

# RADIO

6e JAARGANG  
AUGUSTUS 1958

8 85 cent  
15 B.fr

# ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK, POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR ELECTRONICA

ZELFGEBOUWDE  
WISSELSpanNING-  
BUISVOLTMETER

DE FABRICAGE VAN EEN  
MAGNEETBAND

RUMBLE-FILTER  
VOOR HIFI-VERSTERKER

*In Flip-Flop:*  
ZOMER-ONTVANGER  
MET 6 VOLTS BATTERIJ  
EN HOOGSP.-GENERATOR

Bij de foto:

Op de komende Firato  
zult U allerwege gecon-  
fronteerd worden met  
Stereofonie.

Hiernaast vindt U dan een  
foto van de moderne snij-  
apparatuur Teldec (Tele-  
funken-Decca), waarmee  
het mogelijk is, twee ge-  
scheiden geluidskanalen  
in één microgroef op te  
tekenen. Voor deze ma-  
chine tot stand kwam zijn  
ontelbare anderen eraan  
voortgegaan.

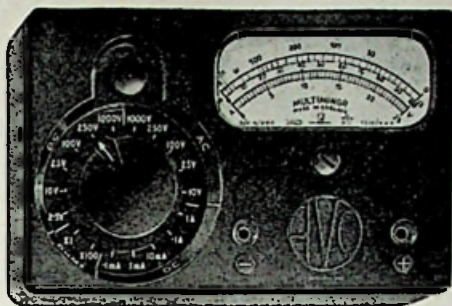


WIMAR  
UITGAVE



Een loot van een beroemde stam is de

## AVO MULTIMETER

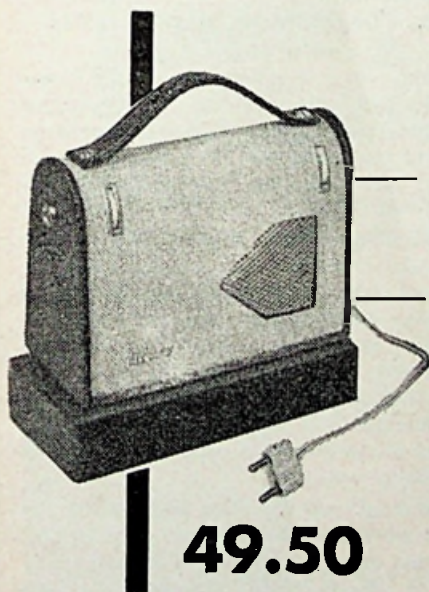


De AVO meetinstrumentenfabriek brengt thans een populaire meter voor EEN BEREIKBARE PRIJS

Eigen weerstand 10.000  $\Omega/V$  gelijk- en 1000  $\Omega/V$  wisselsp. 19 meetbereiken  
 Gelijkspanning : 100 mV — 1000 V 7 bereiken  
 Wisselspanning : 10 volt — 1000 V 5 bereiken  
 Gelijkstroom : 100  $\mu A$  — 1 Amp. Weerstand : 20 k $\Omega$  — 2 M $\Omega$   
 Een UNIVERSEEL METER aangepast aan het radio-bedrijf.  
 UIT VOORRAAD LEVERBAAR | Prijs incl. meetsnoeren slechts **F 89.50**  
 Betaling in 3 maanden is mogelijk, VRAAGT DE CONDITIES

OVERAL komt u de „ESCORTO“ draagbare ontvanger reeds tegen

Er zijn nu reeds honderden enthousiaste bezitters van de



**49.50**

## *Escorto* DRAAGBARE BATTERIJ-ONTVANGER gebouwd uit Valkenberg's „Escorto“ bouwdoos.

Wij ontvingen reeds tientallen tevredenheid-betulgingen, want VALKENBERG garandeert iedere koper een prima werkende ESCORTO.

De „ESCORTO“ bouwdoos kan nog geleverd worden voor de bijzonder LAGE PRIJS van **F 49.50**

met kastje, luidspreker, buizen en uitvoerig schema. Zonder batterijen.

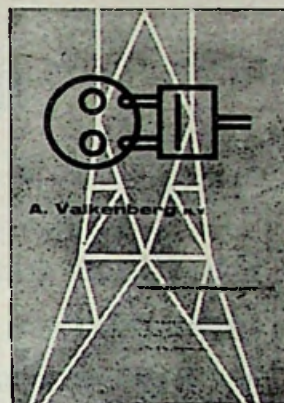
Prijs batterijen ..... f 8.75  
 Bijpassend voedingsapparaat .. f 12.50  
 Los schemapapje ..... f 1.50

Voor technische gegevens zie onze advertentie in juli 1958 nummer T&H

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

## Valkenberg's

PRIJSCOURANT no. 10 geeft antwoord op 1001 vragen op het gebied van radio-, elektrische en huishoudelijke apparaten en onderdelen



meer dan 140 pagina's

met honderden afbeeldingen van artikelen, die ook uw interesse hebben. Ontbeerlijk voor elke

**HOBBY-MAN**

Vraagt haar nog heden aan door middel van storting van f 1.— op onze postrekening 219857 of per postwissel onder de letters T&H en U ontvangt ze omgaand als drukwerk.

**LET OP;** Bij een order van f 25.— of hoger ontvangt U de gulden terug, indien U gebruik maakt van het bijgevoegde met f 1.— gestempelde bestelbiljet.

Nog verkrijgbaar :

Am. KOPTELEFOONS type DLR 5 2x25 ohm

**PRIJS F 4.95**

# VALKENBERG

Kinkerstraat 216-222 (Radio en electra)  
 Kinkerstraat 250-258 (Huish. artikelen)  
 Amsterdam -W. Tel. 184022 (4 lijnen)



# ELEKTRONICA in de INDUSTRIE



# HANDBUCH für HOCHFREQUENZ und ELEKTROTECHNIK

## Handbuch der Industriellen Elektronik

door dr REINHARD KRETMANN

Theorie en praktijk worden in dit vakboek op begrijpelijke manier beschreven. Werking en basischakelingen van elektronenbuizen. Verschillende elektronische apparaten in hun uiteenlopende functies worden aan de hand van talrijke afbeeldingen en schakelvoorbeelden verklaard.

336 pagina's - 322 afbeeldingen  
in linnen band .....

f 17.50

## Schaltungsbuch der Industriellen Elektronik

door dr REINHARD KRETMANN

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

224 pagina's - 206 afbeeldingen  
in linnen band .....

f 17.50

**BAND I :** wisselstromen, modulatie, buizen, weerstanden, condensatoren, spoelen en transformatoren, versterkers, ontvangers, electro-akoestiek, geluidsfilm, zendtechniek, sterkstroomtechniek, etc. etc.

728 pagina's met 646 afbeeldingen, in linnen band f 15.—

**BAND II :** halfgeleiders, thermistors, ferroxcube, ferroxdure, quartz in h.f.-techniek, electronenstraalbuizen, breedbandversterkers, UKG-techniek, telemeting, peilinstallaties, geluidsofname, ruimte- en bouw-akoestiek, elektronische 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, ferrietten, staafantennes, oxydische permanentmagneten, bariumtitanaat, keramische materialen en andere isolatiestoffen, golfgeleiders, ionosfeer, dempings- en fase-ontstoring, TV-literatuurlijst, HF-mentingen, etc. etc. etc.

744 pagina's met 669 afbeeldingen, in linnen band f 15.—

**BAND IV :** theorie- en techniek van elektronische digitale rekenautomaten, meet- en regeltechniek, informatie-theorie, versterkertechniek, 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

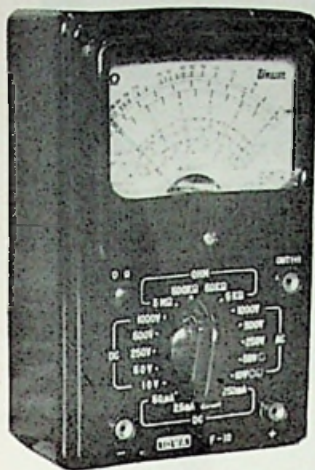
**BAND V :** vakwoordenboek met definities en afbeeldingen over ongeveer 7000 woorden. Samengesteld door 20 academici op het gebied der mathematica, electronica; onderwerpen zijn o.a. LF-, HF- en ZHF-techniek, televisie, halfgeleiders, electro-akoestiek, meters, elektronische-muziek, lichttechniek, golfgeleiders,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

In linnen band f 26.80

UITGEVERIJ WIMAR

VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM — POSTBUS 14  
GIRO : 59 41 37





# TOWA

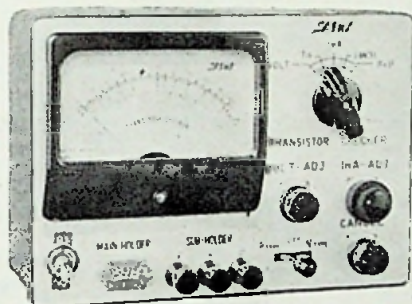
multi-meter

## F-10

23 bereiken  
20.000 Ohm/volt

Prijs 65.—

Gelijk- en wisselspanning : 10—50—250—500—1000 volt. - Gelijkstroom : 50  $\mu$ A—2,5—25—250 mA.  
Weerstand : 5—50—500 k $\Omega$  — 5 M $\Omega$   
Capaciteit : 100 pF — 0,05  $\mu$ F; 0,005 — 0,5  $\mu$ F  
Inductie : 0—1000 h  
Decibels : —20 tot +22 dB  
Plastic huis en front. Met draaischakelaar. Afmetingen : 150 X 90 X 60 mm.

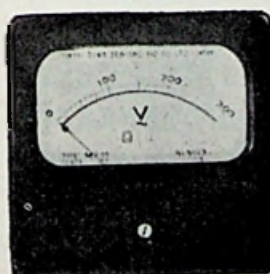


# SANWA

transistor-tester

Meet lekstroom (Ico 0—45 micro-amp) alsmede stroomversterkingsfactor (beta 0—200 en alfa 0,9—0,995) van transistoren. Voorzien van meter 50 micro-amp. Afmeting : 178 X 130 X 95 mm.

Prijs f 117.—



# Paneelmeters

ronde modellen  
83 en 105 mm buiten-  
diameter

vierkante modellen  
80 X 80 en 100 X 100 mm  
Prijzen vanaf f 7.50 tot  
f 26.—

Nadere bijzonderheden in onze folder:  
„Japanse meetinstrumenten”

# REMA ELECTRONICS

Telefoon (020) 734848  
Amsterdam-zuid - Bronckhorststraat 14



Opleidingen voor de bekende examens

# Radio- en Elektrotechniek

Ervaren, bevoegde docenten leiden persoonlijk uw studie voor de N.R.G.- en V.E.V.-diploma's:

- Radiotechnicus N.R.G.
- Radiomonteur N.R.G.
- Radiomonteur V.E.V.
- Radioreparateur V.E.V.
- Radiodetailhandelaar V.E.V.
- Sterk- en zwakstroommonteur V.E.V.
- Voor amateurs; Eenvoudige radiotechniek

In een uitgebreid prospectus vindt u deze opleidingen en ook andere uitvoerig beschreven. Vraag dit vrijblijvend aan bij:

# HET TECHNICUM

van de Leidse Onderwijsinstellingen  
Instellingen zonder winstgevend doel

Johan de Wittstraat 123-124, Leiden  
Erkend door de Inspectie Schriftelijk Onderwijs



# KOKER ELECTROLYT CONDENSATOREN

| Type-nr |                          | Prijs  |
|---------|--------------------------|--------|
| 3950    | 8 $\mu$ F/500/600 V      | f 0.98 |
| 3952    | 16 $\mu$ F/350/500 V     | f 1.40 |
| 4140    | 16 $\mu$ F/500/600 V     | f 1.80 |
| 4130    | 32 $\mu$ F/350/500 V     | f 2.10 |
| 4131    | 16+16 $\mu$ F/350/500 V  | f 2.25 |
| 4122    | 25+25 $\mu$ F/200/300 V  | f 2.—  |
| 4112    | 40+40 $\mu$ F/150/300 V  | f 2.10 |
| 4001    | 50 $\mu$ F/ 50/150 V     | f 1.20 |
| 4010    | 20 $\mu$ F/150/250 V     | f 1.20 |
| 3958    | 45 $\mu$ F/150/300 V     | f 1.45 |
| 3959    | 100 $\mu$ F/ 50/150 V    | f 1.45 |
| 4113    | 100 $\mu$ F/135/250 V    | f 2.10 |
| 2941    | 80 $\mu$ F/500/600 V     | f 6.50 |
| 3943    | 40+16+16+4 $\mu$ F/600 V | f 7.—  |
| 4002    | 100 $\mu$ F/25/75 V      | f 1.25 |
| 4003    | 25 $\mu$ F/30/50 V       | f 0.95 |
| 4004    | 10 $\mu$ F/30/50 V       | f 0.75 |
| 4006    | 5 $\mu$ F/50/90 V        | f 0.80 |
| 3960    | 200 $\mu$ F/25/75 V      | f 1.45 |
| 3915    | 250 $\mu$ F/30/50 V      | f 2.25 |

Betrouwbaar dus niet duur!

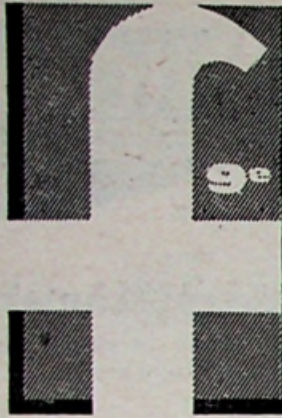
Importrice :

# RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5 — Den Haag — Tel. 394455







**RAI-GEBOUW**  
Amsterdam

# firato '58

22 t/m 29 september

## ROBOT

brengt thans de navolgende nieuwe trafo's:

Vraagt uw winkelier!

Techn. Ind. ROBOT  
Amsterdam

**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

Merken van wereldfaam verkrijgbaar in Nederland bij:



Magnetophonband

BASF

N.V. ING.BUREAU CONNECTOR  
PRINSENGR. 634 AMSTERDAM (C.)  
Telef. 34088



CONDENSATOREN

Fa. K. S. DJIE



POSTBUS 19 - AMSTELVEEN  
Telefoon (02964) 3490

**TECHNIEK & HOBBY**

Het ideale hobbyblad f 5.— per Jaar



Bandrecorderspoelen  
en opbergdozen in alle soorten

N. V. ING. BUREAU CONNECTOR  
PRINSENGRACHT 634 AMSTERDAM-C.  
Telef. 34088

ANTIFERRECE

TIKO

BEEKLAAN 34  
DEN HAAG



**BANDRECORDERS**

N.V. ING.BUREAU CONNECTOR  
PRINSENGR. 634 AMSTERDAM (C.)  
Telef. 34088



BEEKLAAN 34  
DEN HAAG



**LUIDSPREKERS**

TECHN. BUR. UYLENBURG  
IORDENSTRAAT 69, HAARLEM

REMA

DUAL  
TOWA  
HEATHKIT  
IRISH TAPE  
ILSE  
G.E.C.  
A.K.G.

Branch-  
kerster. 14  
Amsterdam



WEERSTANDEN

**FIRMA K. S. DJIE**  
POSTBUS 19 - AMSTELVEEN  
Telefoon (02964) 3490



HAPROKO

MONTELBAANSTR. 4  
AMSTERDAM-C.

R-E

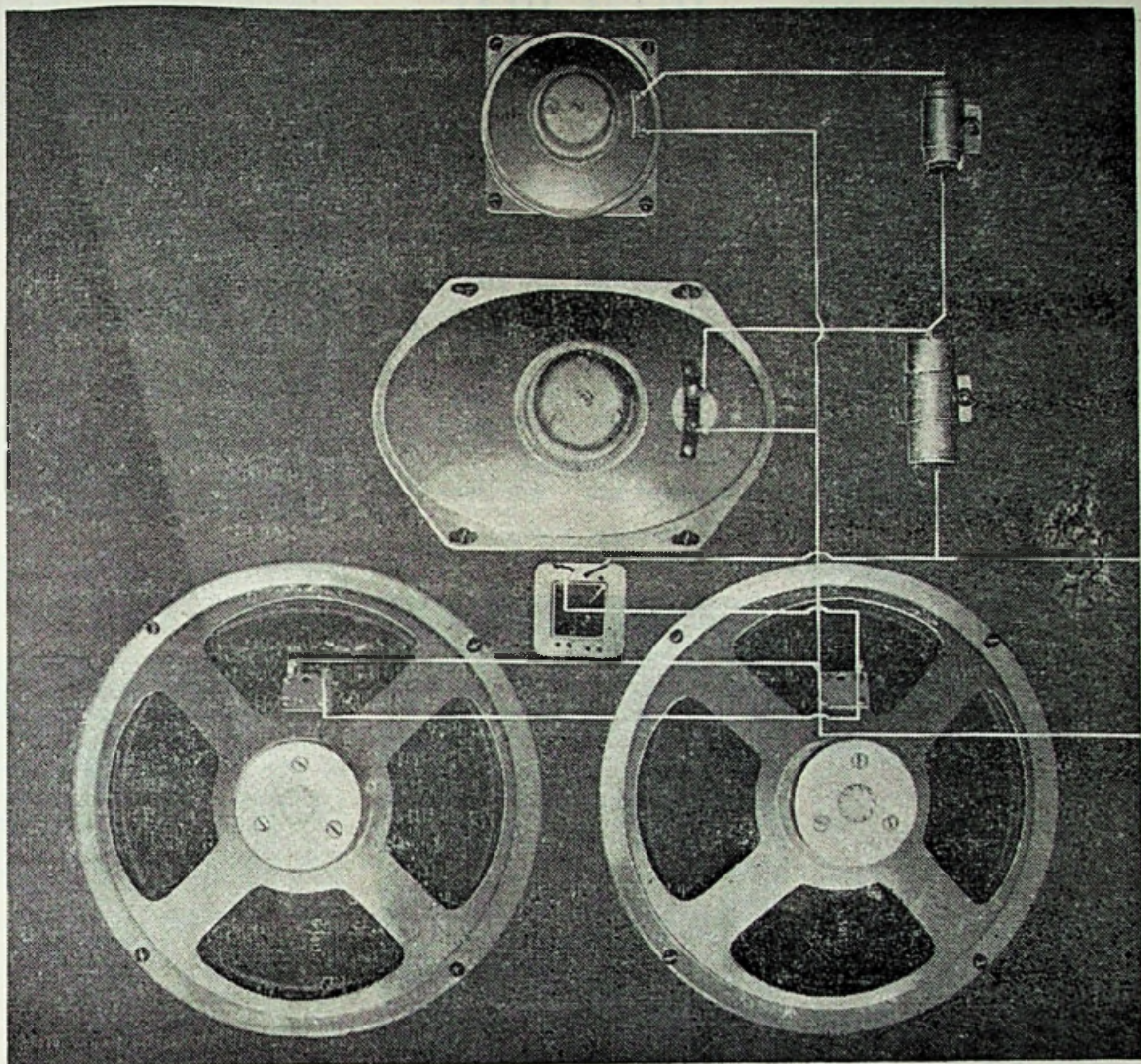
Inblnd  
banden  
en  
opberg  
mappen

TELESCO  
TV en FM  
antennes

A. Kuiper, Prinsengr 537  
A'dam Tel. 31936  
H'lem Tel. 10577

**TECHNISCHE  
TRANSFERS**  
Uitgev. WIMAR  
HAARLEM





## BRENGT NU HI-FI BINNEN IEDERS BEREIK!!

DEZE COMBINATIE BESTAAT UIT 4 ACOUSTISCH OP ELKAAR AANGEPASTE HIGH-FIDELITY LUIDSPREKERS

### **HOGGE GEVOELIGHEID**

KAST- en/of KLANKBORDONTWERP in elke verpakking bijgesloten, alsmede een zeer duidelijk aansluitschema

FREQUENTIEBEREIK : 40—17.000 Hz

Vermogen : 12 watt

Deze combinatie verschaft u HI-FI tegen kosten, welke aanzienlijk lager liggen, dan die van elk ander systeem

PRIJS, COMPLEET met CROSS-OVER FILTER ..... **f 98.50**



TECHNISCH BUREAU **J. Th. van Reysen** TEL. 01730-22678 - DELFT





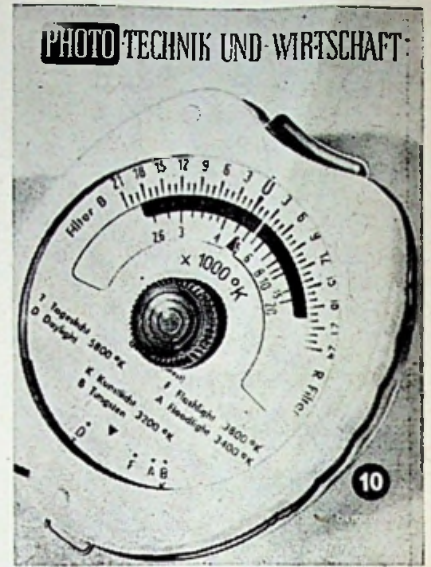
# BLIJF BIJ!

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

verstrekt U gaarne

op aanvraag

gratis

een proefnummer



GIRO 594137 - TELEFOON 13084





## STEREO OP DE FIRATO

Eenzelfde loos verschijnsel als de 16 $\frac{3}{4}$  een paar jaar geleden was, zal de stereo beslist niet worden. Is er aan de ene zijde een welhaast onbeperkte stroom van nieuwtjes op het gebied van stereo, aan de andere kant bemerkt men ook een grote geheimzinnigheid ten aanzien van het „nieuwe“ medium.

Een feit is het echter, dat de a.s. FIRATO een groot aantal stereo-demonstraties zal kennen. Vele pick-up-fabrikanten hebben niet alleen platen aangevraagd voor stereo-pickups, maar deze ook in productie genomen. Dat niet alleen; er zijn thans ook platen verkrijgbaar (na de FIRATO pas in de detailhandel).

De foto op het omslag laat de nieuwe Telefunken-Decca (Teldec)-apparatuur zien voor het opnemen van stereoplaten. Uiterlijk is er weliswaar weinig verschil met de normale apparatuur, maar het feit, dat er speciale apparatuur voor stereo-opnamen wordt vervaardigd, zegt voldoende.

De productie van stereoplaten (waarvan het succes van stereo zal afhangen) is in volle gang hoewel men dit nog niet openlijk wil toegeven.

Vele versterkerfabrikanten zijn doende een versterker te ontwerpen vóór de FIRATO. Ook over deze plannen wordt niets losgelaten, hoewel we natuurlijk wel aanvoelen, dat men zowel bij de fabricage van pick-up's, platen en versterkers compatible wil zijn.

De stereo-pickup moet geschikt zijn om normale platen te verwerken; de stereoplaten moeten desgewenst (bijv. in de studio) met een normale pickup worden bespeeld.

Dezelfde eisen worden ook aan de versterker gesteld. Er zijn twee kanalen en het is dus vanzelfsprekend, dat voor normale platen het pickup-signaal wordt gedeeld in hoog en laag om via aparte kanalen te worden versterkt. De versterkers zullen dus bijna alle een omschakeling hebben voor 3D naar Stereo. De uitvoering, mede van extra luidsprekerkasten, laat ruimte genoeg voor velerlei initiatieven.

Al met al belooft deze nieuwe techniek voor de FIRATO heel wat en daarom hopen wij eigenlijk op een NRU-initiatief.

Zou de NRU tijdens de FIRATO aan deze stereoplaten niet een uitzending van één kwartier kunnen besteden? Wij stellen ons voor, dat twee discjockeys van KRO + VARA of AVRO + NCRV of welke combinatie dan ook, gezamenlijk over beide programma's dit kwartiertje zouden verzorgen.





# draaggolf- telefonie- APPARATUUR

De kosten van een telefoongesprek over lange afstand worden voor het grootste gedeelte bepaald door de hoge onkosten verbonden aan de aanleg en het onderhoud van de lange lijn. Men heeft er reeds vroeg naar gestreefd deze kosten te verminderen door over lange lijnen meer dan één gesprek gelijktijdig te doen voeren.

Dit streven heeft geleid tot de  
**DRAAGGOLFTELEFONIE**

Door gebruik te maken van meerdere draaggolven, waarop de band van de spraakfrequenties ( $\pm 300$  Hz tot  $\pm 3400$  Hz) gemoduleerd wordt, legt men een aantal spraakbanden zij aan zij naast elkaar.

Aan de ontvangzijde moeten deze trillingen dan weer gedemoduleerd worden (op overeenkomstige wijze als uit de radio-techniek bekend), waarbij dan de oorspronkelijke frequenties weer ontstaan.

Als we b.v. gebruik maken van de draaggolven 12, 16 en 20 kHz, de spraakband voor het gemak op 0-4 kHz stellen en ervoor zorgen dat de onderste zijbanden bij modulatie ontstaan onderdrukt worden, dan liggen de 3 bovenste zijbanden resp. tussen 12-16 kHz, 16-20 kHz en 20-24 kHz.

De breedte van de frequentieband van de gebruikte lijn is dan bepalend voor het aantal gesprekken, dat men op deze manier gelijktijdig kan overbrengen. Het bleek al gauw mogelijk tot 60 kHz te gaan, zodat  $\pm 12$  gesprekken tegelijk overgebracht konden worden.

Bij de moderne coaxiaal kabels kan dit aantal tot enkele honderdtallen uitgebreid worden. Waren het vroeger dus voornamelijk de hoge lijnkosten, die noopten tot onderzoek naar een economischer gebruik van de lijnen, tegenwoordig dringt de draaggolf-telefonie én door de grote behoefte aan nieuwe telefoonlijnen wegens het steeds groeiende aantal abonnees én door de nagestreefde exploitatie van het telefoonverkeer, ook door in die locale netten, die tot dusver uitsluitend tot het terrein van de laag-frequent-techniek behoorden.

Als eerste eis moet hierbij natuurlijk gesteld worden, dat de aanschaffingskosten van de benodigde apparatuur zodanig zijn, dat dit economisch verantwoord is.

„Siemens und Halske Aktiengesellschaft“ ontwikkelde hiervoor een „12-voudige“ draaggolf telefonie-apparatuur die zo economisch werkt, dat men de oude grens van 200 km waarbij draaggolf-telefonie te prefereren was boven L.F. telefonie, terug kon brengen tot ongeveer 20 km.

Het is een 12-kanalen systeem. De 12 spreekkanalen voor beide spreekrichtingen zijn ieder tot één groep verenigd, die resp. in de frequentiebanden 6-54 kHz en 60-108 kHz werken.

Deze 12 L.F. spreekkanalen worden in verschillende trappen in het zendkanaal gebracht. (zie fig. 1).

In de eerste trap voegt men 3 spraakbanden (300-3400 kHz) na modulatie met de draaggolven 12, 16 en 20 kHz samen tot één „voorgroep“ van 12-24 kHz.

Vier van deze voorgroepen worden

in een 2e trap na modulatie met de draaggolven 84, 96, 108 en 120 kHz samengevoegd tot één zgn. „basisgroep“ van 60-108 kHz. Voor de tegenovergestelde spreekrichting wordt deze basisgroep met de draaggolf 114 kHz „vertaald“ in 6-54 kHz. Immers 114-60 tot 114-108 levert weer 54-6 kHz.

In de eerste trap, de kanalen-vertaler, laat het kanaalfilter alleen de bij de modulatie ontstane **bovenste** zijband door, terwijl het filter voor de voorgroepen steeds juist de **onderste** zijbanden doorlaat (60-72 kHz; 72-84 kHz; 84-96 kHz; 96-108 kHz).

De output van de zendversterker bedraagt + 7,8 dB/150  $\Omega$  en men kan hiermee over leidingen met 1,4 mm  $\phi$ , zonder tussenversterker een max. afstand van 37 km overbruggen.

Aan de ontvangzijde is een input van -67 dB (bij verbindingen zonder tussenversterkers) zelfs nog voldoende. De voortrap van de lijnversterkers heft een gedeelte van de kabeldemping op en corrigeert de frequentie-karakteristiek.

De kies- en wekfrequenties worden verkregen door de kanaaldraaggolven 12, 16 en 20 kHz te moduleren met de frequentie van een signaalgenerator op 3,825 kHz.

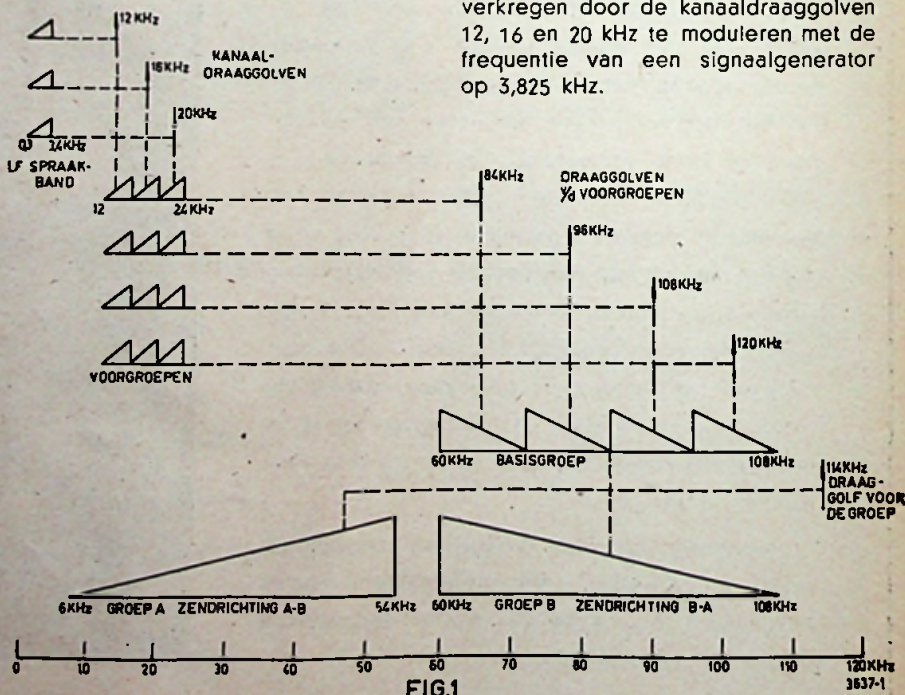
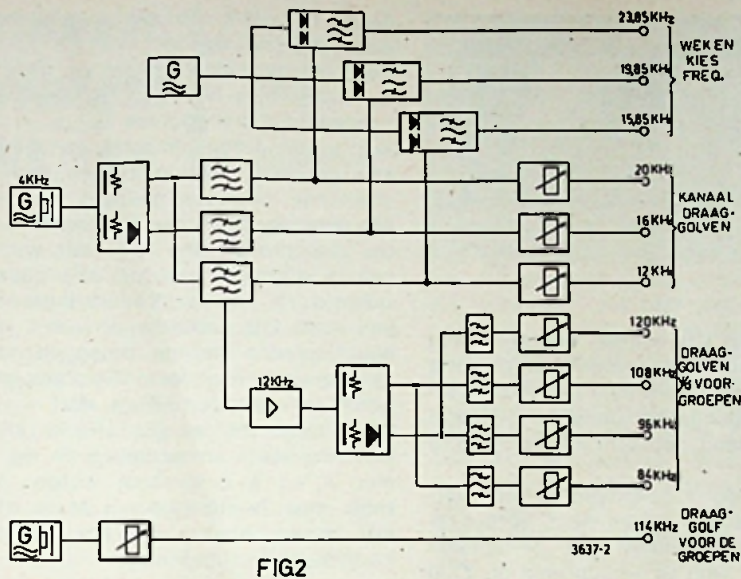


FIG. 1  
Frequentie-schema





Deze bedragen dan 15,825 kHz, 19,825 kHz en 23,825 kHz. (zie fig. 2).

Aan de ontvangzijde takt men de signaalfrequentie achter de voorgroepenversterker af, filtert ze en voert ze hierna aan de kanaalversterker toe, die én de signaalfrequentie én de spraakband versterkt.

Hoe worden nu de benodigde draaggolven voor de kanalen en voorgroepen verkregen? In bijgaand schema (fig. 2) wordt duidelijk dat ze allen afgeleid worden van de 4 kHz grondfrequentie, uitgezonderd de draaggolf voor de groepen (114 kHz) die van een afzonderlijke generator verkregen wordt.

Daar deze draaggolf (114 kHz) constant van frequentie dient te zijn, wordt de generator altijd in een thermostaat ondergebracht. De kanaal draaggolven 12, 16 en 20 kHz worden als harmonische van de 4 kHz kwartsgenerator verkregen en wel als 3de, 4de en 5de harmonische.

De grondfrequentie (4kHz) wordt n.l. versterkt en naar 2 frequentie multiplificatoren gevoerd. Eén van deze multiplificatoren levert de 3de en 5de harmonische van de grondfrequentie en hiermee de draaggolven 12 kHz en 20 kHz. De 4de harmonische en daarmee de 20 kHz draaggolf, wordt over een gelijkrichter uit de tweede multiplier verkregen.

Achter de multiplificatoren worden de kanaal draaggolven door filters uitgezeefd. De 4 kHz kwartsgenerator dient eveneens in een thermostaat ondergebracht te worden, indien over de kanalen wisselstroomtelegrafie moet worden uitgezonden.

Uit het schema blijkt verder dat de

12kHz frequentie afgetakt wordt en via een versterker weer aan 2 frequentie multiplificatoren wordt toegevoerd. Aan de uitgangen hiervan worden als 7de t/m 10de harmonische van de 12 kHz frequentie de draaggolven voor de „voorgroepen“ n.l. 84, 96, 108 en 120 kHz via filters verkregen. De kies- en wekfrequenties worden, zoals reeds besproken, eveneens op de kanaal draaggolven gemoduleerd. (zie fig. 2).

Met deze Siemens apparatuur voor symmetrische kabels kunnen over één 2-aderige verbinding 12 spreekkanalen van 300-3400 Hz gelijktijdig overgebracht worden.

In de plaats van één spreekkanaal kunnen ook 12 wisselstroomtelegrafie-kanalen worden overgebracht.

Voor we over gaan tot het in het kort bespreken van een draaggolf telefonie installatie, door Siemens speciaal ontworpen voor het gebruik van bovengrondse leidingen, nog enkele bijzonderheden over het overspreken bij deze installatie.

Bij een relatief-uitgangsniveau van + 8,7 dB is de oversprekspanning van een aangrenzend gesprek dat niet verstaanbaar is  $\leq 1$  mV.

Het niveauverschil van twee willekeurige spreekkanalen bedraagt 74 dB terwijl het niveauverschil tussen de heen en terug richting van een zelfde spreekkring  $\geq 52$  dB bedraagt.

In deze „Z12N“ Siemens apparatuur wordt slechts één buistype toegepast, n.l. de professionele buis „C3m“. De gloeispanning van deze buis bedraagt 20 V (wissel- of gelijkspanning) en de anodespanning 212 V. De voeding hiervan kan op verschillende manieren gebeuren en wel: of geheel

uit het wisselstroomnet (220 V), of geuit accubatterijen, terwijl ook een combinatie van deze twee voedingsbronnen mogelijk is.

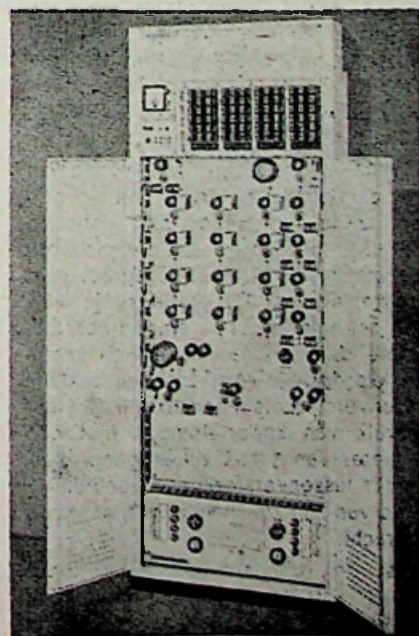
Het ligt voor de hand dat hiervoor verschillende voedingsapparatuur nodig is.

Het elektronische gedeelte is ondergebracht in rekken met verschillende laden, zoals fig. 3 toont. Fig. 4 laat één zo'n lade zien, waarin de generator voor de kanaal draaggolf is ondergebracht.

Naast deze „Z12N“ apparatuur ontwikkelde Siemens eveneens voor symmetrische kabels, de „V120“ installatie. Hiermee kunnen 120 gesprekken per systeem worden overgebracht.

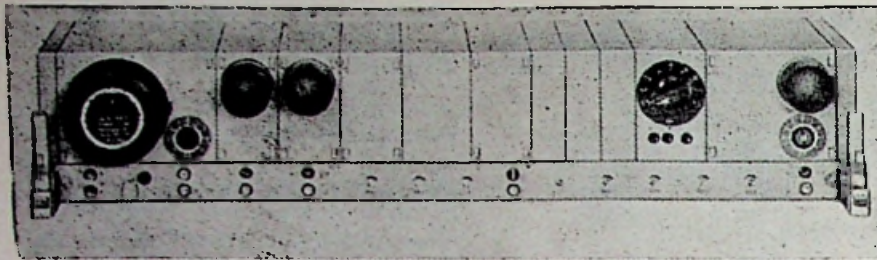
Hiervoor is het nodig dat de „basisgroep“ van 60-108 kHz (zie voorgaande beschrijving) in een derde trap op een draaggolf gemoduleerd wordt. Vijf van de basisgroepen worden op de draaggolven 420, 468, 516, 564 en 612 kHz gemoduleerd en tot één zgn. „Superbasisgroep“ van 312-552 kHz verenigd.

Eén „Superbasisgroep“ wordt direct overgebracht, terwijl een tweede met een draaggolf van 564 kHz vertaald wordt in 12 en 252 kHz (564 kHz-552 kHz = 12 kHz, 564 kHz-312 kHz = 252 kHz). De draaggolven 420, 468, 516, 564 en 612 kHz worden op overeenkomstige wijze als in het voorgaande beschreven, door multipliceren van de 12 kHz frequentie verkregen. Niveauafwijkingen worden door een automatische beveiligingsinrichting, die op een frequentie van 60 kHz werkt, aan de uitgangen van de zend- en lijnver-



figuur 3





Figuur 4

sterkers geïndiceerd. Een stappen-schakelaar in deze beveiligingsinrichting tast max. 16 versterkeruitgangen af. Het beveiligingsrelais spreekt bij overschrijding van de toelaatbare niveauafwijking, naar boven of beneden het normale niveau, aan en stelt een signalering in werking.

Voor het verrichten van metingen aan de „Supergroepenvertaler“ en de lijn-versterker en voor het uitwisselen van buizen, kan op reserve worden overgeschakeld. Deze reserveschakelingen werken met snelschakelende relais waarvan de schakeltijd 2 m.sec. is.

Op afstanden van ca. 15 tot 20 km zijn de tussenstations nodig, waarin de lijnversterkers voor beide spreekrichtingen met toebehoren zijn ondergebracht. Deze kunnen onbemand zijn en worden door het personeel van de bemande posten op afstand gecontroleerd.

De „drievoudige draaggolftelefonie-installatie Z3F“ wordt gebruikt in netten met bovengrondse leidingen. Hiermee kunnen 3 gesprekken in beide spreekrichtingen gelijktijdig worden overgebracht, in een frequentiebereik van 3,16-31kHz. In de plaats van deze 3 gesprekken kan ook één lijnverbinding voor radiodoeleinden worden gemaakt.

Door de grote invloed van de wisselende weersomstandigheden op de lijndemping moet het zendniveau ca. 17,5 dB bedragen, terwijl aan de ontvangtzijde het niveau niet beneden -34,5 dB mag liggen. De demping kan dus maximaal 52 dB bedragen, maar met het oog op een storingsvrije werking zal men in het algemeen een maximale demping van ca. 35 dB toelaten. Wordt deze overschreden dan zijn tussenversterkers noodzakelijk. Bij het gebruik van koperleidingen met een diameter van 3 mm zullen gesprekken, zonder tussenversterkers, over een afstand van 300 km kunnen worden overgebracht.

Naast de drie spreekkanalen, ieder van 300-3400Hz, kunnen per kanaal 4 wisselstroomtelegrafiekkanalen (w.t.) overgebracht worden. Deze 4 w.t. kanalen (420 ; 540 ; 660 en 780 Hz, ieder

van ca. 60 Hz) worden allereerst met 12 kHz vertaald. Samen met de drie spreekkanalen worden ze verder vertaald en dan in het onderste gedeelte van de band gebracht n.l. tussen 3,16-3,64 kHz.

Een tweede mogelijkheid bestaat hierin dat men bij 2 van de 3 spreekkanalen de bovenkant van de spraakband van 3400 Hz terugbrengt op 2700 Hz. In dit vrij gemaakte gebied van 2,7-3,4 kHz legt men dan nog eens 3 w.t. kanalen met de frequenties 3060, 3180 en 3300 Hz. Op deze wijze kan men naast de 3 spraakbanden dus ook nog eens  $2 \times 3 + 4 = 10$  w.t. kanalen overbrengen.

De spreek- en telegrafiekkanalen worden in verschillende trappen in hun frequentieband (3,16-16 Hz voor de

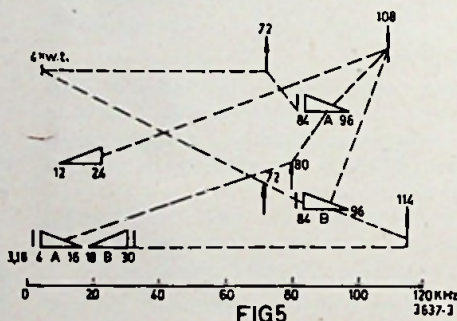


FIG5

heen-, 18-31 kHz voor de terugrichting) gebracht. (zie fig. 5).

De 3 spraakbanden worden op dezelfde wijze zoals bij de „Z12N“ besproken met de draaggolven 12, 16 en 20 kHz in de frequentieband van 12-24 kHz gebracht. Daarna kunnen 8 verschillende manieren gevolgd worden. Een hiervan zullen we bespreken.

De „voorgroep“ van 12-24 kHz wordt op de draaggolf van 108 kHz gemoduleerd en in het frequentiegebied van 84-96 kHz gebracht. De 4 w.t. kanalen worden met de draaggolf van 72 kHz aan de onderkant hiervan gebracht n.l. van 83,16-83,64 kHz.

Deze twee banden (83,16/84,96 kHz) voor de heen- en terugweg (in fig. 5 met A en B aangeduid) worden nu resp. met de draaggolven 80 en 114 kHz in de bereiken 3,16/4-16 kHz en 18-30/30,84 kHz gebracht.

Tot slot zij nog vermeld dat Siemens ook een tweetal gerichte zenders voor draaggolftelefonie heeft ontworpen. Deze zenders kunnen 60 gesprekken overbrengen. Het zijn frequentie gemoduleerde zenders, de FM 60/300 voor het frequentie gebied van 300 MHz en de FM 60/2000 voor 2000 MHz.

Dit systeem is uitermate geschikt voor het gebruik in rijdend materiaal (auto's) en het kan dan ook met succes ingezet worden bij kabelbreuk in andere systemen.

Uit het voorgaande moge de lezer duidelijk geworden zijn, hoe belangrijk de plaats is, die de draaggolftelefonie in het huidige telefoonverkeer inneemt.

De technische gegevens werden ontleend aan de Siemens brochures SH-2928a ; SH 3599a ; SH 3699a ; SH 4795.

S. VONK

Het volgende nummer is weer het FIRATO-nummer, dat een bekende verschijning is geworden in de lage landen. Het behoeft geen betoog dat hieraan veel zorg is besteed. Het staat in het teken van de

### miniaturisering

Enige belangrijke bijdragen, zoals een geheel nieuw systeem voor een Superreg (die niet straalt en een versterking geeft van 10<sup>6</sup>), een 10 watt versterker met 2 X ECL82 en nog tientallen andere artikelen, zullen juist dit nummer zeer gevraagd maken !

Om economische redenen kan de oplage niet verhoogd worden. Stel u dus tijdig veilig, hetzij door bestelling bij uw handelaar, hetzij door een abonnement, dat voor de resterende 4 maanden van dit jaar nog slechts f 3.10 kost. Maak in het laatste geval dit bedrag over op giro-rekening 43.59.12 van Radio Electronica - Haarlem.



# SIGNAAL STERKTE METING

door  
A. Grinvis  
Rotterdam

Ieder die zijn oor wel eens op de amateurbanden te luisteren heeft gelegd, hoort daar rapport geven over de sterkte der ontvangen signalen.

Nu is het meestal zo, dat alleen de zendamateurs ontvangers bezitten die uitgerust zijn met een sterktemeter. Maar met een minimum aan onderdelen kan iedere kortegolf luisteraar zijn super ook van zo'n nuttig instrument voorzien.

Deze meter is niet alleen nuttig voor het vergelijken van de sterktes van ontvangen signalen, bij het afregelen van uw super kan hij ook goede diensten bewijzen. In fig. A ziet u het allereenvoudigste systeem afgebeeld. Zoals ieder wel zal weten heeft een sterk signaal een hoge a.v.c. spanning. Deze hoge a.v.c. spanning knijpt de buis af, zodat anode en schermroosterstroom afnemen en de anode en schermroosterspanning tengevolge van

de stroomvermindering door de weerstanden zullen toenemen. Van dit effect wordt dan ook dankbaar gebruik gemaakt en alle, ook de in fabrieksontvangers ingebouwde meters berusten op dit systeem. In de plaat m.f. leiding is een weerstand van 300  $\Omega$  opgenomen. Aangenomen dat de m.f. buis bij geen signaal een anodestroom van 6 mA trekt, zal over deze weerstand dus 1,8 V spanningsval ontstaan.

Wij schakelen dus hier eigenlijk een voltmeter parallel aan de 300  $\Omega$  weerstand. Met behulp van R2 stellen wij nu de meter op volle uitslag. Bij het ontvangen van signaal zal de meter dus aanwijzen van rechts naar links. Geen mooie oplossing? Geen bezwaar, we monteren de meter op zijn kop. Een nadeel van deze schakeling is, dat de meter nooit helemaal op 0 komt daar er altijd plaatstroom blijft lopen. Fig. B geeft m.i. het beste resultaat, Tussen + en aarde nemen wij een spanningsdeler bestaande uit 25 K $\Omega$  een pot.meter 100 K $\Omega$  en nogmaals 25 K $\Omega$ .

Hier meten wij de spanningstoename aan g2 van de m.f.-buis.

Met behulp van R1 stellen wij de meter op 0. Bij Inkomend signaal zal g2 t.g.v. de werking der AVC een hogere spanning krijgen.

De ingestelde spanning op de spanningsdejer blijft constant, dus slaat de meter uit (van links naar rechts).

Fig. C. De meter wordt hier gebruikt in een brugschakeling met de weerstand in de anodeleiding van de m.f. buis als een tak en met de weerstanden als de andere takken.

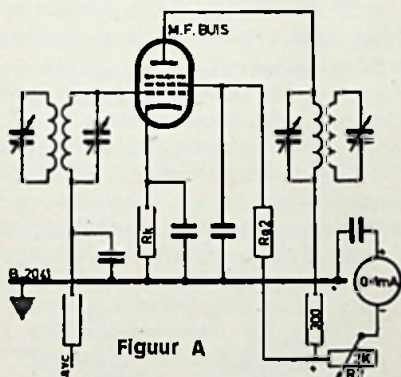
Met behulp van de weerstand R1 moet de meter op 0 worden gezet.

In het algemeen wordt als standaard aangenomen 6 dB tussen elk S punt waarbij S9 een 100 microvolt antennesignaal is.

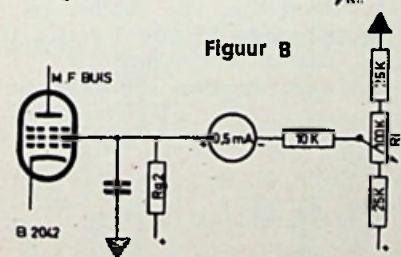
Een dergelijke ijking vraagt een zeer nauwkeurige meetzender en geldt slechts voor een bepaalde band.

Dit instrument mag dan ook geen precisie geven, handig is het zeer zeker, daar het het „toveroog“ in afleesbaarheid met stukken slaat.

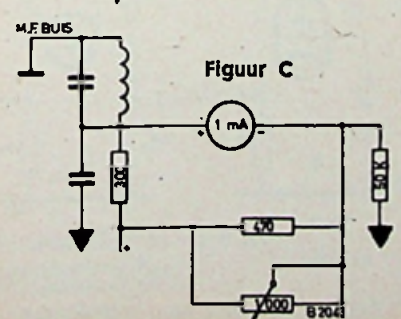
Een volgende keer hoop ik u iets te vertellen over S meters, waarbij een speciale meetbuis gebruikt wordt.



Figuur A



Figuur B



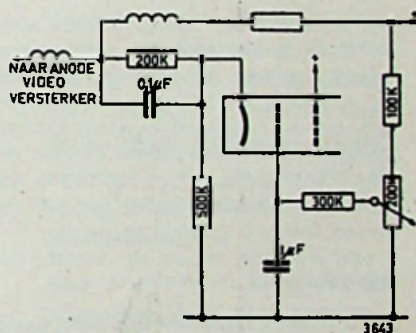
Figuur C

## ● Stipdover

In sommige TV-ontvangers, vooral die door amateurs zijn gebouwd, blijft de stip nog geruime tijd nahangen als de ontvanger is uitgeschakeld. Na enige maanden zal op deze plaats de buis zijn ingeband.

De oorzaak ligt in het feit, dat enerzijds de kathode nog geruime tijd blijft gloeien (via de gloeidraad) en anderzijds, de hoogspanning, die in de condensatoren is verzameld, zich slechts zeer langzaam ontladtd.

Een franse fabrikant heeft het op onderstaande wijze wel zeer eenvoudig opgelost. Een condensator van 1  $\mu$ F is verbonden tussen rooster en aarde. Deze condensator laadt zich op tot een positieve waarde. Als het apparaat wordt uitgeschakeld, zal de kathodespanning wel tot nu! vallen (deze schakeling geldt uitsluitend voor



kathode gemoduleerde beeldbuis) maar de roosterspanning blijft positief door de tijdconstante van de 1  $\mu$ F.

Het positieve rooster verzameld de nog door de afgekoelde kathode gemitteerde elektronen en voorkomt dus dat ze het beeldscherm bereiken. De schakeling is niets bijzonders, doch levert door zijn eenvoud een grote efficiëncy.

## Gummilenzen voor TV-camera

Onder de technische benaming VARIOPTIEK kent de moderne TV camera sedert kort een plastische lens. Deze maakt het mogelijk de brandpuntafstand van het optiek en daarmee de opnamehoek te veranderen, zonder het objectief te verwisselen en zonder dat scherpteverlies optreedt.

Stel het maar uit uw hoofd om dit objectief voor uw camera te zetten; het kost f 30.000 en weegt 25 kg!

Er zijn thans reeds experimentele uitvoeringen, die 5 kg wegen en deze zijn ontwikkeld door dr. F. G. Back van het Television Zoomar Corp. Voor reportagedoeleinden heeft deze geleerde zelfs een vario-optiek ontworpen van 2 1/2 kg. Dit nieuwe optiek verschaft natuurlijk een belangrijke uitbreiding van de opnametechniek.

Voor snapshots heeft men geen extra camera meer nodig, maar men haalt het beeld naar zich toe met dezelfde camera.



# Netaansluiting van transistoren

## Overzicht van de verschillende mogelijkheden

Bij het experimenteren met transistors en voor de voeding van powerversterkers met transistoren kan men in plaats van batterijen ook een PSA of het lichtnet toepassen.

Een gewoon PSA biedt hiertoe geen mogelijkheden, temeer daar we met de speciale eigenschappen van de transistoren rekening moeten houden.

De te leveren spanning hoeft niet hoger te zijn dan 60 volt, maar moet wel zeer precies kunnen worden ingesteld. Verder moet de inwendige weerstand of liever de uitgangswaerstand laag zijn, opdat bij belasting geen grote spanningsverliezen zullen optreden en belastingsvariaties geen storende invloed op de uitgangsspanning uitoefenen.

Om deze redenen zal het transistor-PSA als volgt zijn opgebouwd:

Nettransformator, gelijkrichter, zeef en afvlak-onderdelen en regelschakeling. De gehele schakeling, vooral van de regeling zal zeker moeten afhangen van de maximaal vereiste stroomsterkte. Voor experimenteren met enkele transistoren zal 20 mA reeds voldoende zijn, waartoe men gebruik kan maken van de schakeling uit fig. 1. Hierin doet de triode V1 dienst voor stabilisatie.

Aan de secundaire van de trafo wordt een spanning van ongeveer 115 V bij 30 mA verlangd met een gloeidraad-wikkeling voor V1. Een begrenzingsweerstand R1 in serie met de selegelijkrichter G1 laadt de electrolytische condensator C1 op. Voor de afvlakking zorgt C2. De triode is als

kathodevolger of kathodeversterker geschakeld.

De inwendige weerstand tussen kathode en anode ligt in serie met de uitgang en hangt af van de rooster-spanning. Door verandering van de rooster-spanning wordt de inwendige weerstand en daarmee de spanningsval tussen kathode en anode en gelijktijdig de uitgangsspanning gevarieerd. Tussen rooster en kathode is echter een spanning werkzaam, die tegelijk de spanning tussen kathode en de minleiding (dus uitgangsspanning) en de spanning tussen rooster en minleiding is.

De laatste is door de potentiometer R5 regelbaar. Parallel aan R5 is het neonbuisje geschakeld die over R2 de ontsteekspanning krijgt toegevoerd, waardoor een constante spanning over R5 staat, zodat de rooster-spanningsvariaties constant zijn.

Daarentegen is het spanningsverschil tussen rooster en kathode afhankelijk van de uitgangsspanning.

**Neemt de belasting toe, hetgeen de uitgangsspanning verlaagt, dan wordt ook het spanningsverschil tussen rooster en kathode kleiner.**

**De Ri tussen kathode en anode wordt kleiner en de uitgangsspanning stijgt weer.**

Het is gewenst +- en -aansluitingen geen van beide met massa te verbinden om de aansluiting zowel van PNP- als NPN-transistoren mogelijk te maken. Bij 700  $\Omega$  belasting levert het apparaatje maximaal 22 mA bij 15,5 V. De rimpel bedraagt hoogstens 20  $\mu$ V eff.

Voor grotere vermogens is fig. 1 ongeschikt, terwijl ook voor de powertransistors de uitgangsimpedantie hoog is. Vooral bij eindversterkers in B-schakeling is dit lastig, omdat de gemiddelde collectorstroom voortdurend met de signaal-amplitude meegaat.

Men zal dus moeten zorgen voor een zeer lage uitgangsimpedantie en een betrouwbare stabilisatie. Wordt voor de stabilisatie, evenals in fig. 1, een triode gebruikt, dan is de uitgangswaerstand van het PSA ongeveer gelijk met de reciproke-waarde van de steilheid S der triode (1/S).

Bij een steilheid van 5 mA/volt zal de impedantie dus 200  $\Omega$  zijn. Dit is te hoog. Bij een stroomvariatie van b.v. 50 mA, waarop we een B-versterker toch wel mogen rekenen, zou een spanningsvariatie van 10 volt het resultaat zijn.

Er bestaan geen triodes met een steilheid van 100 mA/V, dus we moeten naar andere middelen zoeken.

Deze vinden we in de powertransistor, die op analoge wijze als emittervolger is geschakeld. De uitgangswaerstand is hierbij afhankelijk van de emitterweerstand, de in de basis kring liggende en door de stroomversterkingsfactor  $\beta$  gedeelde weerstand  $R_g$ . De laatste bestaat hoofdzakelijk uit de Ri van de batterij of accu en is niet groter dan 100  $\Omega$ . In totaal is de uitgangswaerstand niet groter dan 2 tot 3  $\Omega$ , zodat zelfs bij stroomvariaties van 100 mA de uitgangsspanning hoogstens enkele tiende volts zal veranderen.

Een extra voordeel van de regeltran-

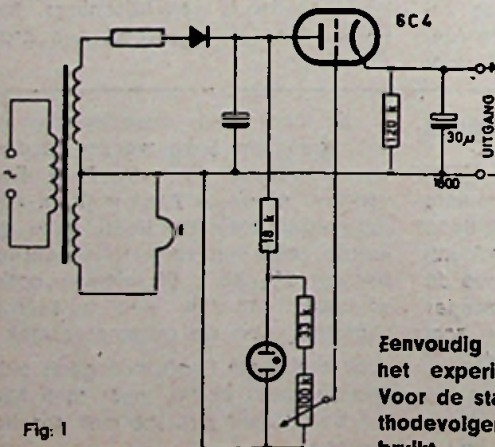


Fig. 1

Voor hogere belastingen en voor het bereiken van een kleine rimpel op de gelijkspanning kan men in plaats van een als „kathodevolger” geschakelde triode een powertransistor gebruiken die als emittervolger is geschakeld. De uitgangswaerstand  $R_{uit}$  is dan bijzonder laag en zal niet meer dan enkele  $\Omega$ 's bedragen.

Eenvoudig netvoedingsapparaat voor het experimenteren met transistors. Voor de stabilisatie wordt een als kathodevolger geschakelde triode gebruikt.

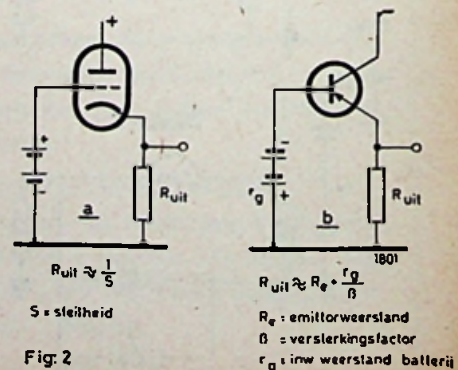


Fig. 2

$$R_{uit} \approx \frac{1}{S}$$

S = steilheid

$$R_{uit} \approx R_e \cdot \frac{r_g}{\beta}$$

$R_e$  : emitterweerstand  
 $\beta$  : versterkingsfactor  
 $r_g$  : inw weerstand batterij



sistor (fig. 2b) is dat geringe variaties van de ingangsspanning niet aan de uitgang zullen optreden, terwijl ook de afvlakking maar eenvoudig behoort te zijn, doordat de rimpel van de gelijkgerichte spanning niet aan de uitgang merkbaar is.

In fig. 3 is een praktische uitwerking gegeven met de regeltransistor.

De secundaire van de voedingstransformator levert 25 volt bij 1 A en voedt een gelijkrichter van vier in brug geschakelde germaniumdiodes. Hiervoor worden diodes gebruikt, die een belasting van 150 mA kunnen doorstaan zoals de IN91, die zelfs stroomstoten van 25 A verdraagt!

Aan de afvlakcondensator C1 ligt een gelijkspanning van ongeveer 35 volt. Een zeker nadeel in de schakeling vormt de toepassing van de batterij.

### Practische schakeling van een powertransistor als stabilisator voor de gelijkspanning.

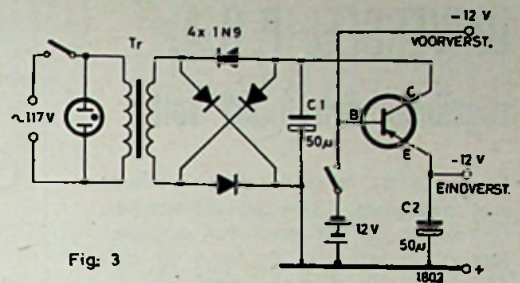


Fig. 3

(In het model werden 5 kwikzilvercellen gebruikt voor de basisstroom). Aangezien deze echter minimaal belast worden, zullen ze pas na enige duizenden bedrijfsuren vernieuwd behoeven te worden. Bovendien kan de batterijspanning worden gebruikt om de voorversterker te voeden, zodat de bromfactor nog sterker wordt ver-

zwakt. De powertransistor (waarvoor elk PNP-type kan worden gebruikt) dient zodanig te worden gemonteerd dat een goede warmte-afvoer is gewaarborgd.

Uit Funktechnik, jan. 1958 - heft 2 Radio en TV News, oct. '57, p. 58 P. S. Lederer, Power supply for transistors.

## Automatische helderheids- en contrastregeling

De helderheid van het beeld is te samen met het contrast sterk afhankelijk van de omgevingsbelichting.

Het ligt dan ook voor de hand, dat men deze regeling automatisch wil uitvoeren.

Als eerste is de duitse fabriek METZ er ingeslaagd een dergelijke schakeling te verwezenlijken.

In het schema vinden we als extra onderdelen gebruikt een dubbeltriode ECC81 en een seleencil SZ.

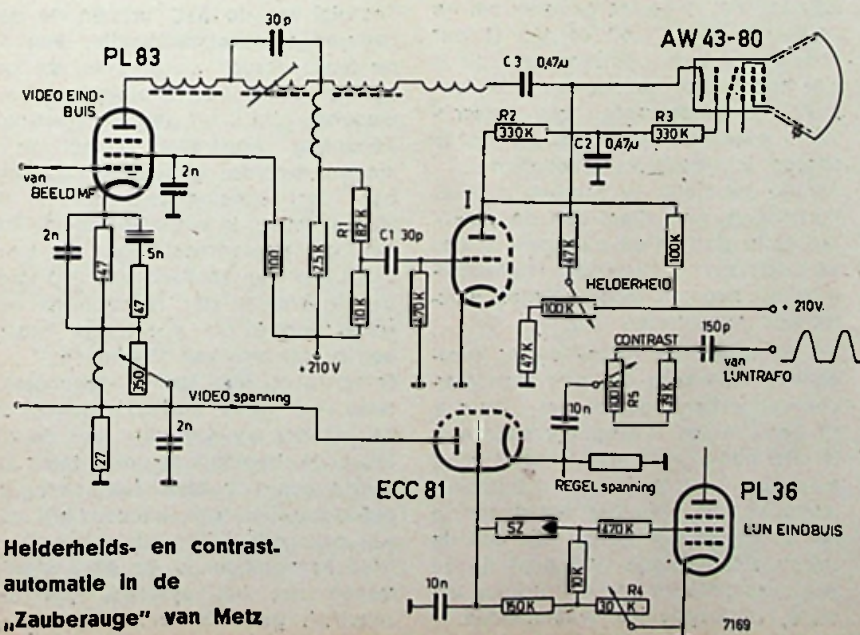
De weerstand van de seleencil zal kleiner worden bij toenemende belichting, zodat de roosterspanning van triodedeel II wordt gevarieerd. Deze

triode fungeert als sleutelbuis om de regelspanning te kweken.

Hiertoe worden aan de anode lijn-uitgangspulsen toegevoerd, terwijl aan de kathode het videosignaal ligt.

De resulterende regelspanning vermindert bij sterke kamerbelichting en stijgt bij zwakker licht of duisternis. De triode I levert een verhoudingspanning aan de beeldbuis die met potentiometer R5 kan worden ingesteld.

De beeldbuis „vergelijkt“ de verhoudingspanning met de regelspanning. De laatste is eenmaal in te stellen met R4.



Helderheids- en contrast-automatie in de „Zauberauge“ van Metz

## Belgische lezers, dit is voor U:

**-AE-** wordt steeds voordeliger! Als u zich abonneert, betaalt u per jaar 135 fr, in plaats van  $12 \times 15 = 180$  fr. Bovendien ontvangt u dan het drie-dubbeldikke september (Firato) nummer — dat dit jaar wel 20 of 25 fr zal kosten — zonder prijsverhoging!

Nog voordeliger: als u zich nu abonneert, voor eind augustus, voor een abonnement van september 1958 tot en met december 1959, betaalt u 180 fr en u ontvangt hiervoor dus 16 nummers, waarvan 2 extra dikke, die los veel meer kosten.

Deze nummers samen kosten minstens 250 fr en u betaalt maar 180 fr! U moet zich dan echter per omgaand melden bij uw gewone leverancier, of bij De Internationale Pers.

**GRATIS:** Alle lezers van **-AE-** kunnen gratis, om de 3 maanden het boekentijdschrift „Boek en Lezer“ ontvangen.

Geef uw naam en adres even op aan De Int. Pers. Cogels Olyslie 40 - Berchem-Antwerpen







# ZELFGEROUWDE WISSELSpannings BUISVOLTMEETER

## TECHNISCHE GEGEVENS :

Spanningsbereik : 0—10, 50, 100 en 500 mV; 1, 5, 10, 50, 100 en 500 V

Niveau-metingen: —60 tot +46 dB

Frequentiebereik : 20 Hz—60 kHz

Ingangsimpedantie : 1 M $\Omega$

Nauwkeurigheid : 2% van de volle schaaluitslag, resp. + of — 1 schaaldeel.

Het voedingsapparaat is heel eenvoudig. Door grote afvlakcondensatoren toe te passen is voldoende spanningconstantheid verkregen.

Heeft men plaatselijk met sterk wisselende netspanning te maken, dan kan verdere stabilisatie door middel van een stabilisatorbuis over de uitgang overwogen worden. De condensator van 4000 pF over de primaire dient om in- en uitschakelstoten op te vangen.

In het ontwerp komen enkele dingen voor die niet normaal in de handel zijn. Daar is dan in de eerste plaats het kastje.

~~AE~~ | trof een bijzonder aardig kastje aan bij de firma RUJAN Industrie- en Handelsonderneming, Lodewijk van

Deysellaan 166 te Haarlem. De prijs ervan is f 10.—.

Wij stellen ons voor dit kastje ook voor de andere ontwerpen te gebruiken, die binnenkort in ~~AE~~ zullen worden gepubliceerd.

Verder komt op de voorkant een schaal voor. ~~AE~~ is bereid deze te leveren, gedrukt, tegen een vergoeding van f 2.50 per stuk.

De foto's geven een duidelijke indruk van de constructie, de figuren 2 t.m. 7 tonen de lay-out van het chassis, de frontplaat van het chassis en van de kast, en het PSA-montageplaatje voor het chassis (fig. 2) nemen we een aluminium plaat, half hard, 1,5 mm dik, afmetingen 187 x 155 mm.

De zorgvuldigheid, waarmee gewerkt wordt, bepaalt van meet af aan de

De praktijk stelt de laagfrequent technicus steeds weer opnieuw voor meetproblemen, in het bijzonder wanneer hem geen geschikte of voldoende apparatuur ter beschikking staat.

Is het benodigde meetapparaat niet al te gecompliceerd, dan verdient het aanbeveling niet langer zuchtend te blijven rondlopen, doch er even voor te gaan zitten en het instrument te bouwen.

Het onderstaande behandelt de bouw van een zeer goede buisvoltmeter, die met een minimum aan onderdelen een maximum geeft aan betrouwbaarheid en gebruiksmogelijkheden.

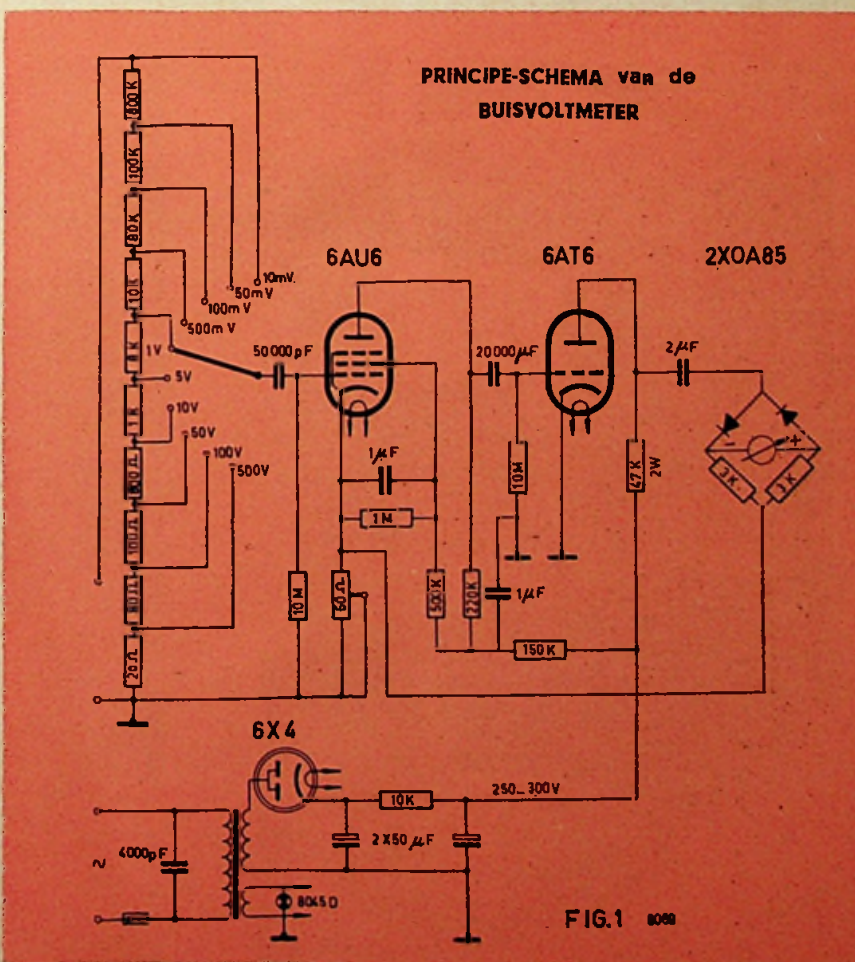
De meter munt uit door een robuuste, degelijke constructie en is uitgerust met een 150  $\mu$ A draaispoel-instrument van moderne vorm en duidelijk afleesbare schaal, dat ons door de firma Stuit & Bruin ter beschikking werd gesteld. De bediening is bijzonder eenvoudig.

Het principe-schema (fig. 1) is een modificatie van een soortgelijk instrument, dat enige jaren geleden in Electronics werd gepubliceerd.

De schakeling wordt gevormd door een precisie-verzwakker over de ingangsklemmen van 1 M $\Omega$ , gevolgd door een 2-traps weerstandgekoppelde versterker, die weinig toelichting nodig zal hebben.

De gebruikte buizen zijn 6AU6, 6AT6 en 6X4.

Het draaispoelinstrument is opgenomen in een kristaldioden-brugschakeling. De zeer sterke tegenkoppeling (12-voudig) vanuit het brugcircuit naar de kathode van de ingangsversterker geeft een grote mate van stabiliteit en frequentievastheid.





kwallet en het uiteindselijke resultaat! Het dus niet willekeurig een stuk aluminium af, doch snij zorgvuldig de maten goed haaks uit en werk scherpe randen weg met een stuk schuurpapier.

Leg het plaatje op een schoon stuk board of carton, zodat het niet kan krassen en zet met lineaal en kraspen de aangegeven maten in mm uit. De cijfers bij of in de cirkels geven de diameter van de gaten in mm.

Boor de gaten en werk ze af. Er is hierbij een enkele opmerking te maken: De 6 gaatjes van 2,2 mm dienen om 3 blokcondensatoren merk Frako met zelftappende boutjes vast te zetten. Zal een ander type blokcondensatoren gebruikt worden, dan mete men daarvan de afmetingen 53 en 16 mm na en wijzige zonedig deze maten in fig. 2. De bevestigingsgaten voor de voedingstransformator zijn in fig. 2 voorlopig weggelaten. Deze worden later geboord.

De chassis-frontplaat, fig. 3, bestaat eveneens uit 1,5 mm dik aluminium, afmetingen 229 X 155 mm.

Zet met de kraspen de verticale middellijn op en vandaar uit de andere maten. Cirkel met de kraspasser het

gat om van 80 mm diameter, waar de body van het draaispoelinstrument door moet.

Wil men een meter gebruiken met een andere bodydiameter, dan neme men dit gat dienovereenkomstig groter of kleiner. Zaag het gat met een figuurzaag uit en werk het met een halfronde zoete vijl af.

Figuur 3 spreekt voor zichzelf. - De aanduiding bij enkele gaten „3 verz.“ betekent „3 mm verzonken“. Nadat men het 3 mm gat heeft geboord, werkt men het met een verzinkboor, resp. een 6 mm boor na, totdat een 3 mm platkopbout er vlak in aanlegt.

Wanneer het chassis straks geheel zal zijn gemonteerd, moet het in elke stand kunnen worden neergezet, zonder dat het apparaat op z'n onderdelen komt te staan. Daartoe maken we een paar beugels van bandijzer naar fig. 4 en 5.

Strek het bandijzer goed recht en vlak. De gaten A, B, C en D worden erin geboord, nadat de beugel gezet is.

Zijn chassis en chassisfrontplaat geboord, dan komt het omzetten aan de beurt. Doe dit zorgvuldig langs de daarvoor aangegeven lijnen. Heeft

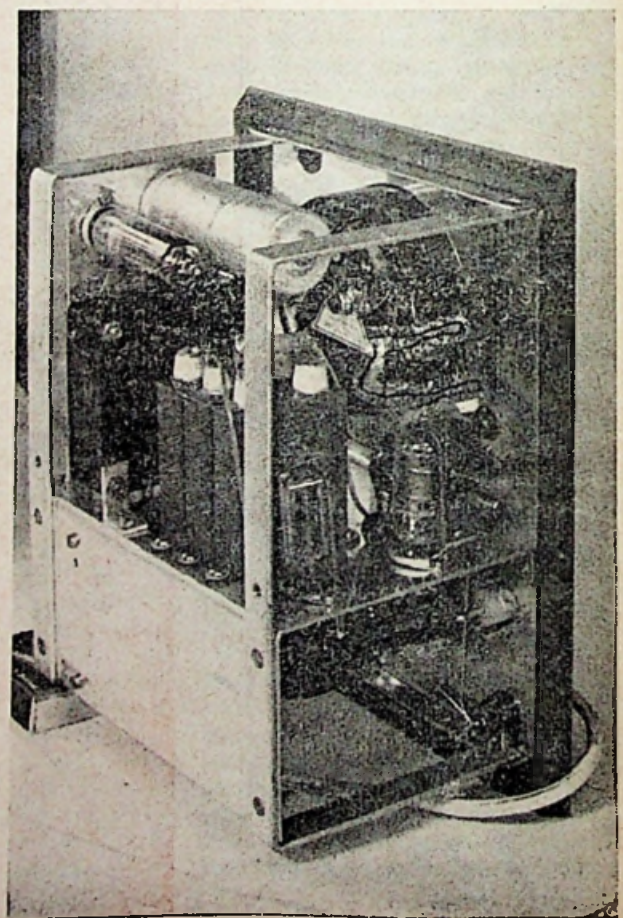
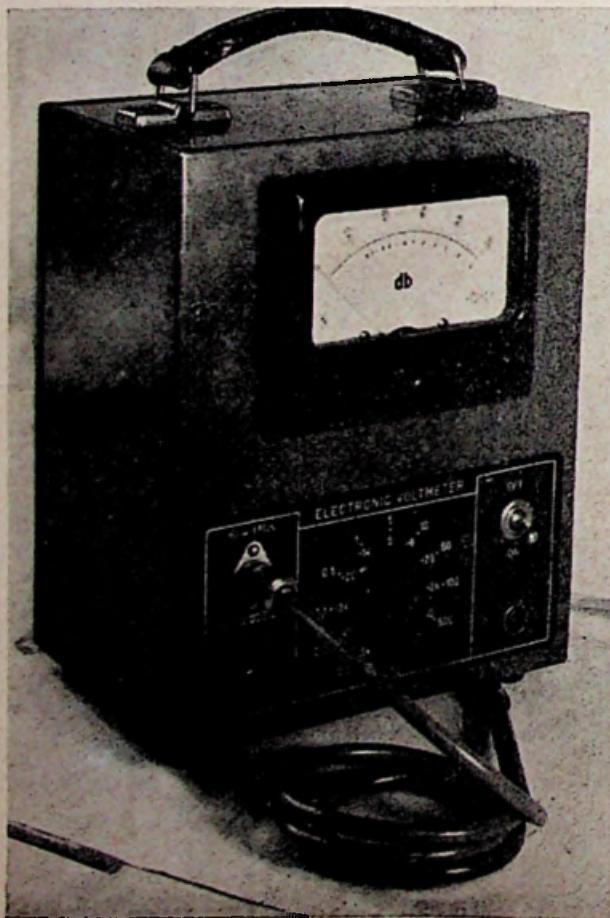
men geen zetbank of stevige bankschroef ter beschikking, vraag dan aan een instrumentmaker of machinefabriekje in de buurt om dat netjes voor U te doen. Tevens worden dan de beugels omgezet.

Is dat klaar, dan kunnen de gaten A en B van fig. 5 worden afgetekend, passend op de daarvoor bestemde 3 mm verzonken gaten in de omgezette randen van de chassis-frontplaat. Boor A en B met een 2,5 of 2,8 mm boor en tap er 3 mm draad in. Zetten we het chassis even met een paar boutjes aan de frontplaat vast, naar figuur 4, dan zien wij waar de beide gaten C van elk 3 mm in het bandijzer afgetekend en geboord zullen moeten worden.

Als we het zover hebben gebracht, zetten we het chassis met boutjes + moer aan de beugels vast, waardoor fig. 4 een stevige constructie op zal leveren.

Vervolgens nemen we het frontpaneel van de kast onderhanden (figuur 6). Deze kast is reeds gelakt, zodat we wel een beetje voorzichtig moeten zijn, om geen beschadigingen te veroorzaken.

Zet op de binnenkant van het deksel





de verticale middellijn uit en vandaar de middelpunten van de andere gaten. Leg vervolgens de chassisfrontplaat in het deksel, controleer of de corresponderende gaten precies op elkaar vallen en zet tevens de 4 gaten voor de bevestiging van de draaispoelmeter uit.

Maak vervolgens de gaten in het deksel van de kast.

Meet nu en bereken, waar het stuk 187 mm van fig. 5 in de kast tegen de achterwand komt te rusten. Boor op geschikte hoogte in deze achterwand een 3 mm gaatje (2 stuks) zodanig, dat dit zoveel mogelijk in het midden van de breedte van het bandijzer komt.

Verbind fig. 4 en 6 tot één geheel en

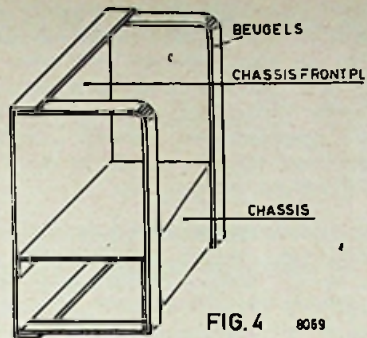
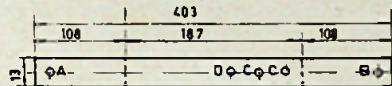


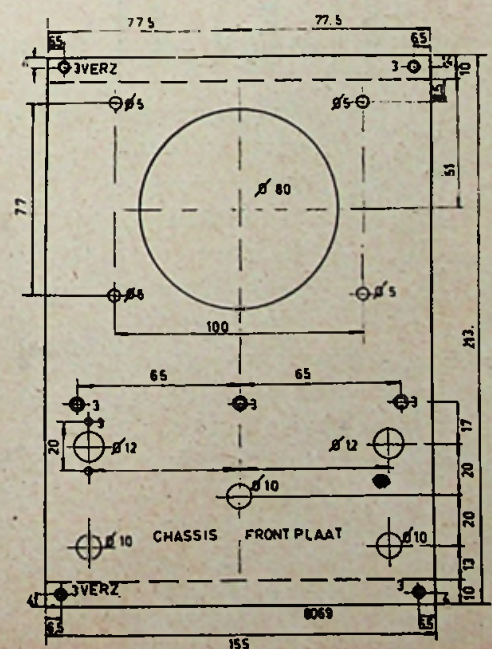
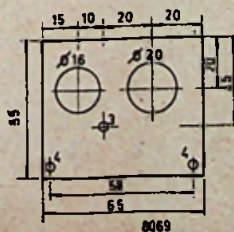
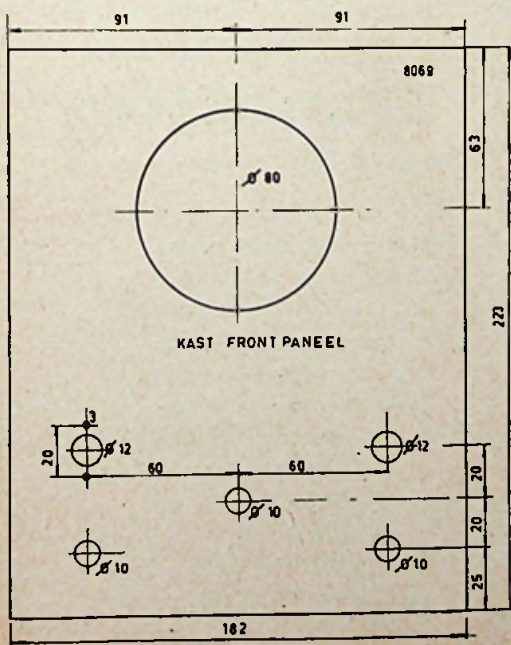
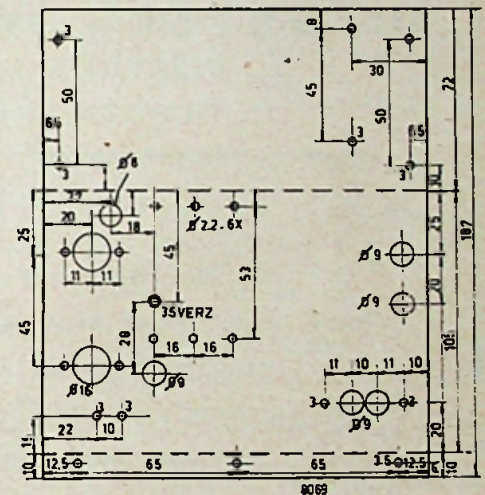
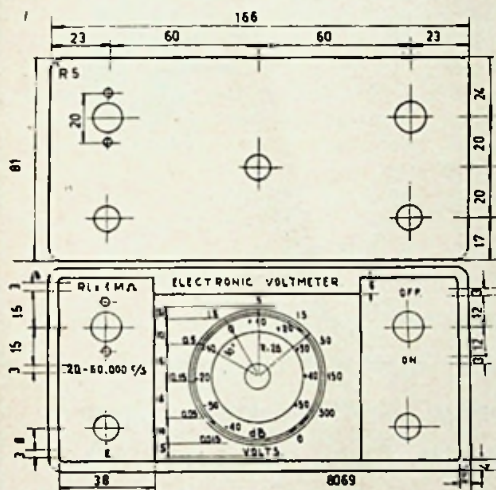
FIG. 4 8069



BANDIJZER 3mmDIK

FIG. 5 8069

De verschillende  
inwendige  
chassis van deze  
en andere nog te  
publiceren  
meetinstrumenten  
zijn eenvoudig zelf  
te maken



schuif dat in de kast. Kras door de 2 gaatjes in de achterwand op de beugels de plaats af, waar gat D (fig. 5) moet komen. Boor vervolgens dit gat en snij er 3 mm draad in. Een 3 mm boutje, voorzien van een onderleg-ringetje op deze plaats trekt kast en deksel goed sluitend aan.

Het enig overblijvende mechanische werk is nu nog het psa-montageplaatje (fig. 7), dat aan de kern van de voedingstransformator moet worden bevestigd. De buitenmaten (65 en 55 mm), evenals de plaats van de 4 mm gaten zijn afhankelijk van de afmetingen van de kern (die uiteraard zo klein mogelijk moet zijn), zodat daarmee rekening is te houden.



De mechanische en elektrische montage is vrij eenvoudig en zal aan de hand van de foto's weinig moeilijkheden geven.

Gebruik in ieder geval goede onderdelen en werk daarbij netjes.

De buisvoltmeter wordt op volle uitslag geijkt met de variabele kathodeweerstand der 6AU6.

Schakel de buisvoltmeter op het bereik 0—10 volt. Leg een wisselspanning op de ingangsklemmen aan van precies 10 volt. Het draaispoelinstrument nu juist volle uitslag geven. Doet het dit niet, vergroot of verklein dan de kathodeweerstand van de ingangsversterker, totdat dit wel het geval is.

Om de ingangsspanning precies op 10 volt in te stellen, maken we gebruik van een standaard voltmeter. Degenen, die niet over een goede ijk-meter beschikken, sture zijn instrument, goed verpakt, aan ~~RF~~, waar tegen een kleine vergoeding (f 3.—) de ijking zal worden verricht.

Met zorg gebouwd en afgeregeld zal deze buisvoltmeter de vergelijking met vele, duurere fabrieksapparaten glansrijk doorstaan en een welkome aanwinst zijn voor het instrumentarium van elke technicus, die met laagfrequent metingen te maken heeft.

Volledigheidshalve vermelden we een paar gebruiksmogelijkheden :

1. het meten van brom en ruis;
2. het bepalen van de gevoeligheid en de frequentie karakteristiek van versterkers en de versterking per trap;
3. het meten van output van microfoon, pickup, taperecorder, telefoonleidingen.
4. het beoordelen van wow en flut-ter bij mechanische weergave;
5. als outputmeter bij het afregelen van ontvangers;
6. het meten van mechanische trillingen;
7. filterkarakteristieken.

## UITGEVERIJ WIMAR

POSTBUS 14 - HAARLEM

TELEFOON 13084 - GIRO 435912



Op de Firato zullen verschillende nieuwe boekjes worden uitgebracht t.w.: Spoelblokken, een documentatie van vele gangbare en minder gangbare een- en meerbands afstemeenheden, waarbij 2 passende superschema's en „Wij bouwen zelf een bandrecorder”, in dit boekje is opgenomen een unieke documentatie over tape-kopjes. Reeds verschenen zijn:

## HI-FI II

*Volledige muziekinstallatie  
voor zelfbouw*

Viddeleerversterker

Basreflexkast

Kruisfilters

Bandspeel-voorversterker

Parallel-push-pull-versterker

Een boekje van 118 bladzijden, met o.a. 3 foto's, 1 bouwtekening, 3 nomogrammen en 87 schema's.

Naast de praktijk heeft ook de theorie hierin een plaatsje gevonden. Voor vakman en amateur een onmisbaar boekwerkje!

**PRIJS f 3.95**

Hét boek voor de beginnende radiotechnicus en -amateur

## Transistors

door J. H. Jansen

Het bevat 10 hoofdstukken :

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

**PRIJS f 5.95**



# DE FABRICATIE VAN EEN MAGNEETBAND

door Ing. W. A. Meeuws van de Technisch- commerciële diensten voor magnetische registratie-materialen van de  
N.V. Gevaert Photo-Producten,  
Antwerpen

## I. HISTORIEK

Reeds in 1934 werd door Marconi een toestel voor magnetische registratie gebouwd waarbij voor het eerst een „magneetband“ gebruikt werd van ongeveer 3 mm breed en ongeveer 0,08 mm dik. Deze band was echter nog uit massief staal vervaardigd. Toch was dit reeds een belangrijke vooruitgang ten overstaan van de tot dan toe gebruikte „magneetdraad“. Het is nu een alom bekend feit dat de magneetband vanwege zijn geometrische vorm, belangrijke voordelen ten opzichte van de magneetdraad biedt. De soepelheid van deze massieve stalen magneetband, liet echter nog veel te wensen over.

Vervolgens werd de homogene stalen band vervangen door een magneetband uit twee lagen, t.t.z. een soepele band uit niet-magnetisch materiaal die als drager dient voor een dunne laag magnetisch materiaal waarin de eigenlijke magnetische registratie gebeurt. Deze drager, die oorspronkelijk uit papier was vervaardigd, dient dus enkel om de magneetband de nodige mechanische sterkte te geven. De papieronderlaag werd vervolgens geleidelijk vervangen door een plastische onderlaag.

Lange tijd waren er tegelijkertijd magneetbanden op papier en plastische onderlaag in de handel. Mede wegens de te kleine scheurweerstand van het papier, is ten huidige dage de papieronderlaag praktisch totaal verdwenen, bijzonder door de huidige tendens naar steeds dunnere band, om met dezelfde spoeldiameter, een langere speelduur mogelijk te maken.

## II. SAMENSTELLING EN FABRICATIE VAN EEN MODERNE MAGNEETBAND

### A. Het ijzeroxyde

Als werkzaam magnetisch materiaal wordt tegenwoordig meestal het rode ijzeroxyde gebruikt ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Bij de fabricatie hiervan wordt ferrosulfaat in oplossing in reactie gebracht met een loog om een mengsel te vor-

men van goethiet en lepidocrosiet, dat door verhitting omgezet wordt in  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , dat nog niet de nodige magnetische eigenschappen bezit. Na reductie bekomt men het zwart ijzeroxyde ( $“\text{Fe}_3\text{O}_4”$ ) of magnetiet dat vroeger veel als actief, magnetisch materiaal voor magneetband gebruikt werd. Het rode ijzeroxyde wordt uit dit magnetiet bereid door verdere oxydatie onder zorgvuldig gecontroleerde condities, zodanig dat men het  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  bekomt dat de beste magnetische eigenschappen bezit. Door wijziging van deze condities kan men ook  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  bekomen, dat niet magnetisch is. Het zwarte ijzeroxyde blijkt in de praktijk minder geschikt; trouwens, het is helemaal niet zeker dat  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  als dusdanig bestaat; het zou kunnen geschreven worden als  $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{FeO}$ . Het rode ijzeroxyde heeft een grotere remanentie en kan dus een hogere uitgangsspanning geven. Dit is een van de redenen waarom het rode ijzeroxyde thans uitsluitend gebruikt wordt.

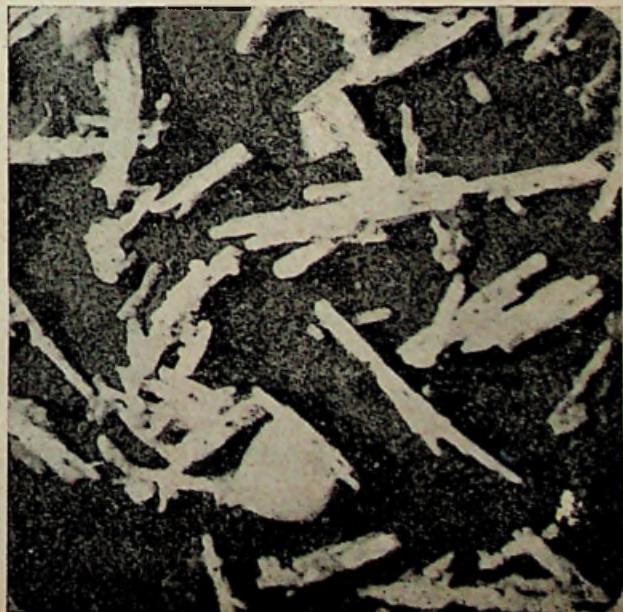
### B. De magnetische laag

Daar het ijzeroxyde zo fijn mogelijk moet zijn en uiterst homogeen verdeeld op de onderlaag moet kunnen gelegd worden, wordt het gedurende een wel bepaalde tijd in kogelmolens gemalen.

Op de fijnheid van het gemalen oxyde wordt een strenge controle uitgeoefend daar hiervan onder andere het ruisniveau van de magneetband zal afhangen.

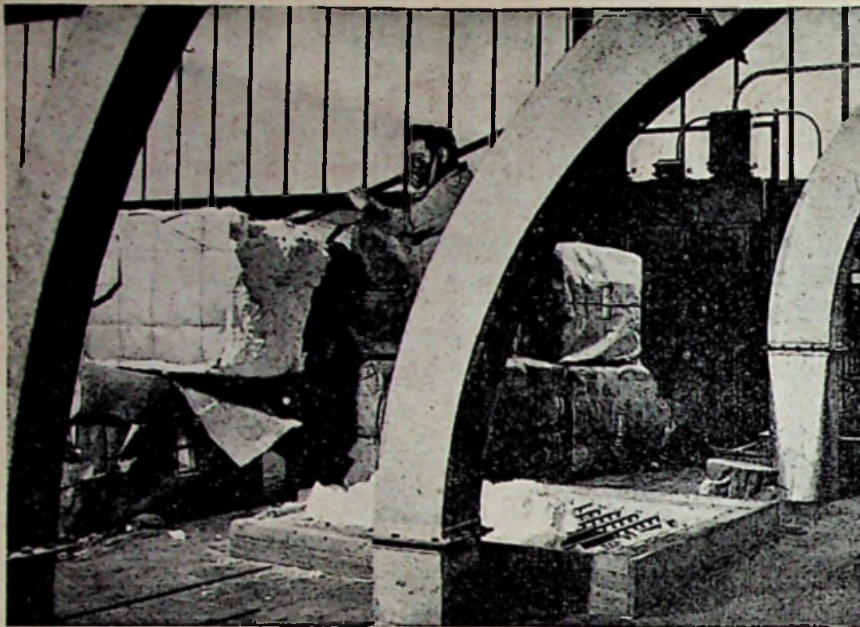
Daarna wordt het gemalen magneetpoeder vermengd met een plastische stof in gesmolten of opgeloste toestand. Deze plastische stof, of bindmiddel, is van dezelfde aard als de onderlaag, om een onberispelijke hechting van de ijzeroxydelaag op de onderlaag te verzekeren.

Deze vermenging met het bindmiddel is een uiterst moeilijke bewerking daar de ijzeroxydekorrels zo gelijkmatig mogelijk in het bindmiddel moeten verdeeld zijn. Het is ook van de graad van deze homogene verdeling dat het ruisniveau van de magneet-



Figuur 1  
Elektronen-  
mikroscopische  
vergroting van  
korrels  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$   
Vergroting: 50 x  
Schaduwling met  
Paladium onder  $30^\circ$





**Figuur 2.** De cellulosetriacetaat wordt uit de balen genomen om tot onderlaag te worden verwerkt.

band zal afhangen. Plaatselijke samenklonteringingen moeten dus ten koste van alles vermeden worden.

### C. De onderlaag

Als onderlaag voor magneetband komt in aanmerking elke substantie die aan de volgende eisen voldoet :

- ① Ze moet kunnen gefabriceerd worden in de vorm van zéér dunne bladen.
- ② Ze moet voldoende sterk zijn om te kunnen weerstaan aan de krachten die bij normaal gebruik van de magneetband optreden.
- ③ De scheurweerstand mag niet te laag zijn.
- ④ Ze moet zo soepel mogelijk zijn, daar de soepelheid een zeer grote invloed heeft op de hoge frequentieweergave van de magneetband .

Inderdaad, een magneetband ligt des te gemakkelijker tegen de magneetkop aan, naarmate hij soepeler is. De effectieve afstand tussen de band en de kop vermindert dus naargelang de band soepeler is, wat de hoge frequentieweergave ten goede komt. In de praktijk zijn het voornamelijk de plastische stoffen - en dan nog maar enkele - die geschikt zijn gebleken als onderlaag voor magneetband. De volgende worden praktisch uitsluitend gebruikt :

### a) Celluloseacetaat :

Hierin bestaan twee variëteiten : Cellulosediacetaat en cellulosetriacetaat. Diacetaat wordt gebruikt door de meeste Amerikaanse magneetbandfabrikanten.

Triacetaat wordt gebruikt door enkele Europese magneetbandfabrikanten. De katoenlinters zijn de katoenvezels die zich vlak bij het zaadje van de katoenplant bevinden. Deze vezels zijn te kort om in de textielnijverheid gebruikt te worden, maar zijn zeer geschikt om tot acetaat geacetylerd te worden.

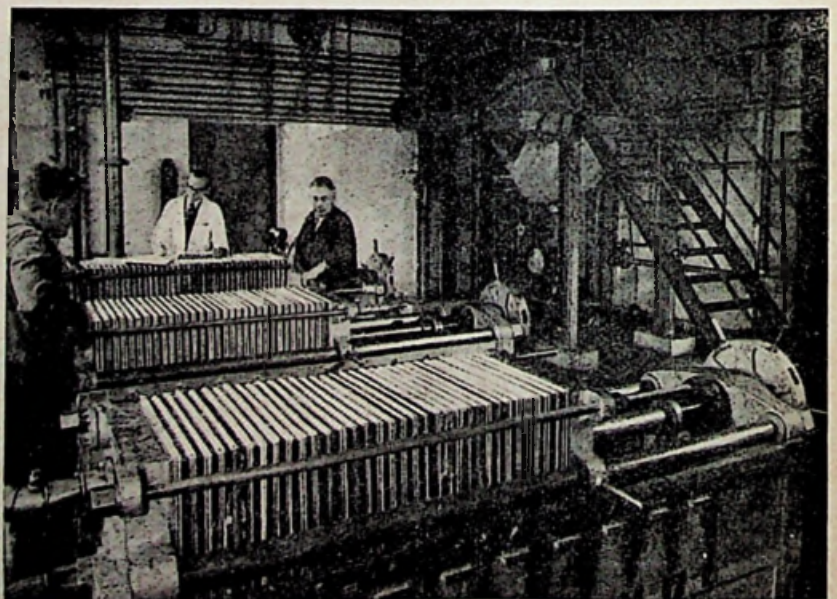
Wil men diacetaat bekomen, dan regelt men het proces zo dat er twee en een half hydroxylgroepen van de cellulose-moleculen door een acetaatgroep worden vervangen. Gaat men zo te werk dat er drie hydroxylgroepen worden vervangen, dan bekomt men triacetaat.

Het bekomen cellulose-acetaat is, in tegenstelling met cellulose, oplosbaar in organische oplosmiddelen. Het diacetaat wordt opgelost in aceton en het triacetaat in methyleenchloride-alkohol zodat men een zeer dikke vloeibare massa bekomt, soms wel verkeerdelijk „collodium” genoemd.

Om alle fouten in de onderlaag te vermijden, wordt de „collodium” onder hoge druk door persfilters gestuwd om hem van de laatste onzuiverheden te ontdoen. Dit gefiltreerde „collodium” wordt in een dunne laag gegoten op een metalen band zonder einde. Langs weerszijden loopt deze metalen band over grote trommels : deze trommels bewegen de metalen band voort met een constante snelheid.

Door verwarming onder en boven de metalen band worden de oplosmiddelen terug uit de „collodium” verdampd, zodat op de band een dunne film van cellulose-acetaat overblijft.

Deze film komt dan los van de metalen band en wordt dan gewoonlijk nogmaals naar een droogkast geleid om „nagedroogd” te worden, waardoor de laatste oplosmiddelen uit de film worden verdampd.



**Figuur 3.** De persfilters waardoor de „collodium” gestuwd wordt, alvorens tot een onderlaag te worden gegoten



**b) Polymethyltereftalaat**  
(Fabricatie hiervan is gebreveteerd door „Dupont“ U.S. onder de benaming „Mylar“).

Dit is, in tegenstelling met cellulose-acetaat een synthetisch produkt. Het is een plyster, bekomen door de polycondensatie van tereftaalzuur en ethyleenglycol.

De fabricatie tot onderlaag gebeurt door een extrusieprocédé, t.i.z. het produkt wordt gesmolten door verhitting en dan door een spleetvormige opening getrokken, waarna het driemaal in de lengte- en breedterichting gerekt wordt om het de nodige mechanische sterkte te verlenen.

**c) Polyvinylchloride (P.V.C.)**

Dit is een synthetisch produkt, polymeer van vinylchloride. Ook dit wordt door een extrusieprocédé tot onderlaag verwerkt. De laag wordt echter maar in één richting, nl. in lengterichting, gerekt.

**Vergelijking van deze drie soorten onderlagen**

Wij spreken hier slechts van drie soorten omdat er zeer weinig verschil bestaat tussen diacetaat en triacetaat. De triacetaat is iets sterker en heeft een kleinere vochtabsorptiecoëfficiënt (zie verder).

Om de mechanische eigenschappen beter te kunnen vergelijken vindt u in de figuur 5 een „trekcurve“ van triacetaat, polymethyltereftalaat en P.V.C.

Zulk een trekcurve vertoont steeds twee takken, eerst een steile reversibele tak en dan een minder steile irreversibele tak. De reversibele tak komt overeen met de elastische ver-

lenging, t.i.z. de band komt tot zijn oorspronkelijke lengte terug na wegnemen van de belasting. Op een bepaalde spanning die we de „zwichtspanning“ noemen, gaat de reversibele tak over in de irreversibele en komen wij in de plastische zone, komt de band niet meer tot zijn oorspronkelijke lengte terug. Op een bepaalde spanning treedt de breuk op, deze spanning noemen wij de „breukspanning“; de verlenging in dit punt noemen wij de „breukverlenging“.

Op de grafiek (fig. 5) zien wij dat de breukweerstand van polymethyltereftalaat groter is dan deze van cellulose-triacetaat. De zwichtspanning is voor de drie echter praktisch gelijk, alleen deze van tereftalaat is iets groter. In de praktijk kunnen wij dus zeggen dat tereftalaat weliswaar de „sterkste“ is van de drie, doch dat men hem met geen veel grotere kracht kan belasten zonder een blijvende vervorming te veroorzaken, blijvende vervorming die voor dezelfde kracht groter is dan voor de twee andere. Bij normaal gebruik van de magneetband zullen de spanningen steeds beneden de zwichtspanning blijven, zodat ze alle drie equivalent zijn; boven de zwichtspanning zal triacetaat en P.V.C. vlugger breken dan tereftalaat; de tereftalaat zal dan echter zo erg verlengd zijn dat hij eveneens onbruikbaar is.

Vanuit dit oogpunt is de P.V.C. te verkiezen boven de triacetaat daar zijn curve steeds iets boven deze van triacetaat ligt. Deze curven zijn echter gebaseerd op metingen uitgevoerd op kamertemperatuur n.l. 23° C. Bij

verhoging van temperatuur, b.v. op 50° C (fig. 6) gaan de curven er enigszins anders uitzien. In figuur 6 zien wij dat de drie curven lager liggen op 60° C dan op kamertemperatuur. De curve van P.V.C. is echter relatief verder gedaald dan de twee anderen. Dit is ook logisch daar, zoals men weet P.V.C. een thermoplastische stof is, d.w.z. de stof wordt plastischer naarmate de temperatuur stijgt. Dit is natuurlijk bij alle plastische stoffen wel enigszins het geval, echter niet in die mate zoals bij P.V.C.

Het is nog interessant de drie onderlagen te vergelijken vanuit het oogpunt van de dimensionale stabiliteit onder zeer vochtige omstandigheden. Hiervoor leggen wij een stukje onderlaag met een welbepaald gewicht gedurende 24 uur in water en meten daarna hoeveel het staaltje in gewicht vermeerderd is door vochtabsorptie. De volgende tabel geeft deze gewichtsvermeerdering in percent:

|               |       |
|---------------|-------|
| Diacetaat :   | 5 %   |
| Triacetaat :  | 3,5 % |
| P.V.C. :      | 0,5 % |
| Tereftalaat : | 0,4 % |

In dit opzicht tereftalaat en P.V.C. dus beter geschikt dan tri- en diacetaat.

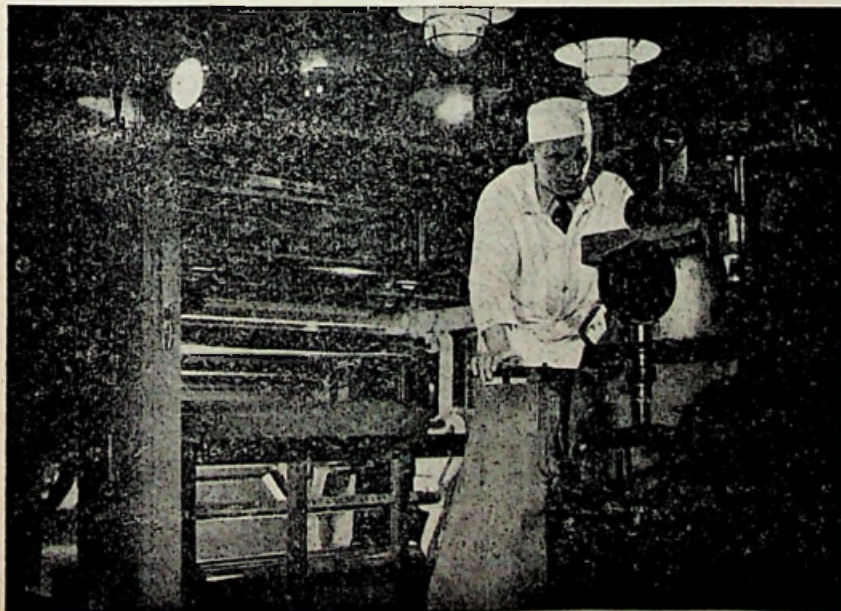
**Besluit van deze vergelijking :**

Zoals uit de voorgaande uiteenzetting blijkt is het zeer moeilijk uit te maken welke nu eigenlijk de meest geschikte onderlaag is voor magneetband. Elke onderlaag heeft zijn specifieke voor- en nadelen.

Celluloseacetaat biedt kleine plastische verlengingen, echter tamelijk kleinere breukweerstand en tamelijk grote vochtabsorptie. P.V.C. biedt eveneens kleine plastische verlengingen, iets grotere breukweerstand, kleinere vochtabsorptie, maar een hinderlijke thermoplastischeiteit.

Tereftalaat biedt een grotere breukweerstand, een zeer kleine vochtabsorptie, maar zeer grote breukverlengingen.

De keuze van de onderlaag hangt dus nog voornamelijk af van persoonlijke appreciatie en van uitwendige omstandigheden.



**Figuur 4.** Een gietmachine voor cellulose-acetaat-onderlaag. Rechts op de foto ziet u zijdelings op de voorste trommel de metalen band. — Boven deze trommel bevindt zich de „gietler“ waarmee de „collodium“ in een dunne laag op de metalen band wordt gegoten. — Onderaan de trommel komt de film los van de band en gaat dan onder de vloer door naar de „droogkast“ die u links op de foto kunt zien.



Misschlen brengt de toekomst ons een vierde onderlaag die de ideale zal blijken te zijn.

#### D. HET SNIJDEN EN CONFECTIONEREN VAN DE GELUIDSBAND

De band wordt over het algemeen gefabriceerd op een breedte van 10 cm tot 1 m. Uit deze rollen worden de banden gesneden op een breedte gelegen tussen 6,20 mm en 6,35 mm. 0,15 mm is de genormaliseerde tolerantie voor de breedte van magneetband. Een band gesneden op een breedte gelegen tussen de twee aangegeven maten moet dus op elke toestel kunnen gebruikt worden. Het snijden van de band is dus een

zeer nauwkeurige bewerking daar het totale tolerantieveld dus slechts 0,15 mm bedraagt. De snijbewerking moet ook zeer zorgvuldig gebeuren en vereist veel ervaring. De stand van de messen, hun snijhoek, hun scherpste, de snelheid van de band enz. moet zo gekozen worden dat de band mooi recht gesneden wordt, zonder braam en zonder vervormingen van de rand. Bijzonder moet er op gelet worden alle oppervlakte-vervormingen van de band te vermijden omdat deze op de toestellen die geen aandruk op de magneetkoppen voorzien, een verwijdering van de kop veroorzaken, die een ongelijkmatigheid in de weergave veroorzaakt. Een verwijdering

van de magneetkop tast voornamelijk de hoge frequentie-weergave aan volgens de formule :

$$L = 55 \times (d/\lambda)$$

waarin :

L : verlies in db.

d : afstand band/magneetkop

$\lambda$  : golflengte op de band in mm

$$\lambda = v/f$$

v : bandsnelheid mm/sec.

f : frequentie p/s.

Hieruit blijkt dat, hoe kleiner de golflengte wordt, dus bij hoge frequenties of bij lage bandsnelheden, hoe groter het verlies wordt door de verwijdering van de kop.

Na het snijden van de band moet de voor- en naloopstrook aan de band bevestigd worden. De voor- en naloopstrook is gewoonlijk eveneens uit een plastische stof vervaardigd, die met pigmenten gekleurd is. De voor- en naloopstrook moeten een verschillende kleur hebben. Gewoonlijk is één zijde van de voorloopstrook wit gekleurd en gematteerd om te kunnen worden beschreven.

De band kan nu op de gewenste lengte op de bekende plastische spoelen gewonden en in de doos verpakt worden.

#### E. CONTROLE VAN DE MAGNEETBAND

We onderscheiden twee belangrijke controles :

##### a) De fabricatiecontrole :

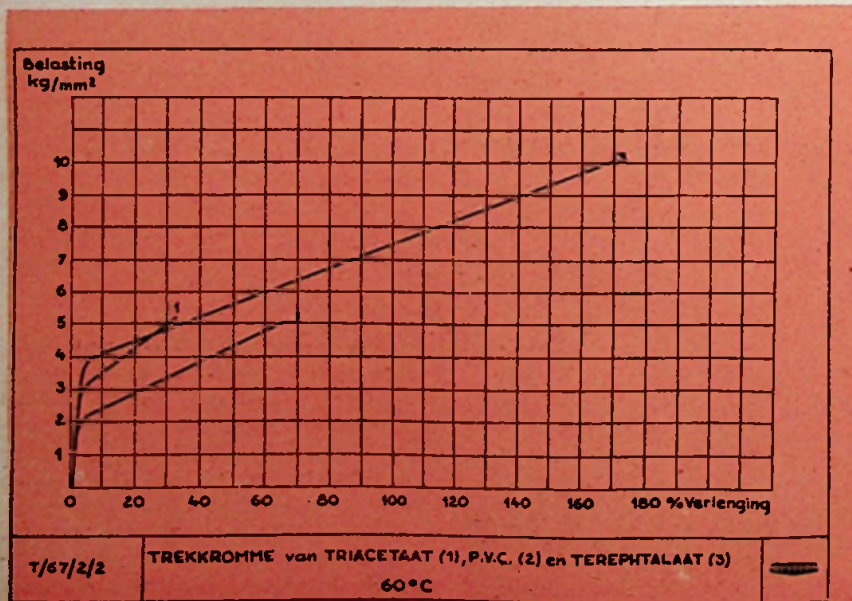
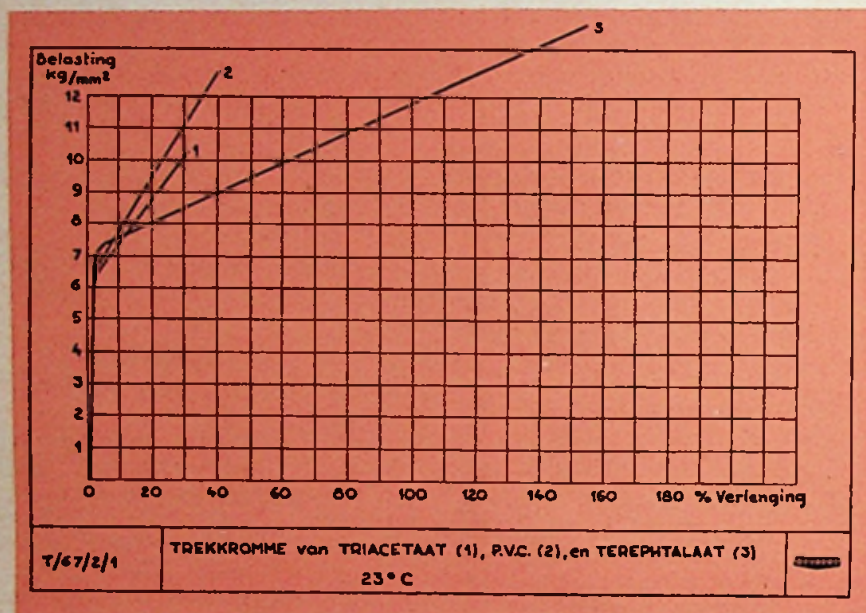
Hier onderscheiden we weer twee punten, n.l. :

- ① Een controle die systematisch alle fazen van het fabricatieproces volgt om aanstands maatregelen te kunnen nemen wanneer er in één der fazen een fout is gebeurd.
- ② Een uiteindelijke controle van het afgewerkt product voor versnijding en verpakking. Bij deze controle worden alle mechanische en elektro-akoestische eigenschappen nagemeten en aan standaarden getoetst.

##### b) De versnijdingscontrole :

Deze wordt uitgevoerd op de gelijkheid van de versnijding en de verpakking. Deze controle omvat ook de „sorteringscontrole“ die tot taak heeft de eventueel in de fabricatie geconstateerde plaatselijke fouten, te verwijderen.

(Wordt vervolgd)





# ZOMER- ONTVANGER



## IN DEZE FLIP-FLOP :

Een batterij-ontvanger met een gelijkspanningstransformator, waardoor volstaan kan worden met een zakbatterij voor de ontvanger.

Een voorbeeld van eenvoud met 2 x DF96 en een paar speciale MUTRON-spoelen.

Tot de standaard uitrusting van een moderne kampeerder mag men nu ook wel zo' zoetjes aan een draagbare radio gaan rekenen.

En omdat we doorgaans tijdens het kamperen niet de beschikking hebben over een stopcontact, waar zo maar 220 volt uitkomt, zal dit dus een batterij-ontvanger moeten worden.

Een batterij-ontvanger met een heleboel buizen heeft echter weer het nadeel, dat het stroomverbruik hoog is met als gevolg dat in korte tijd een batterij uitgeput is.

En anodebatterijen zijn nu niet bepaald goedkoop.

Om hieraan te ontkomen, kunnen we twee dingen doen en wel:

- 1e. minder buizen gebruiken, of
- 2e. een transistorradio bouwen.

Een transistorontvanger kan net zolang op een gewone, goedkope zakbatterij spelen als een buisontvanger op een anodebatterij. Maar een transistorontvanger kan net zolang op een gewone, goedkope zakbatterij spelen als een buisontvanger op een anodebatterij. Maar een transistorontvanger kan net zolang op een gewone, goedkope zakbatterij spelen als een buisontvanger op een anodebatterij.

sistorontvanger bouwen is relatief vrij kostbaar en ook nog niet direct ieders werk.

Wat dat betreft is een buisontvanger gemakkelijker na te bouwen, vooral als we onze eisen niet al te hoog stellen.

We hebben zo'n ontvanger voor U in elkaar gezet en om nu toch te kunnen profiteren van de voordelen van transistors, bouwden we een gelijkspannings transformator, zoals deze reeds in het Februari-nr. werd beschreven, mee in.

Voor de ontvangst gebruikten we twee spaarbuisjes DF96. Zodoende kunnen we toch buizen gebruiken en uitkomen met gewone zakbatterijen.

## SCHEMA

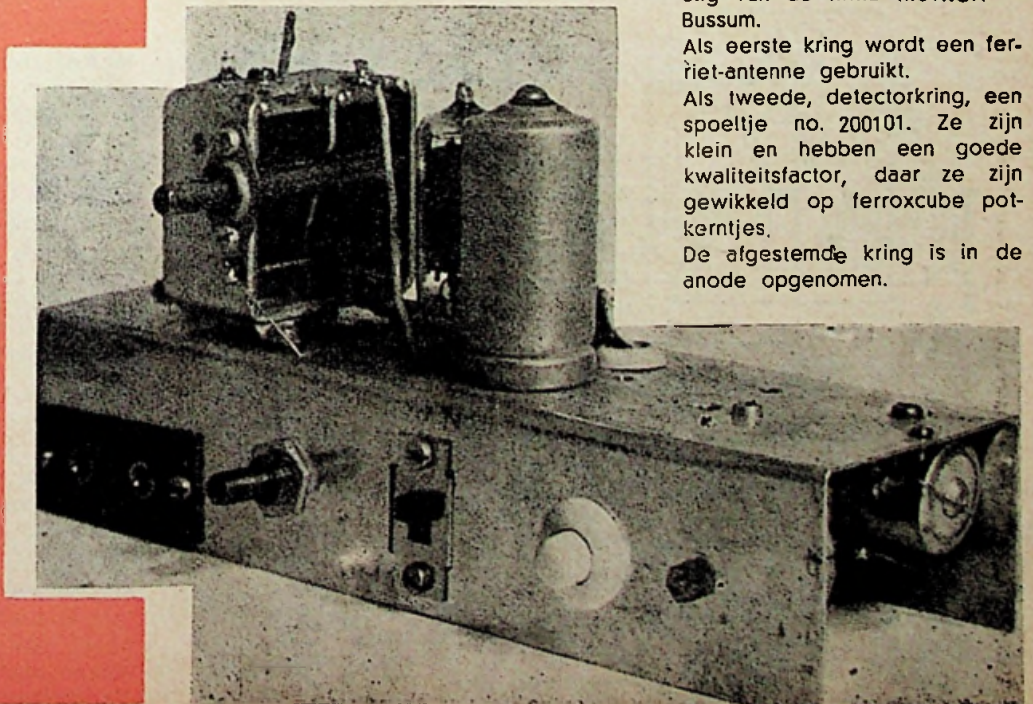
Als we het schema nader bezien, dan blijkt dit een tweekringer te zijn.

De spoeltjes hierin zijn afkomstig van de firma MUTRON te Bussum.

Als eerste kring wordt een ferriet-antenne gebruikt.

Als tweede, detectorkring, een spoeltje no. 200101. Ze zijn klein en hebben een goede kwaliteitsfactor, daar ze zijn gewikkeld op ferroxcube potkerns.

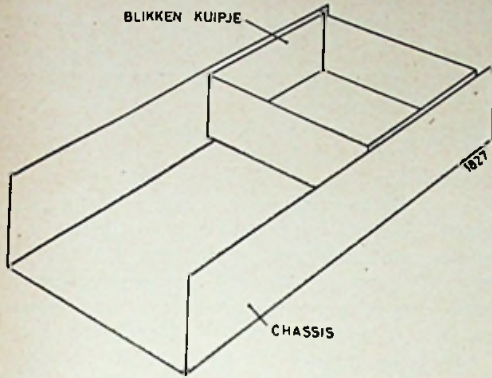
De afgestemde kring is in de anode opgenomen.











zetten of desnoods met een hete bout kan dicht solderen.

In het kuipje hoeven slechts twee kleine gaatjes te komen nm. één voor doorvoering van de batterijleiding en één voor doorvoering van de hoogspanning.

De startknop wordt natuurlijk zo gemonteerd, dat hij uitkomt in het kuipje. Wat de ontvanger betreft kunnen we kort zijn, daar de montage en de opstelling duidelijk uit de tekening blijkt (fig. 3).

Over de antenne kunnen we nog wel iets zeggen (fig. 4).

Een dikke, lange ferrietantenne heeft meer het vermogen de krachtlijnen uit de lucht weg te zuigen dan een korte en dunne ferrietstaaf.

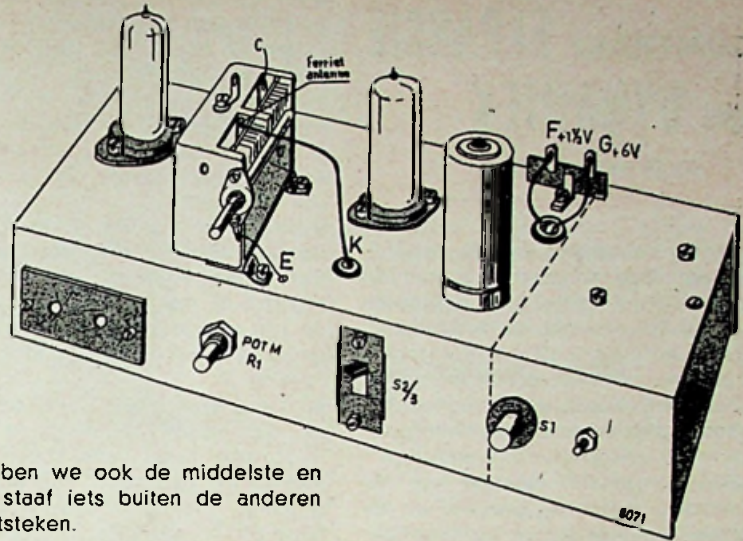
Nu zijn er wel ferrietstaven die breed of dik zijn, maar hier zal men in het algemeen niet zo gemakkelijk aan kunnen komen.

We hebben dus drie ferrietstaven naast elkaar gelegd. De middelste is 20 cm lang 10 mm dik terwijl de buitenste ferrietstaven 10 cm lang en eveneens 10 mm dik. Deze worden met cellotap bevestigd tot één laag.

Daarna laten we er wat velpon of iets dergelijks tussen lopen en de hele boel rustig een nacht drogen. Is alles nu droog, dan maken we van dun karton een kokertje dat om de antenne kan glijden. Hieromheen worden dan 40 wikkelingen dik Litzedraad gewikkeld over een breedte van niet meer dan ca. 8 mm. Met wat lak of was kunnen de wikkelingen dan geborgd worden.

Tegen beschadigingen kunnen we er dan ook nog wat cellotape omheen draaien.

Maken we een kastje om de ontvanger, wat gewenst is, dan wordt de antenne tegen de bovenkant van het kastje geschroefd met behulp van aluminium- of messingbeugeltjes. Deze moet men desnoods maar zelf maken als ze niet te koop zijn. Om deze re-



den hebben we ook de middelste en langste staaf iets buiten de anderen laten uitsteken.

Willen we de antenne op het chassis monteren, dan moeten we hiervoor uit isolatiemateriaal eerst een drager maken. Deze moet dan zo hoog zijn, dat de ferrietantenne gelijk komt met de top van de buizen.

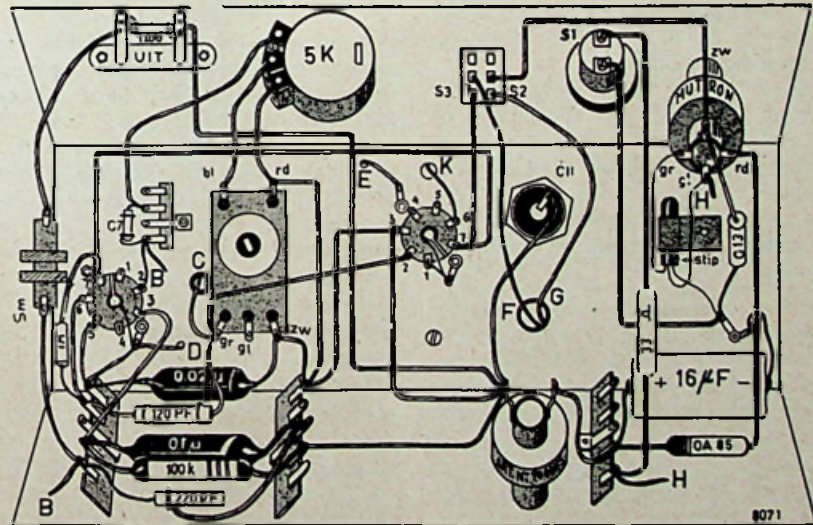
#### AFREGELLEN

Hierover valt van een dergelijke ontvanger niet veel te vertellen.

Allereerst zoeken we een zender op, eventueel met behulp van een lange antenne, aan de lange kant van de band. De ferrietantenne kan dan afgeregeld worden door de spoel heen en weer te schuiven. Dit zal meestal Brussel Waals wel zijn. Men kan dan

de hulpantenne aansluiten d.m.v. een capaciteitje van 15 pF. aan de bovenkant van C1. Beide kringen worden nu op maximum ingesteld.

Vervolgens zoeken we een zender met korte golflengte op, d.w.z. met bijna uitgedraaide afstemcondensator. Nu kunnen de trimmers C3 en C4 bijgesteld worden. Tijdens het afregelen wordt R1 daarbij steeds tegen genereren aangezet. Zo kunnen we een paar maal heen en weer gaan net zo lang tot aan beide kanten de afstelling niet meer verandert. Als dit in orde is, moet alles met celluloselak of kaarsvet geborgd worden.



Inbindbanden 1957 . . . f 1.75  
Opbergmappen geen bindkosten f 3.95

Uitgeverij  
WIMAR  
Postbus 14  
Haarlem



# CONTRAST EXPANSIE EN DYNAMIEK

DOOR JAC. WIGMAN

Laten we aanvangen met de vaststelling, dat onze hoofdredactie met dit thema precies hartje roos geschoten heeft. Niettemin met de toevoeging, dat het terrein vol zit met voetangels en klemmen. Om te voorkomen, dat in de aanvang reeds begripsverwarring ontstaat, dienen enkele punten nader belicht en gecorrigeerd te worden. Onder „dynamiek” verstaan we de verhouding tussen de zwakste en de sterkste weer te geven passage der muziek (of spraak: we spreken dus gemakshalve alleen van klanken). Het is dus geen kwestie van procenten, doch uitsluitend b.v. 1 : 100 of 1 : 1000 enz.

Onze verhoudingsmaat is de decibell; dit is een op ons logaritmisch werkend oor afgestemde logaritmische verhouding.

Een verhouding van 1 : 10 is (voor spanningen of stromen) in logaritmen uitgedrukt: 20 dB. De verhouding 1 : 100 is 40 dB en de verhouding 1 : 1000 is 60 dB.

Ik heb over dit thema al eens wat in ~~AE~~ („Over curven gesproken”) geschreven.

Voor vermogen (aantal watts) ligt de verhouding een tikje anders: daar is een verhouding van 1 : 10 gelijk aan 10 dB dus de helft van een spanning- of stroomverhouding.

Feitelijk gelden deze regels alleen, als de te vergelijken spanningen of stromen aan of in weerstanden of reactanties van gelijke waarden optreden.

Verder kan men natuurlijk geen stroom of spanning met vermogen gaan vergelijken.

Wat we voor een betekenis aan de waarde 0 dB geven, is volkomen onbelangrijk. Ik bedoel daarmee dit: Stel dat U de verhouding tussen 5 en 50 volt wilt aangeven. We zeggen dan 0 dB = 5 volt.

In dat geval is dan 50 volt gelijk aan + 20 dB. Let op dit „plus”. Zou U een verhouding tussen 10 en 100 volt willen aangeven, dan schrijft U dus: 0 dB = 10 volt. Want ook hier is de verhouding 1 : 10 en dat is + 20dB.

Dat + teken zegt, dat U die verhouding ook kunt uitbreiden naar de negatieve zijde: als 0 dB = 5 volt is, dan is dus 0,5 volt daarvan het tiende

deel, n.l. 0,1 × 5 volt. De daarbij behorende waarde in dB is dan -20 dB. Dynamiek heeft niets te maken met brilliance. Brilliance is een kwestie van frequentie-omvang; hebt U genoeg onvervormd „hoog”, dw.z., kunt u tussen 5000 en 15000 Hz gelijkmatig en mooi weergeven, dan is de zaak ook „brilliant”.

Dynamiek kunt U ook op een beperkt frequentiegebied toepassen en heeft dus alléén maar met die sterkteverhouding te maken. Méér niet, de portie die hij (of zij?) voor zijn (haar?) rekening moet nemen is toch al voldoende.

Natuurlijk kunt U die beide begrippen wel aan elkaar knopen: De Amerikaan H. Hosmer Scott bouwt versterkers, waarin de dynamiek automatisch afhankelijk gesteld is van het frequentiebereik en de ruisfactor der geluidsbron. Daar zwijgen we echter nog maar over, omdat ons dit voor het begin direct al in grote moeilijkheden zou brengen.

We weten dus nu, wat we onder dynamiek te verstaan hebben. De zwakst weer te geven klank nu is afhankelijk van de grootste aller vijanden der elektronica, n.l. het ruisniveau.

Onze apparatuur bestaat uit buizen en stroomkringen. Waar electronen in beweging zijn, ontstaat ruis. In buizen b.v. door het electronisch bombardement op schermroosters en anodes. In weerstanden door de beweging van uiterst kleine partikelen tengevoege van de stroomdoorgang. Deze ruis komt tenslotte versterkt en wel vanuit de eerste versterkertrap reeds naar de luidspreker.

U hebt natuurlijk allen wel eens een weergave gehoord, die door zo'n ruisende versterker kwam. Verschrikkelijk, nietwaar? Daarom beijveren de fabrikanten van buizen en weerstanden (en versterkers) zich, die ruisfactor te verkleinen. Een uitdrukking die U daarbij tegenkomt is b.v., dat het brom- en ruisaandeel der versterker een bepaald aantal dB's beneden het maximale uitgangsvermogen ligt.

Als u nu kunt uitrekenen hoe groot de stuurspanning van de versterker is om dit maximale vermogen te verkrijgen, kunt u door die verhouding, die meestal tussen 60 en 80 dB ligt, nagaan welke maximum waarde dit ruisen bromtaandeel heeft. Waarom we dit alles moeten weten? Omdat het geen zin heeft een klank weer te geven, die even sterk óf zwakker is dan de portie ruis/brom van de versterker. Ook bij de zwakste klank dient er nog een zekere afstand te bestaan tussen die klank en de ruis. Welke die waarde moet zijn, hangt van uw smaak af,

doch een verhouding van 1 : 10 (20 dB) mag het naar mijn mening toch minstens zijn. Eigenlijk nog meer, want juist bij deze zachte passages stoort zoiets enorm.

Als we dit minimumpunt hebben kunnen vaststellen, komen we aan het andere zwakke punt: het pluspunt of de maximale klanksterkte. Voelt U de moeilijkheid? Dit hangt n.l. samen met de maximum stuurspanning, dus die spanning, waarbij de versterker zijn maximale vermogen (en dan onvervormd) produceert. Daarmede zitten we meteen in de huiselijke moeilijkheden, die reeds begonnen toen we de eerste 4 watt afgevende eindpitten in de handen kregen en we met alle geweld die 4 watt wilden horen! Helaas zijn vele radioten nog niet zover gekomen, dat zij inzien, dat het maximum vermogen er niet is, om er constant op te draaien, doch als uiterste reserve dient voor de sterkste passages onzer klanken. Leest U maar wat wijlen onze vriend Viddeleer er over schreef.

Een 10-watter gééft nu eenmaal in doorsnee géén 10 watt, indien U ook de laagste tonen, die ook de grootste amplituden hebben, nog ordentelijk wilt kunnen horen.

Voor de krachtpatzers is dus de dynamiekverruiming gelijk een onveilig signaal: alleen met dynamiek-beperking kunt U bijna op volle toeren draaien en uw „haal-er-uit-wat-er-uitte halen-is” lusten botvieren.

Bij enigermate succesvolle dynamiekverruiming komt u met 10 watt eindvermogen eigenlijk nog maar slecht weg; 20 tot 30 watt is voor de fijnproevers de aanvang.

Een paar praktische overwegingen: De alom bekende Williamson-versterker heeft op het rooster van de eindbuizen elk een wisselspanning van 35 volt eff. (ongeveer) nodig, om het volle vermogen te ontwikkelen. Een gramfoonplaat heeft een gemiddelde dynamiek van 40 tot 50 dB. Speciaal gesneden platen van de omroep die slechts enkele malen gebruikt worden, hebben 60 dB. Laten we deze laatste waarde even aanhouden. De verhouding ligt dus op 1 : 1000. Dat betekent dat de zwakste passage in dit geval een spanning van 0,035 volt = 35 mv aan de eindbuizen doet toekomen, willen we bij de sterkste passage niet overstuurd zijn. Ik zie u al schrikken. Ik kan het nog een beetje erger maken.

Past u op: De ingangsgevoeligheid van de Williamson is 1,9 volt (ik bedoel hier uitsluitend de eindversterker). Zo gezien betekent dit een ingangsspanning die pendelt tussen 1,9



# RUMBLE FILTER VOOR HI-FI-VERSTERKER

door  
**J. VAN HERKSEN**

## WAT IS RUMBLE ?

Er wordt tegenwoordig door praktisch iedere amateur en technicus, die iets met versterkers, platenspelers en luidsprekersystemen te maken heeft, gesproken over rumble. Vele niet-ingewijden luisteren met open mond naar de technische verhalen over die materie, zonder er iets van te begrijpen. Maar ook vele amateurs tasten nog in het duister en noemen alles wat niet perfect en zuiver door een versterkerinstallatie wordt weergegeven, rumble. Vele Hi-Fi enthousiasten

zoeken naar de onvolkomenheden van hun installatie, zonder te weten dat rumble de oorzaak is van de niet-bevredigende weergave.

Maar nu eerst, wat is rumble? In het kort gezegd zijn dit zeer lage frequenties, die niet tot de oorspronkelijke muziek — die wordt weergegeven — behoren. Stoorfrequenties dus. Het door rumble bestreken gebied begint ongeveer bij 50-75 Hz en loopt naar beneden door tot enkele Hz toe. Rumble wordt ook wel dreun of stommel genoemd. Dit zijn inderdaad juist

gekozen benamingen. Rumble is zo ongeveer het geluid, dat men — in een auto zittend — hoort, als deze met een behoorlijke snelheid over een „kinderhoofdjes“weg rijdt.

## HOE ONTSTAAT RUMBLE ?

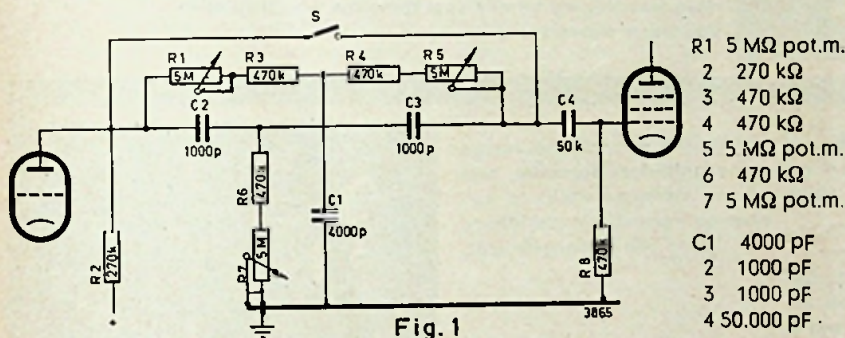
Hiervoor zijn vele oorzaken, waarvan er meestal enige over het hoofd gezien worden.

De eerste rumblebron, waaraan dikwijls niet gedacht wordt, is de grammofoonplaat. Er is geen enkele grammofoonplaat die rumble-vrij is.

Dit klinkt nogal ontmoedigend, maar toch is het zo. Bij een plaat, waarop bijna uitsluitend middelmatige of harde muziek is geregistreerd, valt rumble meestal niet op. Maar bij platen met zachte passages is rumble dikwijls zeer storend. Het rumbleniveau van grammofoonplaten onderling loopt zeer uiteen. Platen van eenzelfde merk en zelfs platen van dezelfde persing hebben soms een verschillende rumbleniveau. Bij grammofoonplaten ontstaat deze rumble door onefenheden in het materiaal, door kleine afwijkingen van de pers, door onvolkomenheden van de registratiemachine, maar ook door vloerdreun tijdens de opname of minimale luchtstootjes, veroorzaakt door instrumenten of zangers. Het voorkomen van al deze oorzaken zou de gemiddelde grammofoonplaat onbetaalbaar maken, zodat bepaalde normen zijn aangomen, waaraan de opname moet voldoen. Met de hedendaagse zeer perfectioneerde weergave-installaties, die zelfs de kleinste nuances van de muziek — maar ook de storende geluiden — weergeven, komt de plaatrumble in sommige gevallen toch nog teveel naar voren.

Een tweede rumble-verwekker is de platenspeler, waarop de platen worden gedraaid. Hier ontstaat dreun in de aandrijfmotor door anker-onbalans en lagering. Ook de lagering van de draaitafel zelf en het tussenwiel met lagering, veroorzaken rumble.

Heel goede, maar dan dikwijls ook heel dure platenspelers bezitten door perfecte uitbalancerings en uitstekende lageringen een zeer laag rumbleniveau, dat tot —35 à —40 dB ten opzichte van de normale geluidsterkte is teruggebracht. Het nog verder per-



volt en 1,9 mV. Ziet u de moeilijkheid? Uw vóórliggende apparatuur dient in dit geval dus reeds aan zeer hoge eisen te voldoen voor wat betreft brom en ruisgevoeligheid, wilt u die 1,9 milli-volt muziek niet begeleiden met 1,9 milli-volt ruis.

Denkt u eraan, dat we nu wel over dynamiek hebben gesproken, maar nag niet over dynamiek-„verruiming“, expansie. Dit betekent n.l. dat we de verhoudingen nóg groter willen hebben. We willen dan èn de plaat, èn de band èn de radio „verbeteren“.

Het voorgaande zal U, naar ik hoop, hebben duidelijk gemaakt, dat we voor dynamiek-verruiming één richting beslist niet uit kunnen: de richting van de minimum sterkte. Blijft dus de andere kant. Dat komt er dus op neer dat we voor een effectieve dynamiek verruiming méér onvervormd eindvermogen nodig hebben dan tot nu toe, nu echter niet om onze burens gratis te laten meeluisteren, doch uitsluitend om de sterkste (en dan extra-versterkte) passages zonder vervorming te kunnen doorgeven. Zaak is daarbij

dat ook de luidsprekers dit kunnen, zonder daarbij in de knieën te gaan. In een volgend artikelje hoop ik in te kunnen gaan op enkele systemen, die in de richting van het gewenste doel gaan. Een alléén-zaligmakend systeem bestaat ook hier niet en er is ruimte genoeg voor veel proefnemingen. Weest U overtuigd, dat iedere verruiming een aurale verbetering is, op voorwaarde van geringe of geen vervorming. U moet er echt muisjesstijl naar kunnen luisteren en de klanken niet als geruiscoölise, gebruiken. Voor dit laatste doel liever dynamiek-compressie, waarvoor U in één geval zelfs een omschakelaartje kunt inbouwen!

Zoals bekend zal zijn is een spanning- of stroomverhouding in dB uitgedrukt te berekenen als volgt:

$$\text{dB} = 20 \log_{10} (E_u/E_i)$$

$$\text{of} \quad \text{dB} = 20 \log_{10} (I_u/I_i)$$

Hierin is U de uitgangswaarde en I de ingangswaarde. Voor vermogen geldt:

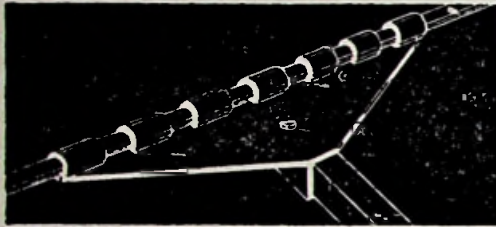
$$\text{dB} = 10 \log_{10} (N_u/N_i) \quad |$$



**dit ontwikkelde**

**MESSA**

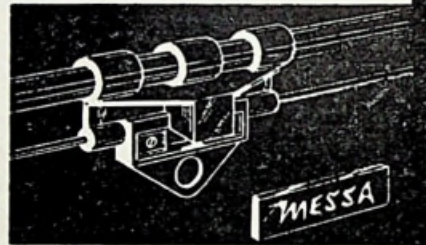
**voor U**



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.

ruimer gedimensioneerde dragerbuis ter verbetering van de stabiliteit en gecompleteerd met een bijzonder handig uitgevoerde mastbevestiging.



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

**MESSA**

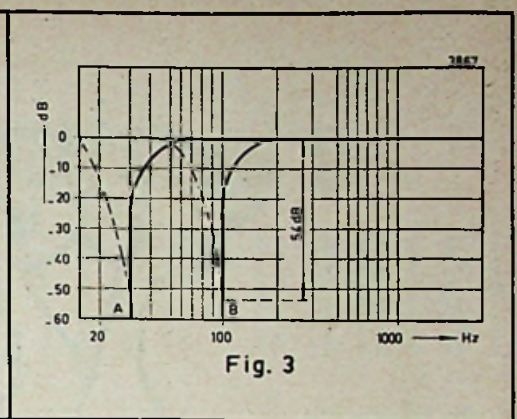
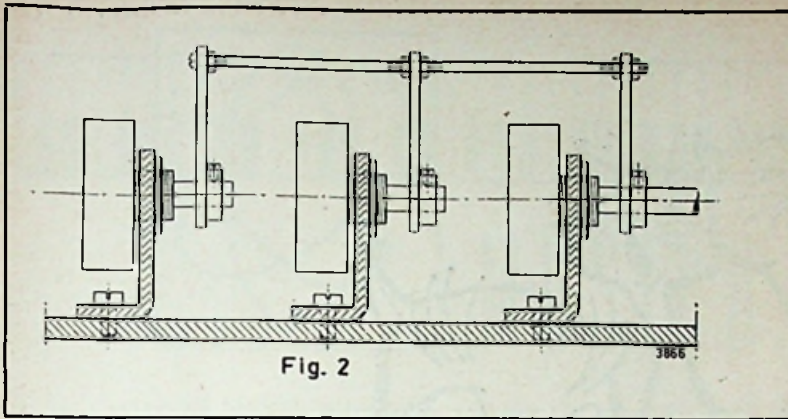
**nonvibrato**



ontwikkeling en fabricage van electronische apparatuur

verkoopafd. coastplein 114 - rotterdam - tel. 122711





fectionneren van een platenspeler heeft voor normale handelsplaten weinig zin, daar de plaatrumble toch ook niet beneden dit niveau ligt.

De Amerikanen hebben voor een Hi-Fi speler de eis gesteld van  $-35$  dB (N.A.R.T.B.). Hoe groot het geluidsterkteverschil tussen 0 en  $-35$  dB is, kan met een voorbeeld worden verduidelijkt, alhoewel de gestelde vergelijking in de praktijk niet geheel opgaat in verband met vele factoren waaronder onze gehoorcurve.

Een middelmatig orkest produceert, als alle instrumenten op normale sterkte meespelen, een bepaalde geluidsterkte, die we hier even als  $+35$  dB aannemen, met nulniveau alleen de piccolo van dit orkest. Het verschil tussen de gemiddelde geluidsmodulatie van een gramfoonplaat en een motordreunniveau (rumble) van  $-35$  dB is ongeveer even groot.

De pickup-arm en het element plus naald kunnen ook oorzaak zijn van een te hoog rumbleniveau. Ten eerste kan de armlagering, als deze niet voldoende spelingvrij is, bij plotseling zware passages van de plaat een extra spanningsstootje veroorzaken.

Deze soort rumble valt nooit op, daar deze alleen gedurende zware passages aanwezig is. Toch is ze wel waarneembaar en komt tot uiting in een voor het gehoor minder „schone” weergave.

Ten tweede worden door resonantie van de arm en/of de saffier en alles wat hieraan vast zit, de rumblefrequenties van plaat en motor, welke samenvallen met de resonantiefrequenties van deze voorwerpen, extra versterkt. De eigen resonantie van een normale goede pickup-arm ligt rond de 10 Hz. Eigen resonanties van saffier of diamant met houder enz. liggen hoger en kunnen daarom nog meer last veroorzaken. Bij goede pickup-elementen zijn deze eigen resonanties zo goed gedempt, dat ze niet storend meer zijn.

Als laatste rumble-oorzaak mogen ook de van buitenaf op de platenspeler inwerkende trillingen niet over het hoofd worden gezien. Deze trillingen, welke van zeer lage frequentie zijn, ontstaan door lopen in de ruimte waar de platenspeler is opgesteld en - zeker niet in de laatste plaats - door voorbijgaand verkeer.

Deze trillingen zijn weliswaar uiterst miniem, maar de naalduitslag van een pickup-element behoeft ook maar enkele microns te zijn om een behoorlijke spanning aan de versterker af te geven. Een goede platenspeler behoort dan ook verend te zijn opgesteld, hetgeen meestal in een aanmerkelijk rustiger weergave tot uiting komt. Na deze opsomming van rumble-oorzaken rijst de vraag: Wat is hieraan te doen?

Enkele rumble verwekkende elementen kunnen zo worden geperfectioneerd, dat van rumble praktisch geen sprake meer is. Maar daar een ketting niet sterker is dan de zwakste schakel, blijft altijd nog een behoorlijk rumbleniveau over. Dat dit bij behoorlijk gemoduleerde platen niet direct hoorbaar is, is reeds naar voren gekomen. Maar wat gebeurt er als deze rumble in de vorm van elektrische spanningskjes van zeer lage frequentie aan de versterker wordt toevoerd en versterkt? De resultaten van een meting aan een Hi-Fi-versterker waren als volgt:

Bij 25 Hz leverde de versterker een vermogen van 20 W met een vervorming van 0,3 %. Bij 8 Hz was het afgegeven vermogen bij dezelfde vervorming nog maar 1 W, hetgeen wil zeggen dat rumble - waarneembaar of niet waarneembaar - zeer snel overbelasting van de versterker tengevolge heeft.

En wat doet een luidspreker bij deze lage frequenties? Een proef met een kwaliteitsluidspreker in een akoestische box toonde aan, dat er hoorbare vervorming optrad bij een fre-

quentie van 50 Hz met spanning op de spreekspoel van 10 V. Bij 25 Hz was maar 1,5 V nodig om dezelfde vervorming te veroorzaken. Uit deze twee proeven blijkt, dat de versterkers en luidsprekers bij zeer lage frequenties snel overbelast zijn. Deze overbelasting drukt de kwaliteit van de weergegeven muziek aanmerkelijk. Door nu een rumblefilter in de schakeling op te nemen, zijn we van al deze moeilijkheden af. Om met de rumble niet ook de lage tonen af te snijden, is een zeer scherp filter nodig. Uitgaande van het feit, dat alleen het orgel tonen produceert die in frequentie beneden 30 Hz liggen, is de laagst door te laten frequentie bij het hier beschreven filter op 30 Hz gelegd. Om bij platen, waarop een frequentie van 30 Hz niet voorkomt - en dat zijn de meeste - de afsnijpfrequentie wat hoger te kunnen leggen, is het filter regelbaar gemaakt.

## HET SCHEMA

Het filter functionneert het best tussen de eerste en de tweede voorversterkerbuis. Meestal wordt bij Hi-Fi versterkers een equalizerbuis - ter correctie van de plaatkarakteristiek - toegepast. Direct hierachter komt dan het filter volgens fig. 1.

Voor de goede werking van het filter is het belangrijk, dat de weerstanden R2 en R8, die dus reeds in de oorspronkelijke versterker voorkomen, de aangegeven waarde zo dicht mogelijk benaderen. De potentiometers R1, R5 en R7 zijn aan elkaar gekoppeld. De praktische uitvoering hiervan toont fig. 2. Met de schakelaar S kan het filter worden uitgeschakeld. Het verdient aanbeveling het filter in een metalen bus onder te brengen. Dit ter voorkoming van brom.

Fig. 3 geeft een beeld van de afsnijfkarakteristiek van het filter in de 2 uiterste standen van de potentiometers (A en B).





## GEVASONOR *long run*

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| groot frequentiebereik | 65 meter - 2 x ¼ uur - 4,50   |
| hoge gevoeligheid      | 260 meter - 2 x 1 uur - 14,-  |
| lage prijzen           | 520 meter - 2 x 2 uur - 22,50 |

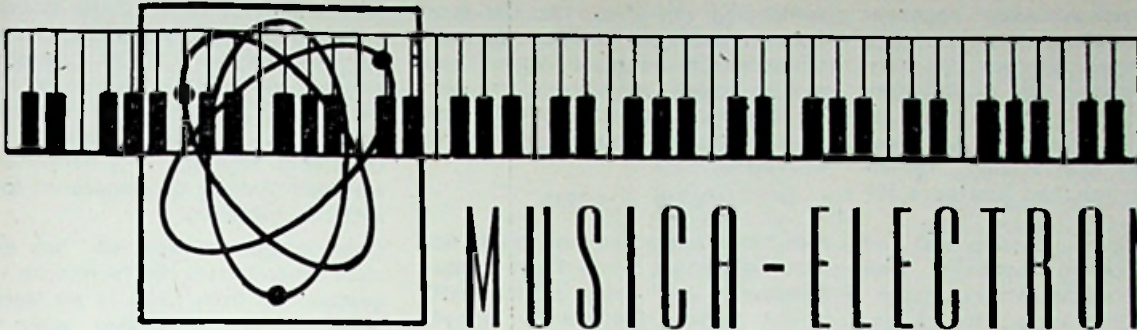
*Gevasonor long run geluidsband is een product van*

**GEVAERT**

*een wereldnaam voor gevoelig materiaal!*

60-154





# MUSICA-ELECTRONICA

In de „Technische Mededelingen van de Nederlandse Radio Unie“, nummer 34, gaat de heer Brandon, die in ons blad samen met de componist H. Bading reeds enige artikelen schreef over radiofonische muziek, dieper in op het probleem van het stemmen.

Vooraf bij het berekenen van tonen treden duidelijk verschillen aan de dag tussen datgene, wat in het gehoor zuiver klinkt en hetgeen we wiskundig berekenen. De wiskundige reeksen, die reeds enige eeuwen worden toegepast, geven bij toepassing in elektronische nabootsing van klanken vele problemen, vooral bij het toevoegen van harmonischen.

In dit artikel geeft de heer Brandon een heldere uiteenzetting van dit probleem, waarna hij tot een verrassende conclusie komt.

## DE STEMMING VAN GETEMPEREERDE MUZIEK-INSTRUMENTEN

De wetenschappelijke behandeling van geluidsproblemen (akoestiek) is naar onze kennis van zaken het eerste opgevat door de oude Grieken. De bekendste wiskundige en filosoof uit die periode, Pythagoras, heeft ons op het gebied van de stemming een eerste „harmonie“-leer opgezet via zijn proeven met het monochord.

Dit monochord van Pythagoras was een klankkastje met een toets en een daaroverheen gespannen snaar. Op de toets waren arithmetische grootheden afgezet, waarop snaarlengten en -verhoudingen konden worden afgelezen.

Het belangrijkste resultaat van deze harmonieleer was: de schoonste tezamen klinkende tonen verhouden zich in snaarlengten als gehele rekenkundige getallen. Het oktaaf wordt gekenmerkt door 1: 1/2 of als 2:1, de kwint 1:2/3 of als 3:2, de terts 1:4/5 of als 5:4.

Vooraf de kwint, de 2:3 verhouding, heeft Pythagoras geïnteresseerd. De muziektheorie van de Grieken was een **melodie-leer** (eenstemmigheid) en

het lag dus voor de hand, om deze kwint door middel van oktaaf-sprongen te herhalen, c-g, g-d.

De d een oktaaf naar beneden gelegd geeft de tweede c-d.

Een verdere kwint-herhaling geeft d-a en a-e waaruit door oktaaf-verlegging de (Pythagoreische) terts c-e ontstaat. De opmerkelijke lezer zal al begrepen hebben, dat de stemming van onze strijkinstrumenten noodzakelijk met deze theorie verband moet houden. De snaren van cello, altviool en viool zijn volgens deze kwinten c-g-d-a-e gestemd.

Tot ver in de middeleeuwen is deze theorie als de enig geldige en juiste aanvaard. Het verband der tonen was gegeven door de oktaaf-verhouding 1:2 en de kwint verhouding 2:3. Bij het ontstaan van de meerstemmigheid bleek deze theorie niet meer toereikend. Vele onderzoekers hebben zich met dit probleem van de consonante intervallen bezig gehouden.

Op deze arbeid zetten in 1738 de wiskundige Euler de kroon, door het systeem van Pythagoras uit te breiden met de terts-verhouding 5:4, een verhouding die Pythagoras bekend was, maar die hij merkwaardigerwijze liet voor wat zij was. (De Pythagoreische terts heeft een verhouding 81/64). Euler nu bouwde vooral weer voort op het werk van de Italiaanse musicus, componist en theoreticus Zarlino, die in zijn „Sopplimenti musicali“ al in 1588 een dergelijk getallenstelsel voorstelde. Wordt de 4/5 verhouding met oktaafsprongen omgelegd, dan ontstaan verhoudingen als 8/5 (kleine sext).

Tezamen met de reeds bestaande 3/2 verhoudingen van Pythagoras ontstaat dan de gehele enharmonische toonladder met de volgende getal-verhoudingen:

|   | c  | cis | des | D  | D  | dis | es | e  | fis |
|---|----|-----|-----|----|----|-----|----|----|-----|
| 1 | —  | 25  | 16  | 10 | 9  | 75  | 6  | 5  | 32  |
|   | 24 | 15  | 9   | 8  | 64 | 5   | 4  | 25 | —   |

| eis | f | fis | fis | ges | g | gis | as | a |
|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|----|---|
| 125 | 4 | 25  | 45  | 36  | 3 | 25  | 8  | 5 |
| 96  | 3 | 18  | 32  | 25  | 2 | 16  | 5  | 3 |

| ais | bes | bes | b  | ces | bis | c |
|-----|-----|-----|----|-----|-----|---|
| 125 | 16  | 9   | 15 | 48  | 125 | 2 |
| 72  | 9   | 5   | 8  | 25  | 64  | — |

Met deze verhoudingsgetallen van 1 t/m 5 kunnen dus alle voorkomende intervallen en akkoorden uit de Europese klassieke muziek worden opgebouwd en berekend. Tot voor kort konden alle harmonische problemen met de uitbreiding van de Pythagoras-theorie door Zarlino-Euler worden benaderd.

Euler geeft voor de bevestiging van zijn theorie de volgende verklaring: de menselijke geest scheidt behagen in wet en orde en vindt er dus genoeg in deze ook in de natuur te ontdekken. Hoe kleiner de getallen zijn, om de verhouding van twee tonen uit te drukken, des te gemakkelijker is het om deze wet en orde te ontdekken en des te aangener is het om deze geluiden te horen. Hoe groter de consonantie van een akkoord des te kleiner de bijbehorende getallen en omgekeerd, hoe kleiner getallen die bij de betreffende toonhoogten passen, des te aangener de klank. Euler kent een graad van dissonantie, die met het klimmen van het verhoudingsgetal toeneemt:

|        |     |                   |
|--------|-----|-------------------|
| prime  | - 1 | gr.terts/sext - 5 |
| oktaaf | - 2 | kl.terts - 6      |
| kwint  | - 3 | kl.sext - 8       |
| kwart  | - 4 | seconde - 9       |

Jeans wijst erop, dat deze theorie gemakkelijk vanuit zijn eigen stellingen te kritiseren valt. Wanneer - stelt hij als voorbeeld - van de terts c-e de e één procent verstemd wordt, dat is ongeveer 1/6 van een halve toon, dan



stijgt de getalverhouding ongeveer honderd maal. Wordt de verstemming nog veel kleiner genomen, dan stijgt de getalverhouding tot in absurdum, maar het merkwaardige is dan, dat de gehoorindruk hoe langer hoe meer vrede met het interval krijgt. Verderop zullen we zien, hoe juist deze kritiek is.

Een heel andere oplossing van het stemmings-probleem ontstond, toen de gecompliceerde toetsinstrumenten: orgel, spinet, klavecimbel en piano werden geconstrueerd. Oorspronkelijk werden deze instrumenten volgens de Zarlino-theorie gestemd.

De **middentoonstemming** ging uit van de grondvoorwaarde, dat de belangrijkste consonante intervallen oktaaf, kwint en grote tertsen zuiver moesten zijn. Volgens de theorie van Pythagoras geeft een opeenstapeling van 4 kwinten een valse (te grote) terts  $81/64$  in plaats van  $80/64$ . De kwinten worden nu bij de middentoonstemming zodanig te eng genomen, dat de tertsen wel uitkomt. Met de zeer kleine verstemming van de kwint van het vierde gedeelte van  $80/81$ , dat is dus  $320/321$ , is ongeveer  $3\text{‰}$ , werd genoeg genomen, terwijl alle grote tertsen in dit systeem zuiver zijn.

Met de toeneming van de gecompliceerdheid van de muziek werd deze stemming ontoereikend. De harmonieleer was toen n.l. zover gevorderd, dat in vele toonsoorten gespeeld kon worden (moduleren) en een eenvoudig rekensommetje zal aantonen, dat er dan iets niet klopt.

Iedere kwint in deze stemming is ongeveer  $3\text{‰}$  mis, maar de hele kwintencirkel rond geeft een fout van  $12\text{‰}$  zo groot en dat is  $3/5$  van een halve toon (zie figuur).

Deze fout nu werd in de praktijk van het stemmen tussen Es en Gis gelegd, waar dan de huilende „wolfs“ kwint voorkwam. Het aantal toonsoorten, waarin de componisten konden schrijven was hierdoor beperkt.

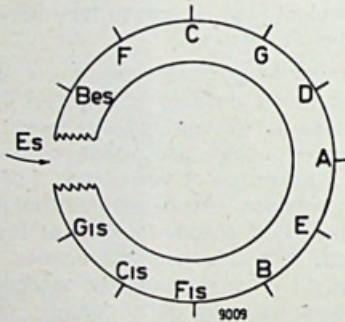
Hoogstens 3 kruizen en 2 mollen mochten eraan te pas komen. Geen wonder dus, dat naar een andere oplossing werd gezocht. En deze was eigenlijk al eerder gegeven dan die van de middentoonstemming. Al in 1482 schijnt deze voor de hand liggende stap door de Spanjaard Bartolo Rames te zijn voorgesteld. De **gelijkzwevende temperatuur** van alle 12 halve toonafstanden moest worden verwezenlijkt door het volgende rekensommetje:

Twaalf zuivere kwinten geven bij opeenstapeling volgens de kwintencirkel  $(3/2)^{12} = 129\frac{3}{4}$ . Nu hebben de zeven oktaven die doorlopen worden een

verhouding van  $2^7 = 128$ . Dat klopt dus niet helemaal met elkaar. De kwinten komen te hoog uit. Wil het spel wel uit komen, dan moeten de kwinten dus, evenals bij het middentoonstelsysteem te eng worden genomen en wel als

$$\sqrt[12]{128} = 1,4983.$$

Alle halve tonen zijn dan gelijk. Aan onze landgenoot Simon Stevin is deze berekening het eerst gelukt (1608), terwijl Andreas Werkmeister in 1697 het eerste orgel volgens dit principe bouwde. In deze stemming is dus geen enkel interval volkomen zuiver, behalve het oktaaf (zie onder). Wij zijn sinds J. S. Bach zozeer aan deze „valse“ stemming gewend geraakt, dat vrijwel iedereen deze nu als volkomen normaal accepteert. Grote kunstenaars als Mozart, Beethoven en Brahms wisten eenvoudig niet anders en Chopin en Debussy hebben hun schoonste composities voor dit vals- gestemde instrument geschreven.



Volgen grote wiskundigen van onze tijd, is het probleem van de arithmetische stemming-verhoudingen nog steeds onoplosbaar. Alle stemmingen zijn een compromis, een benadering van de wiskundig juiste getalverhoudingen. In de loop der eeuwen zijn er vele onderzoekers geweest, die andere stemmingen hebben voorgesteld. Onze landgenoot Fokker wil voortbouwen op het werk van de (eveneens Nederlandse) Christiaan Huygens (1629-1695), die een 31-delig getempereerd klavier voorstelde.

Daarbij wil hij de historische lijn van uitbreiding der eenvoudige getalverhoudingen: 1-2-3 bij Pythagoras, 1-2-3-4-5 bij Zarlino, doortrekken tot 1-2-3-4-5-6-7. Deze 7e snaarlengthe, zo men wil 7e bovenharmonische, belooft een grote uitbreiding van onze gebruikelijke toonschaal. Zoals gezegd, denkt hij dat te verwezenlijken met het 31-delig getempereerde klavier.

Een nog fijnere benadering is voorgesteld door de Deense wiskundige

Mercator (1620-1687). Deze bouwde voort op de theorie van de Chinees King-Fang (2e eeuw v. Chr.). De afwijking van de kwint is hier  $10 \times$  kleiner dan bij het 12-delige klavier en deze is dus vrijwel volmaakt zuiver. Omstreeks 1850 zijn er 2 harmoniums met een 53-delig getempereerd toetsbord gebouwd.

Onze landgenoot Kok van het Fysisch Laboratorium der Technische Hogeschool te Delft heeft in de laatste jaren een poging gedaan, weer tot de zuivere harmonische stemming van Zarlino te geraken. Hij koos uit het ingewikkelde getallen-schema een deel en legde dat op een normaal piano-klavier vast. Bij het **moduleren** wordt er steeds door middel van een omschakel-inrichting een andere greep gedaan uit de getallen-voorraad.

Op dit elektro-akoestisch orgel zijn dus **door alle toonsoorten** heen zuivere harmonische akkoorden te spelen met een normaal 12-tonig klavier en een omschakel-inrichting.

Tot dusver lijkt alles te kloppen: de stemmer stemt het toetsen-instrument volgens een 12-delige, 31-delige of 53-delige temperatuur. Hij begint met de diapason (stemtoon), meestal de a', over te nemen van een stemvork. Daarna wordt over de middelste twee oktaven de „temperatuur“ vastgelegd met behulp van zwevende kwinten.

Vanuit deze temperatuur worden nu met behulp van oktaven de overige toetsen gestemd.

Maar nu iets merkwaardigs: In de praktijk van het stemmen blijkt, dat deze oktaven **geen zuivere** oktaven zijn. De stemmer neemt ze te groot en wel groter, naarmate de afstand vanuit het midden van het klavier groter wordt. Dat wil dus zeggen, dat discant van het instrument een flink stuk te hoog staat en dat de bassen lager worden gestemd dan uit de zuivere oktaaf-verhouding zou worden verondersteld.

H. Meinel uit Zwota-Sachsen heeft met behulp van elektronische meetapparatuur het werk van een groot aantal piano- en accordeonstemmers nagemeten.

Hij komt tot de conclusie, dat deze heren alleen met behulp van hun oren, tot een ongelooflijk lijkende nauwkeurigheid kunnen werken. De fouten liggen binnen  $0,5 \text{ pCt}$ ; dat is dus binnen  $1/200$  van de getempereerde halve toon.

Maar des te meer spreekt dan de afwijking, die alle stemmers toepassen bij het stemmen van de discant. Bij a'', dat is dus pas 2 oktaven boven



de diapason, worden al afwijkingen van 10 cent of 1/10 van de getempereerde halftoon gemeten. In hogere oktaven stijgt de afwijking progressief. Bij de bassen zijn omgekeerde afwijkingen aan de orde.

Een verklaring voor deze handelwijze weet de stemmer niet te geven. Bij gebruik van zuivere oktaven klinkt het instrument mat - deze handelwijze wordt toegepast om een briljantere klank te krijgen - anderen spreken van opleiding en traditie. R. Y. Young van het U. S. Navy Electronics Lab. in California U.S. heeft de laatste jaren onderzoekingen verricht aan pianosnaren. Hij heeft het analytische werk van Helmholtz met een zeer belangrijke ontdekking uitgebreid en verfijnd. Zoals bekend, klinken bij het aanslaan van een pianosnaar een groot aantal bovenharmonischen mee. Sinds Helmholtz hebben zich vele onderzoekers met dit probleem bezig gehouden, zodat we nu wel ongeveer alles van de verdeling en de relatieve sterkten der boventonen der diverse instrument-kleuren afweten.

Voorbeelden: getokkelde snaren geven alleen on-even boventonen, die naarmate ze hoger zijn in sterkte afnemen. Aanslaan van een snaar met een scherpe hamer veroorzaakt een toon, waarin alle boventonen met gelijke sterkte aanwezig zijn. Ook het punt van aanslaan wijzigt de klankkleur van de snaar. Een snaar op 1/4 van zijn lengte aangeslagen, zal geen vierde boventoon hebben maar wél een sterke 2e boventoon. Zoals gezegd, al deze verhoudingen zijn uitgebreid bestudeerd.

Tot dusver werd (op gezag van Helmholtz) aangenomen, dat de trillingsgetallen der boventonen steeds exacte veelvouden van de grondtoon zouden zijn. Wordt op een piano de A (in het groot oktaaf) van 110 trillingen/sec. aangeslagen, dan heet het dat de boventonen trillingsgetallen van 220 (a), 330 (g), 440 (a'), 550 (cis'), 660 (e'') enz. zullen hebben.

Young nu, heeft deze bewering met de moderne elektro akoestisch apparaat nagemeten (o.a. een chromatisch stroboscoop) en is tot de conclusie gekomen, dat deze bewering, althans voor de snaren van Steinway-vleugels **niet** geldig is.

Hij spreekt van de „inharmonijciteit“ van de boventonen en geeft in een formule de mate van afwijking van de zuivere harmonie. In overeenstemming met de praktijk van de pianostemmer blijkt uit de theorie van Young, dat de toonhoogte van de boventoonreeks

progressief toeneemt. Dat wil dus zeggen, dat de boventonen van Helmholtz **niet** de exacte veelvouden zijn van de grondtonen. Als voorbeeld geeft hij, dat bij een bepaalde piano de a' (diapason 440) een afwijking-coëfficiënt heeft van 0,5 cent/n<sup>2</sup>.

Dit ingevuld in de formule geeft voor de 14e bovenharmonische een trillingsgetal van 6701; dat is al een gevoelig stuk hoger dan de „klassieke“ 15e boventoon met een trillingsgetal **6600**.

Nog duidelijker spreekt het volgende staatje, dat de boventonen geeft van een pianosnaar C''' met een trillingsgetal 1046. Voor het makkelijk vergelijken stellen we dit even op 1000 trillingen. In principe maakt dit geen verschil.

| Boventoon | Helmholtz | Young | Afwijking in cents |
|-----------|-----------|-------|--------------------|
| grondtoon | 1000      | 1000  | 0                  |
| 2e        | 2000      | 2007  | 8                  |
| 3e        | 3000      | 3020  | 18                 |
| 4e        | 4000      | 4110  | 32                 |
| 5e        | 5000      | 5200  | 50                 |
| 6e        | 6000      | 6350  | 72                 |
| 7e        | 7000      | 7580  | 98                 |
| 8e        | 8000      | 8850  | 128                |
| 9e        | 9000      | 12250 | 162                |
| 10        | 10000     | 14000 | 280                |

De laatste kolom geeft de afwijking in verhoudingsgetallen (cents) te zien. Het blijkt, dat bij de 7e boventoon al van een afwijking van niet minder dan een halve toon (100 cents) sprake is, terwijl de 10e boventoon bijna 1,5 toon **te hoog** uitkomt.

Natuurlijk is het zo, dat de absolute toonhoogte in dit register voor onze oren niet meer vast te stellen is, maar op de een of andere manier komt dit verschil toch in onze klank-gewaarwording tot uiting.

Wordt een soortgelijk staatje aangelegd voor de c'' (van ongeveer 500 trillingen/sec.), dan blijkt de boventoonreeks op soortgelijke wijze af te wijken, met dien verstande dus, dat de boventonen van deze snaar nagenoeg samenvallen met die van een oktaaf hoger.

Anders wordt dit met de bassen. Deze geven een volkomen afwijkend beeld te zien. De bas-snaar van een piano geeft dus een bovenklank, waar-

van de reeks niet samenvalt met die van de hogere snaren.

Er is dus geen sprake van „harmonie“ in de zin van eenvoudige rekenkundige getalverhoudingen (het ideaal van Euler). De uitspraak van Helmholtz: „de muzikale kleur hangt uitsluitend af van de aanwezigheid en de onderlinge sterkteverhoudingen van de boventonen“, dient dus aangevuld te worden met: „en de plaats van die boventonen“.

In plaats van de rekenkundige formule, komt ons nu een heel ingewikkeld spel van verhoudingen tegemoet, een spel dat veel meer aan een kunstzinnige opvatting appelleert dan de stugge formule van de wiskundige. Het is geen toeval, dat het natuurwetenschappelijk onderzoek ook weer deze tegenstelling tussen natuur en de mathematiseerde theorie naar voren brengt. Vele natuur-onderzoekers (o.a. Eddington en Jeans, in ons land dr. H. Groot) beginnen in te zien en leveren daar ook de bewijzen voor, dat een groot aantal problemen niet in wiskundige formules is uit te drukken. Zij hellen, ieder naar hun aard, veel meer over naar een kunstzinnige of een metaphische zienswijze.

Ook dit stemmingsprobleem is een voorbeeld van een ogenschijnlijk niet eens zo erg ingewikkeld wiskundig probleem, dat evenwel door een mathematische benadering en een analytisch onderzoek ongrijpbaar blijkt te zijn geworden voor wiskundige formules. Harmonie der sferen? Maar dan die van de hemelse muzen en **niet** die van de vergelijkingen der sterrekundigen.

A. BRANDON

#### Literatuur:

##### J. Jeans

De wereld van het geluid (Science and music)

##### G. Révész

Inleiding tot de muziekpsychologie

##### Helmholtz

Die Lehre von den Tonempfindungen

##### Fokker

Rekenkundige bespiegelingen in de muziek

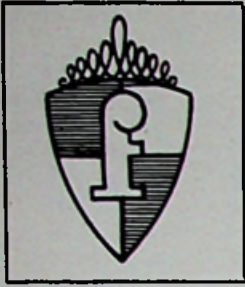
##### H. Meinel

Zur Stimmung der Musikinstrumenten

##### R. W. Young

Inharmonicity of piano-strings

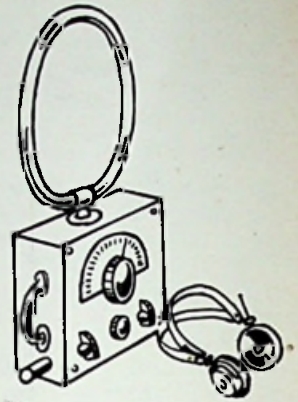




Grote

# Firato Vossenjacht

op zondag 28 september 1959 te Amsterdam



Evenals vorige jaren zal tijdens de FIRATO een grote vossenjacht gehouden worden.

Deze jacht, die door de „Veron“ afd. Amsterdam georganiseerd zal worden, staat open voor iedereen. Het is een z.g. „open jacht“. Dit is nu een prachtige gelegenheid om te proberen de „vos“ uit zijn hol te halen. Uit persoonlijke ervaring kan ik u wel vertellen, dat dit vaak niet meevalt en dat ook de vrolijke noot niet ontbreekt terwijl u voor de vreemdste verrassingen kunt komen te staan! Ik zou u willen aanraden: schroef een peildoos in elkaar en doe mee. Die peildoos behoeft absoluut niet ingewikkeld te worden; het is namelijk zo, dat de eenvoudigste uitvoering meestal het beste werkt en voldoet. Onderstaand vindt u een ideaal schema. Het kan in een zeer korte tijd gebouwd worden.

Voor de VERON Vossenjacht zijn natuurlijk ook prijzen beschikbaar en deze zijn dit jaar bijzonder aantrekkelijk! De eerste prijs is namelijk een COMMUNICATIE-ONTVANGER ter waarde van f 250.—! Het is dit jaar ook zo dat iedere deelnemer een fraaie prijs zal ontvangen. Dit is te danken

aan de medewerking van de firma RADIO LENSSEN te Amsterdam. Deze firma zal ALLE prijzen verzorgen. In het Firatonummer kunt u meer hierover lezen en ik eindig met de opwekking om mee te doen!

Tot ziens bij de jacht! Th. Gouw  
vossejager

## Peilontvanger

Ondanks de toepassingsmogelijkheden van nieuwe elementen als ferriet-antennes en transistoren, voldoet nog steeds de welhaast klassieke peilontvanger 1V1 met afgeschermd meerwindingsraam.

Daarom vragen we hieronder nog eens uw aandacht voor deze peilontvanger, ook in verband met de boven besproken tijdens de FIRATO te houden vossenjacht, waarbij rijke jachtbuit te behalen zal zijn.

### HET SCHEMA

De schakeling is opgebouwd rond 3 buisjes 1T4 (DF91).

Ook in de eindtrap is op deze wijze met een gevoelige koptelefoon voldoende output te verkrijgen.

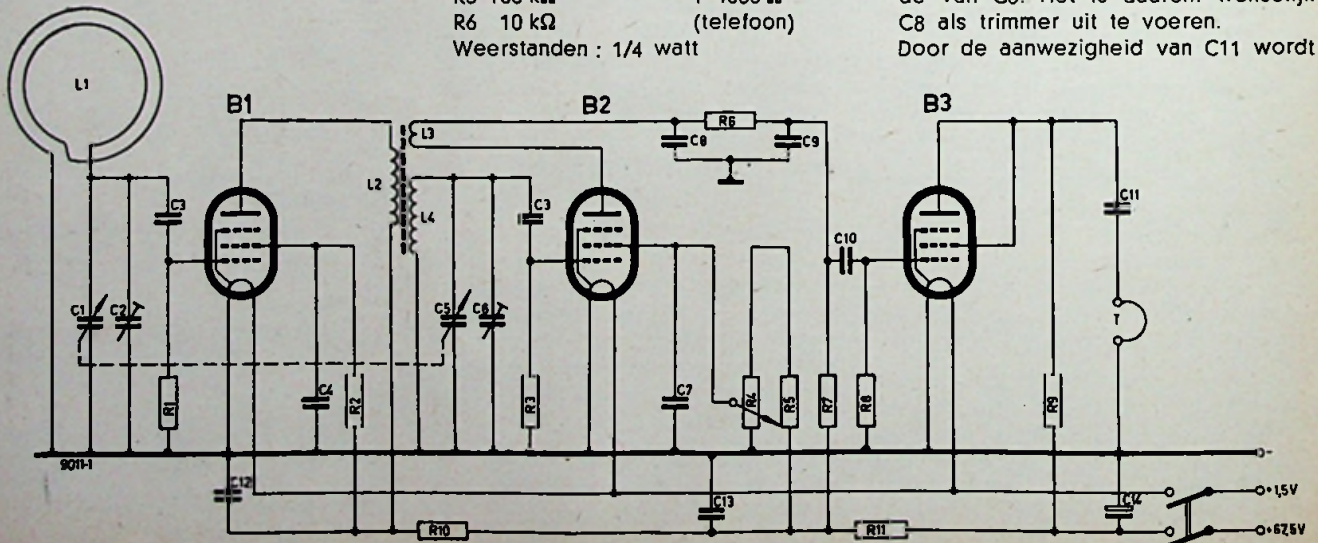
De a.f.-versterker is inductief gekoppeld met de als rooster detector geschakelde tweede buis; genereren van de detector wordt ingesteld door de schermspanning te variëren. Het punt, waarbij genereren optreedt zal mede worden bepaald door de waarde van C8. Het is daarom wenselijk C8 als trimmer uit te voeren.

Door de aanwezigheid van C11 wordt

### STUKLIJST

- |          |                           |
|----------|---------------------------|
| C1 C5    | 2 x 15 pF var.            |
| C2 C6    | 30 pF trimmer             |
| C3       | 47 pF                     |
| C4       | 2700 pF ker.              |
| C7       | 47000 pF doopwikk.        |
| C8       | zie tekst                 |
| C9       | 100 pF ker.               |
| C10      | 4700 pF ker.              |
| C11      | 47000 pF doopwikk.        |
| C12 C13  | 0,1 µF                    |
| C14      | 8 µF, eico 100 V          |
| L1       | 5 wdg, litze              |
| L2       | 24 wdg, L3 15 wdg         |
| L4       | 30 wdg, litze op potkern. |
| B1-B2-B3 | = 1T4 (DF91)              |

- |             |        |            |        |
|-------------|--------|------------|--------|
| R1          | 1,5 MΩ | R10        | 10 kΩ  |
| R2          | 22 kΩ  | R11        | 10 kΩ  |
| R3          | 1,5 MΩ | R7         | 470 kΩ |
| R4          | 250 kΩ | R8         | 2,2 MΩ |
| (pot.meter) |        | R9         | 27 kΩ  |
| R5          | 100 kΩ | T          | 4000 Ω |
| R6          | 10 kΩ  | (telefoon) |        |
- Weerstanden : 1/4 watt





de telefoon van de batterij geïsoleerd, zodat kortsluiting in het telefoonsnoer geen leeglopen van de batterij tot gevolg heeft.

## BOUW

Als algemene voorwaarde geldt ook hier: maak de bedrading kort, niet zozeer vanwege de hoge frequenties die in het geding zijn, maar vooral omdat korte verbindingen ook stevige verbindingen zijn.

Als voor het chassis een stukje messing wordt gebruikt, is men ook van goede „aard“-contacten verzekerd en wordt ook de montage nog eenvoudiger.

Voor de detectorkring werd gebruik gemaakt van een duitse potkern, gewikkeld met litzedraad.

Het raam wordt ook bij voorkeur met litzedraad gewikkeld. Dit wordt dan eerst als 5 stukken van 1.20 m. in een ruim passend isolatiekousje gestoken waarna alle 5 tezamen in een goed passende isolatiekous worden getrokken. Dan invoeren in de netjes gebogen 1/2" waterleidingbuis en er een spoel van maken door de aparte draden met elkaar door te solderen. Vooral bij litzedraad is dit een secuur werkje. Van te voren natuurlijk korte stukjes isolatiekous opschuiven, die later de lasjes kunnen bedekken.

## AFREGELING

We beginnen met de detector in te stellen voor max. laagfreq. versterking. We doen dit het eenvoudigst, door L3 even kort te sluiten en een bromspanning te injecteren op g1.

Met R4 wordt de stand voor max. versterking bepaald; deze moet liggen op ongev. 3/4 van de potmeter R4. Wordt de max. versterking niet verkregen, dan kan R5 kleiner genomen worden.

Het punt van genereren wordt dan ingesteld door C8 aan te passen.

De raamkring wordt dan in de band gebracht met behulp van een grid-dipper, dan de detectorkring met de verstelbare kern en de trimmer C6.

Beoordeling van de prestaties moeten niet thuis gedaan worden. Het veld van binnenkomende zenders wordt

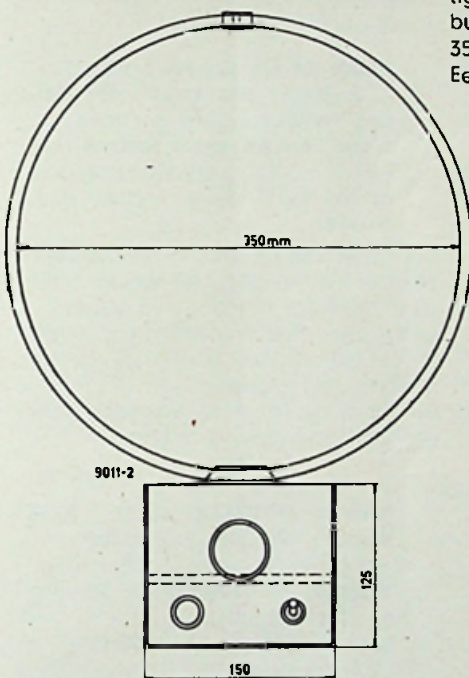
door de aanwezigheid van allerlei leidingen te veel verstrooid.

## CONSTRUCTIE

Het kastje wordt bij voorkeur gemaakt van 1 mm messing. Het is gemaakt uit 2 delen. Het bovenzak met voorfront wordt door middel van boutjes verbonden aan het tweede deel dat bestaat uit achter - onder en twee zijvlakken.

Een smal chassis draagt de schakeling. Tegen de achterwand worden de batterijen met een klemband bevestigd. Het raam buigen (eventueel laten buigen) met een inwendige straal van 350 mm (niet kritisch).

Een stevige klembeugel aan de buis solderen en deze met 4 boutjes op het bovenzak van het kastje schroeven, na eerst in beide een gleuf te hebben gemaakt voor het doorlaten van de raamwikkeling.



## Sylvatron:

### het eerste vlakke televisiescherm

Sedert het bestaan der TV hebben de fabrikanten zich zorgen gemaakt over de ruimte die de toestellen in beslag nemen, wat vooral aan de lange electronenstraalbuizen te wijten is. Toch kent de ontwikkeling verscheidene stadia, waarin de afmetingen van het scherm steeds toenemen en de lengte der buizen afneemt.

1946: scherm 25 cm, buis 45 cm lang afwijkingshoek 54°

1949: afwijkingshoek 65° met het gevolg, dat men voor een scherm van 36 cm breedte een buis kan vervaardigen, die nu slechts 42 cm lang is.

1952: afwijkingshoek meet reeds 80° het scherm 43 cm en de buis slechts 40 cm

1955: de afwijkingshoek bereikt 90°. In 1957 ten slotte vangt de massale productie van 110° buizen aan.

Het ideale TV-toestel zou echter datgene zijn, waarvan de buis een afwijkingshoek heeft van 180°. Dit is om technische redenen (helaas) niet te verwezenlijken. Indien men een dergelijke buis zou bouwen, dan zou dit een optisch apparaat veronderstellen met een brandpuntsafstand = 0 en oneindig grote afmetingen.

Men heeft de oplossing dus op andere wijze moeten zoeken en ze ook gevonden door combinatie van de elektronische raftasting en electroluminiscentie, nl: HET VLAKKE SCHERM. Dit vlakke scherm, met name „Sylvatron“, is opgebouwd uit een dunne laag fosforescerende producten, aan-

gebracht tussen twee uiterst dunne glasplaten, die op hun beurt in een netwerk van mikroskopisch dunne staaldraadjes vevat zijn.

Wanneer dit netwerk elektrisch geladen wordt, ontstaan lichtpunten op de plaats waar de draadjes zich kruisen. Deze lichtpunten vormen het beeld.

Net als bij TV met electronenstralen is het beeld van de „Sylvatron“ samengesteld uit het geheel van sterkere of zwakkere lichtpunten. Het beeld is aan beide zijden van de „Sylvatron“ zichtbaar.

De voordelen die het biedt, zijn het aanzienlijk grotere scherm en een klein ontvangtoestel, dat dank zij de afwezigheid van de electronenstraal-buis kon worden gebouwd. Dit scherm zal bovendien zo dun zijn, dat het net als een prent — een levende prent — aan de muur zal kunnen hangen.





Fontana 699 012 CL 33 t. f 23.—

**Mozart : Sinfonia concertante voor viool, altviool en orkest in Es gr.t., KV 364. Isaac Stern (viool), William Primrose (altviool). The Perpignan Orchestra. Dirigent : Pablo Casals (Casals Festival at Perpignan, 1951). Mozart : Concert voor viool en orkest No. 3 in G gr.t., KV 216. Isaac Stern, (viool) The Columbia Chamber Orchestra. Dirigent : Isaac Stern.**

Isaac Stern, Rus van geboorte, (21 juli 1920) heeft in Amerika zijn opleiding gehad. Begonnen op zijn 8e, debuteerde hij elf jaar oud met het concert van Mendelsohn in New York. KV 364 dateert van de zomer van 1779. Rustig, beheerst wordt dit concert door Stern voorgedragen, ook William Primrose voldeed ons goed, terwijl het orkest groots van allure de begeleiding verzorgde. De opname was zonder meer af, wat hier en daar zeker niet eenvoudig geweest moet zijn. Op de eerste kant vinden we van KV 364 het Allegro maestoso en Andante, terwijl op de 2de kant het Presto een plaats vond.

In KV 216 vonden we Isaac Stern nog beter ; de muziek van dit vioolconcert ligt ons dan ook meer.

Aanbeveling heeft deze plaat voor Mozart-liefhebbers niet nodig en zeker niet meer als we u vertellen, zelden een zo gave vertolking en opname te hebben gehoord.

Philips A 00788 R. 33 t. f 17.50

**„Spelenderwijs muziek”** (muziek in beeld). Twee bekende composities met illustraties en beschrijving. Smetana : **De Moldau** ; Tchaikovsky : **Capriccio Italien**.

Het Concertgebouworkest ; Dirigent : resp. **Antal Dorati en Paul van Kempen**.

Alhoewel we de laatste tijd al gewend zijn geraakt aan het verschijnsel plaat plus album is deze serie, waarvan we hopen dat er nog meer van zullen verschijnen, is dit toch een buitengewone vondst te noemen. Men ontvangt de plaat in een doos en daarin bevindt zich bovendien nog een album waar het ons om gaat. De plaat is goed, zeer goed zelfs.

En nu iets over het album. Toen wij

de plaat speelden, gaven wij onze jongste dochter de album in handen, om het effect ervan eens te ervaren. Het is een type (u kent ze wel) met muziek in de benen en niet in het hoofd. Nu te oordelen naar de reacties, is deze plaat geslaagd en het album erbij. Met vinger werd de muziek goed gevolgd.

Wij kunnen ons geen definitief oordeel erover vormen, maar als muziek in kleuren kan worden weergegeven, dan zijn de kleuren der plaatjes in het album, naar ons gevoel zeer juist getroffen. Een bijdrage tot muziekonderricht zonder weerga.

Decca FK 271 120 (45 t. f 5.25)

**J. S. Bach : Nun komm' der Heiden Heiland** (koraal prelude)

**Jesus Christus, unser Heiland** (koraal prelude). Jeanne Demessieux op het orgel van de Victoria Hall, Genève.

Het orgel van de Victoria Hall is zeer bekend en het bespelen ervan moet voor de ware organist een bijzonder genot zijn. Jeanne Demessieux heeft ons enige minuten laten mee genieten van dit schone orgel.

De beide gekozen **Bach-koralen** vonden een waardige vertolking.

Fontana 495 004 CE (45 EP, f 8.—)

**Weber : uit „Der Freischütz” :**

„Was gleicht wohl auf Erden”

**Wagner : uit „Lohengrin” :** Treulich geführt” (Bruidskoor).

**Leoncavallo : uit „I Paglicci” :**

„Bim baum, ruft der Glocke Ton”.

**Wagner : uit „Tannhauser” :** Beglückt darf nun dich, O Heimat (Pelgrimskoor). Das Wiener Staatsoperchor. Die Wiener Symphoniker. Dirigent : Heinrich Hollreiser

Voor de opera-liefhebbers een pracht plaatje. De keuze in de samenstelling der nummers is goed, de uitvoering is prima, terwijl de begeleiding door het Weense Symphonie orkest niets te wensen overlaat. Op deze wijze is het mogelijk het aantal opera-liefhebbers uit te breiden, en hieraan is zeker behoefte.

Met ontroering lieten wij het laatste deel van de plaat over ons heengaan.

Philips 315 538 NF (45 t. - f 5.25)

**Elektronische populaire muziek.**

Colonel Bogey - Song of the second moon.

Philips heeft het bestaan een plaat op te nemen van elektronische muziek. Wat we er van willen zeggen is in de eerste plaats, dat de opname

in dit geval buitengewoon goed te noemen is. De tonen zijn verkregen van vierkantsgolf-, zaagtand-, puls- en ruisgeneratoren. Muziekaal gezien was het geheel wel aardig. Meer respect nog moet men hebben voor de technisch knappe prestatie, waarvan men niet weet of men het nu mooi of alleen maar wonderlijk kan vinden.

Philips B 07730 R (33 t. f 12.50)

**„Mambo mucho mambo”. Machito en zijn Afro-Cuban orkest :**

Mambo mucho mambo - Freezelandia - **Hector Pellot and his Aces of Ritmo met Mon Rivera** (zang) : Juano Maria - Gallo espulerico. **Belmonte and his Afro-American Music** : Palladium mambo - Stompin' at the Savoy. **Hector Pellot sextet met Moncho Lena** (tombal) : La bamba mambo. **Hector Pellot and his Aces of Ritmo** : Auto horn mambo.

Voor mambo-liefhebbers een weldaad. Wij kunnen ons voorstellen, dat er mensen zijn die zoveel van deze muziek teveel vinden. Wanneer wij echter de gezichten zagen van onze jeugd, dan moeten wij vaststellen, dat hierop de invloed wél groot is. En wij kunnen het ons voorstellen.

Levendig, meeslepend klonken de melodieën over ons, gebracht door orkesten van naam. En van allen was de laatste, de Auto horn mambo, wel de meest aantrekkelijke. Bijzonder van klank en de opname is prima.

Fontana 662 008 TR (33 t. - f 12.95)

**„Flamenco” - Vicente Escudero** (zang) met **Mario Escudero** (gitaar) en **Carmita Garcia** (castagnetten). La serrana - La debia - Recuerdo moro (gitaarsolo) - La caña y el polo - Ecos de jerez (gitaarsolo) - La faruca - Romanos - Soleares y solea apola - Tango de los anticuarios de cadiz.

Flamenco! De zang doet ons hier en daar denken aan joodse liturgische zang. Zij is door zigeuners, in de 15e eeuw, uit Arabië naar Spanje gebracht en is daar thans gegroeid tot een traditie.

De gitaar-soli zijn van een wonderbaarlijke allure, gaaf gespeeld en zo mogelijk nog gaver opgenomen. De opname-techniek gaat nog steeds voorwaarts. Hoewel sommige platen ook thans nog wel eens tekenen van overmodulatie vertonen, was op deze plaat hier geen spoor van te vinden. Prettig was het een engelse vertaling van de gezongen liederen op de cover te vinden. Liever ware het ons ge-



weest de originele tekst erbij gevonden te hebben.  
Ons oordeel: prima.

**Philips P 13063 R (33 t. f 12.50)**  
„Dance delight“ no. 1: Jan Corduener en zijn nieuwe dansorkest Quicksteps.

Margie - Jeepers Creepers - Drifting and dreaming - Love walked in - Love letters in the sand - Mr Wonderful - So in love - Winter wonderland - Wir sind fur einander bestimmt - L'ombrelle et le parapluie - All I do is dream of you. **Engelse walsen:** Ich bin von Kopf bis Fuss auf Liebe eingestellt - Ramona - Unless - Around the world - Thank you for calling - Fascination - Cinco robes. **Fox-trots:** Laura - Scusami.

Bij alle moderne muziek is maar weinig, waarop eens goed gedanst kan worden, of het zou dan moeten zijn de beruchte Rock and Roll. Jan Corduener verveelt niet, zijn muziek is eenvoudig. De tweede kant voldeed ons het best, alhoewel hier in het allereerste begin een klein beetje overmodulatie te horen was. Niettemin, ondanks deze kleine fout, van harte aanbevelen voor een avond vol gezelligheid.

**Decca L 733 (78 t. f 3.50)**  
**The Champs met instrumentale begeleiding.** Tequila - Train to nowhere.

De laatste tijd krijgen we niet veel 78 toeren platen meer te verwerken, maar kunnen ons er niet altijd aan onttrekken. Ook hier schijnt wel van verbetering sprake te zijn. Deze plaat met zijn tegenwoordig bekende klanken, voldeed ons uitermate goed. De stijl van de Champs is nogal van een bijzonder soort. Wij zouden ze graag eens willen horen op een 45 toerenplaat om een vergelijking te kunnen maken. Maar voorlopig nemen we aan, dat er meetapparatuur aan te pas zal moeten komen, om tussen deze 78 t. en een 45 t. verschil te kunnen waarnemen.

**Decca FM 235,080 (45 t. f 3.50)**  
**Edmundo Ros en zijn orkest.** Tipitipitipso - Ma (He's making eyes at me).

Weer eens een andere uitvoering van twee bekende schlagers van de laatste tijd. Prettig voor het oor en weer eens een bewijs dat voor de liefhebbers alles wordt gedaan om deze tevreden te stellen. Edmundo Ros is voor velen een begrip en zal dit nog wel lang blijven ook. Een prima plaatje!

# handel en industrie

**N. V. Red Star Radio**, Den Haag zond ons de catalogus van GELOSO in al haar volledigheid.

Belangwekkend voor de handel is de serie kracht-luidsprekers en -versterkers. Het boekwerk van 216 pagina's is een documentatie op zichzelf en wij willen de handelaren warm aanbevelen, te trachten het te bemachtigen!

Tevens ontvingen wij van dezelfde firma het GELOSO-BULLETIN no. 69-70 met vooral voor onze zendamateurs belangrijke gegevens. Voor hen geldt dus ook: tracht er een op de kop te tikken!

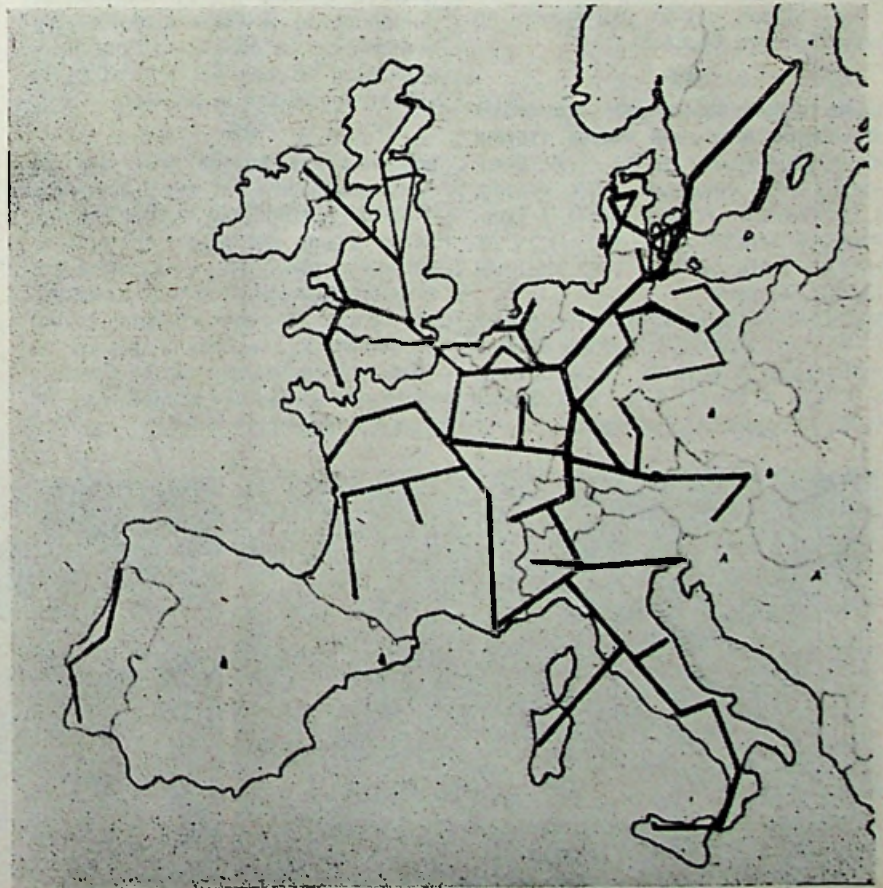
**Buizenprogramma van Telefunken.** Op onze tafel kwam ook terecht een 4 cm dikke band met een praktisch volledig buizenprogramma van TELEFUNKEN. Wij zijn dankbaar voor deze toezending en zullen er goed gebruik van maken. In de loop van Juli/Aug. is de inhoud van deze band reeds weer

uitgebreid met enige waardevolle folders, waarin o.a. wordt geschreven over Stroom- en spanningsafhankelijkheid van de transistor; Gelijkrichttechniek met germaniumdioden en de EABC80; Een nieuwe KSB voor impulsoscillografen (DG13-18); Wenken en tabellen-samenstelling bij werken in het decimetergebied; Neon relaisbuisen en hun diagrammen; en ten slotte Opwekking van 8 kV met behulp van een buis-oscillator.

Voor belangstellenden zijn deze folders op aanvraag verkrijgbaar bij Telefunken.

**Siemens Halbleiter - Bauelementen Schaltbeispiele** - In dit boekje zult u een groot aantal schema's aantreffen, die betrekking hebben op de toepassing van Siemens halfgeleiders. Wij zijn ervan overtuigd, dat met deze uitgave een praktische bijdrage is geleverd, die zowel voor de handel, de technicus als voor de amateur van belang zal zijn.

Bestelling hiervan is mogelijk op de volgende wijze: overschrijving van f 2.— op girorekening 1492 t.n.v. de Nederlandse Siemens Maatschappij, NV Den Haag, met vermelding op het souche „BJ“: „Afd. Propaganda, Halbleiter Schaltbeispiele“.



Hot huldige EUROVISIE-net — Tekening: TELEFUNKEN



**Overeenkomst „FIRATO“ - JAARBEURS**  
 Blijkens een mededeling van het secretariaat der stichting „FIRATO“ - Radiotentoonstelling is de in 1957 met de Kon. Nederl. Jaarbeurs gesloten overeenkomst voor dit jaar verlengd. Op grond daarvan zal op de electrobeurs van de Jaarbeurs in september niet, met radio, televisie, alsmede met opname- en afspelapparatuur worden geëxposeerd. Dit zal uitsluitend geschieden op de 9e FIRATO die van **22 v/m 29 september a.s. in het RAI-gebouw te Amsterdam gehouden wordt.** Wij vernemen verder nog, dat het aantal exposanten dat van 1957 nog zal overtreffen.

AE

In verband met de toenemende belangstelling voor radio-communicatie met één-zijbandsystemen in de h.f.-band zal het u ongetwijfeld interesseren, dat **Standard Electric** thans een lichte compacte één-zijband zender ontvanger kan leveren.

Vooraf daar, waar de afstanden juist te groot zijn voor VHF-communicatie, kan deze apparatuur van groot nut zijn.

Een folder met een beknopte beschrijving van de STANDARD ELECTRIC SESB-75 is op aanvraag verkrijgbaar. Levering van deze apparatuur kan plaats vinden binnen 2½ maand na ontvangst van opdracht.

AE

**Radio Instituut Steehouwer - Rotterdam Geslaagde leerlingen cursus 1957/58**  
 RADIOTELEGRAFIST 2e kl.: A. Deelstra, J. D. Groenendyk, J. W. Vrydag, J. D. Snoek, P. F. Roos, M. M. J. Otte.  
 RADIOTECHNICUS N. R. G.: F. v. d. Ham, O. H. Th. Martens, B. O. de Bruin (herex. werkst.).  
 RADIOMONTEUR N. R. G.: P. Coppée L. R. v. d. Broek, W. Gerdes, F. Timmerman, R. J. Kuypers, N. R. Spaans, E. Emons, F. Smits, B. A. v. d. Stoep, P. G. Kempers, A. Verhagen.

Bij **Telefunken** is een nieuwe buis uitgekomen (de PC86) voor band 4-5 (475—790 MHz). Voet 9-pens - steilheid is 14 mA/V.

AE

**Van Mc Graw-Hill Publ. Cy** ontvingen wij:

- 1 Introduction to Electromagnetic Engineering. Auteur: R. F. Harrington Prijs: Br. Sh. 62.
- 2 Introduction to Electromagnetic fields. Auteur: Samuel Seely. Prijs: Br. Sh. 66.

Beide boeken zijn waardevolle bijdragen voor studerende aan de T.H. op dit gebied. Uitgeverij Wimar zal gaarne haar bemiddeling verlenen bij evt. bestelling, terwijl de boeken voor belangstellenden op ons kantoor ter inzage liggen.

Voorts is bij deze uitgeverij verschenen een electronisch woordenboek, Eng.-Russ. en Russ.-Eng. De prijs van dit boek is 62 Br. Sh. Het bevat ca 22000 technische woorden en uitdrukkingen.

AE

**25 Jaar Electrocell-Gesellschaft.** Deze firma, die zich hoofdzakelijk bezig houdt met de ontwikkeling en vervaardiging van foto-elementen, bewerkte in 1942 een grote verbetering door de vinding van de halfgeleider dek-electrode. In verband met de automatisering en de sturing door foto-elementen is men doorlopend bezig verbeteringen aan te brengen.

AE

De firma **Van Reysen** heeft aan de Gasthuislaan te Delft een belangrijke uitbreiding ondergaan. Vooral het magazijn is één der meest moderne in Nederland geworden. Hierdoor is het mogelijk geworden enkele belangrijke merken uit het buitenland in het programma op te nemen, die op de Firato zullen worden voorgesteld. Hieronder twee overzichten van de magazijnruimten.

**Philips** heeft eveneens een nieuwe KSB op de markt gebracht: DG-7-32, voor lage spanningen.

In het komende Firato-nummer zult u een ontwerp vinden met deze buis, met de volgende technische gegevens: Anodespanning **300 V**; Gevoeligheid 50 mVeff/cm; Tijdbasis 10 Hz, 50 kHz lin.; Verticale - hor. traagheidsloze shift; Voeding 6,3 V; Hor. en vert. beeld-amplituderegeling; Soepele synchronisatie, in- en extern; Beeldbreedte-onafhankelijke frequentieregel; Vervormingsvrije blokspanningsweergave tot 20 kHz; Ingangswaerstand 1 MΩ en 20 MΩ; Straalonderdrukking van de terugslag.

AE

**Verder zullen wij van Philips liefst 3 nummers van het Technisch Tijdschr. behandelen:**

Uit no. 1 willen wij inder voren halen een artikel van H. L. v. d. Horst en P. H. G. Vlodrop over een experimentele generator met waterstofthyratron voor inductieve verhitting.

Met een schakeling die overeenkomst vertoont met de vonkoscillator uit de beginperiode van de radiotelegrafie, doch waarin de vonkbrug is vervangen door een waterstofthyratron, kunnen gedempte trillingen worden opgewekt met een frequentie van maximaal 10 kHz.

Deze trillingen zijn bruikbaar voor inductieve verhitting. Het is mogelijk het vermogen te regelen met de herhalingsfrequentie van de impulsen die het thyratron ontsteken.

In het artikel wordt een stuurschakeling voor het opwekken van deze impulsen beschreven, die van automatische regelingen is voorzien. De bediening van deze installatie is eenvoudiger dan die van een generator met zendbuis.

In no. 2 vonden wij een prima artikel van de heren J. P. Beyersbergen, M. Beun en J. te Winkel, over: De lagen-





transistor als netwerk-element bij lage frequenties. Stabilisering van de gelijkstroominstelling in het bijzonder in verband met temperatuureffecten. In no. 3 een artikel van F. H. R. Almer en P. G. van Zanten. Deze heren beschrijven een experimentele pyrometer met fototransistor voor onderzoek aan radiobuizen.

Het betreft hier een instrument, dat de taak van een optische pyrometer kan overnemen en waarbij het menselijk oog vervangen is door een stralingsdetector die objectief is, zodat geroutineerde waarnemers niet nodig zijn. De detector maakt een uitbreiding naar beneden van het meetgebied mogelijk.

Als detector dient een voor straling gevoelige transistor (Philips OCP71).

Het optische deel van de pyrometer wordt in hoofdzaak gevormd door een spiegelreflexcamera.

Verder in dit laatste nummer nog: Storing van radio-ontvangst door fluorescentielampen, door H. J. J. van Boort, M. Klerk en A. A. Kruihof. Radio-ontvangst wordt — zo is gebleken — soms gestoord door hoogfrequente trillingen die in fluorescentielampen ontstaan en die op de netleidingen komen. Deze storingen vormen een zeer grillig verschijnsel. In dit artikel wordt nagegaan, waaraan deze grilligheid te wijten is en hoe deze bij metingen grotendeels kan worden uitgeschakeld.

Met deze greep uit de inhoud wil niet gezegd zijn, dat de andere artikelen niet interessant zijn.

Van Simpson is bijgaande nieuwe meter op de markt terecht gekomen voor wissel en sinusspanningen. De meter is 4½ inch. Importeur is Radlocr - Hilversum.



## Elac Hi-Fi combinatie

Reeds eerder hebben wij in dit blad geschreven over deze luidspreker-set. De importeur, het technisch bureau J. Th. van Reysen te Delft, zond ons voor gebruik met deze combinatie een volledig kastontwerp.

Zoals bekend bestaat de combinatie uit 4 akoestisch op elkaar afgestemde High Fidelity luidsprekers. Gemonteerd volgens aanwijzingen van de fabrikant voldoet deze combinatie uitstekend al moet worden toegegeven dat het laag niet overdadig aanwezig is. Om dit te perfectioneren loont het bouwen van deze kast de moeite.

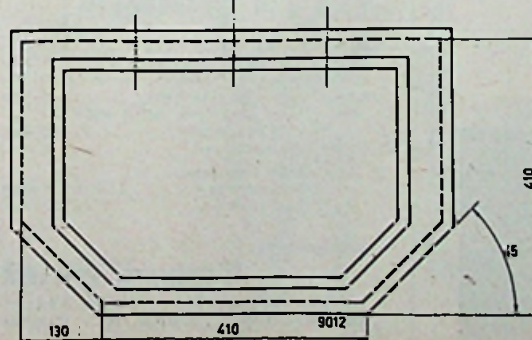
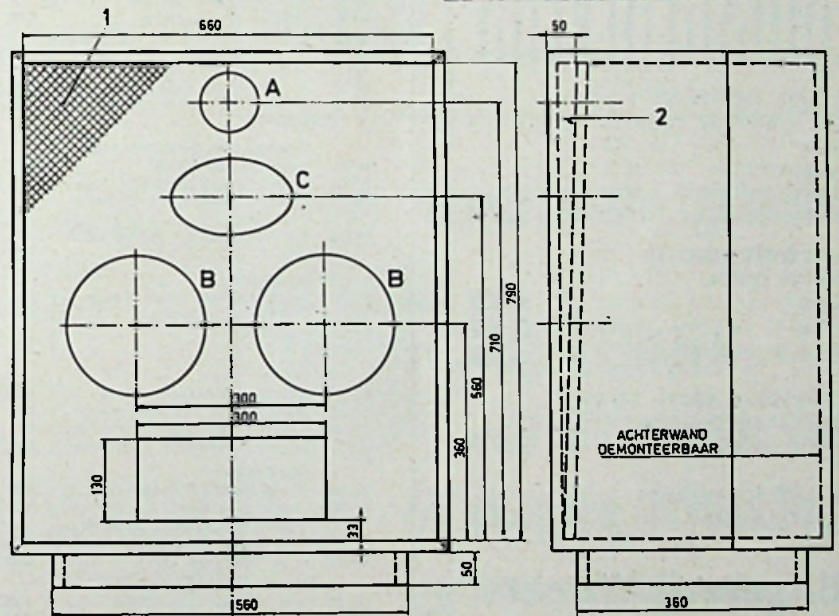
De kast is vervaardigd uit meubelplaat van minimum 18 mm en heeft een aan 2 zijden onder 45° afgeschuinde achterwand zodat plaatsing in een hoek van de kamer gemakkelijk mogelijk is. Men dient er goed op te letten dat alle op de tekening aangegeven maten BINNENWERKS zijn en er dus rekening met de materiaaldikte gehouden moet worden. De binnenzijde van de kast is bekleed met een 3 tot 5 centimeter dikke laag van verpakkingswatten of andere goed geluidsabsorberende stof.

Ter verfraaiing van het geheel is de kast, zoals ook uit de tekening blijkt, op een inspringend voetstukje geplaatst. Het frontpaneel, enigszins hellend aangebracht, is bekleed met SARAN-luidspreker grill (imp. Red Star Radio - Den Haag).

De benodigde onderdelen voor het cross-over-filter worden bij de set bijgeleverd evenals een duidelijke tekening voor de elektrische montage van het geheel.

Het door de fabrikant opgegeven frequentiebereik loopt van 40—17000 Hz.

Een verdere belangrijke eigenschap van deze combinatie is de hoge gevoeligheid. Vooral bij gebruik van versterkers met gering vermogen (b.v. de transistor-Viddeleerversterker van J. H. Jansen) is deze prettige eigenschap van belangrijke waarde.



- 1 LUIDSPREKEROEK
- 2 FRONT ZWART MAKEN VOORDAT OOEK WORDT AANGEBRACHT
- A 1 GAT 92mmφ
- B 2 GATEN 225mmφ
- C 1 ELLIPSE 200x130mm

BEKLEED MET CELLULOSE WATTEN

HOEKAST VOOR ELAC HI-FI SPEAKER COMBINATIE





**INDUKTIVITATEN**, door H. Hostwig 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.3. natuurwetenschappelijke problemen der muziek, acoustische onderzoeken aan oude en nieuwe orgels, elektrische blansynthese electronische muziek, musieke concrete, 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-PRAKIS** 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 leeuropgave op het gebied van FOTO- en LICHTTECHNIEK

# BUISSGEGEVENS

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

## 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 - Gronr 59 41 37

# PERTRIX

ZAK-STAAF, RADIO, HOOR- EN FOTOFLEITSBATTERIEN

20% korting op de gewone prijzen

ZAK- en STAAFHULZEN

Overal verkrijgbaar

# BABANI PUBLICATIES

## Technische gegevens

|       |   |       |        |
|-------|---|-------|--------|
| BP 56 | Radio aerial handbook   | ..... | f 1.75 |
| BP 65 | Radio designs manual  | ..... | f 1.75 |
| BP 69 | Radio inductance manual   | ..... | f 1.75 |
| BP 94 | Practical Circuits manual   | ..... | f 2.75 |
| BP103 | Radio folder A. Master colour code index for radio and television | ..... | f 1.00 |
| BP120 | Radio and TV Pocketbook   | ..... | f 1.75 |
| BP132 | Reactance freq. chart f. designers                                | ..... | f 1.—  |
| BP139 | Practical Radio for Beginners Book 2                              | ..... | f 2.75 |

## Transistors en Germanium Diodes

|       |   |       |        |
|-------|---|-------|--------|
| BP 96 | Crystal set construction                      | ..... | f 0.85 |
| BP102 | 30 circuits using germanium diodes            | ..... | f 2.15 |
| BP115 | Constructors handbook of germanium circuits   | ..... | f 1.75 |
| BP128 | Practical transistors and transistor circuits | ..... | f 2.75 |

## Ontvangers

|       |                               |       |        |
|-------|-------------------------------|-------|--------|
| BP 82 | AC/DC Receiver constr. manual | ..... | f 1.75 |
| BP104 | Three valve receivers         | ..... | f 1.25 |
| BP107 | Four ..                       | ..... | f 1.25 |
| BP108 | Five ..                       | ..... | f 1.75 |

## Meters

|       |                                     |       |        |
|-------|-------------------------------------|-------|--------|
| BP 75 | Radio test equipment manual         | ..... | f 1.75 |
| BP 78 | Radio and TV laboratory manual      | ..... | f 1.75 |
| BP 83 | Radio instruments and their constr. | ..... | f 1.75 |
| BP112 | Electronic multimeter construction  | ..... | f 1.75 |

## High-Fidelity

|       |   |       |        |
|-------|---|-------|--------|
| BP 64 | Sound Equipment Manual                          | ..... | f 1.75 |
| BP 70 | Loudspeaker Manual                              | ..... | f 1.75 |
| BP123 | Constr. Env.: Push-pull amplifier for beginners | ..... | f 1.15 |
| BP127 | Amplifier Manual no. 3                          | ..... | f 3.15 |

## Televisie-ontvangers

|       |   |       |        |
|-------|---|-------|--------|
| BP 80 | Television servicing manual               | ..... | f 3.25 |
| BP140 | TV Servicing for beginners. Book 1        | ..... | f 4.—  |
| BP142 | Modern TV-circuits and faultfinding guide | ..... | f 3.25 |

# DATA BOOKS

|                          |  |       |        |       |         |
|--------------------------|--|-------|--------|-------|---------|
| DB 5                     | TV fault finding                                 | ..... | f 3.—  |       |         |
| DB 6                     | Radio Amat. Operator's Handbook                  | ..... | f 1.80 |       |         |
| DB 7                     | Receivers, Pre-select, converters                | ..... | f 1.80 |       |         |
| DB 8                     | Tape & Wire Recording                            | ..... | f 1.80 |       |         |
| DB 9                     | Radio Control for model ships, boat and aircraft | ..... | f 6.25 |       |         |
| RR 1                     | Car Radio  | ..... | f 1.—  |       |         |
| <b>Radio Constructor</b> |  |       |        |       |         |
| jaarabonnement           |  |       |        | ..... | f 10.50 |
| losse nummers            |  |       |        | ..... | f 1.—   |

Verkrijgbaar bij:

## Uitgeverij WIMAR

TELEFOON 15084 GIRO 594137  
VELSERSTRAAT 2 POSTBUS 14 - HAARLEM

## Buizenboeken

|       |  |       |        |
|-------|--|-------|--------|
| BP100 | A Comprehensive Radio Valve Guide Book 1                                       | ..... | f 4.—  |
| BP121 | Book 2   | ..... | f 4.—  |
| BP143 | Book 3   | ..... | f 4.—  |
| BP124 | „In eenoogwenk“ Valve and Television Tube Equivalents for Radio and Television | ..... | f 3.75 |
| BP131 | Guide to modern Valve Bases  | ..... | f 1.75 |
| BP137 | Universal Valve Guide (gabonden)   | ..... | f 9.75 |
| BP144 | Valve and TV Tube Equivalents  | ..... | f 4.—  |

## Zendmoteurs

|       |                                      |       |        |
|-------|--------------------------------------|-------|--------|
| BP 41 | Ham notes series                     | ..... | f 0.90 |
| 1     | Crystal Calibrator                   | ..... |        |
| 2     | R-9-R - Audio oscillator - BVM       | ..... |        |
| 3     | Single sidband reception             | ..... |        |
| 4     | A low-power transmitter-mod. monitor | ..... |        |
| BP 57 | Ultra short-wave handbook            | ..... | f 1.75 |
| BP 66 | Communications receivers manual      | ..... | f 1.75 |

## Frequentie-modulatie

|       |   |       |        |
|-------|---|-------|--------|
| BP 68 | FM receivers Manual                       | ..... | f 1.75 |
| BP130 | Practical FM-circuits                     | ..... | f 4.—  |
| BP134 | FM-tuner construction                     | ..... | f 1.75 |
| BP145 | Handbook of AM/FM circuits and components | ..... | f 1.75 |

## Diverse uitgaven

|       |  |       |        |
|-------|--|-------|--------|
| BP 58 | Radio Hints Manual                               | ..... | f 1.75 |
| BP141 | Radio Servicing for amateurs                     | ..... | f 2.75 |
| BP125 | Listeners Guide to Radio and Television Stations | ..... | f 1.75 |
| BP183 | Radio Controlled Models for Amateurs             | ..... | f 5.50 |
| BP180 | Servicing Modern Radio Receiver                  | ..... | f 1.—  |

## Techn.-gen. enveloppes (bouwplannen)

|         |                          |       |        |
|---------|--------------------------|-------|--------|
| BP146-1 | 3 Valve AC/DC receiver   | ..... | f 1.50 |
| BP146-2 | 4 Valve receiver         | ..... | f 1.50 |
| BP146-4 | Quality receiver         | ..... | f 1.50 |
| BP146-5 | 20 watt amplifier        | ..... | f 1.50 |
| BP146-6 | Public address amplifier | ..... | f 1.50 |
| BP147-7 | De Luxe tuning-unit      | ..... | f 1.50 |

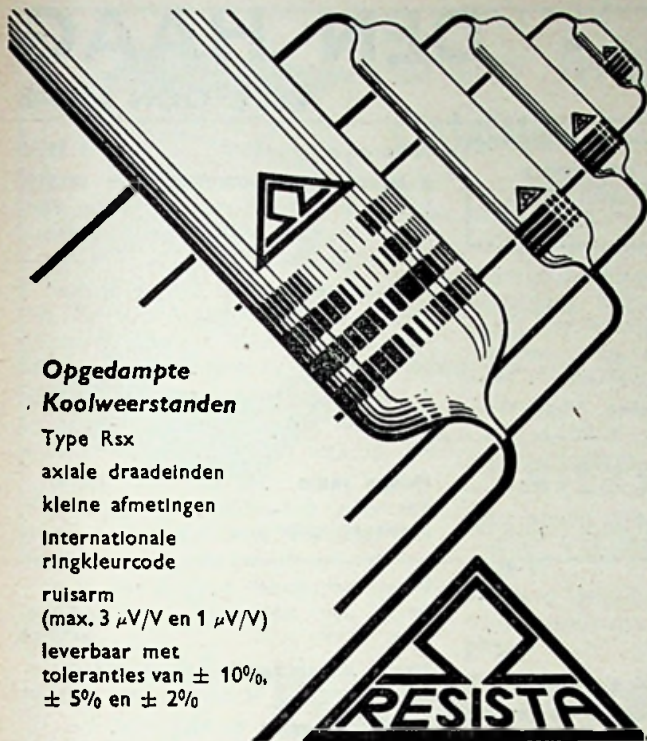
# FRANSE uitgaven

|  |       |       |        |
|--|-------|-------|--------|
| Théorie et pratique de l'electro-acoustique                            |       | ..... | f 3.70 |
| Principes et applications de la modulation de Frequence                |       | ..... | f 3.25 |
| Les transistors per M. R. Motte  |       | ..... | f 4.50 |
| Lexique général des Transistors, id.                                   |       | ..... | f 0.75 |
| Cours pratique de Télévision   |       | ..... |        |
| deel 1   | ..... | ..... | f 4.—  |
| deel 2   | ..... | ..... | f 4.—  |
| deel 3   | ..... | ..... | f 9.50 |
| deel 4   | ..... | ..... | f 7.50 |
| 50 Montages de Technique Mondiale (ontvangers, meetinstrumenten, enz.) |       | ..... | f 5.—  |

# GELOSO uitgave

Fernseh Technik (Gelosos) - bei K. Schlegel und R. Seeger ..... f 2.—





**Opgedampte  
Koolweerstand**

Type Rsx  
axiale draadeinden  
kleine afmetingen  
Internationale  
ringkleurcode  
ruisarm  
(max. 3  $\mu$ V/V en 1  $\mu$ V/V)  
leverbaar met  
toleranties van  $\pm 10\%$ ,  
 $\pm 5\%$  en  $\pm 2\%$

**FIRMA K. S. DJIE**

Postbus 19 - Amstelveen

Telefoon (02964) 3490

**LCC**

N.V. C. G. E. - Koninginnegracht 64 Den Haag  
Tel. 112010

**LUXOR** Bandrecorder motoren

Zowel RECHTS als LINKS draalend  
absoluut gelijkmatige, slingervrije  
geruisloze gang

**Prijs slechts f 33.-**

VRAAGT UITVOERIGE BESCHRIJVING !!

APPARATENFABRIEK **LUXOR**  
Korte Poellaan 23, Haarlem Tel. K 2500 - 12305

**TRANSFORMATOREN**

**HERCULES-RADIO**

**HILVERSUM**

Voor economisch gebruik:



**BATTERIJEN.**

De batterijen met  
de langere levensduur





# RADIO TWENTE - DEN HAAG

GROENEWEGJE 129

TELEFOON 117948

## SPECIALE METER AANBIEDING

**$\mu$ A-meters, model Philips, inbouw,**  
70/90 mm  $\phi$ . 0—100  $\mu$ A .. f 15.—  
0—500  $\mu$ A ..... f 13.50  
**mA-meters (idem): 0—1 mA f 11.50**  
**Weston DC mA-meters 55/70 mm  $\phi$ ,**  
**inbouw: 0—200 of 500 mA f 7.50**  
**Niaf A/C volt- of amp.-meters, 60/80**  
**mm  $\phi$ : 0—80 of 0—140 of 0—330 V.**  
**0—5 of 0—10 A ..... f 9.95**  
 **$\mu$ A-meters 110/130 mm  $\phi$ , inbouw**  
**(model Philips) 0—100  $\mu$ A .. f 19.50**  
**0—500  $\mu$ A ..... f 17.50**  
**mA-meters (idem)**  
**0—1 mA f 15.— 5—500 mA f 13.50**  
 **$\mu$ A- en mA-meters 185/220 mm  $\phi$**   
**(inbouw of opbouw):**  
**0—100  $\mu$ A f 22.50 0—500  $\mu$ A f 19.50**  
**0—1 mA f 16.50; 5—500 mA f 13.50**  
**ook voltmeters: 3—500 V DC f 13.50**  
**Meters 185/220 mm  $\phi$  (inbouw)**  
**0—1000 V AC met spiegel, schaal en**  
**meswijzer — 0—200 V AC idem — 0**  
**tot 500 mA AC idem en 0 tot 1,5 Amp.**  
**AC, idem. Deze meters zijn nieuw en**  
**kosten slechts f 19.50 per stuk!**

Al deze meters kunnen veranderd worden in de waarde die uzelf wenst.

**Niaf opbouwmeters 170 mm  $\phi$  speciale**  
**aanbieding vanaf 0—3 V tot**  
**0—600 V en van 0—3 mA tot 500 mA**  
**en andere waarden. Ook in AC en DC.**  
**In goede staat ..... f 4.95**  
**Het snoepje van de maand (beperkt**  
**aantal!)**  
**Pracht metalen kast (330x260x175 mm)**  
**hamerslag gespoten. Met meter 100**  
 **$\mu$ A. Schaal 160x80 mm (ingebouwd).**  
**Model Philips, als GM6006 f 50.—**  
**Wheatstone bridge - in houten koffer**  
**slechts ..... f 27.50**  
**X Meetbrug, model Philipscoop v. R's**  
**en C's - 130/220 volt ..... f 37.50**  
**De bekende amateur 2 meter-ontvan-**  
**ger BC624 m. 10 buizen, nieuw f 27.50**  
**Wireless Zender no. 76, nieuw en**  
**compleet - 4x807, meter 0—500 mA,**  
**afstemspoel met zilverdraad - 2 tot**  
**12 Mc in drie banden - met omvormer**  
**12 op 500 volt ..... f 29.50**  
**X De bekende amateur-ontvanger**  
**BC 348 - 6 banden, 200—500 kc, 1,5—**  
**3,5 + 3,5—6 + 6—9,5 + 9,5—13,5 +**  
**13,5—18 Mc. Werkend op 24 V accu**  
**Nu ..... f 175.—**  
**X Regeltrafo 230 V, 8 A: 0—230 V,**  
**50 Hz (Variax) ..... f 95.—**

## Wisselspanning omvormers

24 V DC - Input/output 220 V,  
200 watt - 50 Hz f 125.—

**Versterker 12 watt, werkend op 12 V**  
**accu en prima geschikt voor auto,**  
**met dyn. handmicrofoon en Tanoy**  
**membraan, luidspreker en p.u.-aansluit-**  
**ing. Geheel compl. werkend f 95.—**

**X Halicrafters S27, Ultra High Freq.**  
**Comm. Receiver - 27,8 tot 143 Mc.**  
**FM/AM in 3 banden, 115/230 V 50/60**  
**Hz, voor ..... f 175.—**

**Marconi-ontvanger B29 in goede staat**  
**van 500 tot 30.000 meter in 4 banden.**  
**220 V netspanning ..... f 95.—**

**Philips verhuistrafo, 2,2 kW, 0—110—**  
**130—180—200—210—220—230—250 V**  
**50 Hz. Nieuw in kist ..... f 62.50**

**Tussenmeters 220 V, 3 A, 50 Hz f 7.95**

**X Weston Radio Receiver Analyzing**  
**Equipment Model OE-12.**

Inhoud: 2 losse meetinstrumenten, 1  
voor gelijkspanning- en ohmmeting en  
één voor wisselspanning+capaciteit-  
meting. 8 lamp-testsokkels, in houten  
koffer ..... f 95.—

**X Weston buizentester, model 788.**

Voor Amerik. buizen, van 01A tot 9004  
in koffer, met 3 meters .... f 150.—

**Versterker-unit 12 volt, in houten kast**  
**met 4 schakelaars, 1 relais, 2 gelijk-**  
**richtcellen, 4 signaallampjes, 8 aan-**  
**sluitklemmen, 1 lamp (12 V) 1 uitgang**  
**met schema en aansluitsnoer f 3.95**

**Aerial unit in metalen kast, mooi voor**  
**inbouw-versterker enz. Afm.: 15X20X25**  
**cm met 5 standenschak., signaallamp,**  
**spoelv. .... f 3.95**

**Elco 50  $\mu$ F, 600 werksp. .. f 1.—**

**Telefoondraad op haspel 1600 m**  
**voor slechts ..... f 20.—**

**Ex NRU lijnversterker met 2 meters,**  
**70/90 mm  $\phi$ , 2,5—0—2,5 en 7,5—0—**  
**7,5 mA, 4 buizen 2 x AC2 en 2 x AF3;**  
**Voeding 220 V. Balans in- en uitgang;**  
**in kast ..... f 27.50**

**Sauters smoorspoel TM4, 160  $\Omega$ , 4,2 H**  
**Idem, TM1, 1800  $\Omega$ , 80 H p. stuk f 3.75**

**Sauters ingangstrafo 1 op 2. Nieuw in**  
**doos. Recht van 20—20kHz f 4.75**

**Transmitter-unit, type 49. 3 buizen,**  
**relais en vele onderdelen .. f 6.95**

**Modulator-unit, type 76. 5 diverse re-**  
**lais, 9 buizen, 2X6V6, 5XVR53, 1XEBC33**  
**1XEF50. Omvormer 24/250 V en vele**

De met X gemerkte artikelen  
zijn beperkt voordelig en te  
leveren

andere onderdelen ..... f 29.50

**X Marconie Wavemeter, type W1310.**  
**Van 155—230 Mc, met oscillator. Voed-**  
**ing 220 volt. 50 Hz met 5 buizen.**  
**Geheel in koffer ..... f 35.—**

**Performance meter. Desing 2, met 5**  
**buizen en afstemmoog (mooi om zelf**  
**een scoop van te maken). Voeding**  
**220 V, 50 Hz. In metalen kast f 19.50**

**X Wavemeter, type G300 m. 3 buizen**  
**en meter 500  $\mu$ A, voeding 220 V, 50**  
**Hz. In kast ..... f 25.—**

**Philips radio. Gebruikt doch goed.**  
**3 banden, pré-selector, 5 buizen: AZ1,**  
**EL3, EBF2, EF9, ECH3. 550 tot 165 m en**  
**165 tot 45 meter. (Let wel, amateur-**  
**en visserijbanden!) en 45 tot 13 m.**  
**Perm. dyn. luidspreker. Net: 130/220**  
**volt, 50 Hz. .... f 37.50**

**Tanoy membraan luidspreker 10 W m.**  
**lijntrafo 800  $\Omega$ ; in houten kast f 13.95**

**Vloeistofkompas in kist, 160 mm  $\phi$ ,**  
**met loupe-afstemming .... f 13.95**

**X Variax input 180 volt 500 Hz, output**  
**0—180 V, 7 A ..... f 50.—**

**Relais 12 volt DC - 2X maak met zwa-**  
**re zilvercontacten ..... f 1.75**

**X Radar Receiver P25 - 10 buizen +**  
**150—220 Mc ..... f 27.50**

**Responder unit APW 4790. 9 buizen**  
**160—210 Mc ..... f 22.50**

**Telefoonleutel en drukschak. f 1.25**  
**10 buizen NT62a—1S7—NT20—VR27**  
**ABC1—6K7—1E7—E499—CL33—14W7**  
**nu ..... f 10.—**

**5 pot.meters 0,5 M $\Omega$ , 1 M $\Omega$ , 0,5 M $\Omega$  +**  
**2 k $\Omega$  — 2 M $\Omega$  + 0,2 M $\Omega$  — 100 k $\Omega$**   
**voor slechts ..... f 2.50**

**Condensatoren: 1 X 1  $\mu$ F, 750 V AC.**  
**1 x 6  $\mu$ F, 1000 V DC - 10 x 5000 pF - 10 x**  
**1000 pF - 10 x 82 pF mica - 10 x 47 kpF**  
**en 3 x 50  $\mu$ F 100 V. Totaal 50 v. f 4.50**

Zo juist voor u uit de dump ge-  
importeerd:

**TELEFOON REPEATER, 2-circuit**  
**en handboek met 27 pagina's**  
**en 12 schema-bladen. Met to-**  
**taal 359 onderdelen, waaronder**  
**voedingsunit, werkend op 110/**  
**220 volt, 50 Hz en 12 V accu-**  
**4 buizen. ARP38 (= 6K7). + 4**  
**schakelaars, 1 x 11 st. en nog**  
**veel meer! Een schat aan on-**  
**derdelen, teveel om op te noe-**  
**men. Doe uw voordeel, dat komt**  
**nooit meer! Het geheel in een**  
**metalen kast voor f 19.50.**  
**(franco huis)**



# ERRËTJES

70 ct. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, bij opgave 50 ct. posts. inclusief voor adm.kosten; elke volgende regel kost f 0.70

GEVRAAGD

**G.1030** Chassis of werkt. gevr. v. Geloso 6 banden super.

**G.1026** FM-radio of voorzet FM.

**Wie helpt mij met raad, daad en/of onderdelen!** Ik wil graag een elektronisch orgel bouwen (3 octaaf). W. Schepper, Beukenplein 16, A'dam.

## AANGEBODEN

**A.1023** Torn E.D. type 44 m. roterende spoeltromm. m. bijgebouwde voeding en EL84 eindtrap. In pr. st. f 80.—

**A.1024** Amroh meetrafo MM552N v. f 10.—, Amroh uitgang U72 f 8.—. Philips uitg. 5183 f 4.— en Super sonic 4 bnd. spoelblok f 6.50.

**A.1027** Zend/ontv. RT37/PPN-2 (216—240 Mc) geh. compl. m. 9 bzn. (5X3A5 3X1S5 en 1X1R5). Met antenne. accu, 2 V 58 AH en schema. Z.g.a.n. f 60.— (franco huis).

**A.1031** Amroh Wagner versterker 10 watt (nieuw f 279.50) - Amroh Verdi basreflexkast m. speaker (nieuwprijs f 153.—). Dual Party 1004 pl.wissel. in koffer. (nieuw f 199.50) teg. e.a.b

**A.1028.** Weg. omst. radio-onderd w.o. zeer veel buizen. Vraag lijst

**Aangeb.:** Mooie Nationaal comm.ontv. Golfber. 600—10 meter. P. Gelinck, Kerkweg 20, Ruinerwold (Dr.) Telefoon K5222-234.

**A.1025** Philips TV-ont. TX500U, 10 kan. in goede staat f 190.—

**A.1022** 5XOC71 à f 5.—, 2XOC72, 3X OC73, 2XOC76 a f 6.50, 2XOC44 à f 10.— 2XOC45 a f 12.50, OC16 f 25.— Alles prima. In één koop f 120.—

## PERSONEEL

**P.1029** J. man. instrumentmaker, elektronisch geïnteresseerd, zoekt een passende werkring.

## 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



## ersin multicore soldeer

bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel steeds **juiste** verhouding vloeimiddel-soldeer **geen** verhoging elektrische weerstand oxydatie en corrosie v. d. las **uitgesloten** 5-kernig tinsoldeer alleen leverbaar in 1-lb cartonverpakking 3-kernig tinsoldeer alleen leverbaar op 7-lbs -klossen

Importeur voor Nederland

n.v.v.h. **NIERSTRASZ**

Plantage Middenlaan 62 · Amsterdam · tel 741676 (4 lijnen)

Met

## Technifers

krijgt uw zelfgebouwde apparatuur een professioneel uiterlijk!



### Technifers WIMAR TECHNISCHE TRANSFERS VOOR PROFESSIONELE APPARATUUR



GEVEN UW INSTRUMENTEN EEN PROFESSIONEEL AANZIEN

SIMPELE BEVESTIGING

IJZERSTERK (voorvaardigd uit plastic)

HECHTING op metalen GEGARANDEERD

PRIJS: f 1.— per enveloppe Do vier enveloppen tezamen f 3.50

Op bestelling kunnen bij grotere afname speciale modellen worden vervaardigd

Verkrijgbaar bij uw handelaar of bij

**Uitgeverij WIMAR**

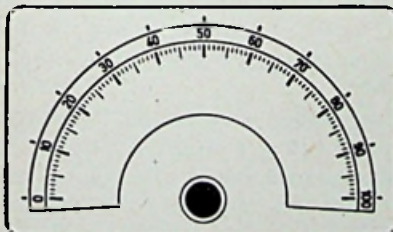
POSTBUS 14 - Haarlem - Giro 59 41 37



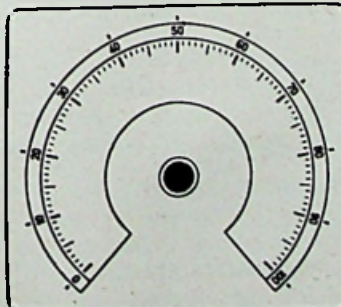
SCHAKELAARS 3—4—5—11 standen

POTENTIOMETERS met indicaties: hoog-laag-toon-volume

Alle afbeeldingen op 1/5 ware grootte



180° SCHAAL voor condensatoren



270° SCHAAL voor potentiometers

Op de FIRATO 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.



v. Woustraat 182  
Telefoon 72 86 42

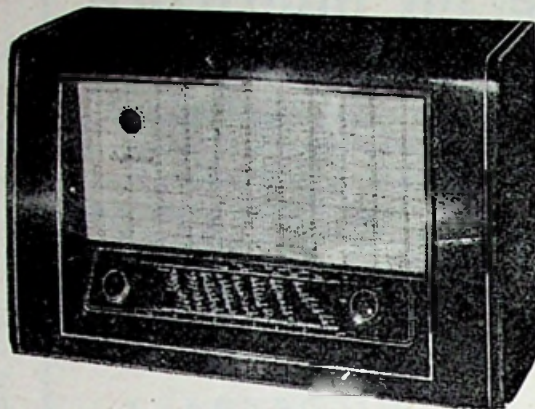
# DANKELSCHIJN

Amsterdam - Z  
Giro 511924

## 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  
frommel ..... f 1.45  
Duo ..... f 1.50  
Glasplaat ..... f 2.25  
Spoelblok ..... f 1.95  
Dubbele knoppen  
per stel ..... f 2.50



Passend chassis .. f 3.95      Grote zijknop f 1.25

## TELEFUNKEN TRANSFORMATOREN

voeding met dubbelfasige gelijkricht-  
cel, 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  
2X275 V, 6,3 en 4 V, 150 mA f 12.50  
trillertrafo 6 V ..... f 3.50  
trillertrafo 6 en 12 V ..... f 4.50

## UITGANGSTRANSFORMATOREN

Speciale Telefunken uitg. trafo voor  
hoge tonen speaker ..... f 2.25  
Telefunken balansuitg. 2xEL84 f 5.—  
Idem, voor 2XEL41 ..... f 5.—  
Telefunken uitg. 7000 Ω en diverse an-  
dere waarden ..... f 1.75  
Telef. uitg. 5200 Ω (EL84) .. f 2.—  
Telef. uitg. v. EL84, spec. HI-FI f 2.50  
smoorosp. 100 mA f 3.75 150 mA f 4.50  
Telefunken auto-antenne 3-delig, uit-  
schuifbaar, zwaar verchroomd f 12.50



**Speciale aanbieding! Duitse fabrieks  
RADIOKAST.** Fantastisch van afwerking  
fraai gepolitoerd. Afgewerkt m. ko-  
peren sierlijst. Afm. breed 46,5 cm;  
hoog 33 cm, diep 24 cm. .. f 6.50  
**Motor**, 220 V, 0,1 A, 22 W (collectormo-  
tor) geschikt v. versch. doeleinden,  
afm. 10 X 6 cm ..... f 12.50  
**Zendingen uitsluitend onder rembours.**  
**Min. postorder f 2.50. Geen prijscou-  
ranten.**

## ALLE AMROH EN PHILIPS SETS EN ONDERDELEN LEVERBAAR

Telefunken 9 kHz filter. Haalt de hin-  
derlijke fluittoontjes uit uw  
toestel ..... f 1.75

**Spoelblokken - middenfrequentrafo's**  
Telefunken m.f.-trafo's nieuwste ovale  
model met FM per stel .... f 2.40

Telefunken spoelblok, 3 band. met op-  
geb. duo en buisvoet, passend in Tele-  
funken kast m. F.M.+schema f 1.95

Telef. super spoelblok m. 3 toetsen,  
midd.- en lange golf + schema f 3.75  
**Speciale trimsets**, waarbij trimsleutel  
passend op Telef. ijzerkernen; 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  
**Weerstanden 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  
Idem, 20 cm rond, ..... f 12.50  
Telefunken, hoge tonen .... f 6.50  
Middentoon speaker φ 11 cm f 7.50  
**Alle Philips luidsprekers leverbaar!**

## MEETINSTRUMENTEN

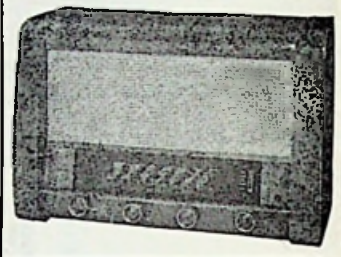
0—100 μA, vierkant 12 X 10 f 37.50  
C—100 μA, φ 10 cm ..... f 30.—  
**MET SPIEGELAFLEZING**  
0—300 μA vierkant ..... f 12.50  
0—500 μA φ 10 cm ..... f 25.—  
0—30 A ..... f 3.75  
0—30 Amp. wisselstroom .. f 3.75

**Meetcellen, brugschakeling**  
1 en 5 mA ..... f 2.25

**Speciale aanbieding. Zeer  
mooie gepolitoerde Duitse  
fabrieks RADIOKASTEN**

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

**LET OP ONZE SPECIALE  
AANBIEDINGEN VAN DE VOL-  
GENDE MAAND!!**



|        |      |       |      |
|--------|------|-------|------|
| AZ1    | 1.50 | EM80  | 4.75 |
| AL4    | 4.—  | EL84  | 4.25 |
| AL5    | 4.—  | ECC81 | 4.75 |
| AF7    | 1.50 | ECC82 | 4.75 |
| AZ11   | 1.75 | ECC83 | 4.25 |
| AZ41   | 2.75 | ECC85 | 4.25 |
| EABC80 | 4.75 | DC25  | 0.75 |
| EAF42  | 4.75 | DAC25 | 0.75 |
| EF40   | 4.75 | DCH25 | 0.75 |
| EL41   | 4.75 | KL1   | 0.50 |
| ECH42  | 4.75 | KL4   | 0.50 |
| EF80   | 4.25 | IR5   | 3.75 |
| ECH21  | 6.—  | 6J6   | 3.75 |
| EBL21  | 6.—  | 4654  | 1.50 |
| EM4    | 4.75 | EBC3  | 1.95 |
| EM34   | 4.75 | EF804 | 7.50 |

**Telefunken vliegwielt voor schaalaa-  
ndrijving ..... 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

## 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. 4  
stuks ..... f 1.50

**Gummikabel**, 2-4-5 aderig, mln. 10 m  
2-ad. f 0.10 p.m 4- of 5-ad. f 0.25 p.m

**Afgeschermd draad v. pickup en mi-  
crofoon enz. minimaal 10 m. Prijs per  
meter ..... f 0.10**

**Verlicht.lampjes 6,3 V, 10 st. f 1.—**

**ACCU LAADINRICHTING**, 2—4—6 volt,  
0,5—1 A. Compleet slechts f 11.95

**Terugspoelmotoren, 28 V**  
gelijk- en wisselstroom .... f 4.25



# RADIO LENSSEN

# AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

TELEFOON 64494

GIRO 643591

## SPOELBLOKKEN

Telefunken, LG, MG, KG, FM, met duo en schema ..... f 1.95  
Telefunken spoelbl. LG, MG, KG, 6 druktoetsen ..... f 9.75  
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

**Druktoetsenschak. als in radio, 5 toetsen f 3.50, 6 toets. f 4.—.**

**Druktoetsen, rechtszijdig, 3 toetsen f 3.75, 5 toets. f 5.75, ideaal voor recorders enz.**

## Draaischakelaars (pertinax)

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

## SMOORSPOEL 60 mA ..... f 1.45

**Grote cellen, 20 V, 5 A f 12.50, 20 V, 6 A f 14.75. Graetz: 24 V, 8 A f 17.50**

## Gelijkrichtcellen

Vlak E80C30 ..... f 2.50  
B30C450 f 3.45 B250C90 f 4.75  
Rond: B250C75 f 3.75 B220C100 f 4.75  
E140C30 Blok: ½B390C260 f 7.50  
E220C360 f 8.25 E300C50 f 2.75

Telefunken uitgang 7000/5 f 1.75  
7000/3,6 f 1.75 - 3400/5 f 2.75 - batterij-uitgang f 1.75, EL84, f 2.25, grote uitvoering EL84 f 2.75; gloeistroomtrafo, prim. 0—260, sec. 1 X 6,3 V, 2 A, Nu voor ..... f 3.25

## TRANSFORMATOREN

Philips 75 mA; primair 0-110-220 V secundair 2x260, 1x6,3, 1x4 V f 6.95  
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. 1x260, 2x6,3 V ..... f 5.95

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

Siemens WISKOP ..... f 6.95  
Telefoonhoorn ..... f 2.95  
Tafel-telefoontoestel ..... f 9.75  
Gratz spoelblok, 6 toetsen, LG, MG, KG ..... f 7.50  
N.S.F. communicatie-ontvanger 30—200 m, z. buizen ..... f 39.75  
Groot vloeistofkompas 17 cm Ø in kist ..... f 14.75

Grundig FM-duo ..... f 1.75  
FM h.f.-unit v. 1XECC81 .... f 2.95

## 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  
Tolrelais, teit tot 9999 .... f 0.95

## Potentiometers

zonder schakelaar: 1 en 50 kΩ, 0,1, 0,2 - 0,25 - 0,5 - 1 en 16 MΩ f 0.75  
m. schakelaar: 50 kΩ, 0,2 - 0,5 - 1 - 3 en 2 MΩ ..... f 1.—  
dubb. uitvoering: 0,1+0,5, 0,5+0,5, 0,5+1,3, 1+1,3 1+6 MΩ f 1.50  
dubb. m. druk-trek- en draaischakelaar (0,5+1,3 MΩ) ..... f 2.—  
3-voudig. m. schak.: 0,25+0,5+1 MΩ, slechts ..... f 2.50

## GRUNDIG Hi-Fi LUIDSPREKER

10 W 5 ohm 50-15000 Hz  
25 cm. Nieuw f 14.75

**Ovale Grundig luidspreker, speciaal voor bas 30 x 22 cm ..... f 22.50**  
**Telefunken luidspreker 20 cm f 9.75**  
Peiker tafelmicrofoon, kristal v. bandrecorder enz. .... f 9.75  
**Telefunken electrodyn. luidspreker, met uitgang Ø 20 cm, NIEUW f 4.75**  
**Isophoon, hoge tonen condensat.luidspreker. Ø 13 cm ..... f 5.75**  
**Hulstelefoons met oproepbel - A + B toestel, per stel ..... f 27.50**  
**Hulstelefoon met zoemer, 6 druktoets. werkt op 4,5 V. Te gebruiken als wand of tafelloestel. 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.—**  
**Vedelefoons DMK5, compl. f 9.75**  
**Telefoonkabel 9- en 11-aderig f 0.60 19-aderig f 0.75**  
**Blaupunkt platenwisselaar, 78 toeren, 220 V ..... f 34.75**  
**Metronoom bandrecorderdek m. motor, zonder kop ..... f 65.—**  
**EAMI bandrecorderdek met motor en koppen ..... f 75.—**  
**POSTORDERS BENEDEN f 2.50 KUNNEN N I E T WORDEN UITGEVOERD.**

**Cristal Calibrator 19 set 10—100—1000 Kc. Z. buizen ..... f 9.75**  
**Grundig 12-kanalenklezer - PCC84 + PCF82 - z. bzn. f 30.—; m. bzn. f 37.50**  
**53 cm beeldbuis 70° m. afbuigspoel + ionenval ..... f 115.—**  
**63 cm, 90° ..... 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**  
**Afbuigspoelen met magneten f 12.75**  
**TV-kast Telefunken, 43 cm .. f 39.75**  
**Bubble sextant ..... f 19.75**  
**A.E.G. Zware recordermotor f 49.50**  
**Terugspoelmotor 28 volt, .. f 4.75**  
**FERRIETSTAAF, 10 Ø, 18 cm f 1.75**  
**FERRIETSTAAF 25 X 120 .... f 1.75**  
**FERRIETSTAFEN LG + MG f 1.75**  
**OPROEP-INSTELLATIE (nieuw) - Buizen: ECC83 + ECL80. Zonder buizen, compleet met voeding ..... f 49.75**  
**Meetcellen brug 1 mA (nieuw) f 2.25**  
**Nikkellijzer accu 1,4 V, 5AU, nu f 4.75**  
**ELCO's — 1 X 4 µF f 0.40 - 1 X 25 µF f 0.50 - 2 X 40 µF f 2.25 - 2 X 100 µF f 2.95 1 X 1000 µf, 110 volt f 4.75**  
**0.25 A415, 0.50 ATP4, 76**  
**0.75 DCH25, DAC25**  
**1.— 4654, 6H6, DC96, 1.50 6K7**  
**1.75 AF7, EF50, 4673, 1805, ID8.**  
**2.20 EF92, EBC3, EF91**  
**2.75 1815, (AZ4 met pennen) 5Y3, 6X5, 3Q4, 1U5, AZ11, AZ41, 68BG, AZ1 3A4, DL93, DF92, 1L4**  
**3.25 UYIN, UY41, EZ40, EZ80, EZ81, UY85, 6X4, EF93, 6BE6, 6BA6**  
**3.75 DL91, DL92, DL94, DF91, DF96, DAF91, DAF96, DK91, DK92, DK96, EL41, EABC80, 6V6, 5U4G, EAA91, ECC91, 6J6, UF43, EM80, EM85, EBF2, EBC91**  
**4.25 EL84, ECC81, ECC82, ECC83, UL84, EF85, EF86, PY81, PY82, PY83, EL95, EBF80, EF89, EF41, EF42**  
**4.50 ECH81, ECH42, UCH42,**  
**4.75 ECH21, UCH21, EBL21, UBL21, AL4, UBF80, EY81, EY82, EY86, DY86, PL82, PL83, ECC84, ECC85, EL86, ECL80, EBF89, EY51, EF40, ECH83, EBC41, UBC41, EAF42, UAF42, UF41, UL41, EM4, EM34, EM35, ECC40, EL41, EM11, UABC80 EM84, EF804, EM71, EL11, ECH11**  
**5.75 PL36, PL81, EL81, EL82, EL83, PCL81 PCL82 PCL84 ECF80 PCF80 ECL82 PCF82, ECH3, ECH4 7.75 PCC88**

VCR 517, GELIJK AAN VCR97.  
NIEUW IN KRAT f 9.75  
VOET VOOR DEZE BUIS f 1.25

ALLE BUIZEN MET VOLLE GARANTIE





Bij de Ministeries van Oorlog, Marine en Binnenlandse Zaken, Bezitsvorming en P. B. O. worden, wegens een belangrijke uitbreiding der werkzaamheden, gevraagd actieve

## technische medewerkers

die, in een specialistische functie (waarvoor in diensttijd een opleiding wordt gegeven) hun technische kennis en ervaring dienstbaar willen maken aan het **moderne personeelsbeleid**.

Het werk bestaat voornamelijk uit :

- het volgens nieuwe inzichten beschrijven en analyseren van een grote verscheidenheid van bij het Rijk voorkomende technische functies;
- het bespreken van de resultaten daarvan met dienstleiding, vakbondsorganisaties, enz.

Het betreft derhalve een ambulante, zelfstandige functie, met vele contacten op verschillend niveau.

Vereist :

- een diploma van een middelbare opleiding op één der volgende gebieden :

**bouw- of weg- en waterbouwkunde**  
**autotechniek**  
**werktuigbouwk. of scheepswerktuigkunde**  
**scheepsbouwkunde**  
**electrotechniek**  
**electronica**  
**physische techniek**  
**economische bedrijfstechneik**  
**zeevaart**  
**landbouw (bij voorkeur geen tropische)**

Vooropleiding H. B. S. — 5 j. — of Gymnasium strekt tot aanbeveling;

- enige jaren bedrijfservaring;
- goed met mensen kunnen omgaan en over tact en een goede stijl beschikken.

**Leeftijd :** liefst tussen 25 en 40 jaar.

**Beginsalaris :** afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring. Salarisgrenzen : ca. f 5370. — — f 9710. — p. j. excl. 4 % vakantie-uitkering, reis- en verblijfsvergoeding. Na max. 2 jaar kan aanstelling in vaste dienst volgen.

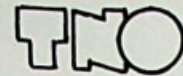
Volledige inlichtingen onder no. 7672 (in linker bovenhoek env. en brief) aan het Bureau Personeelsvoorziening v. d. Centrale Personeelsdienst Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

## Luidspreker Basreflexkasten

**OPRUIMING OVERJARIGE MODELLEN**

hoog 74, breed 55 en diep 44 cm. — Wanddikte 20 mm (vezelplaat). Met eikenfineer; aluminiumgaas voor luidsprekeropening — Zolang de voorraad strekt f 48.—

Handelsonderneming „GEBRU“ Tromplaan 5, Breda  
 Telefoon : 31537



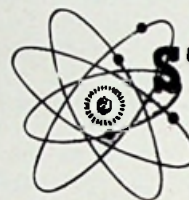
Bij het Medisch-Fysisch Instituut T. N. O. bestaat een vacature voor :

## een jong elektronicus

die na gebleken geschiktheid montage- en ontwikkelingswerk moet verrichten op het gebied van de medische electronica.

**NRG-diploma radiotechnicus vereist**

Brieven te richten aan de Directeur van het Medisch-Fysisch Instituut T. N. O., Duinweg 14, 's-Gravenhage.



**Recorderamateurs!**

# STUUT en BRUIN

**levert U uit voorraad het reeds beroemde**

## GITZ jubileum recorderdek

Instelbaar voor 9½ en 4¾ cm/sec. Slechts EEN snaar en 3 vliegwielen ! De aandrijfmotor is tegelijkertijd de voedingstrafo voor de complete versterker of voor de voorversterker.

Weergave bij 9½ cm/sec. van 30 tot 12000 Hz  
 bij 4¾ cm/sec. van 30 tot 6500 Hz

Snel voorwaarts en terugspoelen. De recorder is geschikt voor spoelen van 7" (18 cm) Mu-metaal miniatuurkopjes.

**Prijs van het bovendeck f 157.50**

De losse kopjes hiervan zijn ook verkrijgbaar. Opname/weergave f 22.50 - Wiskop f 10.— - Mumetaalkapje f 2.50  
 Het door ons uitgegeven boekje met 2 schema's en bouwplaten met alle gegevens en bouwtips voor de complete versterker en aparte voorversterker f 1.25

**De gehele dag demonstratie van deze GITZ Jubileum recorder in onze zaak**

**Onze grote collectie losse JAPANESE METERS in ronde en vierkante uitvoering van 50 µA tot 10 A in prijzen van f 11.20 tot 23.— is praktisch volledig !**

**METERREPARATIES ACCURAAAT EN BILLIJK !**

Ombouw of nieuwbouw van meters in alle gebruikelijke formaten — Vraagt prijsopgave ! — Verder alle standaard universeelmeters.

**SPECIALE AANBIEDING**

Dump koptelefoons 2 x 50 Ω. Dubbel m. beugel sl. f 2.25  
 De bekende Amphenol coaxpluggen met ca 40 cm kabel. Per stel f 3.90. Ditzelfde stel gemonteerd aan ca 2½ mtr zware coax (RGU) kabel slechts ..... f 4.40

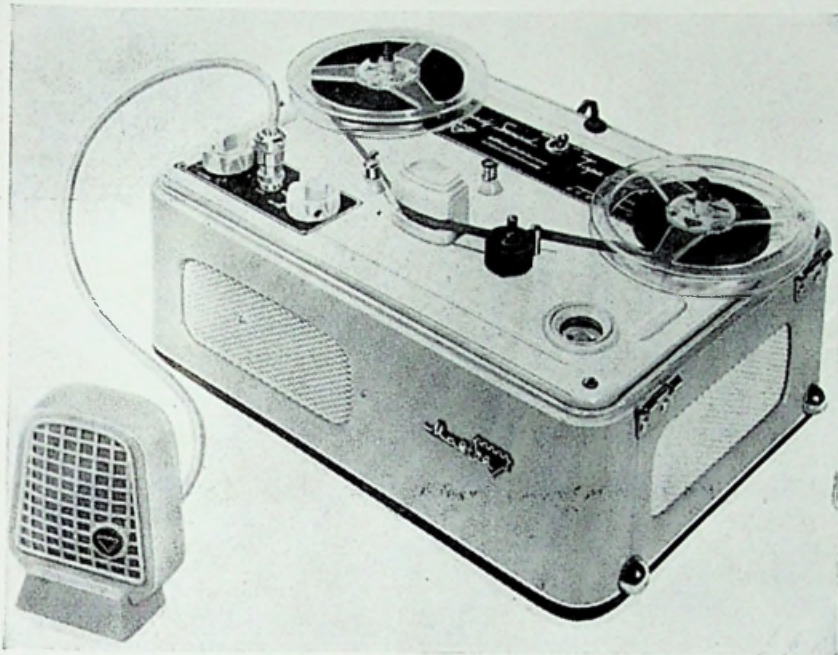
## 10 Jaar Eldorado voor de radio-amateur !!

**Telefoon 11 07 58 - Giro 28 30 62**  
**Prinsegracht 34 - 's-Gravenhage**



# 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 afspeelen? 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 speeklaar 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 weergavekwaliteit, 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**

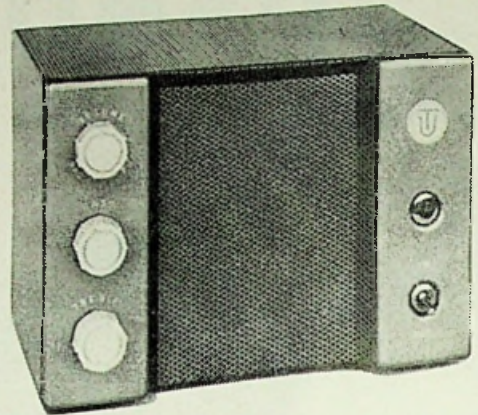
MUIDEN

TELEFOON 02942-341\*

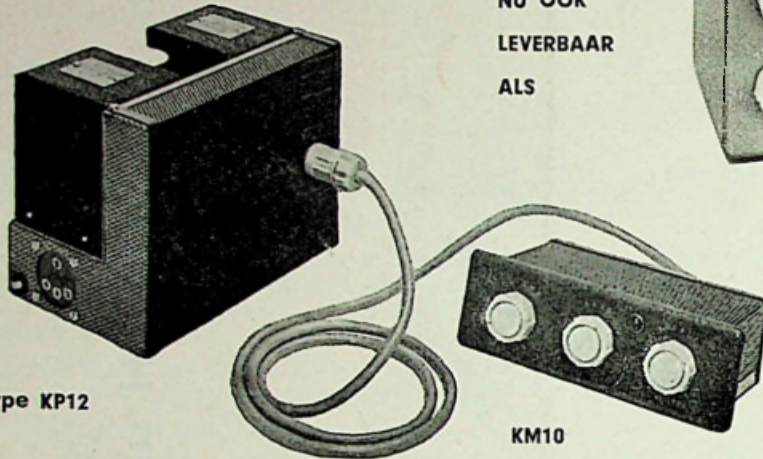


# UNITRAN

DE BEROEMDE 12-WATT  
HI-FI VERSTERKER KP12-KM10



type **MP12** in één kast



type **KP12**

**KM10**

NU OOK  
LEVERBAAR  
ALS

Vraagt demonstratie  
bij uw handelaar!

**UNITRAN N.V.**

**OSSENMARKT 30**

**WEESP**

**TEL. (02940) 2808**

# SOUNDCRAFT

**PLUS 100**  
recording  
tape

**Verdubbel de speelduur van uw recorder**

In speciale maten voor Philips,  
Grundig, Saja en andere recorders:

|         |       |            |        |                   |       |         |
|---------|-------|------------|--------|-------------------|-------|---------|
| XP - 12 | 365 m | op 12,5 cm | haspel | (2 uur bij 9½ cm) | ..... | f 22.—  |
| XP - 16 | 485 m | op 15 cm   | haspel | (3 uur bij 9½ cm) | ..... | f 26.50 |
| XP - 24 | 730 m | op 18 cm   | haspel | (4 uur bij 9½ cm) | ..... | f 39.—  |

## SOUNDCRAFT HI-FI EN HI-FI-50 TAPES

voldoen aan de wensen van de recorderamateur! Grote gevoeligheid, geringe ruis, groot frequentiebereik..... en LAGE PRIJS!

Een proef zal U onmiddellijk overtuigen: dit is voor de toekomst uw tape. In alle gangbare maten verkrijgbaar, ook de specifiek Europese.

Enkele prijzen:

|          |          |               |                |        |       |        |
|----------|----------|---------------|----------------|--------|-------|--------|
| HF - 12, | Hi-Fi    | normaaltape   | 365 m op 18 cm | haspel | ..... | f 13.— |
| HF5- 18, | Hi-Fi-50 | langspeelband | 540 m op 18 cm | haspel | ..... | f 21.— |

Wilt U iets meer weten van het uitgebreide „SOUNDCRAFT“ programma, vraagt U dan eens de uitgebreide folder aan Uw winkelier of aan:

**ACOUSTICAL HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V., POSTBUS 4028, AMSTERDAM**