

ONAFHANKELIJK, POPULAIR WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAAD VOOR ELECTRONICA

## TV-ONTVANGER

FUTURA II

90° afbuiging  
en

SIMPLEX

70° afbuiging



ELECTRONICA

in de luchtvaart



EENVOUDIGE

MEETZENDER

voor FM-ontvangers



ENKEL-ZIJBAND

MODULATIE



In Flip-Flop

C-R-L BRUG



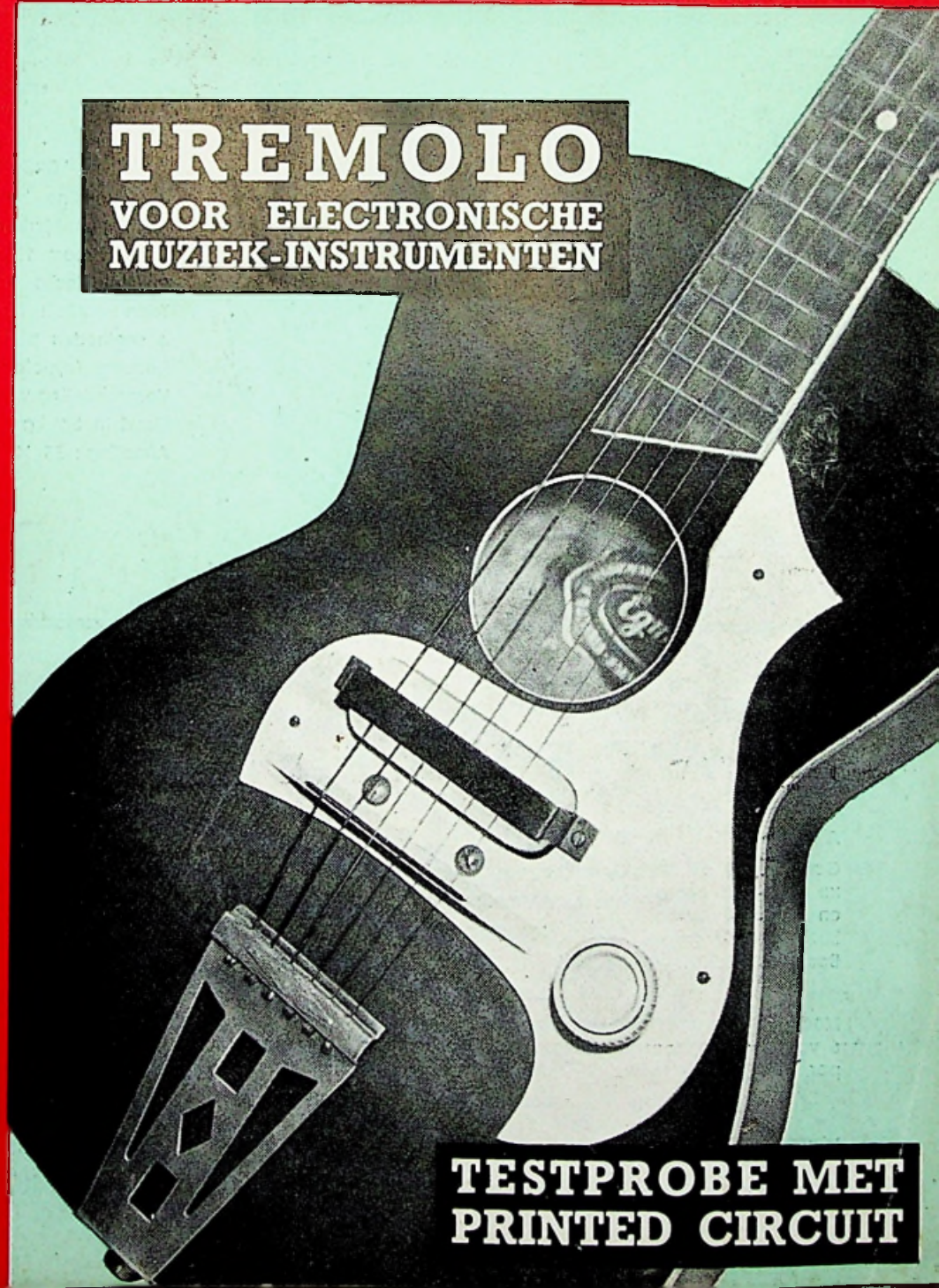
OUTPUTMETER

(met neonbuisje)



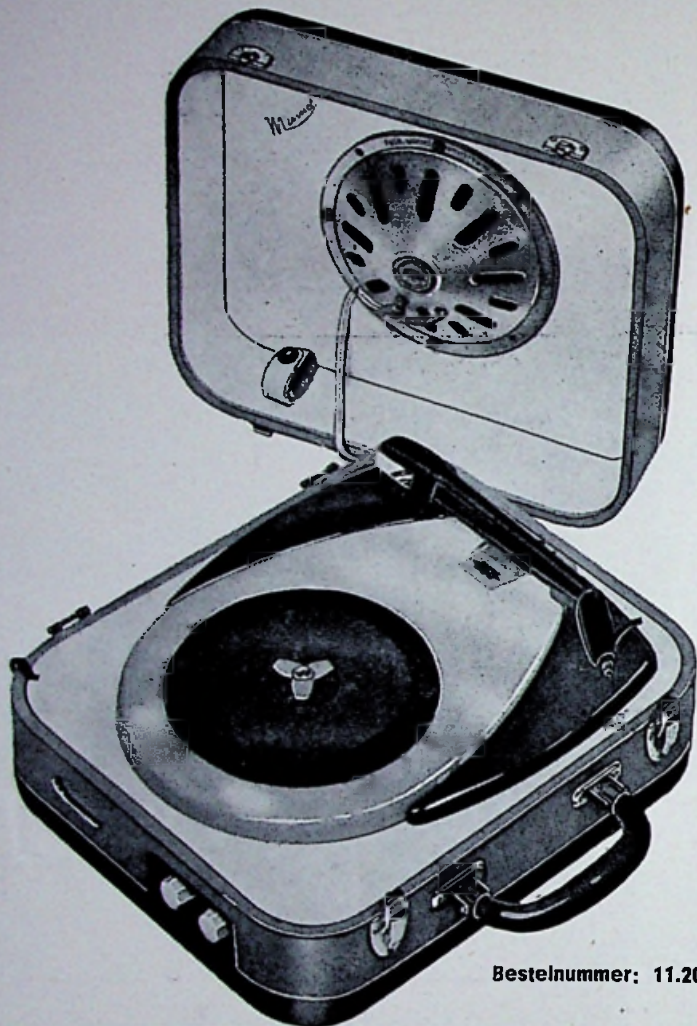
## TREMOLO

VOOR ELECTRONISCHE  
MUZIEK-INSTRUMENTEN



TESTPROBE MET  
PRINTED CIRCUIT

# Menuet STARE



Bestelnummer: 11.204

## VERSTERKER GRAMOFOON-KOFFER

11204 JUNIOR

Ook deze koffer zal bij de gramfoonplatenliefhebber in de smaak vallen. Afmeting en gewicht laat de koffer gemakkelijk mede nemen naar vrienden en kennissen.

Afwerking van het geheel doet niet onder, is zelfs volkomen gelijk aan de MENUET Sr.

Voor een eveneens perfecte klankweergave met „huiskamervolume“ zorgt de in het deksel gemonteerde SPECIAAL luidspreker, terwijl ook bij deze koffer de mogelijkheid bestaat een andere luidspreker aan te sluiten.

Naast de physiologische volumeregelaar is de toonhoogte eveneens naar smaak instelbaar.

### Technische gegevens :

Tweevoudige buis ECL80 (triode-penthode)  
Siemens gelijkrichter  
Wisselstroom 125-220 volt, omschakelbaar  
Physiologische volumeregeling  
Toon-kwaliteit naar eigen smaak regelbaar.  
4 snelheden platenspeler  
Ronette T.O.-element  
Vergrendeling van de pick-up  
Gewicht 5,2 kg  
Afmeting : 33 x 29 x 14 cm

**f 195.--**

## „MENUET“

# PLATENSPELERS

### A „MENUET“

Gemonteerd op luxe voet met snoer en stekkers. Afm : 30 x 25,5 x 10,5 cm  
Bestelnr : 11.202.

f 95.—

Modellen A, B en C ook leverbaar voor 6 volt batterij. Meerprijs resp. f 10.— per model.

### B „MENUET“

Geschikt voor inbouw. Afmeting : 30 x 25,5 x 10,2 cm  
Bestelnr : 11.200.

f 82.50

### C „MENUET“

In luxe, afwasbare koffer, geheel compl. met snoer en stekkers. Afm. : 33,5 x 31,5 x 12,5 cm  
Bestelnr. : 11.201.

f 125.—

### D „MENUET“

In „standaard“ afwasbare koffer, geheel compl. met snoer en stekkers. Afm. : 32,5 x 29 x 11,5 cm.

Bestelnr : 11.203.

f 99.50

Gearne zenden wij U de „MENUET“ folder

vraagt demonstratie

## in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES: „Stereo“ . . . . .	631
8 dagen geleden - korte nabeschuiving van hetgeen op onze stand te zien en te horen was . . . . .	632
TV-ontvanger FUTURA-II (90° afbuiging) door P. Vijzelaar. . . . .	633
Electronica in de luchtvaart . . . . .	635
Meetsonde met printed circuit . . . . .	638
TREMOLO voor gitaarversterker of electronische muziekinstrument . . . . .	639
TV-reflex-ontvanger SIMPLEX - door J. H. Jansen . . . . .	640
FLIP-FLOP „Carola“ een C-R-L brug . . . . .	643
Outputmeter met neonbuisje . . . . .	645
3 = 1 transistor . . . . .	645
Transistorschakelingen . . . . .	646
Panoramic adaptor . . . . .	648
Ombouwen van permanent dynamische luidspreker - sgt. J. A. Lentjes . . . . .	650
Enkel-zijband-modulatie . . . . .	651
Nog eens miniatuurversterkers . . . . .	656
Handel en Industrie . . . . .	658
Uitslag van de FIRATO-WEDSTRIJD 1958 . . . . .	662

## LIJST VAN ADVERTERENDERS :

Amroh, Muiden . . . . .	671
BEREC - batterijen . . . . .	665
Blessing - Etra, Rotterdam . . . . .	630
Bovema, N.V., Heemstede . . . . .	625
Dankelschijn - Radio, Amsterdam . . . . .	669
Demon - Radio, Amsterdam . . . . .	667
DJIE, K. S., Amstelveen . . . . .	665
Egel Electronics, Amsterdam . . . . .	666
Electronic Import, Velp . . . . .	667
ERREETJES . . . . .	666
Haraf - Radio, den Haag . . . . .	622
Hercules - Radio, Hilversum . . . . .	667
Lenssen - Radio, Amsterdam . . . . .	668
Loka, C.V., Zaandam . . . . .	667
Luxor trafo's en motoren . . . . .	667
MERKEN - Aankondiging van . . . . .	655
MESSA - Antennes, Rotterdam . . . . .	629
PERSONEEL - advertenties . . . . .	670
PERTRIX - batterijen . . . . .	667
Rema Electronics, Amsterdam-Z. . . . .	624
Reysen, Techn. Bur, v., Delft . . . . .	624
ROBOT - Transformatoren . . . . .	665
Stuut & Bruin Den Haag . . . . .	670
Techniek & Hobby, Haarlem . . . . .	664
TEWEA - Antennes, Amsterdam . . . . .	627
UCO - Peiker, Den Haag . . . . .	667
Unitran, Weesp . . . . .	670
Valkenberg, Amsterdam . . . . .	626
WIMAR, Uitgeverij . . . . .	628
WIMAR, Uitgeverij . . . . .	672
WITTE KAT - batterijen . . . . .	657

### UITGAVE :

TECHNISCHE UITGEVERIJ WIMAR  
Velsertstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem  
Telefoon 130 84 - Postgironr. 43 59 12  
Bank: Slavenburgs Bank N.V. Haarlem  
Jaarabonnement f 8.50 (12 nummers)

Alle abonnementen dienen op 31 december af te lopen. Een abonnement voor 11 nummers bedraagt f 7.75, enz. (dus steeds f 0.75 minder)

Dpl. militairen: alleen bij adressering aan ligplaats f 6.— per jaar. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.20 te worden bijbetaald.

BELGIE: Jaarabonnement B.Fr. 150  
Benelux f 11.— per jaar.

Agentschap voor België:  
DE INTERNATIONALE PERS - Antwerpen  
PCR 403672 - Cogels Osylei 40  
Telefoon 395895

### ADVERTENTIES :

L. G. WELSH

Hoofdweg 345, Amsterdam, Telef. 84863

### HOOFDREDACTIE :

W. VAN DER HORST, Haarlem

### TECHNISCHE TEKENINGEN :

Th. A. J. WALLER, Haarlem  
H. VAN DER VELDE, Bussum  
H. J. DE BONT, Haarlem  
J. VISSER, Haarlem

### MEDEWERKERS :

Dr. E. DE BOER, Amsterdam  
J. H. M. DEN BREMER, Voorburg  
G. DE BRUIN, Den Haag  
W. VAN BUSSEL, Amsterdam  
J. H. VAN DOORNE, Soest  
H. DORREBOOM, Hilversum  
J. TH. ENDEBURG, Haarlem  
M. GERRITSEN, Den Haag  
J. VAN HERKSEN, Eindhoven  
J. H. JANSEN, Amsterdam  
Ir. M. POLAK, Den Haag  
J. ROWALD, IJmuiden  
J. D. STIL, Meerveldthoven  
W. TEBRA, Zaandam  
J. M. F. VAN DER VEN, Parijs  
C. A. WOLS, Aalst (N.-B.)  
P. VIJZELAAR, Hilversum  
JAC. WIGMAN, Amsterdam  
G. E. W. DE WIJS, Harderwijk

### ILLUSTRATIES :

J. BOLLAND, Haarlem  
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

DRUKKERIJ: SWART - Haarlem

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet). — Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen, kan de uitgever van Radio Electronica niet aansprakelijk worden gesteld. — Nadruk van in Radio Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan. Radio Electronica verschijnt op de vijftiende dag van elke maand.



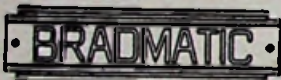
# irish tape

de amerikaanse opnameband, goekoop en prima

<b>BB</b> brown band	acetate basis normale lengte	<b>BB3</b>	reel 3"	45 m	f 2.80
		<b>BB4</b>	reel 4"	90 m	f 5.70
		<b>BB5</b>	reel 5"	180 m	f 9.60
		<b>BB6</b>	reel 6"	255 m	f 12.30
		<b>BB7</b>	reel 7"	360 m	f 15.—
<b>LPAB</b>	50 pct langer acetate basis ferrosheen	<b>LPAB5</b>	reel 5"	270 m	f 13.70
		<b>LPAB6</b>	reel 6"	345 m	f 16.50
		<b>LPAB7</b>	reel 7"	540 m	f 21.90
<b>LPMB</b>	50 pct langer mylar basis ferrosheen	<b>LPMB5</b>	reel 5"	270 m	f 16.—
		<b>LPMB6</b>	reel 6"	345 m	f 22.50
		<b>LPMB7</b>	reel 7"	540 m	f 28.—
<b>SP</b>	mylar basis normale lengte	<b>SP5</b>	reel 5"	180 m	f 15.80
		<b>SP7</b>	reel 7"	260 m	f 26.—
<b>DP</b>	100 pct langer mylar basis ferrosheen	<b>DP3</b>	reel 3"	90 m	f 6.70
		<b>DP5</b>	reel 5"	360 m	f 22.—
		<b>DP6</b>	reel 6"	495 m	f 29.90
		<b>DP7</b>	reel 7"	720 m	f 39.—

Import:

**Rema Electronics**  
Tel. 734848  
Amsterdam-zuid



## Nu ook voor STEREO RECORDING

Zo juist uit Engeland ontvangen

**BRADMATIC** type ST-RP; stereofonische opname  
afspeel high fidelity kop voor bandrecorders

Technische gegevens:

Spleet:	0,005 mm	LF inputspanning bij 1 kC:	0,3 V
Spoorbreedte:	2,625 mm	LF inputstroom bij 1 kC:	0,07 mA
Afstand tussen de sporen:	1,25 mm	Playback output bij 1 kC:	5 mV
Inductie:	850 mH	Biasspanning 50—55 kC:	75 V
Diameter:	27 mm	Biasstroom 50—55 kC:	0,47 mA
Hoogte:	17 mm	Crosstalk (overspreken):	40 dB
		Midden van de tape (boven bodem van de afschermbus	8,3 mm

Prijs incl. Inkapseling in mu-metaal f 108.60 (bruto)

Sinds kort ook leverbaar de nieuwe types M6RP en M5E, de miniatuur-uitvoering van de beroemde typen 6RP en 5E. Afmetingen slechts 15 mm  $\phi$  bij 12,7 mm hoog.

PRIJZEN: M6RP: f 56.50 - M5E: f 48.50. — mu-metalen afscherming f 5.60

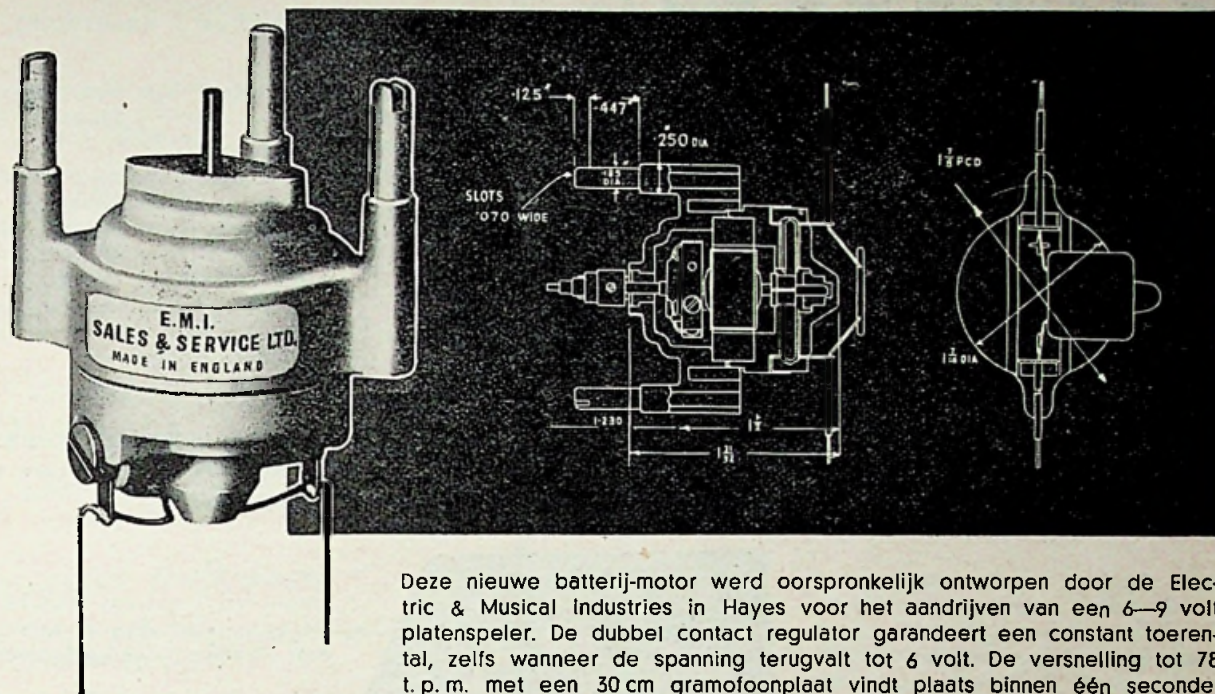
UITGEBREIDE GEGEVENS VAN ALLE TYPEN WORDEN OP AANVRAAG GAARNE TOEGEZONDEN DOOR DE IMPORTEUR.



Technisch Bureau J. Th. VAN REYSEN - DELFT - Telefoon 01730-22678

# EEN NIEUW MODEL BATTERIJ-MOTOR

VERVAARDIGD DOOR E.M.I. VOOR LICHT MECHANISCHE AANDRIJVING



Het verbruik van de motor is laag. Een 4 toeren platenspeler kan gedurende 100 uren werken op U2 cellen.  
**Andere toepassingen:** verkoopautomaten, ventilatoren, kantoormachines, afstandbediening, draagbare bandrecorders, modelbouw, etc.

## TECHNISCHE SPECIFICATIE:

**Afmetingen:** Hoog 4,9 cm (excl. as) — diameter 3,6 cm. De motor is voorzien van drie doorlopende montagesteunen, diameter 3/16" met een onderlinge afstand van 17/8" voor montage met behulp van rubberringen. Een draadsteun kan aangebracht worden in de gleuven van de motorsteunen. Desgewenst kan de motor ook zonder steunen geleverd worden.

**Gewicht:** 80 gram.

**Asdiameter:** 0,094" + 0,00025"—0000".  
Maximum aslengte vanaf toplager: 0,5".

**Lagers:** Zelfsmerende bronzen lagers met viltkussen voor lagers aan top-aszijde.

**Draalrichting:** Tegen de wijzers van de klok in.

**Snelheidsinstelling:** Volgens het dubbel contact centrifugale principe. Ingesteld toerental tussen 2600 en 2660 toeren per minuut bij een afgenomen vermogen van 4 gr./cm en een spanning tussen 9—4½ volt. Gelijkstroom. Desgewenst kan de snelheid ingesteld worden tussen 2400 en 2800 t.p.m. Snelheidsvariëaties zijn minder dan 0,13% per gr./cm. - Desgewenst kan de motor zonder snelheidsregelaar worden geleverd.

**Spanning:** Tussen de 4½—9 volt gelijkstroom. Maximum 9 volt.

**Verbruik:** Het stroomverbruik is recht evenredig met het afgenomen vermogen. Indien onbelast: 65 mA. Bij een afgenomen vermogen van 4 gr./cm draagt het stroomverbruik 100 mA.  
Het verbruik is onafhankelijk van de aanwezige spanning tussen de 4½ en 9 volt gelijkstroom bij een constante belasting.

**Vermogen:** Draaimoment bij de start minimum 30 gr./cm bij 6 volt gelijkstroom. Ingesteld vermogen niet minder dan 10 gr./cm bij 6 volt.

VOOR NEDERLAND:

N.V. VERKOOPMAATSCHAPPIJ BOVEMA - HEEMSTEDÉ

TELEFOON 38855 (5 lijnen)



# Alleen bij VALKENBERG

Een set miniatuur onderdelen voor een  
**TRANSISTOR ONTVANGER**

met PHILIPS onderdelen

Door Valkenberg beproefd en 100 %  
o.k. Het proefmodel is bij Valkenberg  
te horen.

Uitgangstrafo	AD.9015	f 4.20
Var. condensator	AC.1023	f 4.80
Potentiometer		f 5.60
Luidspreker	AD.2200 Z	f 8.50

Benodigde Philips transistoren: OC44,  
f 16.— - 2OC72 f 21.— - 2 x OC65  
f 29.— - 2 x OC71 f 17.—.

Het duidelijke principe schema met  
enkele- en balansuitgang en comple-  
te onderdelenlijst is verkrijgbaar ad  
f 1.—, over te maken op postgiro re-  
kening 219857, of per postwissel of  
in postzegels per brief (niet op brief-  
kaart plakken) met vermelding „All  
transistor“ schema.

De set bestaat uit :

Antennestaaf	A3.803.62	f 1.50
Oscillatorspoel	A3.128.65	f 1.80
2 m.f.-trafo's	A3.168.66	f 6.—
Detectorspoel	A3.168.67	f 3.—
Drijfvertrafo	AD.9014	f 4.20

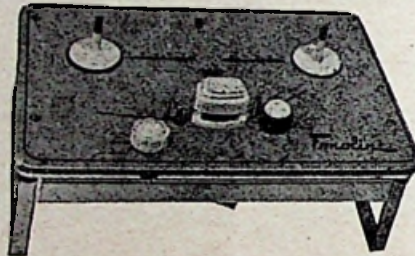
Totaalprijs van deze miniatuurset on-  
derdelen

**f 39.60**

## Een B A N D R E C O R D E R D E K thans voor een bereikbare prijs

AMROH's „FONOLINT“. Fabrikant van  
de bekende „Handy Sound Master“  
bandrecorder.

Het „Fonolint“ bandrecorder-dek  
wordt geheel bedrijfsklaar geleverd,  
aangepast aan de „CAROUSSEL“ opna-  
me/weergave voorversterker, de „BO-  
LERO“ 4 watt opname/weergave- en  
grammofoonversterker of de „CAPRIC-  
CIO“ 10 watt - HI-FI-balans opname/  
weergave-versterker.



Bouwbeschrijving Fonolint, Caroussel,  
Bolero en Capriccio met bouwteke-  
ningen en uitvoerige gegevens f 2.50  
Prijs FONOLINT bandrecorderdek :

**f 148.--**

### CAROUSSEL

**BANDRECORDER OPNAME-WEERGAVE  
VOORVERSTERKER.** Uniframe bouwwijze  
met ingangen voor microfoon en ra-  
dio. Ook als losse microfoonverster-  
ker te gebruiken. Bouwdoos „Carous-  
sel“ versterker met buizen ECC83 en  
EL90 :

**f 76.50**

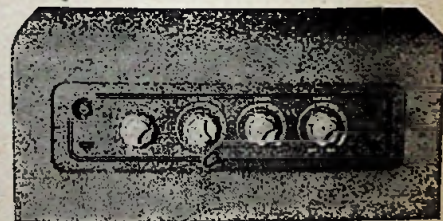
### BOLERO

**4 W BANDRECORDER OPNAME/WEER-  
GAVE- en GRAMMOFOONVERSTERKER,**  
drie ingangskanalen - opnamecontrole  
met afstemmoog - hoge- en lage tonen-  
regeling.  
Bouwdoos „Bolero“ met buizen ECC83,  
ECL82, EL84 en EM34.

**f 126.30**

### CAPRICCIO

**10 W HI-FI BALANSVERSTERKER** voor re-  
corder opname en weergave. Drie in-  
gangskanalen met mengmogelijkheid,  
opnamecontrole, hoge- en lage tonen-  
regeling. Bouwdoos „Capriccio“ met  
buizen 2 x ECC83, ECC85, 2 x EL84  
en EM34 :



**f 177.60**

## SPECIALA AANBIEDING

„HORCO“ SOLDEERBOUT, comple-  
teet met snoer en stekker met bij-  
behorende tafelsteun. 220 V, 50 W

**SLECHTS f 6.25**

### STEREOFONIE

Bij VALKENBERG - elke dag van 9 tot  
12 uur demonstratie (uitgezonderd za-  
terdag) op onze grammofonplaten af-  
deling.

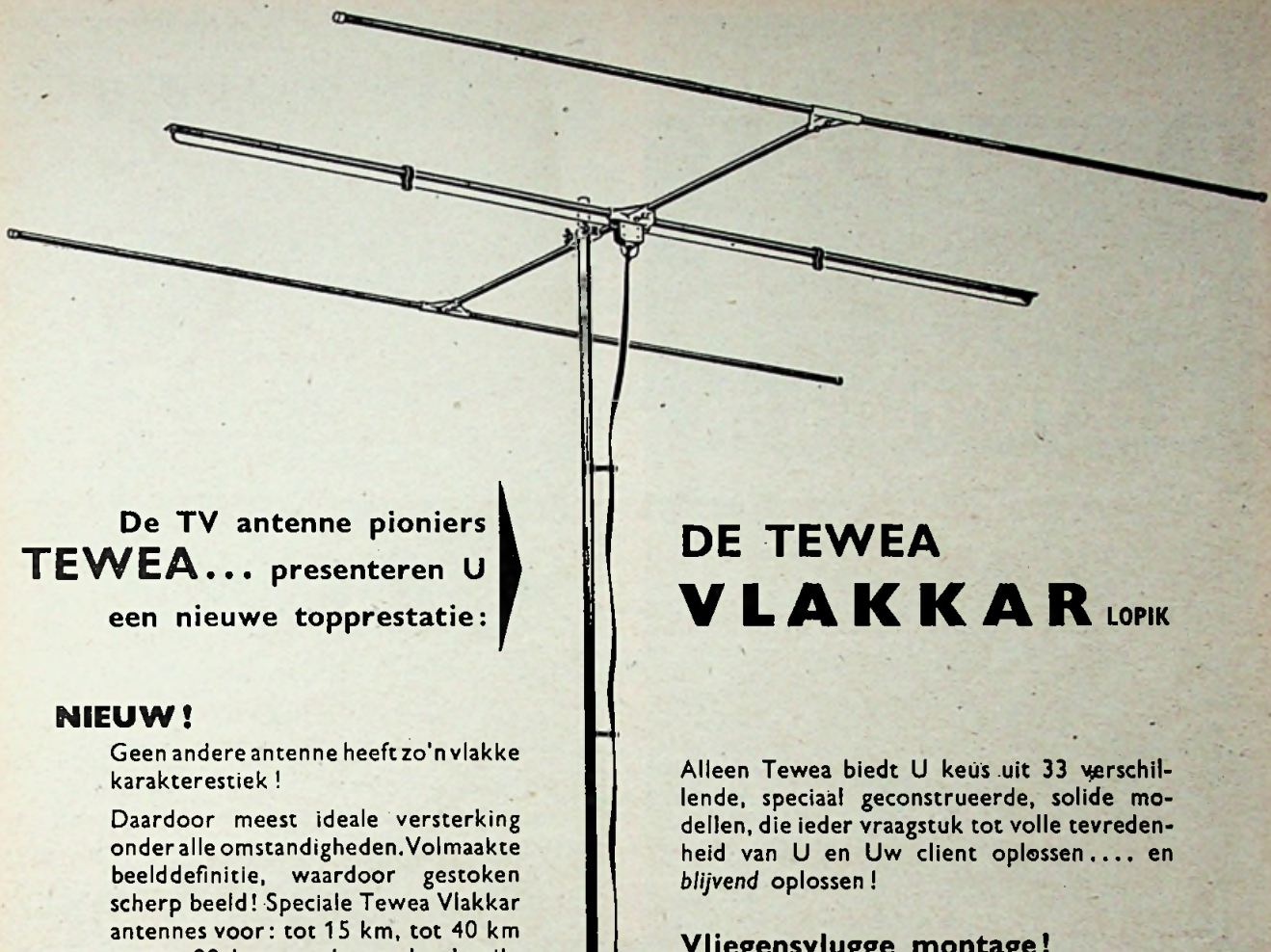
**AMERIKAANSE KOPTELEFOONS, type  
DLR 5 — 2 x 25 Ω. Zeer gevoelig  
freischwinger type**

**slechts f 4.95**

Verzending door geheel Neder-  
land (boven f 25.— franco) on-  
der rembours. Naar alle wereld-  
delen na ontvangst overmaking.

# A. VALKENBERG

KINKERSTRAAT 216-222  
AMSTERDAM (W.)  
TELEFOON K-28  
184022 (4 lijnen)



De TV antenne pioniers  
**TEWEA**... presenteren U  
een nieuwe topprestatie:

**NIEUW!**

Geen andere antenne heeft zo'n vlakke karakteristiek!

Daardoor meest ideale versterking onder alle omstandigheden. Volmaakte beelddefinitie, waardoor gestoken scherp beeld! Speciale Teweaa Vlakkar antennes voor: tot 15 km, tot 40 km en tot 80 km van de zender Lopik. Prijzen van 21.- tot 59.-

**NIEUW!**

Alle Teweaa Vlakkar antennes zijn bovendien LOEIVRIJ. Nieuwe constructie! Uitgerust met Teweaa trillingdempers!

**NIEUW!**

Absoluut waterdichte aansluiting: polyaethyleen aansluitdoos met trekontlasting.

**DE TEWEA  
VLAKKAR** LOPIK

Alleen Teweaa biedt U keus uit 33 verschillende, speciaal geconstrueerde, solide modellen, die ieder vraagstuk tot volle tevredenheid van U en Uw client oplossen.... en *blijvend* oplossen!

**Vliegensvlugge montage!**

De hogeband antennes worden geheel gemonteerd geleverd in stevige kartonnen doos, terwijl bij de lageband antennes de montage tot een minimum beperkt is.

Teweaa Vlakkar antennes, electrisch, mechanisch en aesthetisch 100% verantwoord en door Nederlandse constructeurs speciaal voor Nederlandse omstandigheden ontwikkeld, gemeten en in Nederland aan de praktijk getoetst.



*is de juiste antenne!*

2e Wittenburgerdwarstraat 15, telefoon 743211



# HANDBUCH für HOCHFREQUENZ und ELEKTROTECHNIK

**BAND I:** wisselstromen, modulatie, buizen, weerstanden, condensatoren, spoelen en transformatoren, versterkers, ontvangers, electro-akoestiek, geluidsfilm, zeldtechniek, sterkstroomtechniek, etc. etc.  
728 pagina's met 646 afbeeldingen, in linnen band f 15.—

**BAND II:** halfgeleiders, thermistors, ferroxcube, ferröx-dura, quartz in h.f.-techniek, electronenstraalbuizen, breedbandversterkers, UKG-techniek, telemeting, peilinstallaties, geluidsoptname, ruimte- en bouw-akoestiek, electronische muziek, televisie grondslagen, -normen, -weergave en opname-apparatuur, etc. etc.  
760 pagina's met 638 afbeeldingen, in linnen band f 15.—

**BAND III:** berekening electromagnetische velden (Maxwell), frequentie- en tijdfunctie; ferrieten, staafantennes, oxydische permanentmagneten, bariumtitaanaat, keramische materialen en andere isolatiestoffen, golfgeleiders, ionosfeer, dempings- en fase-ontstoring, TV-literatuurlijst, HF-mentingen, etc. etc.  
744 pagina's met 669 afbeeldingen, in linnen band f 15.—

**BAND IV:** theorie- en techniek van electronische digitale rekenautomaten, meet- en regeltechniek, informatie-theorie, versterkerteknik, planning voor commerciële radio-verbindingen, onderdelen voor telecommunicatie, vacuüm-techniek, electro-akoestiek, toonfilm, moderne AM-FM-ontvangtechniek, etc. etc.  
826 pagina's met 769 afbeeldingen, in linnen band f 17.50

**BAND V:** vakwoordenboek met definities en afbeeldingen over ongeveer 7000 woorden. Samengesteld door 20 academici op het gebied der mathematica, electronica; onderwerpen zijn o.a. LF-, HF- en ZHF-techniek, televisie, halfgeleiders, electro-akoestiek, meters, electronische muziek, lichttechniek, golfgeleiders, metallurgie, chemie, kleurmeting, radar, piezo-electriciteit, etc. etc.

In linnen band f 26.80

**UITGEVERIJ WIMAR**

VELSERSTRAAT 2 - HAARLEM - POSTBUS 14 - GIRO 594137

# ELEKTRONICA in de INDUSTRIE



## Handbuch der Industriellen Elektronik

door Dr. REINHARD KRETZMANN

Theorie en praktijk worden in dit vakboek op begrijpelijke manier beschreven. Werking en basis-schakelingen van electronenbuizen. Verschillende electronische apparaten in hun uiteenlopende functies worden aan de hand van talrijke afbeeldingen en schakelvoorbeelden verklaard.

336 pagina's - 322 afbeeldingen f 17.50  
in linnen band

## Schaltungsbuch der Industriellen Elektronik

door Dr. REINHARD KRETZMANN

Bijna 200 uiteenlopende voorbeelden met alle meten en waarden, alsook met talrijke werkfoto's, zijn zorgvuldig uitgezocht en beproefd. Zowel voor constructeurs als ingenieurs, docenten en studenten, is dit vakboek van een onschatbare waarde.

224 pagina's - 206 afbeeldingen f 17.50  
in linnen band

**UITGEVERIJ WIMAR**

VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM — POSTBUS 14

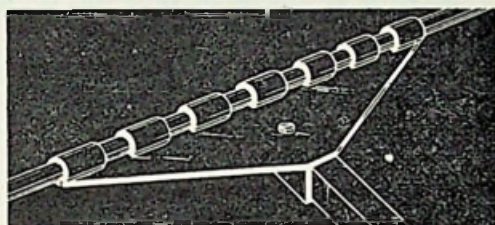
GIRO: 59 41 37



**dit ontwikkelde**

**MESSA**

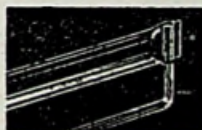
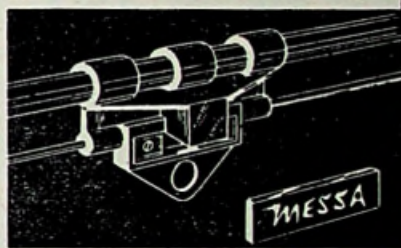
**voor U**



een principeel geheel nieuwe bevestiging voor de elementen op de dragerbuis. Bij uitgebreide windtunnel-proeven in het Nationaal Luchtvaart Laboratorium werd vastgesteld dat deze bevestiging bij alle voorkomende windsnelheden volkomen vibratie-vrij is.

verbeterd isolatiedeel voor de gevouwen dipool met impedantie-transformatie, met solide aansluitklemmen welke in een handige hermetisch afsluitbare doos zijn ondergebracht.

rulmer gedimensioneerde dragerbuis ter verbetering van de stabiliteit en gecombineerd met een bijzonder handig uitgevoerde mastbevestiging.



electrische vervloeiende verbinding van de verschillende staaf- en buisdiameters; ook na jaren blijft deze verbinding zonder overgangswaerstand.

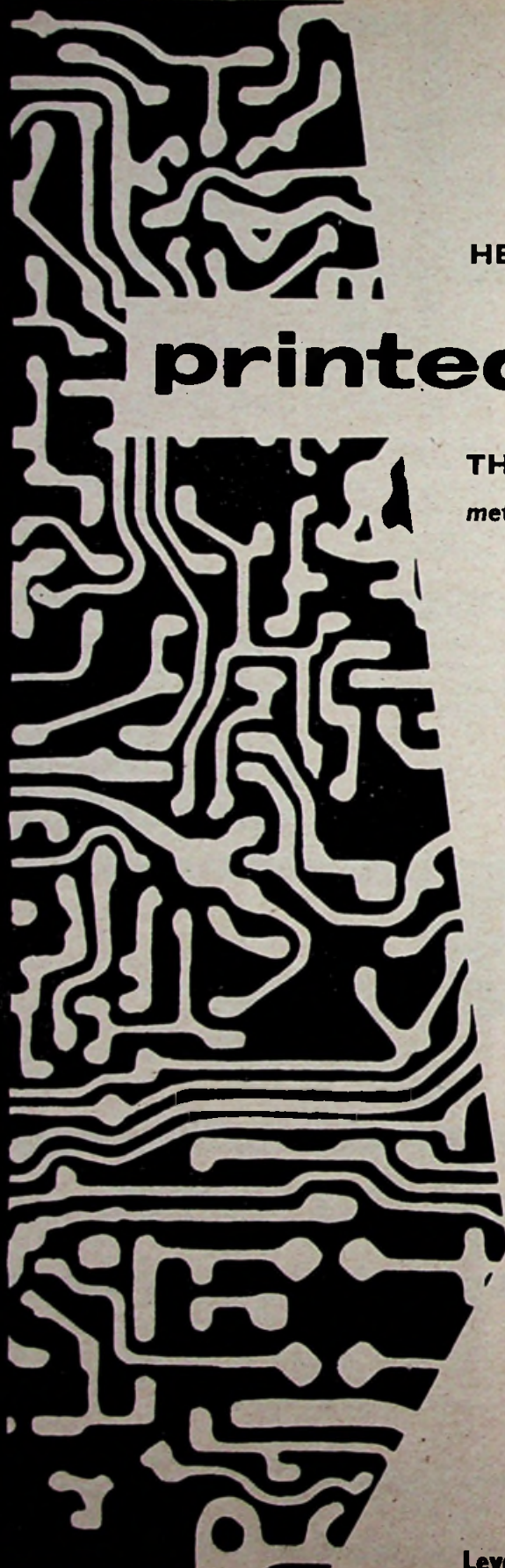
**MESSA**

**nonvibrato**



ontwikkeling en fabricage van electronische apparatuur

verkoopafd. oostplein 114 - rotterdam - tel. 192711



HET VERVAARDIGEN VAN

# printed circuits

THANS DOO . EEN IEDER MOGELIJK  
met *N E A L* printed circuit dozen.

- |                |  |                     |
|----------------|--|---------------------|
| <b>Doos 1</b>  | Bevat alle benodigheden, alsmede<br>buisvoeten en 150 cm <sup>2</sup> koperfolie-<br>plaat   | <b>Prijs</b> f 12.— |
| <b>Doos 2</b>  | Idem als doos 1, bevat verder meer<br>buisvoeten, duplex papierfilm, spe-<br>ciaal radeermes en totaal 500 cm <sup>2</sup><br>koperfolie-plaat | <b>Prijs</b> 21.—   |
| <b>Doos 1A</b> | Aanvullingsdoos voor doos 1 ter<br>verkrijging van doos 2  | <b>Prijs</b> f 10.— |
|                | Huls voor signaal-tracer, zoals be-<br>schreven in dit nummer, compleet<br>met testpen en kleinmateriaal                                       | <b>Prijs</b> f 1.95 |

Alleenvetegenwoordiging voor Nederland :

N.V. Handelsmaatschappij **BLESSING-ETRA**  
Groenendaal 219-221 - Rotterdam - Telefoon 113455

voor België en Luxembourg :

**BLESSING-ETRA BELGE S.A.**

127, Bid. Anguste Reyers - Brussel - Telefoon 342704

Levering uitsluitend via de radiohandel

Het is ons na de afgelopen Firato wel duidelijk geworden dat stereo er is. Of we willen of niet, we worden er door de industrie met ons neus boven op gedrukt. Vooral dit laatste heeft velen wrevelig gemaakt. Het heeft ons ook enigszins overdonderd. Sommigen van ons zelfs zo erg, dat ze voor stereo geen goed woord meer over hebben en dat gaat ons wel aan het hart.

Stereo is immers het ideaal, dat ons technici altijd voor ogen stond als wij de laatste jaren trachtten stereo te imiteren met gescheiden hoog- en laagweergave, door toepassing van aparte luidsprekers of zelfs aparte versterkers. De industrie heeft zelfs ingewikkelde vertragingcircuits ontworpen, om de muziek, die uit dat „gat“ kwam meer ruimtelijk effect bij te brengen. Benamingen als 3D 4R, ruimteluid etc, werden over ons uitgestort, zodat we er zelfs niet meer aan geloofden.

Nu de echte stereo er echter is, klinkt er een ongeloof op, dat verklaarbaar is. Het neemt echter toch niet weg, dat dit „nieuwe“ medium thans bereikbaar is, zeker voor de zelfbouwer.

De praktische toepassing is echter nog een probleem. Tot nu toe was het b.v. al moeilijk om de huisvrouw zover te krijgen, dat ze een basreflexkast in de kamer toestond. Een dubbele installatie is voor haar geheel onaanvaardbaar. En juist dit akoestische probleem is het grootste struikelblok voor een algemene toepassing van stereo-weergave.

Wij kunnen ons voorstellen, dat vooruitstrevende bioscopen hun installatie aan de stereoplaat zullen aanpassen. De regelmatige Hifi-concerten in het Singer-museum te Laren, zullen binnenkort wel in stereo plaats vinden.

Maar of stereo ooit populair zal worden, hangt in hoge mate van de industrie af.

Toch zijn er juist bij stereo mogelijkheden, die een eenvoudiger apparatuur mogelijk maken. Allereerst is er het vervormingsper-

deels dacht men de oorzaak te kunnen vinden in het faseverschil der beide kanalen.

Hoe het ook zij, de vervorming lijkt voor het gehoor minder dan ze bij de meetproeven is. Een ander punt is het frequentiegebied beneden de 300 Hz. Van alles wat lager is dan deze 300 Hz, is de richting namelijk niet meer vast te stellen, hetgeen dus een dubbele basreflexkast bijna overbodig maakt. Ook het frequentiegebied lijkt groter bij de stereofonische



centage, dat bij stereo groter zijn mag dan bij één-kanaalsweergave. Op het eerste gezicht lijkt dit absurd doch gehoorproeven (die wij op de Firato ook demonstreerden) maakten duidelijk, dat vervorming door stereo in grote mate wordt opgeheven.

In onze gesprekken met deskundigen bleek, dat men het over de oorzaak niet eens was. Eensdeels werd gedacht aan een fysiologisch verschijnsel, waarbij dus het gehoor zodanig door het ruimtelijk effect wordt beziggehouden, dat de vervorming naar de achtergrond wordt verdreven, anders-

weergave hetgeen o.a. mag blijken uit het feit, dat de huidige stereoplaat slechts tot 6 kHz gaat terwijl een veel ruimer bereik uit de luidspreker lijkt te komen. Dit zijn veelzeggende eigenschappen die het mogelijk maken om sneller (en vooral goedkoper) een ideale geluidweergave te bereiken dan met welke één-kanaals dan ook.

Het is dan om deze reden, dat ons volgende nummer enigermate in het teken van stereo zal staan, waarbij wij vooral willen wijzen op het belangrijke artikel over de akoestische problemen bij stereo.



# 8 dagen geleden . . .

## De FIRATO is voorbij

Voor u was het (indien u tenminste dit radiofestijn bezocht) hoogstens één dag geluid en een beetje beeld. Na acht volle dagen is er behalve voldoening echter ook een gevoel van verslagenheid. Dit laatste in letterlijke zin. Maar voldoening is er over de bereikte resultaten. Wij bedoelen hiermee niet het gestegen aantal abonné's, maar de gesprekken met lezers en hetgeen zij na een jaar experimenteren konden tonen. Er waren dit jaar verscheidene hoogtepunten.

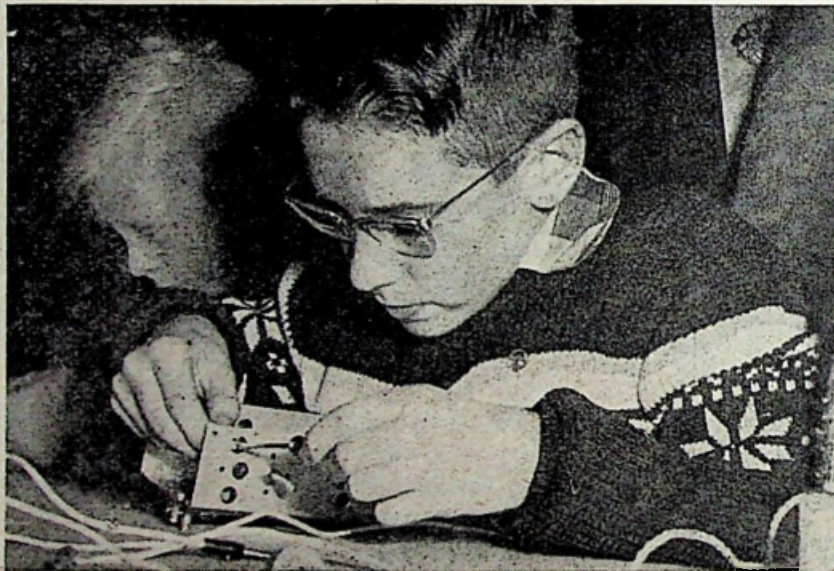
De telefoonrobot van dr de Boer uit Overschie. De 110° van Vijzelaar, dit ondanks het feit, dat door gebrek aan tijd het toestel niet tot in de finesses kon worden afgeregeld.

De stereo-demonstraties met de Lorenz-luidsprekercombinatie. De stenen akoestische

box, die velen als het ideaal voor kwam als er maar ruimte was. De jongensradiowedstrijd waardoor honderden jongens werden gegrepen en waardoor duizenden ouderen in hun herinnering grepen.

Oh ja, er was ook nog een Zwitserse robot die we haast zouden vergeten. Al met al waren het bijzondere ogenblikken die wij getracht hebben op de bezoekers van onze stand over te enten.

Velen die om nadere inlichtingen verzochten aangaande de stenen box, willen wij nog de volgende inlichtingen geven: De inhoud was 300 liter, terwijl 3 DNH lage tonen luidsprekers werden gebruikt. Voor het midden, zowel als het hoog, hadden wij eigenlijk te weinig vermogen opgesteld, waardoor niet het maximum uit de versterker kon worden gestookt. Aan te raden is in dezelfde verhouding vier middentoon- en vier hoge tonen luidsprekers toe te passen.



Op onze stand streken vele jongens om de titel kampioen kristalontvanger-bouwer. Dit is een beeld uit de finale en aan de gespannen houding ziet u wel hoe serieus ze het opnamen!

een Lenco-semiprofessioneel exemplaar (Naho).

Eén onzer lezers/bezoekers had een testplaat bij zich waarmee de installatie werd getest. Hieruit bleek, dat de laagste op de plaat aanwezige frequentie (20 Hz) er weinig verzwakt gaaf uitkwam. Uit deze test bleek ook het aanlopen van één der drie DNH-luidsprekers, die de toeschouwers tijdens de Robot-demonstratie als tribune-staanplaats hadden gebruikt.

Over deze testplaat hopen we binnenkort uitgebreid terug te komen, omdat deze op een wel zeer duidelijke

Een kruisfilter (In ons geval Unitran) is onontbeerlijk, aangezien het laag de midden- en hoog-luidsprekers snel overstuurt. De hoge tonen kwamen uit Audax luidsprekers.

Het is aan te bevelen deze installatie uitsluitend voor zalen te gebruiken. In de huiskamer volstaan beslist 1 laag 2 midden- en 2 hoog-luidsprekers.

De gebruikte versterker was de PPP (die ook in het boekje HIFI is opgenomen). De gebruikte platenspeler was

lijke wijze de fouten in een installatie aantonen, voor een relatief lage prijs. Voor het geval wij het u op de Firato vergaten te zeggen. Een ongebruikte schoorsteenmantel mits met afgesloten luchtgaten en met een stenen vloer, behoeft weinig bewerking. Hetzelfde geldt voor een stenen kast. En vindt u het metselen moeilijk? Wel, vraag het eens aan de redactie van Techniek en Hobby. Zij zal u beslist goed adviseren!

# TV-ONTVANGER FUTURA

## II uitvoering 90° afbuiging

door P. Vijzelaar

**Allereerst een rectificatie!** — In de stuklijst op pag. 577 werd C1a vergeten. Dit dient een keramische condensator te zijn van 120 pF, 500 V.

### D) De beeldbuisschakeling

In deze ontvanger wordt gebruik gemaakt van een 43 cm beeldbuis met electrostatische focussing, type AW 43-80. De bijbehorende afbuigunit is de Philips AT 1007 (T2 - fig. 6 - pag. 575).

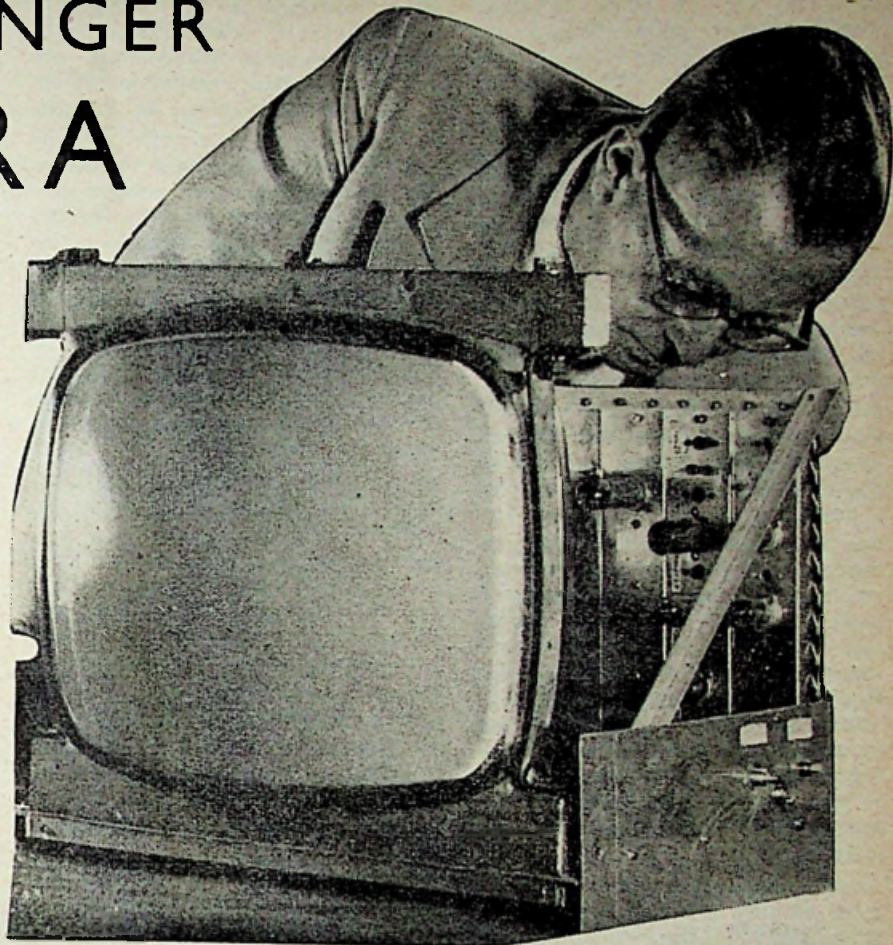
Het zal duidelijk zijn, dat hierop niet, zoals bij de AT1005 in de Futura I, een focusseermagneet is aangebracht. Wel is de AT1007 wederom voorzien van een kabel met aansluitplug P1, waarvan de contacten 6 en 8 de verticale afbuigspoelen vertegenwoordigen en de contacten 2 en 4 de horizontale.

De contacten 1 en 5 zijn in de plug doorverbonden. Via deze doorverbinding wordt straks het schermrooster van de lijnuitgangsversterker B11 gevoed. Dit is een veiligheidsmaatregel! Indien namelijk het afbuigjuk zou worden losgekoppeld, wordt genoemd schermrooster spanningsloos en kan dus nooit op een dergelijk ongewenst ogenblik de gevaarlijke hoogspanning optreden.

Op de AT1007 bevinden zich twee draaibare, metalen vleugels (draairichting radiaal). Deze vleugels bevatten inwendig een zekere magnetisatie en dus een veldrichting. Zij dienen er toe, om de plaats van het geschreven raster op het beeldscherm binnen zekere grenzen (ca 2 cm) in verticale en horizontale zin te wijzigen, resp. te centreren.

Het mag bekend worden verondersteld, dat bij het plaatsen van de afbuigeenheid op de buishals de nodige voorzichtigheid in acht dient te worden genomen.

Nogmaals en niet minder dringend,



wijzen wij op het gebruik van een goede veiligheidsbril en keelbeschermer bij werkzaamheden aan of in de buurt van de beeldbuis!

Vóór het plaatsen dus de kartelschroef bij de halsklem ruim voldoende losdraaien, daarna opschuiven en goed (doch niet met een dommekracht!) aandrukken tegen de glasschotis. Vervolgens de rubber klemring aandrukken en de ronde klem middels de kartelschroef vastzetten (ook met mate!).

Als naderhand het raster scheef mocht staan, dient men deze procedure nog eens te herhalen. Immers de stand van de AT1007 bepaalt de stand van het geschreven raster!

De ionenval dient aan het einde van de buishals bevestigd te worden, zodanig, dat de pijl op het indicatieplaatje naar de buishouder wijst!

De magneet dient zich dan ongeveer bij buiscontact 9, dus onderaan te bevinden. In de stand van de gepubliceerde buisaansluiting van B9 in het principeschema, fig. 1, sectie D, pag. 572, zou de magneet dus naar LINKS wijzen.

De ionenval wordt qua stand afgere-

geld bij een gemiddelde helderheid door langzaam verplaatsen in axiale zin, van voor naar achter, waarbij de magneet in dezelfde richting blijft wijzen. Men bepaalt daarmee de stand voor maximale helderheid.

Treden er aan de beeldhoeken grote onscherpten, of zelfs donkere vlekken op, dan pas mag men kleine veranderingen in radiale zin aanbrengen zonder dat de helderheid mag afnemen! De te gebruiken ionenval dient een veldsterkte te bezitten van ca 60 gauss. Een bekend Philips type is de 55402, voor een halsdiameter van ca 37 mm.

De beeldbuis zelf dient t.o.v. het chassis zodanig geplaatst te worden, dat —van achter gezien— de hoogspanningsaansluiting zich rechts bevindt. De contraplug voor P1 bevindt zich op het beeldbuischassis D, zie foto op pag. 575. Dit kan een normale 8 contacts-octalvoet zijn. Wegens de optredende hoge spanningspieken aan de contacten 2 en 4 wordt men aangeraden een massief bakelieten- of keramische buishouder te gebruiken! In verband met capacatieve

overdracht van de beide afbuigsignalen op elkaar, dienen de bedradingen van de contacten 6—8 en 2—4 op de chassisplug van P1 **uit elkaar** te worden gemonteerd. Dit om eventuele rastervervorming te vermijden.

Statisch afschermen van deze bedrading heeft met de gangbare afschermkabel weinig zin, daar wegens de zeer hoge spanningspieken prompt doorslag zou volgen.

In verband met stoorstraling vergeten niet de metalen afscherming van de AT1007 d.m.v. de daartoe aangebrachte soldeerlip te aarden!

Evenals bij de andere buizen, ligt de gloeidraad van B9 eenzijdig aan massa en wel zeer bewust aan contact 12. De 6,3 volt wordt dan aan contact 1 gelegd.

Op deze manier wordt capacatieve overdracht van een 50 Hz component via de buishouder vrijwel onmogelijk gemaakt. (Immers de kathode op contact 11 ligt nu naast een neutrale „aardpen“). Om het opnemen van stoorvelden (zie tekst op pag. 573, 1e kolom) via de gloeidraadleiding van B9 naar de gevoelige kathode, resp. anode van B5 te ondervangen, wordt genoemde gloeidraadleiding 12/1 getwist en nooit langer genomen dan strikt noodzakelijk.

De helderheidsregeling met R38 werd reeds op pag. 573 voor het grootste deel toegelicht. Om de terugslaglijnen in het raster te onderdrukken, worden impulsen van 50 en 15625 Hz vanuit de tijdbasis naar de wehneltcylinder gevoerd. Dit transport geschiedt via C50, en dit vereist de aanwezigheid van de blokkeerweerstand R39, zodat ook bij minimale helderheid nog z.g. „blanking“ wordt bereikt.

Daar in de meeste gevallen de constructieve afstand tussen R38 en R39 relatief groot zal zijn, wordt ten sterkste aangeraden deze verbinding via een afgeschermd leiding tot stand te brengen. Dit om statische overbrenging van b.v. 50 Hz stoorsignalen onmogelijk te maken. Deze signalen zouden zich als „brom“ op het raster uiten.

De electrostatische focussering geschiedt met de beeldscherpteregelaar R41. Samen met de weerstand R40 vormt deze een potentiometer-schakeling op de z.g. „boosterspanning“ van 590 volt vanaf contact 8 van de lijnuitgang T5. De nu overblijvende spanning van 460 volt wordt nog afgevlakt door C51 en via de loper van R41 — dus instelbaar van 0 tot 440 volt — aan de focus-anode op B9 — contact 6 toegevoerd.

Hoewel de resultaten van regeling

dezer focusspanning op het geschreven raster niet zeer opvallend zijn, leert nauwkeurige waarneming ons toch een bepaald effect onderkennen. Een feit is namelijk, dat max. beeldscherpte op het overgrote centrum van het raster een weinig onscherpte aan de beeldhoeken oplevert en omgekeerd. Dit verschijnsel is bekend en kan, volgens de wetten van de electronenoptica, glashelder worden aangetoond. Hoewel men dus middels de stand van R41 een compromis kan vinden in optimale beeldscherpte over het gehele vlak; leert de praktijk, dat men toch het meest gunstigste resultaat bereikt door op het centrum maximaal te focuseren!

De actie van de meeste scène's immers worden in het beeldcentrum gepleegd!

Daar de beeldscherpte slechts éénmalig dient te worden ingesteld, kan R41 als „schroevendraaier-instelling“ aan de achterzijde of loze zijkant van het apparaat worden aangebracht.

Betreffende de hoogspanningsleiding van 18 kV, attenderen wij nog even op voldoende isolatie bij chassisdoorgangen en passage van de afschermkap over T5. Kortsluiting, of zelfs sproeien zijn en blijven ongewenste effecten!

Men vergete niet de aquadag-laag van B9 via een lip van messing te aarden **vóórdat men het apparaat inschakelt!**

## E) DE RASTERTIJD BASIS (50 Hz)

In grote trekken lijkt deze schakeling (zie fig. 1 - sectie E op pag. 570) op de rastertijdbasis van de FUTURA-I, afgezien van de rasteruitgangstrafó T4 = AT3504 (fig. 4) van 90° afbuiging welke hier is toegepast. Het buistype voor B14 a-b bleef ook hier op een ECL82 gehandhaafd.

Het triodedeel B14a is weer als blokkeergenerator geschakeld met dezelfde trafo AT3002 (T3 - zie fig. 3).

De repetitiefrequentie van de zaagtand wordt bepaald door een deel van de lekweerstand regelbaar te maken, namelijk R54. Men dient voor een regelmatig verloopend gebied hiertoe een lineaire potmeter te gebruiken. Wij gebruikten een waarde van 470 kΩ. Wil men het vanggebied (om welke reden dan ook) begrenzen, dan kan men een **opgedampte** koolweerstand van ca 220 kΩ hieraan parallel schakelen, resp. een potmeter van 150 kΩ gebruiken. Men zij zich er echter dan goed van bewust, dat tolerantie in de geleverde onderdelen; afwijkingen die tijdens langer gebruik optreden en freq.variaties van apparaat en netspanning ertoe

zouden kunnen leiden, dat dit nieuwe, nauwere vanggebied juist niet meer tot synchronisatie aanleiding geeft.

Daar R54 ook meestal op afstand van B14a wordt geplaatst, is het raadzaam om de verbinding tussen R53 en R54 af te schermen. Stoorspanning op dit punt is wel bijzonder funest!

Nog één opmerking over de aarding van de regelaars (geldt voor R34, R35/R36, R38, R72, R59/R60). Vele amateurs leggen het te aarden punt van de betreffende regelaar aan een zich onmiddellijk naast de regelaar bevindende soldeerlip. Een en ander onder net motto: „aarde is aarde, elke plaats op het chassis is dus aanvaardbaar!“

Niets is minder waar!! Ook een chassis heeft weerstand en lekstromen veroorzaken dus over het gehele chassis verdeeld verschillende potentiaalpunten. Door die methode te volgen kan men dus eventueel een stoorinjectie krijgen op een punt, waar dit absoluut ongewenst is.

Men kan dus beter de methode van montage volgen, die ook in het HF-gedeelte dient te worden toegepast en alle te aarden punten (ook eventuele afscherm-mantels!) aansluiten aan het punt van „eigen aarde of eigen potentiaal“.

Ter verduidelijking dus: de onderkant van R54 via een retourleiding leggen **aan de kathode van B14a, alsook de onderkant van C61.**

Al dergelijke schakelingen dienen op dezelfde manier behandeld te worden. De eindversterker B14-b wordt gestuurd via een netwerk van condensatoren en weerstanden. Hierin wordt de rimpel over de kathodeweerstand R61 in tegenfase aan het anodesignaal gekoppeld, alsmede de lineariteit van het nuttige eindsignaal regelbaar beïnvloed. Met R59 wordt het onderste deel van het raster, met R63 het gehele raster qua lineariteit geregeld.

Men dient uit te gaan van een lineaire **zaagtandstroom** door de afbuigspoelen T2/V. 618. Gaat men de impedantie van deze spoelen na bij de werkfrequentie 50 Hz, dan bedraagt deze bij een ohmse weerstand van 5½ Ω en een zelfinductie van 11 mH aldus:

$$Z_v = \sqrt{R_v^2 + \omega^2 L_v^2} = \\ \sqrt{(5,5)^2 + 4 \cdot \pi^2 \cdot 2500 \cdot 121 \cdot 10^{-6}} = \\ \sqrt{30 + 12,1} = 6,5 \Omega$$

Hieruit blijkt de overheersende rol van de ohmse weerstand in de vert. deflectiespoelen, zodat men de eindtrap met enige verwaarlozing ohms mag beschouwen.

Bij een gevoeligheid van 38 mA/cm

en gebruik van een 43 cm buis (27,3 cm beeldhoogte) wordt de stroomamplitude:

$$i_v = 38 \times 27,3 \times 10^{-3} = 1,05 \text{ A.}$$

De spanning over de spoel, die tijdens de terugslag ontstaat, bedraagt:

$$E_v = -L \cdot \frac{di}{dt} = -11 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1,05}{1/50} = -0,58 \text{ volt.}$$

Deze spanning is dus geheel ongevaarlijk; de bedrading vereist daartoe geen aparte maatregelen.

Het min-teken geeft de richting aan. In dit quasi-ohmse geval staat dus eveneens een lineaire zaagtandspanning over de secundaire wikkeling van T4 en dus ook over de primaire wikkeling!

Wij zullen de lezer verdere berekeningen besparen.

Om diverse redenen, waaronder de buiskarakteristieken, kan genoemde primaire spanning alleen dan die lineaire vorm hebben als de primaire (anode) stroom behalve een lineaire zaagtand ook nog een z.g. „parabolische” stroomcomponent bevat. Daar nu in een penthode de anodestroom praktisch recht evenredig is met het stuurroostersignaal, dient aan g1 van

B14-b een dergelijk gemengd signaal te worden toegevoerd.

De gewenste roosterspanningsvorm wordt nu bereikt middels genoemd netwerk en tegenkoppeling op T4 (punten 5/6).

Men dient de in de stuklijst opgegeven waarden nauwkeurig aan te houden en voor de condensatoren eert isolatie-eis van ten minste 5000 MΩ bij 500 V = aan te houden.

De buis ECL82 bleek bij dit 90° systeem nog een zodanige stroom/spanningsuitsturing te bezitten, dat zelfs in de negatieve pieken van de anodespanning nog ruim voldoende stroomreserve aanwezig was.

De condensator C69a dient om overspreken van de horizontale afbuigspoelen op de verticale te ondervangen (z.g. cross-talk).

Voor deze frequentie heeft C69a n.l. een reactantie van

$$\frac{1}{\omega C} = \frac{10^{12}}{15625 \cdot 2\pi \cdot 22 \cdot 10^3} = 230 \Omega$$

en dit veroorzaakt voldoende afsluitdemping.

De wikkeling 7/8 voert een zaagtandspanning van zekere amplitude. Deze wordt in een klein netwerk deels ge-

integreerd, deels gedifferentieerd en via de lijnuitgang T5—13/14 en C50 ter terugslagonderdrukking aan de wehne(cylinder van B9 toegevoerd. (Zie ook sub. D).

Vanaf het schermrooster van B14-b wordt tevens de voedende spanning voor de verticale synchr.-versterker B8-b betrokken (zie sub. C2 in het sept.-nr, pag. 577).

Ten slotte zij met nadruk gewezen op het gebruik van het juiste type VDR-weerstand R65. Men kan voor R65 eveneens toepassen het type VD9011, dat n.l. een nieuwere uitvoering is van de VD1000P/2k7B. Deze weerstand dient onmiddellijk op de 1 en 2 van T4 te worden afgespannen!

Betreffende de constructieve opzet van dit gedeelte doet men er goed aan, de uitgang T4 zover mogelijk van de afbuigspoelen te plaatsen in verband met een magnetisch veld, veroorzaakt door de gelijkstroomdoor-gang.

Het is gebleken, dat dit veld een belangrijke verstoring van de beeldcentering kan veroorzaken. In de FUTURA II werd T4 dan ook aan de onderkant van het verticale chassis gemonteerd. Het middenbeen dient om dezelfde reden parallel aan de bulshals te staan. (Wordt vervolgd)

# ELECTRONICA in de Luchtvaart

Zonder electronica is de hedendaagse luchtvaart niet denkbaar. Wij kunnen de electronische toepassingen in een vliegtuig in drie groepen onderverdelen:

1. De communicatie-apparatuur
2. De navigatie-apparatuur en
3. De meet- en regel-apparatuur.

Hoewel er enige verschillen zijn aan te wijzen tussen de apparatuur in militaire- en burgervliegtuigen, zullen wij ons tot de laatste beperken.

In de hierna volgende artikelen zullen we eerst enkele algemeenheden en daarna enkele voorbeelden behandelen.

## 1. DE COMMUNICATIE-APPARatuur

Men gebruikt hiervoor zenders en ontvangers en combinaties hiervan en versterkers voor de verbindingen in het vliegtuig. De gebruikte frequentiegebieden zijn:

HF	van 2 Mc tot 20 Mc
VHF	van 100 Mc tot 160 Mc
UHF	van 200 Mc tot 400 Mc (hoofdzakelijk militair).

De zendervermogens zijn in het al-

gemeen klein door het gebruik van deze hoge frequenties en omdat voor een vliegtuig op enige hoogte de optische horizon zeer ver lijkt. Voor VHF b.v. 10—30 watt.

Aan de apparatuur worden zeer hoge eisen gesteld.

### 1. Afstandbediening

Door de grote hoeveelheid apparatuur en de afmetingen hiervan is het niet mogelijk alle apparatuur onder het bereik van de vlieger te plaatsen.

Niet alleen het in- en uitschakelen, maar ook volumeregeling en afstemming moet op afstand geschieden.

Voor de afstemming gebruikt men verschillende motoren die het afstemmechanisme aandrijven en zelf hun voedingsspanning onderbreken als ze de gewenste stand hebben bereikt.

Een eenvoudig voorbeeld hiervan is het stappenrelais (zie fig. 1).

Wordt het stappenrelais bekrachtigd, dan trekt het zijn anker aan en wordt het tandwiel een tand gedraaid. Het breekcontact wordt verbroken, het

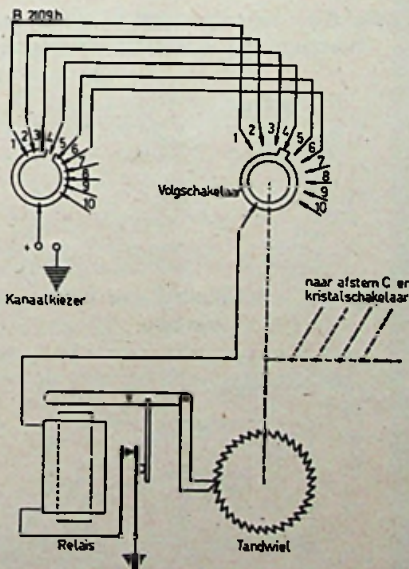


fig. 1

anker valt af en de cyclus begint opnieuw.

Het tandwiel is gekoppeld met de afstemcondensator, de kristalschakelaars en de volgschakelaar. Het proces duurt voort tot de volgschakelaar het relais met de spanningsloze draad verbindt. In de tekening is kanaal 4 gekozen.

## 2. Stabiliteit

Zowel mechanisch als elektrisch moet de afstemming zeer stabiel zijn. Daarom past men mechanische vergrendelingen toe.

Electrische stabiliteit verkrijgt men door temperatuur-compenserende schakelingen en het toepassen van kristal-oscillatoren.

Om een groot aantal kanalen te verkrijgen met een beperkt aantal kristallen past men in de zenders meerdere oscillatoren toe waarvan men in een mengtrap de frequenties optelt of aftrekt. In ontvangers past men het zogenaamde dubbelprincipe toe.

## 3. Grote gevoeligheid en selectiviteit

Dit weet men te bereiken door vele hoogfrequent- en middenfrequent kringen aan te brengen. De selectiviteit bereikt men door scherpe filters en het dubbel-superprincipe. In sommige gevallen jaagt men slechts de band van 300—3000 perioden door, hetgeen voor spraak voldoende is.

Deze grote gevoeligheid brengt veel ruis met zich mee. Om deze ruis te onderdrukken, als de ontvanger geen signaal ontvangt, wordt een sluitschakeling toegepast. Deze schakeling nu sluit de l.f.-versterker af door middel van een electromagnetisch- of elektronisch relais.

Bovendien vereist deze grote gevoeligheid — 5  $\mu$ V is niet abnormaal — een zeer effectieve AVC. Deze AVC is noodzakelijk omdat sterke signalen onherkenbaar vervormd zouden worden in de laatste m.f.-trap en de l.f.-trappen.

Een normale waarde voor de AVC werking is het volgende. Output constant binnen 6 dB, als de input varieert van 10  $\mu$ V tot 0,5 volt.

## 4. Geringe afmetingen

Omdat de beschikbare ruimte in vliegtuigen tamelijk klein is, mogen de afmetingen niet te groot worden. Dit bereikt men door

a) compacte bouw welke soms geforceerde koeling vereist

b) het gebruik van miniatuuronderdelen (veel worden transistors toegepast)

c) het gebruik van kleine zendvermogens en

d) door het combineren van zenders en ontvangers. Deze zijn dan op een chassis geplaatst, dikwijls aan beide zijden.

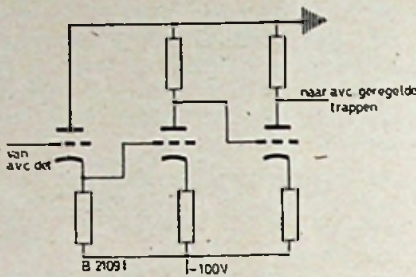


Fig. 2 - AVC-versterker

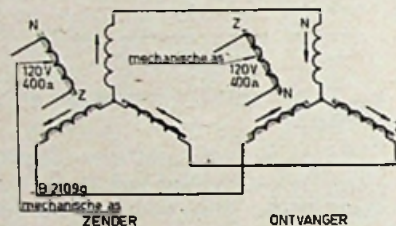


Fig. B-1 - Overbrenging m.b.v. selsyns

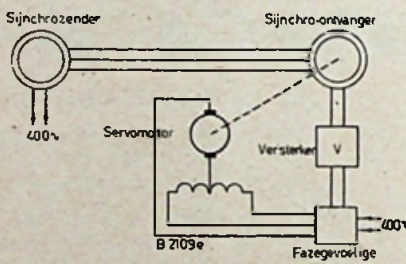


Fig. B-2 - Servosysteem voor het overbrengen van een klein vermogen.

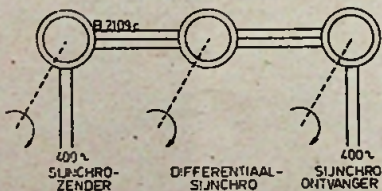


Fig. B-3 - Schakeling van differentiaal synchro.

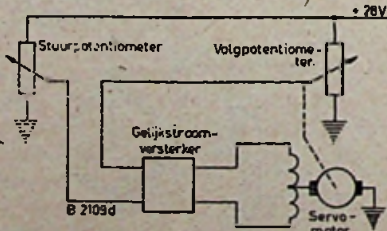


Fig. B-4

Ook de elektrische circuits worden weleens gecombineerd, b.v. een gemeenschappelijke voeding of het gebruik van de l.f.-buizen van de ontvangers voor de modulator van de zender.

## 5. Speciale voorzieningen voor reparaties

Dit is bereikt door het aanbrengen van testpunten en aansluitingen voor (soms ingebouwde) meetinstrumenten. Verder door opbouw uit losse units, verbonden door pluggen (b.v. een ontvanger onderverdeeld in hoogfrequent (r.f.-versterker) - mengtrap + oscillator - middenfrequent + detector - laagfrequentversterker, voeding). De apparaten, die we in de volgende artikelen zullen behandelen zijn: A een gecombineerde zender/ontvanger voor het HF-gebied; B een zender voor het VHF-gebied; C een ontvanger voor het VHF-gebied.

## 8. DE NAVIGATIE-APPARATUUR

Bij deze apparatuur wordt veel gebruik gemaakt van servotechniek. Daarom zullen we eerst enkele principes hiervan behandelen.

1. Het synchrosysteem, ook wel selsyn, of autosyn genoemd. De apparaten dienen om een mechanische stand of beweging langs elektrische weg over te brengen naar een plaats op enige afstand. De selsyns worden dan ook wel elektrische as genoemd.

Over het algemeen bestaat een selsyn uit een stator met een 3 fasewikkeling (3 wikkelingen onder 120°) en een rotor met een enkelfasige wikkeling. Ze worden op twee manieren toegepast.

a) Het overbrengen van zeer kleine vermogens (b.v. het overbrengen van een meterstand - zie fig. B-1).

Hoewel er geen principieel verschil is in opbouw, onderscheiden we zenders en ontvangers. Op de rotor van de zender sluiten we een wisselspanning aan. Genoemde wikkeling wekt een wisselveld op, welk ook door de stator wordt omvat. Dit veld wekt een spanning op in de 3 wikkelingen.

Deze spanning stuurt een stroom naar de stator van de ontvanger. Stel de momentele waarde als getekend.

Deze stromen wekken in de ontvanger een veld op waarvan de richting geheel overeenkomt met die van het veld in de zender.

Sluiten we nu ook op de rotor van de ontvanger een wisselspanning aan



dan gaan de velden van rotor en stator krachten op elkaar uitoefenen; (momenteel: noordpool trekt zuidpool aan). De rotor van de ontvanger kan vrij draaien en gaat dus een stand innemen zodat het statorveld wordt tegengewerkt (Wet van Lenz).

We zien dus dat de rotor van de ontvanger t.o.v. de stator een stand inneemt die overeenkomt met die van de rotor van de zender.

b) Het overbrengen van grotere vermogens. De schakeling van de zender is gelijk aan die onder punt 1. De ontvanger werkt echter anders. In de evenwichtsstand staat de rotorwikkelling loodrecht op de richting van het statorveld. Er wordt dan geen spanning in opgewekt.

Staat de rotor niet in de juiste stand, dan ontstaat er een spanning in de rotorwikkelling. Deze spanning wordt naar een versterker gevoerd en deze stuurt een servometer (zie fig. B 2).

Deze servomotor draait de ontvanger naar de evenwichtsstand.

De motor kan de gewenste apparaten aandrijven. Het zal wel duidelijk zijn, dat er op deze wijze twee nulstanden mogelijk zijn. Men weet er echter één te elimineren door gebruik te maken van de fase van het foutsignaal. Bovengenoemde methode is zeer geschikt voor het overbrengen van bewegingen.

c) Er bestaat nog een bijzondere uitvoering van de selsyn: de z.g. differentiaal-synchro. Deze bevat zowel een stator als een rotor met 3 wikkelingen.

We kunnen hiermede twee bewegingen optellen en aftrekken (zie fig. B-3). Men voert een beweging toe aan een normale synchro-zender. Het signaal van de zender gaat via de differentiaal-synchro naar de ontvanger.

De tweede beweging voert men toe aan de rotor van de differentiaal-synchro op mechanische wijze.

2. Een eenvoudige wijze om bewegingen binnen een beperkt gebied over te brengen is er een met potentiometers (fig. B-4).

Deze lijkt op de methode van 1b. Verschilt de stand van de stuurpotentiometer met die van de volgpotentiometer dan wordt een foutsignaal via een versterker naar een servomotor gezonden. Deze regelt totdat het foutsignaal nul is.

### 3. Servomotoren:

Hoofdzakelijk gebruikt men twee typen namelijk:

a) De gelijkstroommotor met twee gescheiden veldwikkelingen. In de ruststand is de stroom door de veldwikkelingen gelijk en tegengesteld.

Bij een evenwicht-verstoring zal het veld van één der wikkelingen overheersen en een daarmee samenhangende draaiing ontstaan.

b) De hysteresis-motor.

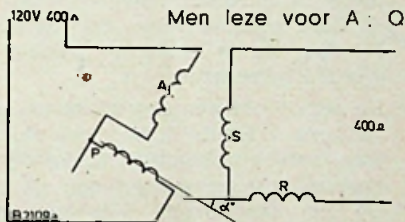
Deze bestaat uit een draaibare metalen schijf, die in het veld van twee spoelen is geplaatst. Zowel ruimtelijk als elektrisch zijn de spoelen 90° verschoven.

Eén der spoelen krijgt een vaste wisselspanning terwijl de andere gevoed wordt door de servoversterker. Keert de fase van de toegevoerde regelspanning om, dan verandert ook de draairichting. Een veel gebruikte frequentie is 400 Hz.

### 4. De resolver.

Een resolver is een apparaat bestaand uit een stator en een rotor beide met twee loodrecht op elkaar opgestelde wikkelingen.

Met behulp van een resolver kunnen we mechanische hoekverdraaiingen omzetten in elektrische faseverschuivingen.



Stel: wikkelling P induceert maximaal in R A volt en Q max. B volt.

Evenzo induceert P max. A volt in S en Q induceert max. B volt in S.

In de getekende stand wordt in R geïnduceerd:

$$\begin{aligned} \text{door P} & A \cos \alpha \\ \text{door Q} & B \cos (\alpha - 90) = B \sin \alpha. \end{aligned}$$

In S wordt geïnduceerd door P: A sin  $\alpha$   
door Q: B cos  $\alpha$ .

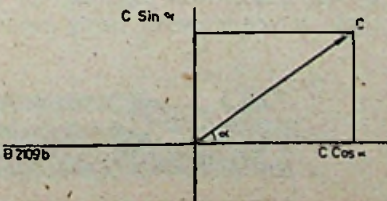
Totaal in R en S dus:

$$\begin{aligned} E_{\text{uit}} &= A \cos \alpha + B \cos \alpha + \\ & B \sin \alpha + A \sin \alpha \\ &= (A+B) \cos \alpha + (A+B) \sin \alpha \\ &= (A+B) (\sin \alpha + \cos \alpha) \end{aligned}$$

A en B zijn constant dus A+B = constante.

De uitgangsspanning  $E = C (\sin \alpha + \cos \alpha)$ .

Dit stelt een vector voor met een constante grootte en richting  $\alpha$  (voor tijdstip 0). De mechanische hoekverdraai-



ing is dus omgezet in een elektrische. A en B en dus C, stellen wisselspanningen voor. Dus de hoek  $\alpha$  is de fase-hoek van de wisselspanning.

Hoewel er nog meer verschillende apparaten bestaan die in de servosturing worden gebruikt, zullen we hier niet nader op ingaan.

Van de navigatie-apparatuur zullen we een volgende maal behandelen: de VHF navigatie-ontvanger (V.O.R.), de „glide slope“-ontvanger en het radio-kompas.

### C. MEET- EN REGELAPPARATUUR.

Hiervan zal worden behandeld:

- A Systeem voor het meten van de brandstofhoeveelheid;
- B Temperatuursregeling in cabine;
- C Meten van buitentemperatuur

## DATA BOOKS

ENGELSE UITGAVE

### T.V. FAULT FINDING

Een onmisbaar werkje voor hen, die zich belasten met de reparatie van een T.V.-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.

DB. 5 ..... f 3.-

### RADIO AMATEUR OPERATOR'S HANDBOOK

Een vademecum voor de zendamateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc. Tweede herziene druk.

DB. 6 ..... f 1.50

### TAPE & WIRE RECORDING

Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.

DB. 8 ..... f 1.50

### RADIO CONTROL

for model ships, boat and aircraft

Een praktisch werkje voor modelbouwers. - Een tweede druk is juist van de pers.

DB. 9 ..... f 5.25

## UITGEVERIJ WIMAR

Haarlem - Velsersstr. 2 - Postb. 14

Postgiro 59.41.37

# meetsonde met printed circuit

Een ieder, die op de Firato op tal van stands de meest uiteenlopende PC-platen heeft gezien, weet dat de industrie vooral profijt van dit medium heeft getrokken bij het miniaturiseren van apparatuur, waarbij vooral ook het gebruik van halfgeleiders een belangrijke rol speelt.

Voor de eerste schreden op het gebied van de eigen toepassing van PC-platen is het verstandig een eenvoudig object te kiezen, maar toch een object dat van het medium een doelmatig en technisch verantwoord gebruik maakt.

Wij menen dat tot dit doel de thans te beschrijven meetsonde een uitstekend begin is. Het zou eigenlijk beter zijn te spreken van de drie te beschrijven meetsonden, welke met één en dezelfde PC-plaat kunnen worden gemaakt. Als behuizing van de meetsonde kozen wij een plasticbuis met plastic afsluitdoppen en meetstift, welke thans ook los in de handel te verkrijgen is. De 3 meetsonden zijn: A. Een detectorsonde voor signaal-tracer voor oscillograaf (zie fig. 1)

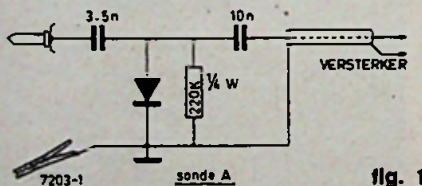
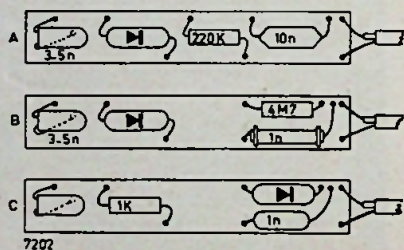


fig. 1

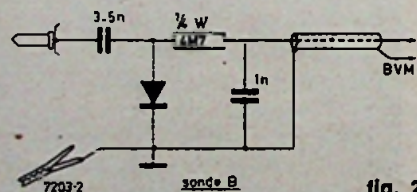


fig. 2

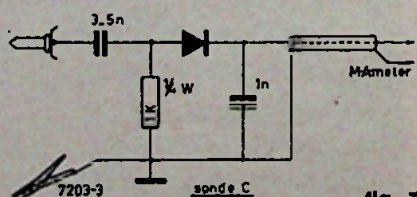
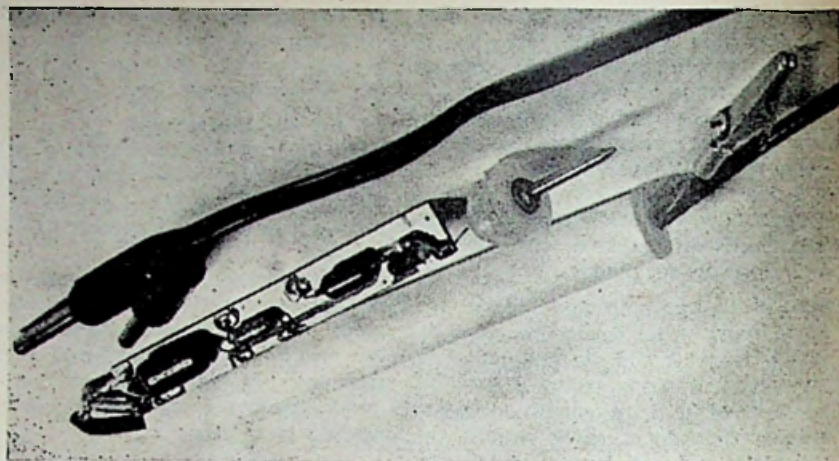


fig. 3



B. Meetsonde om een gelijkstroom buisvoltmeter geschikt te maken voor wisselspanningsmetingen tot ca 50 V, (afhankelijk van de te gebruiken germaniumdiode) en van 1000 Hz—50 MHz (zie fig. 2).

C. Sonde voor het aantonen van een HF-spanning door middel van een  $\mu$ A-meter of universeelmeter. (zie fig. 3). Al deze sonden kunnen met dezelfde PC-plaat en in dezelfde „behuizing” worden gemonteerd.

De foto toont een detectorsonde van het type A. Hierbij is heel duidelijk te zien, dat de onderdelen welke bij de meeste PC-toepassingen aan de zijde zijn aangebracht tegenover die, waar de eigenlijke gedrukte bedrading zit, bij onze sonde de onderdelen juist wél aan die zijde zijn gemonteerd.

Dit heeft een doel, want de PC-plaat is zó uitgevoerd, dat bij montage tegen de PC-plaat de aardstrip die zeer breed is gehouden, tevens als de afscherming dient. De draden van de onderdelen moeten echter dan aan de keerzijde iets worden omgebogen alvorens te worden afgeknipt en gesoldeerd aan de gedrukte bedrading. Daar waar de afgeschermd kabel aan de PC-plaat wordt bevestigd, verdient het aanbeveling gebruik te maken van bijgevoegde klinkbuisjes.

De gaten, welke in de PC-plaat (zie fig. 4) zijn aangegeven, kunnen het best worden geboord met 1,2 mm (behalve de bevestigingsgaten van de kabel natuurlijk) en zijn zo aangebracht, dat alle schakelingen er mee te maken zijn, maar slechts die gaten worden gebruikt die men voor de gekozen uitvoeringsvorm nodig heeft.

Voor het maken van de PC-plaat zelf verwijzen wij naar de zeer uitvoerige handleidingen, welke bij de kits zijn gevoegd en kunnen slechts zeggen, dat de beschrijving veel meer tijd kost om te lezen, dan de eigenlijke PC-plaat te maken en te monteren.

De detectorsonde A maakt van elke versterker of p.u.-aansluiting van een radiotoestel een zeer effectieve signaal tracer voor servicewerk in AM- en FM radio- en TV-apparaten, terwijl ook met het gebruik van een oscilloscoop een uitstekende meetinstrument-combinatie ontstaat.

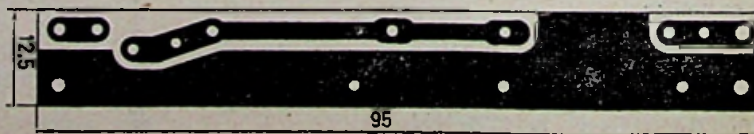
Sonde B is voor al diegenen van belang, die reeds over een gelijkspanningsbuisvoltmeter beschikken en verhoogt daarvan het meestbereik tot in het VHF-gebied.

De serieweerstand dient men te kiezen in samenhang met de in de buisvoltmeter gebezigde spanningsdeler en de aangegeven waarde is correct voor een waarde van 11 M $\Omega$ , zoals veel gebruikt wordt, terwijl ook de diodeaansluiting is aangepast aan de meest gebruikelijke.

De toepassing C maakt het mogelijk met een losse  $\mu$ A-meter of universeelmeter een indicatie te krijgen tot in het VHF-gebied. Eventueel is de meter dan door middel van een vergelijkingsinstrument te ijken.

De gekozen toepassing laat zien, dat met zeer kleine hoeveelheden PC-materiaal (ca 6 procent van het materiaal van de NEAL PC-kit I en ca 2 procent van het PC-materiaal van de NEAL PC-kit II) mogelijk is interessante miniaturisering toe te passen.

Het ligt in de bedieling, dat in de komende nummers tal van interessante toepassingen beschreven worden.



# TREMOLO

## VOOR GUITAAR-VERSTERKER OF ELECTRONISCH MUZIEK-INSTRUMENT

Voor onze elektronische muzikanten kan bijpassende schakeling, gepatenteerd door de heer Nathan J. Daniel Longbeach N. J. van belang zijn.

Het betreft hier een generator, die door faze-verschuiving werkt. De frequentie, regelbaar met R1-a, werkt tussen 3 en 20 Hz. De generator kan aan iedere balanstrap worden aangesloten.

De onderdelen, die de fase-verschuiving veroorzaken, zijn C1, C2 en C3. R1, R2 en R3. Een spanningsdeler over de uitgang R4 en R5, staat in serie met een scheidingscondensator C4.

R4 is de anodebelastingsweerstand en R7-R8 vormen een gelijkspanningsdeler voor het schermrooster, waarbij C5 de schermroosterontkoppeling is. Het muzieksignaal komt op normale wijze aan op de beide roosters van de eindbuizen.

De getekende schakeling veronder-

stelt een fase-omkeerbuis, maar een balans-ingangstrafo werkt ook. Maar, dan komt de schuifarm van R5 via de koppelcondensator aan het midden van de trafo-secundaire. R9 en R10 vervallen dan.

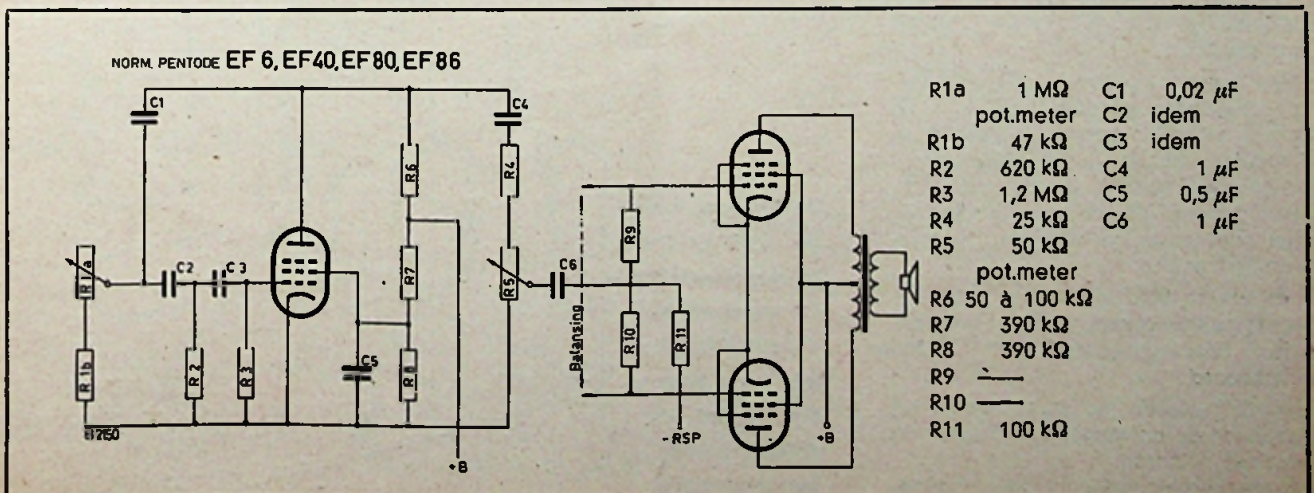
De weerstand R11 dient ter isolering van de eindtrap. Als de oscillator zijn trilling opdrukt, varieert deze de roosterspanning van de beide eindbuizen. Deze worden in gelijke fase gevarieerd, dus in de output kan geen toon ontstaan.

De opgewekte trilling varieert echter zeer effectief de versterking der eindtrap en wordt het muzieksignaal in amplitude gevarieerd op de frequen-

tie van het tremolo signaal. De amplitude wordt geregeld door de stand van R5 en de snelheid van R1-a.

Als een grote variatie wordt toegepast voor een zeer diepe tremolo, bespaart deze schakeling aan de spreekpoet het in- en ultzwaaien en de mogelijkheid de muziek te bederven. Slechte effecten, klikken b.v. kunnen worden veroorzaakt als een tremolo-systeem wordt toegepast dat tot de luidspreker doordringt, op hetzelfde ogenblik dat een muzikale toon van ongeveer gelijke frequentie doorkomt.

Deze schakeling nu voorkomt dit verschijnsel.





# T.V.-REFLEX- ONTVANGER „SIMPLEX”

door J. H. JANSEN



**Een rechtuit-reflex ontwerp met transistor-synchronisatiescheider**

## INLEIDING

Het ontwerp is ontstaan uit een reeks proeven met reflex-ontvangers. Het reflex-principe, dat dateert uit de beginjaren van de radio, geniet op het ogenblik een grote belangstelling. Tegenwoordig worden vele portable ontvangers met het reflex-idee uitgerust, teneinde een economischer schakeling te verkrijgen.

Het is duidelijk, dat men zich heeft afgevraagd, of een T.V.-ontvanger kan worden uitgevoerd als reflex-ontvanger. Men denkt dan onmiddellijk aan het versterken van het geluidssignaal, hetzij hoogfrequent of laagfrequent in een of meer trappen van de beeld-h.f. versterker.

Om de ontvanger niet te gecompliceerd te maken is op beperkte schaal gebruik gemaakt van het reflex-principe.

Aanvankelijk werden twee trappen van de h.f.-versterker als reflex-versterker geschakeld.

Later werd om nader te bespreken redenen dit aantal verkleind tot één. Het h.f.-deel van de SIMPLEX is een rechtuit-versterker voor kanaal 4 in band 1 (Lopik).

De reflex-trap versterkt naast het 65 MHz-signaal ook de door het interdraaggolf-principe verkregen 5.5 MHz component.

Men heeft het ontwerp als een rechtuit ontvanger gekozen om een zo groot mogelijk frequentie-verschil te verkrijgen tussen de wisselspanningen die in de reflex-trap worden versterkt. Een andere nieuwe ontwikkeling in het ontwerp is de transistor synchronisatiescheider.

Tot dusver werd dit voor televisie typisch schakelcircuit, ook in commerciële apparaten steeds met buizen uitgevoerd.

Het is gebleken, dat transistors in dit deel van de ontvanger veel beter voldoen dan buizen.

In de synchronisatiescheider interes-

seert ons het gedrag van de transistor als niet lineair versterker-element. We weten, dat de halfgeleider tot zeer lage waarden van de collectorspanning en collectorstroom kan worden uitgestuurd.

Dit betekent echter, dat het gebied dat door collectorspanning en collectorstroom wordt doorlopen, nauwkeurig is begrensd. De transistor is dus een bij uitstek geschikt element om signalen af te kappen, wat we juist in de synchronisatiescheider van een TV-ontvanger nodig hebben.

In de Simplex wordt de lijnzaagtandfrequentie automatisch geregeld. (Automatische faseregeling).

Het toepassen van AFR is in het algemeen aan te bevelen, zeker wanneer de ontvanger wordt opgesteld in storingrijke gebieden. Ook in streken, waar een niet bepaald grote ontvangststerkte is te verwachten zal men AFR prefereren.

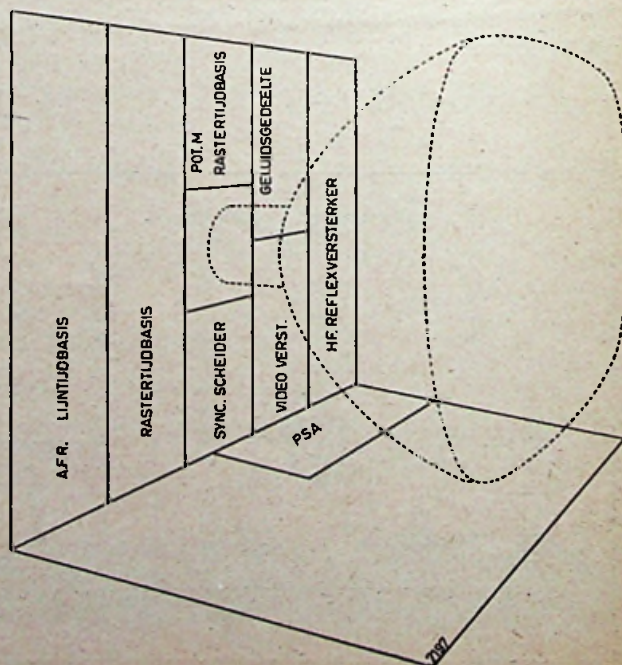
Bij een geringe signaalsterkte is het opvoeren van de h.f.-versterking gewenst met gevolg meer ruis. De ruis beïnvloedt de flanksteilheid van de synchronisatie-pulsen, waardoor het tijdstip van de lijnsynchronisatie onregelmatig wordt. Het weergegeven beeld wordt hierdoor aan de zijanten rafelig.

Door het gebruik van AFR wordt het ontwerp ongeveer 20 gulden duurder, hetgeen op de geraamde totaalkosten van f 350.— geen bezwaar mag zijn als men bedenkt, dat een aanzienlijk rustiger beeld wordt verkregen.

De ontvanger is eenvoudig van opzet

Bij het ontwerpen van de h.f.-versterker is er rekening mee gehouden, dat ook de minder ervaren h.f.-amateur de schakeling moet kunnen nabouwen.

De versterking per trap heeft men dan ook klein gehouden om kansen op instabiliteit bij minder deskundige bedrading te voorkomen.



**De opbouw van de „SIMPLEX” komt op dezelfde wijze tot stand als bij de FUTURA, n.l. met losse segmenten, die tot één geheel worden samengevoegd.**

Door de grote bandbreedte, die men heeft toegestaan, is een nauwkeurig trimvoorschift overbodig. Men verkrijgt al een redelijke beeldkwaliteit wanneer op de zender wordt atge-regeld.

Aan de ontvanger ontbreekt elke niet strikt noodzakelijke luxe. Waarbij echter niet in het minst is te kort gedaan aan de prestaties voor zover het be-treft een groot helder en rustig beeld.

### Constructie en opbouw

De verschillende onderdelen van de Simplex zijn, evenals bij de Futura, gebouwd op losse segmenten. De er-vinger heeft geleerd, dat dit bouw-systeem bij omvangrijke schakelingen, zoals een TV-ontvanger, de voorkeur verdient.

De verschillende segmenten worden na het gereedkomen, gemonteerd op een houten frame, dat verticaal achter de weergeefbuis wordt opgesteld.

De grondplaat van de ontvanger is vervaardigd van multiplex met een dikte van 20 mm. Men heeft een nogal dikke plaat gekozen om de bouw van een uitneembare kast te vereenvoudigen. Aan de voorzijde van de grond-plaat zijn de regelorganen van de ontvanger gemonteerd.

De potentiometers zijn bevestigd te-gen een aluminiumplaat, dat met coly-vinyl is bekleed. Men kan in plaats van colyvinyl ook een ander isolatiemate-riaal gebruiken.

Om het beeldscherm boven de strip met regelorganen te laten uitkomen, is de weergeefbuis op een verhoging geplaatst. De verhoging is in wezen een vurenhoutenlat, die naar de vorm van de onderzijde van de beeldbuis is uitgesneden.

De beeldbuis wordt op zijn plaats gehouden met singelband dat om de conus van de buis ter plaatse van het scherm in de daarvoor bestemde uit-sparing wordt gespannen. Een stalen veer, die men tussen een der uiteinden van het band in de grondplaat op-neemt, zorgt voor juiste spanning. De buis wordt ook meer naar achteren nog gesteund.

Men heeft aan de beide zijkanten van de grondplaat twee opstaande balkjes geplaatst waartussen singelband wordt gespannen. Op de aldus verkregen verende steun rust het gedeelte van conus, gelegen tussen het scherm en de steel van de weergeefbuis.

De opstaande balkjes dienen verder om een zuiver verticale montage van de wanden van de kast mogelijk te maken.

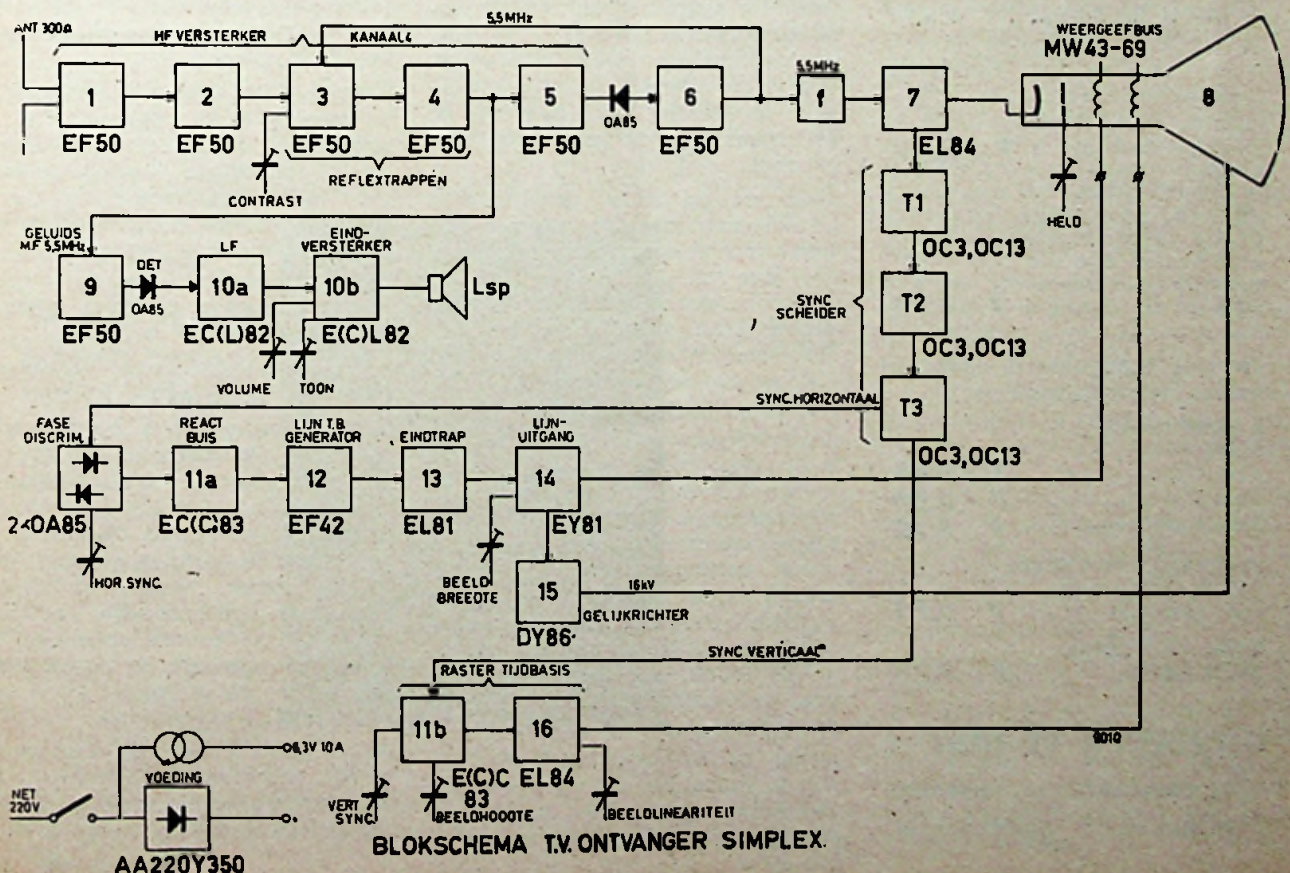
### 1. FUNCTIONELE BESCHRIJVING

De h.f.-versterker bestaat uit 5 trap-pen, die onderling inductief zijn ge-koppeld. De buizen zijn geschakeld in de z.g. kathode-basisschakeling. Eén van de trappen in de versterker wordt tevens gebruikt om de d.m.v. het in-terdraaggolf principe verkregen 5,5 MHz geluidssignaal te versterken.

De toegepaste buizen zijn van het ty-pe EF50. Een EF50 kost op het ogen-blik in de surplushandel f 1.50. Het is duidelijk dat men dit type buis in de Simplex heeft toegepast om de kos-ten van de ontvanger laag te houden.

Een EF50 is op 65 MHz nog zeer goed te gebruiken. De rooster-anode-capa-citeit Cag ligt in de orde van 0,007 pF. In dit opzicht behoeft dit type niet on-der te doen voor de modernere bui-zen zoals de EF80 en EF91. Ja, ze zijn in dit opzicht beter dan de EF95 (de 6AK5).

De meer ervaren h.f.-amateur weet, dat een buis met nogal grote Cag in h.f.-schakelingen een bron van narig-heid kan zijn. Instabiliteit van de ver-sterker is er in het algemeen aan te wijzen. Een EF50 dient men om een op-timale steilheid te verkrijgen, te voe-den uit een hoogspanningsbron, die 250 volt kan leveren. In de Simplex kunnen we hieraan niet voldoen daar





**INDUKTIVITATEN**, door H. Hestwig met 39 praktijkvoorbeelden, 255 formules en 50 tabellen, zowel voor L.F. als H.F. Geschikt voor ingenieurs, monteurs en amateurs. 142 pagina's met 95 afbeeld. in linnen band

**KLANKSTRUCTUR DER MUSIK** - met als inhoud o.a. natuurwetenschappelijke problemen der muziek, acoustische onderzoeken aan oude en nieuwe orgels, elektrische klanksynthese, elektronische muziek, musique concrète, muziek en techniek. 244 pagina's met 140 afbeeldingen - in linnen band.

**PRUFEN - MESSEN - ABGLEICHEN** - Moderne AM-FM-reparatie praktijk met een beperkt aantal instrumenten en met eenvoudige hulpmiddelen. 67 pag., met 50 afb.

**DEZIMETERWELLEN-PRAXIS** H. Schweitzer Eigenschappen van buizen, antennes en algemene onderdelen van de zeer hoge frequenties. Speciaal voor hen, die regelmatig met deze zeer korte golven werken zijn vele tabellen en diagrammen toegevoegd. 126 pagina's met 145 afbeeld. in linnen band

Vraagt ook lectuuroppgave op het gebied van FOTO- en LICHTTECHNIEK

# BUIS GEGEVENS

## BABANI 1958

Het meest complete en meest betrouwbare bulzenboek ter wereld! 786 pagina's met gegevens van buizen en transistors van alle tijden en van alle fabricaten (o.a. Russische en Japanse). **F 35.00**

**IN EEN OOGWENK.** - In dit handige boekje vindt U de equivalenten van alle bekende buizen, benevens de z.g. dumpbzn **F 3.75**

Uw oude BABANI kunt U aanvullen met de volgende uitgaven:

**A COMPREHENSIVE VALVE GUIDE.**  
Deel I ..... **F 4.25**  
Deel II ..... **F 3.50**  
Deel III juist versch. **F 4.25**

**UNIVERSAL VALVE GUIDE**  
Onmisbaar boekwerk voor iedereen ..... **F 9.75**

**GUIDE TO MODERN VALVE BASES** **F 1.75**

## Uitgeverij Wimar

VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM

Postbus 14 - Giron 59 41 37

de hoogspanning direct, weliswaar met tussenschakeling van een gelijkrichter en afvlakfilter, uit het lichtnet wordt betrokken.

De praktijk heeft geleerd, dat de buis bij ca 200 volt, de in het ontwerp verkregen hoogspanning, het nog zeer goed doet. Aan de onvermijdelijke steilheidsdaling, die het toepassen van een te lage Vc met zich meebrengt, als mede aan het schakelen van een der versterkers als reflextrap, dankt de extra videoversterker B6 (EF50) zijn ontstaan.

Wanneer de in de antenne geïnduceerde h.f.-spanning voldoende is versterkt vindt de detectie plaats.

Het onderdeel van de ontvanger waar dit gebeurt, is de video-detector.

Door de niet-lineaire karakteristiek van de detectiediode wordt tevens een mengproduct van het 62,25 MHz beeldsignaal en het 67,75 MHz geluidssignaal verkregen, dat de naam heeft van de interdraaggolfcomponent (5,5 MHz).

Zowel het gedetecteerde videosignaal als de 5,5 MHz interdraaggolfcomponent worden in de eerste videotrap versterkt. Het 5,5 MHz-signaal wordt in de anodeleiding van B6 d.m.v. een sperkring tegen gehouden en vervolgens naar de reflextrap gevoerd. Het videosignaal vervolgt zijn weg naar de tweede videoversterker en arriveert ten slotte aan de kathode van de weergeefbuis MW43-64.

Het geluidssignaal wordt na versterking in de reflextrap in de anodeleiding van B4 weer tegen gehouden en vervolgens naar de geluidsversterker gevoerd.

Nadat de frequentie gemoduleerde 5,5 MHz-component nogmaals is versterkt door B9 wordt zij gedetecteerd door een fase-discriminator. Het verkregen a.f.-signaal wordt door de 1f-trappen B10 a en B10 b op flink energie-niveau gebracht en tenslotte toegevoerd aan de luidspreker.

We dienen bij het geluidsgedeelte van de ontvanger nog op te merken, dat in B9, door middel van de instelling van de buis en een clipper-netwerkje, amplitudebegrenzing van het 5,5 MHz signaal wordt verkregen. Een zeer goede werking van de amplitude-begrenzer is wel noodzakelijk om te vermijden, dat het amplitude gemoduleerde beeldsignaal, alsmede storing tot de FM-detector kunnen doordringen. De fase-discriminator is namelijk ook gevoelig voor AM-signalen.

Inzake de h.f.-versterker dienen we nog te vermelden, dat voor volledige beeldvlak-modulatie aan de antenneingang een signaal vereist is van ca 100  $\mu$ V.

Blijkt het ingangssignaal groter te zijn dan genoemde waarde, dan kan de h.f.-versterking worden verkleind. In het ontwerp realiseert men dit door de eerste 3 EF50's van de h.f.-versterker in een minder steil gedeelte van de karakteristiek in te stellen. Hoewel een EF50 geen regelpenhode is, blijkt de versterkingsregeling toch soepel te zijn. Het is duidelijk, dat met het regelorgaan tevens de mate van contrast kan worden ingesteld.

Automatische volumeregeling is in dit ontwerp achterwege gelaten. AVC zou het ontwerp gecompliceerd maken, iets wat we willen vermijden.

Eén van de meest voorkomende gebreken in amateur-TV-ontvangers, ja vaak ook in commerciële ontvangers, is de onvoldoende werking van de synchronisatiescheider. Een goede synchronisatiescheider moet in staat zijn de sync.puls geheel van het videosignaal af te scheiden, onafhankelijk van de amplitude van het inkomend signaal, zodra deze tenminste een zekere waarde heeft overschreden. Deze waarde moet zo laag liggen, dat het beeld al „vast“ zit, voordat de beeldinhoud te onderscheiden is. Aan de andere kant moet ook bij een zeer sterk signaal, dat een overdreven contrast geeft, de sync.scheider goed blijven werken.

De praktijk heeft geleerd, dat deze eisen gemakkelijker zijn te realiseren met een transistorschakeling, dan met een buisschakeling.

De transistor-synchronisatiescheider in dit ontwerp, wordt gekoppeld met de kathode van de tweede videoversterker. De benodigde voedingsspanning voor de transistorschakeling wordt door een daartoe passend netwerkje ontleend aan de + 200 volt.

De sync.pulsen, die aan de uitgang van de separator optreden, hebben een grootte van 10 volt.

De synchronisatiescheider omvat de transistors T1, T2 en T3.

De beeldweergever is een buis van 70 graden afbuigtechniek (MW43-64). Het is duidelijk, dat ook een 90 graden buis, na modificaties in lijn- en raster-generator, kan worden toegepast. Men heeft de MW43-64 gebruikt, omdat de amateur met dit type beeldbuis kan experimenteren en deze 70 graden buizen met toebehoren zo nu en dan, tegen een aanzienlijk laagere prijs dan de winkelprijs in de surplushandel verkrijgbaar zijn.

De MW43-64 is wat het videosignaal betreft geschakeld in een z.g. roosterbuischakeling. Hierdoor wordt een galvanische koppeling tussen tweede

Vervolg op pag. 649

# CAROLA, een C-R-L-BRUG



van razende eenvoud maar met  
de hoogst mogelijke doelmatigheid

## IN DIT BIJBLAD :

Een C-R-L-BRUG, die U veel  
gemak zal kunnen geven bij uw  
metingen. ::

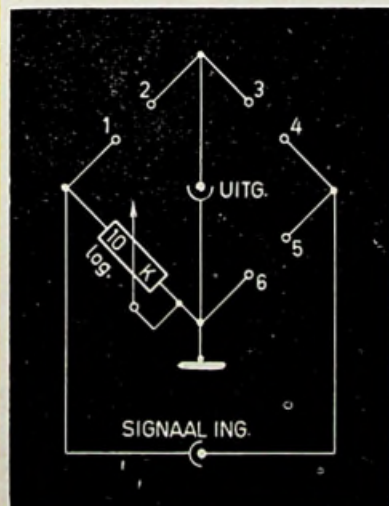
In onze Flip-Flops zal het niet altijd de bedoeling zijn om nieuwe schakelingen te presenteren. Veelal zijn het bekendheden, die in een nieuw jasje een praktische toepassing opleveren. Zo iets is deze brug, die op zichzelf niets bijzonders is.

Wij hebben al eens een brug beschreven in onze Flip-Flop van april 1957 en daarom wefelden wij bij dit ontwerp omdat we nu eenmaal niet graag in herhalingen vervallen.

CAROLA is echter nog eenvoudiger dan de toenmalige RC-brug, terwijl haar mogelijkheden uitgebreider zijn. Weerstanden worden gemeten van 0,1  $\Omega$  tot 1 M $\Omega$ . Condensatoren van 1 pF tot 150  $\mu$ F en spoelen (transformatoren) van 1  $\mu$ H tot 100 H.

CAROLA eist wel wat meer dan de

Het schema en de  
uitwerking zijn de  
eenvoud zelve.



## Benodigdheden

1 X	1 $\Omega$
1 X	10 $\Omega$
2 X	100 $\Omega$
2 X	1000 $\Omega$
2 X	10 k $\Omega$
1 X	100 pF
1 X	1 nF
1 X	10 nF
1 X	1 $\mu$ F

eerste meetbrug, tenzij men genoeg neemt met een beperkt bereik. Voor de zeer kleine capaciteiten en spoelen is het namelijk noodzakelijk met een hogere frequentie te werken dan de 50 Hz van het lichtnet.

Een meetzender (ongelijk) is dus nodig; maar op dit gebied is reeds zo het een en ander gepubliceerd.

De weerstanden kunnen natuurlijk ook met gelijkstroom worden gemeten, hoewel dan een 100  $\mu$ A-meter noodzakelijk is.

Eenvoudiger is het om een toongenerator te gebruiken, waarbij de versterker met luidspreker als indicator kan dienen. Hoe kleiner de spoelen en condensatoren worden, des te hoger zal de noodzakelijke frequentie worden wil men nog een duidelijk nulpunt onderscheiden.

Op een gegeven moment zal dan ook de meetzender erbij moeten komen, ook al, omdat de luidspreker niet meer meedoet. Vanzelfsprekend dient het signaal i.f. gemoduleerd te zijn. Aan de uitgang van de brug moet het signaal dan gedetecteerd worden.

Er is dan geen betere methode mogelijk dan de antenne/aarde-ingang van het radiotoestel te gebruiken als indicatie versterker/detector.

In het laatste geval zal de meetzender dus verbonden zijn met de ingang van de brug en de radio-ontvanger met de uitgang.

Natuurlijk moet men er dan aan denken om de ontvanger en de meetzender op de gelijke frequentie in te stellen. Het is wel logisch, maar je vergeet zo iets wel eens !!

Ja, die standaards, dat zijn voor een brug noodzakelijke dingen, maar de precisie-waarden zijn soms moeilijk vindbaar. Voor weerstanden gaat dat nog wel, omdat menig radiohandelaar, waarvan wij een lijst ter inzage hebben, bereid zijn tegen geringe kosten exemplaren uit te zoeken of samen te stellen.

Met condensatoren ligt het anders. Veelal zijn ze niet eens in Nederland verkrijgbaar, laat staan bij de detailhandel!

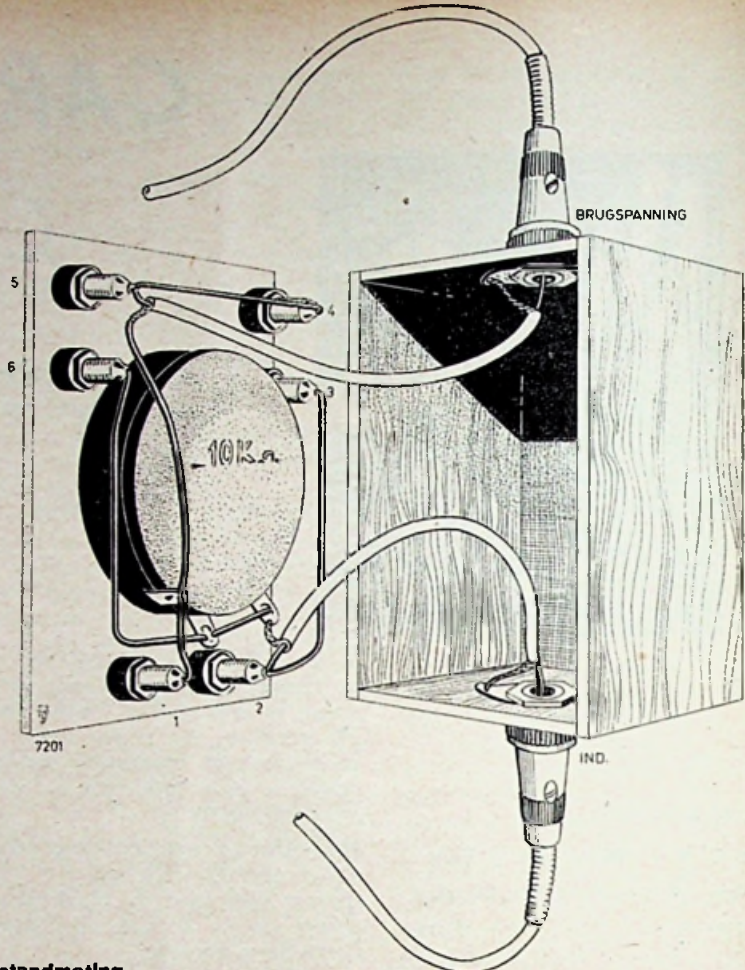
Nu is het gelukkig zo, dat door de machinale fabricage juist de condensatoren meestal een kleinere tolerantie hebben dan de toegestane 10%. Ook is het mogelijk om geijkte C's te kopen en de tekortkomende waarde ermee parallel te schakelen. Deze laatste behoeven beslist niet precies te zijn, omdat een afwijking van 1—2 procent zeker toelaatbaar is.

De standaarden kunnen het beste op een (montage-steker) worden gesoldeerd, al dan niet met een huis, voorzien van indicatie.

Voor het overige is dit ontwerp er een, dat vele mogelijkheden biedt voor uitbreiding of verbetering. Wel dient men er bij de constructie rekening mee te houden, dat de beide aansluitingen van de ingang geïsoleerd moeten zijn.

Bij het gebruik van een metalen huis en b.v. een Ronette-plug zal de aarding geïsoleerd moeten worden uitgevoerd. Bij de uitgang kan de plug rustig op het metaal worden gemonteerd.

Al met al zijn wij ervan overtuigd, dat CAROLA, als ze eenmaal in uw dienst staat, heel wat problemen zal oplossen, die voorheen voor u onoplosbaar waren.



#### Weerstandmeting

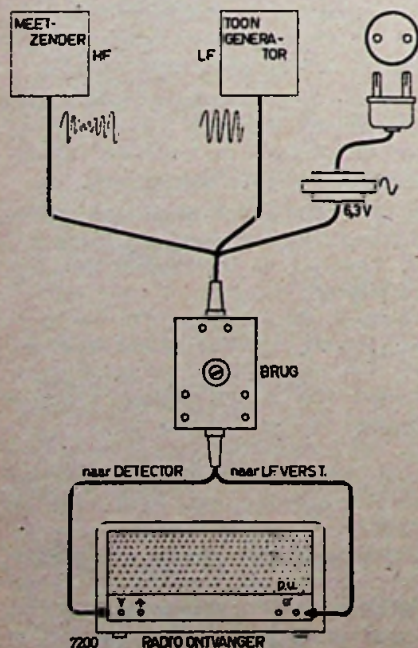
Bereik tussen 5 en 6	Aansluiting 1 - 2 in Ω	Aansluiting 3 - 4 in Ω
0,1—1 Ω	10 k	1
0,1—10 Ω	10 k	10
1—100 Ω	10 k	100
10—1 kΩ	10 k	1 k
100—10 kΩ	10 k	10 k
1k—100 kΩ	1 k	10 k
10k—1 MΩ	100	10 k

#### Capaciteitsmeting

Bereik tussen 3 en 4	Aansluiting 1 - 2 in Ω	Aansluiting 5 - 6 in F
1—100 pF	10 k	100 p
10—1000 pF	10 k	1 n
100 pF—10 nF	10 k	10 n
1 nF—0,1 μF	1 k	10 n
10 nF—1 μF	10 k	1 μ
0,1 μF—10 μF	1 k	1 μ
1 μF—100 μF	100	1 μ

#### Inductiemeting

Bereik tussen 1 en 2	Aansluiting 3 - 4 in Ω	Aansluiting 5 - 6 in μF
1—100 μH	1	0,01
10—1000 μH	10	0,01
100 μH—10 mH	100	0,01
1 mH—100 mH	1 k	0,01
10 mH—1 H	10 k	0,01
100 mH—10 H	1 k	1
1 H—100 H	10 k	1





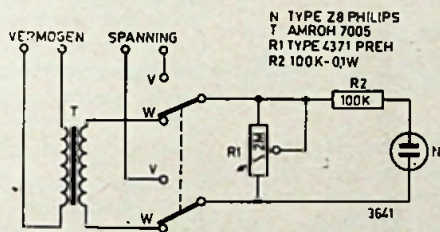
# OUTPUTMETER

## met neonbuisje

Voor metingen aan versterkers is het vaak noodzakelijk ook het vermogen te kennen. In 1954 werd reeds door Jaap Wigman een zodanig instrument beschreven, doch het komt ons voor, dat dit voor vele amateurs te kostbaar was. (Hoe vaak wordt deze meting verricht?)

Een eenvoudig instrumentje als hier wordt beschreven, kost echter niet veel en biedt een nauwkeurigheid, afhankelijk van ijking en schaalindeling, die zeer groot kan zijn. Benodigd zijn een transformator (liefst uitgang) die de lage spanning aan de luidsprekeruitgang optransformeert en een signaal-neonbuisje (Z8 van Philips) benevens een potentiometer en een weerstand. (Het neonbuisje moet een ontsteekspanning hebben van ongeveer 50 volt).

Dit zijn dus spulletjes, die een ieder wel heeft liggen.



De schakeling is zeer eenvoudig en zal geen problemen opleveren. Men zal er zelf een schaalte bij moeten maken. Vanzelfsprekend kan men er ook een van de ~~AF~~ -schaaltes voor gebruiken. Maar wat men hier ook voor gaat toepassen, men zal ze zelf moet ijken.

De mogelijkheid is aanwezig voor spanningsmeting tussen  $\pm 50$  en 800 volt.

De nauwkeurigheid van het schaalje kan ongeveer 20% zijn. De instelling geschiedt op het ontsteken van het buisje. Op het moment van ontsteking kan op pijl en schaal het vermogen of de spanning worden afgelezen. De spanningsmeting geldt voor gelijk- en wisselspanning.

Natuurlijk biedt de schakeling het meeste effect voor vermogensmetingen, omdat voor spanningsmeting wel betere instrumenten ter beschikking staan.

P.S. Men denke er altijd aan om de pot.meter naar nul te brengen om te voorkomen, dat deze zou kunnen verbranden.

Deze Flip-Flop uit het vorige nummer heeft behoorlijk aangestagen, getuige de vele reacties, die wij tijdens de Firato ontvingen.

Toch blijkt juist uit deze reacties, dat men vooral met de toepassing van OC14/OC72 nogal wat moeilijkheden kreeg. De oorzaak ligt veelal in het zonder meer overnemen van de weerstandswaarden, zoals die door ons werden toegepast met als gevolg, dat over het algemeen een behoorlijke vervorming het resultaat was.

Nu is het met experimenteertransistors over het algemeen zo, dat ze niet alle een gelijke versterkingsfactor hebben, zodat deze (door gebruik van de  $\mu$ -meter van J.H. Jansen in sept. '57) moet worden vastgesteld, alvorens de schakeling kan worden doorgerekend.

Daarna is het resultaat zeer zeker goed.

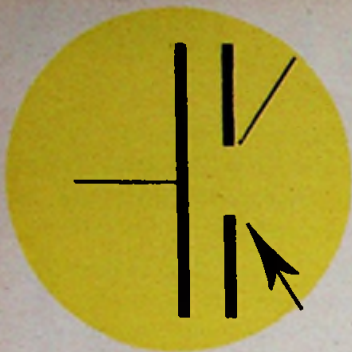
Ook zal men de tegenkoppeling voor stabilisatie dienen aan te brengen.

Tevens zij er op gewezen, dat de uitgangsweerstand voor gelijkstroom geldt en voor wisselstroom een hogere impedantie, b.v. 160  $\Omega$  tot 500  $\Omega$  moet worden gekozen. Liever iets hoger dan 160  $\Omega$  om een zo gunstig mogelijk resultaat te verkrijgen.

Een transistoruitgang is hier ideaal! Voor gelijkstroom is een meter in serie met de 100  $\Omega$  weerstand of een relais van 100  $\Omega$  bij 6 volt het meest aan te bevelen.

Natuurlijk dient voor iedere toepassing de waarde der andere weerstanden te worden aangepast. Kleine verschillen mogen wel bestaan doch een zo juist mogelijke „aanpassing“ is bevordelijk voor de goede werking. Ook kan men reeds bij het gebruik van 3 transistors een te grote versterkingsfactor verkrijgen, hetgeen uiteraard vervorming in de hand werkt. Men zal van een spanningsdeler aan de ingang in de vorm van een potentiometer in dit geval veel genoeg beleven.

Met deze nadere toelichting menen wij wel veel verduidelijkt te hebben.



# TRANSISTOR

## SCHAKELINGEN

Van de heer Ploeg uit Vlaardingen ontvingen wij een aardige ontvangerschakeling, waarin zowel de radiobuis als de transistor wordt toegepast.

De schakeling is in fig. 1 weergegeven. In de h.f.-versterker treffen we een EF97 aan. Dit buisje, dat speciaal voor autoradio's is ontwikkeld, is geschikt voor lage voedingsspanningen.

Het h.f. signaal wordt gedetecteerd door een diode-detector met OA85. Het gebruikte spoelstel is van het fabriektype Amroh, type 402N.

De diode-detector wordt gevolgd door een OC13 als l.f.-versterker, die in een geaarde emitterschakeling is opgenomen. De spanningsdeler 82k, 15k aan de ingang van de versterker zorgt ervoor, dat de transistor in het juiste werkpunt wordt ingesteld. De 1k8 weerstand in de emitterleiding realiseert de temperatuurstabilisatie.

De tweede versterker is van hetzelfde type als de eerste. Alleen zijn hier, in verband met de sturing die aan de eindtrap moet worden geleverd, de waarden van de weerstanden anders gekozen.

In de eindtrap treffen we een OC14 aan, die in klasse A wordt ingesteld. De ontvanger is zeer gevoelig. Met een draad van enkele meters zijn

In dit artikelje behandelen we enige interessante transistorschakelingen, die lezers van 'A.E.' ontwierpen. De onderwerpen zijn:

1. Middelfrequentvanger met 1 radiobuis en 4 transistors.
2. Transistor modulatiemeter voor magnetfoon.
3. Eenvoudige ontvanger voor de middengolf en
4. Detectorschakeling met l.f.-transistor.

reeds een groot aantal stations te beluisteren. Gebruik van een aardleiding is wenselijk, doch niet noodzakelijk.

Van de heer C. v. Wetten, uit Tilburg, ontvingen wij een transistorschakeling die o.a. gebruikt kan worden om de geluidsterkte bij het vastleggen van muziek of spraak op een taperecorder te meten.

De meter-indicatie is duidelijk beter dan de methode, waarbij het l.f.-signaal wordt gelijkgericht en de gelijkstroomcomponent onmiddellijk aan een draaispoelmeter wordt toegevoerd.

De schakeling is afgebeeld in fig. 2. De voedingsspanning voor de meterschakeling wordt ontleend aan het lichtnet, door de 6,3 v gloeispanning voor de buizen gelijk te richten.

Voor de noodzakelijke afvlakking zorgt de electrolytische condensator C2. De draaispoelmeter is in een brugschakeling opgenomen.

Dit teneinde het nulpunt te kunnen corrigeren.

Een eenvoudige ontvanger, die met een buis in de eindtrap is uitgerust, is afgebeeld in fig. 3.

De schakeling werd ingezonden door de heer C.Hagenaar uit Hoogerheide. Het h.f.-signaal wordt in het ontwerp direct gedetecteerd door een germaniumdiode van het type OA70. De gelijkstroomcomponent, die bij de detectie wordt verkregen, wordt gebruikt om V2 (de experimenteertransistor OC13) in te stellen.

De daarop volgende transistor is met V2 RCgekoppeld. De DL92 in de eindtrap krijgt tenslotte zijn sturing van V3. Een nadeel van de schakeling is, dat naast de 3 volt voedingsspanning voor de transistors een batterij van 45 volt nodig is, teneinde de DL92 van hoogspanning te voorzien.

Een detectorschakeling — fig. 4 — waarbij een transistor voor dempings-

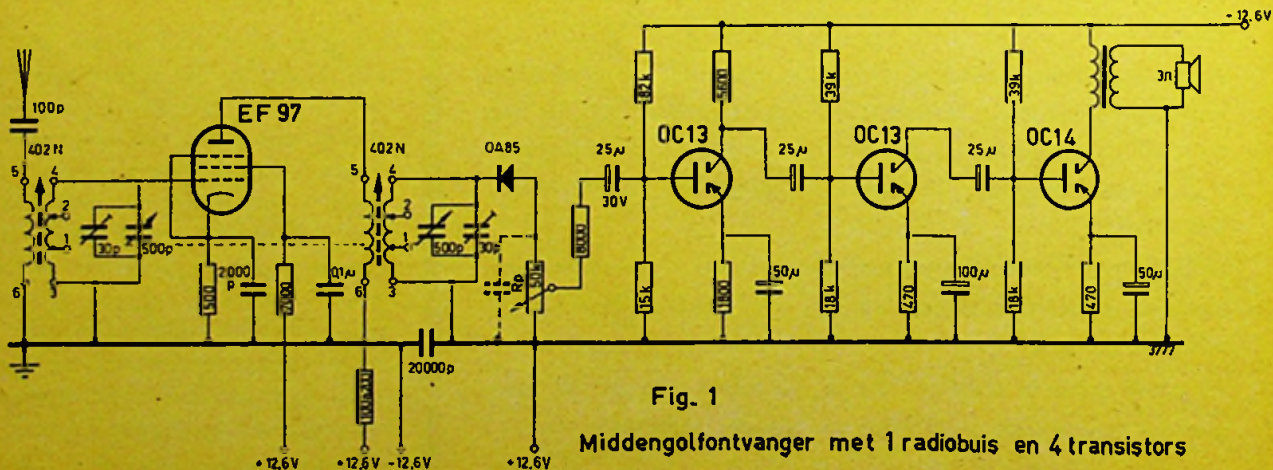


Fig. 1

Middelfrequentvanger met 1 radiobuis en 4 transistors



Hét boek voor de beginnende radiotechnicus en -amateur

# transistors

door J. H. Jansen

Dit boekwerk telt 136 pagina's. Er zijn in opgenomen ca 70 schakelingen, 154 figuren, 11 grafieken, 5 bouwtekeningen en 7 foto's. Bovendien nog 5 pagina's met technische gegevens van transistoren. Het bevat 10 hoofdstukken, onderverdeeld in:

1. Fysische grondslagen - 2. De junction-transistor
3. Fabricage van transistors - 4. Technische grondslagen - 5. Laagfrequent versterkers - 6. Ontvangerschakelingen - 7. Oscillatorschakelingen - 8. Schakelcircuits met junctiontransistors - 9. Foto-transistors
10. Meetschakelingen

Prijs f 5.95

Gebonden f 7.95

Te bestellen bij:

**Uitgeverij Wimar Haarlem**

postbus 14 giro 594137

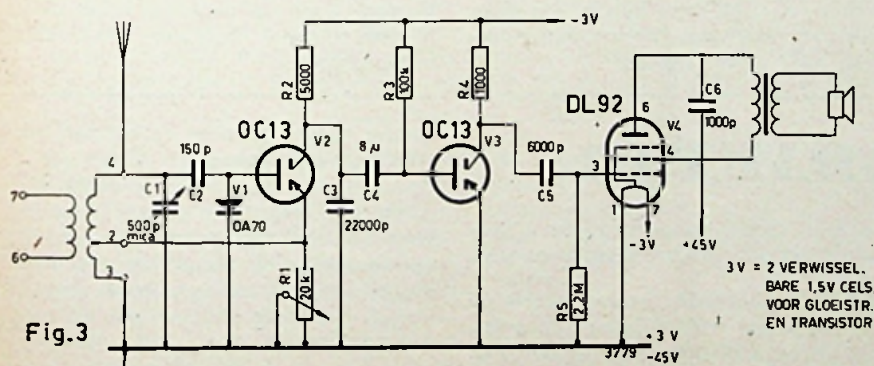


Fig.3

Eenvoudige ontvanger voor de middengolf

reductie zorgt, werd ons toegezonden door de heer Th. Drooger uit Heemstede.

De kringen L1C1, L2C2, zorgen voor afstemming op het gewenste station. De zelfinducties zijn gewikkeld op 14 cm ferrietstaven. Dempingsreductie wordt verkregen door het signaal, dat over L2C2 optreedt te versterken en een gedeelte van de versterkte spanning terug te voeren naar de kring L1C1.

Het systeem kan op de rand van genereren worden gebracht d.m.v. de variabele condensator C3. In de schakeling zorgt een germaniumdiode er tenslotte voor, dat het h.f.-signaal gedetecteerd wordt.

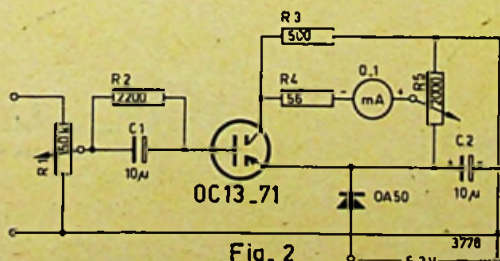


Fig. 2

Transistor modulatiemeter

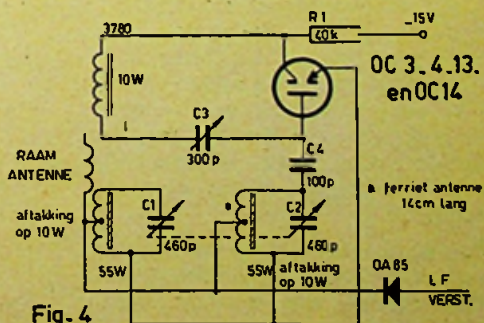


Fig. 4

Diode detector met dempingsreductie

# EENVOUDIGE MEETZENDER voor afregeling F.M.ONTVANGERS

Het meetzendertje, dat we gaan beschrijven is van een eenvoudige constructie en door iedere amateur, die enigszins met FM-apparatuur vertrouwd is, heel gemakkelijk na te bouwen.

Als men het schema wat nader bekijkt, ziet men dat hier gebruik is gemaakt van 2 buizen, namelijk een dubbel-triode, waarvan de beide helften als eco-oscillator zijn geschakeld en een penthode in transitronschakeling voor het opwekken van de modulatie-spanning.

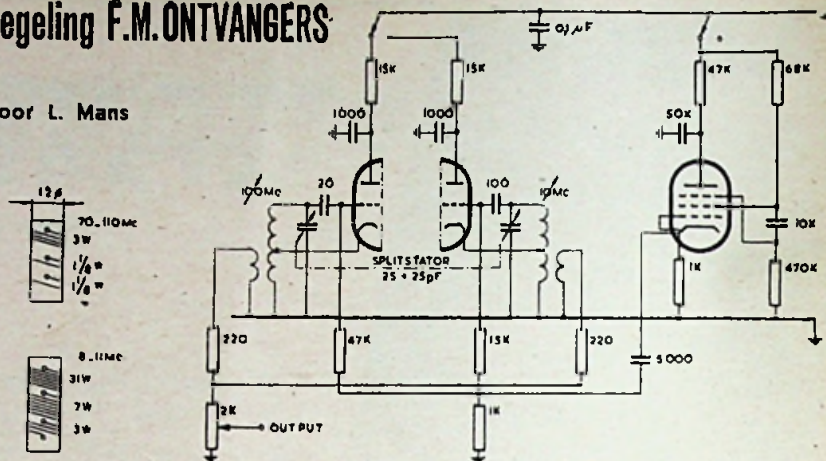
De linkerhelft van de triode gebruiken we voor het gebied van 70—110 Mc en de rechterhelft bestrijkt het MF-gebied, namelijk van 8—11 Mc.

Het aardige van de schakeling is nu, dat hier niet, zoals gebruikelijk de spoelen omgeschakeld worden voor een ander frequentiebereik, maar eenvoudig door in de +voeding van de triode-helften te schakelen.

Het zal ieder duidelijk zijn, dat aan deze manier van schakelen grote voordelen verbonden zijn en we veel moeilijkheden eenvoudig omzeilen.

We behoeven nu in de uiterst korte en gevoelige verbindingen van de oscillatorspoelen geen onderbrekingen te maken zodat het geheel zeer kort en stevig bedraad kan worden, hetgeen op deze frequenties en vooral bij ca 100 Mc wel degelijk vereist is.

door L. Mans



De modulatiespanning wordt opgewekt door een penthode in transitronschakeling. Ook weer een schakeling met een minimum aan onderdelen.

De spanning wordt afgenomen van de kathodeweerstand en via een condensator van 5000 pF geïnjecteerd op het verbindingpunt van de beide roosterlekweerstanden en een gemeenschappelijke koppelweerstand van 1 kΩ. Dit is dus een eenvoudige manier van roostermodulatie.

De oscillatorspanning wordt afgenomen door middel van koppelspoeltjes op de beide oscillatorspoelen en via een seriële weerstand van 220 Ω gevoerd naar de bovenkant van een potentiometer van 2 kΩ. Met behulp van deze pot.meter kan men de oscillatorspanning naar wens regelen.

De wikkelgegevens zijn in fig. 2 globaal opgenomen en bij deze getallen behoort een splitstator-C van 2 x 25 pF. Door andere spoelen toe te passen kan men vanzelfsprekend de meetzender geschikt maken voor TV-frequenties die men wenst te regelen.

Men kan voor dit doel zelfs een tweede dubbele triode inbouwen en op die manier 4 frequentiegebieden bestrijken. Dit vereist een viervoudige afstem-C of event. 2 tweevoudige.

Deze problemen kan echter ieder naar eigen smaak en behoefte oplossen. Als buizen kan men iedere moderne triode gebruiken zoals .ECC81, ECC85, ECC91, of 6J6, enz. Natuurlijk geen LF-triodes. Voor de pentode kiese men bij voorkeur een steil type, EF42, EF80 of dergelijke.

## PANORAMIC ADAPTOR

Een lezer stuurde een vraag in voor L.P. over adaptors en deze vraag was aanleiding genoeg om dit interessante onderwerp in een meer uitgebreid artikel uit de doeken te doen. (Red).

Het doel van de adaptor is om een bepaald frequentiespectrum uit de band te lichten en zichtbaar te maken op een electronenstraaloscillograaf. Een overigens vrij willekeurige tijdas wordt hierbij gebruikt als plotas voor een bepaald frequentiegebied. Laten we nu eens aannemen, van 4- tot 5 MHz, ofwel van 4000 kHz tot 5000 kHz. Indien de tijdbasis lineair is kunnen we hierop een schaalverdeling aanbrengen (fig. 1).

Indien nu een antenne op de adaptor wordt aangesloten, dan zullen de ontvangen zenders zich op het beeldscherm manifesteren als verticale pulsen, waarvan de grootte afhankelijk is van de sterkte van het inkomend

signaal. Tevens kan men op de schaalverdeling de zenderfrequentie aflezen.

Op een geschikte manier wordt nu de ontvanger eveneens met de adaptor gekoppeld. Deze manifesteert zich nu ook als een impuls. Deze impuls kan men over de tijdas laten wandelen door aan afstemming te draaien en zodoende op zenders af te stemmen door de impuls van de gewenste

zender samen te laten vallen met de impuls uit de ontvanger.

Gebruikt men de adaptor speciaal bij communicatiewerk b.v. in de amateurband dan ziet men direct het optreden van een nieuwe zender en kan à la minute worden afgestemd op de nieuwkomer. Dit is dus het doel van de panoramic-adaptor.

Buitengewoon geschikt voor dit werk is de dubbelstraal-electronenbuis. Men kan dan op de ene tijdbasis de binnenvallende zenders registreren en op de andere tijdas de „marker“ dit is

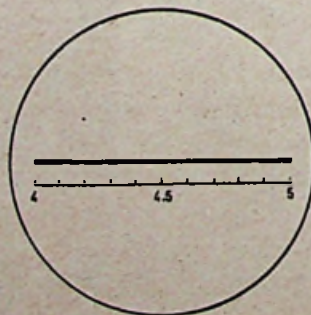


FIG. 1



FIG. 2

**SIMPLEX een reflex TV-ontvanger**

videoversterker en beeldweergever mogelijk.

De beeldbuis staat, wat de terugslagpuls voor beeldonderdrukking betreft, in een kathode basisschakeling. De terugslagpuls ontleent men aan de beide afbuiggeneratoren.

De lijnzaagtandgenerator van de Simplex is uitgerust met automatische faseregeling. De voordelen van het toepassen van AFR zijn reeds in de inleiding van het artikel besproken.

De AFR omvat een fase-detector en reactantiebuis (B11 a). In de fase-detector wordt de relatieve fase van de lijn-synchronisatie-puls vergeleken met de door de lijnoscillator opgewekte zaagtand.

Zodra er een afwijking ontstaat wordt er door de detector een gelijkspanning opgewekt, die aan het rooster van de reactantiebuis wordt gelegd.

Deze beïnvloedt op haar beurt de lijnoscillator B12 en wel zodanig, dat het faseverschil wordt gecorrigeerd.

De lijnoscillator stuurt de eindversterker met EL81 (B13). De EL81 is een speciaal voor de lijnafbuijing ontwikkelde eindbuis. Op deze plaats zijn beslist geen a.f.-eindbuizen te gebruiken, zoals weleens wordt gevraagd.

De vacurmdiode B14 is een z.g. spaardiode. De diode heeft ten doel het rendement van de eindtrap te vergroten. Bij de lijnuitgangstrafo is al het mogelijke gedaan om de verliezen zo klein

mogelijk te houden. Vandaar dat een ferroxcube kern is toegepast. Aan de trafo is een extra wikkeling toegevoegd om de voor de beeldbuis vereiste hoogspanning (16 kV) te verkrijgen. B15, een speciale hoogspanningsdiode, zorgt voor het gelijkrichten van de 16 kV.

De grootte en de lineariteit van de zaagtand regelt men door in de secundaire keten van de uitgangstrafo zelfinducties van passende grootte in serie of parallel aan de afbuigspoelen op te nemen.

De lijnuitgangstrafo met toebehoren, zoals hoogspanningsdiode en de regelorganen voor de lineariteit en de beeldbreedte, worden in een complete unit op de markt gebracht.

De in het ontwerp toegepaste rasteroscillator is van het z.g. blokkeertype (B11 b). Dit type oscillator heeft het kenmerk nogal stabiel te zijn. Vandaar dat men de blokkeer-oscillator veel in TV-ontvangers aantreft.

Daar de rastersync-puls aan de uitgang van de sync.scheider een voldoende grootte hebben is een extra pulsversterker overbodig.

De blokkeeroscillator stuurt een eindversterker met EL84. Linearisatie van de raster-zaagtandstroom geschiedt door spanningstegenkoppeling in de eindtrap toe te passen.

Het voedingsgedeelte van de Simplex komt ongeveer overeen met dat van de Futura. Een Robot-trafo (6,3 V-10 A) levert de benodigde gloeistroom voor de buizen. De 200 volt hoogspanning

wordt ontleend aan het lichtnet door de 220 V enkelfasig gelijk te richten. De diode is een selenium gelijkrichter. Gelijkrichters, geschikt voor ons doel, zijn in de surplushandel voor ongeveer f 1.75 verkrijgbaar (275 V - 200 mA). Door de directe levering van de hoogspanning uit het lichtnet, is het experimenteren met de Simplex niet geheel zonder gevaren. Afhankelijk van de wijze, waarop men de stekker van de ontvanger in het stopcontact steekt kan voor sommige wisselstroomnetten chassis of aarde 220 V gaan voeren. Voor andere netten, die we gelukkig niet zo veel meer in ons land aantreffen, voert het chassis altijd 127 V. Hóé men de stekker ook in het stopcontact steekt!

In dat geval dient men dus altijd op te passen. Men kiese dan ook voor de experimenten een droge ruimte met houten vloeren.

Bij netten, waar één van de fasen is geaard, controleer men met een spanningszoeker steeds of op het chassis geen spanning staat.

Het direct uit het net voeden, heeft een economische schakeling tot gevolg. Immers een dure voedingsstrafo kan achterwege blijven. Andere voordelen zijn nog de ruimtebesparing, die men ongetwijfeld verkrijgt en het ontbreken van beeldvervormingen die te wijten zijn aan inductie van de trafo. We hopen in het slotartikel de fouten te kunnen bespreken, die in deze en vele andere ontvangers kunnen optreden, mogelijk toegelicht met foto's.

de impuls van de ontvanger, zichtbaar maken.

De adaptor zelf kan men als voorzetapparaat van een willekeurige oscillograaf construeren. De oscillograaf moet dan aan één van beide elsen voldoen:

1. Extern synchroniseerbaar zijn
2. Zaagtand moet extern afgenomen kunnen worden.

De adaptor bestaat uit een a-periodische ingang, een met een zaagtand frequentie gemoduleerde oscillator, een m.f.-versterker + detector.

Als de oscillograaf alleen aan punt 1 voldoet, dan moet er nog een extra zaagtandgenerator worden ingebouwd welke tevens de tijdbasis van de oscillograaf extern synchroniseert.

Kan men van de oscillograaf een zaagtand afnemen, dan kan men deze rechtstreeks gebruiken om de oscillator van de adaptor FM te sturen. Het is zinvol om de tijdbasis aan het lichtnet te vergrendelen.

Wanneer zowel de oscillograaf als de locale oscillator van de adaptor met lichtnet gesynchroniseerd worden is

de externe synchronisatie niet nodig. Om de ontvanger aan de adaptor te koppelen dient er met de afstemknop een oscillator mee te lopen welke is

afgestemd op de ontvangstfrequentie. Deze oscillator wordt geschakeld wanneer men op' ontvangst gaat. In fig. 3 is alles in een blokschema gegeven.

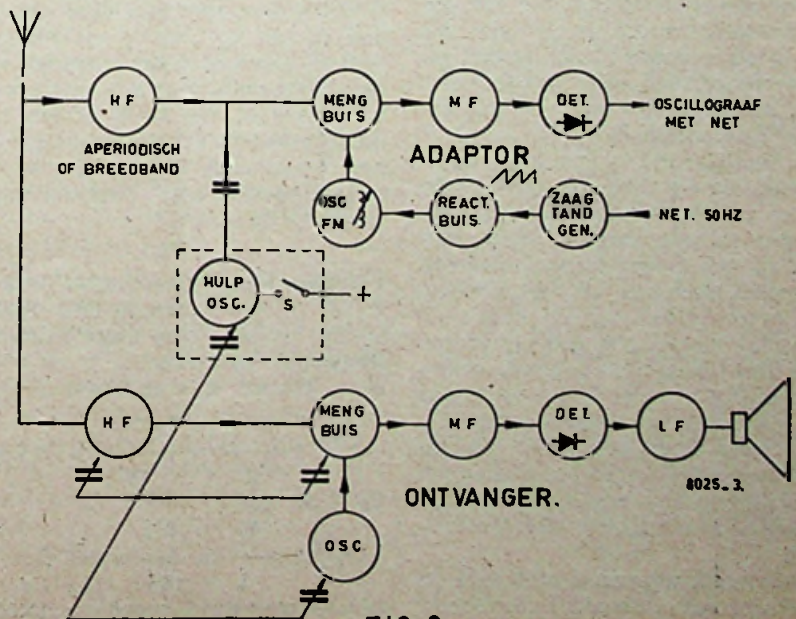


FIG. 3

# Ombouwen van permanent dynamische luidspreker

voor gebruik in transistor balanstrap  
zonder uitgangstrafo

door sgt J. A. Lentjes, Hilversum

De vervanging van de laagohmige wikkeling van een Philips luidspreker zoals die voorkomt in de vroegere „Philetta's” door een hoogohmige wikkeling met middenaftakking, werd als volgt gedaan:

De luidspreker (zoals aangegeven in de figuur) werd geheel gedemonteerd, eveneens de felsringen.

Om de cilindervormige kern wordt ter dikte van 0,4 mm celluloid van een oude film gewikkeld. De ias voorzichtig bijschuren.

Hierover heen één laagje hard papier van 0,04 mm. Voor dit doel werd mm-papier gebruikt. Dit moet zeer precies tegen elkaar gelijmd worden, dus zonder overlapping.

De bewikkelde lengte van het spoeltje is 6 mm. Een 6 mm strookje moet nu worden geflankeerd door flensjes, de ene kant een ringetje en aan de andere kant een paar laagjes papier. (Zie figuur 2)

De nu verkregen ruimte wordt volgewikkeld met 4 laagjes geëmailleerd koperdraad van 0,05 mm. Een wikkelbankje is wel te improviseren met een gramfoon of boortol. Bij juist instellen trekt de draad zich mooi naast de vorige wikkelingen. Na twee lagen wordt een aftakking gemaakt. Met een dunne naald worden de uiteinden van de draadjes door de paar laagjes papier heengehaald. Het spoeltje wordt nu geïmpregneerd met velpon, verdund met aceton.

Het flensje wordt nu met wat aceton losgemaakt en het papieren kokertje wordt vlak achter het spoeltje afgesneden. De paar laagjes papier worden nu zo ver losgemaakt, totdat de diameter kleiner is als de diameter van het spoeltje.

Het mag niet in zijn geheel worden verwijderd omdat het papieren kokertje van 0,04 mm niet stevig genoeg is om hieraan de conus te bevestigen.

Vervolgens wordt het geheel van de cilindervormige kern afgeschoven en het celluloid met behulp van aceton losgemaakt waarna het wordt verwijderd.

Het oude spoeltje wordt met kokertje en al vlak achter de conus verwijderd.

De paar laagjes papier worden nu zodanig afgesneden, dat de afstand conus—spoel hetzelfde is.

De conus wordt nu als volgt aan het nieuwe spoeltje bevestigd.

Over de cilindervormige kern wordt een mal gemaakt ter dikte van 0,4 mm. Hierover heen komt het nieuwe spoeltje. De conus wordt met het centreringsschroefje op de cilindervormige kern geschroefd. De randen van het spoelkokerkje worden nu van wat velpon voorzien en tegen de conus geschoven. Goed laten drogen. Wij zijn nu verzekerd van een goede centrering.

Na het drogen het centreringsschroefje verwijderen, de conus met spoeltje voorzichtig van de kern schuiven, zodat de mal weer verwijderd kan worden. De draaduiteinden worden nu weer aan de soepele draadjes van de conus gesoldeerd. Echter moet voor de aftakking een derde draadje aan de conus worden bevestigd, hetgeen met wat velpon wel zal lukken.

Vervolgens wordt de gehele luidspreker weer gemonteerd. Het is echter aan te bevelen een mal te maken voor de juiste afstand van kern en ringvormige bovenplaat.

De luidspreker wordt geschakeld als in fig. 3 is te zien. Met deze schakeling vervalt dus het eventuele verlies en vervorming der uitgangstrafo. De impedantie van de luidspreker spoel is  $2 \times 125 \Omega$ . Dit is iets aan de lage kant, maar de resultaten waren verbluffend!

De impedantie werd gemeten als te zien is in fig. 4.

Toongenerator type GM2307 Philips  
M1 type GM6016 Philips  
M2 type GM6015 Philips  
(frequentie 1000 Hz)

$U_R = 100 \text{ mV}$   $R = 10 \Omega$ , dus

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{10^2 \cdot 10^{-3}}{10} = 10^{-3} \text{ A}$$

$U_L = 2,5 \text{ volt}$

$$Z = \frac{U_L}{I} = \frac{2\frac{1}{2}}{10^{-3}} = 250 \Omega$$

Ohmse weerstand spoeltje :  $2 \times 80 \Omega$

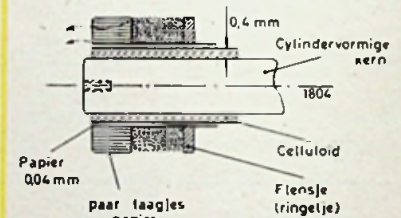
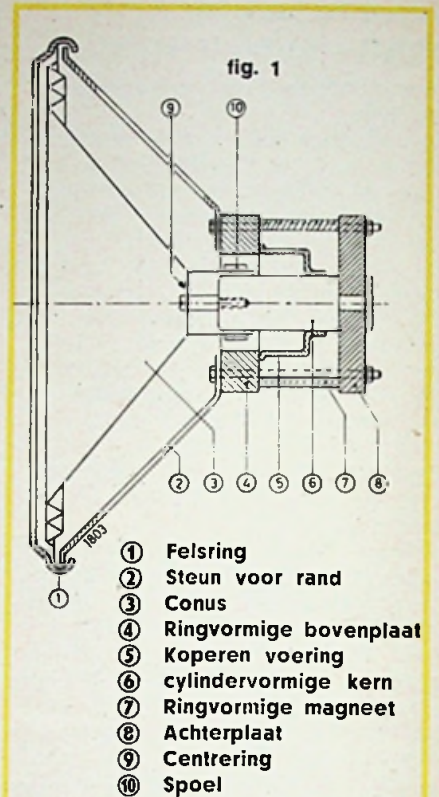


fig. 2

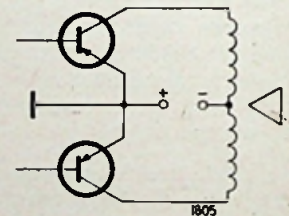


fig. 3

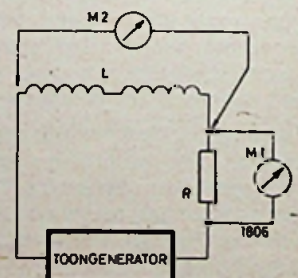


fig. 4

# ENKEL - ZIJBAND MODULATIE

**INLEIDING :** Van verschillende kanten werd gevraagd om in ~~AF~~ eens iets over enkel zijband modulatie te vertellen. Wij willen dit graag doen, maar wij moeten er wel op wijzen, dat een nauwkeurige bestudering van dit onderwerp mogelijk is als men over voldoende wiskunde kennis beschikt. Ons streven is echter om op een zo eenvoudig mogelijke manier de belangrijkste kenmerken van deze modulatie methode naar voren brengen. Omdat enkel zijband-modulatie in het algemeen een bijzondere vorm van AM is, zullen we eerst onze kennis omtrent de normale amplitude wat ophalen.

## Amplitude modulatie :

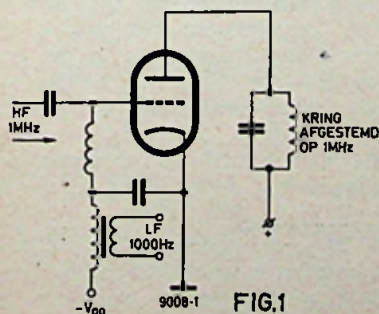
Bij AM ontstaat, zoals we weten, naast de draaggolf t.g.v. de modulatie een aantal zijbanden. Neem b.v. de schakeling uit fig. 1.

Over de kring zal daar een spanning ontstaan, zoals is geschetst in fig. 2a. Deze spanning bestaat uit de som van 3 wisselspanningen, waarvan de frequenties zijn: 1 MHz, 1 MHz-1000 Hz en 1 MHz + 1000 Hz.

De laatste twee componenten zijn de zijbanden, terwijl het signaal van 1 MHz de oorspronkelijke draaggolf is (deze is er ook nog, als het l.f.-signaal tot nul wordt gereduceerd). De sterkte van de zijbanden hangt af van de sterkte van het l.f.-signaal. De zijbanden kunnen echter nooit groter worden dan de helft van de draaggolf.

Voor de gemoduleerde draaggolf uit fig. 2a kunnen we nu ook nog een frequentiespectrum tekenen. Dit is dan gedaan in fig. 3.

We merken op, dat in deze figuur de sterkte der zijbanden (a) een maat is voor de amplitude van het l.f., terwijl het frequentieverschil van 1000 Hz



Stuurroostermodulatie

tussen de zijbanden en de draaggolf (b) de frequentie van het l.f. aangeeft. Een derde voorstelling van AM kan worden verkregen door de 3 componenten  $V_1$ ,  $V_2$  en  $V_3$  uit figuur 2 weer te geven d.m.v. vectoren. Herinneren we er daarbij eerst aan, dat elke sinusvormige verloopende trilling weergegeven kan worden door middel van een draaiende vector (Zie fig. 4).

De lengte van de vector is dan een maat voor de amplitude der trilling, terwijl de draaisnelheid van de vector de frequentie der trilling aangeeft.

Worden de componenten uit fig. 2 in een vector diagram geschetst, dan zal dus  $V_1$  groter zijn aan  $V_2$  en  $V_3$ , terwijl de 3 vectoren met verschillende snelheden ronddraaien (zie fig. 5).

Vergelijken we de snelheden dan zien we, dat  $V_3$  steeds verder voor komt op  $V_1$ , terwijl  $V_2$  steeds verder achter op raakt.

Tekenen we hetzelfde vectordiagram nogmaals, maar nu op een ander tijdstip, dan ontstaat b.v. fig. 6.

In fig. 6 heeft  $V_1$  precies 200 omwentelingen gemaakt, terwijl dan  $V_3$  iets meer en  $V_2$  iets minder omwentelingen hebben volbracht. Namelijk respectievelijk 200,2 en 199,8.

Bepalen we nu de totale spanning  $V_1 + V_2 + V_3$  op het moment, waarop fig. 5 geldt, en op het moment waarop fig. 6 de juiste situatie weergeeft, dan merken we op :

1. De amplitude van de totale draaggolf zal met de tijd variëren (immers de lengte van de vector  $V_t$  is voor verschillende tijdstippen niet gelijk)
2. De frequentie der totale draaggolf blijft gelijk (immers, als we op een geheel wille-

keurig tijdstip  $V_t$  bepalen, valt deze altijd in de richting van  $V_1$ , m.a.w. de omwentelingsnelheid en dus de frequentie zijn voor  $V_1$  en  $V_t$  precies gelijk)

Het blijkt dus, dat de vectorvoorstellingen van fig. 5 en 6 een amplitude gemoduleerde trilling weergeven.

## Enkelzijbandmodulatie :

Keren we terug naar fig. 3, dan zien we dat de totale frequentieband, die door de uitgezonden gemoduleerde draaggolf in beslag wordt genomen, gelijk is aan  $2 \times$  de frequentie van het l.f.-signaal (hier dus 2000 Hz).

Willen wij nu de in beslag genomen frequentieband gaan verkleinen, dan is dit eenvoudig te bereiken door onderdrukking van één zijband. Dit kan gebeuren door toepassing van een filter, dat b.v. frequenties beneden 1 MHz wel doorlaat, doch alle frequenties beneden deze 1 MHz blokkeert. (Zie fig. 7).

Een groot voordeel van een kleinere in beslag genomen band is nog, dat

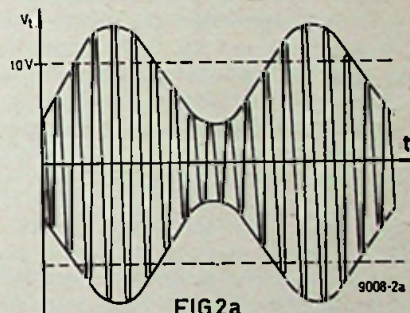


FIG.2a

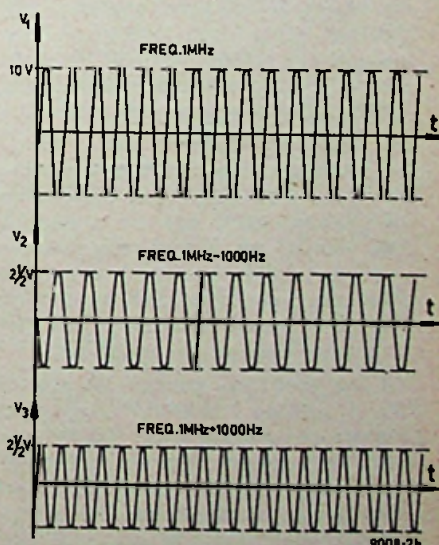


FIG.2b

$V_1$ ,  $V_2$  en  $V_3$  opgeleid, levert de AM-draaggolf  $V_t$

de ontvanger ook een kleinere bandbreedte kan hebben, waardoor de storing en ruis minder worden (de ruis in een ontvanger is recht evenredig met de bandbreedte).

Is nu echter door het onderdrukken van één zijband de modulatie niet verloren gegaan?

Laten we er, om deze vraag te beantwoorden, de vector-voorstelling van fig. 5 bijhalen. Nu echter zonder V3, daar deze is onderdrukt. We krijgen dan figuur 8.

In deze figuur is ook de spanning  $V_1 + V_2 = V_t$  geschetst. Het blijkt nu, dat de amplitude van de totale spanning  $V_t$  (dus de lengte van de vector  $V_t$ ) nog steeds varieert. Wordt de amplitude van het LF groter, dan wordt  $V_2$  groter en dus worden de amplitude-variëaties van  $V_t$  sterker.

Wordt de frequentie van het l.f. groter dan neemt het snelheidsverschil tussen  $V_2$  en  $V_1$  toe en de amplitude-variëaties in  $V_t$  treden vlugger na elkaar op. De totale spanning is dus nog steeds in amplitude gemoduleerd d.w.z. de amplitude van  $V_t$  varieert in het l.f.-ritme.

Toch is er nog een opmerkelijk verschil aanwezig tussen de situatie van fig. 5 en die van fig. 8. De spanning  $V_t$  in fig. 8 heeft namelijk niet langer dezelfde frequentie (dus dezelfde omtwentelingsnelheid van de vector) als  $V_1$ . Bepalen we  $V_t$  voor verschillende tijdstippen, dan zal duidelijk blijken, dat de snelheid van  $V_t$  het ene moment groter en het andere moment kleiner is dan die van  $V_1$ , m.a.w. de frequentie van  $V_t$  schommelt. Door het onderdrukken van één zijband is dus naast de overgebleven AM een zekere frequentiemodulatie ontstaan. Omdat het echter niet moeilijk is een detector te maken, die niet op deze kleine frequentie-schommelingen reageert, zullen we deze FM verder buiten beschouwing laten.

Nu gaan we nog een stapje verder. We gaan niet alleen één zijband onderdrukken, doch ook de draaggolf zelf. Hoe dit eenvoudig kan gebeuren zien we straks. Allereerst zullen we laten zien, dat onderdrukken van de draaggolf geen verminking van het l.f.-signaal behoeft te betekenen.

Als de draaggolf en één zijband uit fig. 3 worden onderdrukt, blijft nog slechts één zijband over. Wil men uit deze ene zijband aan de ontvangszijde, weer het l.f. halen, dan moet men aan de ontvangszijde weten welke draaggolfrequentie oorspronkelijk aanwezig is geweest. Deze frequentie wordt dan aan de ontvangszijde door een oscillator opgewekt en weer

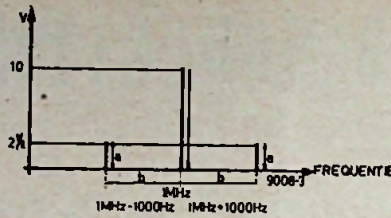


FIG. 3  
Frequentiespectrum voor de draaggolf uit fig. 2

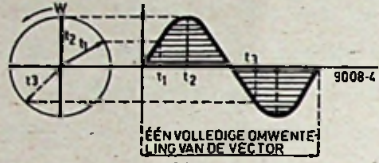


FIG. 4  
Als de freq. der trilling  $f$  is, is de draagsnelheid der vector  $W = 2\pi f = 6,28 f$ . Ter verduidelijking is de vector ook eens in een willekeurige stand  $t_2$  en  $t_3$  weergegeven.

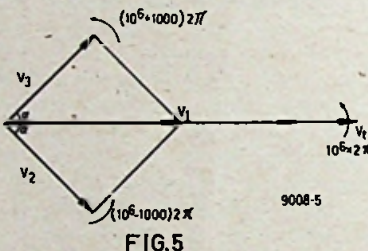


FIG. 5  
Vector voorstelling voor een AM-golf  $V_t$  is de vectorsom van  $V_1$ ,  $V_2$  en  $V_3$

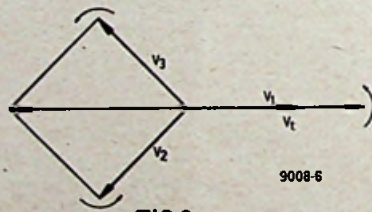


FIG. 6  
Dezelfde situatie als in fig. 5, doch enige tijd later

gevoegd bij de ene ontvangen zijband. (Zie fig. 9).

Wat is nu het voordeel van transmissie met onderdrukte draaggolf? Het antwoord is eenvoudig te geven indien men bedenkt, dat de uitgezonden draaggolfenergie gemiddeld vele malen groter is dan de energie van de zijbanden. Bij een modulatie diepte van 30 % b.v. zijn de zijbanden elk 0,15 maal de oorspronkelijke draaggolf.

Dit betekent, dat het totale vermogen der zijbanden slechts  $4\frac{1}{2}$  procent is van het vermogen der draaggolf.

Stellen, dat het draaggolfvermogen gemiddeld  $8 \times$  zo groot is als het

vermogen der zijbanden: een eindbuis van 9 watt nuttig afgegeven vermogen kan dan gemiddeld 8 watt draaggolfvermogen en 1 watt zijbandvermogen leveren. Onderdrukken we echter de draaggolf, dan zal de sterkte van de zijband gemiddeld 9 watt kunnen zijn. Het zal nu zonder meer duidelijk zijn, dat in het laatste geval de zijband verder waarneembaar zal zijn dan in het eerste geval; anders gezegd: In het laatste geval steekt de informatie verder boven de ruis uit. Het effectieve output-vermogen is bij gebruik van dezelfde buizen dus een factor 9 groter geworden (dit is min of meer een praktijkwaarde!)

Bestudering van fig. 9 zal duidelijk maken, dat de aan de ontvangzijde weer bij te voegen, draaggolfrequentie precies gelijk moet zijn aan de oorspronkelijk aanwezige draaggolfrequentie. Een afwijking van hoogstens 3 tot 10 Hz is toegestaan.

Zouden we in fig. 9 b.v. de zijband 1 MHz—1000 Hz gaan mengen met 1 MHz—600 Hz, dan zou de l.f. verschillen 400 Hz zijn in plaats van 1000 Hz. Een zeer constante oscillator is hier dus vereist (kristal-oscillatoren met thermostaat).

Vatten we het voorgaande nog eens samen, dan weten we nu:

1. Het onderdrukken van één zijband heeft als voordeel, dat de door de zender in beslag genomen frequentieband kleiner wordt. Daarbij zal ook de storing en de ruis minder worden m.a.w. een betere signaal/ruisverhouding kan worden bereikt.
2. Onderdrukken van de draaggolf heeft als voordeel, dat de effectieve output van een bepaalde zender groter kan worden; dit betekent weer, grotere reikwijdte en een betere signaal/ruisverhouding.

**Praktische verwezenlijking van enkel-zijband-modulatie.**

Willen we één zijband onderdrukken, dan kan dit gebeuren door toepassing van een filter. Zo'n filter is echter nooit ideaal, zoals in het voorgaande werd aangehouden.

Neem nu als voorbeeld eens een AM-golf, gemoduleerd met spraak, dus met allerlei frequenties in de band van 250—3000 Hz\*). We hebben dan een frequentiespectrum als gegeven in figuur 10.

Het filter, dat na de modulator komt, moet nu b.v. de bovenste zijband on-

\*) Dit is de frequentieband welke de belangrijkste spraakfrequenties bevat. Voor natuurgetrouwe weergave van spraak is natuurlijk een veel grotere frequentieband nodig.



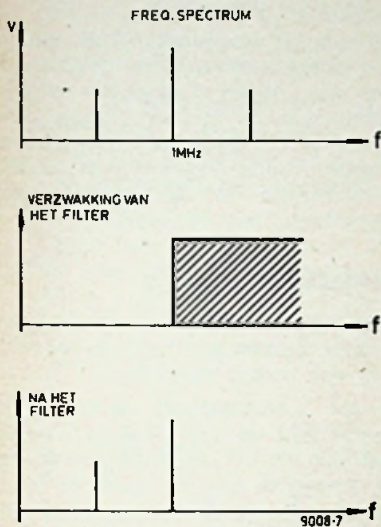
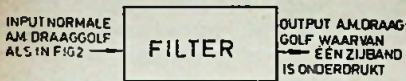


FIG.7

Het filter blokkeert één zijband. Aangenomen is hier, dat de draaggolf zelf nog wordt doorgelaten

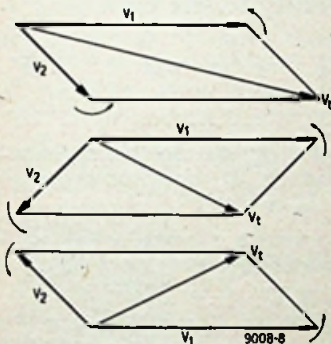


FIG.8

Vector voorstelling van een AM draaggolf met één onderdrukte zijband. De situatie op 3 verschillende momenten is weergegeven.

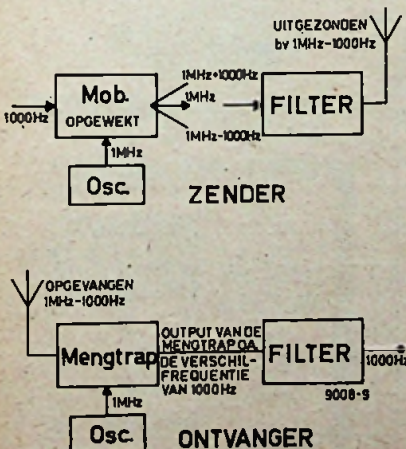


FIG.9

derdrukken; het moet dan alle frequenties boven  $f_0 + 250$  Hz sterk verzwakken en alle frequenties beneden  $f_0 + 250$  Hz moeten goed worden doorgelaten. Dit kan nu in de praktijk alleen worden bereikt, indien  $f_0$  niet te groot wordt gekozen. Immers een filter heeft verliezen en dit heeft tot gevolg, dat er altijd een geleidelijke overgang is tussen het doorlaat- en spergebied van het filter. Daarbij moeten we dan bedenken dat het verschil tussen  $f_0$  en  $f_0 + 250$  Hz voor een  $f_0$  van 20 kHz altijd nog ruim 1 procent is. Voor een  $f_0$  van 10 MHz is dit verschil echter slechts 1/400 %. En als 2 frequenties procentueel zo weinig verschillen als in dat laatste geval, is het praktisch niet meer mogelijk om een filter te maken, dat de ene frequentie goed doorlaat en de andere niet. Wil men toch met hogere draaggolffrequenties gaan werken, dan past men in de praktijk wel  $2 \times$  modulatie toe. (Zie fig. 11).

Aan de ontvangzijde is door menging met een signaal van 10 MHz de 20 kHz gemoduleerde draaggolf weer terug te krijgen, waarna verdere detectie kan plaats vinden.

Willen we de draaggolf onderdrukken, dan is dit met een filter zeer moeilijk te bereiken omdat de draaggolf in het algemeen veel sterker is dan een zijband. Willen we geen draaggolf uitzenden, dan kan veel beter gebruik worden gemaakt van een modulatieschakeling, welke wel de zijbanden,

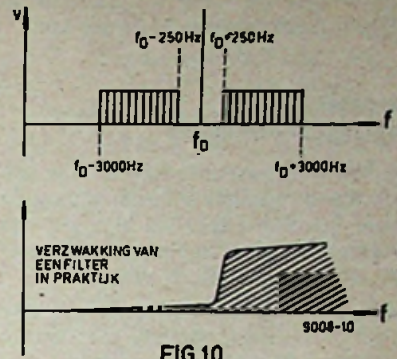


FIG.10

doch niet de draaggolf zelf levert. Zo'n schakeling is b.v. de balans-modulator. Het principe van deze schakeling is gegeven in fig. 12.

Het is een normale balanstrap waarin stuurrooster-modulatie wordt toegepast.

Het stuursignaal bestaat uit de som van het l.f.- en h.f.-signaal met dien verstande, dat het l.f. in tegenfase en het h.f. in dezelfde fase op de roosters der buizen komt.

Het kan worden aangetoond, dat de output wel de zijbanden, doch niet de draaggolf zelf bevat. Dat het h.f. niet in de output voorkomt, kunt u als volgt inzien :

Indien op de roosters van een balans-trap twee evengrote spanningen van gelijke fase worden aangesloten, heffen deze elkaar in de output precies op! Een andere schakeling van een

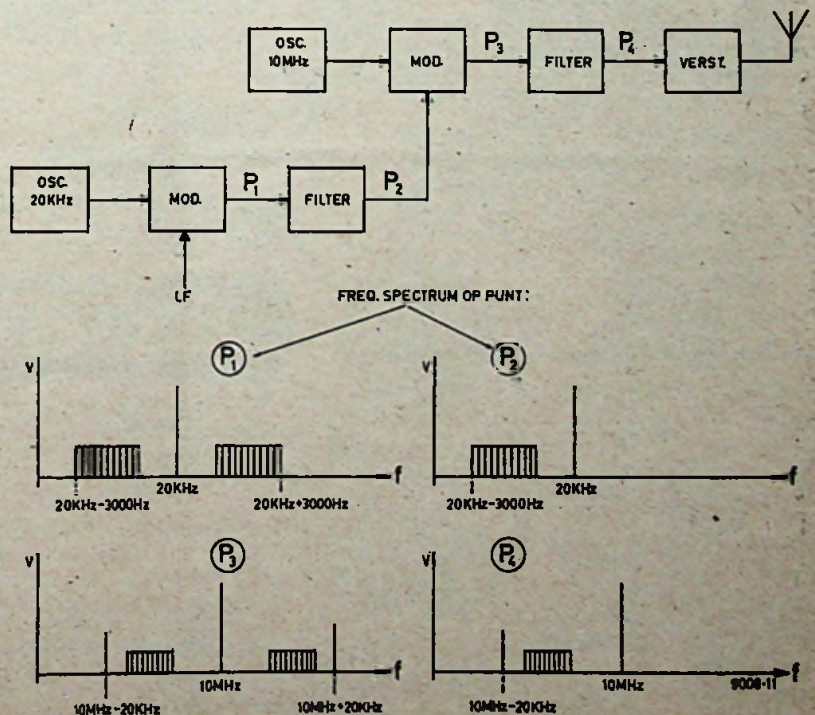


FIG.11

balansmodulatie toont fig. 13. Hier is schermroostermodulatie toegepast.

**Toepassingen van enkel-zijband-modulatie**

Uit het voorgaande blijkt, dat de enkelzijband apparatuur in het algemeen meer gecompliceerd zal zijn, dan de overeenkomstige apparatuur, die met de normale AM-golven werkt.

Toch biedt de enkel-zijband-modulatie grote voordelen, waarvan de belangrijkste reeds werden genoemd.

Het blijkt nu in de praktijk, dat voor normale communicatie het enkel-zijband systeem aanbeveling verdient, indien het gaat om apparatuur van groot vermogen. Voor kleinere vermogens is het enkel-zijband-systeem in het algemeen minder geschikt.

Een toepassing van het enkel-zijband-systeem vinden we ook bij de TV.

Hier gaat men namelijk ook één zijband onderdrukken (eigenlijk maar een deel van één zijband) en wel omdat anders een TV-station een te grote frequentieband in beslag zou nemen.

Het complete frequentiespectrum van een TV-station ziet er b.v. uit als in fig. 14a.

Uitgezonden wordt echter slechts het gedeelte, dat in fig. 14b is weergegeven.

Bij draaggolftelefonie wordt ook enkel-zijband-modulatie toegepast. Als men namelijk via een telefoonkabel meerdere gesprekken over wil brengen, gaat men elk gesprek op een andere draaggolf moduleren en dan het gehele frequentiespectrum via de kabel verzenden.

Door filters zijn aan de ontvangstzijde de verschillende gesprekken dan te scheiden, waarna door menging het oorspronkelijke l.f.-signaal weer wordt verkregen. (Zie figuur 15).

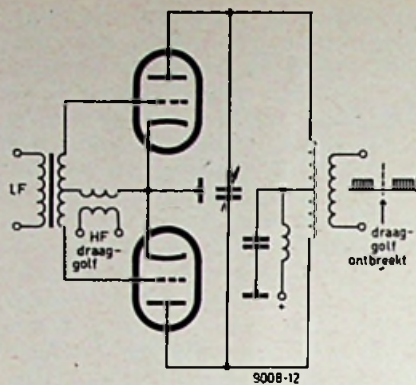


FIG.12  
Principe van de balans-modulator

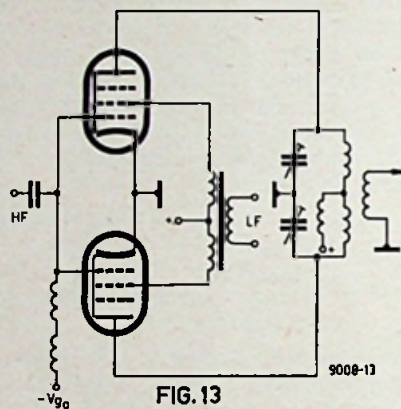


FIG. 13

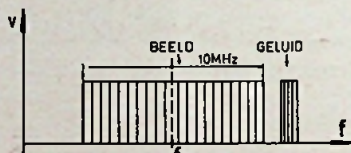


FIG.14a

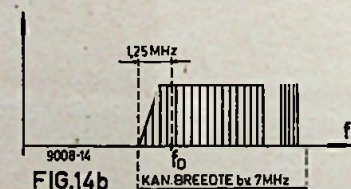


FIG.14b

Bij dit systeem wordt ook de draaggolf onderdrukt en wel door toepassing van een balansmodulator. Meestal is die balansmodulator dan een schakeling met gelijkrichtcellen, zoals b.v. in fig. 16 is gegeven.

Dat men bij draaggolftelefonie slechts een zijband uitzendt is gedaan om een max. aantal gesprekken langs 1 kabel over te kunnen brengen. Een kabel heeft in de praktijk namelijk een grensfrequentie; signalen met een frequentie groter dan deze grensfrequentie worden sterk verzwakt.

**Wiskundige behandeling**

Volledigheidshalve volgt hier een korte beschouwing over AM en de werking der balans modulator.

1. AM Hebben we een draaggolf  $A_D \cos W_D t$  en een l.f.-signaal  $A_S \cos W_S t$ , dan zal bij AM de amplitude van de draaggolf, dus  $A_D$ , variëren in het l.f.-ritme  $A_S \cos W_S t$ . De totale amplitude wordt dan  $(A_D + A_S \cos W_S t)$  en het gehele AM-signaal voldoet dan aan de uitdrukking :

$$A_t = (A_D + A_S \cos W_S t) \cos W_D t = A_D \cos W_D t + A_S \cos W_S t \cdot \cos W_D t$$

Nu weten we, dat  $\cos \alpha \cos \beta =$

$$\frac{1}{2} \cos (\alpha + \beta) + \frac{1}{2} \cos (\alpha - \beta), \text{ dus}$$

$$A_t = A_D \cos W_D t + \frac{1}{2} A_S \cos (W_D + W_S)t + \frac{1}{2} A_S \cos (W_D - W_S)t \dots \dots \dots (1)$$

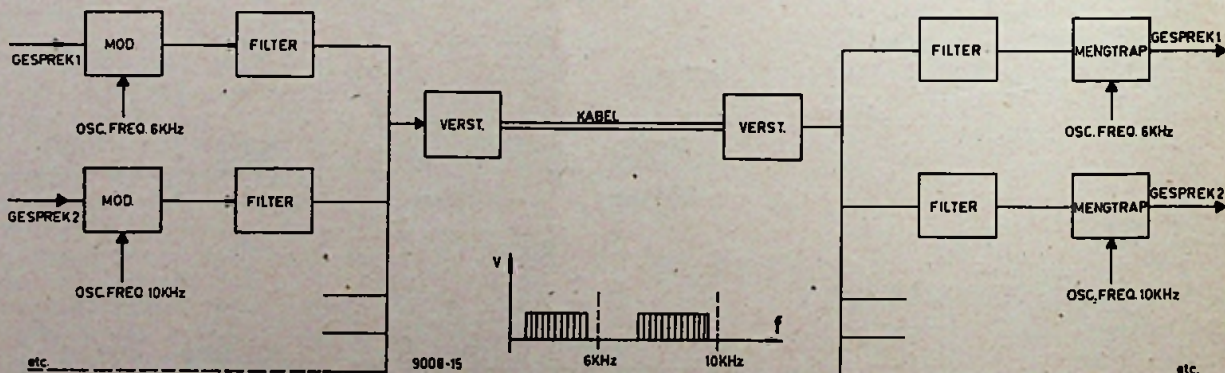
Uit (1) blijkt, dat de totale AM-golf At bestaat uit (a) oorspronkelijke draaggolf  $A_D \cos W_D t$ .

(b) bovenste zijband  $\frac{1}{2} A_S \cos (W_D + W_S)t$ , dus met cirkelfrequentie  $(W_D + W_S)$ , m.a.w.  $f = (W_D + W_S)/2\pi$ .

(c) onderste zijband  $\frac{1}{2} A_S \cos (W_D - W_S)t$ , dus met cirkelfrequentie  $(W_D - W_S)$ , m.a.w.  $f = (W_D - W_S)/2\pi$ .

De amplitude der zijbanden is  $\frac{1}{2} A_S$  of anders geschreven :  $\frac{1}{2} K A_D$ , waarin  $K = A_S/A_D = \text{modulatie diepte}$ .

Omdat K maximaal 100 procent kan



HET PRINCIPE VAN DRAAGGOLF TELEFONIE  
FIG.15

worden (overmodulatie laten we hier buiten beschouwing) blijkt de maximale amplitude der zijbanden  $\frac{1}{2} A_D$ , dus  $\frac{1}{2} \times$  amplitude der draaggolf te zijn.

Voor  $K = 30\%$  is de zijband amplitude de  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{10} A_D = 0,15 A_D$ . Het vermogen van 1 zijband is dan

$$225/10.000 A_D^2/2R = \frac{1}{2} E^2/R.$$

Van beide zijbanden samen is dit:  $450/10.000 A_D^2/2R = 45/1000 A_D^2/2R$ . Het vermogen der draaggolf zelf is  $A_D^2/2R$ .

Hieruit volgt dus, dat voor  $K = 30\%$  het vermogen der zijbanden slechts  $4,5\%$  is van het vermogen der draaggolf zelf. Dit werd in het voorgaande ook reeds opgemerkt.

## 2. Balansmodulator

Voor elke buis geldt bij goede benadering:

$i_a = a_0 + a_1 c_g + a_2 c_g^2$ , waarin  $a_0$ ,  $a_1$  en  $a_2$  constantes zijn. Verder is  $i_a$  de anodestroom en  $c_g$  de totale spanning tussen  $g_1$  en de kathode.

Nu geldt voor de buizen B1 en B2 resp.  $c_{g1} = (A_D \cos W_D t + A_S \cos W_S t)$  en  $c_{g2} = (A_D \cos W_D t - A_S \cos W_S t)$ .

Voor de anodestromen en de buizen volgt dan:

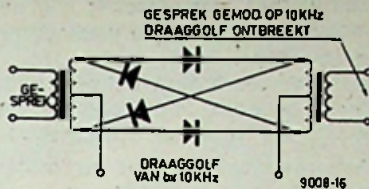


FIG.16

Balansmodulator. Voor het gemak is de trafoverhouding resp. 1:2 en 1:1 gekozen

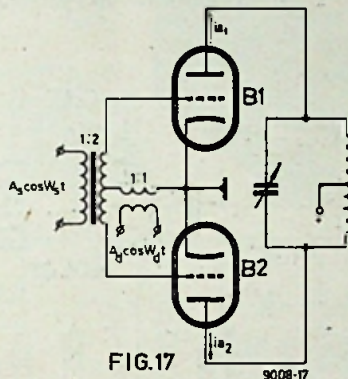


FIG.17

$i_{a1} = a_0 + a_1 (A_D \cos W_D t + A_S \cos W_S t) + a_2 (A_D \cos W_D t + A_S \cos W_S t)^2$  en  $i_{a2} = a_0 + a_1 (A_D \cos W_D t - A_S \cos W_S t) + a_2 (A_D \cos W_D t - A_S \cos W_S t)^2$ .

Voor  $i_{a1}$  volgt:

$$i_{a1} = a_0 + a_1 A_D \cos W_D t + a_1 A_S \cos W_S t + a_2 (A_D^2 \cos^2 W_D t + 2 A_D A_S \cos W_D t \cos W_S t + A_S^2 \cos^2 W_S t).$$

Passen we nu toe:

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2\alpha \text{ en } 2 \cos \alpha \cdot \cos \beta = \cos (\alpha + \beta) + \cos (\alpha - \beta), \text{ dan volgt}$$

$$i_{a1} = a_0 + a_1 A_D \cos W_D t + a_1 A_S \cos W_S t + a_2 \left\{ \frac{1}{2} A_D^2 + \frac{1}{2} A_D^2 \cos 2W_D t + \frac{1}{2} A_S^2 + \frac{1}{2} A_S^2 \cos 2W_S t + A_D A_S \cos (W_D + W_S) t + A_D A_S \cos (W_D - W_S) t \right\}.$$

$$i_{a2} = a_0 + a_1 A_D \cos W_D t - a_1 A_S \cos W_S t + a_2 \left\{ \frac{1}{2} A_D^2 + \frac{1}{2} A_D^2 \cos 2W_D t + \frac{1}{2} A_S^2 + \frac{1}{2} A_S^2 \cos 2W_S t - A_D A_S \cos (W_D + W_S) t - A_D A_S \cos (W_D - W_S) t \right\}.$$

In de uitgang vloeien de stromen tegen elkaar in. De uitgangsspanning wordt dus bepaald door het verschil in  $i_{a1} - i_{a2}$ . Dit levert op:


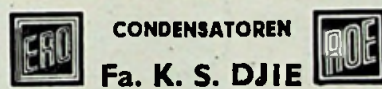
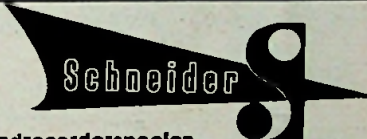




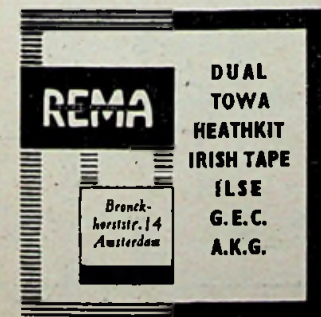
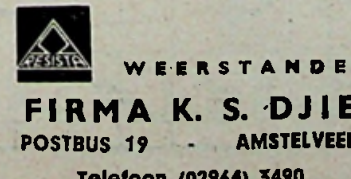

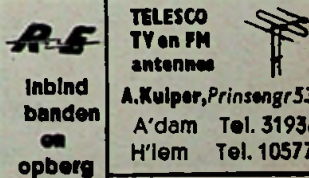
$$i_{a1} - i_{a2} = 2a_1 A_S \cos W_S t + 2a_2 A_D A_S \cos (W_D + W_S) t + 2a_2 A_D A_S \cos (W_D - W_S) t.$$

De afgestemde kring, in resonantie voor  $W_D$ , zorgt dat de outputspanning praktisch bepaald is door:

$$2a_2 A_D A_S \cos (W_D + W_S) t + 2a_2 A_D A_S \cos (W_D - W_S) t.$$

m.a.w. de outputspanning bestaat uit de beide zijbanden zonder draaggolf!

# Merken van wereldfaam verkrijgbaar in Nederland bij:

 <p><b>Magnetophonband</b> BASF</p> <p>N.V. ING.BUREAU CONNECTOR PRINSENGR. 634 AMSTERDAM (C.) Telef. 34088</p>	 <p>CONDENSATOREN Fa. K. S. DJIE</p> <p>POSTBUS 19 - AMSTELVEEN Telefoon (02964) 3490</p> <p><b>TECHNIEK &amp; HOBBY</b> Het ideale hobbyblad f 5.— per Jaar</p>	 <p>Bandrecorderspoelen en opbergdozen in alle soorten</p> <p>N. V. ING. BUREAU CONNECTOR PRINSENGRACHT 634 AMSTERDAM-C Telef. 34088</p>	
 <p>TIKO</p> <p>BEEKLAAN 394 DEN HAAG</p>	 <p><b>BANDRECORDERS</b></p> <p>N.V. ING.BUREAU CONNECTOR PRINSENGR. 634 AMSTERDAM (C.) Telef. 34088</p>	 <p>TIKO ANTENNES</p> <p>BEEKLAAN 394 DEN HAAG</p>	 <p><b>LUIDSPREKERS</b></p> <p>TECHN. BUR. UYLENBURG IORDENSTRAAT 69, HAARLEM</p>
 <p>REMA</p> <p>DUAL TOWA HEATHKIT IRISH TAPE ILSE G.E.C. A.K.G.</p> <p>Branch-horsterstr. 14 Amsterdam</p>	 <p>WERSTANDEN <b>FIRMA K. S. DJIE</b> POSTBUS 19 - AMSTELVEEN Telefoon (02964) 3490</p>	 <p>HKL HAPROKO MONTELBAANSTR. 4 AMSTERDAM-C.</p>	 <p>TELESCO TV en FM antennes</p> <p>A. Kuiper, Prinsengr 537 A'dam Tel. 31936 H'lem Tel. 10577</p> <p><b>TECHNISCHE TRANSFERS</b> Uitgav. WIMAR HAARLEM</p>

# NOG EENS MINIATUUR VERSTERKERS

Door de spoed waarmee het *Firalo*-nummer moest worden afgewerkt, is ons het artikel „MINIATUURVERSTERKERS” op pagina 549 uit de hand gelopen. Bij nadere beschouwing blijkt, dat het artikel ongecorrigeerd werd opgenomen, waardoor een groot aantal fouten ontstond. Wij menen daarom niet beter te doen, dan het gehele artikel te herplaatsen. Het eerste ontwerp is voor een platenbar met twee „steelefoons”.

Bij gebruik van een dubbeltriode (een ECC82) is het mogelijk één deel als versterker en het tweede deel als kathodevolger te schakelen. Het voordeel is, dat men de ene telefoon in de kathode en de andere in de anode kan opnemen, zodat een gelijke geluidssterkte verzekerd is, terwijl bovendien door de tegenfasige signalen het geluid aanmerkelijk verbeterd.

De telefoons mogen echter geen metalen huis bezitten; de gewenste impedantie ligt tussen 200 en 400  $\Omega$ .

Met de ECC82 is een zeer goede versterker te bouwen, die een vermogen

kan leveren, dat groter is dan de relatieve omvang van de versterker doet vermoeden.

Het hier beschreven ontwerp is eveneens bedoeld voor een platenbar, maar dan voor de lustercabine.

Allereerst valt op, dat de zelfweerstand RS niet gewaardeerd is.

Met deze weerstand is het namelijk mogelijk de voedingsspanning te variëren, zodat het vermogen kan worden verlaagd.

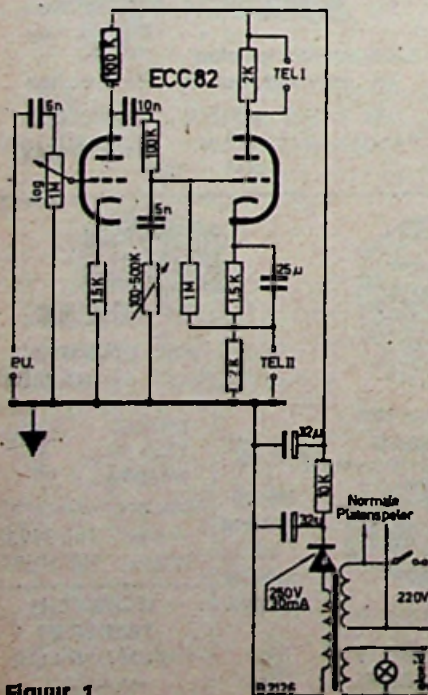
Met 2 k $\Omega$  (3 watt) is dit vermogen

2½ watt en met 20 k $\Omega$  (1 watt) is dit 1 watt. In het laatste geval is aansluiting van een hoofdtelefoon (of steelefoon) mogelijk.

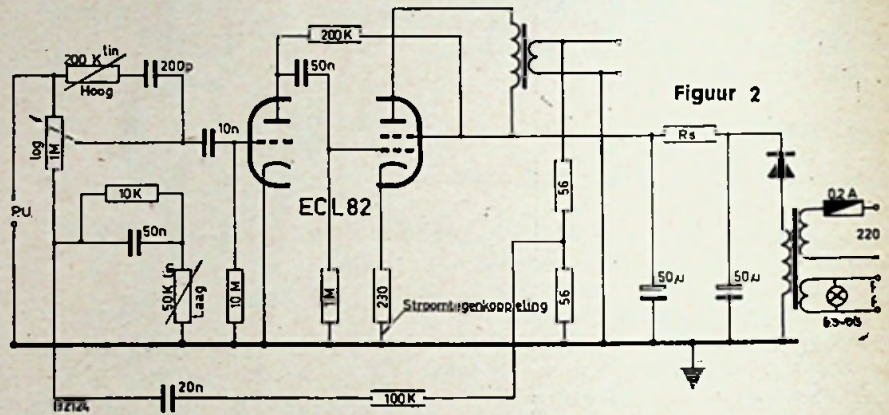
De regeling van het laag vindt in de tegenkoppeling (dik getekend) plaats.

Deze tegenkoppeling geeft bovendien een klankcorrectie voor het gebruik van een telefoon.

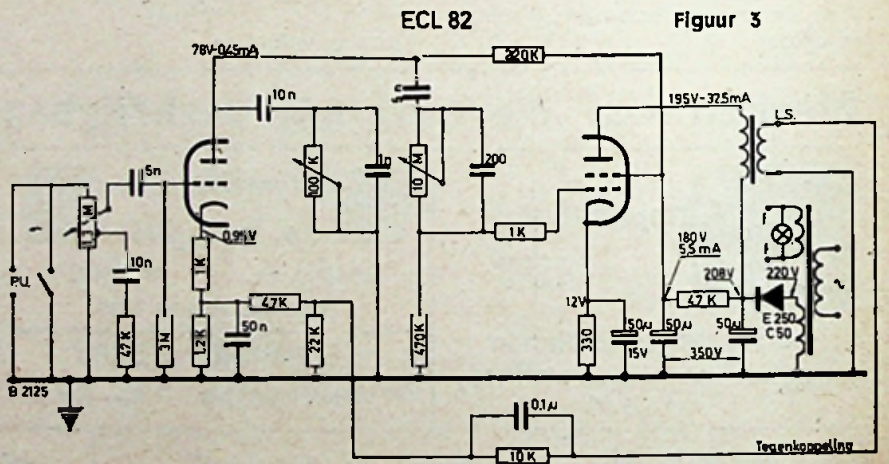
Het hoog kan men desgewenst regelen door het bovendee van de volumeregeling te overbruggen met een RC lid.



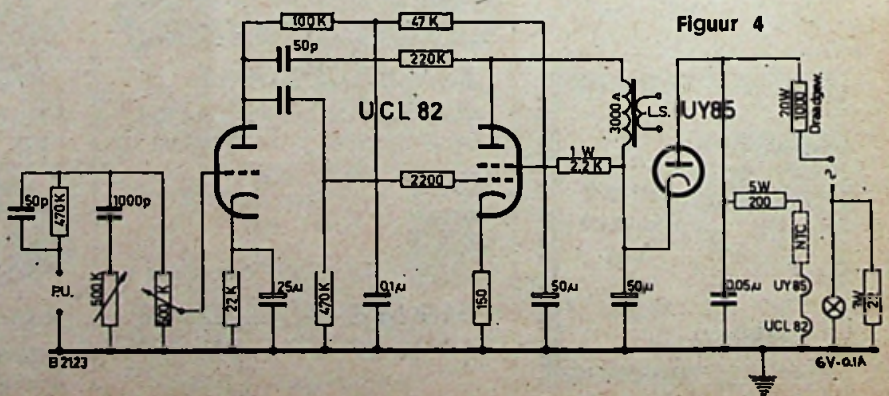
Figuur 1



Figuur 2



Figuur 3



Figuur 4

Een andere oplossing biedt figuur 3, een ontwerp voor een koffergramfoon. Een nadeel van het nabouwen vormt de speciale potentiometer, die in de dump echter wel verkrijgbaar is. Bovendien kan men een normale potentiometer van 2 MΩ overbruggen met een instelpotmeter van 3 MΩ.

Aan het middencontact van deze instelpotentiometer komt dan het RC-lid naar aarde. Ook hier wordt het hoog geregeld door een seriepotentiometer, ditmaal echter in het rooster van het penthode-deel. De laagregeling vindt plaats in de anode van de triode.

De laatste versterker biedt nog meer miniaturisering door het wegvallen van de (zij het kleine) voedingstrafo. De mogelijkheid hiertoe biedt de UCL82. De gloeidraad van deze buis eist 50 volt bij 0,1 amp. In serie hiermee kan de gloeidraad van een UY85 worden opgenomen, die 38 volt bij 0,1 amp vraagt.

Op een voedingsspanning van 117 V is een weerstand van 200 Ω (5 watt) vereist om de resterende 30 volt weg te werken. Bij een netspanning van 220 volt is een extra weerstand van 1000 Ω (20 watt) nodig. Door deze schakeling wordt de anodespanning voor het penthode-deel van de UCL82 gebracht op 100 V in welk geval  $R_g = -6$  V, de plaatstroom  $I_a = 26$  mA, de  $I_g = 5$  mA, de steilheid is 6,8 mA/V en het afgegeven vermogen 1,05 W. Bij deze spanning trekt het triode-gedeelte 3½ mA, de versterkingsfactor is 70.

Door het opnemen van een netwerk tussen de beide anodes werd tegenkoppeling bereikt, hetgeen nog wordt onderstreept door het weglaten van de kathode-condensator bij de penthode.

De pick-up werd gecorrigeerd met een netwerkje van 50 pF/470 kΩ. De uitgang eist een primaire impedantie van 3000 Ω.

Tot slot zij nog gewezen op het feit, dat het chassis niet direct aan het lichtnet is gelegd, doch via een signaallampje van 6 V, 0,1 A. Dit lampje dient ter beveiliging te worden overbrugd met een weerstand van 22 Ω.

Eveneens ter beveiliging is het gewenst, een NTC-weerstand in serie met de gloeidraden van de UCL82 en de UY85 op te nemen.

Het behoeft geen betoog dat metaaldelen tijdens het werken van de versterker buiten bereik moeten zijn. Voor het overige willen we maar zeggen, dat het ook mogelijk is te miniaturiseren met buizen.



Met

## Technifers

krijgt uw zelfgebouwde apparatuur een professioneel uiterlijk!



### Technifers WIMAR TECHNISCHE TRANSFERS VOOR PROFESSIONELE APPARATUUR

GEVEN UW INSTRUMENTEN EEN PROFESSIONEEL AANZIEN

SIMPELE BEVESTIGING

UZZERSTERK (vorgevaardigd uit plastic)

HECHTING OP metalen GEGARANDEERD

PRIS: f.1.— per enveloppe  
De vier enveloppen tezamen f.3.50

Op bestelling kunnen bij grotere afname speciale modellen worden vervaardigd

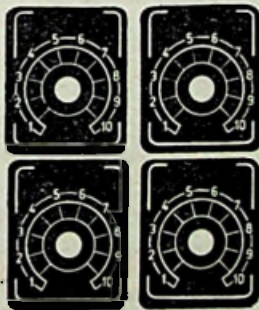
Verkrijgbaar bij uw handelaar of bij

Uitgeverij WIMAR

POSTBUS 14 - Haarlem - Giro 59 41 37



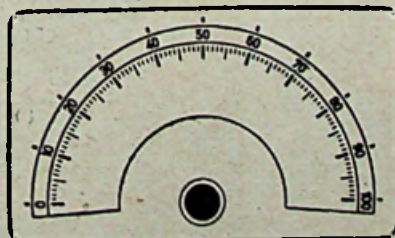
SCHAKELAARS 3-4-5-11 standen



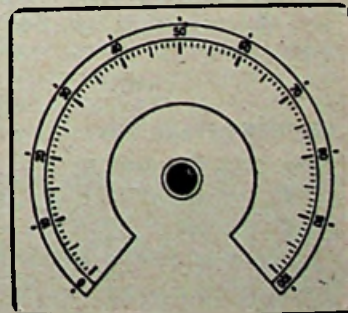
POTENTIOMETERS

met indicaties: hoog-laag-toon-volume

Alle afbeeldingen op ¼ ware grootte



180° SCHAAI voor condensatoren



270° SCHAAI voor potentiometers

Vanaf heden zullen nieuw worden uitgebracht: Schakelaar Technifers en Potentiometer Technifers in kleiner formaat, n.l. 42 x 34 mm, terwijl nu ook vellen met letters en benamingen beschikbaar komen.

# handel en industrie



## PROF. RUKOP †

In augustus (midden in de Firatodrukke) ontvingen wij het bericht, dat deze nestor van de electronenbuis zeer onverwacht in de ouderdom van 75 jaar in Ulm (Dld) is overleden. Het was 1914, toen Rukop de leiding op zich nam van de buizenontwikkeling bij Telefunken. Tot zijn dood bleef hij Telefunken als wetenschappelijk medewerker dienen.

AE

## BULGIN-ONDERDELEN

Daviro, Den Haag, verraste ons met een folder van Bulgin, die een goede indruk achterliet van de vele onderdelen die deze firma maakt ten behoeve van meetapparatuur. Men zal deze folder gaarne ter beschikking willen stellen.

AE

## HEATHKIT-APPARATUUR

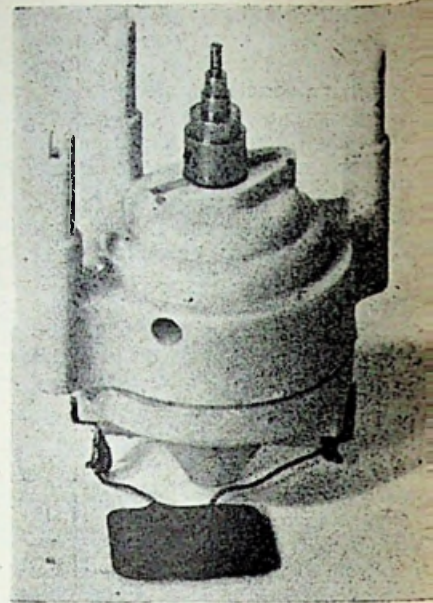
REMA-Electronics was op de Firato o.a. vertegenwoordigd met de bekende Heathkit-apparatuur, waaraan Radio Electronica binnenkort eens wat meer aandacht aan zal gaan schenken. Vooral denken wij aan die instrumenten, die qua prijs voor nederlandse begrippen aanvaardbaar genoemd mogen worden en dat zijn er gelukkig vele.

## E.M.I. BATTERIJ-MOTOR

Omdat batterij-motoren meestal alleen als speelgoed aandrijving dienst doen, is de kwaliteit van deze motoren over het algemeen minder geschikt voor electronische doeleinden.

E.M.I. (Engeland) heeft nu, genoodzaakt door het feit, dat in de eerste plaats motoren werden gevraagd voor koffergramofoons (op batterijen), een motortje vervaardigd, dat wel aan alle eisen van precisie voldoet. Het verbruik is zeer laag n.l. 65 mA onbelast op volle snelheid en 100 mA bij een belasting van 4 gr/cm.

Het aantal omwentelingen van de motor is regelbaar tussen 2400 en 2800 omw., terwijl een regulator ervoor zorgt, dat de snelheid slechts 1,3‰ per gr/cm belasting varieert. De motor werkt onafhankelijk van de



spanning tussen 4,5 en 9 V. De enorme precisie maakt hem bij uitstek geschikt voor gramofoons, taperecorders, regelmachines en modelbesturing (80 gram).

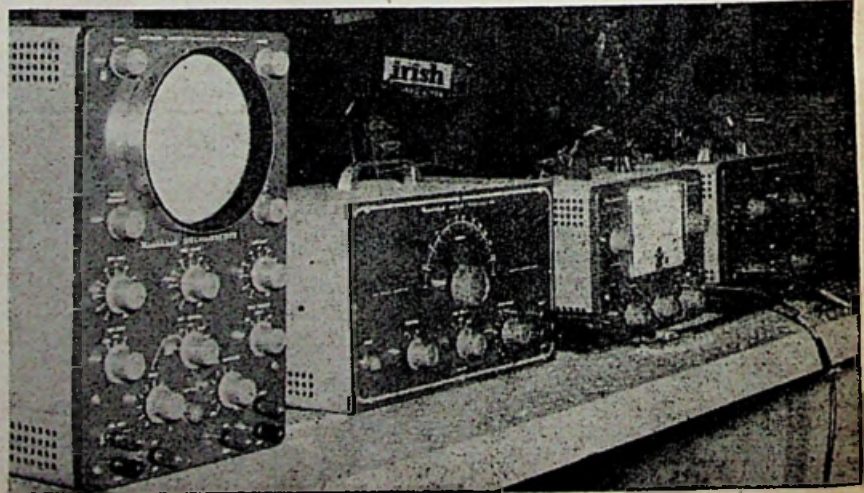
N.V. BOVEMA te Heemstede is de importeur van dit waardevolle geval.

AE

## CATALOGUS - AURORA-KONTAKT

Van Aurora-Kontakt ontvingen wij haar jaarlijkse catalogus van liefst 80 pagina's!

Het transistortijdperk heeft aan dit boekwerkje wel een heel ander aanzien gegeven. Zelfs de nieuwste op de Firato uitgekomen modellen en bouwdozen waren er reeds in vertegenwoordigd. Ook TV-onderdelen zijn in ruime mate opgenomen. Gaarne zal Aurora-Kontakt u deze catalogus op aanvraag toezenden.



**VAN DER HEEM NV FABRICEERT  
ELECTRONISCHE TELLER**

In het elektronisch laboratorium van Van Der Heem NV, Den Haag, is men er ingeslaagd een bijzonder meetinstrument te ontwikkelen, te weten een teller, die tot de handigste en meest universele op dit gebied gerekend mag worden.

Met deze teller kunnen frequenties gemeten worden tot 1 miljoen per seconde met een nauwkeurigheid van één tel. Eveneens kunnen tijdsintervallen worden geregistreerd tot in miljoenste delen van een seconde nauwkeurig. Tot de vele andere toepassingsmogelijkheden van dit vernuftig geconstrueerd apparaat behoren voorts het snel en nauwkeurig tellen van voorwerpen, omwentelingen e.d. alsmede het meten van snelheden.

Het bijzondere van dit instrument is onder meer gelegen in het feit, dat er in het geheel geen elektronenbuizen in worden gebruikt, doch uitsluitend transistoren en dioden. Aangezien bovendien van zogenaamde bedrukte bedrading gebruik is gemaakt, kon het gewicht worden beperkt tot ca 5½ kg. Dit geringe gewicht bij een volume van slechts 30X22X16 cm, doet de teller onder de groep van draagbare instrumenten vallen.

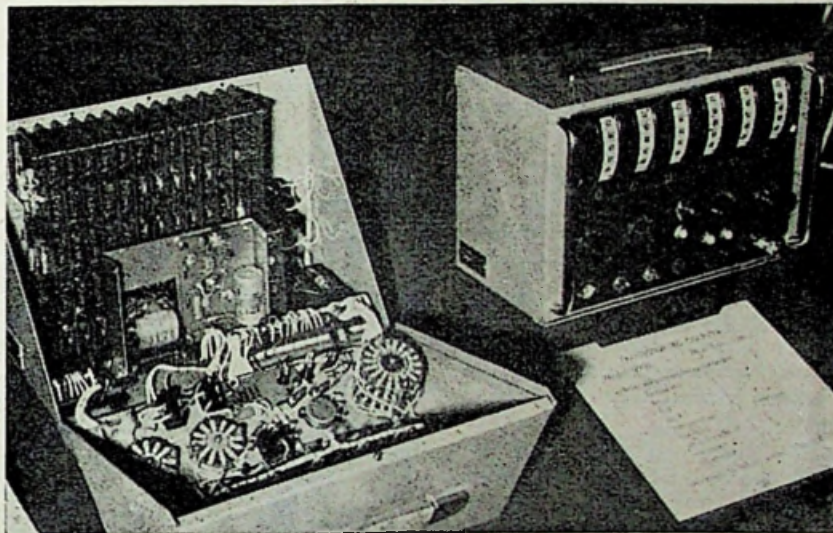
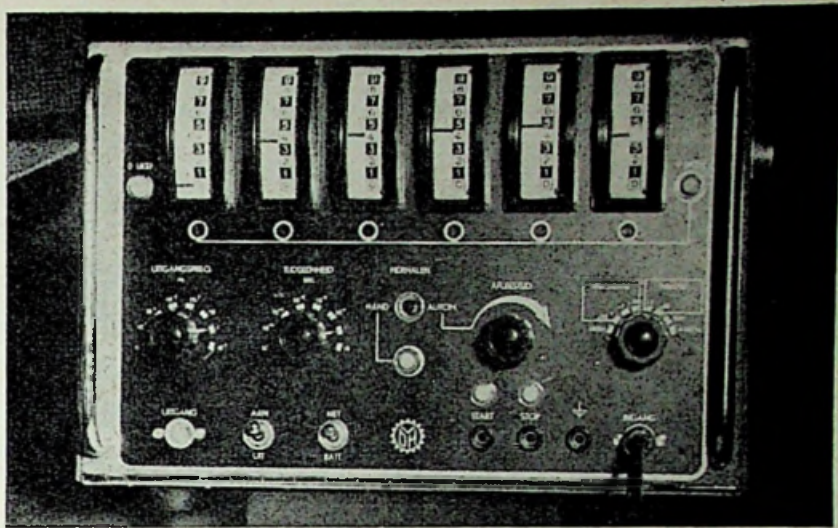
Voeding is mogelijk uit lichtnet, batterijen of accu. In het laatste geval bedraagt het energieverbruik minder dan het achterlichtje van een fiets.

RE

**LECTROKIT**

Diegenen, die tijdens de Firato de stand bezochten van de fa. J. Th. Van Reysen, zullen daar opmerkelijk zijn gemaakt op de universeelchassis van Lectrokit.

Het materiaal is bedoeld voor laboratoria als experimenteer-chassis, of voor het samenstellen van chassis voor meetinstrumenten. De chassisdelen, die geheel geperforeerd zijn en ook met gaten voor noval- en miniatuurvoeten worden vervaardigd, kunnen in kastdelen worden gevat, desgewenst met frontpanelen.



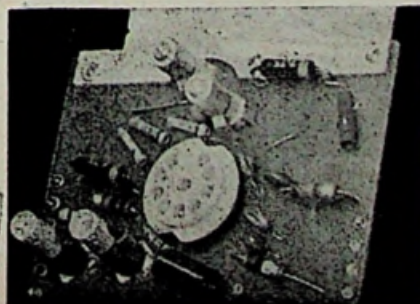
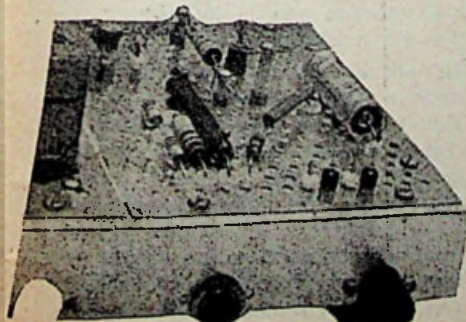
RE-1

**STROOMDRUK NV**

Het tijdperk der printed-circuits schijntans definitief aangebroken. Van alle zijden bereiken ons berichten over nieuwe PC-industrieën of -ontwikkelingen. Op de Firato was vooral de stand van Stroomdruk NV belangrijk,

die geheel aan PC's gewijd was. Op de foto's ziet u de voor- en achterkant van een FM-unit.

Deze PC's kunnen in elk willekeurig aantal worden vervaardigd, zelfs voor enkele exemplaren. Voor aantallen boven de 5000 stuks wordt de offset-drukmethode aanbevolen. Een speciale brochure voor het ontwerpen van een „stroomdruk-werktekening“ is op aanvraag verkrijgbaar. Wij zullen in ons decembernummer, dat enigermate in het teken zal staan van de PC's hieronder nader terugkomen.



**NEAL Electronics printed circuits dozen**  
 Bracht de NV Handelmij Blessing-Etra, Rotterdam, in 1957 voor het eerst op de Firato uit de U.S.A. geïmporteerde dozen voor het zelf vervaardigen van prototypen van printed circuits, welke hoofdzakelijk voor laboratoria bestemd waren thans brengt zij als noviteit in Nederland door NEAL Electronics vervaardigde experimenteerdozen tegen een zeer lage prijs.

De werkmethode bestaat uit het op de eerst vetvrij gemaakte koperfolie van de kunstharisplaat aanbrengen van een beschermend laagje, daar waar de eigenlijke bedrading moet ontstaan. Dit met behulp van een speciaal geprepareerde verfapplicator of door middel van een snijdbare duplex papierfilm, welke met een warm strijkijzer op de koperfolie wordt vastgehecht.

Zowel de verf als de papierlaag worden in het etsbad niet aangetast. Na het spoelen drogen en verwijderen van de verf- of papierlaag is de „gedrukte schakeling” gereed.

Ja, inderdaad, zo eenvoudig is het. De beide thans op de markt gebrachte NEAL printed circuit dozen verschillen behalve in prijs ook in inhoud.

Doos 1 (bevat 150 cm<sup>2</sup> koperfolieplaat, prijs f 12.—) is gedacht voor amateurs en voor hen, die zich zonder veel kosten met de techniek van de printed circuits vertrouwd willen maken.

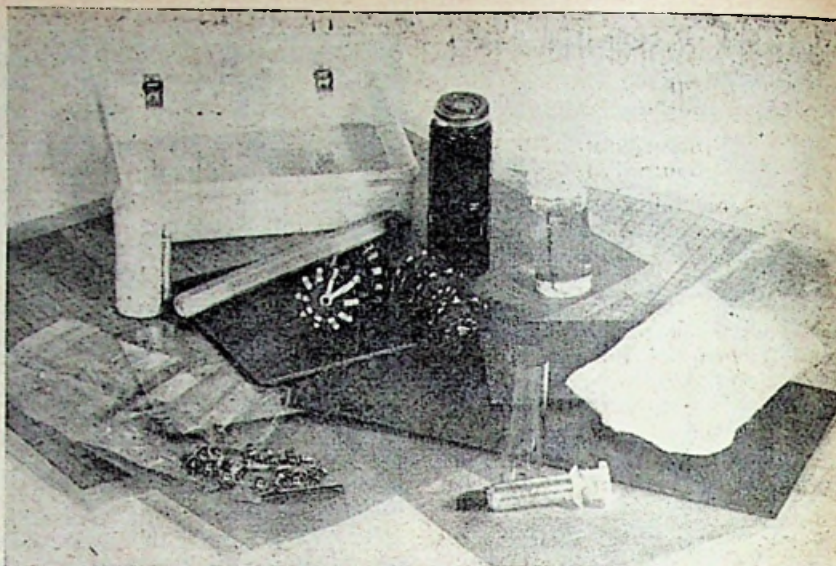
Doos 2 (inhoud 500 cm<sup>2</sup> koperfolieplaat, prijs f 21.—) bevat materiaal om behalve met de applicator-methode van doos 1 ook nog door duplex papierfilm zeer nauwkeurige gedrukte schakelingen te vervaardigen.

Beide dozen bevatten een uitgebreide handleiding alsmede speciale printed circuit buivoeten, welke niet gemakkelijk verkrijgbaar zijn.

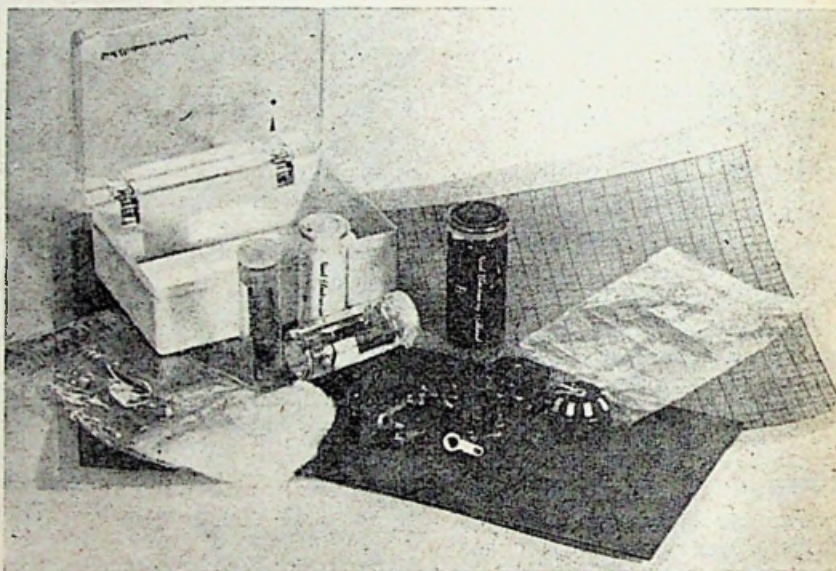
Voor hen, die zich eerst met de materie vertrouwd willen maken en daartoe doos 1 aanschaffen, bestaat later de gelegenheid door het kopen van aanvulling 1A (prijs f 10.—) doos 1 uit te breiden tot doos 2.

Voorts ligt het in de bedoeling van ontwerpen, welke in dit blad verschijnen, die onderdelen op de markt te brengen, die niet normaal in de handel verkrijgbaar zijn, b.v. de „behuizing” van de in dit nummer beschreven Signal Tracer. Deze behuizing zal voor f 1.95 bij uw handelaar verkrijgbaar zijn.

Tenslotte zullen voor industriële doeleinden binnenkort een tweetal NEAL-dozen, waarmee de fotografische, alsmede silkscreen methode kunnen worden toegepast, op de markt verschijnen.



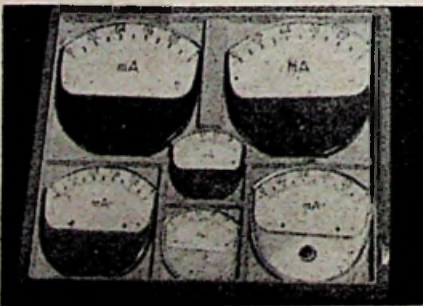
Boven: Printed circuit doos I van Neal. Onder: Doos II



#### Nogmaals TRANSISTORTESTER

In ons meinummer maakten wij melding van een interessante transistor-tester van Gossen en meerdere meters van dit gespecialiseerde fabriekaat, onder de opmerking, dat wij de importeur er van niet kenden.

Thans weten wij dat deze firma wordt vertegenwoordigd door Lindeteves te Amsterdam, terwijl Tech. Bur. Van Reyssen in Delft de verkoop voor Nederland in handen heeft.



#### Boekbespreking :

**Magnetische geluidsregistratie door D. A. Snel.** 232 pagina's, 15 1/2 x 23 1/2 cm, 20 pag. foto's op kunstdrukpapier 155 figuren in de tekst en 37 buiten-tekst foto's. - Prijs f 15.—

Hoewel het langs magnetische weg registreren van geluiden en andere impulsen sinds 1946 op grotere schaal plaats heeft, treft men heden ten dage de apparaten die volgens dit principe werken aan in huiskamers, zowel als kunstmanen!

Zij worden gebruikt voor het opnemen en weergeven van spraak en muziek, verder voor nog zoveel doeleinden die in het boekwerk alle worden genoemd en die het lezen beslist waard zijn. Dit boek zal jaren lang geen wijzigingen ondergaan en een veel geraadpleegd naslagwerk blijven naast de minder uitgebreide werkjes van uitgeverij Wilmor.



# SANWA TRANSISTOR - TESTER SC-2

Imp.: REMA ELECTRONICS,  
Amsterdam

Hoe meer transistors op de markt verschijnen, des te hoger worden ook onze eisen. De fabrikant houdt hiermede rekening, maar toleranties blijven nu eenmaal bestaan.

Bij experimenteertransistors in zeer grote maten en bij professionele in mindere mate. Een transistortester is dan ook onontbeerlijk geworden.

De SANWA-tester heeft vele mogelijkheden.  $I_{co}$  kan tot  $45 \mu A$  worden gemeten.  $\alpha$  van 0,9—0,995 en  $\beta$  van 0 tot 200.

Wat betreft het begrip van deze waarden verwijzen wij naar het transistorboek van J. H. Jansen (Wimar uitg.).

## Principe

Bij het controleren van een transistor dient in de eerste plaats de  $I_{co}$  (tekstroom - in het engels inverse current ook wel collector cut off current) te worden bepaald. Het meten hiervan is schematisch weergegeven in fig. 1. Is de  $I_{co}$  binnen de voor de transistor aangegeven grenswaarde, dan moet ook de factor beta (stroomversterkingsfactor bij gearde emitter) gemeten worden. Hierbij komt niet alleen de grootte van deze factor aan het licht, maar ook of de transistor zijn versterkingsfunctie al of niet behouden heeft.

Beta-aanwijzing van de stroomamplitude bij gearde emitter geeft de

ratio aan van  $\Delta I_c$  — verplaatsing van  $I_c$  ten opzichte van  $I_b$ . Bij deze transistorchecker wordt bij deze meting gelijkstroom in plaats van wisselstroom gebruikt.

Door het instellen van de potentiometer VR in fig. 2 kan de  $I_c$  constant worden gehouden op 1 mA (bij 5 V) met schakelaar S in stand 1 mA.

Door omzetten van schakelaar S in stand beta wordt de weerstand  $5 M\Omega$  parallel geschakeld met VR en  $I_B$  verhoogd met  $1 \mu A$  ( $5 V / 5 M\Omega = 1 \mu A$ ).

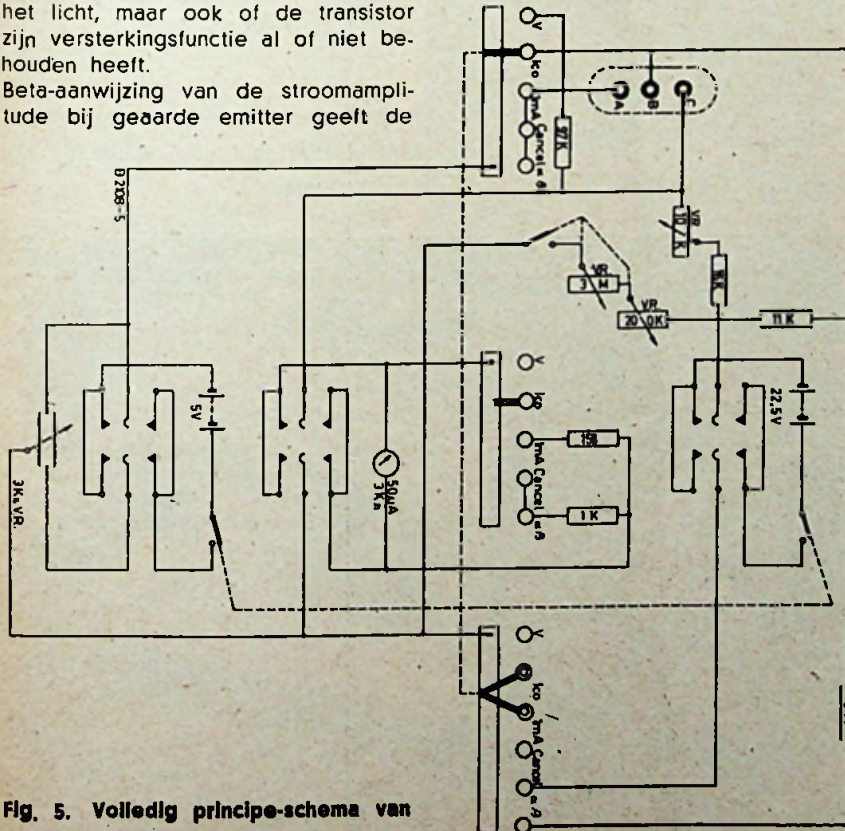


Fig. 5. Volledig principe-schema van de SANWA transistor-tester.

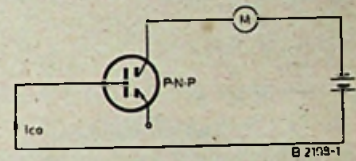


Fig. 1

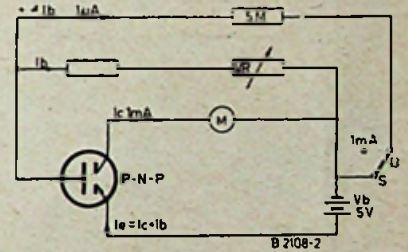


Fig. 2

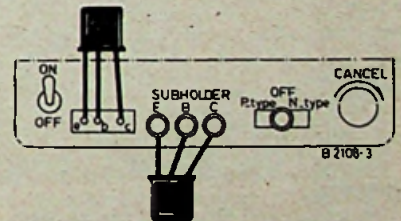


Fig. 3

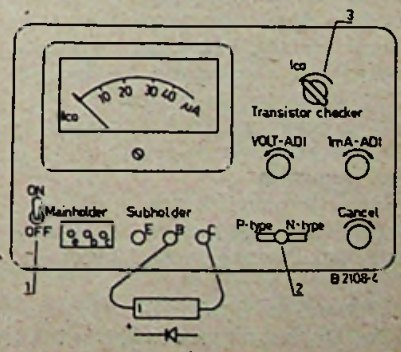


Fig. 4

# Firato-wedstrijd 1958

Vóór de Firato werden uit de vele mededingers negen prijswinnaars uitgenodigd hun schepping op de tentoonstelling te plaatsen zodat ze daar niet alleen door een deskundige jury konden worden beoordeeld, maar ook, omdat de andere duizenden lezers van *RE* er iets van zouden kunnen opsteken. De grootste bewondering en veler belangstelling ging uit naar de telefoonrobot van dr de Boer uit Overschie. Deze vierkante robot deed de „echte“ op het podium verbleken door de vele lofuitingen van technici.

Maar hoe gek het ook op het eerste gezicht lijkt, deze inzending werd niet bekroond, omdat ze naar het oordeel van de jury niet voldeed aan de opzet van de prijsvraag.

Maar laten wij u eerst de jury voorstellen: De heer R. Broerse van Red Star N.V., Den Haag; de heer J. Hage-

Verhoging van Ib met 1  $\mu$ A brengt een vergroting van Ic met zich mede en wel in de verhouding van de factor beta, hetgeen op meter M wordt aangegeven:

$$\text{beta} = \Delta I_c / \Delta I_b = \Delta I_c / 1.$$

Ib moet daarom altijd precies 1  $\mu$ A zijn, hetgeen een juiste spanningsinstelling op 5 volt vereist.

Alpha, stroomversterkingsfactor met geaarde basis (niet te verwarren met „alfa“ frequency cut off) is eveneens direct afleesbaar en wel in de verhouding

$$\text{alfa} = 1 - \frac{1}{\text{beta}}$$

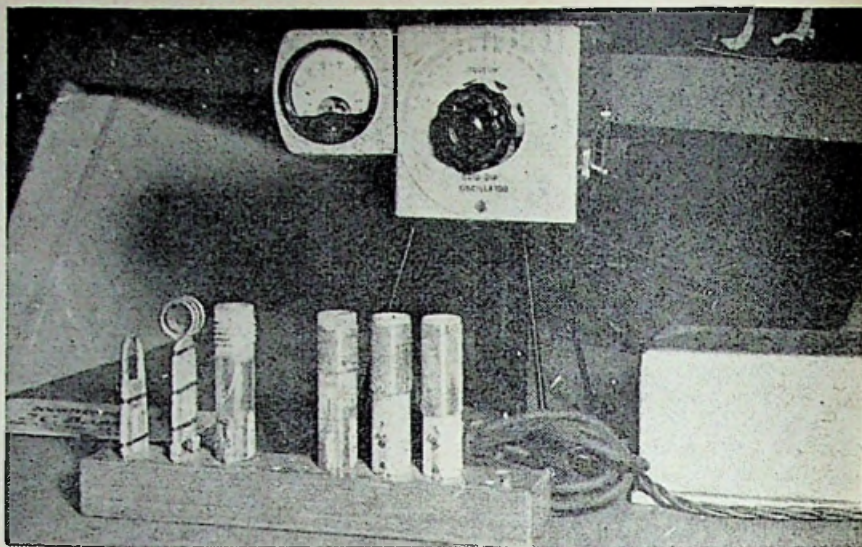
## Toepassing

De transistor kan op 2 manieren aan de meter worden aangesloten (fig. 3). Het is ook mogelijk om dioden op hun eigenschappen te testen. (Fig. 4). Voor het meten van krachttransistors en zeer slechte transistors (in beide gevallen dus een hogere Ico dan 45  $\mu$ A) is de tester ongeschikt. In fig. 5 geven wij de volledige principe-schakeling van de tester.

## Enige gegevens

De tester is groot: 178x130x95 mm. Het gewicht is 1220 gram. Draaispoelmeter: 50  $\mu$ A volle schaal. Batterijen: 4x1½ V + 1x22½ V.

De Sanwatester is voor de detailhandel verkrijgbaar bij REMA ELECTRONICS te Amsterdam.



De eerste prijs ten volle waard is deze roosterdip-oscillator van J.C. Bosse

doorn, hoofd van de afdeling Elonco (onderdelen van een zekere gloeilampenfabriek te Eindhoven....., en de heer J. Th. van Reysen uit Delft van de gelijknamige firma.

De eerste prijs ging met algemene stemmen naar de heer J. C. Bosse uit Amsterdam. Uit zijn inzending (griddipmeter) bleek een alles omvattende liefde voor het radiovak. De inzending was uiterst verzorgd; zelfs een driepoot om de griddipmeter op de tentoonstelling te kunnen plaatsen ontbrak niet.

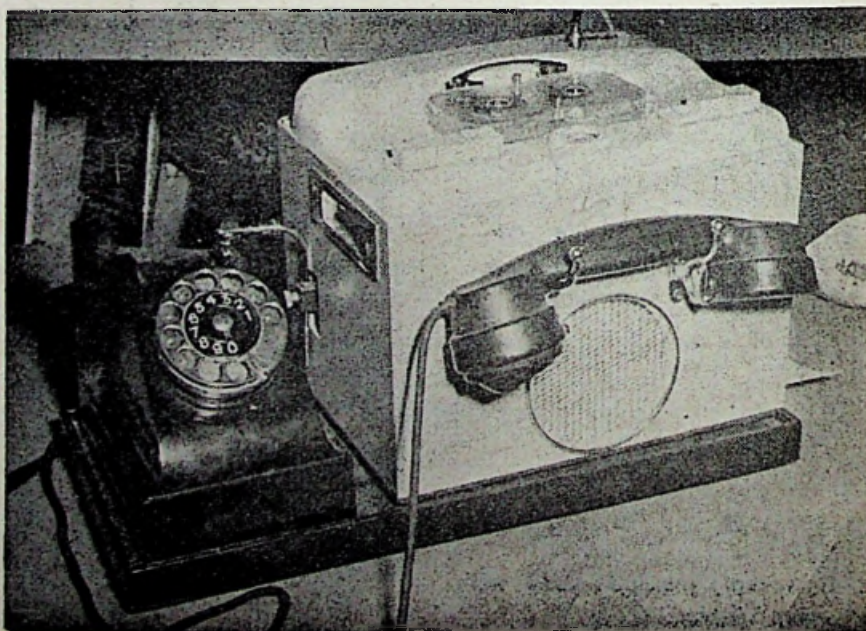
Hoewel de TV-salonkost van de heer

De Buyzer een timmermanspronkstuk was, zakte de inzending naar de 5e goed verzorgd was dan dat van de plaats doordat het chassis minder heer Hilgersom.

Vershillende ontwerpen, ook die van de troostprijswinnaars, zullen in ons blad in de komende maanden nader worden belicht.

De prijzen zullen voor het einde van de maand in het bezit zijn van de prijswinnaars. Terloops zij nog vermeld, dat de troostprijzen bestaan uit waardebonnen van f 15.— te besteden in overleg met de redactie.

Een klein technisch wonder: Telefoonrobot, vervaardigd door C. de Boer, arts te Overschie.



**1e prijs:** J. C. Bosse, Beukenplein 17<sup>III</sup>, Amsterdam-oost (roosterdip-oscillator)

**2e prijs:** G. Hilgersom, Lijsterweg 4, Amsterdam-noord (salonkast voor TV - 53 cm - 70°)

**3e prijs:** A. W. de Bruin, Staalstraat 18, Utrecht (meetbrug + signalltracer)

**4e prijs:** M. Nieuwhof, dr Breveestr. 29, Bunnik (universeelmeter)

**Eervolle vermelding voor:** R. de Buyzer, Meteorenweg 81<sup>II</sup>, Amsterdam (salonkast met TV en radio)

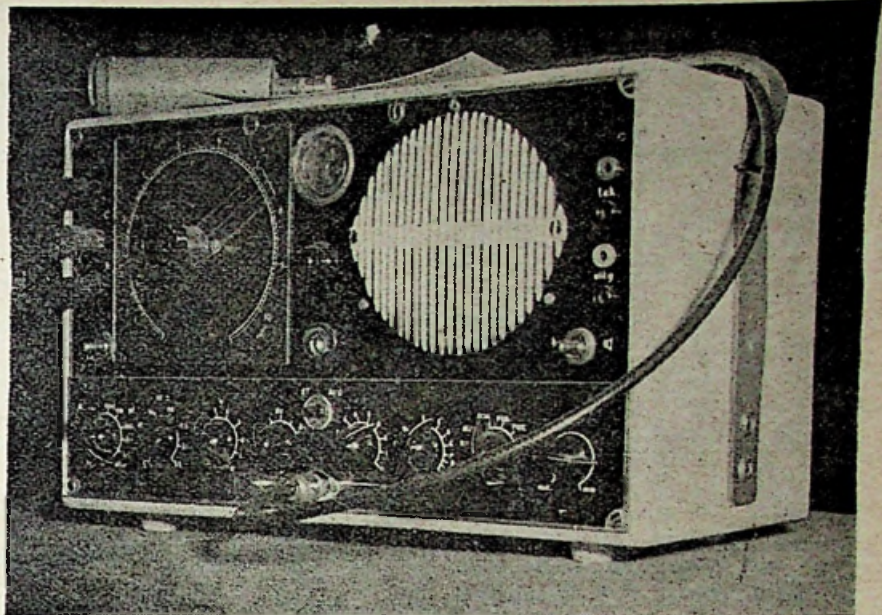
**B. Groen, 2e Molenweg 30, Blaricum** (TV-ontvanger - 36 cm)

**J. Strikwerda, Nij Altoende 714-C, St. Annaparochie** (Transistor B.V.M., DC25 + OC14).

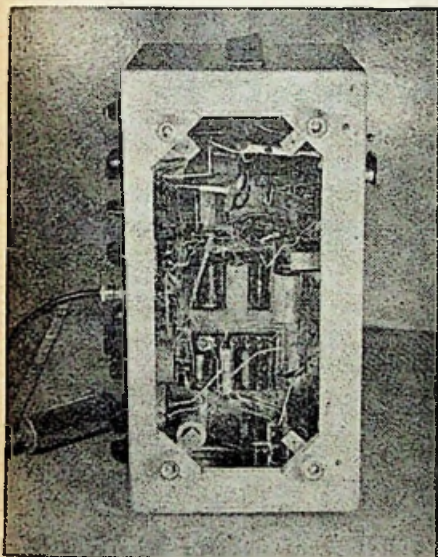
**G. B. J. Renger, Dantelaan 51, Utrecht** (toongenerator-meetzender).

**Buitenmededinging:**

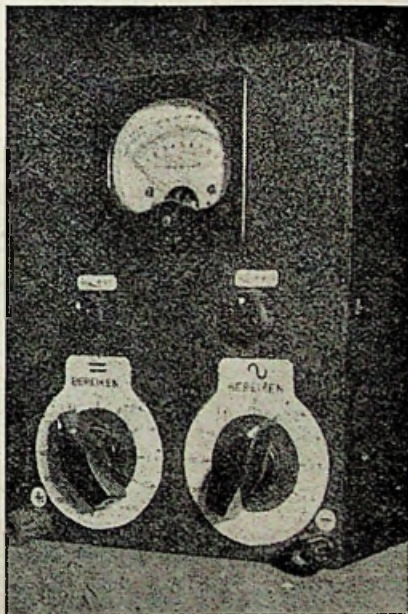
**Z. C. de Boer, Rotterdamse Rijkweg 62 Overschie** (Telefoonrobot).



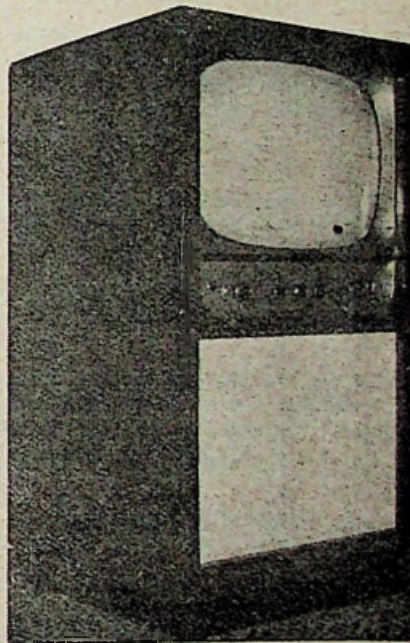
De meetbrug-signalltracer van de heer A. W. de Bruin, Utrecht, prima atwerk.



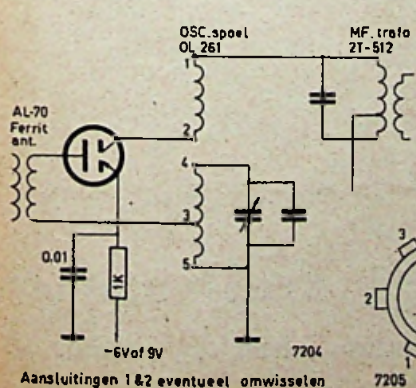
De onderzijde van de meetbrug-signalltracer mag echt ook gezien worden.



Universeelmeter van dhr M. Nieuwhof Bunnik, die een 4e prijs verwierf.



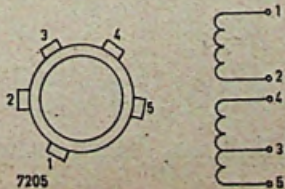
De salonkast-TV-ontvanger 53 cm, 70°, leverde terecht een 2e prijs op



**Ritro - MITSUMI oscillatorspoel.**

Op verzoek van een aantal lezers geven wij in bijgaande figuur nogmaals de aansluitingen van de oscillatorspoel OL-261 uit de Mitsumi spoelset voor

een transistor-ontvanger. Het setje wordt geïmporteerd door Ritro, Hilversum. Een ontwerp waarin de Mitsumi spoelen zijn gebruikt, vindt men in het nov.- dec.- en jan.-nummer van ~~RS~~ (portable ontvanger met transistors door J. H. Jansen).



**VERZOEK**  
van de  
**ADMINISTRATIE**

In dit nummer treft u aan een globlijet. Mogen wij u verzoeken met het oog op een vlotte jaarovergang, hiervan vóór 1 Januari a.s. gebruik te maken?  
Dank u!

Nu de avonden weer langer worden wilt U wat omhanden hebben...  
U gaat zich weer uitleven in uw hobby!

## wat is Uw hobby?

U heeft een radio en gramfoon?  
Goed, maar verbeter het geluid. Maak  
van uw huiskamer een concertzaal!  
T en H helpt!

Fotograferen, niet zo maar een plaatje  
maar goede prenten. In de winter kunt  
u zich uitleven! Breidt uw apparatuur  
uit! Fotografeer binnen en ontwikkel!  
T en H helpt!

Modelspoorweg een fascinerende hob-  
by! Een wereld in het klein die u zelf  
kunt scheppen! Als u het zelf maakt,  
is het niet duur want.....  
T en H helpt!

Wilt u uw huis moderniseren? Moder-  
ne meubelen maken? Uw woning kan  
nog veel gezelliger worden!  
T en H helpt!



radio's bouwen



fotograferen



modelspoorwegbouw

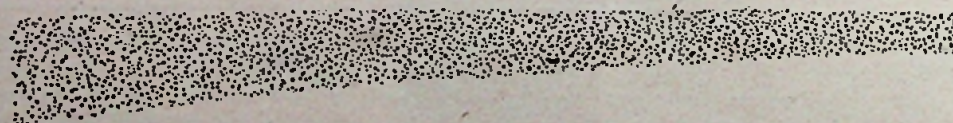


houtbewerking



metaalbewerking

**Aarzel dan niet en laat TECHNIEK en HOBBY u helpen! Zij heeft vele medewerkers, die u elke maand een schat aan artikelen en handige tips bezorgen. Techniek en Hobby is het Doe-Het-Zelf-blad dat u meer geeft dan welk ander blad!**



**Vraagt een gratis proefnummer  
aan uitgeverij Wilmar, Velsersstraat 2, Haarlem, postbus 14**

# ROBOT *brengt thans de* *navolgende nieuwe trafo's:*

**TYPE 2217**  
Prim. 0—125—200 V; sec. 1 X  
260 V, 80 mA; 6,3 V, 3 A  
Statisch afgeschermd f 13.50

**TYPE 2218**  
Prim. 0—125—220 V; sec. 1 X  
250 V, 60 mA; 6,3 V, 3 A  
Statisch afgeschermd f 12.—

**TYPE 2219**  
Prim. 0—125—220 V; sec. 1 X  
220 V, 30 mA; 6,3 V, 1 A.  
Statisch afgeschermd f 10.—

**TYPE 2222 (meettransformator)**  
Prim. 0—110—125—220 V; sec.  
1,4 V, 2 V, 4 V, 6,3 V, 7,5 V. Be-  
lastbaar tot 2 A. 13 V, 20 V, 25 V,  
30 V. Belastbaar met 0,2 A.  
0—50—100—200 V, 100 mA  
f 18.50

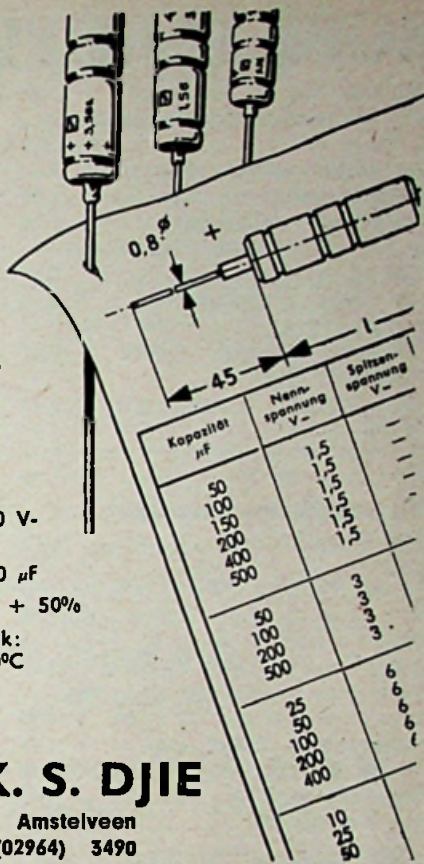
**Vraagt  
uw  
winkelier !**

**Techn. Ind. ROBOT Amsterdam**



## MINILYT laagvolt electrolytische condensatoren

Type EB  
kleine afmetingen  
Werkspanningen:  
0,5 V- t/m 150 V-  
Capaciteiten:  
0,1  $\mu$ F t/m 500  $\mu$ F  
Tolerantie: -20% + 50%  
Temperatuurbereik:  
20°C tot +70°C



## FIRMA K. S. DJIE

Postbus 19, Amstelveen  
Telefoon: (02964) 3490

**Bewaar Uw  
verzameling van  
Radio Electronica**

in een

**Inbindband à f 1.75**

of in een

**Opbergmap à f 3.95**

**ER IS GEEN BETERE PLAATS !!**

Stort naar verkiezing f 1.75 of f 3.95  
op gironummer 594137 ten name van  
UITG WIMAR - POSTBUS 14 - HAARLEM

**Voor economisch gebruik:**



**BATTERIJEN.**

**De batterijen met  
de langere levensduur**



**U2**  
1.5 v. Diam. 34 x 61 mm

# EGEL ELECTRONICS

ZANDSTRAAT 34 bij kloveniersburgwal  
AMSTERDAM - TELEF. 22 34 84 - GIRO 65 53 39

Twinlead 500 Ω, per meter f 0.20  
Ker. min. voetjes m. afschermbus  
10 stuks ..... f 2.50  
Ker. noval voetjes 10 stuks f 3.—  
Rimlock voetjes 10 stuks .. f 1.50  
Kristaldiode OA85—OA74 f 1.95  
50 ker. cond. + 50 weerstanden  
diverse waarden ..... f 3.50  
100 diverse weerstanden .. f 3.—  
Hoogsp.cellen 900 V, 3 mA f 2.75  
Siemens gelijkrichter E100C6 f 0.95  
**POTENTIOMETERS**  
500 Ω, 10 watt, draadgewond. f 1.75  
50 kΩ, 3 watt ..... f 1.95  
0,5 MΩ, m. schakelaar .. f 1.—  
0,5 MΩ + 20 kΩ, m. schak. f 1.50  
**VOEDINGSTRANSFORMATOREN**  
110—220 prim; sec. 2X4 V, 2X250 V  
75 mA ..... f 4.95  
75 mA, 2X275 V, 1X4 V, 1X6,3 V, sec.  
prim. 110—220 volt ..... f 6.50  
Philips. prim. 1 X 40 V, 110 V en  
220 V; sec. 1X240 V, 1X6,3 V f 6.50  
Philipstrafo v. voeding spoortrein  
prim. 110—220, sec. 20 V. 3A f 4.95  
Uitgangstrafo Philips EL84 f 1.75  
Triode RD12TA, tot 700 Mc f 0.75  
Miniatuur telrelais ..... f 1.95  
H.f. storingsfilter ..... f 1.25  
Géén postorders beneden f 2.50 !

Megatron spoelblok met duo FM-  
trafo, schema, schaal, enz. Voor Noval  
Elite Super ..... f 9.75  
Fluïtfilter 472 kC ..... f 0.50  
Platen aluminium 340X260X1½ mm  
Per plaat slechts ..... f 1.75  
Pye coaxpluggen, nieuw, compl. met  
contra ..... f 0.75  
Belling Lee plug 7-pens, compl. m.  
contra ..... f 1.50  
FM/TV sweepmagneet ..... f 4.75  
Schakelkastjes, model spoor, met  
schakelaars ..... f 1.50  
Control-unit 426 A met 4XEF50, 2X  
VR65, 1X 6H6, 2X VR92, m. ijk kristal  
150 Kc. 3 draai-C's: 1X 35 pF, 2X 1X  
500 pF. 3 Vertragingen 1:25. 2 draad  
pot.meters 50 kΩ en nog veel ander  
materiaal. Met pracht kast kost deze  
set slechts ..... f 17.50  
Basreflex kast met bekende Engelse  
HIFI-speaker — 16 cm .... f 12.50  
Scheepspeil-installatie, SFR, compl. m.  
peilraah, type 6/8. Ideaal voor kleine  
jachten ! ..... f 145.—  
Koptelefoon nieuw ! / ..... f 2.50  
BC 221 J frequentiemeter .... 195.—  
H.f. transistor 2N 229 ..... f 6.80  
Magslip-motor, 50 V, 50 per.  
NIEUW ! groot f 7.50 klein f 6.50

Alle buizen met volledige garantie !  
0.25 1626 0.75 RL12, D60 0.95 ARP12  
1.25 CV6, 7193, RL12P35, EB41  
1.50 18040, 18042, 1904, 4687  
1.75 CF50, EF36, EL2, EBC3, AF7, 6J5,  
9003, 6AG5, 1625  
2.20 EF91, EF92, 6K7, 6F1  
2.25 EF6, EF8, EZ2, EF37, AZ31, EFF51  
2.75 AZ1, AZ41, EZ4, EZ40, DF92, DL93  
328, 955, PV25/500, EZ80, 6AK5  
3.75 DK91, DK92, DK96, DL94, DL96,  
DF91, DAF96, DAF91, EF80, 807,  
EC92, ECC91, 6J6, EAB680, EL41,  
EF42, AZ50, E83F, EL5, AL2  
4.25 ECC81, 82, 83, EF86, EL84, UL84  
EY80, EY81, PY82, PY83, EF85  
EBF80, EF41, ECC40, EF40, AX50,  
EFM1, UL41, EBC41, DY80, PL84,  
AL4, 4688, EL3, UBC80  
4.50 ECH81, ECH41, UCH81, UCH41  
4.75 ECH21, UCH21, EBL21, UBL21,  
DY86, EBF89, EF89, EM4, EM34,  
EY86, PCC84, PL82, PL83, UBC41,  
UAF42, EAF42, ECL80, ECC85,  
PCC85, EL86, ECC84, 4699, 4690,  
866a, RG250/1000, DCG1/250,  
DQ2a, DCG4/1000  
5.75 ECF80, ECF82, EL81, EL82, EL83,  
PCF80 PCF82, PCL81, PCL82 ECL82  
PL81, PL36, EL34, EBL1.  
7.75 PCC88

## ERRÉTJES

70 ct. p. regel. Abonnees gratis  
tot 8 regels, bij opzegg. 50 ct. postc. inclusief  
over adu. kosten; elke volgende regel kost f 0.70

### PERSONEEL

P.1063 J.man, stud. v. radio-  
mont. N.R.G., 22 j, zoekt pas-  
sende werkring

### GEVRAAGD

G. 1046 DG7 of DG9.

G.1041 Fabr. TV-ontv. defect  
geen bezwaar. Handboek d.  
radiotechn. Rens en Rens.

Wie helpt san.patiënt (reeds  
9 jaar) aan ontbrekende ond.  
v. versterker. (bal. uitg. 20—  
25 W, lsp, 10 W, elco's 1X  
32 μF en 2X 25 μF, 25 V ko.  
ker.)Evt. ruil. v. Techn. Winkl.  
Prins. Br. a. red. of aan D.  
M. Visser, P. W. Janssen Zie-  
kenhuis, San. Almen, Gld.

### AANGEBODEN :

Te koop. Philips kath.straal-  
oscillogr. GM5655. f 150.—.  
Niet gebruikt. P. J. Deurwaar-  
der, Noordwal 53, Oostburg.

A.1043 Nw DG7-32, E180F,  
E88CC, EC80-81.

A.1050 -RE- jrg. 1954 1/m.  
1956. Vliegt.ont. R 1132a (om-  
bouw FM-ontv.). T. e. a. b.

A.1051 Voor minder dan de  
halve prijs; Unitran 10 W Hi-  
fi-versterk., microf. gram. en  
ingebouwd radiodeel. f 150.—

A.1052 Compl. 110 W geluid-  
install. m. speakers, draai-  
tafel, mengunit, kabels, enz.  
T. e. a. b.

A.1053 2 st. miniatuur accu's  
nw., afm.: 87x36x23 mm. 36  
V, 20 mA. Eén koop f 15.—

A.1047 15 W versterk. compl.  
m. lsp. Vele mogelijkheden.  
lets bijzonders ! Vraag foto  
en beschrijving.

A.1048 AVO inb. draaispoel-  
meter, mod. 7, splinter nw in  
krat. Nieuwprijs f 65.—. Te-  
vens een 500 V megger en  
een Ph. GM4256 meekast m.  
500 μA meter. T. e. a. b.

A.1049. Wegens studie; elec.  
haw.-gitaar. Test-app., ond.,  
gereedsch. en lecluur. Prak-  
tisch voor niets.

A.1065 3 rad.-curs., boeken  
en materiaal. Halve prijs.  
Vraagt lijst.

A1055. Am.3-b.spoelbl. m. MF  
trafo 71-72 en duo-C f 6.—.  
Mod. peilontv., prima, m. 2 x  
OC13 en IR5. Compl. f 15.—  
3 duo-C's, 2x500 à f 1.50. 2  
duo-C's, 3x500 à f 2.— Amroh  
MF-trafo's 72 en 72, p. stel  
f 2.— Z.g.a.n. Noroton FM-  
ontv. f 50.—. Z.g.a.n. Ph. uit-  
gangstrafo's 7000 Ω - 3-5-8 Ω  
p. st. f 1.50. Voed.trafo. sec.  
2x280 V, 1x4 V, 1x6,3 V, 60 mA  
p. st. f 4.50. Nieuwe bzn.:  
ECH3, ECH4, AL4, UCH21,  
UBL21, AZ1, 1805, UYIN, enz.  
per stuk f 2.—.

A.1042 Ph. electr.bzn, dl II, III  
en IIIa en Unitran mc 5 à  
f 5.— per stuk.

A.1044. Voor amateurs: Een  
compl. stel onderd. v. band-  
rec. 3 mot. compl. versterk.  
Alles tesamen v. f 200.—.

A.1064 TV-app. in salonkast.  
31 cm buis; 12 kan.k. Tevens  
gesch. v. België VI. f 200.—

A.1040 Fleischm. compl. gr.  
emplac. (14 el. wissels) m.  
sign. geb. verlicht. Am. en  
Europ. goed.wag. 2 treln.reg.  
m. 3 trafo (typ. 502'en 2 X  
type 514), uitgebr. selnpost.

A1059. Ac. box f 65.— -RE-  
jrg. '56-'57-'58. f 4.50 p. jrg.  
30 nr's R.B. f 7.50. 20 xijcont.  
bzn f 25.—. Nw. univers. me-  
ter Towa MT90 f 22.50. 200  
R's en C's f 10.— Alles in  
één koop f 125.—. Ook ruil v.  
radio met FM.

A.1045. 18- en 24 aderig ka-  
bel met plastic mantel, ko-  
perdraad, 0,35 mm φ; f 0,25  
p. m. Min. afn. 100 m. Tevens  
enkele nw. accu's, 6 V, 105  
amp.-uren à f 30.— p.st. Tel.  
K1800-11 22 22.

A.1060 4 jrg -RE- '53 1/m  
'56, compl. Cursus rad.techn.  
+ 14 boeken, w.o. Rens &  
Rens, I, II, VII, Philips-serie,  
IV, V, Principles of Radar, v.  
Mc Graw-Hill, Book Cy) e.a.  
Alles z.g.a.n. in één koop t.  
e. a. b. boven f 150.—

A.1061 Grote partij rad.mat.  
w.o. nw .bzn, van 25-tal ver-  
sch. typ. (beslist géén amp)  
cond., weerst. enz. Nieke  
gelegh. stuklijst op aanvr. In  
één koop, t.e.a.b. bov. f 150.—

A.1062 50 div. bzn. 50 ct p.  
st. Eindversterk. 60 W. Klasse  
B2 f 140.—.

Vergeet het niet meer

## RADIO DEMON

O. Z. Voorburgwal 31-31a - Tel. 47208 - Amsterdam

is er weer!

Nieuwe buizen in originele verpakking;

807 ..... f 4.—      866 A ..... f 6.—  
9003 ..... f 2.—      EBC3 ..... f 1.75

Variabele condensatoren NIEUW!

3× 35 pF .... f 2.50      1× 25 pF (4 st.) f 1.—  
2×100 pF .... f 2.75      1× 75 pF (2 st.) f 1.50

Potentiometers

100 kΩ, 10 stuks ..... f 2.—  
1 MΩ, met schakelaar ..... f 1.—  
1 MΩ, lineair, met schakelaar, nieuw, 2 voor f 1.50  
0,5 MΩ, zonder schakelaar, 2 voor ..... f 1.50

Gibson Gin's, noodzender voor sloepen, etc. Zend automatisch S.O.S. en wekt zijn eigen spanning op door handgenerator. Slechts ..... f 30.—

Oscillograaf-kasten (aluminium) ..... f 2.50

Belling-Lee, 10 polige pluggen, compl. .... f 1.75

Amphenol, coax aansluitingen, compleet ..... f 1.75

Twin-lead, 300 Ω - per meter ..... f 0.20

Microfoons, type 48, ref.no. 10A/14381, orig. verp. f 2.—

RADIOBUIZEN KUNNEN WIJ LEVEREN TEGEN DE MEEST  
CONCURRERENDE PRIJZEN

## VIDDELEER TOONREGELSPOELEN

Beide spoelen in één rond huisje voor ééngatsmontage ..... f 22.50  
Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzer kernen wordt een gelijkmatig verloopende frequentiekarakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

HERCULES-RADIO

HILVERSUM

## LUXOR Bandrecorder motoren

Zowel RECHTS als LINKS draaiend  
absoluut gelijkmatige, slingervrije,  
geruisloze gang

Prijs slechts f 33.—

VRAAGT UITVOERIGE BESCHRIJVING !!

APPARATENFABRIEK LUXOR

Korte Poellaan 23, Haarlem      Tel. K 2500 - 12305

## PEIKER

STAAF MICROFOONS

Kristal, type PM3  
50—9000 Hz ..... f 35.—

Dynamisch, type TM3  
50—13000 Hz, laagohmig  
..... f 100.—

Hoogohmig ..... f 112.—

Voet ..... f 8.—

Scharnier ..... f 14.—



UCO

RIOUWSTR. 189 - DEN HAAG

A.1058 Rad.besturingsset m.  
2 relais + zendb. en ond. v.  
f 25.—, 1,5 cc, F209. f 18.—  
Samen .f 38.—. Ph. power  
transistor OC16 f 16.—.

A.1056, TV-buis MW36/44 m.  
masker, minimaal f 04.—.

A.1057 FM-voorzet-app. (FM2  
Philips). Afgeregeld. Z.g.a.n.  
Stel AEG rec.koppen. T.e.a.b.



## kramforac

akoestische plaat  
voor uw  
akoestische box

C.V. LOKA

ZAANDAM

Tel. 02980 - 62947

## PERTRIX

ZAK. STAAF, RADIO, HOOR-  
EN FOTOFILTSBATTERIEN

20 % beter dan gewone batterijen

ZAK. en STAAPHULZEN

Overal verkrijgbaar

## GELUIDSTECHNIEK

RADIOCONI - MILAAN

RC64 12—15 W .. f 240.—

RC67 accu-netv. .. f 265.—

RC54 25—35 W .. f 330.—

RC57 accu-netv. .. f 390.—

RC44 50—75 W .. f 400.—

(bruto prijzen, compl. m. buizen)

PAUL BOUYER

10 W transistorversterk. f 340.—

30 W bandrecorder f 820.—

Klankzullen - Transistormegafoon

AUDAX 800 Ω HI-FI luidsprekers

Zeer binnenkort brengen wij een

TV BOUWSET 90°

4 standaarden, 12 kanalen, zon-  
der enig risico te bouwen.

ELECTRONIC IMPORT - VELP

HOOFDSTRAAT 115      Tel. 3922

## SPOELBLOKKEN.

Telefunken, auto-spoelbl. m. 4 druktoetsen, MG ..... f 4.75  
 Görler, LG, MG, KG ..... f 4.75  
 Telefunken m.f.-trafo's 472 kC per stel ..... f 1.45  
**Graetz spoelblok, 6 toetsen,**  
 LG, MG, KG ..... f 7.50  
**Grundig, 8 toetsen spoelblok:** gram-LG-2xMG-3xKG-FM-toets .. f 14.75  
 (geen schema)  
**Grundig 3 bandenspoelblokje:** LG-MG KG ..... f 3.75

**Druktoetsenschak. als in radio,** 5 toetsen f 3.50, 6 toets. f 4.—.  
**Druktoetsen, rechtstandig,** 3 toetsen f 2.75 - 6 toets. f 6.75 - 4 toets. f 4.75  
**Draaischakelaars (perlinax)**  
 2 deks, 4 standen ..... f 0.60  
 1 deks, 3x3 standen ..... f 0.75  
 3 deks, 5 standen ..... f 0.95

**Draaischakelaars, Mayer, (keramisch)**  
 2 deks, 4 standen ..... f 1.75  
 4 deks, 4 standen ..... f 2.80

## TRANSFORMATOREN

Phillips 75 mA; primair 0-110-220 V secundair 2X260, 1X6,3, 1X4 V f 6.45  
**Idem, 100 mA** ..... f 9.75  
**Idem, 150 mA** ..... f 12.50  
 Telefunken, 110 mA. v. celvoeding prim: 0-110-220 V, sec. 1x260 en 1x6,3 V ..... f 9.—  
**Idem, 70 mA, met cel, prim. 0-220 V, sec. 1x260, 1x6,3 V** ..... f 9.50  
 Imperial, 60 mA, prim. 0-220 V, sec. 1 X 260, 2x6,3 volt. .... f 5.75  
**Uitgang 7000/3,6 15000/3,6** f 1.75

**50 keramische condensatoren + 50 weerstanden (NIEUW) samen** f 3.50

**N.S.F. communicatie-ontvanger**  
 30—200 m, z. buizen ..... f 39.75

**FM-duo 2 X 16 pF** ..... f 1.25  
**Mica draalcondensator 1x500** f 0.75  
**Grundig FM-duo** ..... f 1.75  
**Graetz FM-HF-unit 80—100 Mc v. ECC85** zonder buis ..... f 8.50  
**Siemens WISKOP** ..... f 6.95

## RELAIS

stappenrelais 10 stappen .. f 1.95  
 16 stappen .. f 2.95  
 relais 500 Ω 1 contact 10 A f 2.75  
 idem, doch 6200 Ω ..... f 3.25  
 tweeling relais 24 volt ..... f 2.25  
 wisselstroom relais ca 80 V f 2.45  
**Telrelais, telt tot 9999** .... f 8.95  
**Relais, v. modelbesturing enz. 8200 Ω** (Siemens) z.g. pulsrelais .. f 4.75

**Nieuwe AUTO-RADIO Radio Bell LG MG**  
 Past in ledere auto, zeer gevoelig. Compl. m. voeding v. 6 of 12 V, speelklaar ..... 125.—

**Telefunken electrodyn. luidspreker,** met uitgang Ø 20 cm, NIEUW f 4.75  
**Hulstelefoon met zoemer, 6 druktoets.** werkt op 4,5 V. Te gebruiken als wand of tafeltoestel. Hiermede kunt u tot max. 7 toestellen gebruiken, compl. m. uitvoerig schema voor aansluiting van 2—7 toestellen. Per stuk, compl. met hoorn ..... f 16.75  
**Telefooncentrale (Siemens), 1 hoofdlijn+10 nevenlijnen, als nieuw** f 195.—  
**Ved telefoons DMK5, compl.** f 9.75  
**Telefoonkabel 9-aderig** f 0.60 en 19-aderig f 0.75 per meter.

**Tafel- of wandtelefoontoestel** met kiesschijf ..... f 9.75

**OPROEP-INSTALLATIE (nieuw) - Buizen:** ECC83 + ECL80: Zonder buizen, compleet met voeding ..... f 49.75  
**Koptelef. m. microf. (19-set) luidspreker-systeem** ..... f 3.95  
**Voeding v. telefoon, Ph. 24 V** f 24.75

**Bubble sextant** ..... f 19.75

**A.E.G. Zware recordermotor** f 49.50

**Torugspoelmotor 28 volt,** .. f 4.75

**FERRIETSTAAP, 10 Ø, 18 cm** f 1.75

**FERRIETSTAAP 25 X 120** .... f 1.75

**Nikkellijzer accu 1,4 V, 5AU, nu** f 4.75

**Kristal diode, universeel type, S.A.F** slechts ..... f 0.75

**Platenrek voor 25 platen** .... f 1.50

**Grundig 12-kanalenklezer - PCC84 + PCF82 - z. bzn. f 30.—; m. bzn. f 37.50**

**Beeldbuis, 63 cm, 90° A.W.** f 125.—

**HS-unit 16 kV met EY51** .... f 12.75

**Hsp-unit v. EY86, 12—18 kV** f 14.75

**TV-masker 43 cm (metaal)** f 5.50

**Albulgspoelen met magneten** f 12.75

**Hsp.-unit AT2006, z. buis** .. f 24.75

**AT2001 (met buis)** ..... f 12.50

**Albulgspoelen AT1006** .... f 19.75

AT1001 .... f 9.75

**Lintlijn 300 Ω, p. meter** .... f 0.20

**TV-kast Telefunken, 43 cm** .. f 39.75

## Cellen - vlak

B30 C450 f 3.25 - E80 C30 f 2.50

E300 C50 f 2.75 - B250 C75 f 4.25

B300 C75 f 4.75 - B250 C130 f 5.50

**Blok: ½B390 C260** f 7.— - E220 C300 f 7.50 - E220 C360 f 8.25

**Zwar eWestinghouse 36 V, 20 A** f 35.—

**Meetcellen brug 1 mA (nieuw)** f 2.25

**ELCO 2 x 40 385 V** ..... f 2.25

2 x 50 385 V ..... f 2.25

2 x 100 385 V ..... f 2.95

1 x 32 385 V ..... f 1.—

1 x 50 385 V ..... f 1.—

**Batterij chassis (Tonfunk) m. ingeb. netvoed. zonder buizen** .. f 24.75

**Rol studio tape, diverse lengten**  
 500—1000 m op haspel. P.m 1 cent

## RADIOBUIZEN UIT OVERTOLLIGE FABRIEKSVORRADEN met volle garantie

**0.25 A415, 0.50 ATP4, 76**

**1.— CV6, CF7, ARP12, 6H6, DC96, 1.50 6K7**

**1.75 AF7, 4673, 1805, ID8, 3A4**

**2.20 EF92, EF91,**

**2.75 1815, (AZ4 met pennen) 5Y3, 6X5, 3Q4, AZ11, AZ41, 6B8G, AZ1, 35W4, 6AC7, DL93, DF92, 1L4**

**3.25 UYIN, UY41, EZ40, EZ80, EZ81, UY85, 6X4, EF93, 6BE6, 6BA6, E211 UY42**

**3.75 DL91, DL92, DL94, DF91, DF96, DAF91, DAF96, DK91, DK92, DK96, EL41, EABC80, 6V6, 5U4G, EAA91, ECC91, 6J6, UF43, EM80, EM85, EBF2, EBC91, PL36, 807, EF97, DF97, EK90, EF98, DL95, DF97, 6X5 EC92, 35A5, 6AU6, 11724, 12A8**

**4.25 EL84, ECC81, ECC82, ECC83, UL84; EF85, EF86, PY81, PY82, PY83, EL95, EBF80, EF89, EF41, EF42 EL86, IU5, 3A5, PY80,**

**4.50 ECH81, ECH42, UCH42, ECH83**

**4.75 ECH21, UCH21, EBL21, UBL21, AL4, UBF80, EY81, EY82, EY86, DY86, PL82, PL83, ECC84, ECC85, EY87 DY87, DY86, PL82, PL83, PABC80, EF40, UBF89, ECL80, EBF89, EY51, EF40, PCC84, PCC85, ECH83, EBC41, UBC41, EAF42, UAF42, UF41, UL41, EM4, EM34, AL5, EM35 ECC40, EM11, UABC80, EM84, EF804, EM71, EL11,**

**5.75 PL81, EL81, EL82, EL83, PCL81, PCL82, PCL84, ECF80, PCF80, EBL1 ECL82, PCF82,**

**7.75 PCC88, EL34**

**VCR517 (= VCR97) m. voet** f 9.75

**VCR 112 kathodestraalbuis** .. f 17.50

**Gehoorapp. nieuw, in luxe lederen etui; 2XDF67, 1XDL67, m. oortelef.** Worden gegarandeerd f 22.50

**POTENTIOMETERS**

**Zonder schak f 0.75** 1k, 3k, 10k, 15k, 50k, 100k, 250k, 0,5M, 1M, 1½M, 2M, 5M, 10M, 16M

**Met schak. f 1.—** 1k, 2½k, 5k, 10k, 15k, 25k, 50k, 100k, 0,5M, 1M, 1,3M, 2M

**2 op één as f 1.50** 2x1,3M, 2x0,5M, 0,65+1M, 25k+1M, 2x1M, 2x20k, 0,5+1M.

**Dubbele 2-assen f 1.50** 10+10k, 10k+1M, 0,1+0,5M, 0,5+0,5M, 1+1,3M, 0,5+1,3M, 1,3+6M, 50+1M, 0,5+1M

**3-voudige STEREO-potmeter**  
 250k+500k+1M ..... f 2.50

**Draadgewonden:** 250—500—5000 Ω slechts f 1.50 l

**Ronette p.u.arm krist. elem.** f 3.95

**MINIMUM POSTORDER** f 2.50



v. Woustraat 182

Telefoon 72 86 42

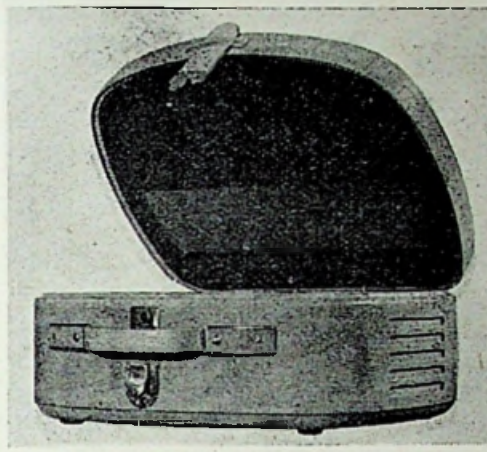
# DANKELSCHIJN

LET OP ONZE SPECIALE AANBIEDING VAN DE VOLGENDE M A A N D.

Amsterdam - Z

Giro 511924

buzenlijst			
UBL21	6.—	EL84	4.25
UCH21	6.—	ECC81	4.75
AL5	4.—	ECC82	4.75
AF7	1.50	ECC83	4.25
AZ11	1.75	ECC85	4.25
AZ41	2.75	DC25	0.75
EABC80	4.75	DAC25	0.75
EAF42	4.75	DCH25	0.75
EF40	4.75	KL1	0.50
EL41	4.75	KL4	0.50
ECH42	4.75	2004	2.75
EF80	4.25	= AZ4 m. pen.	
ECH21	6.—	636	3.75
EBL21	6.—	4654	1.50
EM4	4.75	EBC3	1.95
EM34	4.75	EF804	2.50



## nieuw !!

prachtige bandrecorder  
koffer Duits fabrikaat

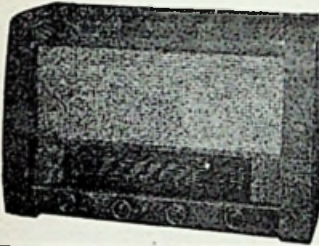
### f 9.25

leverbaar 15 nov. a.s.  
levering op volgorde  
van binnenkomst.

slechts beperkt leverbaar

Afm. : 44x34x18, met slot en sleutel

Afm. br. 55 cm, h. 37 cm en  
d. 26 cm ..... f 8.50  
Glasplaat ..... f 2.75



Telefunken 9 kHz filter. Haalt de hinderlijke fluittoontjes uit uw toestel ..... f 1.75

**Spoelblokken - middenfrequenttrafo's**  
Telefunken m.f.-trafo's nieuwste ovale model met FM per stel .... f 2.40  
Zonder FM, per stel ..... f 2.—  
Telef. super spoelblok m. 3 toetsen, midd.- en lange golf + schema f 3.75  
**Speciale trimssets**, waarbij trimsleutel passend op Telef. ijzernkernen; 4 stuks per set ..... f 1.95

**BANAANSTEEKERS, speciale aanbieding**  
In verliesvrije uitvoering, wit en zwart, per 10 stuks ..... f 0.50  
**Condensatoren 100 stuks**, diverse waarden ..... f 2.50  
**Weerstand 100 stuks**, diverse waarden ..... f 2.50  
**Keramische en trolltuul C's**, per 50 stuks, div. waarden ..... f 2.50

**LUIDSPREKERS**  
Telefunken speaker, 25 cm, 12 watt slechts ..... f 14.75  
Telefunken, hoge tonen .... f 6.50  
Telefunken vliegwielt voor schaal aandrijving ..... f 0.50  
Duo's 2X500 pf miniatuur f 1.75  
Idem, 3-voudig ..... f 1.95  
Idem, 2 X 500 pf normaal .. f 1.25

### TELEFUNKEN TRANSFORMATOREN

voeding met dubbelfasige gelijkrichter, 85 mA ..... f 9.50  
idem, met cel 110 mA .... f 12.50  
zonder cel 110 mA ..... f 9.—  
zonder cel, 250 mA ..... f 17.50  
trillertrafo 6 V ..... f 3.50  
trillertrafo 6 en 12 V ..... f 4.50

### UITGANGSTRANSFORMATOREN

Telefunken uitgang 3500 Ω f 3.75  
Speciale Telefunken ultg. trafo voor hoge tonen speaker ..... f 2.25  
El. dyn. speaker (13 cm) .. f 2.75  
Telefunken balansultg. 2xEL84 f 8.—  
Idem, voor 2XEL41 ..... f 8.—  
Telefunken ultg. 7000 Ω en diverse andere waarden ..... f 1.75  
Telef. ultg. 5200 Ω (EL84) .. f 2.—  
Telef. ultg. v. EL84, spec. HI-FI f 2.50  
smoorsp. 100 mA f 3.75 150 mA f 4.50

### ELECTROLYTEN

2X20 μF, 500 V; 2X30 μF, 500 V; 2X8 μF, 500 V; 2X10 μF, 500 V; 1X25 μF, 285 V — per pakket v. 5 stuks f 2.50  
2X50 μF, 350 V werkspanning f 1.50  
Kleine elco's, 25 μF, 275 V werksp. 5 stuks ..... f 1.—

### TELEFUNKEN RADIOKAST

geschikt voor 25 cm speaker  
Afm. : 60X45X30 cm. Zeldzaam mooi en goed van afwerking  
Met sierring v. ooghouder.  
Geschikt voor druktoetsen.

Prijs slechts f 12.50

Trommel ..... f 1.45  
Duo ..... f 1.50  
Glasplaat ..... f 2.25  
Dubbele knoppen per stel ..... f 2.50  
Grote zijknop f 1.25

### Meetcellen, brugschakeling

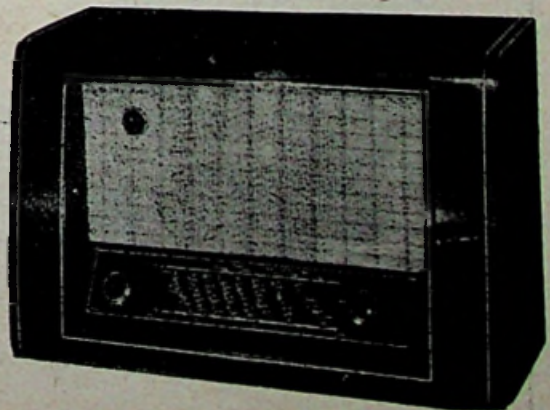
f en 5 mA ..... f 2.25  
Motor, 220 V, 0,1 A, 22 W (collectormotor) afm. : 10 X 6 cm .... f 12.50

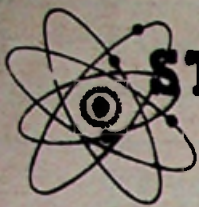
**GRUNDIG OPNAME- WEERGAVE KOPJE** f 10.80 — **GRUNDIG WISKOPJE** f 8.10  
Gummikabel, 2—5 /aderig, min. 10 m. 2-aderig f 0.10 p. m. - 5-aderig f 0.25  
Afgeschermd draad v. pickup en microfoon enz. minimaal 10 m. Prijs per meter ..... f 0.10

**ACCU LAADINRICHTING**, 2—4—6 volt, 0,5—1 A. Compleet slechts f 11.95  
**HS condensatoren** 500 pF-18 kV f 1.50  
**Electrolyten:** 200—400—600—1000—2000—4000 μF. Laagsp. f 2.— f 2.50  
10 st. laagsp. electrolyten .. f 1.—

**MEETINSTRUMENTEN**  
0—100 μA, vierkant 12 X 10 f 37.50  
0—100 μA, m. spiegelafl. .. f 30.—  
(φ 10 centimeter)  
0—500 μA φ 10 cm ..... f 25.—  
0—30 Amp. wisselstroom .. f 3.75

**Zendingen uitelutend onder rembours.**  
Min. postorder f 2.50. Geen prijsco-  
rstanten.





# N I E U W T J E S STUUT en BRUIN

## ELDORADO voor de RADIO-AMATEUR

COMPLETE PHILIPS TRANSISTORSET IN  
O.N.D.E.R.D.E.L.E.N !

Ferrietantenne	3620	.....	f 1.50
Oscillatospoel	8650	.....	f 1.80
MF-trafo's (2 X)	8661 per stuk	.....	f 3.—
Detectorspoel	8671	.....	f 3.—
Miniatuur luchtduo	AC 1023	.....	f 4.80
Drivertrafo	AD 9014	.....	f 4.20
Balansuitgang	AD 9015	.....	f 4.20
Spec. gevoelige luidspreker (3 Ω)	AD 2200	.....	f 8.50

Spec. gevoelige luidspreker 150 Ω met middentap,  
waardoor balansuitgang kan vervallen AD 2300 CZ f 8.75

Bij aankoop van deze set onderdelen, een schema voor  
balans- of enkele eindtransistor GRATIS (6 pagina's)

Ongeveer 50 DIVERSE TRANSISTOREN in voorraad, o.a. de  
nieuwe SO 1 groen (tot ± 18½ Mc) ..... f 8.50

Powertransistor 2N301 (5 watt l) slechts ..... f 15.75  
Voor S T E R E O hebben wij

RONETTE Binofluid element ..... f 19.80

RONETTE universeel stereo-element ..... f 19.80

Complete Stereo RONETTE arm m. element .... f 36.—

TRIOTRACK stereokop compl. m. aansluitsnoer f 25.—

VOOR UW BANDRECORDER : Stereo testbanden f 29.—

Voorradig B A S F dubbelspeelband! — Grote collectie  
radiotechnische lectuur! — ALLE onderdelen voor 90°  
TV-zelfbouw in voorraad — Zoals overbekend: ENORME  
KEUZE IN MEETINSTRUMENTEN!

PRINSEGR. 34 's-GRAVENHAGE Glro 28 30 62 Tel. 110 758



Het College van Curatoren van  
de R.K. Universiteit te Nijmegen  
vraagt ten behoeve van de af-  
deling electronica van de facul-  
teit der wis- en natuurkunde een

## RADIO-TECHNICUS RADIO-MONTEUR en een LEERLING-RADIO-MONTEUR

Sollicitaties met vermelding van volledige  
gegevens omtrent persoon, opleiding en  
ervaring, alsmede de functie waarnaar  
wordt gesolliciteerd, worden gaarne in-  
gewacht bij de personeelsdienst van r.k.  
universiteit, Sint Annastraat 313, Nijmegen

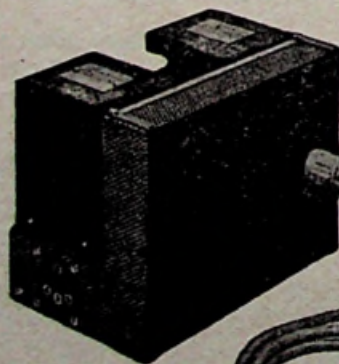


Nieuw gevestigd radio-bedrijf te Doorn,  
vraagt voor direct: RADIO/T.V.-MONTEUR  
in bezit van geldig rijbewijs.

Sollicitaties te richten aan nr. A 1054  
bureau van dit blad.

# UNITRAN

## DE BEROEMDE 12-WATT HI-FI VERSTERKER KP 12-KM 10

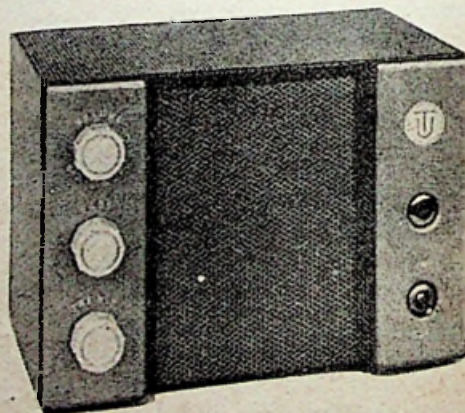


type KP12

NU OOK  
LEVERBAAR  
ALS



KM10



type MP 12 in één kast

Vraagt demonstratie  
bij uw handelaar!

UNITRAN N.V.

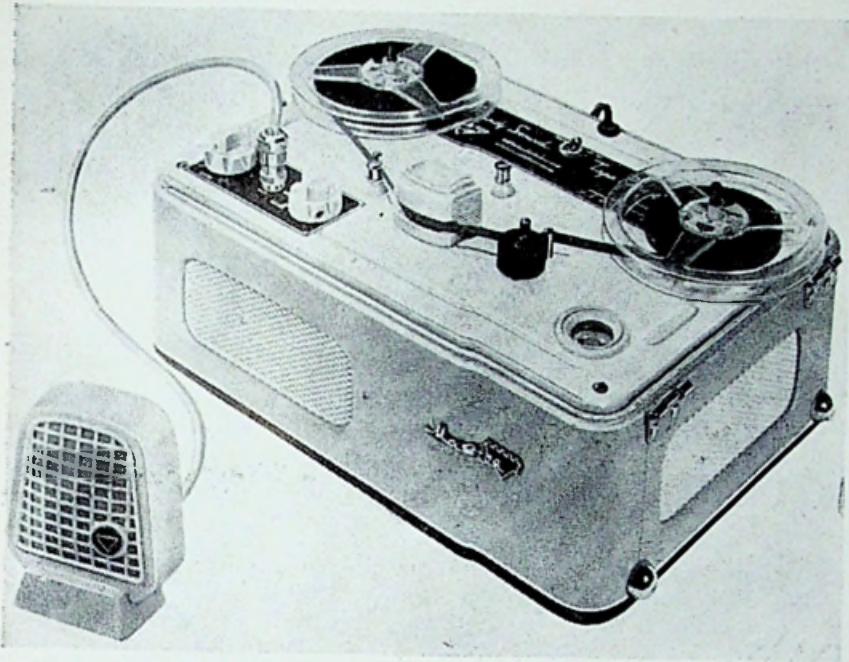
OSSENMARKT 30

WEESP

TEL. (02940) 2808

# HANDY SOUND *master*

een nieuw AMROH succes



in nieuwe standaarduitvoering met opname-indicator

De bandrecorder, het apparaat waarmee men muziek, gesproken woord en alle andere geluid kan vastleggen en weergeven, is bezig een grote populariteit te verwerven.

Geen wonder: er bestaat geen handzamer en zo weinig kwetsbaar opnamemedium dan de magnetische band.

Kunt u een grammofoonplaat afspelen? Dan kunt u ook perfecte opnamen maken van alles, wat U voor weergave op een later moment wilt bewaren, hetzij voor ontspanning, studie of zakelijke doeleinden.

De **HANDY SOUND MASTER** maakt u dit makkelijk door overzichtelijke bouw en bediening. Het is een spektakel apparaat met ingebouwde luidspreker, compact en sierlijk en door een opvallend gering gewicht inderdaad „portable“.

De **HANDY SOUND MASTER** beschikt over de zo begeerde mengmogelijkheid, bv. van spraak en muziek. Behalve als bandrecorder met uitzonderlijk goede weergekwaliteit, kan de **MASTER** ook als versterker voor een pickup of draadomroepaansluiting worden benut!

De prijs van deze veelzijdige bandrecorder met een speelduur tot anderhalf uur **nù f 348,-**

incl. 180 meter band, ledige haspel en microfoon



**kwaliteitsprodukten voor elektronica**

MUIDEN

TELEFOON 02942-341\*



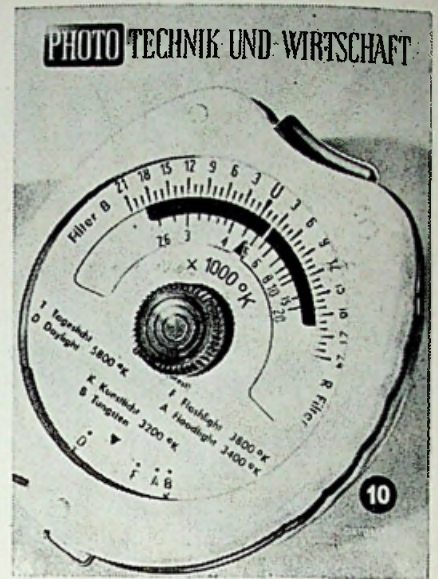
# BLIJF BIJ!

lees moderne vakliteratuur  
Een grote verscheidenheid  
aan duitse tijdschriften  
voor vakman en amateur  
importeren wij voor U!

**Elektronische Rundschau**  
per nummer f 3.— per jaar f 30.—

**Funktechnik**  
per nummer f 1.20 per jaar f 24.—

overige bladen :  
per nummer f 2.50 per jaar f 25.—



**UITGEVERIJ WIMAR**  
Postbus 14 - Haarlem  
verstrek U gaarne  
op aanvraag  
gratis  
een proefnummer



GIRO 594137 - TELEFOON 13084

