 50-voudige stroomversterking bedraagt de gevoeligheid voor volle uitslag 1 µA. Hiervoor is een ingangsspanning van ongeveer 100 mV nodig, wat overeenkomt met een ingangsweerstand van 1 MΩ/V. Voor het omschakelen van de spanningsgebieden maakt men — evenals bij buisvoltmeters — gebruik van een ingangsspanningsdeler. Voor het meten van stromen schakelt men op de gebruikelijke wijze verschillende weerstanden parallel aan de ingang.

**De ingangsschakeling voor wisselspanning**

Voor het meten van wisselspanningen moet men de te meten spanning gelijkrichten. Met het apparaat moeten behalve spanningen ook stromen worden gemeten. Uit een en ander volgt, dat een wisselspanning van 0,25 V—volle uitslag moet kunnen leveren. Hierdoor ontstaan twee moeilijkheden: bij zo kleine spanning werkt de diode niet lineair en ook zijn haar eigenschappen dan sterk temperatuur-afhankelijk. Na enig proberen werd een koper-oxyduul meetgelijkrichter gekozen, een type dat zich kenmerkt door lage drempelspanningen. Met behulp van de volgende maatregelen kan de temperatuur-afhankelijkheid zeer gering worden gehouden. Bij spanningsmetingen staat de bruggelijkrichter in serie met de voorschakelweerstand. Fig. 3a geeft een vereenvoudigd schema van het ingangscircuit. In fig. 3b zijn in plaats van de afzonderlijke dioden, de doorlaat- en sperweerstand  $R_D$  en  $R_{SP}$  getekend. Daar de sperweerstand afneemt met toenemende temperatuur, zal het gelijk te richten deel van de wisselspanning bij stijgende temperatuur afnemen. Deze temperatuur-afhankelijkheid kan men compenseren door een passende weerstand parallel aan de gelijkrichter te schakelen waardoor dus de hele spanningsdeler laagohmig wordt. Bij toenemende temperatuur neemt ook de doorlaatweerstand  $R_D$  af. Uit het feit

dat de gelijkspanning afhankelijk is van de verhouding tussen de belastingsweerstand  $R_E$  en de doorlaatweerstand  $R_D$ , volgt dat de gelijkspanning toeneemt bij stijgende temperatuur. Is de ingangswaarde  $R_E$  van de versterker echter groot ten opzichte van de doorlaatweerstand, (zoals in ons geval), dan is ook deze temperatuur-afhankelijkheid zeer gering. Een verdere temperatuurcompensatie was bij het prototype niet nodig. Omdat de ingangswaarde voor wisselspanning slechts  $10 \text{ k}\Omega/\text{V}$  bedraagt, kunnen wisselstromen kleiner dan  $10 \text{ mA}$  niet met voldoende nauwkeurigheid worden gemeten.

### Temperatuurcompensatie van de versterker

Het nulpunt van het aanwijzende gedeelte (rechts in fig. 2) is door de grote emissorweerstand voldoende gestabiliseerd. De versterking neemt iets toe met de temperatuur. Ter compensatie wordt parallel aan de uitgang een weerstand met negatieve temperatuurcoëfficiënt van  $20 \text{ k}\Omega$  nominale waarde opgenomen. Tussen  $+10^\circ$  en  $+20^\circ\text{C}$  verkrijgt men op deze wijze voldoende compensatie.

### Het voedingsgedeelte

Doordat het opgenomen vermogen zeer gering is, verdient het aanbeveling het apparaat uit batterijen te voeden. Op deze wijze worden storingen door kringstromen uit het net vermeden en bovendien is het instrument overal te gebruiken. Twee platte batterijen leveren een spanning van  $9 \text{ V}$  die door middel van een zenerdiode op  $5 \text{ V}$  wordt gestabiliseerd. Met de netschakelaar  $S_{1a}$  is ook de schakelaar  $S_{1b}$  gekoppeld, die het aanwijzende instrument buiten bedrijf kortsluit en het zodoende enigszins tegen transportschade beschermt. Met de schakelaar  $S_2$  kan de batterij via de weerstand  $R_{10}$  ter controle van de batterijspanning op het meetinstrument worden aangesloten.

### Uitvoering

De inwendige opbouw van het prototype is gebaseerd op een apparatenkast welke kant en klaar te koop is (Leistner Nr. 15). De hele schakeling werd, met uitzondering van de schakelaars en de meetweerstand, in gedrukte bedrading uitgevoerd en eenvoudigweg op de aansluitklemmen van het meetinstru-

\*) De nieuwere BSY 72 is goedkoper en voor het beoogde doel minstens evengoed, zo niet beter. — Red. R.B.

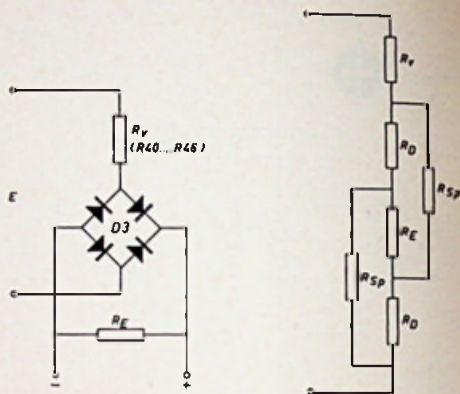


Fig. 3 - a = principe van deingangsschakeling voor wisselspanningen; b = serie- en doorlaatweerstand van de gelijkrichter.

ment geschroefd. Over de vervaardiging van gedrukte bedrading is in Radio-Bulletin reeds meermalen geschreven zodat we hier niet verder op ingaan. In tegenstelling tot de uitvoering bij andere apparaten werden de transistoren niet in een gemeenschappelijk koellichaam gemonteerd. Wanneer namelijk transistoren, die maar weinig belast worden, in een kast worden ondergebracht (ook al is deze geheel gesloten) waarin zich verder geen warmte-ontwikkelende onderdelen bevinden, dan kan men koelplaten en dergelijke weglaten. De ventilatieopeningen in de achterwand zijn dichtgeplakt om te voorkomen dat luchtstromingen de temperatuurverdeling binnen in de kast verstoren. De beide platte batterijen bevinden zich in een kastje van isolerend materiaal op de achterzijde van de kast. Voor het instrument was een nieuwe schaal nodig. Om een zo nauwkeurig mogelijke uitvoering te krijgen, werd de schaalverdeling sterk vergroot met oost-indische inkt op tekenpapier getekend, gefotografeerd en tot de gewenste afmetingen verkleind.

### Nulpuntstelling en ijking

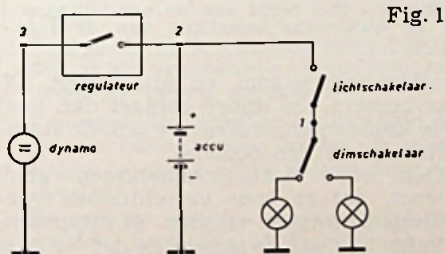
Eerst worden de beide basisaansluitingen kortgesloten en het nulpunt met behulp van de potentiometer  $R_{12}$  ingesteld. Vervolgens wordt het laagste spanningsgebied ingesteld en met de potentiometer  $R_8$  het nulpunt vastgelegd. Ter controle sluit men nu de basisaansluitingen nogmaals kort en herhaalt zonedig de instelling van het nulpunt. Voor ijking van het laagste gelijkspanningsgebied wordt een spanning van  $250 \text{ mV}$  aangelegd en met de potentiometer  $R_4$  op volle uitslag (Vervolg op blz. 158)

# AUTOMATISCH PARKEERLICHT

*Gecombineerd met alarm en achterlicht controlelampje*

Na de beschrijving in RB dec. volgt hier nog in het kort een uitbreiding op het automatische parkeerlicht. Door toevoeging van een zoemer en een diode is de schakeling geschikt te maken om een alarmerend geluid voort te brengen, als de bestuurder de hoofdlichten laat branden, terwijl de motor stilstaat. Dit kan immers gemakkelijk voorkomen, b.v. overdag als er mist is. De koplampen consumeren een behoorlijke stroom en als de motor dynamo niet gelijktijdig oplaadt, raakt de accu snel uitgeput.

De werking van deze inrichting is gebaseerd op de aanwezigheid van verschillende spanningspotentialen op die punten in de elektrische installatie van de auto, welke spanningen veranderen als de motor en de koplampen wel of niet aanstaan.



In fig. 1 zien we een vereenvoudigd deel van de elektrische inrichting van de auto. De cijfers geven de punten aan, waarop de spanning onder de verschillende condities wisselen, hetgeen in de tabel duidelijk wordt gemaakt.

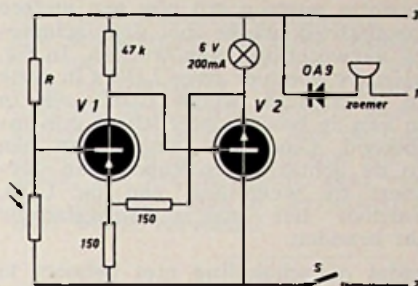


Fig. 2 - Deze schakeling is dezelfde als fig. 6 in RB dec. V1 = AC125, enz. V2 = AC127. De schakelaar dient om het apparaat uit te schakelen als de auto in een garage stallet. De weerstand R kan wederom bestaan uit een potmeter van ca. 100 kΩ en in serie met een 3,3 kΩ weerstand.

We zien hierin, dat:

Punt 1 is op aard potentiaal (via de gloeilampen) als de lichtsakelaar open is. Als de lichten aangeschakeld worden, heeft dit punt hetzelfde potentiaal als punt 2.

Punt 2 is voortdurend aan de accu verbonden.

Punt 3 ligt aan aarde via de windingen van dynamo als de motor niet draait (als het tenminste een gelijkstroom type is). Als evenwel de motor draait, stijgt de spanning op punt 3 en als de spanning op dit punt gelijk is geworden aan de batterijspanning, zal de regulator dit punt doorverbinden met punt 2.

De schakeling, welke uiteindelijk aan het gestelde doel beantwoordt, geeft fig. 2. Er is van uit gegaan, dat de min-

TABEL

No.	Omstandigheid of conditie			Spanningspotential op de punten in fig. 1			Zoemer	Parkeerlicht
	Tijd	Motor	Licht	1	2	3		
1	dag	aan	aan	+	+	+	uit	uit
2	dag	uit	aan	+	+	0	aan	uit
3	dag	aan	uit	0	+	+	uit	uit
4	dag	uit	uit	0	+	0	uit	uit
5	nacht	aan	aan	+	+	+	uit	uit
6	nacht	uit	aan	+	+	0	aan	uit
7	nacht	aan	uit	0	+	+	uit	uit
8	nacht	uit	uit	0	+	0	uit	aan

klem van de accu aan het chassis ligt. Is dit niet het geval, dan worden andere transistoren toegepast en de diode OA 9 omgekeerd; voor een andere accu spanning verwijzen wij naar de fig. 7 en 9 op blz. 857 in RB december.

Tenslotte noemen wij nog een andere mogelijkheid, welke met deze schakeling verwezenlijkt kan worden. In fig. 3 zien we hoe hier twee LDR's in serie zijn geschakeld, welke LDR's elk in een van de beide achterlichten zijn ingebouwd. Gaat het lampje van één van de achterlichten kapot, dan verandert de weerstand van de LDR, waardoor het waarschuwingslampje gaat branden.

Omdat de schakeling niet behoort te werken als de lichten uit zijn, sluiten we het geheel aan achter de lichtschakelaar, en wel op het contact, dat de

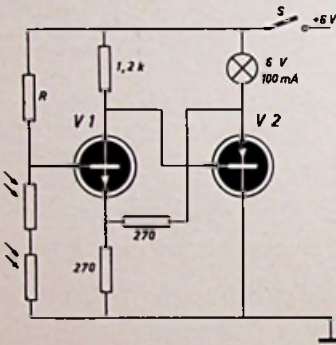


Fig. 3 Schakeling van achterlichtcontrole  
V1 = AC127, V2 = AC125 enz.

R = potmeter van ca. 100 k $\Omega$  in serie met weerstand van 3,3 k $\Omega$ . De schakelaar S is de sectie op de lichtschakelaar, waarmee de achterlichten worden aan- en uitgeschakeld.

#### UNIV. MEETAPPARAAT

Vervolg van blz. 156)

ingesteld. Vervolgens legt men op het 100 V-gebied een spanning van 100 V aan en stelt met behulp van  $R_3$  weer volle meteruitslag in. Voor het ijken van de wisselstroomgebieden dient men bij het laagste gebied een spanning van 0,25 V aan te sluiten, waarna met  $R_5$  weer volle meteruitslag wordt ingesteld. Om onnauwkeurigheid ten gevolge van de toleranties van de meetweerstand te onderkennen en te voorkomen, moet men de ijking op alle andere meetgebieden herhalen.

In het prototype gebruikte onderdelen  
Transistoren: 2 x BSY 52 Intermetall\*  
Dioden: 4 x S 32 Intermetall; 1 x Z 5

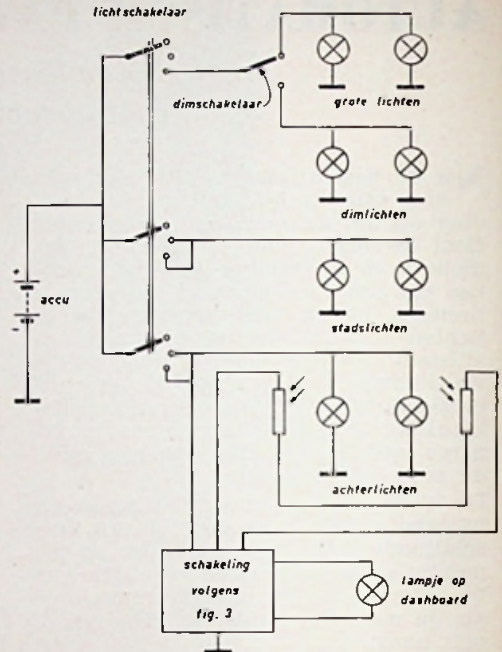


Fig. 4 - Een beeld van de aansluitingen in de elektrische installatie van de auto.

achterlichten aan- en uitschakelt. Dit is immers een ander contact dan voor de koplampen, waarmee ook de stadslichten worden bediend.

Ook voor deze schakelingen geldt weer, dat ze voor verschillende voedingsspanningen en plus- of minpotentialen zijn aan te passen en dat we ze in een kunsthar of synthetisch middel kunnen ingieten. Fig. 4 geeft tenslotte een beeld van de aansluitingen.

Intermetall; koper-oxyduul gelijkrichter K 31/1G Tekade.

Schakelaars: 1 miniatuur stappenschakelaar 11 x 1; 1 stappenschakelaar 8 x 2; 2 enkelpolige omschakelaars; 2 tweepolige omschakelaars.

Weerstanden: meetweerstand 1% - precisie-uitvoering („high stability”); overige weerstanden 10%, 0,25 V, tenzij anders aangegeven; 4 trim-potmeters 200  $\Omega$ , 2 x 100 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$ , 1 potmeter 100 k $\Omega$ , 1 NTC-weerstand K11, 20 k $\Omega$ , Siemens; Elektrolytische condensator: 50  $\mu$ F, 6/8 V.

Meetinstrument: 50  $\mu$ A, inwendige weerstand 1 k $\Omega$ , afmetingen: 106 x 118 mm, Jennen.

Kast: Leistner Nr. 15.

# De invloed van fouten op de instelling van een transistor versterkertrap

door A. J. DIRKSEN

## 1. Inleiding

WANNEER men ervaren elektronica-monteurs aan het werk ziet, staat men verstomd over de snelheid waarmee ze een fout lokaliseren. Deze snelheid is niet alleen een kwestie van ervaring, maar ook van „feeling”. Het apparaat, waaraan ze werken, is geen dood ding voor hen, maar heeft a.h.w. een bepaald karakter.

Bij het opleiden is het aankweken van deze feeling vaak moeilijker dan het aanleren van een bepaalde rekenmethode.

Een systeem, waarmee de schrijver goede ervaringen heeft opgedaan, is het volgende:

- Nadat de werking van een bepaalde schakeling is besproken, moeten de leerlingen beredeneren, wat er gebeurt, wanneer storingen in deze schakeling ontstaan.
- Daarna wordt er een bespreking gehouden en de gezamenlijke verwachting van leraar en leerling opgesteld.
- Dan wordt de schakeling samengesteld en de van belang zijnde stromen en spanningen in goede en in defecte toestand gemeten.

De gemeten waarden worden vergeleken met de berekende of geschatte en de afwijkingen worden verklaard.

- Daarna krijgt de leerling zelf de schakeling, nadat er door de leraar fouten in zijn aangebracht.

Aan de hand van de afwijkingen in de stromen en spanningen moet de leerling bepalen welk onderdeel defect is.

In het volgende wordt een voorbeeld van deze werkmethode besproken. Dit voorbeeld is tevens geschikt als zelfstudie-object.

## 2. Bespreking van de schakeling

In fig. 1 is de meest gebruikte instelmethode voor transistor-versterkertrappen getekend. De instelmethode volgens fig. 1 heeft als voornaamste kenmerk, dat de instelspanningen en -stromen vrijwel onafhankelijk zijn van de transistor-eigenschappen en van de temperatuur.

Dit is bijzonder belangrijk, omdat men met deze instelmethode in een serie-productie van versterkerschakelingen, ondanks de soms grote spreiding in

de stroomversterkingsfactoren, toch alle schakelingen hetzelfde instelpunt kan geven. Dit instelpunt is bovendien onafhankelijk van de temperatuur van de omgeving, waarin de schakeling wordt gebruikt. Met de instelmethode van fig. 1 is het dus niet mogelijk, dat het instelpunt gaat verlopen, waardoor het te versterken signaal wordt vervormd.

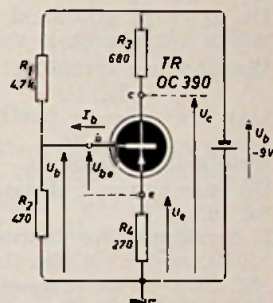


Fig. 1

In fig. 1 wordt de collectorstroom nagenoeg uitsluitend bepaald door  $U_B$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  en  $R_4$ . Dit geldt alleen, wanneer aan de volgende voorwaarden wordt voldaan.

- De stroom door  $R_2$  moet zo groot zijn t.o.v. de basisstroom, dat de spanning over  $R_2$  vrijwel onafhankelijk is van  $I_b$ .
- De spanning over  $R_2$  moet groot zijn t.o.v. de variaties in  $U_{be}$ . Variaties in  $U_{be}$  kunnen o.a. worden veroorzaakt door temperatuursvariaties of door spreiding in transistor-eigenschappen.
- De spanningsval over  $R_3$  moet een dusdanige waarde hebben, dat de collectorspanning negatief is t.o.v. de basisspanning.

Wanneer aan voorwaarde a. wordt voldaan, geldt volgens de formule voor spanningsdeling:

$$U_b = U_B \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad (1)$$

Een PNP-transistor stelt zich zodanig in, dat de basis negatief is t.o.v. de emitter. De spanning tussen basis en emitter geven we aan met  $U_{be}$ . De spanning  $U_e$ , welke de emitter t.o.v. aarde verkrijgt, is dus:

$$U_e = U_b - U_{be} = U_B \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} - U_{be} \quad (2)$$

De emissorstroom volgt nu uit:

$$I_c = \frac{U_c}{R_4} = \frac{U_B \frac{R_2}{R_1 + R_2 - U_{bc}}}{R_4} \quad (3)$$

Wanneer de collector negatief is t.o.v. de basis, is de collectorstroom  $I_c$  vrijwel gelijk aan  $I_e$ , zodat geldt:

$$I_c = \frac{U_B \frac{R_2}{R_1 + R_2 - U_{bc}}}{R_4} \quad (4)$$

De collectorstroom is volgens (4) afhankelijk van  $U_b$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  en  $R_4$  en de spanning  $U_{bc}$ .

$U_{bc}$  is enige grootte in formule (4) welke afhankelijk is van de transistor. Wanneer de spreiding in  $U_{bc}$  klein is

t.o.v.  $U_B \frac{R_2}{R_1 + R_2}$  heeft deze spreiding weinig invloed op  $I_c$ .

Bij germanium-transistoren is  $U_{bc}$  -0,1 tot -0,2 V.

$I_c$  berekenen we daarom uit:

$$I_c = \frac{U_B \frac{R_2}{R_1 + R_2 - (-0,2)}}{R_4} \quad (5)$$

De hier gegeven formules kunnen op elke schakeling, waarbij de instelling volgens fig. 1 plaats heeft, worden toegepast wanneer aan de onder a t/m c genoemde voorwaarden wordt voldaan. dan.

Wanneer niet bekend is of aan deze voorwaarden wordt voldaan, voert men de berekening uit, alsof dit wel het geval is, waarna wordt gecontroleerd of dit uitgangspunt inderdaad juist was. De controle of aan punt a wordt voldaan, verloopt als volgt.

Voor de basisstroom geldt:

$$I_b \leq \frac{I_c}{\alpha_e} \quad (6)$$

Deze basisstroom moet 1/10 of minder zijn van de stroom door de serie-schakeling van  $R_1$  en  $R_2$ .

Aan punt b. wordt voldaan, wanneer de emissorspanning groter is dan ca. 0,5 V. In de meeste gevallen blijkt de schakeling zo te zijn gedimensioneerd, dat de emissorspanning 1 V bedraagt. De controle op punt c. geschiedt door, uitgaande van de gevonden  $I_c$ , de spanning  $U_{ce}$  te berekenen. Wanneer  $U_{ce}$  negatief is, klopt de berekening. Blijkt  $U_{ce}$  positief te zijn, dan wil dat zeggen,

dat de collector-basis-diode in geleidrichting komt te staan. De transistor is dan in de z.g. „bottoming condition” ingesteld. Deze instelling treft men niet aan bij versterkerschakelingen, maar in impulschakelingen. Wanneer de collector-basis-diode in doorlaatrichting staat, kan de gehele transistor als een kortsluiting worden gezien, omdat de emissor-basis-diode immers ook geleidend is.

In de schakeling van fig. 1 worden nu de instelspanningen voor de tussen haken aangegeven waarden van de weerstanden en voor  $U_B = -9$  V berekend.  $U_b$  bedraagt volgens (1):

$$U_b = U_B \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = -9 \text{ V} \cdot \frac{0,47 \text{ k}\Omega}{4,7 \text{ k}\Omega + 0,47 \text{ k}\Omega} = -0,82 \text{ V}.$$

De emissorspanning is:

$$U_c = U_b - U_{bc} = -0,82 \text{ V} - (-0,2 \text{ V}) = -0,62 \text{ V}$$

Hiermee is aan punt b. voldaan.

De emissorstroom bedraagt:

$$I_c = I_e = \frac{U_c}{R_4} = \frac{0,62 \text{ V}}{270 \Omega} = 2,5 \text{ mA}.$$

Wanneer we  $\alpha_e \geq 20$  stellen, vinden we voor  $I_b$ :

$$I_b = \frac{I_c}{\alpha_e} \leq \frac{2,3 \text{ mA}}{20} \leq 115 \mu\text{A}$$

De stroom door  $R_1$  en  $R_2$  bedraagt:

$$I = \frac{U_B}{R_1 + R_2} = \frac{9 \text{ V}}{5,17 \text{ k}\Omega} = 1,74 \text{ mA}.$$

De basisstroom is dus inderdaad klein t.o.v. de stroom door  $R_1$  en  $R_2$ .

De spanningsval over  $R_3$  bedraagt:

$$U_{R_3} = I_c \cdot R_3 = 2,3 \cdot 0,68 = 1,6 \text{ V}$$

De collectorspanning bedraagt:

$$U_{ce} = U_c - U_{R_3} = -9 - (-1,6 \text{ V}) = -7,4 \text{ V} \\ = -7,4 \text{ V} - (0,62 \text{ V}) = -6,58 \text{ V}.$$

Het blijkt dus, dat ook aan voorwaarde c. is voldaan.

Daar  $U_{bc}$  aan een zekere spreiding onderhevig is, zullen de werkelijke waarden afwijken van de hier gegeven uitkomsten. Verder zijn ook de toleranties van de weerstanden van invloed.

Bij de meting van de instelspanningen werd een universele meter gebruikt met een gevoeligheid van 20 k $\Omega$ /V. Gemeten werd op de gebieden 2,5 V en 10 V. De meter vertegenwoordigt op deze

meetgebieden weerstanden van 50 k $\Omega$  resp. 200 k $\Omega$ . Deze waarden zijn zo hoog t.o.v. de in het circuit voorkomende weerstanden, dat de fout, veroorzaakt door de uitgeoefende belasting, is te verwaarlozen.

Gemeten werd het volgende:

	berekend (V)	gemeten (V)
$U_b$	0,82	0,8
$U_e$	-0,62	-0,68
$U_c$	-7,4	-7,1

Uit deze tabel blijkt, dat de basisspanning vrijwel met de berekende waarde overeenkomt.  $U_{b_0}$  bedraagt 0,12 V i.p.v. de aangenomen 0,2 V. Dit verklaart eveneens de afwijking in  $U_c$ . Door de hogere collectorstroom is immers  $U_c$  lager.

### 3. Invloed van fouten

Vervolgens wordt beredeneerd en berekend, welke invloed de volgende fouten op de spanningen  $U_c$ ,  $U_e$  en  $U_b$  hebben.

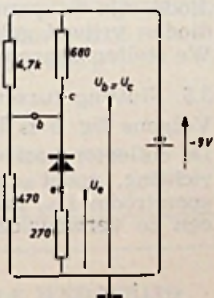


Fig. 2a

- Inwendige sluiting tussen collector en basis.
- Inwendige onderbreking van de emissor.
- $R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$  onderbroken.
- $R_3 = 680 \Omega$  onderbroken.
- Inwendige sluiting tussen emissor en basis.
- Inwendige onderbreking van de basis.

#### 3.1. Inwendige sluiting tussen collector en basis

T.g.v. de inwendige sluiting is de collector-basis-diode, welke normaal in sperrichting is aangesloten, a.h.w. verdwenen en er ontstaat de toestand overeenkomstig het vervangingschema, volgens fig. 2a, waarin de diode de basis-emissor-diode voorstelt. De spanningen  $U_b = U_c$  en  $U_e$  kunnen worden

berekend, wanneer de weerstand van de diode bekend is. Deze weerstand is echter sterk afhankelijk van de instelling welke deze diode verkrijgt en deze instelling is op haar beurt weer afhankelijk van de weerstanden.

Om tot een resultaat te komen moeten we dus iets veronderstellen. We beginnen met de diode als een kortsluiting te beschouwen. Dan geldt het vervangingschema volgens fig. 2b.

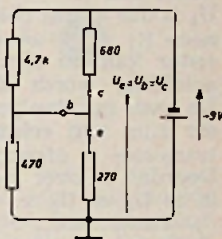


Fig. 2b

Daarin zien we 470  $\Omega$  parallel aan 270  $\Omega$ , in serie met 4,7 k $\Omega$  parallel aan 680  $\Omega$ . Na enig rekenwerk blijkt dat:

$$U_b = U_c = U_e = -2 \text{ V.}$$

Wanneer de diode niet als een kortsluiting wordt beschouwd, zal  $U_b = U_c$  hoger zijn dan -2 V;  $U_e$  zal lager zijn dan -2 V.

Daar de spanning over een diode in doorlaatrichting ca. 0,2 V bedraagt, stellen we:

$$U_b = U_c = -2,1 \text{ V en } U_e = -1,9 \text{ V.}$$

#### 3.2. Inwendige onderbreking van de emissor

T.g.v. de onderbreking gaat de schakeling over in die van fig. 3. Daaruit volgt zonder meer, dat de spanning, welke op de emissor aansluiting wordt gemeten, 0 V bedraagt.

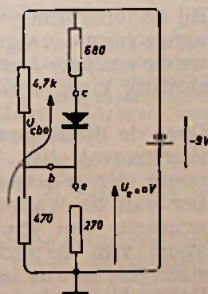


Fig. 3

$U_{cb_0}$  moet zijn  $I_{cb_0}$ .

Er kan immers geen emissorstroom vloeien en over de emissorweerstand ontstaat daarom geen spanning.

De collector-basis-diode staat in sperrichting. Daardoor vloeit van basis naar collector de sperstroom  $I_{cb_0}$ .



$I_{cbo}$  bedraagt enkele  $\mu A$  en veroorzaakt een te verwaarlozen spanningsval over  $680 \Omega$ .

Daaruit volgt dat  $U_c = U_B = -9 V$   
 $U_b = -0,82 V$ .

### 3.3. $R_1$ onderbroken

Bij onderbreking van  $R_1$  geldt het schema van fig. 4. Daaruit blijkt, dat de basis niet meer met de negatieve pool van de batterij is verbonden, maar enkel met 0.

$U_b$  is dus 0, wat ook uit (1) volgt, wanneer  $R_1 = \infty$  wordt gesteld. De transistor kan nu niet geleiden, want bij geleiding wordt de emissor-negatief. De basis zou dan positief t.o.v. de emissor zijn, wat echter betekent, dat de transistor is afgeknepen. Doordat er over  $R_3$  geen spanningsval is, is  $U_c = U_0 = -9 V$ .

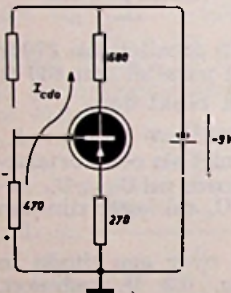


Fig. 4

In de voorgaande regels is geen rekening gehouden met de sperstroom  $I_{cb}$  welke over  $R_2$  een spanning doet ontstaan met een polariteit volgens fig. 4. Deze spanning fungeert als een kleine stuurspanning voor de transistor, ( $I_{cbo}$ ). Deze stroom kan worden verwardoor er iets stroom gaat lopen (ca. waarloos).

### 3.4. $R_3$ onderbroken

Bij onderbreking van  $R_3$  geldt het vervangschema volgens fig. 5. Wanneer we de emissor-basis-diode als een kortsluiting zien, vinden we:

$$U_b = U_e = 0,35 V$$

Daar de diode geen volledige kortsluiting vormt, ligt  $U_b$  in werkelijkheid hoger.  $U_b$  is echter in ieder geval lager dan de waarde, welke we vinden wanneer een grote inwendige weerstand van de diode wordt verondersteld.  $U_b$  is dus lager dan  $-0,82 V$ .

Daar de diode meer de kortsluiting dan de oneindig hoge weerstand benadert, stellen we  $U_b = -0,4 V$ .  $U_e$  is dan  $-0,2 V$ .

Welke waarde zal  $U_c$  hebben? Op het eerste gezicht zou men zeggen  $U_c = U_b$ , daar de collector galvanisch met de basis is verbonden. Dit is echter een

misvatting, omdat daarbij de transistorwerking buiten beschouwing wordt gelaten.

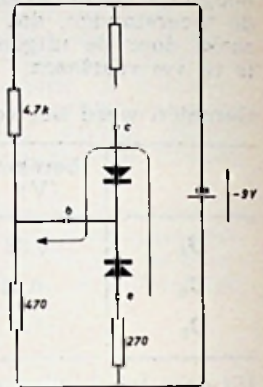


Fig. 5

Daar de basis zeer dun is, schiet a.h.w. het grootste gedeelte van de positieve gatenstroom uit de emissor door naar de collector.

De collector wordt daardoor positief t.o.v. de basis en de collector basis-diode komt in doorlaatrichting te staan. We kunnen het dus zo zien, dat de emissorstroom in dit geval via de collector naar de basis komt. Daar de stroom van de collector-basis-diode gelijk is aan de stroom van de emissor-basis-diode, zijn de spanningen over de beide dioden vrijwel gelijk.

We stellen daarom:  $U_c = U_e = -0,2 V$ .

### 3.5. Sluiting tussen emissor en basis

Volgens fig. 6 is  $U_e = U_b$ .

De collector-basis-diode staat in sperrichting, zodat door  $680 \Omega$  enkel de sperstroom  $I_{cbo}$  gaat. Deze veroorzaakt een te verwaarlozen spanningsval.

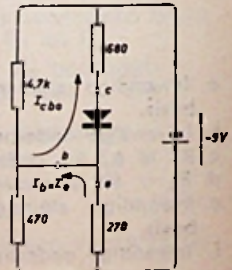


Fig. 6

Dus  $U_c = -9 V$ .

De spanning op basis en emissor wordt bepaald door deling over  $4,7 k\Omega$  en de parallelschakeling van  $470 \Omega$  met  $270 \Omega$ . We vinden uit een berekening, dat:

$$U_b = U_e = -0,31 V.$$

### 3.6. Inwendige onderbreking van de basis

Bij onderbreking van de basis (fig. 7) wordt op de basisaansluiting  $-0,82 V$

gemeten. Door de transistor vloeit bij onderbroken basis de stroom  $I_{ceo}$ .

Deze stroom volgt uit:

$$I_{ceo} = \alpha_c \cdot I_{cbo}$$

Wanneer we stellen:  $\alpha_c = 100$  en  $I_{cbo} = 2 \mu A$ , dan is  $I_{ceo} = 0,2 \text{ mA}$ .

De door deze stroom over  $680 \Omega$  en  $270 \Omega$  veroorzaakte spanningsvallen bedragen dan  $-0,14 \text{ V}$  en  $-0,05 \text{ V}$ .

$$U_c \text{ is dus: } U_c = -9 - (-0,14) = -8,86 \text{ V.}$$

$$U_e = -0,05 \text{ V}$$

#### 4. Vergelijking tussen meting en berekening

Hieronder is in tabelvorm naast elkaar het resultaat van de verschillende berekende en de daarna gemeten waarden gegeven.

Wat betreft de afwijkingen tussen het gemeten en het berekende, het volgende.

a. Inwendige sluiting tussen c en b. De gemeten  $U_b$  en  $U_c$  kloppen met de berekende waarde:

$U_{bc}$  werd echter te laag gesteld. Volgens de meting bedroeg ze:

$$U_{bc} = U_b - U_e = -2,1 - (-1,8) = -0,3 \text{ V}$$

d.  $R_3$  onderbroken.

Uit de tabel blijkt, dat de diodeweerstand te laag werd gesteld, maar dat inderdaad geldt  $U_c = U_e$ .

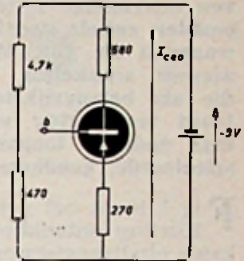


Fig. 7

Mocht de lezer het hier behandelde willen beproeven, dan kan daarvoor, zoals uit het voorgaande is gebleken, elke willekeurige transistor worden gebruikt. Dit dient wel een germanium-transistor te zijn, daar bij een silicium-transistor  $U_{bc}$  hoger is.

fout	$U_b$ (V)		$U_e$ (V)		$U_c$ (V)	
	gem.	ber.	gem.	ber.	gem.	ber.
a. Inwendige sluiting tussen c en b	-2,1	-2,1	-1,8	-1,9	-2,1	-2,1
b. Inwendige onderbreking van e	-0,82	-0,82	0	0	-9	-9
c. $R_1$ onderbroken	0	0	0	0	-9	-9
d. $R_3$ onderbroken	-0,45	-0,4	-0,25	-0,2	-0,25	-0,2
e. Inwendige sluiting tussen b en e	-0,32	-0,31	-0,32	-0,31	-9	-9
f. Inwendige onderbreking van b	-0,8	-0,82	-0,03	-0,05	-8,9	-8,86

### INTERNATIONALE WEDSTRIJD VRIJETIJSBESTEDING

Voor de negende maal zal t.g.v. de 21e Internationale Huishoudbeurs in de RAI (15-24 april) een wedstrijd Vrijetijdsbesteding gehouden worden.

De wedstrijd is onderverdeeld in diverse categoriën, zoals: werkstukken van hout, metaal en diverse materialen. Speelgoed, schilder- en tekenwerk, foto's, alsmede vrouwelijke handwerken (haken, breien, kantklossen enz.), weven en poppenmaken. Voorts is er een groep modelbouw. Onder tekenwerk vallen ook hout- en lino'sneden.

Inschrijfformulieren kan men aanvragen bij de Intern. Huishoudbeurs, Gerrit v. d. Veenstraat 94, Amsterdam-Z telefoon 72 53 76.

### DE 15e INT. SALON VOOR UITVINDERS

Deze beurs die van 11 tot 20 maart in het Centre Rogier te Brussel wordt gehouden, heeft een typisch internationaal cachet daar uit meer dan 20 landen ca. 1000 inzendingen van nieuwe, geëtrooieerde produkten van allerlei aard worden verwacht.

Een belangrijke onderscheiding naast de gouden medaille's die voor de beste inzendingen worden verleend, is de Oskar van de Uitvinding.

Dar er op het gebied van de verkeersveiligheid veelal een groot aantal uitvindingen wordt aangeboden heeft de Touring Club van België een medaille beschikbaar gesteld voor de beste uitvinding op het gebied van het automobilisme, het transportwezen en de verkeersveiligheid.

Nederlandse uitvinders wordt dan ook aangeraden kennis te nemen van de deelneemingsvoorwaarden, waarvoor het Bureau voor Uitvinders, Nillmij Gebouw, Rokin 9 - 15, Amsterdam, telefoon 23 66 35 zijn middeldeling verleent.

# Serie-balans versterker met transistoren

(Vervolg uit RB dec. 1965)

door H. DE VOS

De in het voorgaande artikel beschreven eenvoudige serie-balansversterkers bezitten enkele nadelen, ter bestrijding waarvan Dr. ing. W. Moortgat\*) een nieuwe schakeling heeft ontwikkeld, die als belangrijkste eigenschap vertoont een gering vervormingspercentage ondanks toepassing van niet-geselecteerde, goedkope transistoren.

Fig. 1 toont het principe van de door Körting ontwikkelde schakeling. De beide eindtransistoren  $V_3$  en  $V_4$  staan in serie aangesloten op een spanningsbron B. De luidspreker is via een condensator  $C_1$  op het verbindingspunt van beide transistoren aangesloten. Transistor  $V_5$  ontvangt basisvoeding uit een temperatuur afhankelijke spanningsbron  $U_{bb}(t)$ , die op het „koude” einde van de betreffende wikkeling van de drijver-transformator  $T_1$  is aangesloten. Deze bron zorgt voor de juiste basisspanning bij variërende temperatuur. Transistor  $V_4$  ontvangt daarentegen zijn basisvoeding uit een spanningsdeler  $R_5/R_6$ , die uit twee even grote weerstanden bestaat.

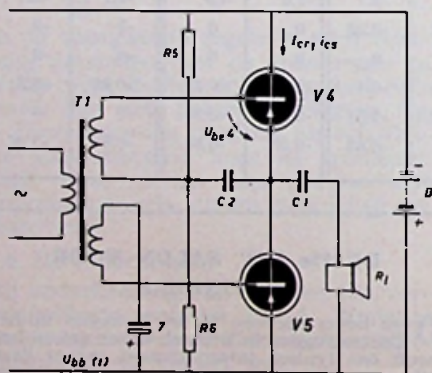


Fig. 1 - Schakeling transistor balans eindtrap ontwikkeld door Körting  
Parallel aan de elco 7 wordt een temperatuur afhankelijke spanningsbron geschakeld

Het knooppunt van  $R_5$  en  $R_6$  wordt via  $C_2$  voor wisselstroom op de emitterpotentiaal van  $V_4$  gebracht. De gelijkspannings-potentiaal van de emitter van  $V_4$  is nu vrijwel gelijk aan diens basis-potentiaal. Daarmee is gelijkspanningsverdeling over  $V_5/V_4$  vrijwel uitsluitend afhankelijk van de verhouding  $R_5/R_6$  en praktisch onafhankelijk van transistor-eigenschappen of batterijspannings-variëaties.

Daar  $V_5$  zich voor  $V_4$  als een stroombron gedraagt, kan de emitterstroom van  $V_4$  nooit groter worden dan de collectorstroom van  $V_5$ , en is dus eveneens onafhankelijk geworden van verschillen in eigenschappen van  $V_5$  en  $V_4$ . Al naar gelang de dynamische sturing geschiedt vanuit een hoogohmige generator (stroomsturing) of een laagohmige generator (spanningssturing) is het voldoende dat de beide transistoren hetzij met de stroomversterking ( $I_c = f(I_b)$ ), hetzij met het steilheidsverloop ( $I_c = f(V_{be})$ ) bij benadering overeenstemmen. In geen geval behoeven ze met beide grootheden tegelijk overeen te stemmen, zoals dat voor de gebruikelijke schakelingen noodzakelijk is om de vervorming voldoende klein te houden. In de praktijk is gebleken, dat men met een vrij grove sortering kan volstaan, wat het toepassen van goedkope transistortypen mogelijk maakt.

De temperatuurafhankelijke spanningsbron  $V_{bb}(t)$  levert een zodanige basisspanning aan  $V_4$ , dat de invloed van temperatuur-variëaties op de collectorstroom wordt gecompenseerd. Dank zij het stroombron-effect van  $V_4$  wordt  $V_5$  automatisch meegeremd, zodat met één enkele compensatie-inrichting kan worden volstaan. De spanningsverdeling over  $V_5/V_4$  blijft gehandhaafd, wat doorgaans niet het geval is als voor  $V_5$  en  $V_4$  afzonderlijke compensatie-circuits worden gebruikt, zoals in de gebruikelijke serie-balansschakelingen (zie RB dec. fig. 1). Men is dan aangewezen op stabiliserende emitterweerstandjes, die een groter of kleiner rendementsverlies (5 tot 20%) meebrengen. (Daar staat tegenover, dat de emitterweerstandjes een ook voor wisselstroom werkzame tegenkoppeling geven, die de vervorming sterk reduceert). Zoals uit het volledige schema fig. 2 blijkt, wordt de temperatuurafhankelijke spanningsbron gevormd door de direct-gekoppelde voorversterker  $V_1/V_2$ , die op een geschikte manier voor gelijkstroom s tegengekoppeld. Op een aftakking van de emitterweerstand van  $V_2$  kan dan een spanning worden afgenomen, die 2 mV per °C daalt, zoals vereist is om de collectorstroom van  $V_5$  constant te houden. Het verloop van de compensatiespanning met de temperatuur is met de hier gegeven schakeling princi-

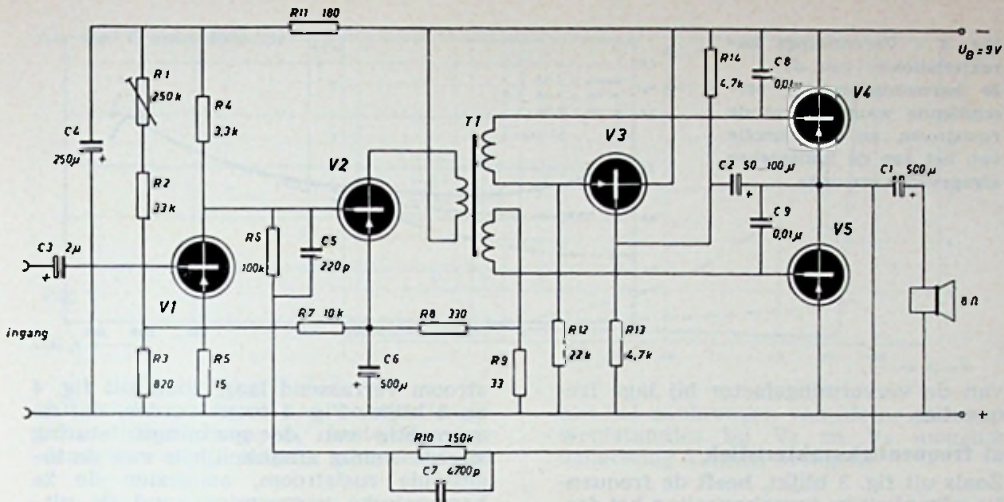


Fig. 2 - De volledige versterker schakeling met transformatorloze uitgang.  
 V1-V2-V3 = AC125 (OC71 of eq.) V4-V5 (OC74 of eq.)  
 De elkaar kruisende verbindingen R2-R3 en C3-basis V1 is een knooppunt.

pieel beter dan met een (gewoonlijk aan vrij grove tolerantie onderhevige) NTC, omdat uitgegaan wordt van het verloop van een transistor (V1) om het verloop van een andere transistor (V6) te compenseren. Nogmaals wordt erop gewezen, dat voor V4 en V5 niet-paarsgewijs geselecteerde transistoren kunnen worden gebruikt, b.v. met sterk verschillende stroomversterkingsfactor en/of  $V_{be}$ -waarden. Dit heeft het voordeel, dat relatief goedkope transistoren kunnen worden gebruikt. Wel is het nodig om de ruststroom van V4/V5 instelbaar te maken, omdat die sterk afhankelijk is van de karakteristieke  $V_{be}$  van de van de voor V5 gebruikte transistor. Dit geschiedt door de variabele weerstand  $R_1$ , die het werkpunt van V1 en daarmee de emissorstroom van V2 beïnvloedt. Uit fig. 2 blijkt verder, dat de basisvoorspanning van V4 niet rechtstreeks

basis-voedingsimpedantie voor V4 worden verkregen. Dit is essentieel om bij grote signalen spanningssturing op V4 te kunnen plegen en de deelspanning onafhankelijk van de basis (wissel) stroom te maken. De uitgangs-gelijkspanning op het knooppunt V4/V5 wordt dan nog slechts beïnvloed door de t.o.v. de halve batterijspanning verwaarloosbaar kleine variaties van de  $V_{be}$  van V1.

De wikkelgegevens van  $T_1$  zijn:

primair: 1160 wdg. - 0,07  $\phi$  em  
 secundair: 2  $\times$  375 wdg - 0,14  $\phi$  em

#### Meetresultaten:

Aan de schakeling volgens fig. 2 worden metingen verricht, waarbij erop gewezen wordt, dat het hier niet om een „optimaal gekweekt lab.-tafelmodel” gaat, maar om een voor serie productie

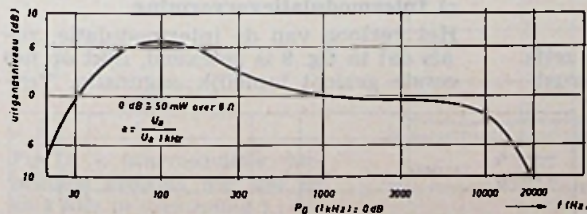
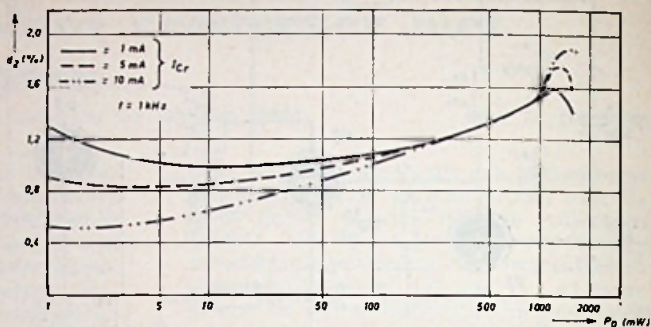


Fig. 3 - Frequentie karakteristiek van de versterker (fig. 2).

uit de deler  $R_5/R_0$  (die anders vrij laagohmig = ca. 150  $\Omega$  had moeten zijn), maar via een emissorvolger  $V_3$  wordt verkregen. Daardoor kan met een relatief hoge waarde van  $R_5/R_0$  (die nu slechts een geringe extra belasting voor de batterij vormen en een kleine waarde van  $C_2$  mogelijk maken) toch een lage

bestemde „uitontwikkelde” versterker, die relatief goedkoop moet zijn. Daarom ligt de onderste grensfrequentie van de drijvertransformator b.v. vrij hoog, n.l. 130 Hz. In verband daarmee is de tegenkoppeling frequentie-onafhankelijk gemaakt om de bassen wat op te halen. Dit leidde tot concessies aan de waarde

Fig. 4 - Vervormings karakteristieken van de 2e harmonischen bij verschillende waarden van de ruststroom en als functie van het aan de luidspreker afgegeven vermogen.



van de vervormingsfactor bij lage frequenties.

a) frequentie karakteristiek.

Zoals uit fig. 3 blijkt, heeft de frequentie-afhankelijke tegenkoppeling het frequentiegebied ondanks de krappe dimensionering van de drijver-transformator behoorlijk naar beneden uitgebreid. De

stroom verrassend laag, zoals uit fig. 4 en 5 blijkt. Fig. 4 toont verder, dat de symmetrie van de spanningsuitsturing slechts weinig afhankelijk is van de ingestelde ruststroom, aangezien de 2e harmonische vervorming rond de uitsturingsgrens bij ca. 1.5 W geen sprong vertoont. Interessant zijn ook de grafieken van fig. 6, 7 en 8 die de vervor-

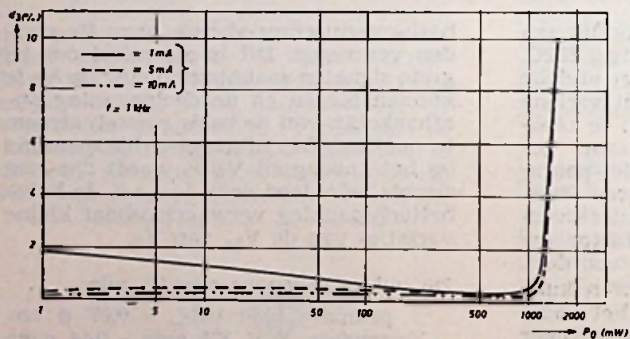


Fig. 5 - Als fig. 4 voor de 3e harmonischen

frequenties boven 10 kHz werden bewust afgekapt om vervorming en ruis bij gebruik van de voor draagbare apparaten gebruikelijke luidsprekertjes niet onnodig groot te maken. Voor FM-doeleinden en gunstige akoestische condities kan men  $C_s$  eventueel verwijderen.

mingsfactor bij de frequenties 120, 1000 en 5000 Hz geven. De eindtrap werd daarbij op een ruststroom van 5 mA ingesteld. Opvallend zijn de relatief gunstige cijfers voor 120 Hz, die ondanks de krappe drijvertransformator werden bereikt.

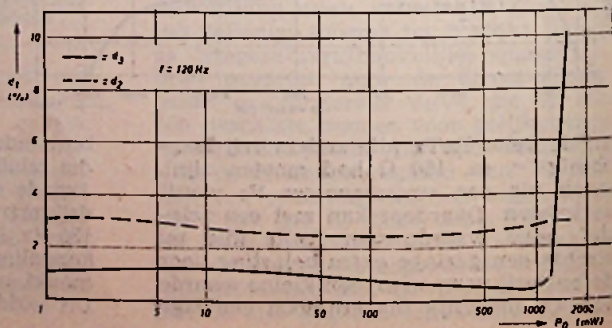
b) Vervormingsfactor.

De waarden voor  $d_2$  en  $d_3$  liggen zelfs bij zeer kleine waarden van de rust-

c) Intermodulatievervorming.

Het verloop van de intermodulatie, zoals dat in fig. 9 is getekend, lijkt op het eerste gezicht tamelijk ongunstig. Ver-

Fig. 6 - Vervormings karakteristiek bij een frequentie van 120 Hz



Als fig. 6 voor 5000 Hz

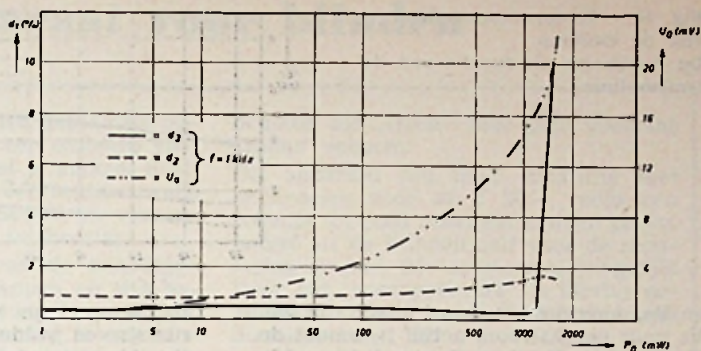
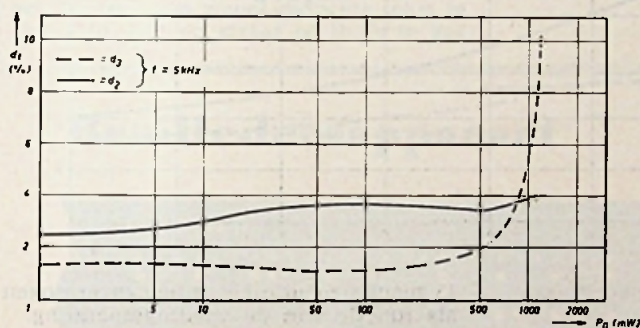


Fig. 7

gelijkende metingen aan conventionele klasse B-eindtrappen, bestemd voor draagbare apparaatjes, laten evenwel

zou het aanbrengen van kleine emissorweerstandjes bij  $V_4$  en  $V_5$  mogelijk verbetering kunnen brengen).



Als fig 6 voor 1000 Hz

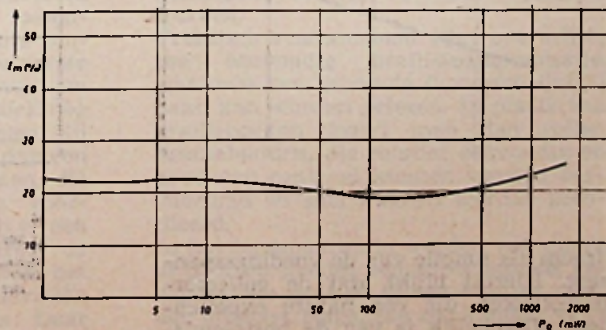
Fig. 8

soortelijke en soms zelfs nog hogere waarden zien. Het heeft echter voor de aangegeven toepassing niet veel zin om te trachten de vervorming te verminderen door de ruststroom te vergroten, aangezien dat met verlies aan versterking en hogere bedrijfskosten gepaard gaat.

**d) Temperatuursverloop.**

Uit fig. 10 blijkt, dat de ruststroom van de eindtrap zowel bij lage als bij hoge temperatuur enigszins afneemt en daardoor een „oplopen” van de eindtrap praktisch niet mogelijk is. (Het lijkt me echter wel noodzakelijk, dat  $V_4$  en  $V_5$  thermisch met  $V_1$  worden gekoppeld,

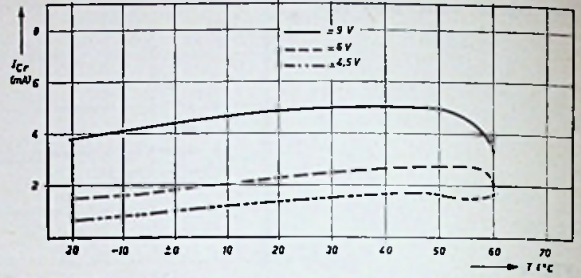
Fig. 9 - Intermodulatie verhouding gemeten met 260 Hz en 8 kHz in verhouding 1:4.



(Wel zou het m.i. aanbeveling verdienen eens met de grootte van de collectorstroom van de drijvertransistor  $V_2$  te experimenteren, b.v. door aan C een weerstand parallel te schakelen. Verder

omdat anders bij extreem hoge temperaturen de eindtransistoren door „interne thermische terugkoppeling” worden vernield. Dit pleit eveneens voor het aanbrengen van emissorweerstandjes bij  $V_4$

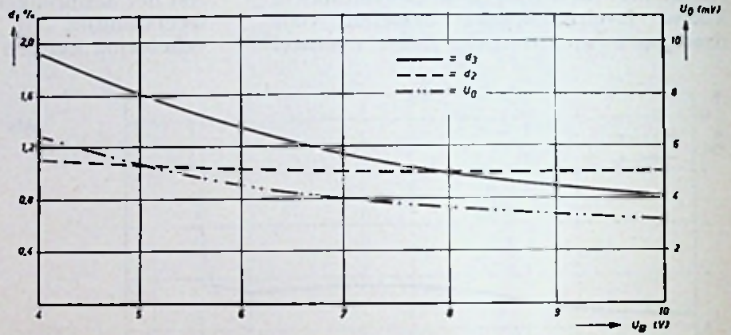
Fig. 10 - Temperatuursverloop van de eindtrap. De ruststroom als functie van de temperatuur.



en  $V_6$ , waarvan uiteraard alleen die van  $V_5$  voor gelijkstroom actief is, omdat de stroom door  $V_4$ , door  $V_5$  wordt bepaald).

zij de geringe vervorming bij kleine ruststroom voldoende klein, zoals door fig. 12 nog eens wordt bevestigd. Fig.

Fig. 11



e) Afhangelijkheid van de voedingsspanning.

13 toont tenslotte het uitgangsvermogen als functie van de voedingspanning.

Fig. 11 geeft het verloop van de rust-

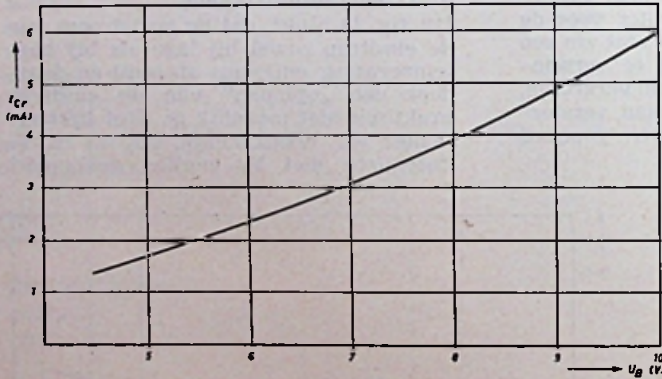
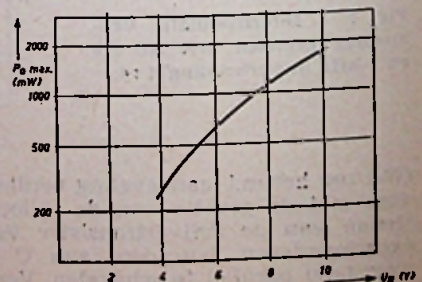


Fig. 12

Fig. 13

stroom als functie van de voedingspanning. Hieruit blijkt, dat de collector-gelijkstroom, die van nature exponentieel afhankelijk is van de basis-emissorspanning (gekromde  $I_c = f(V_{be})$  - karakteristiek) door de stabilisatieschakeling voldoende wordt tegengekoppeld, zodat een vrijwel lineaire afhankelijkheid van de voedingspanning wordt verkregen. Dit verloop is dank



# Leesapparaat voor blinden

De jaren geleden in RB geplaatste oproep aan de lezers een ontwerp voor een blindenleesapparaat te maken, heeft bij mij geresulteerd in een beginontwerp dat steeds verder verbeterd en vereenvoudigd werd (althans in theorie).

Aangezien ik niet over de benodigde onderdelen, gereedschappen en tijd beschik, wil ik u het ontwerp voorleggen. De schakeling en uitvoering is vrij eenvoudig, indien er een fabriek zorgt voor een aantal miniatuur LDR's en ringen van verschillende afmeting.

Het ontwerp is nl. uitgegroeid tot een apparaatje waarbij het mogelijk is via een lensstelsel zowel gedrukte tekst te lezen als wel op straat of thuis te ge-

bruiken als „radar” met goed voelbaar „radar” scherm.

Dit apparaat zou naar schatting met onderdelen voor ca. f 80,— reeds een redelijk tot goed resultaat kunnen geven. (zeker als de blinden zelf voor de montering zorgen). Dit laatste is nl. mogelijk. Voor het „voeloppervlak” is hierbij gerekend op een ronde schijf met een diameter van 1 dm.

Hopend via RB een belangstellende instelling te vinden ter nader onderzoek van dit voor velen (blinden) mogelijk belangrijke apparaat.

G. A. Govaert  
Eindhoven

## Braille-leesapparaat

transportgaatjes



R A D I O B U L L E T I N

Het idee om voor blinden een soort „roterende licht/tastkrant” te ontwerpen is op zichzelf lofwaardig, mits men een en ander zo eenvoudig kan construeren dat het financieel voor iedere blinde bereikbaar is! Afgezien van het feit, dat men alleen al hierom zich tot het weergeven van zwart/wit contrasten zal moeten beperken (en van tussenschakelingen afzien), zullen slechts eenvoudige pentekeningen op sterk vergrote schaal kunnen worden weergegeven, om vanwege het vrij grove tastmozaïek nog voldoende details te kunnen voelen. Bij de gegeven constructie zou daar dan een boogvormige vervorming bijkomen, die overigens zou kunnen worden voorkomen door een tast-cilinder i.p.v. een tast-schijf te kiezen. (Wat betreft de constructie van de magneetjes kan het nut hebben die van sommige elektrische schrijfmachines eens te bekijken: Daar brengen de magneetjes enkel een palletje naar voren, dat dan door een tandrondsel of een heen en weer bewegende „drukkerklap” kan worden gegrepen en meegenomen.) Over de beweging van de cilinder het volgende: men kan die tel-

kens 1 omwenteling doen maken en zo a.h.w. een „foto” in tastmozaïek vastleggen, of wel continu zeer langzaam laten draaien en zo een soort „roterende tastkrant” (op de manier van de „lopende lichtkrant”) verkrijgen. Al met al zou het geheel toch nog wel een bijzonder gecompliceerd en kostbaar apparaat worden.

Praktisch realiseerbaar lijkt ons echter een eenvoudig brailleleesapparaatje, waarmee een geponste (verreschrijver-) band kan worden gelezen. In plaats van brailleboeken krijgt men dan rollen braillebanden, die relatief eenvoudig en goedkoop centraal kunnen worden vervaardigd en snel kunnen worden gecopieerd.

In het leesapparaatje worden van onder af door de gaatjes pennetjes omhoog gebracht, die door de blinde kunnen worden afgetast. Nagegaan zou kunnen worden of het mogelijk is de blinde de internationale telegraafcode te leren, zo niet dan zou de code in de braillecode moeten worden vertaald.

In dat geval zou men van de ponsband (Vervolg op blz. 185)



## TV Service

Reeds enkele malen heb ik een TV onder handen gekregen met de volgende klacht: Het beeld is min of meer waarneembaar doch het is en blijft zeer donker, zelfs wanneer men helderheid en contrast volledig opendraait.

De spanningen op de katode, wehnelt en versnellingselektroden werden nagegaan, evenals de werking van de lijnuitgangstransformator en het video gedeelte van het toestel. Het geluid bleef normaal.

Toen ik hierin geen fout vond, kwam ik op het idee de gloeispanning van de beeldbuis te meten en ja, die bedroeg slechts 1,2 V voor een normale 6,3 V buis. Hieruit trok ik de conclusie dat er een gedeelte van de gloeidraad kortgesloten moest zijn.

Wanneer men dan voorzichtig op de hals van de buis klopt en een beetje geluk heeft, kan het gebeuren dat de buis opnieuw (voor korte of langere tijd) tot leven komt. Het helpt in elk geval de klant te overtuigen, dat zijn buis het heeft opgegeven.

De beste oplossing is dan ook deze te vervangen.

Blankenberge (B.) G. DERIJCKE

Een reparatie, welke enige hoofdbrekens kostte, was de volgende:

Feitelijk was er niet veel aan het toestel, dat nog deugde. Opgemerkt kan worden, dat het inderdaad soms lijkt, zoals onlangs een inzender in deze rubriek opmerkte, of men storingsen „opspart“. Men blijft kijken tot het apparaat het helemaal niet meer doet. Het onderhavige toestel (Philips 23TX371A, 4 normenontvanger) vertoonde wel een raster doch geen beeld; geluid zeer slecht.

Het bleek alras dat de video eindbuis defect was. Vernieuwing hiervan bracht weer een beeld op het scherm, maar wat voor een beeld. Verticale lineariteit was ver te zoeken. Van boven zeer uitgerekt, onderste helft in elkaar gedrongen. Bovendien was het beeld niet in de synchronisatie te houden, noch horizontaal, noch verticaal.

Bij metingen aan de syncscheider bleek vrij spoedig, dat een anodeweerstand van 1,8 M $\Omega$  een waarde had van 6 à 7 M $\Omega$ . Een nieuwe weerstand bracht de syncpulsen weer op het rechte pad. Synchronisatie was aanzienlijk beter, doch wat betreft de verticale afbuiging niet wat het zijn moet. Een nieuwe PCL85 bracht wat dit betreft uitkomst. Linea-

riteit werd echter niet beter, eerder nog slechter. Bij metingen aan de elektroden van de PCL85 bleek de katodespanning van de rasterversterker 50 V te bedragen, hetgeen naar ik meende te weten slechts 10 à 15 volt mocht zijn. (documentatie van dit apparaat was niet voorhanden). Zoekende naar de katodeweerstand bleek deze in het geheel niet aanwezig te zijn. Hoe kon dat nu? Bij minutieuze nasporingen bleek zich op het chassis een gloeilampje in het katodecircuit te bevinden, dat defect was. Parallel over het lampje bevond zich een elektrolietje, dat blijkbaar een vrij lage gelijkstroomweerstand had, waardoor zich hierover een spanning van 50 V kon ontwikkelen en zodoende de buis toch nog deed functioneren, zij het dat er van de lineariteit niets terecht kwam. Het lampje bleek 24 V 0,05 A te zijn hetgeen op dat moment niet voorradig was. Een 20 V, 0,1 A exemplaar bleek tijdelijk aardig te voldoen. Katodespanning nu 8 volt, dus een eind in de goede richting. Lineariteit vrij goed. Nu nog het geluid. Vooral bij opgedraaide sterkteregelaar afschuwelijk om aan te horen. Het leek er sterk op dat eindbuis roosterstroom trok, hetgeen echter niet het geval was. De fout bleek te zitten in de anodeweerstand van de a.f. voorversterker, welke een veel te hoge waarde had gekregen. De juiste waarde was niet na te gaan. Een 100 k $\Omega$  exemplaar bracht het geluid weer tot de orde.

Tilburg

R. DE ROOIJ

Een Wevo TV-toestel, type 62/59, vertoonde als defect dat er een zeer flets beeld was op beide Brusselse zenders. Nieuwe buizen in de m.f.- en de v.f.-versterker brachten geen resultaat. Daar de ontvanger op de andere kanalen normaal functioneerde, begon ik de bedrading te volgen (ik had namelijk geen documentatie van dit toestel) en zocht in eerste instantie naar een fazedraaier. Deze scheen het toestel echter niet te bezitten, aangezien men of de katode of de wehnelt stuurde. Dit deed mij inzien dat er iets met de detector niet in orde was. Bij nader onderzoek bleek dat de diode voor de detectie van positieve signalen een kortsluiting of tenminste een gedeeltelijke kortsluiting vertoonde. Men gebruikte hier n.l. twee dioden OA 70 die tegenovergesteld geschakeld waren en met een relais beurtelings gebruikt werden voor positieve en negatieve signalen. Vervanging door een nieuwe OA 70 deed de ontvanger weer normaal werken.

Rote (B.)

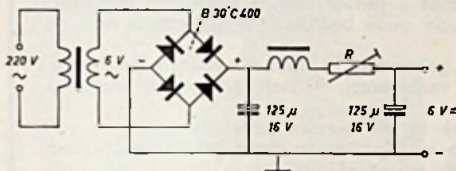
RAYMOND DIRKX



# LEZERS PEINSDEN MEE!

## NETVOEDING

Ik heb de volgende schakeling gemaakt voor mijn draagbare radio, hij functioneert zeer goed. We dienen wel degelijk een B 30 C 400 te nemen, deze mag niet kleiner zijn en ook de elco's mogen niet kleiner van waarde zijn, namelijk 125  $\mu$ F - 16 V.



Dit alles is gemonteerd in een plastic doosje met klein plankje van onder (H10 x B10 x L10 cm).

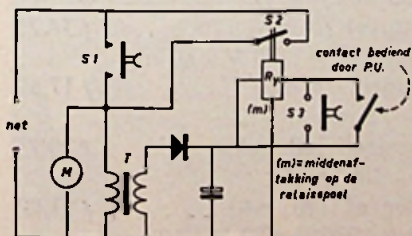
Eke (B.)

ANDRE PIENS

## AUTOMATISCHE AFSLAG VOOR DRAAITAFEL

Het onderstaande ontwerpje voorziet in een mogelijkheid om een defect uitschakelmechanisme van een Trio-Track op een elegante wijze door een beter te vervangen. De oplossing kon worden bereikt door:

1. Een relais met opgebouwde microschakelaar te laten aantrekken door op een knopje te drukken.
2. De p.u.-arm een zeer licht contact te laten sluiten, waardoor een tweede spool op het relais een tegengestelde magnetisatie oplevert, waarna het afvalt en de motor dus onmiddellijk wordt uitgeschakeld.



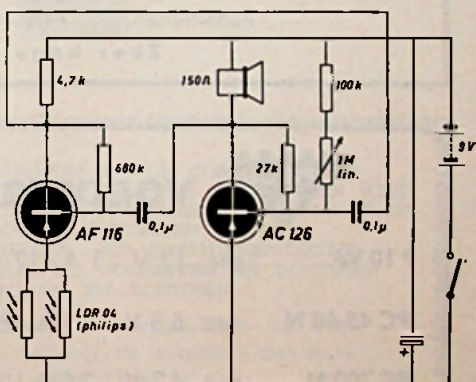
Door op S1 te drukken, wordt de microschakelaar overbrugd, de motor gaat draaien en de transformator T krijgt spanning, de gelijkgerichte sec. stroom bekrachtigt het relais, waardoor dit aangetrokken wordt en blijft als S1 wordt losgelaten. Wanneer nu maar even het p.u. contact wordt gesloten, valt het relais af, de motor stopt en T krijgt geen spanning meer. Vóór het

einde van de plaat kan de motor ook worden gestopt door op S3 te drukken. T kan dan een klein gloeistr. transfo zijn. De gelijkrichter een silicium b.v. DY 251 en de condensator een laagsp. elco van 500  $\mu$ F.

## GELUIDSIGNALERING SEMAFOON

Bijgaand schema heb ik bedacht voor een semafoon. De zoemer vond ik te zacht en vooral ook omdat deze zoemer maar even gaat. De lampjes blijven echter branden tot men de hersteltoets indrukt.

Ik ging uit van het Philips schema EE D4. De weerstand van 270  $\Omega$  liet ik vervallen en ik plaatste twee LDR's



parallel. Verder bracht ik nog een gevoeligheidsregelaar aan.

Den Bosch P. vd. MEERENDONK

\*\*\*

Desgevraagd deelde de afd. Semafoon van PTT ons mede: „Dit schema geeft naar behoefte luidere en langduriger geluidssignalering dan de zoemer van de semafoon, door het licht voor één of meer der oproeplampjes te laten vallen op fotoweerstanden.

De schakeling grijpt dus niet in op het inwendige van de semafoon en als de fotoweerstanden zodanig voor de oproeplampjes worden bevestigd dat hierbij ook geen beschadiging aan het inwendige van de semafoon plaats vindt, bestaat er tegen de toepassing en dus tegen publicatie geen bezwaar.”

**A.B.F.-IMPORT**

- Van Eeghenstraat 59-60

- **AMSTERDAM-Z.**

Gewaardeerde Afnemer,

Hieronder volgt een **BELANGRIJKE MEDEDELING.**

Om verschillende redenen, o.a. de snelle groei van ons bedrijf, de daardoor noodzakelijk geworden verhoging van onze efficiency, ontlasting van onze telefoon, enz., hebben wij het besluit genomen onze afdelingen Import en Fabricage te splitsen. U zult begrijpen, dat door een gedecentraliseerd en uitgebreider toezicht niet alleen ons belang, maar ook het uwe ten zeerste gediend zal zijn.

Onze afdeling Import, de „Amsterdamsche Beeldbuizen Fabriek“, of kortweg „A.B.F.-Import“, blijft gevestigd op het vertrouwde adres in de Van Eeghenstraat 59-60, telefoon (020) 79 04 65 en uw bestellingen voor Televisie, Platenspelers, Tuners, Converters enz., blijven daar uiteraard welkom.

De afdeling Fabricage zal vanaf 1 januari 1966 voortbestaan onder de naam „Nederlandse Beeldbuizen Fabriek. N.B.F.“, gevestigd te Mijdrecht aan de Dorpsstraat 41-43, telefoon (0 2979) 3093. Aan dit adres kunt u vanaf 1 januari uw beeldbuizen bestellen en, indien gewenst, afhalen. Ook het insturen van oude beeldbuizen gelieve u aan dit adres te doen.

Onze prijzen en condities blijven onveranderd gehandhaafd. Onze kwaliteit en bediening zullen door deze beslissing echter nog verbeteren. (Indien zulks nog mogelijk zou zijn.....)

Wij van onze kant vertrouwen, dat u ons ook in dit nieuwe jaar als afnemer zult blijven begunstigen en spreken hierbij de hoop uit dat, mede door bovenomschreven verandering, het nieuwe jaar 1966 tot wederzijds voordeel zal zijn.

**PRIJZEN BEELDBUIZEN:**

MW 36-44 ....	bruto f 75,-	AW 47-91 ....	bruto f 75,-	AW 53-88 ....	bruto f 100,-
MW 43-69 ....	„ f 75,-	AW 53-80 ....	„ f 100,-	AW 59-91 ....	„ f 100,-
AW 43-80 ....	„ f 75,-	MW 53-80 ....	„ f 100,-	MW 61-80 ....	„ f 165,-
AW 43-88 ....	„ f 75,-	MW 53-20 ....	„ f 100,-	AW 61-88 ....	„ f 165,-

Radarbuizen .... f 100,- - Andere typen op aanvraag.

**Zeer hoge handelskorting****VOEDINGSTRANSFORMATOREN**

<b>P 10 W</b>	sec. 12 V - 1 A / 12 V - 1 A (met brugcel 24 à 30 V - 1 A) ..	f 16,00
<b>PC 45-60 N</b>	sec. 6,3 V - 1,5 A / 250 V - 45 mA (met brugcel 60 mA) .....	f 12,90
<b>PC 100 N</b>	sec. 6,3 V - 2,5 A / 250 V - 55 mA (met brugcel 75 mA) .....	f 14,75
<b>P 120 N</b>	sec. 6,3 V - 3 A / 4-5 V - 2 A / 270 + 270 V - 60 mA (met brugcel 75 mA) .....	f 17,50
<b>PC 75-100</b>	sec. 6,3 V - 3 A / 250-300 V - 75 mA (met brugcel 100 mA) .....	f 19,75
<b>PC 100-140</b>	sec. 6,3 V - 4 A / 250-300 V - 100 mA (met brugcel 140 mA) .....	f 21,00
<b>P 141 NN</b>	sec. 6,3 V - 3,5 A / 4-5 V - 2 A / 280 + 280 V - 100 mA (met brugcel 130 mA) .....	f 28,75

(Alle transformatoren primair 110 + 110 V)

RADIO

**TE KAAAT**DE SPECIAALZAAK VOOR ONDERDELEN  
EN GRAMMOFOONPLATENJansbuitensingel 2 - Telefoon 3 24 46  
**ARNHEM**



# POWER PACKS

voor transistor-radio's

In BEREC "POWER PACKS" kunt u vertrouwen hebben. Immers, deze batterijen zijn speciaal ontworpen voor getransistoreerde apparatuur en dat betekent, dat uw transistor-radio hiermede de beste prestatie levert. Ja uw transistor-radio, want er is een BEREC 'POWER PACK' voor elk type transistorradio!



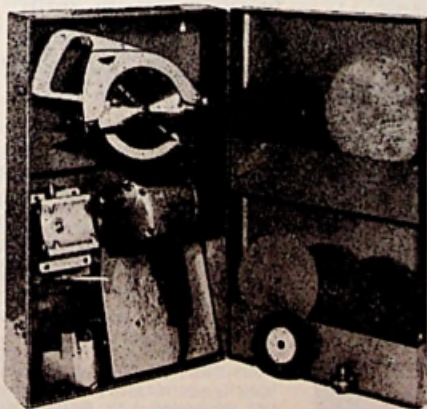
## HOBBY WORKSHOP



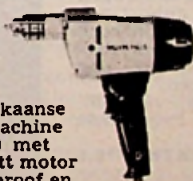
MILLERS FALLS' COMPLETE SET GEREEDSCHAPPEN IN STALEN KIST UITGERUST MET BOORMACHINE SP-880 EN HULPSTUKKEN VOOR: CIRKEL EN DECOUPEERZAGEN SLIJPEN, POLIJSTEN EN POETSEN BOREN EN SCHUREN

en met de mogelijkheid om deze set nog uit te breiden met meer hulpstukken

compleet f 370.—



**MILLERS FALLS**  
KWALITEITSGEREEDSCHAPPEN



Amerikaanse boormachine SP-880 met 530 watt motor shockproof en dubbel geïsoleerd

f 185.—

HET OERSTERKE HART VAN UW SET

Vraag uw handelaar om uitgebreide documentatie Millers Falls gereedschappen

BURGMAN - UTRECHT



# Geef 'n BOEK



## TRANSISTOREN SCHEMA'S

door H. DE VOS

Een 40-tal praktische ontwerpen, speciaal bedoeld voor meer gevorderde amateurs en studerende op dit gebied. Verschillende ontwerpen zijn niet „alledaags“; ze zijn bedoeld om de experimenteerder de mogelijkheden van de halfgeleider beter te leren kennen. 2e druk, 120 pag., 100 ill. Bestelnr. 1053 Prijs / 5,50

## HALFGELEIDERS

door H. DE VOS

De transistor en andere halfgeleiders in theorie en praktijk. Behalve de lagen-diode en de transistor in zijn grote verscheidenheid en uitvoeringsvorm en fabricagetechniek worden o.m. besproken de tunneldiode, dubbel basisdiode, frigitistor, zonnecel, 4-laags-diode, thyristor, fiel-distor, tecnetron en nog vele andere typen. 5e druk, 280 pag., vele afb. Bestelnr. 785 Prijs / 9,90

## LEERBOEK ELEKTRONICA Deel 2

door A. J. DIRKSEN

In deze serie boeken worden de grondbeginselen van de elektronica besproken. Bijzonder geschikt voor la-

gere en uitgebreid technische scholen en voor zelfstudie.

In het tweede deel worden RC-schakelingen, trillingskringen, halfgeleiderdioden, diode-buizen en wisselstroomtheorie behandeld.

Bestelnr. 1067 - 168 pag's  
Ruim 100 tek. en foto's.  
Prijs / 9,50

## VERSTERKERS MET TRANSISTOREN

In twee delen

door Ir. S. J. HELLINGS

Theorie en schakelingen gebaseerd op de toepassing van halfgeleiders.

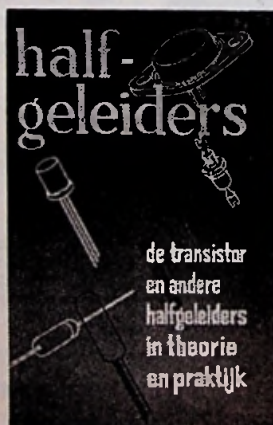
De opzet is zodanig gekozen, dat het boek voor ontwerper en amateur zoveel mogelijk profijt afwerpt; na een algemene inleiding worden de verschillende onderwerpen in de volgorde, zoals ze bij de versterker voorkomen, behandeld. Door de voorafgaande theorie is het boek tevens uitermate geschikt voor het elektronica-onderwijs. De opgenomen schakelingen zijn terdege beproefd en door ieder gemakkelijk na te bouwen.

Deel I - Voorversterkers  
240 blz.

Bestelnr. 1052 Prijs / 12,50

Deel II - Hoofdversterkers  
en voedingen - 160 blz.

Bestelnr. 1068 Prijs / 10,-



## half- geleiders

de transistor  
en andere  
halfgeleiders  
in theorie  
en praktijk



## MEETAPPARATEN, ONTWERPEN EN GEBRUIKEN

door A. J. DIRKSEN

Dit boek is bedoeld voor diegenen, die reeds over 'n instrumentarium de beschikking hebben en precies willen weten hoe een apparaat werkt en hoe het is te gebruiken, waartoe ook diverse metingen worden besproken.

Er wordt bijzondere aandacht besteed aan oscilloscopen, a.f. generatoren, buisvoltmeters en roosterdipmeters.

3e druk, 264 pag., 200 ill.

Bestelnr. 1028 Prijs / 10,50

## TV-SERVICE

door A. J. DIRKSEN

Dit boek is bedoeld om leken op TV-gebied zo snel mogelijk wegwijs te maken. Er wordt zowel de nadruk gelegd op de werking van de schakelingen, als op het systematisch lokaliseren van fouten aan de hand van beeld, geluid en raster.

Documentatie van twee fabrieksontvangers met volledige schemabeschrijving en bouwbeschrijving van een blokkengenerator, waarmee het opsporen van fouten bij afwezigheid van zendersignaal mogelijk is.

2e druk, 160 pag., 110 ill.

Bestelnr. 1033 Prijs / 8,90

## DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

Telefoon 0 2959 - 1 29 29 - Giro 83214

## SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Van 3-8 februari zal in het Parc des Expositions bij de Porte de Versailles te Parijs de 30ste internationale tentoonstelling van elektronische onderdelen worden gehouden, welke manifestatie evenals in vorige jaren wederom in kringen van technici, fabrikanten en de handel de volle aandacht zal trekken.

De algemene kenmerken van deze tentoonstelling zullen dezelfde zijn als die, welke in voorgaande juren de faam tot ver over de grenzen hebben uitgedragen. Deze Parijse tentoonstelling, waar alle in de elektronica verwerkte componenten en meetapparaten voor afregeling en controle van elektronische apparaten van talloze fabrikanten worden geëxposeerd, is wel de belangrijkste van Europa. Door de specialisatie op dit gebied heeft de expositie de sympathie gewonnen van het professioneel geïnteresseerde publiek, dat uit alle windstreken komt en er soms verre reizen voor over heeft.

Zij is ook het oudste regelmatig wederkerend evenement op het terrein van de elektronica.

Toen de elektronische industrie in haar beginperiode zover was gevorderd dat het lonend werd om de populaire gebruiksgoederen te scheiden van de professionele apparaten, werd in 1934 in het Musée Pédagogique door een veertigtal fabrikanten van onderdelen de eerste tentoonstelling georganiseerd. Behalve tijdens de tweede wereldoorlog werd de tentoonstelling van 1935 tot 1948 elk jaar in het Maison de la Chimie gehouden, na 1949 gedurende vier dagen in het Parc des Expositions. In 1958 werd de tentoonstelling internationaal en zou voortaan zes dagen duren.

In deze maand zullen ca. negenhonderd exposanten deelnemen, waaronder ook De Muiderkring is begrepen, die, zoals in voorgaande jaren duidelijk naar voren is gekomen, voldoende baat heeft om hier met een goed verzorgde stand de Nederlandse technische literatuur, de ontwerpen en vooral zijn buizen- en transistorboeken onder de aandacht te brengen.

Men heeft de verwachting dat ca. 125.000 genodigden, waarvan de helft buitenlanders (alleen op vertoon van een invitatiekaart heeft men toegang), dit jaar de zalen zullen bezoeken, waarbij rekening is gehouden dat ca. 30% de tentoonstelling twee maal doen en ca. 20% drie of vier maal!

Van de ca. 450 buitenlandse standhouders zijn er 132 uit de Verenigde Staten, 101 uit Duitsland, 69 uit Groot-Brittannië, verder zijn alle Europese landen en Japan vertegenwoordigd.



draad en kabel

N.V. POPE'S DRAAD- EN LAMPENFABRIEKEN VENLO

UTRECHT: Plompetorengracht 12  
Telefoon 18041

AMSTERDAM: Reestraat 9  
Telefoon 230210

ROTTERDAM: Industriegeb. Goudsesingel 104  
Telefoon 134750

### Radiobeurs - Breda

Centrum voor West-Brabant  
Reigerstraat 28 - Telefoon 3 3772  
Showroom: Reigerstraat 11

Demonstratie van nieuwe apparatuur  
en elektrische huishoudelijke apparaten

Alle merkonderdelen o.a. Amroh, Geloso,  
Philips, Unitran en alle MK lectuur uit  
voorraad leverbaar.

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





### **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 bekwamen in onze ruime werkplaats met een keur van gereedschappen, terwijl tevens voor de gevorderde leerlingen de gelegenheid is opengesteld gebruik te maken van ons laboratorium, dat van de modernste meetapparatuur is voorzien.  
 Een uitvoerig prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

Dir. RENS & RENS

Internaat - Externaat



# HTS

## voor elektronica

BERGWEG 33

TELEFOON 0 2950 - 4 74 74

HILVERSUM

**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

N  
NIEMEYER

## Trans-Arabian Pipe Line Company

heeft op een pompstation aan de olieleiding in SAOEDI ARABIE een vacature voor een

### SENIOR RADIO TECHNICIAN

voor het onderhoud en de reparatie van zend- en ontvanginstallaties voor radio-communicatie, afstandbediening en het antennepark.

Voor deze functie is nodig dat de kandidaat in het bezit is van het NRG diploma voor radiotechnicus en dat hij minstens 5 jaar ervaring heeft. Bezitters van NRG of VEV radiomonteur diploma kunnen ook solliciteren wanneer zij meer ervaring hebben.

Uitzending vindt plaats voor perioden van 1 jaar afgewisseld met Europees verlof van 1 maand.

Verlenging van het dienstverband is altijd mogelijk. Huisvesting en recreatie faciliteiten in Saoedi-Arabie zijn behoorlijk.

Wanneer u belang stelt in de vacature, die vooral voor jonge technici aantrekkelijke mogelijkheden biedt veelzijdige ervaring op te doen, nodigen wij u uit een afspraak te maken voor een gesprek op de personeelsafdeling van ARAMCO OVERSEAS COMPANY, Laan van Meerdervoort 55, Den Haag.





## Technische Hogeschool Delft

Bij de **ALGEMENE DIENST VOOR SCHEIKUNDE** kan worden geplaatst een:

### **ELECTRONICUS**

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 6601/23190 (in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief).



## **MINISTERIE VAN LANDBOUW EN VISSERIJ**

Bij de **STICHTING TECHNISCHE EN FYSISCHE DIENST VOOR DE LANDBOUW** te **WAGENINGEN** kan zo spoedig mogelijk worden geplaatst een

### **H.T.S.-er (Elektronicus)**

die de leider van de Afdeling Elektronica (Elektrotechnisch Ir.) zal assisteren bij de ontwikkeling van, veelal getransistoriseerde, elektronische meet- en regelapparatuur ten behoeve van het landbouwkundig onderzoek.

Naast het ontwerpen van schakelingen en berekenen van circuit-elementen behoort tot zijn taak het afregelen van elektronische apparatuur.

Aanstelling zal geschieden afhankelijk van opleiding en ervaring in de rang van Technisch Ambtenaar of Technisch Ambtenaar 1e kl. met salarisgrenzen van f 696,- tot f 1209,- per maand, exclusief 6% vakantie-uitkering.

A.O.W.-premie voor rijksrekening.

Schriftelijke sollicitaties onder no. 5-3046/7670 (in linkerbovenhoek brief en env.) zenden aan het Bureau Personeelsvoorziening en Bemiddeling van de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, te 's-Gravenhage.



## European Space Technology Centre

European Space Technology Centre heeft vacatures voor

- A. **VEILIGHEIDSINSPECTEUR**
- B. **MEET- en CONTROLE TECHNICI**
- C. **TEKENAARS en TEKENAAR/CONSTRUCTEURS**
- D. **LEERLING TEKENAARS en CALQUEUSES**
- E. **INSTRUMENTMAKERS**
- F. **MAGAZIJNBEDIENDEN**
- G. **LABORATORIUM BEDIENDEN**

Opleiding: H.T.S. - U.T.S. - L.T.S. - E.T.S. - N.R.G. - H.B.S. E.D.

Minimum 5 jaar praktijk ervaring voor vacatures A-B-C en E.

Kennis van de Engelse en/of Franse taal is gewenst.

Sollicitaties worden gaarne ingewacht onder vermelding van de betreffende letter indien men naar een der functies vermeld onder A t/m G solliciteert.

**ESTeC - Afdeling Personeelszaken - Mijnbouwplein 11 - Delft**

Het **LABORATORIUM VOOR GRONDONDERZOEK** te Delft, zoekt een

### **Assistent bij de Meettechnische Afdeling**

in het bezit van het diploma L.T.S. INSTRUMENTMAKER, met belangstelling voor elektronica.

Sollicitaties te richten aan de Directeur van het Laboratorium voor Grondmechanica, postbus 69 te Delft.



## MEDISCH-FYSISCH INSTITUUT

Ten behoeve van een goede verslaggeving van ons werk en voor het vastleggen van gegevens van ontwikkelde apparatuur, zoeken wij een

### ELEKTROTECHNISCH TEKENAAR

Zijn taak zal bestaan uit het tekenen van elektronische schema's, grafieken, constructietekeningen, enz. Wij denken aan een U.T.S.-er (E) tot 25 jaar, met enige tekenkamer ervaring en belangstelling voor elektronica.

U kunt uw sollicitatie richten aan het MEDISCH-FYSISCH INSTITUUT T.N.O., Da Costakade 45, Utrecht; telefoon 3 51 41, toestel 303.



## MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT

Bij de Technische Dienst van de afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst, kan ter standplaats AMSTERDAM worden geplaatst een

### TECHNICUS

voor het assisteren bij het onderhouden, revideren en afregelen van elektronische navigatie-installaties.

Vereist: diploma LTS (E) en diploma radiomonteur NERG.

Leeftijd 18—35 jaar.

Max. salaris f 672.— per maand. Promotie-mogelijkheid tot max. f 747.— per maand, niet uitgesloten. Genoemde salarissen zijn exclusief 6% vakantie-uitkering. A.O.W.-premie voor Rijksrekening.

Schriftelijke sollicitaties onder vac.no. 5-2962/7670 (in linkerbovenhoek env. en brief) zenden aan Bureau Personeelsvoorziening en Bemiddeling van de Rijks-Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1 te 's-Gravenhage.



## MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT

De RIJKSLUCHTVAARDIENST vraagt voor de dienst aan boord van de  
WEERSCHEPEN een

### HOOFDTECHNICUS

die, gedurende het verblijf op zee zal worden belast met:

- het bedrijfsklaar houden van de gehele elektronische radio- en radarapparatuur (onderhoud, lokaliseren en opheffen van storingen)
- en die gedurende het verblijf aan de wal zal worden belast met:
  - ontwikkelingswerkzaamheden bij de technische dienst van de afdeling luchtverkeersbeveiliging.

Vereist: MULO-diploma en diploma Radiotechnicus NERG.  
Leeftijd tot ca. 35 jaar.

#### Geboden wordt:

- bereikbaar max. salaris f 1026,- p. maand
- 6% vakantie-uitkering
- AOW-premie voor Rijksrekening
- vrije voeding aan boord
- toelage van f 3.30 per etmaal tijdens verblijf aan boord
- toelage van max. f 104,- per maand over de duur van de vaarperiode
- aanspraak op overwerkvergoeding, daar aan boord langer wordt gewerkt dan aan de wal
- iedere reis duurt ca. 5 weken
- 7 à 8 reizen per jaar

Inlichtingen kunnen worden ingewonnen onder telefoon 070 - 51 23 81, toestel 328.  
Schriftelijke sollicitaties onder vac. no. 6-3176/7670 (in linkerbovenhoek env. en brief) zenden aan Bureau Personeelsvoorziening en Bemiddeling van de Rijks Psychologische dienst, Prins Mauritslaan 1 te 's-Gravenhage.

### UITZONDERLIJK AANBOD

## UNIVERSELE INBOUWTUNERS VOOR UHF

Fabrikaat: GRUNDIG 3025-006 (met transistors)

Brutoprijs 1.750,- Fr.

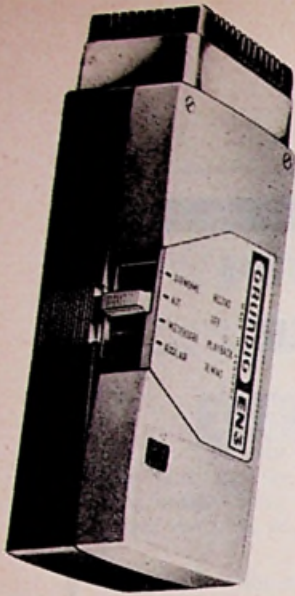
Wordt geleverd in originele verpakking met volledige gebruiksaanwijzing, knoppen voor grof- en fijnregeling, omschakeltoets, opgebouwde MF versterker en opblaaskap.

Per stuk: **f 74.-**

Per 3 stuks: **f 68.-**

Speciale prijs voor 10 en voor 50 stuks op aanvraag.

Ghis. LAMBERIGTS - Veldstraat 16 BRECHT (Prov. Antwerpen) - België  
Tel. (03) - 72.82.49 - Postrekening 536083



## ELEKTRONISCH NOTITIEBOEKJE EN 3

Reeds geruime tijd neemt het Grundig fenomeen EN 3 in het leven van de moderne zakenman een bijzondere plaats in, daar het een buitengewoon belangrijke taak vervult. Om zijn ideeën en gedachten voor de vergetelheid te behoeden, gebruikte de overbezette mens met zijn verantwoordelijke functies voorheen potlood en papier om zijn notities te maken. Thans heeft hij daarvoor de EN 3.

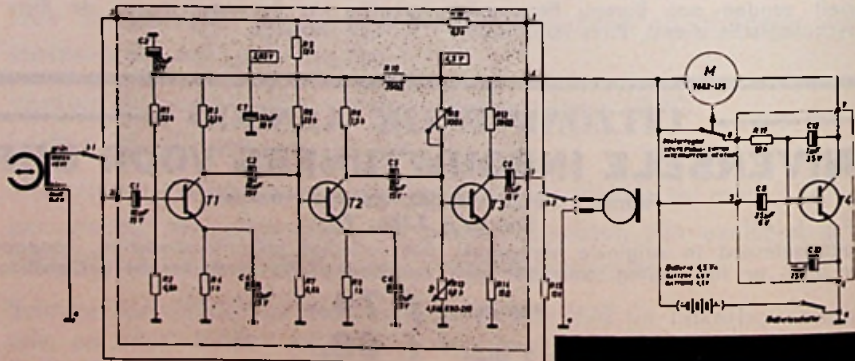
Verraadt de naam reeds dat deze in staat is om onze gedachten vast te leggen, nog meer dan die naam overtuigt hij onszelf van zijn gave de mens dienstbaar te zijn op een wijze, welke in deze evoluerende tijd voorbeeldig kan worden genoemd.

Zo simpel als het openslaan van ons notitieboekje is het openen van het etui, waarin zich de EN 3 bevindt. Meer dan het apparaat uit het etui nemen is er niet bij, of u zou het met de duim omhoog duwen van een palletje nog als een handeling moeten zien.

De EN 3 registreert geduldig wat men op zijn hart heeft, zonder modderen, zonder enige verdere bediening, in welke vorm ook. Heeft men zijn zegje gezegd, dan duwt men het palletje terug. Klaar! Afluisteren? Palletje terugduwen, terugspoelen, palletje loslaten. De eenvoud, die de EN 3 siert, is wel een pluspunt van de eerste orde: het ding behoort praktisch niet bediend te worden!

Het schema toont een simpele drietraps transistorversterker. Bij opname wordt de ingang aangesloten op de microfoon, de uitgang via de weerstand  $R_{16}$  op de opneemweergeefkop. Deze kop wordt niet hoogfrequent voorgemagnetiseerd, doch krijgt een gelijkstroompje via de weerstand  $R_5$  toegediend. Tijdens het opnemen wordt een magneetje tegen de band gedrukt, dat de vorige opname wegwist. Door deze werkwijze kon van een oscillator worden afgezien, gezien het hier geen WW apparaat betreft en ruis, het gevolg van het gelijkstroommagneetveld, geen enkel bezwaar vormt. Om een goede bandloop te verkrijgen, werd de motor voorzien van een toerentalstabilisator, hetgeen de goede werking ook bij bijna uitgeputte batterijen zeer ten goede komt.  $T_3$  doet hier slechts dienst als stroomversterker om de onderbreker contacten van het motortje te sparen. Bij weergave doet dezelfde versterker weer dienst en, summum van eenvoud, de microfoon als luidspreker.

De cassette laat zich gemakkelijk uitnemen, om door een nieuwe te worden vervangen en eventueel op het apparaat van de typiste te worden afgedraaid.



2 x 45 min. opname. Geheel compleet  
met luxe etui, excl. batterijen f 198,—

**GRUNDIG**  
de aristocraat onder de dicteerapparaten

# DISCOBAKEN

**W. A. MOZART:**

Concert in A, KV.488 en  
concert in G, KV.453 voor piano en orkest  
Uitvoering: Ingrid Haebler met het londens  
symfonie orkest o.l.v. Witold Rowicki  
Opname: PHILIPS LL 02438

Een prachtige Philips plaat met twee verrukkelijke pianoconcerten van Mozart, magnifiek gespeeld en voortreffelijk opgenomen. Ziedaar, waarop ik gaarne uw aandacht vestig.

Plaat verpakt in kostbare, fraaie hoes met in drie talen een toelichting betreffende de opgenomen werken, componist, de soliste en de dirigent.

Bijzonder goede balans tussen de piano en het orkest, alsook van het orkest zelf. Ruime, fraaie, heldere en doorzichtige opname, die alles voortreffelijk to haar recht laat komen.

**M. RAVEL:**

L'Heure Espagnole (Muzikale komedie in één acte naar tekst van Franc-Nohain)

Uitvoering: Concepcion - Jeanne Berbié

Gonzalve - Michel Senechal

Torquemada - Jean Giraudeau

Ramiro - Gabriel Bacquier

Don Inigo Gomez - José van Dam

Orchestre National, Paris,

o.l.v. Lorin Maazel

Opname: DGG LPM.18970

De geestige geschiedenis van de oude horlogemaker Torquemada en zijn ondeugende en ontrouwe vrouw Concepcion volgens tekst van Franc-Nohain is door Ravel eenvoudig meesterlijk verklankt en op deze sublieme, werkelijk magnifieke DGG plaat volmaakt uitgevoerd met een bijkans ideale toonkwaliteit en toonbalans.

U ziet het: deze plaat is werkelijk uniek en voor liefhebbers van Ravels muziek onmisbaar.

Een keurig testboek en fraaie hoes completeren deze DGG uitgave, die warm en van harte wordt aanbevolen.

**W. A. Mozart:**

Divertimento in D, KV 136

Divertimento in B, KV 137

Divertimento in F, KV 138

Serenata notturna in D, KV 239

Uitvoering: Festival Strings Lucerne

Merk: DGG LPEM 19480

Deze muziek wordt heden ten dage te hoog aangeslagen om als amusementsmuziek te worden beschouwd, zoals dat in de dagen van Mozart het geval was. Zeker was men in die tijd kieskeuriger dan nu en wist men stijl, karakter en allure te onderkennen.

De enthousiaste, in-muzikale wijze waarop de solisten en het orkest deze verrukkelijke muziek tot klinken weten te brengen, verdient alle lof. Door de prachtige opname-techniek, de perfecte balans en de evenwichtige klankverhoudingen komen deze uitvoeringen volmaakt tot hun recht. Een pracht plaat.

M. L. VAN OVEREEM

## BESTEL NU!!

INGEBONDEN JAARGANG 1965



f 12,—

Inbindband 1965 met volledige inhoudsopgave f 1,50

Nog voorradig ingebonden jaargangen RB 1959 - 1960 en 1961 f 11,— per stuk

Losse inbindbanden van vorige jaargangen (voor zover voorradig) f 1,50.

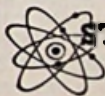
Losse inhoudsopgaven gratis.

**DE MUIDERKRING N.V.**

Bussum

Giro 83214

Ook in 1966 brengt



**STUUT en BRUIN**

u, zoals van ons gewend

### speciale artikelen

zoals:

ZM neon decade telbuizen

ZA neon logica schakelbuisjes

Professionele buizen

Uitgebreide collectie NTC en PTC weerstanden

Grote serie LDR (Cadmium Sulphide) fotocellen

Koude-katode triggerbuizen

Stabilisatorbuizen

Het complete HEATHKIT programma

Paneelmeters in talrijke uitvoeringen

**Onze specialiteit:**

„De meter met het voor u gewenste bereik in gangbare formaten”.

ELDORADO VOOR DE RADIOAMATEUR!

Telefoon 60 49 93 - Giro 283062

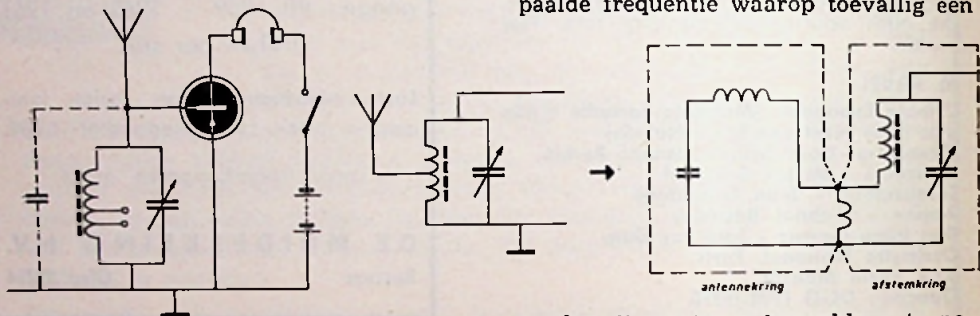
Prinsegracht 34 - 's-Gravenhage

# Puzzelclub Dr. Blan

Oplissing van puzzel no. 5

EEN transistor ontvanger werkte in Utrecht prachtig met een antenne draad van 1 m lengte en omdat er in Friesland met die antenne van één meter niet werd ontvangen knoopte Sjoerd er een lange draad aan. Maar van de beide Hilversummen was niets te horen.

Nu, de hele zaak zat vast op die antenne-aansluiting; de antenne vormt n.l. samen met de aarde een condensator, waarvan de capaciteit afhangt van de draadlengte.



Bij een antenne van 1 m is die capaciteit, de eigen capaciteit van de antenne, gering, maar bij zulk een lange antenne gaat dat gauw 100 à 200 pF betekenen. Dit is dan een vaste capaciteit, die parallel op de afstemkring staat. De afstemming geschiedt dan met die vaste C van b.v. 150 pF plus een variabele van 25 tot 475 pF. De minimum capaciteit van onze afstemkring is dan 150 plus 25 tot 475 pF. Nu zal het wel duidelijk zijn waarom de beide Hilversummen niet meer kunnen worden afgestemd, want voor Hilversum I vinden we ca. 80 pF en voor Hvs II ca. 140 pF in samenwerking met de 402 spoel. De capaciteit is dus véél te groot en we kunnen die niet verkleinen. Door een lange antenne verkleinen we ons afstembereik. Nu wordt de zaak veel gunstiger, als we op één der aftakkingen gaan zitten; we transformeren daarmee als het ware de antenne capaciteit naar beneden.

Zit die aftakking op  $\frac{1}{4}$  van de gehele spoel, dan wordt een antenne capaciteit van 150 pF teruggebracht tot ca. 37 pF. In werkelijkheid is er een andere redering nodig, maar praktisch komen we tot dit resultaat.

Nu is er nog een bijkomstig maar belangrijk voordeel als de antenne op die spoelaftakking komt; de selectiviteit

wordt n.l. veel groter. We zeggen dan, dat de antennekring lossor wordt gekoppeld met de roosterkring. Ik zal die kringen eens tekenen; dat stukje onder de aftakking hebben beide kringen nu gemeenschappelijk. De antenne zien we dan als capaciteit. In het algemeen is die antennekring niet afgestemd; dat doen we met opzet niet, anders zouden we er een afzonderlijk afstemorgaan bij krijgen. We noemen deze afstemming dan a-periodisch. In werkelijkheid heeft die kring natuurlijk wel een eigen afstemming, maar die legt men dan moedwillig op een frequentie, die buiten het afstembereik valt.

Toch kan het toevallig zo uitkomen, dat de antenne is afgestemd op een bepaalde frequentie waarop toevallig een

zender zit want een bepaalde antenne draad heeft nu eenmaal een bepaalde capaciteit terwijl elke draad ook nog een zekere zelfinductie bezit en dat, in seriegeschakeld met het koppelspoeltje, het geheel toevallig op de frequentie van een zwak station zit. Reken er dan maar op dat die zender knoerhard binnenkomt.

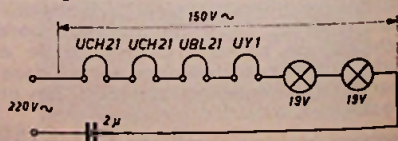
De eerste prijs „Versterkers met transistors” deel I en II zijn voor M. J. P. LÉGER te Sterrebeek (B).

De tweede prijs „Meetapparaten” gaat naar W. LEMMENS te Willebroek (B).

De derde prijs „Bandrecording” gaat naar W. JANSEN in Amsterdam en de vierde prijs „Transistoren schema's” stuur ik naar H. v.d. BERG in Den Haag.

En nu puzzel nr. 7

Het gaat hier om een radiotoestel met H-U-buizen, je weet wel, die buizen waarvan de gloeidraden in serie worden geschakeld en dan via een weerstand op het 220 V net worden aange-



sloten. Soms staan ook de schaalverlichtingslampjes nog daarmee in serie. Alle buizen moeten dan doorlopen worden door de stroom van 100 mA; de éne buis heeft een lange gloeidraad en dan meten we 40 volt over de einden; andere buizen hebben maar 12,6 volt op hun draad staan.

Nu vond Willem een na-oorlogs toestel, met verschillende buizen in serie, inclusief de gelijkrichtbuis en de gloeilampjes, maar de serieweerstand was nergens te vinden. Wel vond hij een C van 2  $\mu$ F, en het spul werkte prima. Hoe kan dat nu? dacht onze Willem.

De vraag is dus aan de puzzelaars: hoe werkt deze schakeling? Zoek er echter niet te veel achter, het is vrij eenvoudig. Oplossingen, uitsluitend op briefkaart, moeten uiterlijk 21 januari a.s. in mijn bezit zijn.

DR. BLAN

## BRAILLE-LEESAPPARAAT

(Vervolg van blz. 169)

de onderste 3 gaatjes moeten gebruiken, zodat elke letter uit twee telegraafkarakters + een tussenruimte bestaat (dat zou dus 3 x zoveel ruimte vergen als de normale telegraafcode). Een dergelijke „brailleband" zou er dan uitzien als in fig. 1, die b.v. in het leesapparaat telkens 1 regelbreedte naar links schuift.

Indien men over een computer zou kunnen beschikken, dan kan het vertalen van gewoon schrift in geponst brailleschrift worden geautomatiseerd, met als groot voordeel, dat bij de computer van gangbare apparaten gebruik kan wor-

den gemaakt. Het vertaalprogramma is betrekkelijk eenvoudig en we weten zeker, dat er onder de RB-lezers wel programmeurs zijn, die voor de eventueel ter beschikking gestelde computer belangeloos een dergelijk programma willen schrijven! Wie neemt de proef?

H. de V.



Hap6 BSR bandrecorders voor zelfbouw.

TD2: 1 snelheid 9,5cm-2 sporen-15cm spoelen. In enkele uren, zonder solderen in elkaar te zetten. Complete bouwdoos F.219,-. Tape-deck las F.143,-. TD10: 3 snelheden, 4 sporen, 18cm spoelen. Voor de geoefende amateur. Tape-deck F.213,-. Versterker F.86,-. Een leerzame geldbesparende bezigheid. Vraag folders en adressen bij NV Hap6, Nwe Herengracht 11, A'dam-C. Tel. 63957. Gev. 1913.

## NIEUW

### ELEKTRONISCH TRANSISTORORGEL

systeem Dr. Böhm, als bouwpakket, compleet met bouwschema en beschrijving.

- Geen moeilijkheden met stemmen
- Klankkleur onovertroffen
- Ideaal v. klassieke en moderne muziek
- Door zelfbouw zeer gunstige prijzen
- Vraagt geïllustreerde prospectus

Alleenverkoop voor Nederland:

Elektronische Orgel-import „Dr. BÖHM"  
Showroom: De Rade 146 - Den Haag  
Telefoon 070 - 11 70 46

## Radio Groeneveld

CEINTURBAAN 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.

## ELEKTRONICA-AVONDOPLEIDINGEN

### 9 februari start opnieuw een CURSUS TV REPARATIE

In deze op de praktijk gerichte cursus (20 lesavonden) worden van met buizen uitgeruste TV apparaten besproken:

- a. De eigenschappen van onderdelen en schakelingen;
- b. Twee complete schema's;
- c. Het gebruik van universele meter, BVM en KSO.

Bovendien worden vijf lezingen gegeven door een chef van een service-werkplaats.

### 17 maart start een CURSUS TRANSISTOR TV

In deze cursus (8 lesavonden) worden besproken:

- a. De eigenschappen van transistoren, zenerdioden en schakelingen.
- b. Twee complete schema's

Beide cursussen worden afgesloten met een examen. Prospectus wordt op aanvraag toegezonden.

Cursusleider: A. J. DIRKSEN - Valkenlaan 3 - Dieren - Telef. 0 8330 - 4977





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

Regentesseplein 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

## Gebruikte Jukeboxen

bevattende: versterker met bijpassende speaker, kies-systeem en draaiplateau. Prijs f 100,-.

e.v. N. WETSTEIJN EN ZN., Blokmakerstr. 19-21, Rotterdam  
Tel. 010 - 25 43 31, na 18.00 u.: J. de Borst, Hudsonstr. 63,  
Rotterdam.

TILBURG

## Radlobeurs

Heuvelstraat 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

HIER KAN UW ADVERTENTIE STAAN!

Inlichtingen:

De Muiderkring n.v.,  
Bussum - Advertentie afd.  
Telefoon 0 2959 - 1 29 29

## „RADIO MARCO”

Nassaulaan 10

Tel. 1 14 33 - Giro 400 183

## HAARLEM

**SENSATIE-AANBOD.** Ex-PTT distributie-versterkers ca. 3 watt. In stalen kast, complete voeding, buizen, volumereg. enz. o.a. te gebruiken als pickup versterker. Prijs f 6.95  
Verzending niet franco. Gewicht 5 kg. I.v.m. verzendkosten adviseren wij bestelling van meerdere exemplaren in één zending. 5 stuks voor f 30,-.

**VOOR DE HOBBYMAN.** Centrifuge-motoren ca. 1/3 pk 220 V zelfstartend o.a. voor slijpsteen enz. f 22.50. Bij 3 stuks of meer f 17.50 per stuk niet franco.

**VERHUIS-TRANSFORMATOREN.** 220 - 125 V 1000 W f 35,-; 1500 W f 45,-; 2000 W f 55,-  
100 W f 7,95 niet franco.

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

Stereo 2 x 4 watt (= mono 8 watt) f 83,- Stereo 2 x 7 1/2 watt (= mono 15 watt) f 225,-  
Mono 30 watt balans f 298,-

**COMMUNICATIE-ONTVANGERS** in 4 banden 0,55-30 MHz, met bandspreiding, BFO, SSB enz. 3 typen: f 350,-; f 450,-; f 625,- Voor zover de voorraad strekt. Daarna prijsverhoging tot ca. 15%. Volledige gegevens worden bij de toestellen verstrekt, niet los leverbaar.

**RADIO en TV BUIZEN** fabrieks verpakt, nieuw, volle garantie, prijzen met kortingen van 25 tot 60%. Vraagt prijslijst. Bij 25 stuks 10% extra.

**RECORDERBAND** prima kwaliteit, zeer lage prijzen, o.a. 270 m op 13 cm ..... f 5.95

**KOFFIEMOLEN-MOTORTJES** 110 - 125 V ..... f 3.95

**RAPA** relais. 1 x maak 10 amp. contact 12 - 24 V = spoel 435  $\Omega$  f 0,95 10 à f 7.50

**LOSSE SELEENPLATEN** 15 V 15 A .... f 2.95; 18 V 3 A .... f 1.95; 18 V 10 A .... f 3.95

Verzending franco boven f 100,- (tenzij anders vermeld). Onder rembours of na ontvangst op giro of per Amro-bank Haarlem.

Geen prijslijsten.

# Primo microfoons



Om welke duidelijk aanwijsbare redenen worden PRIMO MICROFOONS steeds meer toegepast???

- japans kwaliteits-product - concurrerende prijs - gevarieerd programma - primo service!

als u ziet dat Primo-elementen door grote europese fabrikanten worden gebruikt... als u merkt dat Primo ruimschoots voldoet aan uw specificaties... als u ervaart dat Primo u geld bespaart... dan kiest u natuurlijk Primo. Wel, zie het voor uzelf, vraag de gratis prospectus aan. Hij ligt voor u klaar bij Borsumij Wehry.

Primo biedt keus uit meer dan 40 typen in prijzen van 4 tot 140 gulden!



f. 125.-  
UD-801 cardioid

UD-802 cardioid



f. 83.-



f. 8.-  
MM-515 magneto-dynamisch

VM-821 cardioid studio band



f. 155.-



f. 14.50  
M-104 kristal

DM-236 electro-dynamisch



f. 18.50



f. 16.-  
DM-262 electro-dynamisch

DM-259 electro-dynamisch



f. 13.-

Deze Primo-microfoons worden in Nederland geïmporteerd door:

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

*Verkoop uitsluitend via de handel*

7-13



## MINISTERIE VAN FINANCIËN

Het Rijksinkoopbureau te 's-Gravenhage vraagt een

### COMMERCIEEL MEDEWERKER

ten behoeve van de inkoop van elektrische laboratorium-apparatuur voor rijksdiensten en de daarmee gelijkgestelde instellingen.

Vereist: goede algemene ontwikkeling (tenminste MULO-niveau) en diploma UTS elektrotechniek.

Salaris afhankelijk van ervaring en leeftijd, voorlopig tot max. f 822,- per maand, exclusief 6% vakantie-uitkering en eventuele kindertoelage. Bij gebleken geschiktheid promotiekansen aanwezig. AOW-premie voor Rijksrekening.

Schriftelijke sollicitaties onder vac.no. 6-3225/7670 (in linkerbovenhoek env. en brief) zenden aan Bureau Personeelsvoorziening en Bemiddeling van de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1 te 's-Gravenhage.

## EVERSHED – ENRAF N.V. DELFT

Fabriek van medische en fysische röntgenapparaten en van meet- en regelapparatuur, vraagt een

### TECHNICUS (E)

die zal worden belast met de afregeling en de eindcontrole van medische hoogfrequent apparaten en assistentie zal verlenen bij ontwikkelingswerk.

Gedacht wordt aan een technicus met praktische ervaring op zendergebied, in het bezit van het diploma Radio-monteur NRG en studerend voor het diploma Radio-technicus.

Schriftelijke of telefonische sollicitaties te richten tot de afdeling Personeelszaken, Röntgenweg 1, Delft, telefoon 0 1730 - 3 09 50.

TECHNISCHE GROOTHANDEL OP ELEKTRO-AKOESTISCH GEBIED

## N.V. NAHO

Vraagt voor spoedige indiensttreding

a. **RADIO-MONTEURS**

bekendheid met radio's, grammofoons en aanverwante artikelen vereist.

b. **HANDIGE JONGENS**

bij voorkeur LTS of gelijkwaardige opleiding.

Ook zij, die de schoolbanken gaan verlaten, kunnen in ons dynamisch bedrijf een prettige werkkring vinden. Goede sociale voorzieningen.

Sollicitaties schriftelijk of telefonisch aan:

**N.V. NAHO - PRINSENGRACHT 655 - AMSTERDAM - TEL 020-23 68 06**

### N.V. MESSA ELECTRONICS - EMMEN

de Nederlandse Vestiging van OAK Electro/netics Corp., Illinois heeft plaatsingsmogelijkheid voor een

## RADIOTECHNICUS (NRG)

voor onderzoekwerkzaamheden op het gebied van antenne- en hoogfrequentie-techniek.

Sollicitaties schriftelijk of telefonisch te richten aan:

**N.V. Messa, Postbus 58, Emmen, Telefoon 0 5910 - 3134**

### TUBE AND TRANSISTOR HANDBOOK

Deel I (TUBES) 11e druk - 432 pag.'s - bestelnr. 1061 ..... f 12,50  
Deel II (SEMICONDUCTORS) 5e druk - 204 pag.'s - bestelnr. 1062 ..... f 8,50

Een onmisbare documentatie, waarin – behalve de in Nederland gefabriceerde typen – ook buizen en halfgeleiders van de andere Europese en de belangrijkste Amerikaanse fabrikanten zijn opgenomen!

**VERKRIJGBAAR BIJ DE ERKENDE BOEK- EN RADIO-ONDERDELENHANDEL**

### DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

Telefoon 0 2959 - 1 29 29

Giro 83214

# 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 / 25,—**

## SENSATIONELE AANBIEDING

**Philips UHF tuner  
met PC86 en PC88**

**Gloednieuw!**

**f 24,75**

## Nieuwste type PHILIPS TV-CHASSIS

geheel compleet met buizen, bediening, kanaal-  
kiezers UHF en VHF, zonder beeldbuis

**Prijs f 185,—**

## Transistoren

GFT22 = OC71 .....	f 0,50
GFT26 = OC72 .....	f 0,50
AC127-128 (paar) .....	f 4,50
AC127-132 (paar) .....	f 4,50
AC126 .....	f 2,50
AC128 .....	f 3,—
AD130 .....	f 2,50

### SIEMENS MOBILOFOON- INSTALLATIE

2 m band. Compleet met  
antennes, kabels pluggen,  
enz. **f 435,—**

### ANTENNES

Orig. Stolle raster anten-  
ne band IV/V kan. 21-60,  
breedband raster refl. en  
4 dipolen, universeel 60/  
240 Ω .....

19,50	
2-elemente Loplk .....	f 12,50
3-elemente Loplk .....	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 / 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 antenne 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-el. FM-antenne .. f 12,50

Smilde comb. antenne  
voor 1e en 2e progr. .. f 19,50

Scheid.filter hiervoor .. f 5,—

Wisselfilters voor 1e en  
2e programma. 240 Ω en  
60 Ω .. per stel f 12,50

## AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!

BA100, cap. diode .....	f 1,50
OC169 Valvo .....	f 2,75
AF124 .....	f 3,25
AF125 .....	f 3,75
AF126 .....	f 2,75
AF127 .....	f 2,75
TF78 .....	f 1,75

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

## ULTRON CONVERTOR met transistoren 2 x AF 139

Nieuwste model  
slechts f 64,50

Lorenz, gram. motoren  
4 snelh., compl. met  
plateau .....

9,75
------

Lorenz PU-armen, comple-  
teet m. kristalelem.  
33 en 78 toeren .. f 4,75

Zie RB juni 1965 voor  
beschrijving van ba-  
lans- in -en uitgang  
voor OC74, per stel .. f 3,75

### BEELDBUIZEN

#### SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs  
Nieuwe beeldbuisen, 1/2 jaar  
garantie.

MW36-24 Telefunken nw. /	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,—

Beeldbuisen AW59/91 en AW47/  
91 met schoonheidsfout f 45,—  
/ 35,— en f 65,—.

De nieuwste 85 cm beeldbui-  
zen met schoonheidsf. f 65,—

Beeldbuisen alleen afge-  
haald. Worden niet ver-  
zonden

Wij hebben een grote voor-  
raad nieuwe radio- en TV-  
buisen van bekende merken  
beneden grossiersprijzen met  
volle garantie

Bij afname van 10 stuks  
10 % korting.

Transistor TV-chassis met Hopt VHF-kanaal- kiezer, 110°. Dit chas- sis bevat 32 transisto- ren, met schema ....	f 149,50
Zie RB juli 1965 voor beschrij- ving van ons bekende TV-chassis (mf-gedeel- te transistor) met af- schermkooi	
Chassis 1623 .....	f 60,—
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
Afbluipspoolen v. boven- staande chassis .....	f 12,50
Blaupunkt TV prints (beeld + geluid + tijd- basis) .....	f 45,—
Blaupunkt losse TV prints (beeld, geluid en tijd- basis afzonderlijk) per stuk	f 7,50
5-buizen MG radio, voor slaapkamer enz. ....	f 32,50
Transistor UHF-conver- ter tuner Hopt, met schema .....	f 45,—
VHF kanaalkiezers. NSF m. handflinregeling m. buisen .....	f 9,75
zonder buizen .....	f 4,75
VHF-kiezer getransisto- riëerd, merk Hopt ..	f 34,75
Grundig luidsprekers 11,5 rond .....	f 5,25
Isophon 19 x 30, ovaal ..	f 19,50
12 x 19, ovaal .....	f 7,50
Philips AD2400 .....	f 0,50
Lorenz, luidsprekers 17 x 26 cm, ovaal ....	f 9,75
Isophon 13 cm rond ....	f 5,75
9 x 15 cm, ovaal ....	f 5,75
Japane luidsprekers 5 cm Ø .....	f 1,75
7,5 x 13 cm .....	f 4,75
20 cm Ø .....	f 8,50
Kokerluidspreker .....	f 7,50

---

# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

Groenewegje 129 (b/d Wagenbrug), DEN HAAG - Tel. 070 - 11 79 48 - Giro 201309

---

## BELANGRIJK NIEUWS VAN RADIO TWENTHE

**Wij gaan onze verkoop- en magazijnruimte uitbreiden ! !**

van Groenewegje 129 naar Groenewegje 14 - 16 - 17  
ZES ETALAGERUIMTEN — 2000 m<sup>2</sup> MAGAZIJNRUIMTE

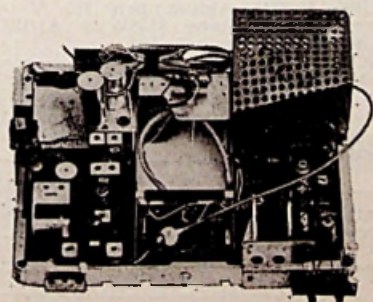
VOOR EEN NOG GROTERE SORTERING EN EEN NOG BETERE SERVICE !

Wij hopen u daar einde februari te kunnen ontvangen.

Ons postadres blijft Groenewegje 129 en ons telefoonnummer blijft 070 - 11 79 48

---

## GRAETZ TV CHASSIS type F 603 MARKGRAF



Dit 110° chassis is eveneens origineel en fabrieksnieuw verpakt en ook zonder fouten!

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

**f 110.—**

**BEELDBUIZEN voor deze set, met kleine  
schoonheidsfoutjes**

type A59 - 12W f 55,— - A65 - 11W f 65,—

---

De wereldberoemde



meetapparaten

VOORZIEN IN ONBEPERKTE, NAUWKEURIGE EN BETROUW-  
BARE SERVICE  
IN BOUWDOOS OF COMPLEET GEMONTEERD



**DC brede band  
5" oscilloscoop  
type 460**

's Werelds beste professionele oscilloscoop. Veruit de beste, ook in vergelijking met duurdere apparaten.

Voor zwart/wit- en kleuren TV, laboratorium en industrie.



**Top-top  
buisvoltmeter  
type 232**

Compleet met afzonderlijke universele meetstift volgens Amerikaans patent. Deze set voert alle functies uit; gelijkspanning, wisselspanning of weerstand meten.

Toonaangevend op het gebied van professionele buisvoltmeters. Ontwikkeld 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

# MK Radiomarkt

A 5995 Twee z.g.a.n. Pamphonic 1004 kwal. verst. en Dual stereo pl.wiss. m. stereo voorverst. en dyn. el. m. diam.nld. Prijs billijk.

/ 33,-. Alle vier samen h.b.b. / 499,-; bijbeh. leren tas h.b.b. / 49,-. Alles i.p.r. st., hoogstens 10 uur gebruikt.

## AANGEBODEN

A 5987 Rek.lin. Aristo 868, Studio zakform., nw., uiterst nauwk., v. 414,- v. 350,- Fr. (B.)

A 5988 TV 53 cm 90° i.g.st., mooi meubel, 3000,- Fr. (B.)

A 5989 Sennheiser studiomicro. MD421 op statief m. hengel, incl. 2 verlengkabels, snoertransf., pluggen. Ongebr. van / 365,- v. / 285,-.

A 5990 Zware PU motor Thorens E53N m. plateau.

A 5991 RB 1954 t/m 1965 tegen hoogste bod.

A 5992 Compl. 40 m zender + ontv. z. bzn.

A 5993 Bandrec. Uher 22 Hi-Fi (nw.) en Hi-Fi stereo tuner/verst. (nw.), zeer voord.

A 5994 Akoest. box (Verdi) m. h.t. lsp. en crossov. fitt. / 120.

A 5996 Sinusgen. / 50,-; Fidelity verst. / 75,-; stereo verst. 2 x 8 W spotprijs / 250,-; FM voorzetapp. / 150,-. Alles nw.

A 5997 Collaro studio rec.dek m. voorverst. Martin 8312CP, beide i.z.g.st. Hoogste bod boven / 225,-.

A 5998 Z.g.a.n. B & O stereogram. 605, m. gar., v. / 295,- voor / 150,-.

A 5999 Expon. hoorn (ontw. Bastiaans). Luxe uitv. m. zandgev. dubb. wanden. T.e.a.b.

A 6000 Sony walkie-talkie set van / 448,- v. / 295,- (nw.).

A 6001 Weg. omst.h. Agfa geluids. gl.nw.: 14 st. 360 m/13 cm in kunststof cass. à / 15,-. Alle samen hoogste bod boven / 194,-; 5 st. 720 m/18 cm in k.st. cass. à / 26,-. Alle samen h.b.b. / 119,-; AEG batt. rec. M300 h.b.b. / 349,-; bijbeh. microf. TD300 h.b.b. / 64,-; bijbeh. net- en laadapp. h.b.b. / 64,-; bijbeh. Dryflitaccu h.b.b.

## GEVRAAGD

V 2215 Aldislampen 115 V - 100 W type 6158W/05 A1/121 cap down baj. fitt.

V 2216 Patr. gen. m. UHF. liefst Phil. type GM2892E; sign. tracer, liefst Phil. type GM7600 Br. m. uitv. geg. en prijs.

V 2217 Een of meer spreeksp. v. Jensen lsp. type U20, imp. 16 Ω. of adr. v. imp. Wie helpt?

V 2218 2-trans. zakradio, afm. ca. 100 x 65 x 30 mm.

V 2219 Mono bal. verst. Hi-Fi kwal. ca. 10 W. Type en prijs-ogp. .

V 2220 Goede stereo bandrec. 2-sp. Br. m. prijsogp.

V 2221 Schema Telefunken M5.

V 2222 Univ. voed.transf. type M7.614.28.0 v. Phil. KSO GM-5653.

MUIDERKRING  
service documentatie

televisie 1

238  
schema's!

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

De gestadige groei van het aantal TV ontvangers in ons land heeft een grote vraag naar TV documentaties doen ontstaan.

Speciaal de kleinere service-werkplaatsen en de serieuze amateurs kunnen niet of nauwelijks beschikken over de documentatie van veel voorkomende – vaak buitenlandse – TV ontvangers. De Muiderkring heeft getracht – met de welwillende medewerking van een 18-tal fabrikanten/importeurs van TV ontvangers – hierin te voorzien en kondigt thans met gepaste trots de verschijning aan van een voor Nederland unieke uitgave:

### Service documentatie - Televisie 1

Dit boek, in plastic band met metalen ringband systeem, bevat een verzameling schema's van de meest voorkomende fabrikaten.

Totaal 238 schema's en tekeningen van printplaten, van ca. 150 verschillende typen ontvangers.

Afmetingen boek 31 × 31 cm – 50 uitstaande documentatiebladen (afm. 31 × 62 cm!).  
Bestelnr. 1074 – Prijs f 15.50

Koop nog vandaag uw exemplaar bij de erkende boekhandel of uw radio-onderdelenhandelaar!

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

Telefoon 0 2959 - 1 29 29 - Giro 83214



SVENSKA  
LENCO  
CONCERTONE

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



VERKRIJGBAAR BIJ DE SPECIAALZAKEN OF BIJ DE IMPORTEUR: N.V. NAHO - PRINSENGRACHT 655 - AMSTERDAM

