

RADIO

Bulletin



JUNI 1957 - 26e JAARGANG No. 6 - 65 CENT

MIRACORD

8 M

twee in een

1. automatische drukknopwisselaar
2. drukknop platenspeler

5 toetsen systeem

START-toets zet apparaat in werking. Op elk gewenst tijdstip kan van plaat gewisseld worden.

STOP-toets licht pickup van de plaat en stopt de motor.

PAUSE-toets maakt het mogelijk om tussen de platen rustpauzen in te lassen. (Elke gewenste tijdsduur).

REPEAT. Zowel de gehele plaat als een gedeelte daarvan kan worden herhaald.

FILTER voor het wegwerken van ruis bij „afgespeelde” platen.



- 3 snelheden 33 1/3 - 45 - 78 toeren
- 25 cm en 30 cm platen kunnen door elkaar worden gespeeld
- platenvoorraad wordt desgewenst tijdens het spelen aangevuld
- magnetische pickup met turnover element



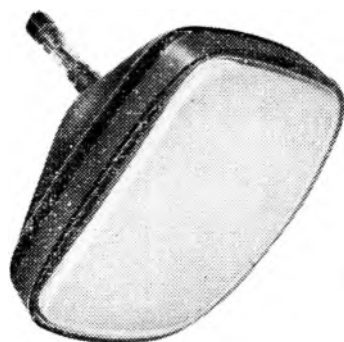
De MIRACORD 8M, een ELAC product, wordt in Nederland gedistribueerd door AMROH - MUIDEN - Tel. 02942-341

PHILIPS

elektronica tips

N°38

BEELDBUIS AW 43



Deze beeldbuis, waarbij elektrostatische focussing is toegepast, heeft een deflectiehoek van 90°, waardoor de totale lengte kon worden teruggebracht tot 397 mm.; de afmetingen van het scherm zijn minimaal 362 x 273 mm. De capaciteit tussen versnellingselektrode en uitwendige deklaag bedraagt 1150 pF ($\pm 25\%$). Deze capaciteit fungeert als afvlakcondensator voor de hoogspanning. Het gewicht van de buis is 6 kg.

Gegevens gloeidraad.

Gloeispanning 6,3 volt.
Gloeistroom 300 mA (voor serie- en parallelschakeling)

Bedrijfsgegevens.

Spanning aan versnellings-

anode

$V_{ag4g6} = 14 \text{ resp. } 16 \text{ kV}$

Spanning aan tweede

rooster

$V_{g2} = 300 \text{ resp. } 300 \text{ V}$

Negatieve spanning, beno-

digd voor het onderdruk-

ken van de elektronenstraal

$V_{g1} = -40 \text{ tot } -80 \text{ V}$

resp. $-40 \text{ tot } -80 \text{ V}$

Spanning aan derde en

vijfde rooster

$V_{g3g5} = -30 \text{ tot } +180 \text{ V}$

resp. $0 \text{ tot } 210 \text{ V}$

Max. waarden.

Spanning aan versnellings-

anode

$V_{ag4g6} = \text{max. } 18 \text{ kV}$

min. 12 kV

Spanning aan tweede

rooster

$V_{g2} = \text{max. } 500 \text{ V}$

min. 200 V

Spanning aan derde en

vijfde rooster

$V_{g3g5} = \text{max. } 500 \text{ V}$

min. -200 V

Spanning aan eerste rooster

$-V_{g1} = \text{max. } 150 \text{ V}$

$V_{g1} = \text{max. } 0 \text{ V}$

Spanning tussen katode en

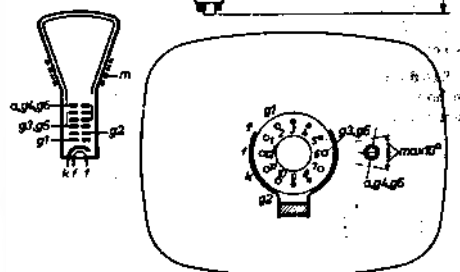
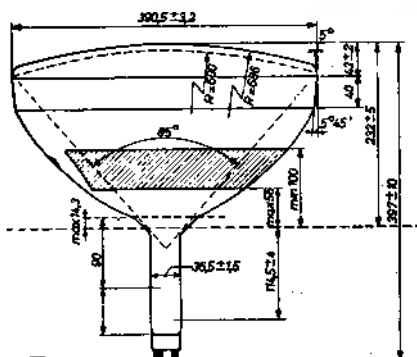
gloeidraad

$(k+) V_{kf} = 200 \text{ V}$

$(k-) V_{kf} = 125 \text{ V}$

Uitw. weerst. tussen $g1$ en k

$R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$



afmetingen in mm. en elektrode-aansluitingen

PHILIPS
ELEKTRONENBUIZEN

Uitgave van

De Muiderkring

Centrum voor Populair Wetenschappelijke Beoefening der Radiotechniek en Gerichte Vrijtijdsbesteding

NIJVERHEIDSWERF 17-19-21
BUSSUM (Nederland)

Postbus 10 - Giro 83214
Telefoonnummers:

Verkoop en boekhouding, . . . 02959-2929
Directie, redactie, advertentie- en
abonnementsadministratie . . . 02959-5600

Bank: Amsterdamsche Bank, Weesp

Jaarabonnement binnenland f 6.50
(12 nummers) buitenland f 7.50
Losse nummers f 0.65
Jaarabonnement België Bfr. 100.-
Losse nummers " " 10.-

Betaling abonnementsgelden bij voorkeur door storting op girorekening 83214 van U.M. De Muiderkring, of per postwissel met vermelding „abonnement RB”.

Abonnementen kunnen iedere maand ingaan en eindigen alleen na schriftelijke opzegging. Losse nummers bij de radiohandel, boekhandel, huisvuilzaken en aan alle kiosken verkrijgbaar.

In België kunnen abonnementen worden opgegeven via de boek- en radiohandel.

Vertegenwoordiging voor België:
„DE INTERNATIONALE PERS”

Cogels-Osylei 40 Berchem-Antwerpen
• Verzuim niet adreswijziging onmiddellijk door te geven, bij voorkeur door toezending van de in blokletters gewijzigde adresstrook, en steeds onder vermelding van oud adres.

• Daar de inhoud van dit tijdschrift betrekking zou kunnen hebben op constructies en schakelingen geheel of ten dele door een Ned. octrooi beschermd zij er op gewezen, dat in deze gevallen de Octrooiwet toepassing daarvan, anders dan voor experimenteel en eigen huishoudelijk gebruik, niet toestaat.

• Aan de in deze uitgave voorkomende schema's en bouwtekeningen van elektronische en andere constructies is door vakkundig geschoold personeel de uiterste zorg besteed.

Voor mogelijke fouten, die in constructies, welke aan de hand van deze schema's en bouwtekeningen zijn vervaardigd, zouden kunnen voorkomen, aanvaarden wij uiteraard geen aansprakelijkheid.

Bij het opnemen van artikelen van medewerkers en anderen wordt aangenomen, dat deze origineel zijn en dat met de plaktiging daarvan de auteurswet niet wordt overtreden. Mocht dit wel het geval zijn, dan komt zulks geheel voor rekening van de samensteller van het artikel of ontwerp.

Inhoudsovername toegestaan na schriftelijke akkoordverklaring van de directie.

In Duitsland berust het recht voor overname uitsluitend bij FRANZIS-VERLAG München.

inhoud juni 1957

DE OMSLAGFOTO:

Van onder een tafel, dwars door het glazen tafelblad heen, ziet u kristaldioden, bestemd voor het systeem voor besturing van een Falcon, welke naam één der typen geleide projectieën van de Amerikaanse luchtmacht draagt. Zij worden hier getest met een „diode-orientor”, zijnde een indicator die hoorbaar en visueel de stroomrichting in- en de positie van de permanentkristalletjes aangeeft. (Foto P.S.M.-E.P.S.)

- 418 DE MK GELUIDSOPNAMEWEDSTRIJD EN I.W.G. 1957
- 420 UIT DE ARCHIEFKAST (XIV)
- 421 NIEUWE NAVIGATIE- EN COMMUNICATIE MIDDELEN VOOR DE SCHEEPVAART
- 423 BUISVOLTMETER
Gratis Experimenteren - 26e ontwerp.
- 428 ERVARINGEN VAN EEN SERVICEMAN
Een moeilijke klant gewonnen
- 430 RB NOMOGRAMMEN 3 EN 4
- 432 'N GOEDKOPE AUTO-RADIO
- 437 RADIO-JOURNAAL
Miniaturisering . . .
Walvissen
Steeds kleiner droge batterijen
Astrokompas
Combinatie van radarapparatuur en een elektronisch brein
Promethium
Automatisch meteorologisch station
- 438 NIEUWS UIT PARIJS
20e nationale tentoonstelling van elektronische onderdelen
- 444 UIT DE PAN VAN Dr BLAN
- 449 Puzzelclub Dr Blan
- 450 EXPERIMENTEN MET TRANSISTOREN (10)
Eenvoudige proef met een r.f. transistor
- 552 DE RF TRANSISTOREN OC44-OC45 EN OC390-OC400-OC410
- 454 OMGANG MET TRANSISTOREN (1)
- 461 BOEKBESPREKING
Kristalloden und Transistoren Taschentabelle
- 466 ONTVANGSTRAPPORTEN GEVRAAGD
- 469 RB FORUM
Schema's
- 474 UITREIKING SCOTCH PRIJS



- 434 HI-FI - WHAT'S IN A NAME?
De Grammofoonplaat (XIII)
Lichtbandbreedte-Buchmann/Meyer lichtpatronen
- 436 DE HARTLEY „BOFFLE”
- 440 DISCOBAKEN
- 443 VOOR U (EN DE REST) BIJ ONS „THUIS”
GETEST
Westminster Laboratory Series W-LAB7022
- 444 DE „SCHALL”-COMPRESSOR VAN GREATZ

Errata: Ultraflex 2, RB mei, blz. 367
R23 = 6,8 kΩ - 1 W.
R32 = 10 Ω ¼ W i.p.v. 1 W.

RADIO PEETERS

BRENGT DE IDEALE BANDRECORDER-COMBINATIE VOOR ZELFBOUW

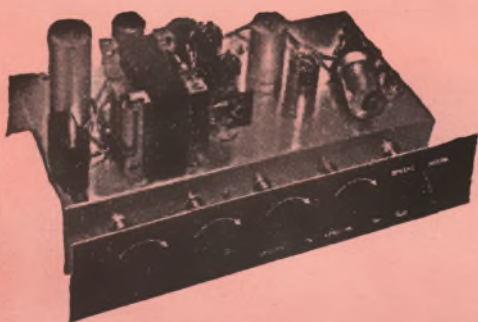
„PETROVOX” 3 motorendeck f 267.50

(ook in onderdelen verkrijgbaar volgens de bouwbeschrijving in de Muiderkring-uitgave „BANDRECORDER VOOR ZELFBOUW”). Dit boekje geeft een zeer duidelijke en volledige beschrijving voor het zelfbouwen van een prima recorderdek. Prijs f 1.50



- * 3 motoren, hierdoor zeer solide, eenvoudig en weinig kans op defecten
- * Voor 19 en 9½ of 9½ en 4½ cm bandsnelheid
- * Voor 500 m bandspoelen (750 m langspeelband)

RP-57-A BALANS RECORDER-VERSTERKER



- * Fantastische weergave
- * Minimale buitenbezetting (2 x ECL82, 1 x ECC85)
- * Balans eindtrap (6 W onvervormd vermogen)
- * Dubbelzijdige klankregeling, OOK BIJ OPNAME
- * Meeluisteren bij opname
- * Hi-Fi weergave voor grammofoonplaten

De onderdelen van deze fantastische versterker kunt u als bouwdoos of in gedeelten bestellen en kosten inclusief uitgebreid schema en modulatieindicatie d.m.v. EM71 (inclusief buizen) f 165.—

Compleet gebouwd f 190.— Schema f 1.—

U kunt het schema bestellen, door f 1.— aan postzegels op te sturen of op onze giro 123037 te storten.

SCOTCH TAPE

Deze band van superkwaliteit, die nu aanmerkelijk in prijs verlaagd is, is algemeen erkend, de beste geluidsband ter wereld. Ook bij onze combinatie RP-57-A en PETROVOX-DECK zijn de resultaten pas 100 %, bij het gebruik van „SCOTCH-TAPE”. De SCOTCH TAPE 111-A kan vergeleken worden met de allerbeste Europese banden en wint het van deze in geluidskwaliteit, duurzaamheid en mechanische kwaliteit.

360 m ... f 19.80 - 260 m (Grundig) f 17.95 - 180 m ... f 12.65

De SCOTCH-TAPE 120-A is, terecht, beroemd en wordt dan ook door geen enkele band geëvenaard in gevoeligheid, frequentiegebied en ruisvrijheid. 360 m f 27.40 - 180 m f 17.30 - 260 m (Grundig) f 22.60

De SCOTCH TAPE 190-A heeft alle goede eigenschappen van de 120-A, maar speelt 50 % langer. 540 m f 32.95 - 360 m f 23.95 (Grundig) - 270 m f 20.95

Bovendien zijn van alle drie tape's de volgende bandlengten verkrijgbaar: 45, 70, 90, 135, 180, 270, 360, 540, 750, 1080, 2160 m.

Neem eens een proef met een klein bandje Scotch, en u zult nooit meer een andere band wensen!

Zoer speciale aanbieding: Langspeel-Proefband, Type 190A, van 2 x 20 min. speed., f 6.95

RADIO PEETERS

Van Woustraat 74 en 84 - Amsterdam (Z.)
Telefoon 728060 - Na 6 uur 133051 - Postgiro 123037
Postbox 739

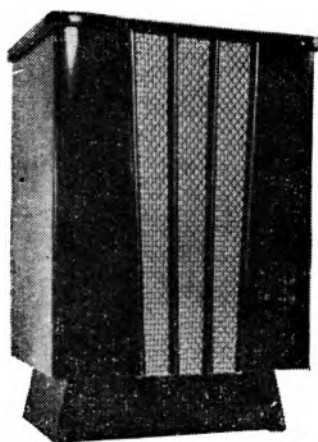
Wij leveren ook op TERMIJNBETALING, op de gebruikelijke condities



MET RAAD EN DAAD VOOR U PARAAT

Verbluffende weergave-verbetering

VALKENBERG  SPECIALIST!



- * Hoog en laag gescheiden en afzonderlijk opgesteld
- * Hoog van ongeveer 1000 Hz af tot hoger dan 15.000 Hz via de breedstraler met de PEERLESS Bantam HF luidspreker
- * Laag tot 40 Hz met de Golden WHARFEDALE, PEERLESS CONCERT EXTRA of de PEERLESS CONCERT FM luidspreker, in de VERDI BAS-REFLEKKAST

Als scheidingsfilter:

AMROH luidspreker scheidingsfilter type T.W. 6 voor afzonderlijke hoge- en lage tonen tussen luidspreker in „WW” installaties

Reeds bij uw gewone AM ontvanger bereikt u met deze combinatie een verbluffende WEERGAVE-KWALITEIT

Prijzen

van de hierboven genoemde artikelen:

AMROH H.F. breedstraler-kastje

zonder luidspreker f 19.75

AMROH H.F. breedstraler met PEERLESS Bantam HF luidspreker en 3 meter snoer

..... f 43.50

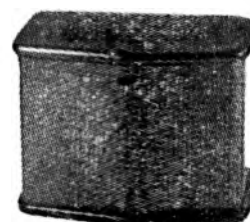
WHARFEDALE GOLDEN luidspreker, 8 watt f 85.—

PEERLESS CONCERT EXTRA luidspreker, 8 watt f 23.50

PEERLESS CONCERT FM CM120, 6 watt f 32.50

VERDI BASREFLEX KAST, gepolitoerd of blank f 127.—

AMROH SCHEIDINGSFILTER type T.W. 6 f 24.50



Verzending door geheel Nederland (boven f 25.— franco) onder rembours

Naar alle werelddelen na ontvangst overmaking



A. VALKENBERG N.V.

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

IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND EEN VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

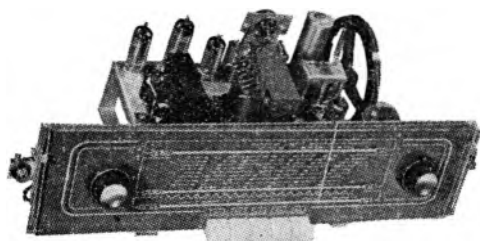
ALLES VAN A-Z VOOR ZELFBOUW EN EXPERIMENT

een keur van PHILIPS BOUWDOZEN

staat de radio-hobby-man thans ter beschikking.

Stuk voor stuk mechanisch en geluids-technisch AF!

Duidelijke handleidingen met schema's en werktekeningen maken u het monteren gemakkelijk en zijn los bij VALKENBERG verkrijgbaar!



TOESTEL BOUWDOOS AM 3

Voor het maken van een uitstekend AM toestel met drie golfgebieden. Leverbaar in drie afzonderlijke pakketten, resp. f 60.—, f 60.— en f 40.—, inclusief luidspreker.

Prijs totaal f 160.—. Handleiding f 1.50

ONDERDELEN-COLLECTIE FM 1

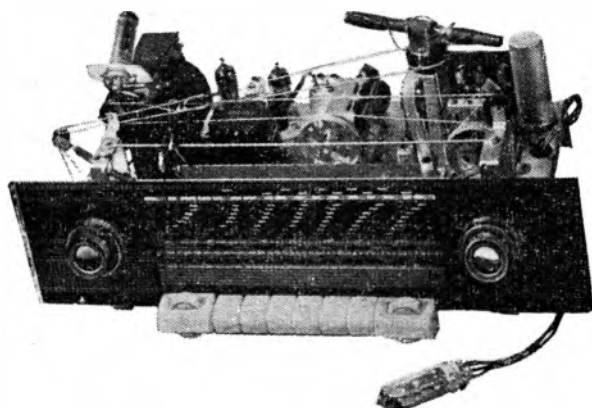
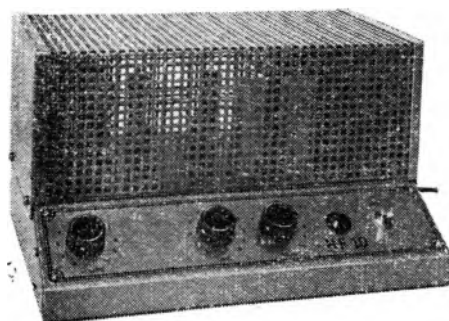
Voor het samenstellen van een FM voorzetafstemeenheden (in combinatie met los verkrijgbare onderdelen). Prijs van het pakket f 39.75, inclusief handleiding.

VERSTERKER BOUWDOOS HF 10

Voor het samenstellen van een 10 watt versterker voor Hi-Fi weergave. Verkrijgbaar in twee pakketten van f 85.— en f 90.—. Totaalprijs f 175.—. Handleiding f 1.50

KWALITEITS LUIDSPREKERS:

Philips 9710 f 36.— - 9710M f 45.—



BOUWDOOS "SIGNAL TRACER" A 999800

Voor het op eenvoudige wijze samenstellen van een praktische storingzoeker voor de amateur. Prijs f 97.—. Handleiding f 1.—.

De prijzen zijn zonder toestelkast, soldeertin, netsnoer, stekker en montagedraad.

Op aanvraag zenden wij u gratis een meer uitgebreide folder van het toestel of de toestellen waarin u geïnteresseerd bent

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

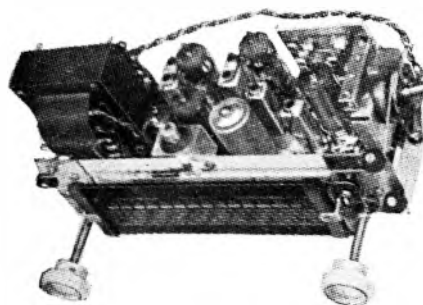
AM/FM BOUWDOOS AFM 4

Voor het meest moderne toestel met druktoetsen en 4 banden ontvangst. Verkrijgbaar in drie pakketten van f 75.— per stuk.

Totaalprijs incl. luidspreker f 225.—
Handleiding f 2.—

BOUWDOOS FM 2

Voor het maken van een FM voorzetapparaat, aan te sluiten op een normale ontvanger of versterker. Prijs compleet met buizen f 110.—
Handleiding f 1.50



A. VALKENBERG N.V.

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

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN



Frequentie Modulatie



in theorie en praktijk

door L. FOREMAN

160 pagina's - 230 schema's en foto's

UIT DE INHOUD:

- Waarom frequentie-modulatie?
- FM detectie
- Middelfrequent versterking
- Geruis in VHF ontvangers
- Mengbuischakelingen
- Hoogfrequentversterking
- Praktische schakelingen
- AM/FM ontvangers
- FM afstemseenheden
- Afregelen van FM ontvangers
- Antennes voor FM ontvangst
- Voortplanting van golven in het VHF gebied
- FM zenders
- Literatuuroverzicht

Een boek om te hebben!

Alles wat met FM heeft te maken wordt uitvoerig en op zodanige wijze behandeld, dat de inhoud zowel voor de technicus als de amateur van grote waarde is.

Naast velerlei belangrijke wetenswaardigheden en door de industrie toegepaste schakelingen worden ook ontwerpen voor zelfbouw beschreven.

Deze uitgave is dan ook te beschouwen als een STANDAARD-WERK voor ieder, die voor FM belangstelling heeft.

Bestelnr. 788

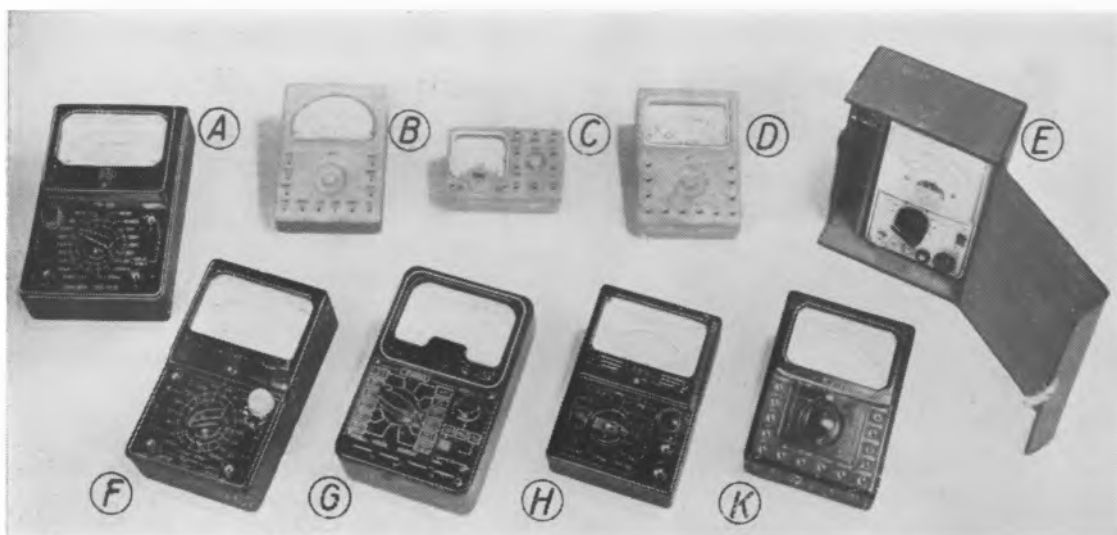
f 7.50 (Bfr. 150.—)

Gebonden en met stofomslag f 9.50 (Bfr. 190.—)

Verkrijgbaar bij uw handelaar of bij

de Muiderkring - Bussum

Giro 83214 - Telefoon 0 2959—2929



(A) SAKURA UNIVERSEELMETER

Type TR6A

Gelijkspanning: 0-10-50-250-500-5000 V
(20000 Ω/V)
Wisselspanning: 0-10-50-250-500-1000 V
(10000 Ω/V)
Gelijkstroom: 0-0,05-2,5-25-250 mA
Weerst.: 0-5 k Ω ; 0-50 k Ω ; 0-500 k Ω ; 0-5 M Ω
Output: -20 db... +5 db
0 db... +20 db
Gewicht: 550 gram
Afm.: 160 x 105 x 600 mm **f 80.—**
Met spiegelschaal **f 85.—**

(B) „TOHO“ UNIVERSEEL METER

Gelijksp.: 0... 5-25-250-1000 V (1000 Ω/V)
Wisselsp.: 0... 5-25-250-1000 V (1000 Ω/V)
Gelijkstroom: 0... 1-10-100 mA
Weerstand: 0... 10 k Ω en 0... 100 k Ω
Afm.: 85 x 120 x 15 mm **f 39.75**

(C) MT-6

AC: 0... 10-50-250-500-1000 V 1000 Ω/V
DC: 0... 10-50-250-500-1000 V 1000 Ω/V
DC: 0... 1-100-250 mA
Weerstand: 0... 100 k Ω
Afm.: 63 x 95 x 38 mm
Meter 43 x 34 mm, bakelieten huis **f 22.90**

(D) MT-8

AC: 0... 10-50-250-500-2500 V 1000 Ω/V
DC: 0... 10-50-250-500-2500 V
DC: 0... 0,5-50-500 mA
Output: -20 db... 22 db en 5... 36 db
Weerstand: 0... 10 k Ω en
0... 1 megohm
Afm.: 120 x 85 x 38 mm
Meter 65 x 38 mm, metalen huis **f 25.70**

(E) „TESTER BOY“ MULTIMETER

Gevoeligheid: AC/DC 1000 Ω/V
Volt AC/DC: 0-2,5-10-50-250-500-1000 V
Gelijkstroom 0-1-10-500 mA
Weerstand: 0... 10 000-100 000-1 000 000 Ω
Output: -20 db... +10 db
0 db... +22 db
0 db = 1 mW voor 600 Ω
Gewicht: 920 gram
Afm.: 50 x 85 x 65 mm
Etui met bergruimte v. testsnoeren **f 55.—**

(F) „SANWA“ MULTIMETER Type 300-Y

Gelijksp.: 0... 5-25-100-500-1000 V (2000 Ω/V)
Wisselsp.: 0... 5-25-100-500-1000 V (2000 Ω/V)
Gelijkstroom: 0... 0,5-2,5-25-250 mA
Weerst.: 0... 10-100 k Ω , 0-1 M Ω , 0-10 M Ω
(Battertjen: 1,5 en 22,5 V)
Output: -20... +16 db
Cap.: 0,01... 2 μF , (0,1... 20 μF - 1100 Ω)
Zelfind.: 5... 500 H (0,5... 50 H - 1100 Ω)
Gewicht: 630 gram
Afm.: 145 x 93 x 55 mm **f 66.—**

**(G) CENTRAD UNIVERSEELMETER
Type 414**

Met buitengewoon duidelijke schaalaflezing en eenvoudige bediening
5000 Ω per volt DC - 2500 Ω per volt AC
32 meetgebieden - Nauwkeurigheid 1 1/4 %
DC-volt 0-6-30-60-300-3000 * AC-volt 0-12-60-120-600-1200-3000 * Outputmeting 0-12-60-120-600-1200 V * Decibelmeting voor alle impedanties van 14 tot +46 db * DC-mA 0-0,2-3-30-300 * AC-mA 0-0,4-15-150 * AC-amp. 0-1,5 * Ohm-meting * 0-10.000 Ω - 0,2 M Ω .

Batterij ingebouwd en eenvoudig verwisselbaar

Compleet stel meetsnoeren en instructieboekje worden bijgeleverd.
Afm.: 100 x 150 x 45 mm **f 79.50**

(H) „SANWA“ MULTIMETER Type SP-5

Gelijksp.: 0... 10-50-250-500-1000 V (2000 Ω/V)
Wisselsp.: 0... 10-50-250-500-1000 V (2000 Ω/V)
Gelijkstroom: 0... 0,5-25-500 mA
Weerstand: 0... 10 k Ω en 0... 1 M Ω
Output: -20... +22 db en +20... +36 db
Gewicht: 440 gram
Afm.: 133 x 92 x 42 mm **f 51.50**

(K) „SAKURA“

1000 $\Omega/volt$
DC/AC: 0... 10-50-250-1000 V
Gelijkstroom: 0... 1 mA-250 mA
Weerstand: 0... 10 000 Ω en 0... 100 000 Ω
f 36.—

Zendingen naar binnen- en buitenland

ELRA

ZWART JANSTRAAT 38
TELEFOON 44038 - GIRO 124676

ROTTERDAM

Funkschau

VAKBLAD VOOR AMATEURS, RADIO-,
TV- EN SERVICE-TECHNICI



verschijnt **IEDERE VEERTIEN DAGEN**

- Het nieuwste op gebied van FM en TV
- Schakelingen en beschrijvingen van de nieuwste fabrieks-, omroep- en TV-ontvangers en andere elektr. apparaten
- Kortegolftechniek en elektroakoestiek
- Bouw- en constructiebeschrijvingen van meet- en versterkerapparaten
- Grammofoon- en magnetofoonrubriek
- Bijlagen: Funktechnische Arbeitsblätter, Buizen- en toesteldocumentatie

ABONNEMENT:

per jaar (24 nummers)	f 28.80
halfjaar (12 nummers)	f 14.40
per nummer	f 1.20

**FUNKSCHAU IS OOK BIJ UW
HANDELAAR VERKRIJGBAAR!**

Elektronik

VAKBLAD VOOR DE TOEPASSING
DER ELEKTRONICA IN DE INDUSTRIE,
OP MEDISCH GEBIED, enz. enz.

VERSCHIJNT MAANDELIJKS

Jaarabonnement (12 nummers) ..	f 39.—
per nummer	f 3.90

- Aan geïnteresseerden wordt van deze tijdschriften een proefnummer en/of uitvoerige folder toegestuurd.
- Abonnementen kunnen op ieder tijdstip ingaan.

De Muiderkring

De MK geluidsofopname- wedstrijd en I.W.G. 1957

DE vierde MK geluidsofopname wedstrijd — zie aankondiging in het mei-nummer — belooft een groots evenement te worden en hiertoe zal ongetwijfeld de grotere opzet in vergelijking met de vorige wedstrijden mede van invloed zijn. Reeds zijn de eerste inschrijfformulieren aan de vroege aanvragers toegezonden en we zouden een ieder willen vragen dit goede voorbeeld te volgen, want al kunt u uw opnamen tot 1 september inzenden, bericht ons zo spoedig mogelijk indien u meedoet en vermeld daarbij tevens of u denkt deel te nemen in de groep Juniores (beginners die niet eerder aan een MK wedstrijd deelnamen) of Seniores (deze groep — tevens het nationale gedeelte van de Internationale Wedstrijd voor de beste Geluidsofopname — staat open voor iedere Nederlander), dan wel in de afdeling Schoolopnamen (opnamen gemaakt door leerlingen en personeel van scholen, waar geluidsregistratie in schoolverband wordt toegepast, eveneens deelnemend aan de I.W.G.). Voor een vlotte gang van zaken is het nl. van belang dat wij tijdig weten hoeveel inzendingen wij kunnen verwachten en hoe die over genoemde groepen zijn verdeeld. Mede in verband hiermee hebben wij de **aanvankelijk geplande inzendtermijn vervroegd en deze gesteld op 1 september.**

Dank zij de guile medewerking van verscheidene firma's is er een keur van prijzen beschikbaar waarvan de totale waarde meer dan f 1000.— bedraagt, terwijl nog steeds nieuwe toezeggingen binnenkomen, zodat de in het meinum-
mer gepubliceerde prijzenlijst al lang niet meer volledig is. Sindsdien zijn nog ontvangen:

Elektr. soldeerbout (Hapé, A'dam);
3 kristal microfoons (Ronette, A'dam)
Luidspreker (Naho, Amsterdam).
180 m Audiotape (Frequenta, A'dam)

In het julinum-
mer zal daarom de definitieve lijst met alle prijzen worden afgedrukt.

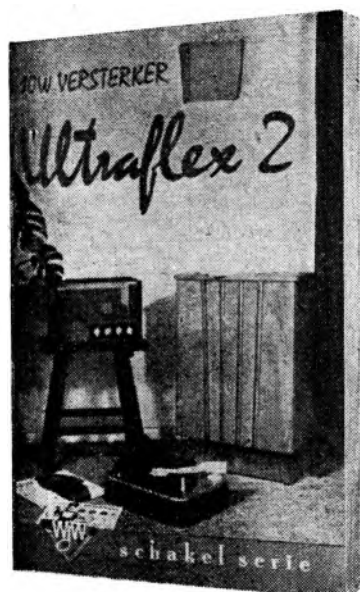
Thans is het woord — of beter eigenlijk — de daad aan u. Vraag omgaand een inschrijfformulier aan De Muiderkring, Postbus 10, Bussum, en maak uw bandapparaat al vast tip-top in orde, zodat u straks een zo goed mogelijke opname voor deze wedstrijd kunt maken.

electronen buizen

er zijn geen betere!

Radoma nv  **amsterdam**

Een nieuwe uitgave
in de  schakelserie



ULTRAFLEX-2

Een nieuwe versie van de alom bekende 10 WATT GRAMMOFOON-VERSTERKER biedt mogelijkheid tot zeer goede geluidswaergave van band, plaat en radio alsmede via een microfoon

Volledige bouwbeschrijving van deze versterker met overzichtelijke faze-tekeningen, 24 pag. - 4 kleuren omslag
Bestelnr. 1204

f 1.50 (Bfr. 30.—)

In deze serie zijn reeds verschenen:

HV211 - 10 W WW Hoofdversterker
Bestelnr. 1201

HV216-231 - 15 en 30 W
WW Hoofdversterker
Bestelnr. 1202

AM-FM Afstemmer
Bestelnr. 1205

Per deel f 1.50 (Bfr. 30.—)

Bij uw handelaar in voorraad
DE MUIDERKRING

Uit de archiefkast (XIV)

In de eerste wereldoorlog zorgde de Marine voor de handhaving van de neutraliteit in de Indische wateren. Dat was nodig, want de kruisers Gneisenau, Scharnhorst en Emden hielden ook strooptochten in de archipel. Het kuststation Ambon stond in radiogemeenschap met het Nederlandse pantserschip Tromp, dat bijzonder succesvol was in het betrappen van voorraadschepen. Als de Tromp een spoor rook, bleek dat uit ellenlange codetelegrammen aan de Commandant Zeemacht in Batavia.

Als een telegrafist op een eenzaam kuststation niets dan wartaal te verwerken krijgt is zijn op alles gespitste geest er op uit, om zich de vraag voor te leggen: „Wat zou die Tramp toch allemaal te rapporteren hebben?” Maar de code was zo slim bedacht dat men geen voet tussen de deur kreeg om achter haar zin te komen.

Totdat de Tromp na een ravitailleringsbezoek aan Ambon weer uitvoer en 's middags het radiostation passeerde. We streken de vlag aan de toren als groet en vroegen ons af: „Waar zou ie heen gaan?” De volgende morgen seinde de Tromp een kort codetelegram aan Batavia.

We bekeken het van alle kanten. Wat zou een oorlogsschip de morgen na zijn vertrek te rapporteren hebben? Iets doodgewoons in dit geval, anders was het telegram wel langer geweest. Wat kan een routinebericht zijn, als je de dag te voren bent afgereisd? Dat je ergens aangekomen bent. Waar kan de Tromp aangekomen zijn na een nacht varen? Nergens anders dan op het eiland Banda. Wij gebruikten dus als suppositie voor de inhoud dezer mededeling: „Aangekomen Banda niets bijzonders”.

Dat bleek op de manier van de kruiswoordraadseltechniek te kloppen en nu hadden we een „clue” voor een tiental letters van het normale alfabet. Toen we later door de Tromp overstelpt werden met codetelegrammen hadden we gegevens te over om de ontraadseling van de code te voltooien. Zo compleet was het speurwerk dat wij kolonel Umbgrove, de commandant van de Tromp, de schrik van z'n leven bezorgden door terug te seinen dat de „Q” in het zevende codewoord een „Y” moest zijn en de „R” in het dertiende een „V”. Hij seinde ons in code een bericht terug dat vertaald luidde: „Moet ik uit uw correcties afleiden dat u een sleutel hebt op onze code?” Wij seinden hem in z'n eigen code terug: „We hebben geen officiële sleutel, maar hebben uw code ontcijferd.”

De volgende dag seinde de commandant Zeemacht Batavia dat de code was ingetrokken en vervangen door een nieuwe. Een beloning van f 100.— werd in uitzicht gesteld voor degene, die ook deze ontcijferde.

Al het intellect waarover het radiostation Ambon beschikte wierp zich op de ontmaskering. Maar tevergeefs. De code bleek voor ons waterdicht. Later hoorden we dat een korporaalseiner van de „Zeven Provinciën de f 100.— in de wacht had gesleept. Maar hij zat dan ook nog iets dichterbij het vuur dan wij.

Maar wat erger was: Na de codewisseling raakten we de Tromp volkomen kwijt. Wat we ook aanriepen, hij deed geen mond open en na een paar dagen raakten we bepaald ongerust... Wat bleek het geval? Dat vertel ik de volgende keer!

W. VOGT

Nieuwe navigatie en communicatie middelen voor de scheepvaart

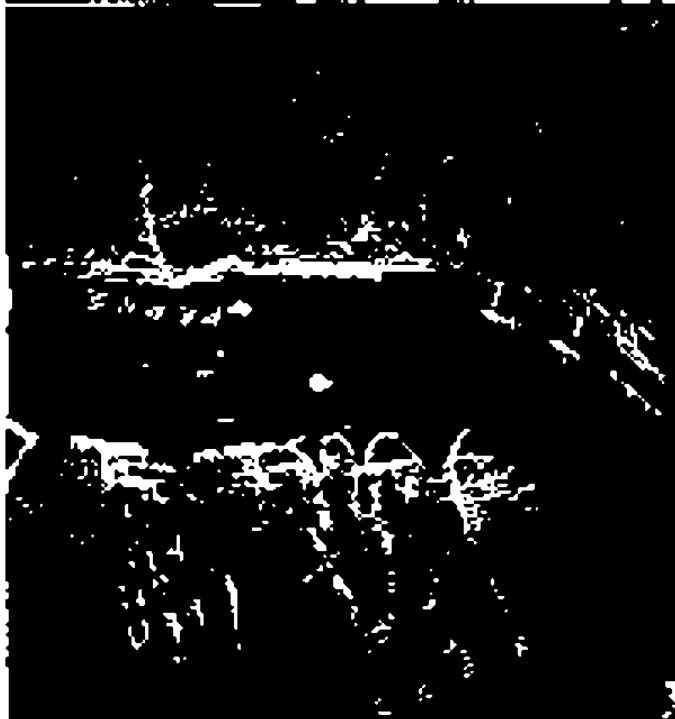
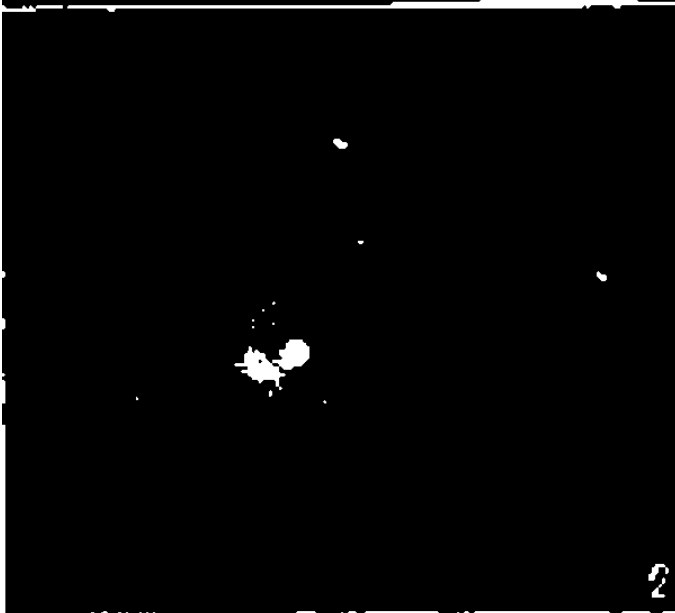
MODERNE zeeschepen beschikken over een radio-installatie waarmee een geregelde verbinding met de vaste wal kan worden onderhouden, echter alleen, zo lang zij zich in volle zee bevinden, want binnen de drie mijlsgrens en dus ook in havens en binnenwateren is het gebruik van de KG en MG scheepszenders verboden met het oog op storing. Voor navigatie tijdens slecht zicht is er de radar, maar de tot nu toe gebruikte installaties geven van de onmiddellijke omgeving van het schip een onvoldoend gedetailleerd beeld om daarop de navigatie in een smal en druk bevaren vaarwater te kunnen baseren. In vergelijking met de zeevaart heeft de binnenvaart dus nog een achterstand wat betreft de mogelijkheden van radiocommunicatie en radarnavigatie, maar die kan nu spoedig worden ingehaald, dank zij de jongste ontwikkelingen op dit gebied.

8 millimeter radar

Wat radar betreft, hier kan de noodzakelijke verbetering van de resolutie worden verkregen, door de straling scherper te bundelen en de impulslengete te verkorten. Voor sterkere bundeling zou men een grotere antenreflector kunnen nemen, maar aangezien dit — vooral voor kleinere schepen — bezwaarlijk is, kan men beter gebruik maken van de eigenschap dat de openingshoek van de uitgestraalde bundel evenredig is met de verhouding van golflengte tot afmetingen van het antennesysteem (dit geldt alleen zolang de antenne zeer groot is t.o.v. de golflengte). Ziet men dus kans, de golflengte van zender en ontvanger voor een radarinstallatie te verkleinen, dan verkrijgt men een scherper gebundelde straling met behoud van dezelfde antenneafmetingen.

Dit principe is nu in praktijk gebracht bij de door Philips ontwikkelde Ship-Shape radar, de eerste voor koopvaardij en binnenscheepvaart beschikbare installatie met een golflengte van ongeveer 8 mm, nl. werkend in de Q-band (34512...35203 MHz).

Met een antenne van dezelfde afmetingen als toegepast bij de gebruikelijke 3 cm radars, wordt een horizontale bundeling binnen een hoek van slechts 0,3° verkregen (de verticale openingshoek is 15...17°). Door toepassing van de zeer korte impulsduur van 0,02 μ sec (overeenkomend met een lengte van de uitgezonden golfrein van 6 meter) is de minimum waarneembare afstand ca. 6 m, zodat voor en achtersteven van het eigen schip nog op het scherm worden afgebeeld. Genoemde eigenschappen en de grote omwentelingssnelheid (40 o.p.m.) van de antenne hebben tot gevolg dat deze nieuwe radar een aanmerkelijk gedetailleerder beeld geeft dan men tot nu toe gewend was. Een belangrijk voordeel is, dat van andere schepen niet slechts de positie maar ook het aspect en de grootte worden afgebeeld, zodat in één oogopslag hun koers kan worden vastgesteld. Bij de gebruikelijke 3 en 10 cm radars manifesteert een schip zich als een stip op het beeldscherm en men moet dan de elkaar opvolgende posities hiervan in tekening brengen om de koers te kunnen bepalen. De Ship-Shape radar ontleent daarom in de eerste plaats zijn naam aan het feit dat de vorm van de schepen op het scherm is



te zien. Daarnaast zal men ongetwijfeld hebben gedacht aan de uitdrukking „ship-shape”, die immers zoveel betekent als „tip-top”. Aangezien de invloed van regen en mist hinderlijker is op kleinere golf lengten, is de praktische reikwijdte beperkt tot ca. 10 km. Deze 8 mm radar is dan ook niet bedoeld om bestaande installaties te vervangen; hij is speciaal bestemd voor de navigatie op nauwe of zeer druk bevaren wateren en heeft daartoe een reikwijdte van 5 (zee)mijl (= 9 km), omschakelbaar voor 0,3, 0,5, 1, 2 en 3 mijl, dus voor rivierschepen en voor de korte afstand op zeeschepen naast de 3 of 10 cm radar, welke voor de lange afstand onmisbaar blijft.

Tijdens een door Radio Holland belegde persconferentie waren wij in de gelegenheid de prestaties van de 8 mm radar te vergelijken met die van een — in zijn soort zeer goed — op 3 cm werkend apparaat en het moet gezegd, de verbetering is frappant. Ofschoon de 3 cm radar op korte afstand ook wel het aspect van de omringende schepen geeft doordat dan een aantal beeldpunten achter elkaar de lengtes van het schip markeren, maken juist die stippelijns-beelden het moeilijk om te zien of men met één groot schip dan wel met twee of meer kleine schepen heeft te doen. Bij de 8 mm radar is dat alles veel scherper gedefinieerd en wij — als onervaren waarnemers — konden bv. van een sleep heel duidelijk de positie van het schip zelf en die van de sleepboten onderscheiden.

VHF scheepsverkeer

Waren de problemen van radarnavigatie in nauw vaarwater dus in de eerste plaats van technische aard, bij het radioverkeer in havens en op de binnenwateren lagen zij voornamelijk op organisatorisch terrein. In vele havens wordt immers al lang gebruik gemaakt van VHF apparatuur zoals mobilifoons voor communicatie tussen sleepboten en hun rederij, de havenpolitie, loodsdiensten enz. Deze plaatselijke radionetten hebben echter het karakter van „huistelefoons” voor bepaalde diensten en daardoor is er ook geen eenheid in de toegepaste systemen. Om de bestaande technische mogelijkheden praktisch te kunnen verwezenlijken, is dus normalisatie noodzakelijk, wil ieder schip in een willekeurige haven waar ook ter wereld zonder moeilijkheden kunnen deelnemen aan het VHF-korte afstand verkeer.

Bij de laatste conferentie van het CIRM (Co-

Vervolg blz. 455

BIJ DE FOTO'S:

1. De Ship-Shape radar werd praktisch beproefd a.b. van 't m.s. „Amstelstroom” van de HSM. Deze ongeretoucheerde foto werd gemaakt tijdens het verlaten van de haven van IJmuiden. In het midden ziet men de „Amstelstroom” zelf. De radarantenne was aan stuurboordzijde achter de achtermast opgesteld, zodat deze een schaduwhoek veroorzaakte waardoor een deel van de zuiderpier (rechts boven) werd verduisterd. Afstand-schaal 0,5 mijl.

2. IN VOLLE ZEE, afstand-schaal 3 mijl. Het aspect van twee kustvaarders op afstanden van resp. 1,5 en 2 mijl is duidelijk zichtbaar. Links van de „Amstelstroom” is een boei zichtbaar. De stipjes midden in het beeld zijn het gevolg van reflecties door de golven, in het radar-jargon heet dat „clutter”.

3. VOORBEELD VAN RIVIERNavigatie; m.s. „Amstelstroom” op de Thames nabij de ingang van Swing Bridge Basin. Afstand-schaal 0,5 mijl. (Foto's PTI)

BUISVOLTMEETER

Ontwerp van

**E. BAEKELANDT, te Koekelare
(België)**

•
**MEET GELIJK- EN WISSEL-
SPANNING ALSMEDE WEER-
STANDEN**

•
Meetgebieden:

0...3 - 10 - 30 - 100 - 300-1000 V*;
van 0,5...500 Ω ; 50 Ω ...50 k Ω ;
0,5 k Ω ...5 M Ω en
0,5 M Ω ...500 M Ω



DE hier beschreven buisvoltmeter is opgezet volgens het tegenwoordig algemeen toegepaste principe van twee katodevolgers in balans, waarbij een gemeenschappelijk deel van de katode-weerstand stabiliserend werkt ten aanzien van variaties in de eigenschappen van beide trioden en fluctuaties van de voedingsspanning. Het apparaat bevat een draaispoelinstrument met 250 μ A volle uitslag en is geschikt voor het meten van gelijk- en wisselspanning, ieder in zeven gebieden, terwijl de resterende vier standen van de kiesschakelaar het meten van weerstanden mogelijk maken. Voeding geschiedt uit het wisselstroomnet, terwijl voor weerstandmetingen een 3 volt batterij is ingebouwd.

Het schema

Van de drie aansluitklemmen — links bovenaan in fig. 1 — is de middelste gemeenschappelijk en aan chassis verbonden; deze wordt steeds met het chassis — of een punt dat via lage impedantie er mee is verbonden — van het te onderzoeken apparaat verbonden. Voor het meten van wisselspanning en weerstand wordt het meet snoer aan de bovenste klem verbonden, voor gelijkspanning aan de onderste. Gelijktijdig moet de vierpolige schakelaar S_1 in de betreffende stand worden

gezet. Voor gelijkspanning heeft deze twee standen, waardoor het (door ompoling van het draaispoelinstrument) mogelijk is zowel positieve als negatieve spanningen t.o.v. chassis te meten. Wisselspanning wordt gelijkgericht door een diodesectie van een 6H6, welke katode aan de aftakking van R_{21} ligt en zo een kleine positieve spanning krijgt ter compensatie van de negatieve spanning welke de anode aanneemt t.g.v. de ruimtelading in deze buis. Men kan beide dioden van de 6H6 parallel schakelen om de inwendige weerstand van de gelijkrichter te verlagen; maar dan vergroot men weer de ingangscapaciteit van het instrument. De over C_1 optredende gelijkspanning wordt gelegd aan de spanningsdeler, bestaande uit R_3 t/m R_n , via de instelbare weerstand R_2 , die er feitelijk dus ook deel van uitmaakt, nl. om de met de amplitude van de wisselspanning evenredige gelijkspanning met de factor 0,71 te verkleinen zodat de meter de effectieve waarde van de (sinusvormige!) wisselspanning aanwijst. Met S_2 kiest men de verschillende spanningsgebieden door het rooster van de linker triode aan verschillende aftakkingen van genoemde spanningsdeler te leggen, terwijl dezelfde schakelaar eveneens de weerstandgebieden inschakelt door dit rooster met een der weer-

* In het ontwerp is voorzien in een 3000 V meetgebied; bij de praktische uitvoering moet men dit echter achterwege laten, zie opmerking aan het einde van dit artikel.

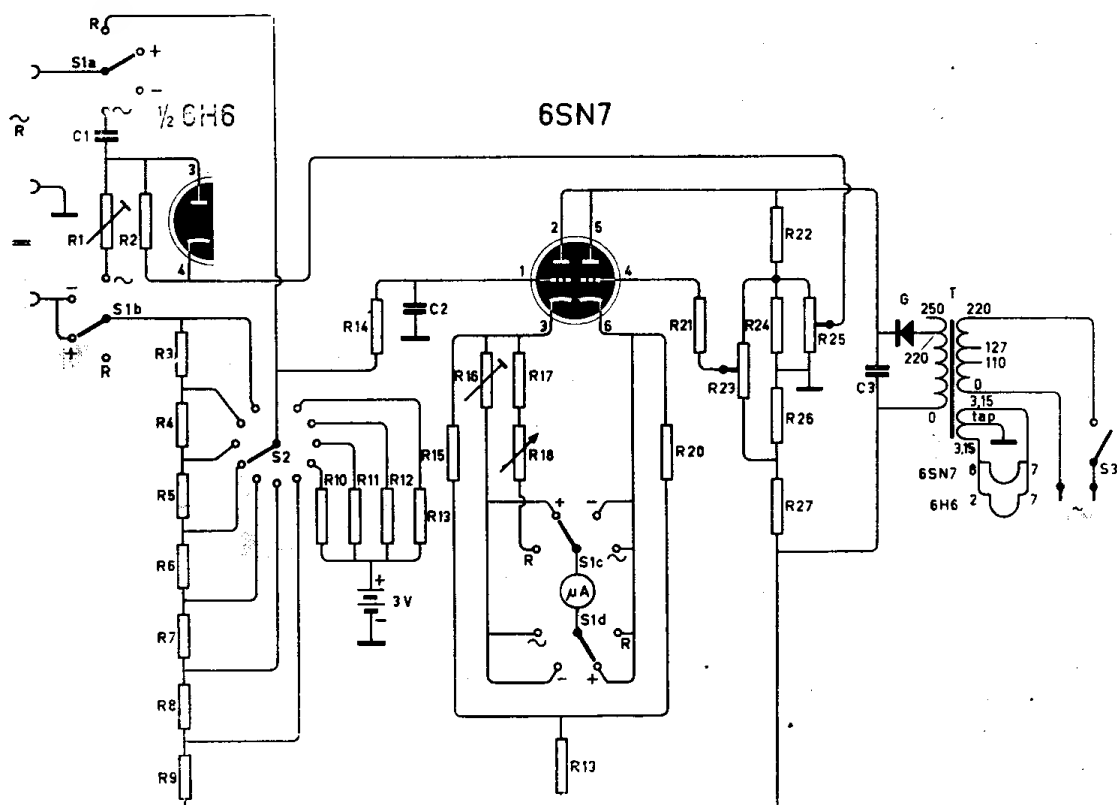


Fig. 1 - SCHAKELING VAN DE BUISVOLTMEETER

C1	0,01 μ F, papier, 3000 V 1)	R11	1 k Ω , $\pm 1\%$, 1 W (Vitrohm)
C2	2000 pF, papier, (Facon)	R12	100 k Ω , $\pm 1\%$, 1 W "
C3	8 μ F, elco 350 V (Novocon)	R13	10 M Ω , $\pm 1\%$, 1 W "
G	seleengelijkkr. E250C85 (Siemens)	R14-21	3 M Ω , $\pm 10\%$, $\frac{1}{2}$ W "
R1	2 M Ω potm. m. 3,3 M Ω , 1 W in serie (Vitrohm P280 KV1)	R15-20	22 k Ω , $\pm 1\%$, 1 W "
R2	ca. 10 M Ω , 1 W (5 $\times$ 220 k Ω 1) (Vitrohm)	R16-18	5 k Ω , draadpotm. 2) (Vitrohm P 354)
R3	10,5 M Ω , $\pm 1\%$, 1 W (6 $\times$ ca. 1,8 M Ω 1) (Vitrohm)	R17	1 k Ω , 10% 3), 1 W (Vitrohm)
R4	3 M Ω , $\pm 1\%$, 1 W (2 $\times$ 1,5 M Ω 1) (Vitrohm)	R19	47 k Ω , $\pm 10\%$, 1 W "
R5	1,05 M Ω , $\pm 1\%$, 1 W "	R22	22 k Ω , $\pm 10\%$, 1 W "
R6	300 k Ω , $\pm 1\%$, 1 W "	R23-25	50 k Ω , potm. (Vitrohm P 254 KV 1)
R7	105 k Ω , $\pm 1\%$, 1 W "	R24-26	470 Ω , 10%, $\frac{1}{2}$ W (Vitrohm)
R8	30 k Ω , $\pm 1\%$, 1 W "	R27	27 k Ω , $\pm 10\%$, 1 W "
R9	15 k Ω , $\pm 1\%$, 1 W "	S1	4 pol. schak. 4 standen
R10	10 Ω , -5% 1) 1 W "	S2	enkelpol. schak. 11 standen
		S3	aan/uit schak.
		T	Muvolt PC 100

1) Zie tekst.

2) Bij 500 μ A instrument; voor 250 μ A instrument 5 k Ω vaste weerst. in serie bijschakelen.

3) Bij 500 μ A instrument; 6,8 k Ω voor 250 μ A instrument.

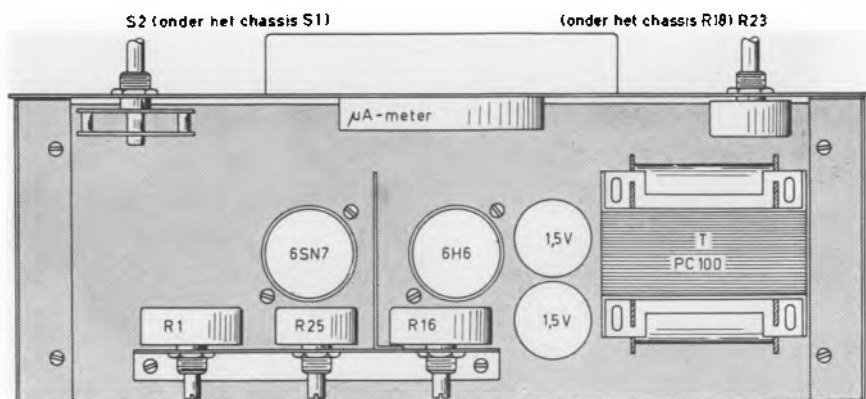
standen R_{10} t/m R_{13} te verbinden. Wanneer S_1 in de stand „R” staat, vormt een van de genoemde weerstanden met de onbekende weerstand een spanningsdeler over de 3 V batterij, waarbij het linker rooster van de 6SN7 aan het aftakpunt ligt zodat het meer of minder spanning krijgt, al naar de grootte van de onbekende weerstand. Met de instelbare weerstand R_{16} wordt de gevoeligheid van de meter ingesteld, terwijl R_{18} een gelijksoortige functie heeft tijdens het meten van weerstanden. Met R_{23} kan het rooster van de rechter triode iets positief of ne-

gatief t.o.v. chassis worden gemaakt om zo de katodestromen van beide trioden precies gelijk te maken; deze potmeter dient dus voor de nulpuntnstelling.

Het voedingsgedeelte is uiterst eenvoudig en bestaat uit de nettransformator met seleengelijkrichter en reservoircondensator (C_3). Merk op dat het knooppunt R_{24} - R_{25} is geaard, zodat plus noch min van het voedingsdeel met chassis zijn verbonden. De elco C_3 moet dus goed geïsoleerd worden opgesteld, beide polen voeren ongeveer 150 V t.o.v. chassis.

Fig. 2

**OPSTELLINGS-
SCHETS
VOOR DE
ONDERDELEN**



De bouw

De BVM is gemonteerd in een stalen kastje, waarvan de afmetingen en constructiedetails zijn gegeven in de fig. 3 en 4. Overigens zijn dergelijke instrumentkastjes in de handel, althans in België. De opstelling van de onderdelen is in fig. 2 gegeven en is verder duidelijk uit de foto's af te leiden.

Voor de weerstanden R1-25-26, die alleen bij eerste afregeling worden ingesteld, zijn potmeters gebruikt die op een aluminium steun — een Uniframe deel UF 002 — binnen in de kast zijn gemonteerd. Maak een groot gat voor R1, en monteer deze potmeter goed geïsoleerd van chassis, hij moet nl. 1000 V t.o.v. chassis kunnen voeren. Aan deze steun is tevens een aluminium plaatje bevestigd dat de 6SN7 afschermt van de 6H6. De weerstanden R3 t/m R13 zijn rechtstreeks aan de schakelaar gesoldeerd, hetgeen de minste kans op isolatielek geeft mits de schakelaar zelf van zeer goede kwaliteit is op dit punt. Lees echter de opmerking aan het einde van dit artikel.

Afregeling

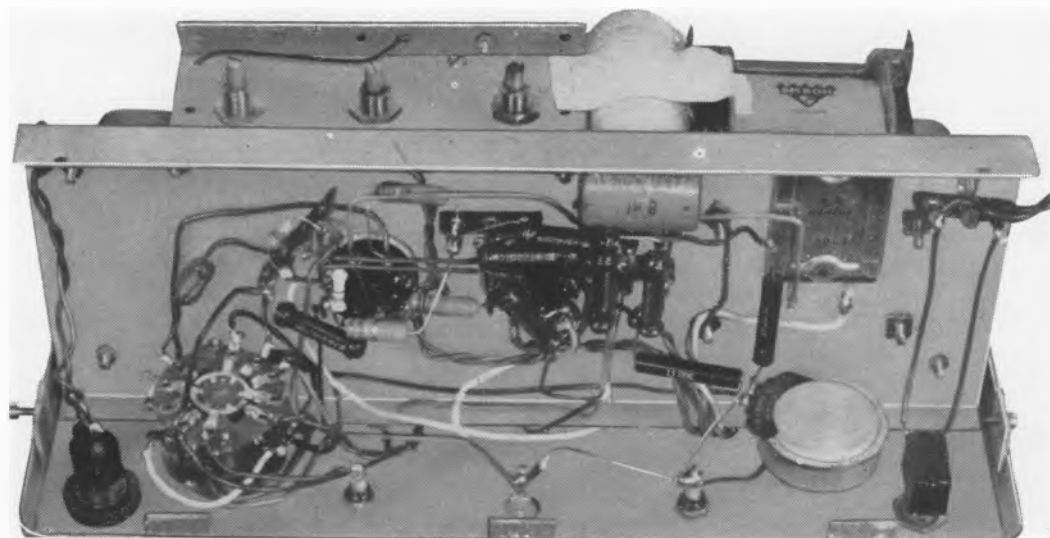
De meetnauwkeurigheid hangt — naast de kwaliteiten van het draaispoelinstrument — af van de stabiliteit en juiste waarden van de weerstanden R1 t/m R13. Het mooiste is natuurlijk de toepassing van precisieweerstanden met minstens 1% tolerantie. Gebruikt men gewone weerstanden van goede kwaliteit, dan moet men ze uitzoeken m.b.v. een meetbrug om de juiste waarden zo goed mogelijk te

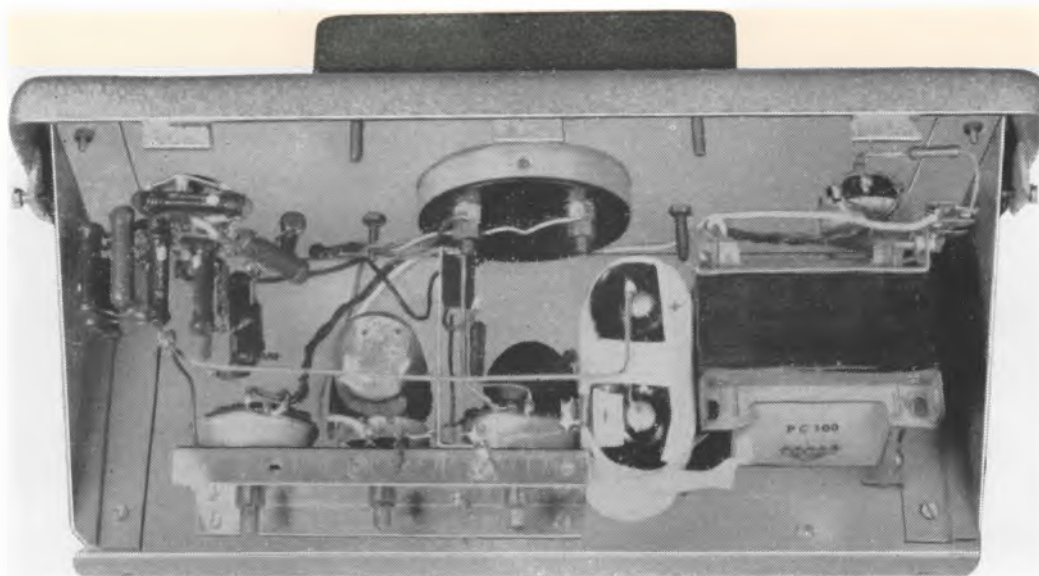
benaderen en dan maar hopen, dat ze in de loop der tijd niet te veel veranderen.

Na aansluiting op het net laten we het apparaat gedurende ongeveer 10 minuten op temperatuur komen, zetten S1 in een stand voor gelijkspanning en stellen de meter met R23 op nul.

Nu wordt S2 op het 3 volt gebied gezet en aan de gelijkspanningsklemmen een gelijkspanning van precies 3 V aangesloten, waarna men R16 zo instelt dat de meter deze spanning aanwijst. Men kan hiervoor de ingebouwde batterij gebruiken, maar in elk geval is het van belang de ware ijkspanning te controleren door tijdens de instelling van R16 een nauwkeurige (eventueel geleende) voltmeter op de spanningsbron aan te sluiten.

Daarna komt de afregeling van R25 en R1 aan de beurt. Voordat S1 in de stand voor wisselspanning wordt gezet, moet men zonnig R23 bijregelen voor nul-aanwijzing van de meter. Daarna worden de ingangsklemmen voor wisselspanning kortgesloten (om het oppikken van brom te voorkomen) en men compenseert de meteruitslag t.g.v. dioderuststroom door R25 in te stellen zodat de wijzer weer op nul staat. Is dit gebeurd, dan wordt een nauwkeurig bekende wisselspanning, bv. 5 à 10 V, aangesloten en met S2 in de toepasselijke stand regelt men R1 af zodat de meter de juiste aanwijzing geeft. Ook in dit geval is het wenselijk een betrouwbare voltmeter parallel aan de spanningsbron te schakelen, want al gebruikt men hiervoor bv. de 6,3 V gloeistroomwikkeling van een voedingstransformator, dan is altijd een afwijking van de nominale spanning mogelijk





al was het alleen maar door variaties in de netspanning. Nadat de afregeling van R16-25-1 nog eens is gecontroleerd, kunnen deze potmeters worden afgelakt. De BVM is nu voor gebruik gereed, op de ijking van de schaal voor weerstandmetingen na. Men kan de weerstandwaarden op de meterschaal tekenen, maar ook op millimeterpapier een kromme tekenen met behulp waarvan de onbekende weerstand uit de meteraanwijzing kan worden afgeleid. Voor het meten van weerstand stelt men, na omschakeling van S1 in de stand „R”, de meter op volle uitslag m.b.v. R18; daarna sluit men de onbekende weerstand aan en leest de meter af. De weerstand is te berekenen uit de betrekking:

$$R_x = \frac{a}{1-a} \cdot R_s$$

waarin:

R_x = onbekende weerstand,

R_s = ingeschakelde standaardwaarden

(R10 ... R13),

a = verhouding van afgelezen meteraanwijzing tot maximale meteruitslag.

Is de schaal bv. in 100 schaaldelen verdeeld en slaat de meter 60 schaaldelen uit, dan is $a = 60/100 = 0,6$ en de onbekende weerstand

is dan:

$$\frac{0,6}{1-0,6} \cdot R_s = \frac{0,6}{0,4} \cdot R_s = 1,5 R_s$$

Is R_s bv. 10 Ω , dan is dus $R_x = 15 \Omega$.

Wil men een weerstandverdeling op de schaal tekenen, dan berekent men de plaats van de merkstrepen uit:

$$a = \frac{R_x}{R_s + R_x}$$

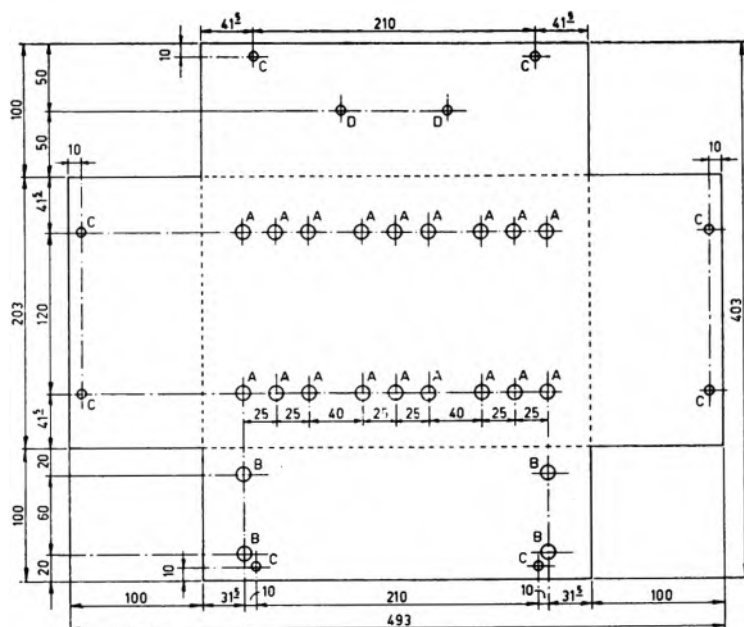
en het streepje voor de betreffende weerstandswaarde komt dan op $a \times$ totaal aantal schaaldelen.

Bij een verdeling in 100 schaaldelen komt het merk voor 0,5 Ω in het laagste meetgebied ($R_s = 10 \Omega$) dus op:

$$\frac{0,5}{10 + 0,5} \times 100 = 4,76 \text{ - afgerond } 4\frac{3}{4} \text{ - schaaldelen.}$$

Opmerkingen

De ontwerper heeft kennelijk alle standen van S2 willen uitbuiten en aangezien het geen zin heeft in meer dan vier weerstandgebieden te voorzien, heeft hij de resterende standen gebruikt voor zeven spanningsgebieden. Vervolg blz. 463



LANGS DE STIPPELLIJNEN
HAAKS OMZETTEN; NADEN LASSEN
MATERIAAL: PLAATJZER 0,7mm
GATEN A:
VENTILATIEGATEN 10 ϕ
GATEN B:
VOOR RUBBER SLOOTDOOPPEN 10 ϕ
GATEN C:
VOOR BEVEST. FRONTPLAAT AAN KAST
m.b.v. ZELFTAPPENDE BOUTJES
GATEN D:
VOOR BEVEST. HANDGREEP
BIJ MONTAGE BEPALEN

Fig. 3

UITSLAG-
TEKENING
VOOR DE
KAST



Ervaringen van een **SERVICE-MAN**

2^e deel

De kunst van het omgaan met de radio en zijn eigenaar

door T. ARNOLD

II. Een moeilijke klant gewonnen

NIEUWE klant heeft opgebeld. Ga er vanochtend om een uur of 10 even naar toe en kijk eens wat voor toestel dat ze heeft, misschien heeft ze een nieuw nodig.

Groot flatgebouw, 3e verdieping, aanbellen no. 36.

Een dame rond 60 jaar, kennelijk in rouwkleding, opende de voordeur van de flat op een kier.

Na vriendelijke mededeling van 't doel van mijn komst ging de deur aarzelend verder open en werd ik door een statig, somber portaal in de huiskamer gevoerd.



... op een overladen stoffig bureau ...

geveer een jaar geleden geëmigreerd naar Canada....

Ik begreep dat ik zeer tactvol zou moeten optreden als het nodig zou blijken het apparaat mee te nemen naar de werkplaats.

Na een paar inleidende vragen bleek dat de batterijen enige maanden geleden door een kennis waren vervangen. Eerst had het apparaat nog goed gespeeld op Hilversum I, terwijl Hilversum II niet meer te krijgen was. Nu was ook Hilversum I opgehouden en reparatie was nodig (wat zijn wij toch veeleisend geworden!)

Even kijken, één golfbereik (alléén MG), geen antenne, chassis bleek te zijn overgeplant uit een Amerikaanse portable met achtergebouwde raamantenne op een kartonnetje gewikkeld. Vóór op het chassis was voor de inbouw in de nieuwe kast 'n grote schaal gebouwd, aangedreven met een touwtje. Als de volumeregelaar opengedraaid werd was een zwak geruis hoorbaar met zwakke morsesignalen op de achtergrond, draaien aan de afstemknop gaf niets.



Een dame van
rond 60
opende de
deur ...

Op een overladen, stoffig bureau in een hoek van de kamer stond 't toestel, dat ofschoon keurig afgewerkt in gepolitoerde houten kast, toch direct als eigenbouw te herkennen was. De hoge plaatsing van schaal en knoppen deed vermoeden, dat onderin het apparaat batterijen waren geborgen. Een voorzichtige vraag of mijnheer het toestel had gebouwd, bracht aan het licht dat haar echtgenoot reeds enige jaren geleden was overleden.

Het toestel was „gebouwd” door haar zoon, van beroep zeeman, hij was on-

De conclusie was eenvoudig: oscillator defect. Mogelijk defecte mengbuis of sluiting rooster-aarde van het oscillatorrooster van de mengbuis.

De mengbuis bleek van het type 1R5 te zijn. Het vertaalboekje gaf als vervangingsbuizen 7B6, H4Z, 220TH, MSP4, CV82, 3223D; ik had deze geen van alle bij me.

Voorzichtig opperde ik de mogelijkheid het apparaat mee te nemen voor reparatie in de werkplaats. Ogenblikkelijk kroop de argwaan in haar ogen en met grote beslistheid werd me medegedeeld, dat als ik het niet ter plaatse kon repareren, ze naar een betere reparateur zou uitzien.

Ik had verder geen keus, legde een krant op het pluche tafelkleed van de huiskamertafel en haalde met groot vertoon van handigheid het chassis uit de kast.

Een ingelijmd houten blokje, waarop de achterzijde van het chassis steunde, raakte zonder slag of stoot los.

Het chassis vertoonde inwendig de bekende troosteloze „hay-wire” bedrading van alle Amerikaanse apparaten.

Na de batterijen en de luidspreker weer te hebben aangesloten kon het onderzoek worden voortgezet.

De gloeispanning bleek 1,35 volt te bedragen, de anodespanning 85 volt. Het aanraken van de oscillator, zowel als de r.f.-sectie van de tweevoudige draai-condensator gaf een behoorlijke klik in de luidspreker. Het was vrijwel zeker dat de oscillator niet werkte.

Even de lekweerstand opzoeken van 't oscillator-rooster, losmaken van het chassis, een mA-meter tussenschakelen. Geen stroom, dus oscillator defect. De oscillatorspoel zag er gaaf uit.

Opvallend was, dat geen roostercondensator was toegepast in de oscillator, het rooster was rechtstreeks verbonden aan een contact op de spoel. De spoel zelf was open en bloot met een centrale schroef op het chassis bevestigd.

Na het verwijderen van de mengbuis controleerde ik of de roosteraansluiting galvanisch met de spoel was verbonden, door de + zijde van de voltmeter aan + hsp. te hangen en de - zijde eerst aan het chassis, daarna aan bovenzijde oscillatorspoel (topaansluiting oscillatorsectie van de draai-condensator) en daarna aan de roosteraansluiting van de mengbuis.

Deze aansluiting bleek inderdaad niet galvanisch verbonden te zijn. Plotseling

had ik een helder ogenblik. In een Amerikaans tijdschrift was ik deze schakeling wel eens tegengekomen. Tussen de topwindingen van de oscillatorspoel worden een paar windingen aangebracht, die een capaciteit vormen en mogelijk ook inductief nog enige spanning op het rooster brengen.

Vlug tekende ik een schema van het betreffende oscillatordeel met mengbuis. Het schetsje is weergegeven in fig. 1.

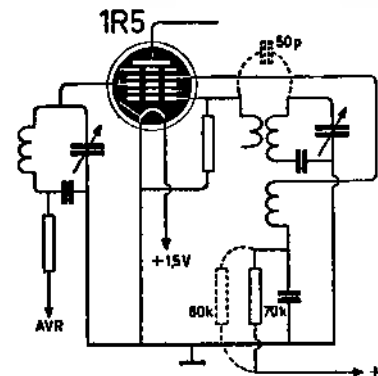


Fig. 1

Het aanbrengen van een condensator-tje van 50 pF (gestippeld aangegeven) bracht de set weer tot leven.

Hilversum I was O.K., Hilversum II ook goed, werd de condensator nog verder ingedraaid, dan sloeg de oscillator weer af. Met een extra weerstandje werd de anodespanning van de oscillator nog iets verhoogd (80 kilohm toegevoegd) en zo waar Frans-Brussel werd zwak gehoord.

Na de m.f.-versterker op Brussel te hebben bijgetrimd, kwam ook dit station vrij behoorlijk door, wat een diepe indruk op de eigenares maakte.

Een korte overall-inspectie wees nog een paar krakende buishouders aan. Meting van de anodestroom van de eindbuis gaf 2 mA anodestroom aan. Ofschoon blijkbaar een algehele inspectie en overtrimmen niet overbodig zou zijn, besloot ik dit tot een volgende gelegenheid uit te stellen. Het was voor het moment zaak het volledige vertrouwen van deze klant te winnen.

Na de buiscontacten te hebben schoongemaakt, ging het apparaat weer in de kast.

Ongeveer twee maanden later bleek wel dat wij een klant hadden gewonnen, die ons volkomen vertrouwde. Per briefkaart werden wij verzocht het apparaat op te halen en geheel te reviseren en nieuwe batterijen aan te brengen. Als het nodig was een nieuwe

lamp te plaatsen, moesten wij dat ook maar meteen doen!

Van deze reparatie heb ik een goede job gemaakt. De raamantenne werd vervangen door een ferriet-staafantenne. Ook werd een nieuwe eindbuis aangebracht (de buishouder moest worden uitgewisseld), waarna het apparaat speelde dat het een lieve lust was. Selectiviteit en gevoeligheid waren na 't trimmer zeer behoorlijk. Een keur van stations kon worden ontvangen. Een jaar later kocht dezelfde klant uit eigen beweging een gloednieuwe ontvanger.

Dit zou eigenlijk het eind moeten zijn van dit verhaal.

Er was echter nog een zeer prettig staartje. Datzelfde batterij-apparaat ben ik zeer kort geleden namelijk nog eens tegengekomen. Het speelde nog steeds perfect. Hierbij bleek het volgende. Het apparaat was door de betreffende dame geschonken aan een bewoner uit hetzelfde flatgebouw, die op dat moment in het sanatorium lag. Deze nieuwe eigenaar was zelf radio-amateur geweest, hij had deze hobby echter door drukke werkzaamheden moeten laten varen.

Na enige maanden kwam hij genezen, met zijn apparaat, naar huis terug. De vele loftuitingen van zijn buurvrouw deden hem besluiten mijn hulp in te roepen voor een door hem zelf reeds enige jaren geleden gebouwde grammofoonversterker. Deze had steeds uitstekend gefunctioneerd.



Hij kwam genezen met zijn apparaat weer thuis ...

Sinds zijn terugkomst echter trad af en toe plotseling een ernstige distorsie in de hoge tonen op. Enigszins hardhandige aanraking van de versterker, bv. een klap op het omhulsel, bracht de kwaliteit, zonder kraken, plotseling weer op peil. Uitwisselen van de bui-



... een hardhandige aanraking bracht de kwaliteit weer op peil....

zen (hij beschikte zelf over reservebuizen) bracht geen verbetering in het geconstateerde euvel.

Het spreekt vanzelf dat ik dit beroep op mijn vakkennis in dit geval niet naast mij neer kon leggen en bij het zien van de versterker was bovendien mijn nieuwsgierigheid gewekt. Het schema en de opbouw waren enigszins ongebruikelijk. De fout was naar later bleek nog veel ongewoner.... maar dat verhaal vertel ik bij een volgende gelegenheid.

RB NOMOGRAMMEN 3 en 4

DE reactantie van condensatoren en spoelen, resp. $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ en $X_L = 2\pi fL$ kun-

nen zeer snel worden bepaald met behulp van de nomogrammen 3 resp. 4, die destijds door Telefunken zijn gepubliceerd.

Voorbeelden

- 1e. Hoeveel is de inductieve reactantie van een spoel van $35 \mu H$ bij 500 Hz ? (Nomogram 3).

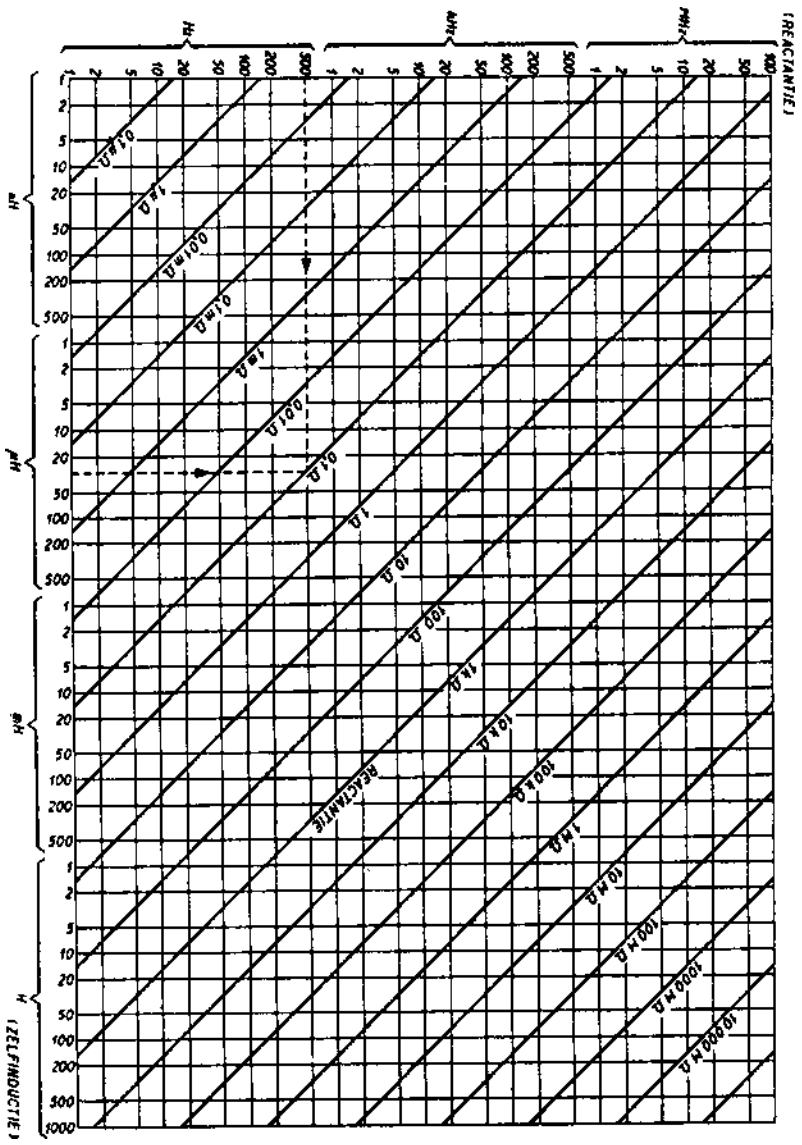
We trekken uit het punt, dat geldt voor $35 \mu H$ een horizontale lijn. In „500 Hz” richten we een loodlijn op. Het snijpunt geeft de reactantie ($0,1 \Omega$) aan.

- 2e. Hoe groot is de reactantie van een condensator van 80 pF bij 2000 Hz (2 kHz) (Nomogram 4)?

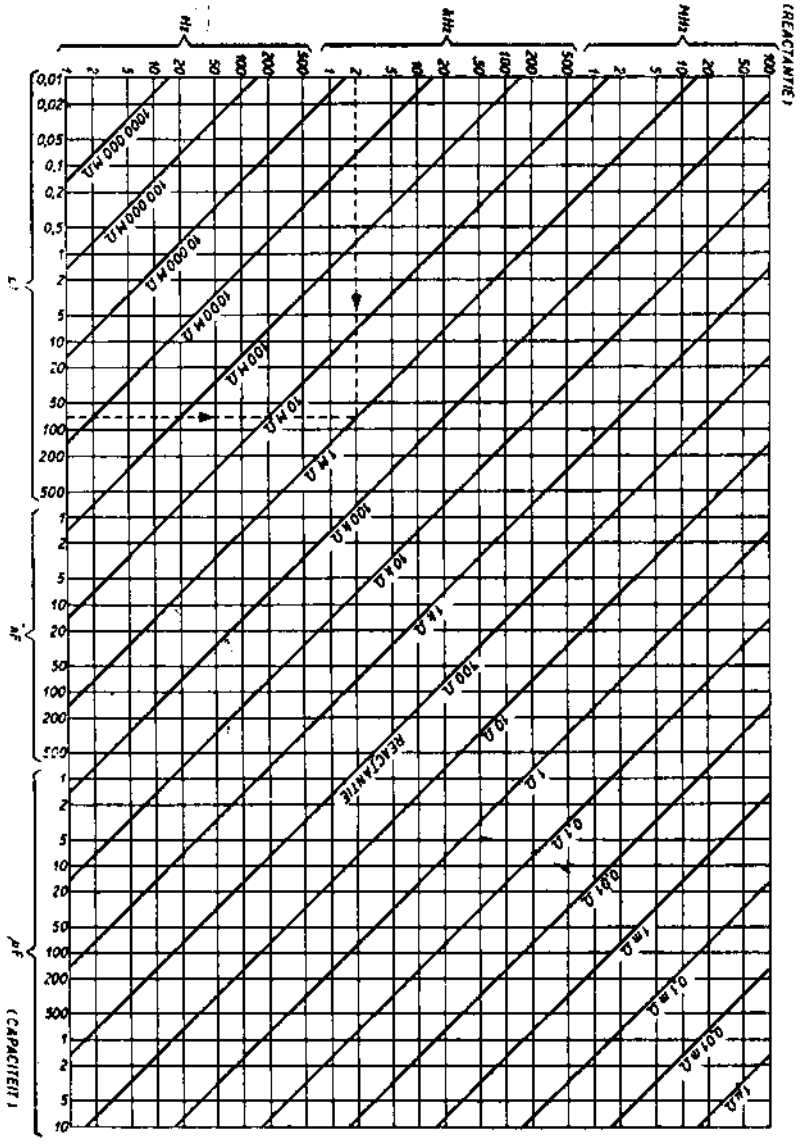
Uit het punt overeenkomende met 80 pF trekken we een horizontale lijn en uit het punt van 2 kHz een verticale lijn. Het snijpunt $1 \text{ M}\Omega$ levert de gezochte schijnbare weerstand van de condensator op. Snijden de getrokken lijnen elkaar ergens tussen twee weerstandslijnen, dan moet de waarde worden geschat of (nauwkeuriger) opgemeten.

D. C. VAN REIJENDAM

NOMOGRAM no. 3



NOMOGRAM no. 4



'n Goedkope auto radio

door H. HINLOPEN

HET doel van dit ontwerp was de constructie van een auto-radio met gebruikmaking van diverse voorhanden zijnde onderdelen.

Om het geheel klein te houden en om het geschikt te maken voor montage onder het dashboard, werd gebruik gemaakt van een houten omhulsel, waarvan de afmetingen ongeveer $24 \times 17 \times 6$ cm zijn. Uiteraard voldoet hier ook een metalen omhulsel, nodig is dit laatste echter niet.

Omdat er gewoonlijk geen behoefte bestaat aan lange- en kortegolf en om het geheel eenvoudig en goedkoop te houden, werd gebruik gemaakt van 402 spoelen.

Zoals in het schema te zien is werden er in hoofdzaak buizen uit de surplus-handel toegepast. Uiteraard voldoen hier ook equivalente buistypen.

Aangezien de gebruikte buizen nogal grote afmetingen hebben, moest een enigszins afwijkende vorm worden toegepast, om het gehele geval in klein formaat te kunnen houden. Er werd daarom gebruik gemaakt van losse chassisdelen, zodat aldus de VT52 en de VR56 tezamen een „chassis” hebben van ca. 10×5 cm, terwijl de EF41 op een „chassis” van ca. 4×5 cm werd geplaatst. De VR57 is zelfs geheel „chassis-loos”; de buishouder is nl. direct op de houten bodem vastgemaakt. De eenvoudigste bedradingswijze is dan ook om de diverse weerstanden, condensatoren enz. reeds vóór de bevestiging van de buishouder te monteren en dan later alle eindjes aan elkaar te knopen.

In de m.f. transformator type 51 werd in de zijde tegenover de gaten voor de ijzerkernen een gaatje geboord, zodat de bus zonder moeite op het hout is vast te schroeven. Tijdens deze operatie is het noodzakelijk om het pertinax plaatje met de spoelen uit

de afschermbus te verwijderen (dit gaat gemakkelijk na verwijderen van de ijzerkernen).

Tevens kan dan tegelijkertijd de topaansluiting worden gemaakt, welke een korte verbinding met de detectordiode mogelijk maakt. De a.f. versterker is volkomen normaal met een VT52 (= EL32) als eindbuis en een VR56 (= EF36) als voorversterker.

De uitgangstransformator is een surplus type; hier kan echter ook de nog iets kleinere Muvolett gebruikt worden. Aanpassing 7000Ω op 5 of 3Ω , afhankelijk van de luidspreker. Aangezien er geen buis voorhanden was met een ingebouwde diode, werd aanvankelijk roosterdetectie toegepast met behulp van de VR56. Dit gaf vervorming bij sterke signalen en dus werd er nog een VR92 ingeschakeld als diode-detector. Een germaniumdiode is op deze plaats natuurlijk ook bruikbaar.

AVR werd eveneens van de detectordiode verkregen en via het afvlakfilter R9-C12 naar de VR57 gevoerd.

In verband met de geringe sterkte van het antennesignaal, bleek het niet noodzakelijk om ook de EF41 aan te sluiten op de AVR-leiding.

Aangezien een tweede m.f. transformator ontbrak en dit bovendien een ruimtebesparing betekende, werd in de roosterkring van de EF41 een m.f. antennefilter type 220 (AM-ROH) opgenomen, waarvan de beide buitenste aansluitingen werden doorverbonden en geaard, terwijl de middelste aansluiting aan het rooster van de EF41 werd verbonden.

In de plaatkring van de VR57 werd een r.f. smoorspoel toegepast, terwijl het m.f. signaal via C8 op het rooster van de EF41 komt. De oktode-mengbuis is verder normaal geschakeld. In de antennekring is een 402 spoel toegepast zonder huls en zonder regelbare ijzerkern. *)

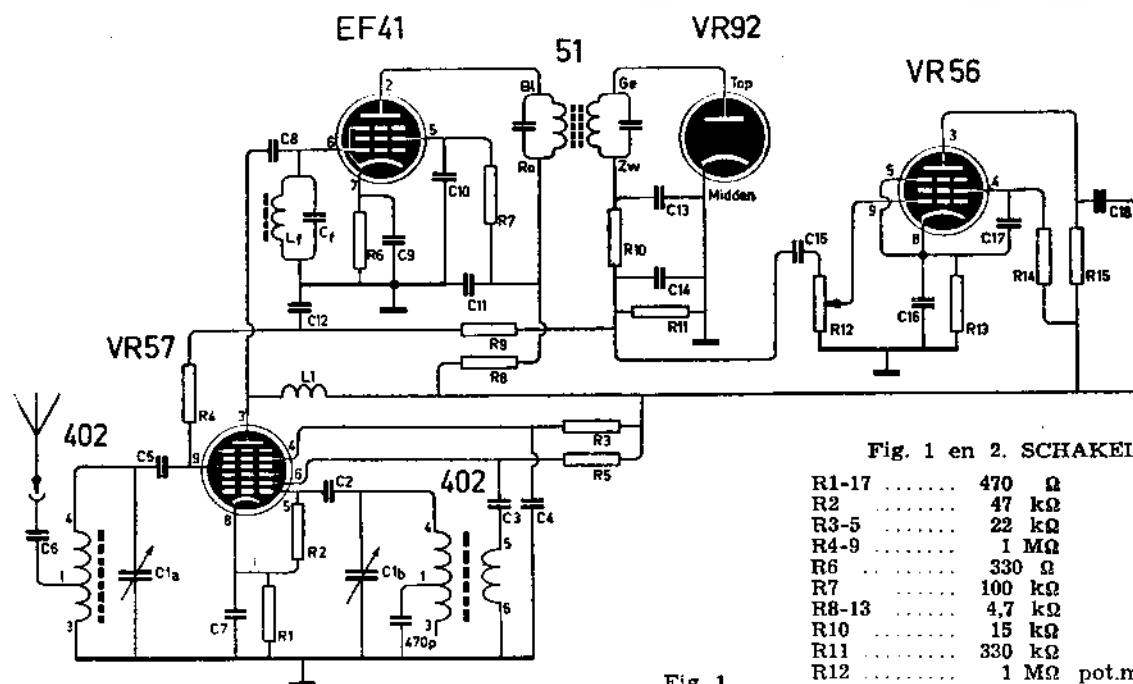


Fig. 1 en 2. SCHAKELING ONT

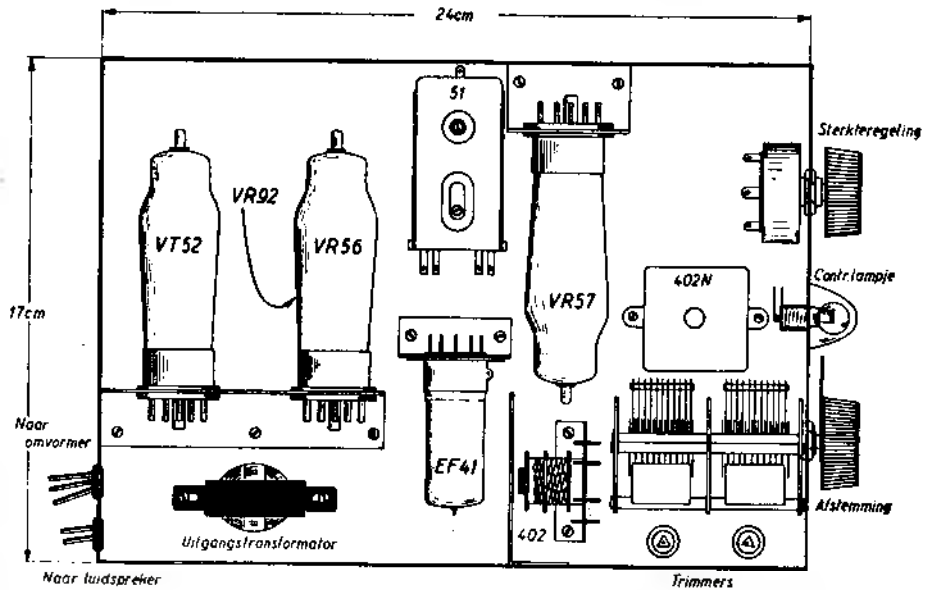
R1-17	470 Ω
R2	47 k Ω
R3-5	22 k Ω
R4-9	1 M Ω
R6	330 Ω
R7	100 k Ω
R8-13	4,7 k Ω
R10	15 k Ω
R11	330 k Ω
R12	1 M Ω pot. meter

Fig. 1

De oscillatorspoel is een 402-spoel in bus en met regelbare zelfinductie. Over de beide secties van de afstemcondensator (miniatur Polar) werden twee luchttrimmers gemonteerd (niet in schema getekend). Een afstemschaal is mijns inziens overbodig aangezien men al rijdende toch niet kan zien op welk station men afstemt. Een eenvoudige vertraging in de afstemoverbrenging is echter wel aanbevelenswaardig. Een 6 V contrôl lampje tussen de beide knoppen (afstemming en sterkteregelaar) geeft aan of de radio al dan niet bij staat. De voeding wordt uit de autoaccu betrokken, met een omvormer voor de hoogspanning.

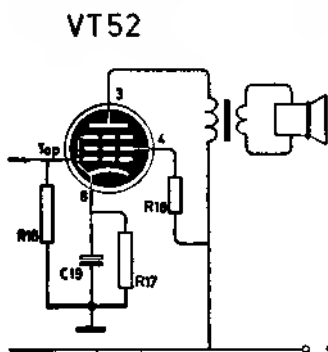
De triller-omvormer

Als trillertransformator wordt een exemplaar uit de surplushandel (Telefunken) gebruikt. De input is 2×6 V, terwijl de output dan 250 V wisselspanning bedraagt. De triller is 'n normaal 6 volt type. De spoeltjes L2, L3 en L4 zijn ontstoringsspoeltjes (r.f. smoorspoelen) uit een dynamotor-eenheid. Ze kunnen op eenvoudige wijze zelf worden gewikkeld van emaildraad $\varnothing 0,8 \dots 1$ mm, vijf lagen van vijftien windingen. Diameter van de kern $4 \dots 10$ mm. L5 is een normale r.f. smoorspoel geschikt voor ca. 50 mA. De gelijkrichting vindt plaats door middel van een platte selenium gelijkrichter type E250C85. De afvlaksmoorspoel is een Muvolett 6006.



De gehele trilleromvormer, inclusief gelijkrichter en filters is ondergebracht in een blikken trommel; afmetingen $18 \times 9 \times 9$ cm. De motor kan ontstoord worden door de bobine(s) te overbruggen met een condensator van $0,1 \dots 0,5 \mu\text{F}$. Voorts gebruik maken van weerstandbougies of suppressors (weerstand) in de bougiekabels. De totale opgenomen stroom bedraagt 3 A bij 6 V, zodat dus 18 watt wordt verbruikt. Het voedingsdeel kan op elk vrij plaatsje in de wagen worden gemonteerd.

*) Verwijderen van de schermbus maakt de zelfinductie van een spoel iets groter en dat kan weer worden gecompenseerd door de kern uit te draaien, eventueel te verwijderen. Indien de beschikbare ruimte het toestaat, is het echter aanbevelenswaardig kern en bus te handhaven. - Red. RB.



VANGER EN TRILLER-OMVORMER

R14	620 k Ω
R15	270 k Ω
R16	470 k Ω
R18-19-20	100 Ω
Weerstanden Vitrohm tolerantie 10 %	
C1a-b	465 pF afstemcond.
C2-5-13	100 pF keram. (LCC)
C3-14	470 pF keram. "
C4-7-9-10-11-17	0,1 μF papier (Facon)
C6	1000 pF papier "

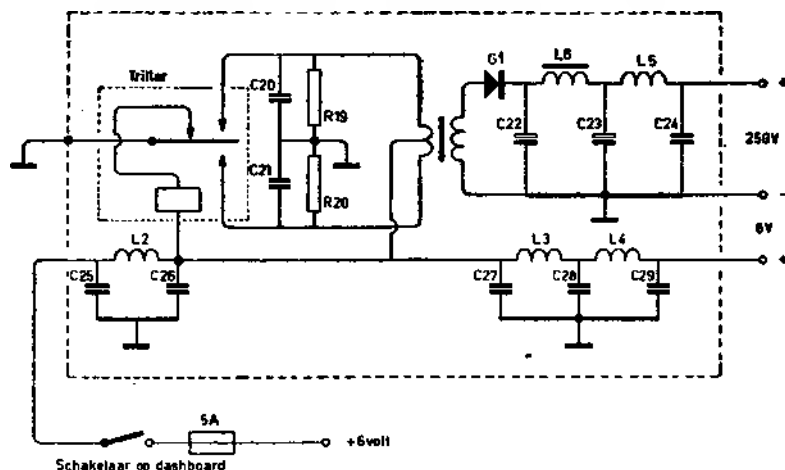


Fig. 2

C8	250 pF keram. (LCC)
C12-15-18-24-25-26-27-28-29	0,01 μF papier (Facon)
C16-19	25 μF elco (Novocon)
C20-21	0,02 μF papier (Facon)
C22-23	32 $\mu\text{F}/450$ V (Novocon)
LfCf	m.f. filter (AMROH 220) (zie tekst)
L1	r.f. smoorsp., bv. AMROH F4
G	E250C85



door C. R. Bastiaans

DEEL I

De grammofoonplaat (XIII)

I. 7.6 TEST-, MEET- EN DEMONSTRATEPLATEN

I. 7.6-3 Lichtbandbreedte - Buchmann/Meyer lichtpatronen

De snijnsnelheid kan worden gevonden door meting van de lichtbandbreedte. In fig. 53a zien we een dwarsdoorsnede van een deel van een frequentiemeetplaat; de onder 'n hoek van 5 à 15° schuin op het plaatoppervlak vallende, parallel verlopende lichtstralen L (bv. zonlicht), worden door de groefwanden recht of nagenoeg recht omhoog teruggekaatst en treffen dan het oog van de waarnemer. Fig. 53b geeft ons een blik loodrecht op het plaatoppervlak; de lichtstralen L worden alleen op die punten van de groefwand recht omhoog teruggekaatst (dus loodrecht van het papier af), waar deze wand loodrecht staat op de richting van de lichtstralen L. Op alle andere punten worden zij zijwaarts gereflecteerd en kunnen daarom ons oog niet treffen.

In de nu volgende beschouwing gaan we uit van zuiver parallel invallend en teruggekaatst licht. De gereflecteerde lichtpunten rijgen zich aanéén tot een lichtstreep of lichtband van bepaalde breedte (zie fig. 54). De eindpunten van deze lichtband bevinden zich juist op die punten, waar de sinusvormige kromme de nullijn kruist, daar dus waar de raaklijn ($\tan \varphi$) aan de kromme een maximale hoek maakt met deze nullijn (zie RB '56 nr. 5 blz. 358). Buiten deze punten A en B — zie weer fig. 53b — vindt geen verticale reflectie plaats, aangezien de groefwand verder géén rechte hoeken met de richting van de invallende lichtstralen meer maakt. Alleen een vergroting van de transver-

sale snijnsnelheid kan deze conditie voor punten buiten A en B opleveren, dat wil zeggen of een vergroting van de amplitude of een verhoging van de frequentie.

In fig. 53b is M het middelpunt van de plaat; de lijn MC loopt parallel met de invallende lichtstralen L. Verder zijn de punten A en B door een rechte verbonden, welke tevens de raaklijn aan de groefwand op de respectievelijke punten A en B voorstelt. Bovendien is door het punt A de raaklijn DE aan de nullijn van de groefwand getrokken. Nu kunnen we de volgende eenvoudige vergelijkingen opstellen.

$$\angle LAM + \angle MAC = \angle MAC + \angle CAE = 90^\circ$$

waaruit volgt dat $\angle LAM = \angle CAE = \angle AMC$ en m.a.w.:

$$\varphi = \frac{1}{2} \theta \quad (48)$$

In RB '56 no. 10 hebben we reeds een

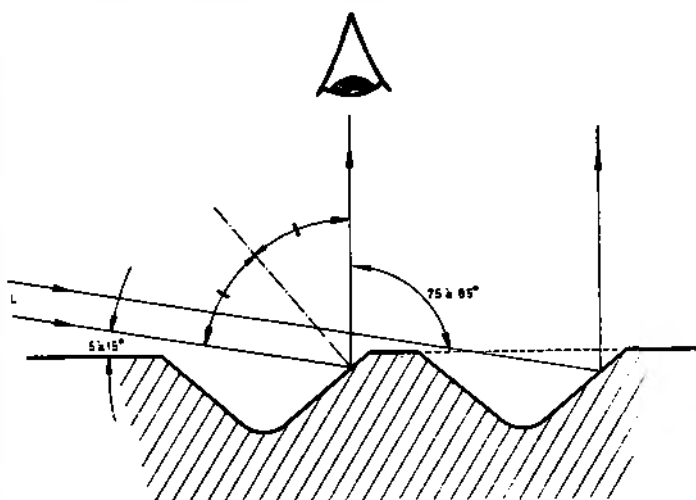


Fig. 53a

uitdrukking voor de hellingshoek q leren kennen:

$$\operatorname{tg} q = \frac{v A}{V} \quad (35a)$$

Aangezien q meestal klein is, mogen we de tangens van deze hoek bij benadering gelijkstellen aan de hoek zelf, uitgedrukt in radialen.

$$q = \frac{2 \pi f A}{V}$$

Substitueren we hierin de in vergelijking 4a (zie RB '56 no. 4) gevonden uitdrukking voor de groefsnelheid V

$$V = \frac{R \pi d}{60} \quad (4a)$$

dan vinden we

$$q = \frac{120 f A}{R d} \quad (49a)$$

Uit vgl. 48 en 49a krijgen we uiteindelijk:

$$\frac{\theta}{2} \approx \frac{120 f A}{R d} \quad (49b)$$

In fig. 53b zien we verder dat de lichtbandbreedte AB gelijk is aan:

$$AB = AC + CB = AM \sin \frac{\theta}{2} +$$

$$BM \sin \frac{\theta}{2} = d \sin \frac{\theta}{2}$$

waarin d de groefdiameter voorstelt.

Omdat ook de hoek $\frac{\theta}{2}$ vrij klein is, mogen we de sinusvorm vervangen

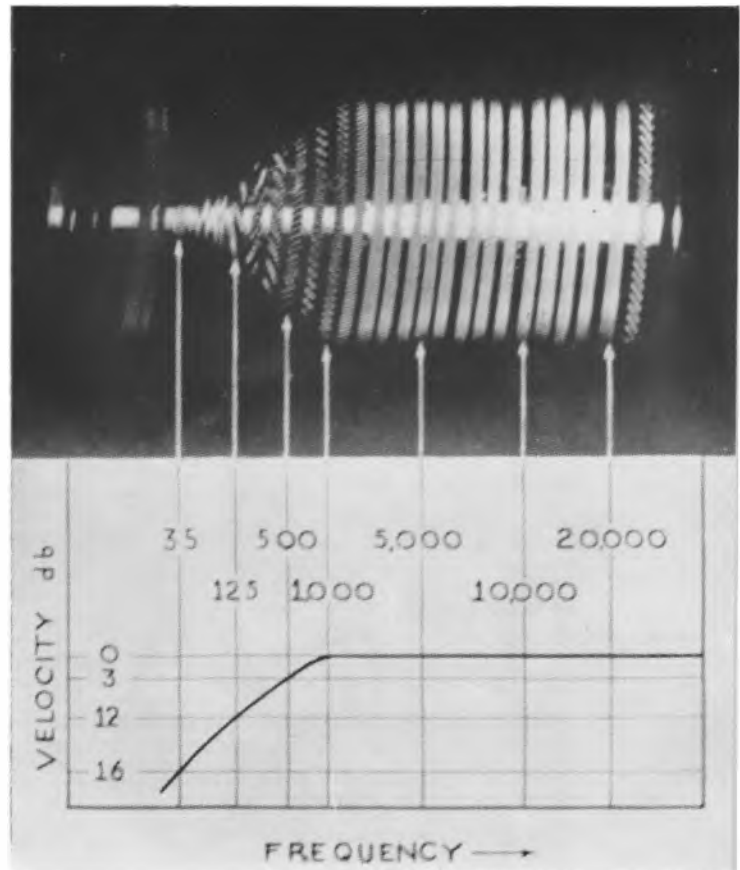


Fig. 54 - Buchman-Meyer lichtbandpatronen (Foto Cook)

door de hoek zelf, in radialen uitgedrukt:

$$AB = \frac{d \theta}{2} \quad (50a)$$

Voor de lichtbandbreedte AB krijgen we dan uit vgl. 49b en 50a de formule:

$$AB \approx \frac{d \theta}{2} = \frac{120 f A}{R} \quad (50b)$$

We zien uit deze uitdrukking dat de lichtbandbreedte recht

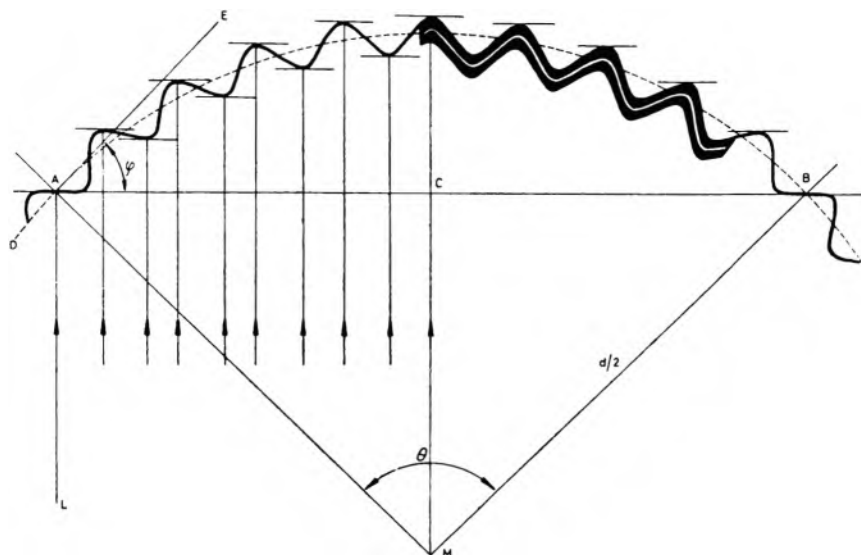


Fig. 53 a en b
Schematische voorstelling van het ontstaan van Buchman-Meyer lichtbanden op een frequentie-meetplaat (zie tekst)

evenredig is met de frequentie f en de amplitude A . We zien verder dat de variabele factor d uit de vorm is verdwenen; de lichtbandbreedte is afhankelijk van de groefdiameter.

Teneinde uit de lichtbandbreedte de transversale snijsnelheid te kunnen berekenen, zullen we vgl. 50b in een gewijzigde vorm schrijven, daarbij gebruik makend van vgl. 10 uit RB '56-no. 5 ($\omega A = S_p$)

$$b = \frac{60 S_p}{\pi R} \quad (50c)$$

of ook wel

$$S_p = \frac{\pi R b}{60} \quad (51)$$

waarin S_p de maximale snijsnelheid in cm/sec is, R het toerental in o.p.m. en b de gemeten lichtbandbreedte in cm. Buchmann en Meyer hebben als eersten een theorie ontwikkeld voor deze

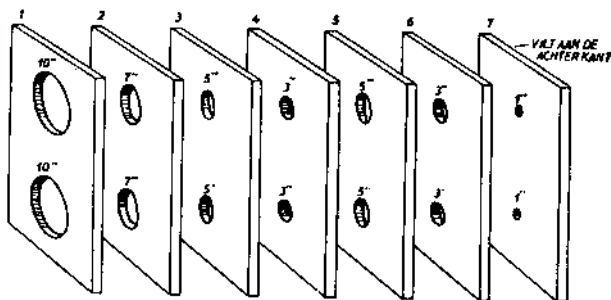
lichtbandberekening; de lichtstrepen worden daarom ook wel Buchmann/Meyer-patronen of -figuren genoemd. De lichtbanden kunnen met een steekpasser en meetlatje of nauwkeuriger met een meetmicroscop worden gemeten. In de praktijk blijkt echter dat men verschillende waarden meet voor de breedte van de lichtband (b_l), die zich het dichtste bij de lichtbron bevindt en die welke het verst hiervan is verwijderd (b_u). Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat aan de voorwaarde van parallel invallend en uittredend licht, in een praktische meetopstelling niet wordt voldaan. Meestal wordt een puntvormige lichtbron op eindige afstand van de observatieplaats gebruikt, terwijl ook de ogen van de waarnemer niet op oneindige afstand van 't plaatoppervlak zijn verwijderd. De gemiddelde lichtbandbreedte b_o , waaruit met behulp van vgl. 51 de snijsnelheid moet

Vervolg blz. 467

DE HARTLEY „BOFFLE”

DIT is de naam voor een luidsprekerskast, die de laatste tijd in Amerika populariteit geniet wegens zijn goede eigenschappen, gepaard aan vrij eenvoudige constructie. In principe is het een variant op de „infinite baffle” echter met het verschil, dat hier het door de achterzijde van de luidsprekerconus uitgestraalde geluid vrijwel volledig in een akoestisch filter wordt geabsorbeerd, zodat betrekkelijk kleine kastafmetingen toelaatbaar zijn, omdat het filter tevens resonanties van de luchtmasa voorkomt.

Onderstaande beschrijving ontvingen wij van de heer H. E. Moeshart, die zo'n boffle zag en hoorde op de vijfde Montreal Audio Show (zie RB '57-no. 4).



Hartley-Luidsprekers bracht een interessante kast met akoestische filters, welke geheel zelf is te maken en waarvan ik hier de constructie geef. De weergave met twee 25 cm Hartley's à \$ 98.50 was zeer realistisch, doch met een minder kostbare luidspreker van ander fabrikaat zal deze kast, die zeer resonantie-vrij is, het zeker ook goed doen.

De maten van de kast zijn uitwendig: 71 cm hoog, 46 cm breed en 41 cm diep. Als materiaal gebruikt men 2 cm dik meubelplaat. De frontplaat van deze kast, die zo stevig mogelijk in elkaar wordt gezet, heeft twee openingen van 23 cm, welke 5 cm van elkaar in verticale richting zijn verwijderd. De luidsprekers worden achter deze twee openingen gemonteerd. De achterkant van de kast blijft open. In de kast wordt een akoestisch filter aangebracht dat als volgt is samengesteld. Van latten van ca. 4 x 2 cm worden zeven ramen gemaakt, waarvan de buitenafmetingen zoveel speling in de kast laten, dat, wanneer de ramen met vilt van 8 à 9 mm dikte zijn bekleed (waarbij het vilt om de latten is gevouwen en bevestigd), de aldus gevormde schermen zuigend in de kast passen. Het gebruikte vilt was van een „losse” samenstelling.

Het voorste scherm krijgt twee gaten van 25 cm diameter, concentrisch met de luidsprekergaten. Dit filter wordt, nadat de luidsprekers in de kast zijn gemonteerd, tegen de frontplaat gemonteerd. De volgende zes filters hebben twee gaten van resp. 18 cm, 12½ cm, 7½ cm, 12½ cm, 7½ cm en 2½ cm. Het laatste raam wordt ook aan de achterkant met vilt bespannen. In dit vilt komen géén gaten. Dit laatste filter wordt als afsluiting van de kast gebruikt.

Men kan eventueel met één luidspreker beginnen en het tweede gat zolang met celotex of ander materiaal afsluiten. Monteert men twee luidsprekers, dan moeten deze in fase zijn. De conussen moeten dus gelijktijdig in en uit bewegen, hetgeen met een batterijtje te controleren is. De luidsprekerleidingen worden door de gaten in de eerste twee filters geleid en dan langs de bodem van de kast naar de achterkant.

Wil men de kast voor één luidspreker uitvoeren dan worden de afmetingen 46 x 46 x 41 cm. De vilt-schermen krijgen dan maar één opening concentrisch met het luidsprekergat, behalve het laatste scherm, dat weer geheel dicht is.

Radio Journal

Miniaturisering...

van hoortoestelletjes gaat nog steeds verder en het (op dit ogenblik) kleinste apparaatje op dit gebied is ontwikkeld door Sonotone. Het is zo klein, dat het in het oor kan worden gedragen. Men heeft nl. kans gezien in een doosje met de omvang van een stuiver, maar dan iets dikker, alles onder te brengen: microfoon, transistorversterker, telefoon en minuscule batterijtje, dat 50 uur lang dit hoorapparaatje in werking houdt. A2-57-4

Walvissen...

hebben een heel langzaam kloppend hart, nl. 12 slagen per minuut — en dat schijnt voor hartspecialisten bijzonder aantrekkelijk te zijn om de werking van hartspieren en -zenuwen te kunnen bestuderen. Dr. Paul Dudley White, cardioloog te Boston, heeft dan ook de daad bij het woord gevoegd, want met de vliegtuigfabrikant Donald W. Douglas, die voor materieel en mankracht zorgde, heeft hij de „pols opgenomen" van een grijze Californische walvis en daar een cardiogram van gemaakt. Dat ging zo: Uit een helikopter schoot men een paar lichte harpoenen — aan de punt van elektroden voorzien — in de spekrug van het aan de oppervlakte toelevende dier. Aan die elektroden verbonden geïsoleerde staaldraden dienden als elektrische geleiders en tevens als sleeplijn voor een 7 voet lang schuifje van fiberglas, waarin een versterker en telemetrie-apparaat om het 1 mV-hartslagsignaal om te zetten in een modulatiesignaal voor een eveneens ingebouwd 3 watt FM-zendertje, werkend op 228 MHz. Dit schuifje werd in de helikopter meegevoerd en na het treffen van de walvis op zee neergelaten. Zowel in het vliegtuig als in het kamp aan de wal vingen telemeterontvangers de signalen op en voerden ze toe aan penschrijvers. A1-57-3

Steeds kleiner...

worden de droge batterijen voor elektronische apparatuur: 95 volt in een kokertje van 25 mm lengte en ca. 8 mm diameter, dus het formaat van een 0,01 μ F papiercondensator! Zowel de Natio-

nal Carbon Co. als General Electric maken dergelijke batterijtjes, bestemd voor toepassingen waarbij een constante gelijkspanning nodig is zonder stroomafname, of daar waar met zeer grote tussenpozen kortstondig een zwakke stroom moet worden geleverd, zoals bv. in alarminstallaties. G.E. zegt van haar batterij, dat de levensduur meer dan 20 jaar is en National Carbon noemt verscheidene tientallen jaren. Het batterijtje van laatstgenoemde fabriek bevat 200 cellen met elektroden van zilver resp. vanadiumpentoxide en zilverjodide als elektrolyt. De G.E. batterijtjes bestaan uit 127 schijfvormige cellen met zilver als anode, koperbromide met koolstof als katode en zilverbromide als elektrolyt. Beide typen zijn echte droge batterijen, nl. met vaste stof als elektrolyt en zij mogen een max. stroom van 10 μ A leveren. Voor inbouw in de Hamilton elektrische polshorloges maakt National Carbon ook nog een platina-cobalt 1.5 volt elementje. A2-57-4

Astrokompas...

is een nieuw navigatieinstrument voor de luchtvaart, dat zich automatisch richt op hemellichamen en daaruit nauwkeurig de koers van 't vliegtuig berekent. Het werd ontwikkeld door Standard Coil's Kollman Instrument Corp.

A1-57-2/20

Combinatie...

van radarapparatuur en een elektronisch brein maakt het mogelijk, binnen enkele seconden de juiste positie van vijandelijke mortieren nauwkeurig vast te stellen. Het uitgangssignaal van de radarontvanger bevat de informatie van een gedeelte van de baan, die de afgeschoten granaat heeft gevolgd en dit signaal wordt aan 't elektronisch brein toegevoerd, dat hieruit het beginpunt van die baan — dus de plaats van de vuurmond — berekent. De uitkomst wordt per radio doorgegeven aan de eigen artillerie die prompt het vuur op de vijandelijke batterij opent, waarbij dan de radarinstallatie controleert of dit raak is en, zo nodig, de noodzakelijke correctie berekent en doorgeeft. A1-57-3

Promethium...

is een nieuw element, dat nergens in de natuur bestaat, maar ontstaat als produkt van atoomsplijting. Het levert de kernenergie in een experimenteel elektrisch celletje, ontwikkeld door de Elgin Watch Co. in samenwerking met Walter Kidde Nuclear Laboratories, met het uiteindelijke doel om daarmee elektrische horloges van eerstgenoemde fabriek te laten lopen. Een element ter grootte van een kwartje levert 20 μ A bij 0,25 V en heeft een verwachte levensduur van ruim 2 jaar, onafhankelijk van de stroomafname. Het principe is eenvoudig, maar omslachtig: Een element bestaat uit twee platte fotocellen met daartussen een laag, bestaande uit een mengsel van promethium-147 en een fosforiserende stof. Laatstgenoemde zendt licht uit t.g.v. de radioactieve straling van het promethium (volgens hetzelfde mechanisme als bv. de lichtgevendende stof op de wijzers van horloges) en dit licht wordt door de fotoelektrische cellen in elektrische energie omgezet. A2-57-4

Geheel automatisch...

werkt een in Frankrijk vervaardigd meteorologisch station dat in het zuidpoolgebied zal worden opgesteld op een plaats, waar geen permanente staf van meteorologen kan worden gestationneerd. Het zal tijdens het Geofysisch Jaar de aldaar opererende expedities regelmatig van weerberichten voorzien. Een elektromechanische automaat coördineert de aanwijzingen van de instrumenten die windsnelheid en -richting, temperatuur en luchtdruk meten, in morsetekens en schakelt om het uur een van de twee zenders in, om het zo gevormde weerbericht drie keer achter elkaar uit te zenden. Het station bevat nl. aparte zenders voor de gunstigste dag- en nachtfrequenties, die automatisch op het juiste tijdstip worden in- en uitgeschakeld en die een reikwijdte van 1200 km bezitten. De apparatuur wordt door accu's gevoed, een slingeruurwerk vormt het „centrale zenuwstelsel".

UNESCO-232

Nieuws uit Parijs

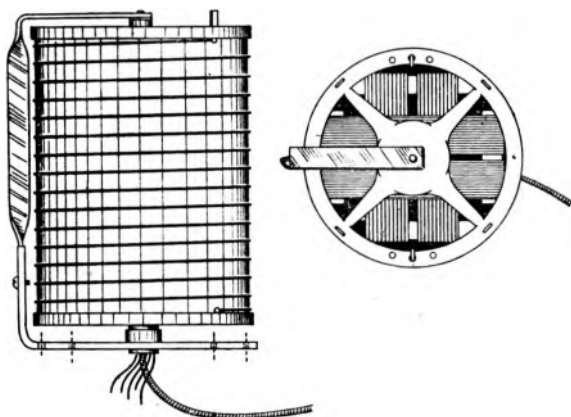
20-ste Nationale tentoonstelling van elektronische onderdelen

ER zijn minder prettige opdrachten denkbaar, dan het verslaan van een tentoonstelling in een zich in een stralende lente koesterend Parijs, vooral als die tentoonstelling een al even opwekkend en bedrijvig beeld te zien geeft als de metropool zelf.

De 20ste „Salon National de la pièce détachée" mag een voorbeeld heten van een zakelijke, overzichtelijke tentoonstelling, zonder op het grote publiek afgestemd effectbejagen, door die beknoptheid, in één dag te „doen".

Wat de Franse industrie hier aan up-to-date kwaliteitsmateriaal, inventief vermogen en gedegen vakmanschap liet zien, wettigt het vermoeden dat onder gunstiger produktie- en vooral export-voorwaarden het Franse produkt op de wereldmarkt geducht zou meetellen. Er zijn trouwens al tekenen van een snel groeiend aanzien van de Franse elektronische industrie op het internationale vlak, in het bijzonder op het terrein van de superhoge frequenties. Typisch Franse specialiteiten die voorheen de Salon beheersten, zoals een overstelpend aanbod van spoelblokken en foeilijke toestelfronten, zijn grotendeels verdwenen. Een goed half dozijn fabrikanten toonde „bloes", overwegend in een heel compacte uitvoering met drukknopschakelaars en veelal met bijbehorende ferriet-inbouwantennen. Daarnaast echter door hun formaat nogal opvallende raamantennes voor inbouw, waaronder hele kolossen met zo'n 20 cm diameter en een 30 cm hoogte. Deze bevatten een MG en een LG raam, omgeven door een Faraday-scherm. Dit bestaat uit een om de vaststaande buitenhuis met een spoed van ca. 1 cm gewonden blanke koperdraad. Desgevraagd vertelde één van de fabrikanten, dat deze ramen zo in zwang zijn wegens hun effectieve werking van storingen, vooral in het LG gebied, waar de Fransman gaarne naar Luxemburg pleegt te luisteren. De praktijk leert dat een ferriet-antenne moeilijk even goed valt af te schermen zonder de Q-factor te schaden, terwijl de leidingen die naar de onderzijde van het chassis lopen een afscherm-probleem vormen. Dan maar liever wat ruimte opgeofferd ...

Een groter aantal fabrikanten houdt zich be-



Opvallend grote raamantennes voor inbouw



Anti-storing
raam
„Captemonde"
(Radio-
Célar)

zig met TV-„bobinages", zowel voor afstemkringen als de afbuigspoelen. Dat men deze materie goed beheerst blijkt uit de logische eenvoud van constructie en ook uit de gereproduceerde schaakbordpatronen. Zowel bij ARENA als bij OREGA vertoonden deze ook bij de buizen met 90° afbuiging een praktisch ideale lineariteit.

Industriële TV werd gedemonstreerd door THOMSON-HOUSTON. Bepaald indrukwekkend waren hier de camera met volledige afstandbediening, een camera voor duikers, met duidelijke sporen van gebruik, maar bovenal de camera waarmee macroscopie kan worden bedreven: tegelijkertijd vergroten en verziën (20 maal lin.) zonder buitenissige verlichting. Samen met de 819-lijnen definitie levert dit een prachtig detailbeeld, op zoveel

plaatsen als men wil.

Op het gebied van VHF-antennes was geen nieuws te ontdekken; wel viel het op dat men voor de elementen dunnere buis gebruikt dan wij gewend zijn. DIELA toonde een kamer-TV-antenne, 2-elementen en verchroomd, op marmeren voetplaatje! Typisch Frans zijn ook de anti-storing ramen van RADIO-CELARD, in de vorm van een elektrische klok, een portretlijst en een globe.

TV ontvangers stellen vrij hoge eisen aan de netspanning; dat er zoveel al of niet automatische spanningsregelaars worden aangeboden is een veeg teken t.a.v. de toestand van de Franse netten.

Al vanouds zijn de Franse constructeurs beroemd om hun staaltjes van instrumentmakerskunde. Dat zij op dit terrein nog hun mannetje staan, blijkt allerwegen, zoals in professionele variabele condensatoren, o.a. bij WIRELESS THOMAS, ARENA en NATIONAL, maar ook op het gebied van schakelaars en relais, bv. een uitvoering met uitsluitend polythene isolatie bij M.T.I.

Als een soort anachronisme zagen we bij DERVEAUX een meetbank voor 8 mm golven (40 000 MHz), waarin 't eigenlijke meetgedeelte met micrometerschroeven enz. — in

tegenstelling tot de rest — in het traditionele geelkoper was uitgevoerd

BRION-LEROUX, present met een keur van meetinstrumenten, vervaardigt een opmerkelijk super-gevoelig relais, „Sensitact” genaamd. Dit is gebouwd als aanwijzende galvanometer en bezit twee instelbare contacten. Op deze stand viel een collectie historische instrumenten te bewonderen, waaronder één van de eerste draaispoel-galvanometers van d'Arsonval. Wist u dat Marat, 't slachtoffer van Charlotte Corday in de revolutie van 1793, in 1782 een boek deed verschijnen, getiteld „Recherches Physique sur l'Electricité”? Het origineel was hier aanwezig. Zo zien we deze revolutionair eens in een ander licht.

De traditionele laboratorium-meetapparaten, als signaal- en toongeneratoren, Q-meters, oscilloscopen enz. waren in grote getale en zonder uitzondering in voortreffelijke uitvoering aanwezig.

Direct afleesbare frequentiemeters (decadeteilers) werden door verscheidene fabrikanten getoond. Om deze nog al veel componenten bevattende instrumenten compact te houden — o.m. noodzakelijk voor overzichtelijke aflezing — wordt gedrukte bedrading en miniaturisering toegepast, o.a. door **ROCHAR**.

FERISOL toonde een dergelijk instrument, dat via een ingebouwde converter tot directe meting tot 100 MHz in staat is.

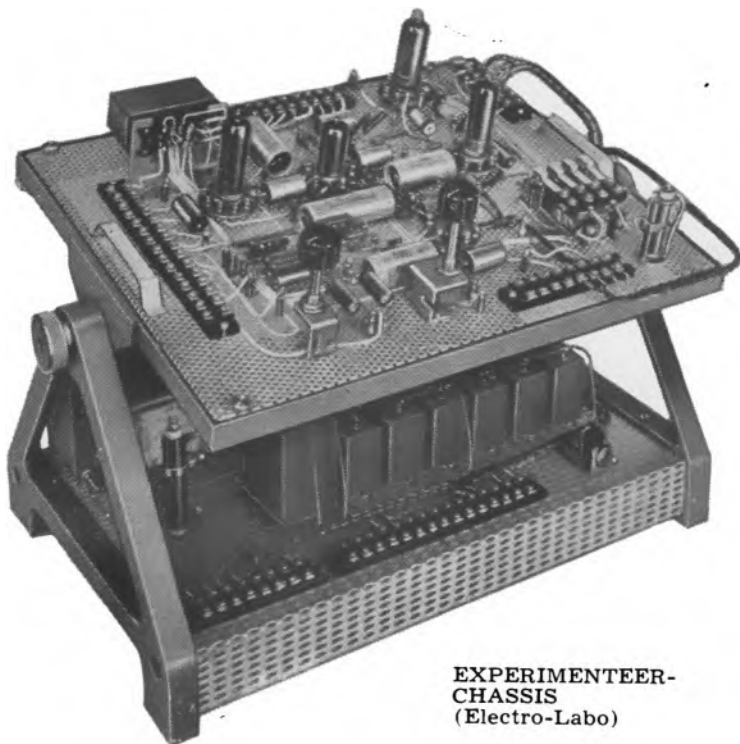
Een waar wonderinstrument is de „Multimeasureur” van **LEMOUZY**, een buisvoltmeter waarin een paar EF86's met open roosters aan de ingang staan. De ingangsweerstand bedraagt maar liefst $10^{14} \Omega$, de roosterstroom 10-13 A. Hiermee zijn o.a. metingen te verwezenlijken van 1 pico-ampère af en tot 10^9 megohm. De stabiliteit moet heel goed zijn, maar of een willekeurige EF86 dat nu zal klaarspelen...

In afzonderlijke meters voor inbouw zagen we ook al de nieuwe Amerikaanse stijl van het geheel doorzichtige front bij **CHAUVIN ARNOUX** en **DA** et **DULITH**.

Bijzonder attractief voor laboratoria en onderwijs is het professionele experimenteerchassis „Electro-Labo” van **C.R.C.**, met een keur van hulponderdelen. Voor mechanische experimenten is er ook een „Mecano-Labo”.

De zegetocht van de halfgeleider manifesteerde zich ook op deze Salon. Germanium- en silicium-gelijkrichters verschijnen in steeds grotere variëteit en zijn ongelooflijk compact in verhouding tot hun vermogen, dank zij de uiterst geringe weerstand. Bij de **CIE. GENERAL** de **T.S.F.** zagen we een exemplaar voor 1 kW. Volume: ca. 1 dm³.

Ook **THOMSON-HOUSTON** en **L.M.T.** bieden op dit gebied al een flinke collectie. Eerstgenoemde biedt ook een reeks Zenerdioden (silicium-spanningstabilisatoren) voor 6, 8, 10 en 12 volt. De reeks transistoren groeit enerzijds naar grotere vermogens, anderzijds naar ho-



EXPERIMENTEER-
CHASSIS
(Electro-Labo)

gere werkfrequenties. **THOMSON-HOUSTON** heeft een silicium-transistor met 50 mW dissipatie, bruikbaar tot 5 MHz en **MINIWATT-DARIO** demonstreerde een EHT-eenheid, waarin een OC16 — gevoed uit een 12 volt batterij — 15 kV leverde. Als bewijs een vonk van respectabele lengte.

MUSIC-ALPHA liet een serie transistorversterkers zien, met outputs van enkele milliwatts tot enkele watts. Miniatuur condensatoren voor dergelijke apparaten bieden o.a. **NOVEA** en **L.C.C.** Als transistor-toepassingen noemen we verder de „Ondulateur” van

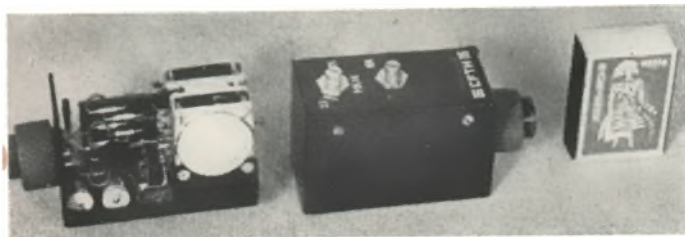


Elektro-
statische
tweeter
(Audax)

THOMSON-HOUSTON, een compact apparaatje, dat minimale potentialen, van ca. 40 μ V af, lineair versterkt en transformeert tot een 4 kHz sinusspanning. Verder is er de getransistoriseerde dynamische microfoon van **LEM**, die met succes de plaats van magnetische- en koolmicrofoons kan innemen en op grote schaal door de Air France in haar vliegtuigen in gebruik is genomen.

De omzetting van licht in elektriciteit was het onderwerp van een sublieme demonstratie door **WESTINGHOUSE**. Negen 40 W TL-buizen belichtten een batterij van 144 foto-elektrische cellen, die een laadstroom van 14 mA opbrachten voor een 4 V accu. Hierop aangesloten speelde een Zenith transistor-portable. Opgenomen in rust 5 mA, pieken tot 15 mA. Ergo een totaal rendement van ca. 0,015 %, maar als de zon de energiebron is, toch niet zo gek. Een cel was al in staat om een micromotor lustig te laten tollen of via een transistor een relais te doen werken. De **Cie. GENERALE** de **T.S.F.** was van plan op haar imposante stand, gewijd aan research op velerlei gebied, het Peltier-effect te demonstrenen (elektronisch koelen), doch dit lukte nog niet op de openingsdag. Een nieu-

(Vervolg blz. 467)



De „Ondulateur” van Thomson-Houston



DISCOBAKEN

door M. L. van OVEREEM

Zondag 2 juni 1957, 14.30 u.

1. Concerto grosso in F gr. t.,
Opus 6, Nr. 2 (Händel)
Andante larghetto
Allegro
Largo - Larghetto andante e
piano
Allegro ma non troppo

Uitv.: Siegf. Borries, 1e viool
Hans Bastiaan, 2e viool
Ottomar Borwitzky, cello
Oskar Rothensteiner, clave-
cimbel
Berliner Philharmoniker o.l.v.
Otto Matzerath.

Opname:

His Master's Voice WDLP 527

2. Concerto voor twee piano's
in Es gr. t., K.V. 365 (Mozart)
Allegro - Cadenza - Tempo 1
Andante
Rondo (Allegro - Cadenza -
Tempo 1)

Uitv.: Clara Haskil en Geza
Anda begeleid door het Phil-
harmonia Strijkorkest o.l.v.
Alceo Galliera.

Opname: Columbia CX 1403

3. Music for strings (Bliss)
Allegro moderato, energico.
Andante, molto sostenuto -
Poco allegretto - Tempo 1.
Allegro molto - Andante mo-
derato - Allegro con spirito -
Allegro molto - Presto.

Uitv.: Philharmonia Orkest o.l.
v. Sir Arthur Bliss.

Opname: Columbia CX 1205

Pauze

Met het subliem uitgevoerde en klank-technisch niet minder subliem opgenomen „Concerto grosso Nr. 2”, Opus 6 in F gr. t. van Georg Friedrich Händel, wordt het zondagmiddagcon- cert op stemmingsvolle wijze geopend. Op zondag 7 april werd de andere zijde van deze plaat met het „Concerto grosso” in b kl. t., opus 6, nr. 12 gespeeld en ondervond algemeen grote waardering van het aandachtig luisterend publiek.

Ook nu valt de bijzonder heldere, twinkelende, zilverachtige toon van het clavecimbel op. De twee opnamen doen dan ook niet voor elkaar onder.

Correctie: 18—8.

Ook deze plaat werd in het programma van 7 april gedraaid. Wij lieten toen het Concerto voor twee piano's van Bach horen. En ook hier doen de opnamen niet voor elkaar onder. Van één enkele zijde kreeg ik een iets minder gunstige kritiek wat betreft de doorzichtigheid van de piano's in de fort. Persoon- lijk is mij dit niet als hinderlijk opgevallen. Ik heb de opna- men nu enige malen gehoord en vind het een prachtplaat.

Correctie: 18—8.

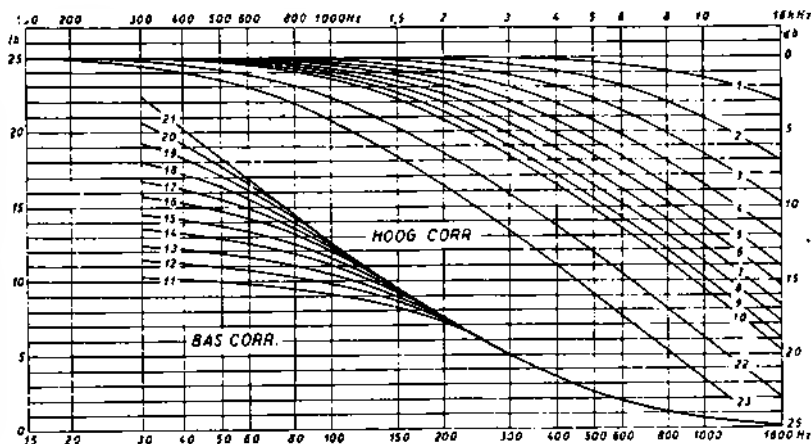
Tot besluit van het eerste deel een wat moderner getint werk. „Music for strings” is ongetwijfeld één der mooiste werken, die Bliss tot nog toe heeft geschreven. Het is zeker niet ultra modern van klank. Bij objectieve instelling kan men het aan- stonds genieten, maar uiteraard wint het aan schoonheid bij herhaald beluisteren. Daarom adviseer ik deze plaat aan te schaffen. Het werk wordt magnifiek uitgevoerd en de klank- kwaliteit laat niets te wensen over.

Ook de andere zijde: „Miracle in the Gorbals” — Balletsuite van Bliss — is interessant, met sterke muzikale verrassingen. Beslist de moeite waard.

Correctie: 18—8.

VEREISTE BAS- EN DISKANT CORRECTIE

In dit diagram is de fre- quentieschaal voor de bas- correctie aan de onderzijde gegeven en de bijbehorende db-schaal aan de linkerzij- de, frequente en decibel voor de hoog-correctie bo- venaan resp. rechts. De nummers bij de verschillen- de krommen komen over- een met „aantal db bas-op” resp. „microseconde hoog- af”, welke getallen in deze volgorde voor elke plaat worden opgegeven. Een en ander zal in een volgend nummer nader worden toe- gelicht.



4. Symphonie Nr. 4 in e kl. t.,
opus 98 (Brahms)
Allegro non troppo
Andante
Allegro giocoso
Allegro energico e passionato.
Uitv.: Philharmonic Promenade
Orchestra o.l.v. Sir Adrian
Boult.
Opname: Nixa NCL 16003

Met de vierde symphonie van Johannes Brahms wordt na de pauze het concert besloten.

Wij horen hier een prachtige uitvoering onder Adrian Boult, die alleen al de aanschaf van deze uitstekende plaat motiveert, maar ook de geluidskwaliteit is zeer goed. Misschien — om helemaal volledig te zijn — had er iets meer akoestiek kunnen zijn, maar daar staat tegenover, dat alles wel bijzonder „klaar” en gedetailleerd klinkt.

De aanvullende opname: „Variaties over een thema van Haydn” van Brahms vind ik wat minder geslaagd. De „droogheid” in de opname is hier beslist opvallender.

Correctie: 15—9.

Zondag 9 juni 1957, 14.30 u.

1. DOWN SOUTH - Deel I.
My old Kentucky home
I must walk that lonesome
valley
Sweet Lorena
Salangadou
Nobody knows the trouble

I've seen
Kemo Kimo
Deep river

Uitv.: The Norman Luboff
Choir.

Opname: Philips B-07139-L

Het „Norman Luboff Choir” is een Amerikaans koor, uitsluitend samengesteld uit kleurlingen. Het zijn niet de geschoolde en opgeleide stemmen, die de westerse beschaving heeft opgebracht, maar dit koor te horen zingen is een sensatie, een zeldzame bekoring en intense ontroering.

Deze mensen zingen met heel hun ziel; zij beleven en geloven bovenal wat zij zingen en daarom — en daarmee dragen zij iets uit, dat ons diepste wezen raakt en ontroert. Daarbij is dit koor wel zo fantastisch goed op de plaat opgenomen, dat

de sfeer van werkelijkheid, van echtheid volkomen, maar dan ook volkomen wordt bereikt. Deze plaat kan — mag niet in uw verzameling ontbreken. Al houdt u misschien niet van zang, ga hem dan toch horen. U mist iets heel bijzonders, wanneer u dit nalaat. Let op de verbluffende zuiverheid, de prachtige harmonieën, de solostemmen.

Correctie: 12—9.

2. Strijkkwartet in F gr. t.,
Opus 96 (Dvorak)
Allegro ma non troppo
Lento
Molto vivace
Finale - Vivace ma non troppo

Uitv.: Het Vlack Strijkkwartet.
Josef Vlach, 1ste viool
Václav Snitil, 2e viool
Josef Kodoušek, altviool
Viktor Moučka, cello.

Opname:
His Master's Voice WCLP 535

Het was niet eenvoudig om na de prachtige en indrukwekkende koorzang een passend vervolg te vinden tot wij genoemd strijkkwartet van Dvorak in handen kregen. Dvorak schreef dit kwartet na zijn vijfde symphonie „Aus der neuen Welt” en deze bekende klanken klinken duidelijk nog door in dit strijkkwartet. Als zodanig past het dan ook uitstekend tussen de koorzang, temeer waar de sfeer van „kamermuziek” de indruk van de koorzang niet verstoort en op zijn beurt voorbereid en aanvult.

Goede opname, mooi spel. Aan de keerzijde het strijkkwartet van Janacek.

Correctie: 18—10.

3. DOWN SOUTH II
Carry me back to old Vir-
ginny
Tender love
Down in the valley
Swing low, sweet Chariot
The ballad of the Boll Weevil
Black is the color of my true
love's hair
Un, deux, trois
Dixie

Tot besluit kunnen we nog eens genieten van de prachtige koorzang. Naast romantische en liefdesliederen horen we de bekende negro-spiritual „Swing low, sweet Chariot” wet wel het hoogtepunt is en het geestige: „The ballad of the Boll Weevil”, waarin een opvallende en geestige bassolo.

Correctie: 12—7.

PAUZE

4. Symphonie nr. 3 in c kl. t.
(Saint-Saëns)
(Orgelsymphonie)
Adagio - Allegro moderato -
Poco adagio.
Allegro moderato - Presto -
Allegro moderato - Presto -
Allegro moderato - Maestoso
- Allegro - Più Allegro -
Molto allegro.

Uitv.: Orchestre de la Société
du Conservatoire, Paris,
o.l.v. André Cluytens.
Henriette Roget, orgel.

Opname: Columbia CX 1413

De machtige „orgel”-symphonie van Saint-Saëns tot besluit. Op de hoes van de plaat staat: „Grand prix de l'Académie du disque Français”. Mijn verwachtingen waren dus wel hoog gespannen. Zij werden niet geheel beantwoord, ik zeg het eerlijk. Het is ongetwijfeld de beste opname, die tot nog toe van deze symphonie is uitgebracht, maar ideaal kan ik haar niet vinden. Volgens mij gebrek aan akoestiek, te „droog”, te kort daardoor soms ruw, althans niet fijn. Het is ongetwijfeld een machtige vertolking. Ook het orgel is nu goed te horen met indrukwekkende bassen, maar volkomen bevredigen doet het mij niet. Niettemin een plaat om te hebben en waard in de Singer Concertzaal gedraaid te worden. De akoestiek van de zaal zal er wel aan toevoegen wat de plaat te weinig heeft en in ieder geval moeten wij dankbaar zijn, dat Columbia met deze belangrijke en uit de aard der zaak weinig gespeelde symphonie (gebrek aan een orgel) gekomen is.

Correctie: 15—9 à 10.

Zondag 19 juni '57, 14.30 u.

1. „Daphnis et Chloé”, 2e Suite
(Ravel)
Lever du jour
Pantomime
Danse générale.

Uitv.: Philharmonia Orkest
o.l.v. Guido Cantelli.

Opname:

His Master's Voice BLP 1089

2. Concerto voor viool en orkest
(Khachaturian)
Allegro con fermezza
Andante sostenuto
Allegro vivace.

Uitv.: Ruggiero Ricci en het
Londens Philharmonisch Or-
kest o.l.v. Anatole Fistoulari.

Opname: Decca LXT 5259

Pauze

3. Symphonie Nr. 3 in Es gr. t.
Opus 55 (Beethoven)
Allegro con brio
Marcia funèbre (Adagio as-
sai)

Scherzo (Allegro vivace) en
Trio

Finale (Allegro molto - Poco
andante - Presto)

Uitv.: Philharmonia Orkest o.l.v.

Otto Klemperer.

Opname: Columbia CX 1346

Zondag 23 juni '57, 14.30 u.

1. Ouv. „Karelia” Opus 10
(Sibelius)

Uitv.: Het Londens Symphonie
Orkest o.l.v. Anthony Collins.

Opname: Decca LW 5209

2. Symphonie Nr. 3 in a kl. t.
(Onvoltooide) (Borodin)
Moderato assai
Scherzo (Vivo) en
Trio (Moderato).

Uitv.: Philharmonia Orkest
o.l.v. Nicolai Malko.

Opname:

His Master's Voice CLP 1075

3. Concerto v. piano en orkest
nr. 2 in c kl. t.
(Rachmaninoff)

Moderato - Allegro - Maes-
toso (Alla marcia) - Mode-
rato.

Adagio sostenuto.
Allegro scherzando.

Uitv.: Eugene Malinin en het
Philharmonia Orkest o.l.v.
Otto Ackermann.

Opname: Columbia CX 1369

4. Symphonie Nr. 4 in f kl. t.
Opus 36 (Tsjchaikowsky)
Andante sostenuto - Moderato
con anima.
Andantino in modo di can-
zona.

Scherzo: Pizzicato ostinato.
Finale: Allegro con fuoco.

Uitv.: Leningrader Philharmo-
nie o.l.v. Kurt Sanderling.

Opname: DGG 18332-LPM

Deze middag brengt ons in het eerste deel moderne klanken van Ravel en Khachaturian. De suites „Daphnis et Chloé” zijn bekende programmawerken en behoeven nauwelijks enige toelichting. Op bijzonder fraaie wijze heeft Cantelli, over wie ik de vorige maand reeds schreef, de tweede suite uitgevoerd, door His Master's Voice niet minder fraai op de plaat gezet. Een buitengewoon goede opname.

Correctie: 18—8.

Dit fascinerende, boeiende en overtuigend vioolconcert, waarvan alleen de grote kunstenaars zich kunnen wagen, wordt hartveroverend gespeeld door de jonge Amerikaanse violist Ruggiero Ricci, waarschijnlijk van Italiaanse afkomst. Ook het orkest speelt de moeilijke partij, die soms evenveel doet denken aan een symphonie als aan begeleiding, onder leiding van Fistoulari, bewonderenswaardig. Prachtige opname van Decca. Uitstekende vioolklank; prima balans tussen solist en orkest.

Correctie: 15—8.

Met de prachtige „Eroica” van Beethoven wordt het middagconcert besloten. Het tweede deel van deze symphonie, de „Marcia funèbre”, is met het eerste deel op de eerste kant van de plaat in zijn geheel opgenomen. Er behoeft dus niet

onderbroken te worden, wat wel een bijzonderheid is. De uitvoering en de klankkwaliteit is prachtig.

Weer zo'n opvallende Klemperer-Columbia prestatie.

Correctie: 18—8.

Hoewel Sibelius als student bij het componeren ongetwijfeld onder invloed stond van zijn leraar Wegelius, mag de „Karelia muziek”, die hij in 1893 op achttwintigjarige leeftijd schreef als zijn eerste belangrijke, zelfstandige bijdrage tot „toneelmuziek” worden beschouwd. Pakkende muziek met volkomen eigen karakter. Mooi gespeeld en uitstekend van opname. Weer zo'n aantrekkelijk LW plaatje van Decca.

Correctie: 13—7.

De onvoltooide symphonie van Borodin in twee delen biedt ons een opvallende, heldere en doorzichtige klankkwaliteit. Alle groepen van het orkest klinken even mooi. Een pracht-opname.

Keerzijde: 2de Symphonie van Borodin, die de vorige maand werd uitgevoerd.

Correctie: 18—6.

Eugene Malinin, de jonge en reeds beroemde Russische pianist, brengt vanmiddag het bekende en zeer gewaardeerde pianoconcert nummer twee van Rachmaninoff. Dit concert is ongetwijfeld overbekend en men kan zich nauwelijks indenken, dat het zo gespeeld kan worden, dat men er weer, of nog iets nieuws in hoort. Toch weet Malinin dit te bereiken. Zijn voordracht, zijn spel, zijn technisch kunnen veroorloven hem een eigen interpretatie, die werkelijk enig is. Prachtige opname van Columbia. Zeer goede balans tussen solist en orkest.

Correctie: 16—8.

PAUZE

Wederom een machtig besluit van de middag: de vierde symphonie van Tsjchaikowsky in een uitvoering van de „Leningrader Philharmoniker”, ditmaal onder leiding van Kurt Sanderling. Opname: Deutsche Grammophon Gesellschaft. Gelijktijdige kwaliteits als vijfde en zesde symphonie. Aangrijpende uitvoering.

Correctie: 14—6.

Vervolg blz. 466



Hiernevens drukken wij de eerste aflevering af van een nieuwe rubriek die ongetwijfeld de volle belangstelling zal hebben van alle WW-enthousiasten. Op gezette tijden zal hier een terzake kundige en onafhankelijke medewerker verslag uitbrengen van zijn bevindingen bij het beproeven van apparatuur en onderdelen voor werkelijkheids-weergave.

Westminster Laboratory Series W-LAB 7022
„Symfonie no. 41 in C gr. t. KV 551”
W. A. Mozart
door het Londens Philharmonisch Symfonie
Orkest o.l.v. Erich Leinsdorf.

DAT deze nieuwe rubriek — waarin ik u bij tijd en wijle mijn persoonlijke ervaringen met ditjes en datjes die het leven van de WW-liefhebber, -beoefenaar, -aanbidder en -maniak kunnen verlichten, zou willen mededelen — nu per se moet aanvangen met de bespreking van een grammofoonplaat, is echt niet bedoeld om de heer van Overeem (met zijn nieuwe Discobaken) het gras voor de voeten weg te maaien. Maar ik ontving zojuist een plaat, die zoveel goede eigenschappen bezit, dat ik u er de bijzonderheden werkelijk niet van mag onthouden. Misschien heeft het zelfs nog wel tot gevolg dat hij in het Singer Memorial ten gehore wordt gebracht!

Maar nu dan de plaat zelf en ik zal beginnen met u iets over de bijzondere verpakking te vertellen. Ik moet bekennen dat ik nog niet eerder zo'n degelijke hoesuitvoering heb gezien (ik vraag me af of andere fabrikanten me nu zullen gaan overtuigen dat hun platen minstens zo effectief zijn verpakt).

Deze Westminster plaat dan, is verpakt in een doorzichtige hoes van dik en stevig plastic, ik denk een soort polyethyleen, aan drie zijden met een brede ribbelrand dichtgelast en de vierde kant voorzien van een plastieken ritssluiting, zo'n sluiting als u wel eens bij plastieken tabakzakken aantreft. Deze unieke sluiting maakt dat de hoes op een klein gaatje van een enkele vierkante millimeter na, luchtdicht en daarom nagenoeg stofdicht is.

Na de rits te hebben opengetrokken, kon de inhoud van de hoes er gemakkelijk worden uitgehaald. In een stevige kartonnen omslag, die helemaal plat kan worden opgevouwen, zat de plaat op zijn beurt verpakt in een hoes van polyethyleenfolie. Deze binnenhoes is iets te lang van afmeting, waardoor er zo'n ruime flap overblijft, dat deze automatisch wordt omgevouwen als de kartonnen omslag wordt dichtgeslagen. Deze combinatie van binnen- en buitenhoes geeft niet alleen een verzorgde indruk maar tevens de waarborg dat de plaat volledig stofvrij kan worden weggeborgen.

Verder was er een boekje bijgevoegd, waarin een technische handleiding en een muzikale analyse. In een tweetal bladzijden worden de technische overwegingen, die bij het maken van deze plaat een rol speelden gefundeerd; een derde bladzijde toont u de RIAA-kromme in grafiek, waarna de rest van het boekje wordt ingenomen door de analyse van deze 41e symfonie van Wolfgang Amadeus Mozart, de zg. „Jupiter”.

De opname-kwaliteit is uitzonderlijk goed, heeft geen hoorbare vervorming en laat een uitstekende balans in het toonpectrum horen. Is in de laatste jaren voor Mozart's vroeg-De compositie zelf is overbekend — het werk is in de laatste jaren voor Mozart's vroegtijdige dood tot stand gekomen en is geschreven voor fluit, hobo's, fagotten, hoorns, trompetten, strijkinstrumenten en pauken — en ik zal me op deze plaats niet wagen aan een beoordeling er van. Alleen dit: de „Jupiter”-symfonie is al weer een bewijs dat Mozart in zijn concepties een combinatie van grootheid en blijmoedigheid ten toon stelt, zoals die alleen maar door de grote Beethoven geëvenaard wordt.

De plaat is misschien wel wat prijzig (f 36.-) maar naar mijn mening is hij deze uitgave absoluut waard, want zowel wat de muzikale prestaties betreft, als ook de opnamekwaliteit, steekt hij met kop en schouders boven vele anderen uit.

En hier laat ik het dan voor deze keer bij; voor de volgende maal (schrijft u mij eens of u deze rubriek wel apprecieert) heb ik iets heel anders op het vuur staan. CRITICUS



UIT DE PAN VAN dr. Blau



Een rubriek van weten en
kunnen voor allen die er altijd
nog wel iets bij willen leren!

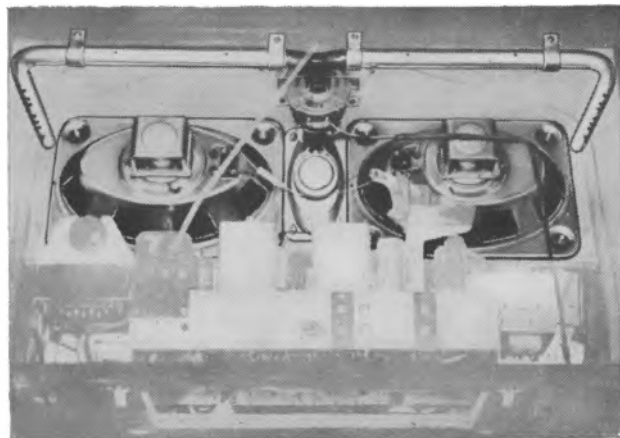
DE „SCHALL“-COMPRESSOR VAN GRAETZ

IN het midden van 1956 werd de pers uitgenodigd bij de Graetz-importeurs in Den Haag om de nieuwste Graetz-ontwikkeling op akoestisch gebied, de „Schall-compressor“, te komen beluisteren. Met opzet zijn we daar nu eens niet heen gegaan, want in het algemeen is een dergelijke leken-persbijeenkomst naar onze smaak niet de juiste plaats om dergelijke subtiele kwesties te behandelen, ofschoon uit de aard der zaak voor de fabrikant een min of meer massale opkomst der pers zeer belangrijk is.

Neen, wij kwamen pas aan onze trek, toen we in de nazomer na een mooie rit door

het Sauerland in Altena aankwamen en de nieuwe ontwikkeling in een rustige demonstratiezaal konden beoordelen. Hier stonden alle Graetz ontvangers van de nieuwste en ook de vorige uitgave opgesteld; met een kiesschijf konden we rustig in een gemakkelijke stoel gezeten elk van de toestellen beurtelings kiezen en hier deed zich het feit voor, dat ieder van ons gezelschap, of het nu een radioleek of een muzikkenner was, zonder enige aarzeling unaniem verklaarde, dat toestel no. zoveel en no. zoveel boven de anderen geapprecieerd werd. En Ing. Carlos Schmidt lachte fijntjes: „Deze ontvangers zijn met de Schall-compressoren uitgerust“.

Nu valt het ons technici moeilijk

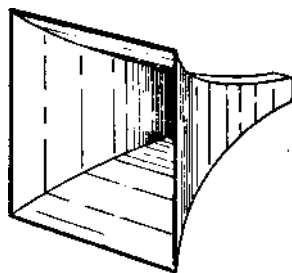


DE „SCHALL-COMPRESSOR“, zoals die van onderen tegen het „dak“ van de kast is aangebracht

om precies te definiëren waarom, muzikaal gesproken, dit of dat nu beter is; de muzikkeners en leken zeiden: „t is voller van toon, meer levensecht“ en misschien is dit nog wel de bondigste uitspraak.

Maar ook hoorden we: er zit meer „ruimte“ in de weergave en de instrumenten laten zich beter herkennen, hetgeen inderdaad duidelijk naar voren kwam bij de bekende „Capitol“ testplaat. Wij technici zeiden nog maar niet veel; we willen cijfers! Wat ons wel opviel, was dat de lage tonen uitstekend doorkwamen zonder hinderlijke resonanties en bovendien volkomen in balans met de hoge tonen, die dank zij het indertijd eveneens door Graetz gelanceerde 3-D systeem een volledig ruimte-effect gaven, niet alleen bij de nieuwe doch ook bij de oudere apparaten, met of zonder klankcompressor.

Wij concludeerden dus: het is voornamelijk het middenregister dat hier een sprong vooruitmaakt en inderdaad bleek dit de bedoeling te zijn van de ontwerpers. In feite is de weergave van het gehele klankregister met één luidspreker onmogelijk; in de praktijk blijkt men minstens drie luidsprekers nodig te hebben. Wanneer we nu met de hoogste tonen beginnen, bv. van 4000 Hz en hoger, dan blijkt er reeds voldoende geluidsenergie uitgestrooid te worden wanneer we een betrekkelijk kleine conus toepassen.



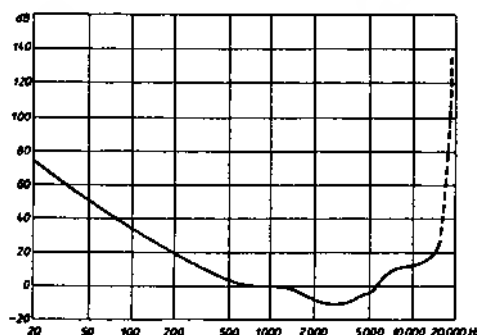
DE HOORN, zoals die door Voigt in de handel is gebracht voor bioscooptheaters

Voor alles wat daaronder ligt wordt de zaak echter moeilijker. Hiervoor is eigenlijk maar één oplossing: de exponentiële hoorn, zoals die reeds 20 jaar geleden door Voigt in Engeland gepropageerd en in de handel werd gebracht. Niet dat we zonder die hoorn het lage en middenregister niet zouden kunnen weergeven, neen, want dat is zeer goed mogelijk gebleken, bv. met basreflex-kasten, akoestische labyrinthsystemen, sand-filled chambers enz., maar de naderigheid is daarbij dat we betrekkelijk veel a.f. energie op die luidsprekers moeten loslaten, m.a.w. het akoestische rendement is gering.

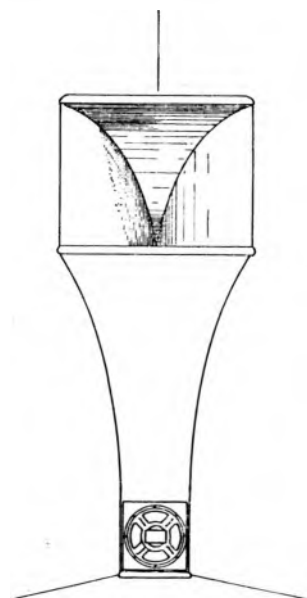
Bij de hoorn-luidspreker, die tot dusver ongeveer evenaard is doch helaas te grote afmetingen bezit om door ieder toegepast te worden, kan met een gering vermogen een groot geluidsvolume worden verkregen; de luidsprekerconus kan betrekkelijk klein en licht zijn, de bewegingen zijn gedempt en intermodulatie tengevolge van uitbundige conus-bewegingen ontbreekt geheel en al.

De exponentiële hoorn is dus ideaal wanneer er geen ruimtebeperkingen bestaan, bv. achter het projectiedoek in bioscopen. Want de lengte is dan ca. $4\frac{1}{2}$ meter en de monddoorsnede is dus 3×3 meter!

Bij de Voigt-versie voor de huiskamer leden de laagste tonen schipbreuk, want die hoorn sneed beneden 100 Hz weer alles af; een bas-kamer was nodig.



DE FLETCHER-MUNSON-KROMME, waarin de gevoeligheid van het menselijk oor voor de verschillende frequenties is vastgelegd



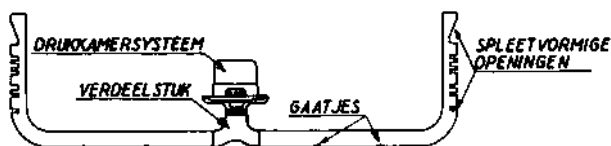
DE HOORN-IN-DE-HOEK, gebouwd volgens Voigt-tekeningen. Bij deze uitvoering ontbreekt de bas-kamer

Hoe heeft Graetz de zaak nu opgelost? Wel, die laagste tonen vereisen inderdaad wel enige energie met de daaraan verbonden bezwaren, doch door twee luidsprekers met elliptische conus toe te passen kon toch 'n behoorlijk rendement bij uitstekende weergave worden verkregen. Bleef dus over het middenregister, waarvoor ons het gevoeligst is, hetgeen duidelijk blijkt uit de Fletcher-Munson-kromme. In dit gebied luisteren we letterlijk met een gevoelig en kritisch oor waar elk spoor van vervorming bijzonder snel wordt herkend. De oplossing hiervoor was een drukkamer-systeem in de vorm van een vrij lange buis (30 cm), met een doorsnede van slechts ca. 3 cm. Het luidsprekertje aan het ene einde kon daardoor een vrij kleine, en dus zeer lichte conus hebben. En dat lichte gewicht maakt het mogelijk dat de conus zonder vertraging reageert op de elektrische „aandrijving”, als we de a.f. wisselstroom zo mogen noemen. Dat betekent dat die conus dus bij het starten van een toon onmiddellijk begint en bij het stoppen onmiddellijk stilstaat zonder nabewegingen als gevolg van zijn gewicht. Men noemt dit de in- en uitslinger verschijnselen; het spreekt vanzelf dat deze verschijnselen een vervorming van het klankbeeld veroorzaken. Dat geringe conus spreekspoelgewicht is dus prachtig. Maar hoe bevorderen we nu, dat die conusbewegingen zoveel mogelijk lucht in beweging brengen?

De conus in een normaal opgestelde luidspreker ondervindt een bepaalde stralingsweerstand tengevolge van de zich voor en achter de conus bevindende lucht; in feite kan men de stralingsweerstand dus beschouwen als de kracht die de conus in zijn bewegingen poogt te belemmeren.

Daar die stralingsweerstand veroorzaakt wordt door de omringende lucht zal men zó kunnen redeneren: hoe groter stralingsweerstand des te liever, want des te meer raakt de lucht in trilling.

De stralingsweerstand moet dus zodanig zijn, dat maximale overdracht der geluidstrillingen van conus op buitenlucht plaats vindt bij een zo ruim mogelijk frequentiegebied. Dat men in de meeste gevallen zijn toe-



DE SCHALL-COMPRESSOR: het drukkamersysteem met het buizenstelsel

vlucht heeft moeten nemen tot een compromis ligt voor de hand; voor de verschillende frequenties blijkt de stralingsweerstand nogal uiteen te lopen. Passen we als akoestische belasting nu een buis toe die geringer van diameter is dan de conusdoorsnede, dan wordt deze stralingsweerstand vergroot, want deze is evenredig met het kwadraat van de verhouding conusdiameter: buisdoorsnede. We kunnen ons dat wel voorstellen: door de dunne buis vergroten we de bewegingssnelheid van de lucht in de buis en wordt de ondervonden weerstand groter. Maar... is die buis nu aperiodisch, dus: geldt dit nu voor alle frequenties? Inderdaad blijkt dit het geval te zijn voor dergelijke betrekkelijk dunne en lange buizen; zij benaderen de oneindig lange buis en hiervan is de stralingsweerstand oneindig groot voor vrijwel 't gehele frequentiegebied.

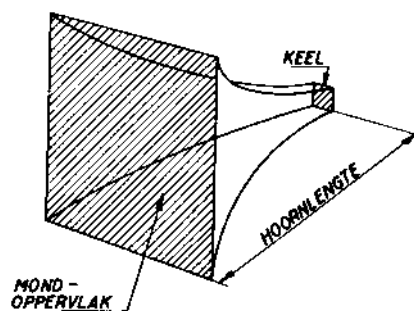
Toch kunnen deze buizen niet zonder meer als „buis” eindigen; langs proefondervindelijke weg heeft men insnijdingen bij de uiteinden aangebracht waarmede de gewenste aanpassing met de omringende lucht werd verkregen. Ter wille van de stereo-effect zijn twee van dergelijke buizen op één drukkamersysteem aangesloten, waardoor ze in feite parallel staan; zij worden links en rechts van de kast aangebracht. Tenslotte zorgt een wisselfilter er voor, dat de lage frequenties buiten dit luidsprekersysteem worden gehouden.

Intussen blijkt hiermede nog een ander doel bereikt te zijn. Niet alleen dat hier een behoorlijk rendement wordt verkregen, doch bovendien treedt er een zekere (geringe) vertraging in de geluidswaergave van dit deel van het geluidsspectrum op, hetgeen een pseudo-stereofonisch effect veroorzaakt.

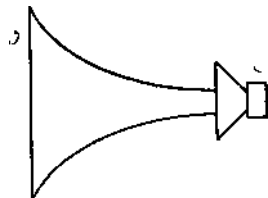
Het is de verdienste van het Graetz laboratorium dat met deze relatief eenvoudige middelen een grote benadering van de werkelijkheids-waergave is verkregen.

Men herkent in dit bedrijf overal de jarenlange ervaring op metaalbewerkingsgebied aan de doordachte constructies, die bij vele elektronische fabrieken wel eens op het tweede plan staan. Interessant is het voorts, dat Grootvader Graetz reeds in 1906 de bekende Graetz-schakeling voor gelijkrichters uitvond; het aan de ouders bekende Graetzgaslicht hang-kousje is eveneens door hem uitgevonden en blijkt nog steeds een best-seller te zijn, zij het dan in een petroleum vergasser-lamp, die naar verwijderde uithoeken van de aarde worden verzonden.

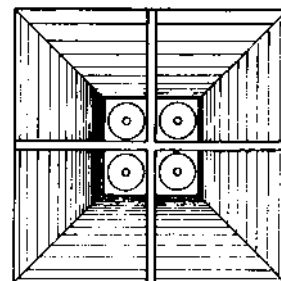
Alleen in de radio-televisie-sector werken thans 7000 man, waarvan de helft in de nieuwe TV fabriek in Bochum. Een aantal Nederlanders vindt in deze fabriek in een schit-



De benamingen van de hoorn: mondoppervlak, keel en de hoornlengte

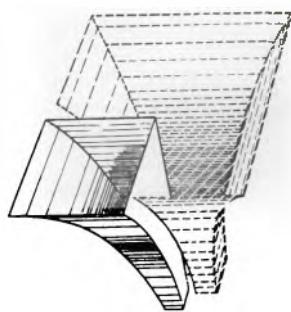


Een hoorn met opgebouwd elektrodynamisch systeem



BOVENAANZICHT IN DE HOORN: onderin zien we nu eens niet één doch vier l.s. systemen; een kruisschot verdeelt de hoorn in vier gelijke compartimenten

terende omgeving z'n bestaan, o.a. de chef van de interne onderwijsafdeling. Een aardige bijzonderheid is nog, dat ter wille van de vele gehuwde vrouwen de fabriek reeds om drie uur 's middags sluit, zodat zij hun huishouding niet in het gedrang hoeven laten komen. Maar...vroeg opstaan is de boodschap.



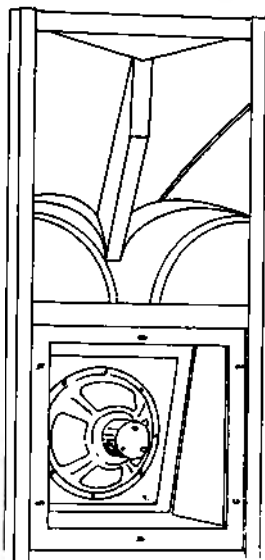
Hier zien we ruimtelijk het „vierde-partje” van de oorspronkelijke hoorn, dat door Voigt als basis is gebruikt

lenslotte kom ik nog even op de exponentiële hoorn terug.

Deze hoorn berust op natuurkundige wetten en was reeds in de oudheid bekend, getuige de blaasinstrumenten van dat model; in feite kunnen we een hoorn beschouwen als een „aanpassingstransformator” voor trillende lucht, die geschakeld is tussen de generator die de trilling voortbrengt en de ons omringende lucht, die de trilling moet voortplanten. Het woord „exponentieel” zegt ons, welk mathematisch verband er bestaat tussen de lengte van de hoorn en de doorsnede op dat punt; in formule uitgedrukt is dat $A = A_0 \times e^{Mx}$.

A is dan de doorsnede in cm^2 van de hoorn, gemeten op een afstand X van de „keel” van de hoorn. M is dan de mate van expansie van de hoorn, terwijl e een bekend wiskundig getal is.

De opening aan het begin van de hoorn nu is de „keel”. Meestal is die even groot als de conus van de luidspreker, maar hij kan ook kleiner zijn, in welk geval er een „drukkamer” wordt gevormd. (Dit geval vinden we terug in de „buis” van Graetz). Het is de eigenschap van exponentiële hoorns, dat ze alle frequenties overdragen, die boven een bepaalde afsnij-frequentie liggen; de afsnij-frequentie wordt bepaald door de afmeting van de „mond” (de karakteristieke benaming voor het open uiteinde van de hoorn) en de mate van expansie, hetgeen in feite betekent: de lengte van de hoorn.



Wanneer we 't kleine voorschotje van 't Corner-meubel weghalen zien we de scheefgemonteerde speaker, de twee hoornflanken en de (gebogen) kanalen van de bas-kamer

Om een idee te geven van de afmetingen van een dergelijke hoorn laat ik hier enige maten volgen voor een hoorn met een afsnijfrequentie van 50 Hz: diameter van de (cirkelvormige) mond = 5,20 m. Is de hoorn rechthoekig van doorsnede, dan is de mondafmeting $3,30 \times 3,30 \text{ m}^2$. Zoals gezegd hangt de lengte van de hoorn af van de keelopening; is die $5 \times 5 \text{ cm}$, dan is de lengte van bovenomschreven „vierkante” hoorn liefst 4,50 m.

Willen we echter pas bij 200 Hz afsnijden, dan gaat de zaak er wat hebbelijker uitzien; de hoornlengte wordt dan 75 cm bij een mondafmeting van $80 \times 80 \text{ cm}^2$, uitgaande van een keelopening van $5 \times 5 \text{ cm}^2$. Maar een dergelijke hoorn zal niet aan onze verlangens voldoen, want de tonen onder de 200 Hz interesseren ons wel degelijk. Het aardige van Voigt's idee is nu, dat hij een veel kleinere hoorn voor de hoek van onze huiskamer heeft ontworpen, zonder grote opofferingen aan geluidskwaliteit en aan ruimtelijke en praktisch bruikbare vormgeving. Voigt had toen reeds naam gemaakt met zijn „grote” hoorns voor theater- en cinema-gebruik.

Welnu, sprak, hij, wanneer we nu eens niet één luidspreker



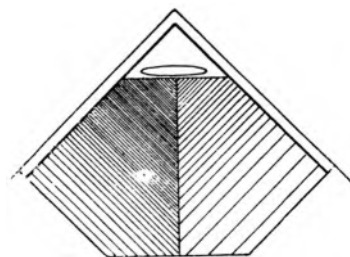
DE VOIGT „CORNER HORN” in zijn uiteindelijke vorm

monteren aan de „keel” maar vier luidsprekers, dan zullen we een eindje van die hoorn af moeten gaan snijden, anders kunnen we die vier conussen niet op de mond van de hoorn laten „uitmonden”. Dus, de keel is op die plaats al veel groter en dat verschuift ons „onderste” afsnijpunt; kost ons dus lage tonen.

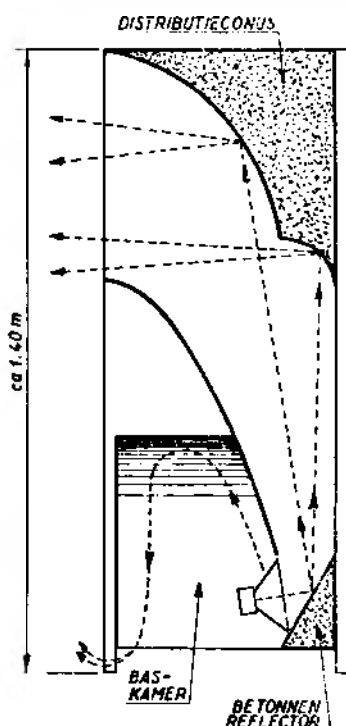
Stel nu eens, dat we die hoorn door twee kruisschotten in vier gelijke gedeelten gaan verdelen. Bemerken we niets van, totaal niets; de „kromme” blijft gelijk. Nu, redeneerde Voigt verder, als dat dan toch geen verschil maakt, dan halen we rustig drie van die vier luidsprekers weg, zodat we één kwart hoorn met één luidspreker overhouden, waardoor natuurlijk het geluidsvolume daalt.

En die kwart-hoorn plaatsen we dan in een hoek van het vertrek.

Metingen toonden onomstotelijk aan, dat zijn redene-



Een kijkje in het inwendige van de hoorn van Voigt



Een verticale doorsnede door de hoorn van Voigt. Beneden de betonnen reflector; het materiaal van de distributiekonus boven in de hoorn is vermoedelijk stuc-werk

ringen juist waren. Om nu het afsnijpunt wat naar 100 Hz te verschuiven werd de luidspreker scheef op de keel geplaatst, waardoor de hoorn verlengd en de keel wat verkleind kon worden; een betonnen „spiegel” reflecteerde luchttrillingen van conus in de hoorn. Daar de hoorn naar boven straalt werd een „verspreider” aangebracht in het bovencompartiment van de hoorn; we moeten hierbij bedenken, dat we in 1934 leefden: thans zouden twee kleine luidsprekertjes voor hoge tonen die reflector geheel overbodig maken.

Om nu het afsnijpunt nog meer naar beneden te brengen tot 40 Hz werd een baskamer aangebracht aan de achterzijde van de conus; een Helmholtz-resonator eigenlijk, waarbij de kier tussen grond en kast, de zg. „slot”, de open verbinding met de buitenlucht vormt. En waarom bespreken we nu nog in 1957 deze hoorn van Voigt? Omdat die tot op heden praktisch niet geëvenaard is.

Flauwe resonantie-pieken werden gevonden bij 125 Hz en bij 2800 Hz; de eerstgenoemde was trouwens vermoedelijk een gevolg van de afmetingen van het testlaboratorium. Tot 8500 Hz kon van een gelijkmatige weergave worden gesproken, terwijl het akoestisch rendement wel blijkt uit een output van 2 watt a.f. energie, ruim voldoende voor een onberispelijke weergave, zelfs van lage frequenties, in een vertrek van behoorlijke afmetingen.

Denk niet dat die hoorn goedkoop was: in ongefineerd wit hout kostte die in 1939 nog f 180.—, waarbij dan nog zo iets kwam voor de speaker. De uitvoering was dan in multiplex.

Thans, bij toepassing van de moderne materialen (ik denk aan met glas-wol gewapend polyester), is deze hoorn vrij eenvoudig en met geringe kosten te maken.

Maar zelfs met behulp van multiplex is het een vrij koud kunstje een dergelijke hoorn te vervaardigen; de rechte en vlakke gedeelten maken we dan 1 cm dik; voor de gebogen vlakken gebruiken we triplex van 4 mm dikte. Wij lijmen alles goed in elkaar; wanneer het geraamte gereed is beplakken we de gebogen gedeelten van dun triplex aan de buitenkant met zacht board van 1 cm dikte. Ook de basreflector is op die manier gemakkelijk te maken; de bovenreflector kan gevoegelijk worden weggelaten bij toepassing van hoge tonen luidsprekertjes.

Helaas blijkt de bejaarde heer Voigt in Canada te zitten en zijn, de werktekeningen niet meer te krijgen. *) Op de figuur zien we, hoe een naar deze tekening vervaardigde hoorn van eenvoudige uitvoering er uit zag. Ik hoop nu maar, dat er wat meer belangstelling voor de hoorn aan de dag gelegd wordt, want betere weergave hoorde ik nimmer.

Dr BLAN

*) Wanneer iemand deze werktekeningen mocht bezitten, zullen we die gaarne te leen ontvangen.

PUZZELCLUB DR. BLAN

De oplossing van puzzel no. 9

DE PRIJSWINNAARS:

v. l. n. r.:

COEN MOUTHAAAN

JAC. VAN EYDEN

L. VERHOEVEN



HET probleem was, dat een batterij-ontvanger die van een netvoedingsapparaat was voorzien, steeds eventjes véél luider begon te spelen onmiddellijk nadat de steker uit het net werd getrokken.

Onder de inzendingen vond ik de resultaten van vele hersenkronkels-van-verschillend-model en hardnekkig denkwerk-in-de-verkeerde-richting. Zo speelden velen met de gedachte, dat de steker toevallig steeds uit het net werd getrokken op het ogenblik dat de amplitude van de sinus maximaal was. De transformator zou dan op gepaste wijze reageren door als laatste snik een massa elektronen in de elco te persen en die laatste snik zou dan als een kortstondig fortissimo weerklinken. Nu, stel je hiervan weinig voor; dat iemand ééns in zijn leven er in slaagt om de steker juist op dat ogenblik er uit te trekken, nou dat is niet onmogelijk. Maar dat hem dit kunstje permanent zou lukken, neen, dat lijkt me te stug. Bovendien zitten er in die voedingsapparaatjes meestal geen transformatoren, zodat ook om deze reden het verhaal op losse schroeven komt te staan.

Ik moet zeggen, dat Coen Mouthaan op gedegen manier tot een aanvaardbare verklaring kwam: dat toestel ontving niet alleen via de antenne, maar tevens via het lichtnet zijn r.f. signalen; helaas werkten deze signalen elkaar ergens in de ontvanger tegen, zodat het vermoedelijk zonder die antenne beter gespeeld zou hebben.

Nu, een dergelijke toestand ontstaat eveneens, wanneer de steker uit het net wordt getrokken: de grote condensatoren hebben voldoende lading om het nog even te kunnen „uitzingen“, als tenminste de gloeidraden óók nog even door blijven branden. Het zal wel duidelijk zijn, dat het uitschakelen door middel van een enkelpolige netschakelaar niet voldoende is om dit natuurverschijnsel te doen optreden.

Overigens treedt dit verschijnsel wel vaker op, ook bij U-ontvangers, wanneer die van een dubbelpolige uitschakelaar zijn voorzien en wanneer ontvangst via het net mogelijk is. En dat is steeds mogelijk wanneer er bij transformatorgebruik geen statische afscherming ligt tussen de primaire en de secundaire wikkeling of bij U-ontvangers de zg. ratelcondensator over de gelijkrichtbuis of cel ontbreekt. (Deze ratel-C is ca. 5000 pF groot doch moet een werkspanning van minstens 1000 volt = bezitten).

Tenslotte kan de fout ook nog verholpen worden door een aardverbinding op het chassis te brengen, bij U-ontvangers natuurlijk via een condensator van 0,1 μ F (1000 V =).

De rest van de vraag was natuurlijk een wrang grapje: als het toestel als batterij-ontvanger werkt staat het net niet ingeschakeld en dan maakt het weinig uit of we de steker uit het net trekken of niet.

De eerste prijs, een „Sudell“ afstemschaal, aangeboden door AMROH, gaat dan zoals gezegd naar die COEN MOUTHAAAN in Numansdorp, die de spijker zó goed op de kop sloeg dat we de hamer zelfs nog uit het hout moesten trekken. De tweede prijs, een boek, „FM in theorie en praktijk“, is voor L. VERHOEVEN te Breda, die zonder aarzelen naar het lichtnet wees. De derde prijs, een Muvolett luidsprekertransformator, gaat naar JAC. v. EYDEN in Hamersveld, die het wrange grapje dóór had. En JAN KÖLLÖFFEL? Nu, die krijgt voor het inzenden van dit realistisch gegeven een waardebon van / 3.—, aangeboden door Radio „De Jacobsstaf“ te Driebergen.

En zo zitten we dan meteen weer midden in

Puzzel no. 11

De eerste acte van het drama speelt zich af in een huiskamer, waar grijs-groene rookwolkjes uit het radiotoestel krinkelen, als ondubbelzinnig bewijs dat het wegvallen van het geluid niet gezocht moet worden in de zender, maar meer speciaal in deze ontvanger. Het achterschotje haalt de veelbelovende zoon Wim er in een handomdraai af en zodoende kan hij zonder aarzelen de vinger leggen op de vermeende misdadiger: een weerstand. Nu is het in het algemeen dom om je vinger in een radiotoestel te steken, want condensatoren kunnen héél lang hun lading behouden, maar in dit geval was het toch dubbel dom, want die weerstand stond zo wat rood, zodat Wim zijn tengels schielijk terugtrok om de blaas beter te kunnen bekijken (op die vinger). Toch kun je dadendrang bij dergelijke ondernemende lieden moeilijk onderdrukken: in minder dan geen tijd was de weerstand er uit geknipt en met de AVO-meter van zijn vader nagemeten: 5500 ohm. Op zichzelf was dit uitknippen niet zo heel verstandig, want de fout bleek achteraf in een doorgeslagen condensator te zitten, waardoor er extra veel stroom door die

Vervolg blz. 468

Experimenten met transistoren (10)

Eerste eenvoudige proef met een r.f.-transistor

DOOR ELECTRONICUS

VELEN zullen met belangstelling uitzien naar eenvoudige schakelingen waarin met behulp van „hoogfrequenttransistoren” de gevoeligheid van ontvangers kan worden verhoogd zonder nu direct tot de meer gecompliceerde superschakeling over te gaan.

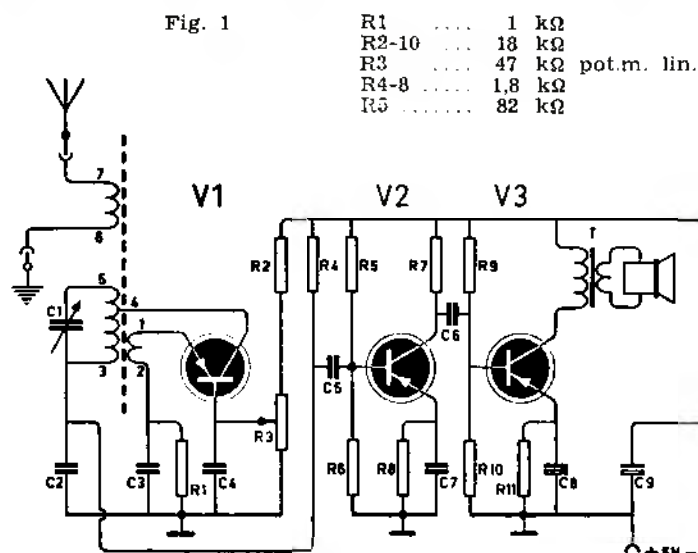
Nu is de huidige transistorsituatie evenwel zo, dat de eigenschappen van de r.f. transistoren OC44 en OC45 eerst ten volle in een superhet schakeling benut kunnen worden. Het toepassen in rechthoek-ontvangers geeft geen erg bevredigend resultaat, vooral als verscheidene trappen r.f.-versterking worden toegepast — wat bij transistoren wegens hun kleinere versterking bijna onvermijdelijk is — leidt dit tot grote moeilijkheden zoals gelijkloopproblemen en genereeroneigingen. Voor de doorsnee-amateur is dat verre van aantrekkelijk. Er is echter een vrij eenvoudige methode om toch een r.f. transistor toe te passen, waarmee de gevoeligheid belangrijk kan worden vergroot. We kunnen nl. een teruggekoppelde transistordetector maken, zodat de demping van de antennekring gereduceerd wordt. De vraag is nu nog op welke wijze de terugkoppelingsgraad regelbaar gemaakt kan worden. De orthodoxe methode levert nl. geen erg soepel regelbare terugkoppeling wegens de door de transistor veroorzaakte fazeverschuiving en vooral door de sterk variërende versterkingsfactor bij de verschillende frequenties. Het ligt dus voor de hand om de terugkoppelfactor constant te laten en de ver-

sterking van de transistor regelbaar te maken. Dat laatste is vrij eenvoudig te realiseren door de basispotentiala en daarmee de basisstroom te variëren.

Het schema

De antennespoel bestaat uit een ferrietstaaf, die we zelf bewikkelen. Hier overheen is een koppelwikkeling geleg (1—2) waarmee het antennesignaal aan de transistordetector V_1 wordt toegevoerd. Deze laatste is in een geaarde basisschakeling opgenomen omdat hierbij de grensfrequentie 't hoogst is. De basis ligt dus via C_4 aan aarde, terwijl het signaal aan de emitter toegevoerd wordt. In het emittercircuit is tevens de stabilisatiweerstand R_1 opgenomen, welke met C_3 is ontkoppeld. De emitter-basisdiode detecteert het r.f. signaal, waarna de transistor zowel de a.f.- als de r.f.-component versterkt. Nu is de collector evenwel op een aftakking (4) van de afstemwikkeling (3—5) aangesloten. Deze aftakking is nodig om te zorgen dat de collectorcapaciteit van de transistor V_1 slechts een gering deel van de totale kringcapaciteit uitmaakt. Wijzigt zich de transistor-reactantie bij variëren van het instelpunt, dan zal de verstemming daardoor gering blijven. Bovendien wordt de kring nu minimaal door de transistor belast. De afstemwikkeling is bij (3) voor r.f. ontkoppeld door C_2 , terwijl de a.f. component van de collectorwisselstroom over de collectorweerstand R_4 een a.f. wisselspanning opwekt, die via C_5 aan de

Fig. 1



R1	1 kΩ
R2-10	18 kΩ
R3	47 kΩ
R4-8	1,8 kΩ
R5	82 kΩ

pot.m. lin.

R6	15 kΩ
R7	5,6 kΩ
R9	39 kΩ
R11	470 Ω

Alles Vitrohm 10 % 1/4 W

C1	500 pF var. afst.-cond.
C2-3-4	0,02 μF doopwikk. cond. 125 V
C5	5 μF/6 V elco
C6-7	10 μF/6 V "
C8	100 μF/3 V "
C9	100 μF/12½ V elco

Spoel op ferrietstaaf 8 mm Ø
wikk. 3-4 12 wdg 12 × 0,04
litzedr.
wikk. 4-5 48 wdg 12 × 0,04
litzedr.
wikk. 1-2 5 wdg over 3-4 aan
aardzijde 0,2 Cu SS
wikk. 6-7 20 à 30 wdg naast
4-5, 12 × 0,04 litze

audioversterker wordt doorgegeven. Met R_3 regelt men de basispotentiaal zodat de versterking variabel is. Wordt de versterking groot genoeg, dan zal de r.f.-component door de afstemwikkeling een terugkoppeling op de emitterwikkeling 1—2 veroorzaken, welke bij juiste wikkelrichting tot genereren leidt. Om de juiste aansluiting van de spoeleinden te beredeneren, moeten we bedenken dat bij de geaarde basisschakeling (= geaard roosterschakeling bij een buis!) geen fazeomkering optreedt, zodat — afgezien van een geringe fazeverschuiving — in- en uitgangssignaal in fase zijn. We zorgen dus dat we, van plus-batterij uitgaande, steeds van een hoger genummerde naar een lager genummerde spoelaansluiting moeten gaan. Dus: + batterij; R_1/C_3 ; (2 $\rightarrow$ 1); emitter $\rightarrow$ collector V_1 ; (4 $\rightarrow$ 3); R_4 ; min-batterij (vanzelfsprekend moet de wikkelrichting steeds dezelfde zijn en het begin van de wikkeling het laagst genummerd).

Het rendement van een transistordetector is helaas niet hoog. Dit kan iets verbeterd worden door i.p.v. R_4/C_5 een aanpassingstransformatortje 50:1 à 100:1 te gebruiken. Een verdere verbetering zou zijn het invoeren van een aparte diode als detector. Beide vergen evenwel een speciale transformator om lastige en nadelige gelijkstroomkoppelingen te voorkomen. Derhalve werd toch maar de eenvoudige schakeling van fig. 1 gehandhaafd, welke „after all” toch nog redelijk voldoet en alleen iets meer a.f.-versterking vergt.

De a.f.-versterker, bestaande uit V_2 en V_3 maakt zelfs bescheiden luidsprekerweergave mogelijk. V_3 is daarom zo ingesteld, dat diens gunstigste collectorimpedantie 2100 Ω is, welke verkregen wordt door op een Muvolett 3535 een 3,2 Ω luidspreker aan te sluiten. Wegens het geringe vermogen (5 à 6 mW) is een niet te kleine luidspreker (zoals de aangegeven Peerless Bantam) gewenst om een nog behoorlijk rendement te verkrijgen.

Bij gebruik van experimenteertransistoren OC13 voor V_2 en V_3 kan vervorming ontstaan doordat tengevolge van hun grotere fabricagespreiding de instelling niet geheel klopt. Constateert men vervorming, dan kan men proberen de instelling te corrigeren door R_3 resp. R_9 te shunten met een experimenteel te bepalen weerstand. We beginnen bv. met 2,2 M Ω en gaan dan stapsgewijze lager tot hoogstens de waarde van de geshunte weerstand. Lagere weer-

standen kunnen de transistoren beschadigen.

Heeft men de beschikking over een mA-meter, dan stelt men de collectorstroom van V_2 in op 0,5 à 0,6 mA en die van V_3 op 2,3 à 2,6 mA (bij 6 volt batterijspanning!)

Houd er rekening mee dat door het geringe uitgangsvermogen de transistoren op de sterkste zenders gemakkelijk overstuurd raken zodat men niet ten onrechte de instelling de schuld van optredende vervorming moet geven.

Probeer niet door verhogen van de batterijspanning het uitgangsvermogen te vergroten, aangezien men hiermee de max. toelaatbare collectorspanning en collectordissipatie overschrijdt, dus zodoende de levensduur van de transistoren sterk bekort. Houdt men zich aan de toegestane grenswaarden, dan is de levensduur praktisch onbegrensd. Wil men later een groter uitgangsvermogen bereiken, dan kan dit beter gedaan worden door bijbouwen van een balanstrap. Een schema hiervoor vindt u in het „Elektronisch Jaarboekje 1957”.

De ferrietstaaf is voorzien van een koppelwikkeling (6—7) waarop desgewenst een buitenantenne kan worden aangesloten om ook op grotere afstand van de zenders goede ontvangstresultaten te kunnen verkrijgen. Luidsprekerontvangst wordt dan wel twijfelachtig, zodat men i.p.v. de luidspreker een laagohmige (dump) koptelefoon moet gebruiken.

Ter verkrijging van een zo groot mogelijke gevoeligheid kan men tenslotte nog wat experimenteren met de waarde van R_4 , terwijl het mogelijkerwijs kan blijken dat men de emitterwikkeling (1—2) iets groter moet maken om een soepele terugkoppeling te verkrijgen.



„De TV-man zegt dat-ie z'n best zal doen het toestel morgen klaar te hebben.”
Uit „Woman”.

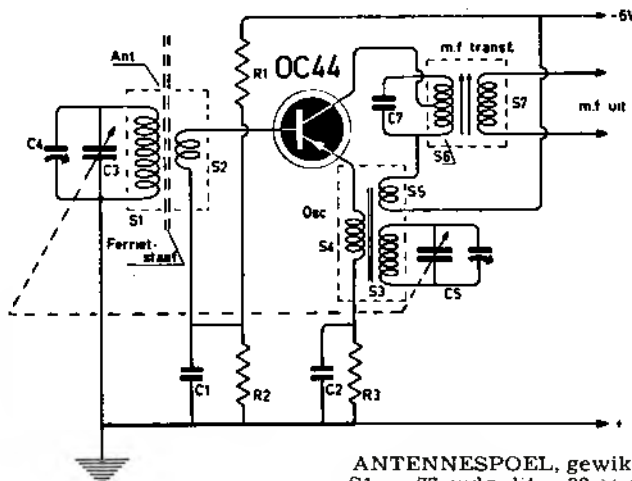
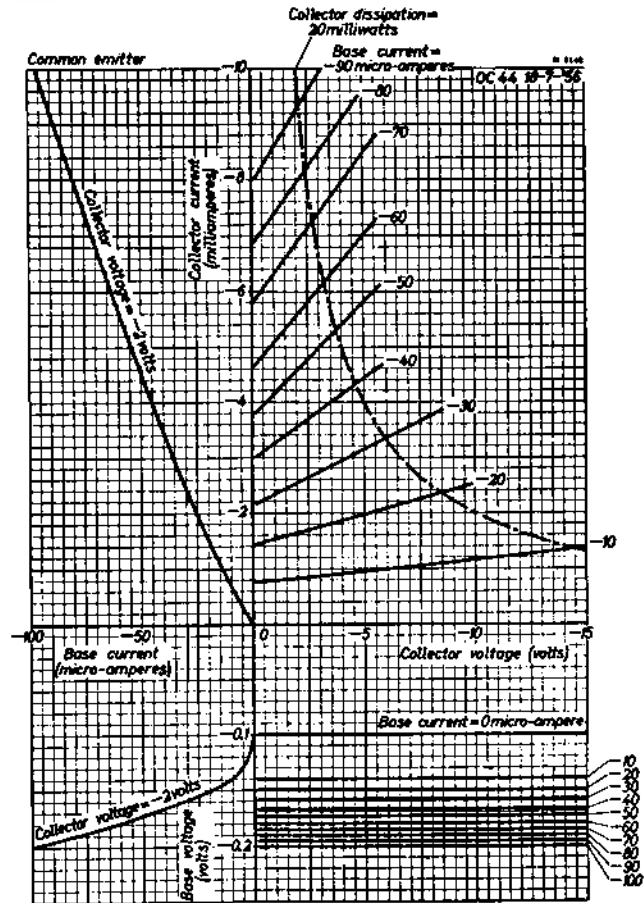
De r.f.-transistoren OC44 en OC45 (Philips) en OC390 - OC400 - OC410 (Intermetall)

DE OC44 en OC45 zijn pnp germanium transistoren voor r.f. toepassingen. Zij zijn hermetisch opgesloten in een glazen buisje, diameter 5,9 mm, lengte 15 mm en zwart gelakt om het toetreden van licht te voorkomen. De OC44 onderscheidt zich van de OC45 door grotere stroomversterkingsfactor en hogere grensfrequentie; overigens zijn zij gelijkwaardig en heel geschikt als m.f. versterker, frequentie-omvormer en oscillator. In mengtrappen van MG ontvangers verdient echter de OC44 de voorkeur wegens zijn hogere grensfrequentie. Met laatstgenoemde transistor is een conversieversterking van 28 db te bereiken (vermogensverhouding van m.f. uitgang- en r.f. ingangssignaal).

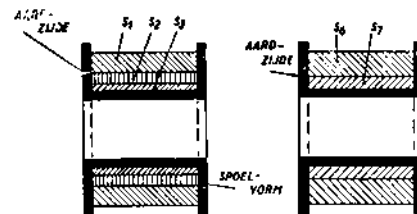
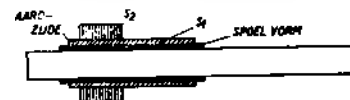
Voor praktische toepassing in een superheterodyne ontvanger zie men RB '57 no. 2, bladz. 124: „Een transistorsuper voor zelfbouw”.

De Intermetall typen OC390, OC400 en OC410 zijn eveneens pnp germanium transistoren voor r.f. doeleinden. Zij zijn omgeven door een metalen omhulsel ter lengte van 8 mm en met een diameter van 5 mm. De aansluitdraden hebben verschillende lengten, de emitterdraad is de langste met 38 mm, de collector draad de kortste met 32 mm. Bovendien is de collector volgens het gebruikelijke systeem aangegeven door een rode stip. Deze transistoren zijn gesorteerd naar de verschillende grensfrequenties, voor de rest blijken uit de verstrekte gegevens geen belangrijke verschillen.

Wanneer bij toenemende frequentie de stroomversterkingsfactor is gedaald tot 0,7 maal de bij 1000 Hz gemeten waarde, dan is de grensfrequentie f_a bereikt. Men geeft haast altijd de grensfrequentie op, welke geldt voor schakelingen voor gemeenschappelijke (= „geaarde”) basis. In de gemeenschappelijke emitterschakeling is echter bij



SCHAKELING ZELFOSCILLERENDE MENGTRAP MET OC44



ANTENNESPOEL, gewikkeld op Ferroxcube staaf 4B, afm. 10×200 mm
S1 — 77 wdg, litze $32 \times 0,04$, diam. spoelvorm 12 mm. Zelfind. $480 \mu\text{H}$.
S2 — 5 wdg, em. draad 0,3 mm.

OSCILLATORSPOEL, gewikkeld op Ferroxcube potkern D18/12 (luchtspleet 1 mm).

S3 — 54 wdg, litze $32 \times 0,04$ mm.

S4 — 2 wdg, em. draad 0,3 mm.

S5 — 5 wdg, em. draad 0,3 mm.

MF TRANSFORMATOR, gewikkeld op Ferroxcube potkern D18/12 (luchtspleet 0,3 mm).

S6 — 65 wdg, litze $16 \times 0,04$, aftakking op 52 wdg van aardzijde af.

S7 — 3 wdg, em. draad 0,3 mm.

R1 10 k Ω
R1-3 2,2 k Ω
C1 0,1 μF
C2 0,047 μF
C3 7...190 pF
C4-6 2...10 pF
C5 6...110 pF
C7 220 pF

veel lagere frequentie de versterking reeds in dezelfde verhouding gedaald. In de praktijk komt dat er op neer, dat de hoogste te versterken frequentie globaal 10 maal kleiner

dan de grensfrequentie moet blijven. In oscillatorringen kan een transistor nog wel frequenties opwekken die boven f_n liggen, zij het met ongunstig rendement.

Grenswaarden voor OC44 en OC45

max. spanning tussen collector en basis	.....
max. piekspanning tussen collector en basis	.....
max. spanning tussen collector en emitter	.....
max. collectorstroom	.....
max. collectorpiekstroom	.....
max. spanning tussen emitter en basis	.....
max. piekspanning tussen emitter en basis	.....
max. emitterstroom	.....
max. emitterpiekstroom	.....
max. collector-dissipatie ($t_{omg} = 45^\circ \text{C}$)	.....
max. junctietemperatuur	.....
temperatuurgradient v. d. collector-junctie	.....

V_{cb}	$= -10 \text{ V}$
V_{cbp}	$= -15 \text{ V}$
V_{ce}	$= -10 \text{ V}^*)$
I_c	$= -5 \text{ mA}$
I_{cp}	$= -10 \text{ mA}$
V_{eb}	$= -8 \text{ V}$
V_{ebp}	$= -12 \text{ V}$
I_e	$= 5 \text{ mA}$
I_{ep}	$= 10 \text{ mA}$
P_c	$= 20 \text{ mW}$
t_j	$= 65^\circ \text{C}$
α	$= 0,5^\circ \text{C/mW}$

*) indien $R_{ij} \leq 1 \text{ k}\Omega$. Is $R_{ij} \leq 100 \text{ k}\Omega$, dan mag V_{ce} max. -5 V zijn.

Gegevens van OC44 en OC45

Gemeten bij omgevingstemperatuur $t_{omg} = 25^\circ \text{C}$

In gemeenschappelijke emitterschakeling:
(bij $V_{ce} = -6 \text{ V}$ en $I_c = 1 \text{ mA}$) OC44/OC45
stroomversterkingsfactor $a_v = 100 \quad 40$
collectorbasis capaciteit $C_{cb}' = 10,5 \quad 12,5 \text{ pF}$
basis-emitter capaciteit $C_{be}' = 410 \quad - \text{ pF}$
weerstand v. basiskrist. $r_{ib}' = 110 \quad 75$

Grenswaarden voor OC390 - OC400 - OC410

max. spanning tussen collector en basis
($I_c = 0$) $V_{cb} = -10 \text{ V}$
max. spanning tussen collector en emitter
($I_b = 0$) $V_{ce} = -5 \text{ V}^*)$
max. dissipatie (bij $t_{omg} = 45^\circ \text{C}$)
 $P_c P_e = 45 \text{ mW}$
max. junctietemp. $t_j = 65^\circ \text{C}$
temperatuurgradient
v. d. collector-junctie $= 0,8^\circ \text{C/mW}$

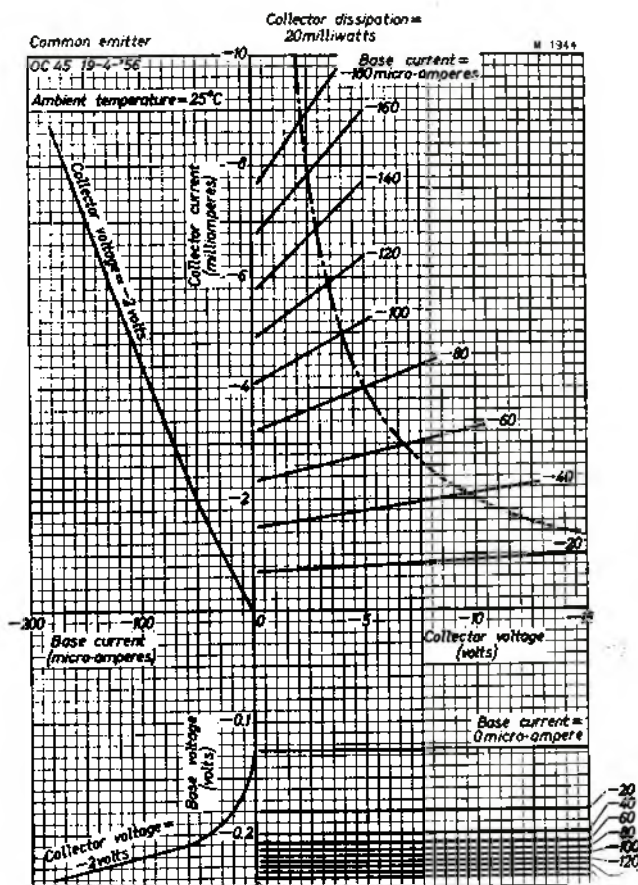
*) Voor OC410 is V_{ce} max. -3 V .

Gegevens van OC390 - OC400 - OC410

gemeten bij omg.temp. $t_{omg} = 25^\circ \text{C}$; gemeenschappelijke emitterschakeling;
 $V_{ce} = -5 \text{ V}$ en $I_c = 1 \text{ mA}$; $f = 1000 \text{ Hz}$.
stroomversterkingsfactor $a_v = 40 (> 20)$
ingangsweerst. bij kortgesl. uitgang:
 $h_{11e} = 1800 \Omega$
uitgangsconductantie bij open uitgang:
 $b_{22e} = 33 \mu\text{S}$
spanningsterugwerking bij open uitgang:
 $h_{12e} = 6 \cdot 10^{-4}$
collectorcapaciteit (bij 455 kHz): $C_{cb} = 13 \text{ pF}$
steilheid (bij 455 kHz) $S = 30 \text{ mA/V}$
grensfrequenties (gemeenschappelijke basis-schakeling)
voor OC390: $f = \text{gem. } 4,5 \text{ MHz, min. } 3 \text{ MHz}$
voor OC400: $f = \text{gem. } 7 \text{ MHz, min. } 5 \text{ MHz}$
voor OC410: $f = \text{gem. } 12 \text{ MHz, min. } 10 \text{ MHz}$

1) Voor OC410 is $S = 35 \text{ mA/V}$.

		OC44	OC45
Bij $V_{cb} = -2 \text{ V}$ en $I_c = 0$	$I_{co} = (\text{gem.})$	0,5	0,5 μA
Bij $V_{cb} = -15 \text{ V}$ en $I_c = 0$	$I_{co} = (\text{max.})$	10	10 μA
Bij $V_{ce} = -2 \text{ V}$ en $I_c = 0$	$I_{co} = (\text{gem.})$	25	12 μA
Bij $V_{cb} = -2 \text{ V}$ en $I_c = 0$	$I_{co} = (\text{gem.})$	0,4	0,4 μA
Bij $V_{cb} = -12 \text{ V}$ en $I_c = 0$	$I_{co} = (\text{max.})$	40	40 μA
Bij $V_{cb} = -6 \text{ V}$ en $I_c = 1 \text{ mA}$	$f_n = (\text{gem.})$	15	6 MHz
	$f_n = (\text{min.})$	7	3 MHz



Omgang met transistoren*)

DOOR S. VOLKER

In RB is al heel wat over transistoren geschreven. Er verschenen schema's in van eenvoudige toestellen uitgerust met transistoren en ook in kleinere berichten en mededelingen hebben we onze lezers op de hoogte gehouden met de ontwikkeling van de transistor en transistorschakelingen.

En toch vragen we ons nog af of we wel genoeg hebben gedaan voor onze lezers. De eerste kleine transistorontvangers zijn al op de markt en het is niet uitgesloten dat in servicewerkplaatsen of bij een amateur vandaag of morgen iemand opduikt met een defecte ontvanger, waar transistoren in zitten. De meeste van onze lezers hebben echter misschien nog nooit een transistor in de hand gehouden, laat staan dat zij er mee hebben geëxperimenteerd. Deze overweging bracht ons er toe nog weer eens een nieuwe serie artikelen over de transistor op te nemen. In deze serie wordt de zaak nu eens van een ander gezichtspunt uit bekeken. Hij werd geschreven voor die lezers, die er eerlijk voor durven uit te komen, dat ze van de transistor nog maar bitter weinig weten en die vooral de meer theoretische artikelen er over met een zekere afschuw hebben overgeslagen. We beginnen daarom noodgedwongen bij „Adam en Eva”. Helaas zal het toch nodig zijn zo hier en daar een klein beetje te rekenen, terwijl u ook zo nu en dan echt wel eens moet nadenken.

We maken kennis met de grondbeginselen

Zwart, nog niet eens zo groot als het achtereinde van een potlood, met drie draadjes en dan nog bij het exemplaar, dat ik hier voor me heb liggen 'n hoekvaantje, waarmee de transistor aan 't chassis kan worden bevestigd. Dat is de Philips „laag-transistor” type OC72 (fig. 1), die al wordt gebruikt in enkele draagbare ontvangers. In de gegevens staat: pnp laag-transistor. De letters geven in volgorde aan de potentiaal van de actieve lading-dragers waaruit de transistor is opgebouwd. Maar van deze details zullen we ons verder niets aantrekken, temeer omdat voor de vraagstukken, die ons zullen bezighouden slechts de pnp laag-transistor in aanmerking komt. Wel willen we hier even opmerken, dat de

puntcontact-transistor, die ook bestaat tegenwoordig alleen nog maar voor speciale doeleinden wordt gebruikt.

Uit de gegevens lezen we verder, dat de drie draadjes de verbindingen vormen met resp. de basis, de emitter en de collector en het vermoeden dringt zich aan ons op, dat deze wel eens dezelfde betekenis zouden kunnen hebben als de elektroden: katode, rooster en anode van een elektronenbuis. Dat is ook inderdaad zo. Van de zes verschillende schakelmogelijkheden (waarvan er net als bij de buizen maar drie in aanmerking komen) zullen we ons beperken tot één ervan, nl. de eenvoudigste: de zg. „emitterschakeling”, die vrijwel overal voor te gebruiken is. Deze schakeling is ook bekend als: schakeling met gemeenschappelijke emitter. In dit geval doet de emitter dienst als katode, de basis als rooster en de collector als anode. Over de natuurkundige functies van deze „elektroden” en alles wat verder daarmee in verband staat zullen we ons voorlopig niet druk maken.

Het eerste experiment

Voor ons eerste experiment schakelen we de transistor als in fig. 2 is aangegeven. In fig. 3 zien we de opstelling zoals we die op een plank kunnen maken. Aan de basis en de collector liggen de negatieve polen van de door twee zaklataarnbatterijen geleverde werkspanningen. Voor R_i en R_a moeten we geijkte weerstanden nemen, zodat de verschillende ingestelde waarden precies bekend zijn. R_i stellen we in op 100Ω en R_a zo ongeveer in het midden. Schakelen we de batterijen in,

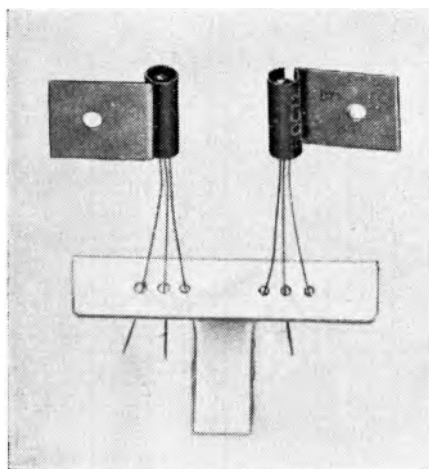


Fig. 1 - Twee Philips transistoren met hoekvaantjes van $12,7 \text{ cm}^2$ oppervlakte. Met deze twee exemplaren hebben we geëxperimenteerd

* Dit artikel is overgenomen uit Funkschau, juli '56. Heft 2.

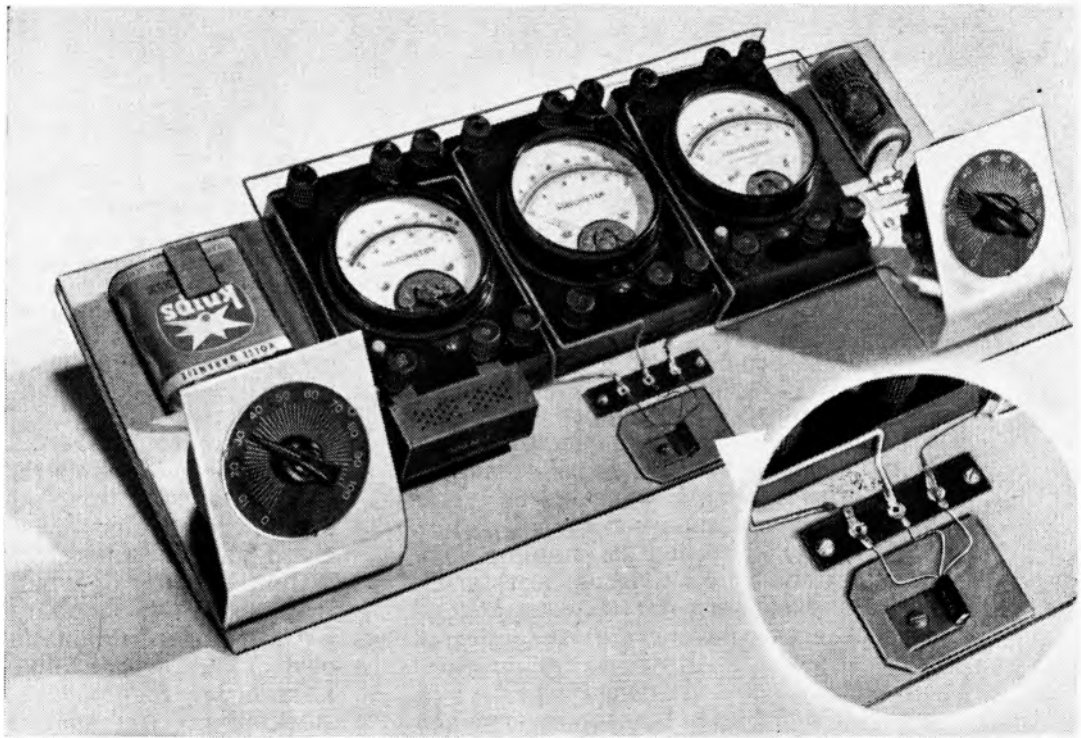


Fig. 3 - PROEFOPSTELLING VAN HET SCHEMA fig. 2

dan slaan de twee milli-ampèremeters uit, bv. $-I_b = 0,3 \text{ mA}$ en $-I_c = 15 \text{ mA}$.

Die mintekens staan er maar niet zó maar. Bij de transistor toch noemt men de richting van de stroom naar het kristal toe positief. De stroom vloeit tenge-

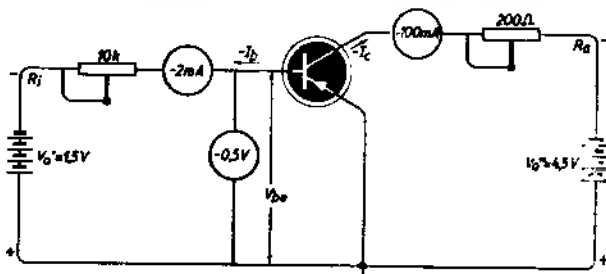


Fig. 2 - De eenvoudige proefschakeling met transistor OC72 „onthult” vele geheimen van dit versterk-element

volge van de negatieve spanningen aan basis en collector van het kristal af (zie fig. 2) en daarom worden I_b en I_c negatief. Het is overigens juist te schrijven $-I_b = 0,3 \text{ mA}$ in plaats van $I_b = -0,3 \text{ mA}$, aangezien de uitdrukking

$$I_{b1} > I_{b2}^1)$$

in het tweede geval tot vergissingen kan leiden naar gelang men de waarde van de stroom of zijn juiste waarde bedoelt.

Om te beginnen hebben wij met gelijkstromen te maken, en de instelling van daarnet is 'n „werkpunt”, waarover we het nog moeten hebben. Meestal wil men echter wisselstroom en/of wisselspanningen versterken, zodat we die

moeten opwekken. Ook zonder de generator en zonder wisselstroominstrumenten kunnen we echter al wat ervaring opdoen, door een „wisselstroom” op te wekken door het om een gemiddelde waarde langzaam wijzigen van de weerstand R_i .

Stroomversterking - energieversterking

Daarbij kunnen we interessante verschijnselen waarnemen:

1. Kleine veranderingen van de basisstroom $-I_b$ (door R_i te veranderen) geven grote veranderingen van de collectorstroom $-I_c$ bv.

$\Delta I_b = 0,1 \text{ mA}$ geeft $\Delta I_c = 5 \text{ mA}$ ²⁾
De verhouding van de stroomveranderingen „bedrijfsstroomversterking” genoemd is dus:

$$g_1 = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b} = \frac{5}{0,1} = 50$$

2. We meten nu de spanningsversterking.

De spanning op R_a is:

$$\Delta V_{Ra} = \Delta I_c \cdot R_a = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 100 = 0,5 \text{ V}$$

De spanningsverandering aan de basis van de transistor, gemeten tegen de emitter, meten we zonder meer met een mV-meter, en wel:

$$\Delta V_{be} = 28 \text{ mV}$$

1) Het teken $>$ betekent: „groter dan”.

2) Het teken Δ is de Griekse hoofdletter Delta. Men gebruikt hem als afkorting voor „verschil” of „verandering”. In woorden zou de formule luiden:

Een verandering van de basisstroom met $0,1 \text{ mA}$ geeft een verandering van de collectorstroom van 5 mA .

(de lager geplaatste letters duiden de punten op de transistor aan waartussen de spanning wordt gemeten). De spanningsversterking is dus:

$$A_v = \frac{\Delta V_{R_a}}{\Delta V_{b_e}} = \frac{0,5}{0,028} = 18$$

Deze waarden voor de versterking zijn in verhouding klein wanneer we die vergelijken met bv. de spanningsversterking door een triode. We moeten hier onze normale opvattingen over versterking zolang over boord zetten. In principe komt het er in bijna elke mechanische of elektrische „versterk”-inrichting op neer dat we „vermogen” (of ook arbeid of energie) veranderen. We vergeten nl. dikwijls, dat de elektronenbuis een speciaal geval is, waarbij om bv. het antennevermogen om te zetten in luidsprekervermogen, gebruik wordt gemaakt van een er tussen geschakelde spanningsversterking. Bij de transistor daarentegen hebben we weer het algemeene geval: stroom en spanning worden beide versterkt en wel, in ons voorbeeld, met een factor 900 (stroomversterking $50 \times$ spanningsversterking $18 = 900$) of volgens logaritmische begrippen: 29,6 db. We gaan nog twee proeven doen met onze schakeling. Om te beginnen sluiten we de weerstand R_a kort en daarna vergroten we hem tot ongeveer 500 ohm.

In het eerste geval is de stroomversterking niet noemenswaardig veranderd, die is maar toegenomen tot $A_i = 53$. Daar R_a kortgesloten is, hebben we de „stroomversterking bij kortgesloten collector” gemeten. Deze wordt meestal met „ α' ” of h_{21} aangeduid.³⁾

De kortsluiting geldt voor wisselstroom. Wordt met „echte” wisselstroom gewerkt, dan wordt R_a overbrugd met een grote condensator.

De spanningsversterking is natuurlijk nul geworden, zodat ook de vermogensversterking tot nul is afgenomen.

In het tweede geval ($R_a = 500 \Omega$) constateren we, dat de stroomversterking een beetje afneemt en de spanningsversterking wat groter wordt. We meten een grotere vermogensversterking.

Bij heel grote waarden van R_a geeft dit optimale energieversterking.

Aan de ene kant hangt dit optimum af van de waarde van R_a , aan de andere kant spreekt, zoals we gemakkelijk kun-

nen nagaan, ook de keuze van 't werkpunt een woordje mee.

Ook moeten we er nog aan denken, dat het vermogen aan de ingang van de transistor

$$P_i = \Delta V_{b_e} \cdot \Delta I_b$$

een ander is dan dat wat de kleine batterij aan de ingang (die hier dan ook dienst doet als „wisselstroombron”) moet leveren. De verhouding van beide vermogens zal zeer zeker afhangen van de inwendige weerstand der stroombron en van de ingangsweerstand van de transistor.

Willen we dus de versterking van de trap meten dan moeten we uitgaan van het vermogen, dat aan de stroombron onttrokken wordt. In het algemeen kunnen we zeggen, dat de energieversterking en wel speciaal de optimale energieversterking wordt bepaald door de aanpassing van de weerstanden aan de in- en uigang van de versterker.

Werkpunt en karakteristieken

Het is daarom noodzakelijk, zich met het werkpunt vertrouwd te maken. Dat gaat het beste als we twee eenvoudige karakteristieken opnemen. Dat is voorlopig voldoende.

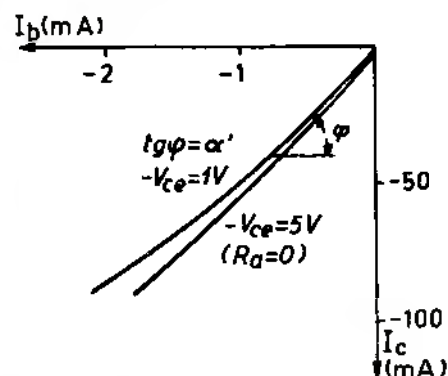


Fig. 4. - $I_b / -I_c$ karakteristieken van de transistor OC72

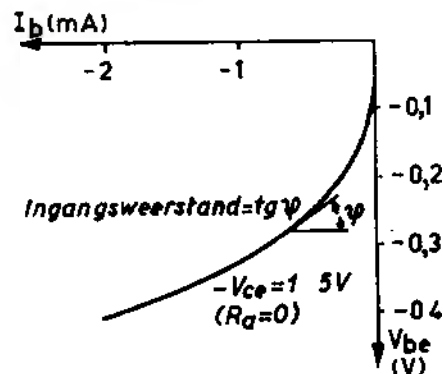


Fig. 5. - $I_b / -V_{be}$ karakteristiek van de transistor OC72

³⁾ Het accent van de ongewone aanduiding h_{21} wordt meestal gebruikt voor de emitterschakeling om een onderscheid te maken met de basisschakeling.

Bij kortgesloten collector ($R_a = 0$; dat wil echter niet zeggen $V_o'' = 0$) bepalen we:

1) de functie $-I_c = f(-I_b)$ ⁴), dus we meten voor verschillende waarden van $-I_b$ de bijbehorende collectorstroom $-I_c$. Dit doen we voor twee verschillende spanningen $-V_o'' = 1$ V en 5 V. Bij kortgesloten collector zijn deze spanningen dus gelijk aan de spanningen aan de collector. We noemen hem $-V_{ce}$.

2) De functie $-V_{be} = f(-I_b)$. Deze meting kunnen we met de eerste combineren door voor iedere $-I_b$ tegelijkertijd de basis-emitterspanning $-V_{be}$ te meten.

We vinden dan de krommen van fig. 4 en 5 waar nog wel wat over te zeggen is.

De helling van de eerste kromme stelt de stroomversterking voor:

$$\frac{\Delta I_c}{\Delta I_b} \longrightarrow \text{tg } \varphi = a'$$

Hij wordt dus bij grote collectorstromen iets kleiner. Willen we bij a.f. versterking de hele kromme benutten (terwijl geen maatregelen worden getroffen ter linearisering) dan is vervorming het gevolg.

De tweede kromme (fig. 5) laat zien welke weerstand er aan de ingang van de transistor verschijnt. Beschouwen we namelijk kleine veranderingen van I_b , dan kan men de verhouding van ΔV_{be} tot ΔI_b vinden, waardoor men de werkzame ingangsweerstand van de transistor voor kleine wisselstromen verkrijgt.

Deze verhouding kunnen we bepalen uit de tangens van de hoek φ (fig. 4).

$$\text{Ingangsweerstand} = \frac{\Delta V_{be}}{\Delta I_b} \longrightarrow \text{tg } \varphi$$

Zoals we zien is de kromme nog sterker gebogen, dan die in fig. 4. Men zou kunnen denken, dat hier een grote niet-lineariteit in de versterking ontstaat zodra grotere wisselstromen versterkt moeten worden. Dat is echter niet zo kritisch als het op het eerste gezicht wel lijkt. Men moet bedenken welke invloed deze ingangsweerstand op de versterking heeft. Hij zal toch vóór alles

terugwerken op de inwendige weerstand van de stroom- of spanningsbron. Een verkleining van de invloed van de ingangsweerstand zal mogelijk zijn, als men de laatste kleiner of groter maakt dan de inwendige weerstand van de stroombron.

Dat is dus niets anders dan „verkeerde spanning”. . . . De ingangsweerstand kunnen we echter nauwelijks veranderen, dus moeten een serieweerstand, transformator of iets dergelijks voor de gewenste verhouding zorgen. De aanpassing zullen wij in latere artikelen van deze serie nog nader onder de loep nemen.

Nu hebben we niet altijd een groot bereik van de karakteristiek nodig. De grootte van het uitgestuurde gebied is geen maatstaf voor de versterking! In een voorversterkertrap bijv. zullen slechts zeer kleine veranderingen van I_b en I_c optreden, zonder dat aan het doel van de trap minder goed wordt voldaan. Men spreekt dan van „zwakke signalenversterking” en dan zijn natuurlijk alleen maar zulke kleine waarden van belang, dat niet de gehele kromme in het spel is.

Bij de a.f. eindtrap liggen de verhoudingen anders. Hier is het te versterken vermogen in de versterker reeds belangrijk toegenomen en we willen er hier het maximale vermogen uithalen om aan de luidspreker te kunnen toevoeren. Men spreekt dan van „sterke signaalversterking”. Hiervoor gelden andere overwegingen: zo worden bijv. het gebied dat kan worden uitgestuurd en de kromming van de karakteristiek van belang.

Bij de karakteristiek in fig. 5 zien we, dat een verandering van $-V_{ce}$ praktisch geen verandering van de kromme geeft. Dat is bij de transistor niet altijd het geval. Wanneer we de moeite nemen de karakteristiek te bepalen in de „basisschakeling”, waarbij dus de rollen van emitter en basis verwisseld zijn, dan zien we ’n aanmerkelijke verandering van de kromme. Terwijl bij een elektronenbuis over het algemeen de „linkerhand niet weet wat de rechter doet” hebben we hier het geval, dat veranderingen aan de ingangskant invloed op de uitgangszijde kunnen hebben. In de vaktaal noemt men dit verschijnsel „bilateraal”.

Verlagen we nu nog de spanning aan de collector, dan zien we, dat beneden ’n relatief nauwkeurig bepaalde waarde heel andere verhoudingen optreden. De collectorstroom neemt snel af, zodat

⁴) De letter f betekent „functie” of „afhankelijk van”. De formule luidt dus: De collectorstroom is een functie van de basisstroom of de collectorstroom is afhankelijk van de basisstroom aan te geven.

⁵) Voor de ingangsweerstand wordt door de fabrikanten in de gegevens meestal de aanduiding b_{111} gebruikt.

we daar niet meer kunnen versterken. Dat verschijnsel zal ons nog in latere artikelen bezig houden.

Behalve de hier genoemde karakteristieken krijgen we later ook nog te maken met de $I_c = f(V_{ce})$ karakteristiekenschaar voor verschillende waarden van I_b . Deze zijn wat moeilijker op te nemen. Voor de OC72 zijn deze karakteristieken in fig. 6 gegeven; we zien dat zij maar weinig verschillen van de bekende karakteristieken van pentoden. Verder zien we waarom de collectorstroom zo plotseling begint af te nemen als we de voedingspanning $-V_{ce}$ verlagen. Voor de volledigheid is de werkkarakteristiek voor het hier behandelde geval, dat $R_a = 100 \Omega$, ingetekend. Nu kunnen we gemakkelijk een overzicht krijgen van de instelling op verschillende werkpunten.

Werkpunten

Aangezien de versterker voor verschillende doeleinden kan worden gebruikt (zwak-sigitaal, sterk sigitaal) zullen voor de keuze van het werkpunt ook verschillende overwegingen gelden. Voor zwakke signalen is het nodig het werkpunt te kiezen in het rechte deel van de karakteristiek. Bij sterke signalen moeten we er voor zorgdragen, dat iedere positieve en negatieve halve golf zo lineair mogelijk wordt versterkt.

De begrenzing der halve golven is door de volgende punten bepaald:

1. We zien in fig. 6, dat beneden een zekere collectorspanning, „knekspanning” genaamd, de stroom snel afneemt, zodat we slechts tot dit punt mogen uitsluren.
2. Er zijn bovendien grenzen van de collectorspanning $-V_{ce \max}$ en collectorstroom $-I_{c \max}$ die normaal niet mogen worden overschreden, we kunnen deze waarden gemakkelijk uit de grens-gegevens halen.
3. We mogen de collector niet overbelasten. Daarom zoeken we in de gegevens de waarde voor de maximale collectordissipatie $P_{c \max}$ op. Deze dissipatie bepaalt de temperatuur, die het kristal zal aannemen, ook deze vinden we meestal in de fabrieksgegevens. $P_{c \max}$ berekenen we met de gemiddelde waarden van $-I_c$ en $-V_{ce}$ en zal wanneer we hem in de karakteristiekenschaar tekenen de vorm van een hyperbool hebben (fig. 6). Al naar het werkpunt „mooi in 't midden” (net als bij de elektronenbuizen A-instelling genoemd) of dat we de transistor resp.

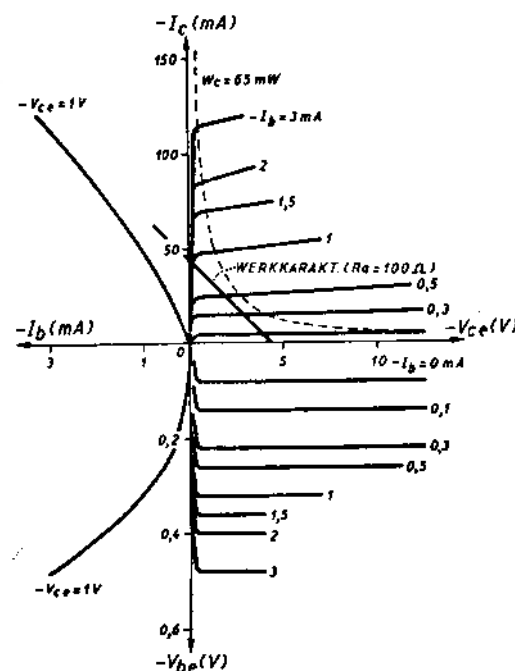


Fig. 6 - $-I_c/-V_{ce}$ karakteristieken van de transistor OC72 ($-I_b$ als parameter)

twee transistoren in balans klasse B of AB instelling laten werken, moet de collector-dissipatie afzonderlijk worden berekend.

Vergeten we overigens niet de niet-lineariteit van de karakteristieken en de onderlinge verschillen die zij hebben! Helaas vertonen de transistoren grotere fabricageverschillen dan de elektronenbuizen, althans nu nog. Daarom kan het gebeuren, dat het werkpunt, dat we voor een zekere transistor bepaalden, voor een ander exemplaar volkomen er naast is. Er zijn echter 'n aantal kunstgrepen, waarmee men de invloed van de fabricageverschillen kan beperken. Wie de in fig. 2 gegeven proefopstelling bouwt om daarmee voor een transistor type OC72 de in dit artikel aangegeven waarden vast te stellen, zal spoedig de invloed van de fabricageverschillen merken.

De transistor is gevoelig voor de temperatuur

We zullen onze aandacht ook nog even op een ander punt richten. Wanneer we de kromme in fig. 4 dicht bij het nulpunt, dus in de buurt van $-I_b = 0$ wat nader beschouwen, zien we dat de kromme niet precies in het nulpunt eindigt. Hier (bij $-I_b = 0$) heeft de collector nog een reststroom, die met $-I_{c0}$ wordt aangeduid. Dit is de „collectorstroom in de emitterschakeling”. Er bestaat ook een „collectorstroom in

de basisschakeling" $-I_{c0}$, deze wordt gemeten als $-I_e = 0$ (emitterstroom) is. Hier wordt weer een accent (streepje) gebruikt om de grootheden van de emitterschakeling te onderscheiden van die van de basisschakeling⁶⁾. Overigens is $-I_{c0}$ veel kleiner dan $I_{c0'}$.

De collectorreststroom heeft, zoals we later zullen zien, voor een a.f. versterker nog een bijzondere betekenis. Een proef zal ons dat duidelijk maken.

Maken we de basis los ($-I_b = 0$) en meten met een gevoelige meter zeer nauwkeurig de collectorreststroom. Deze is bv. $-I_{c0'} = 90 \mu A$. Nu verwarmen we de transistor een beetje door hem enkele minuten tussen duim en wijsvinger vast te houden. De temperatuur kan daardoor toenemen van laten we zeggen $+20^\circ C$ tot $+35^\circ C$. Nu constateren we, dat de reststroom aanmerkelijk is toegenomen en wel tot

$$(t = +35^\circ C) -I_{c0'} = 315 \mu A$$

De transistor is dus zeer gevoelig voor temperatuursveranderingen!

Als we nu de gehele in fig. 6 afgebeelde karakteristiek opnemen, zien we, dat deze verschoven is over een afstand, die ongeveer gelijk is aan het verschil tussen deze twee waarden. Dit is een bewijs, dat ook $-I_c$ afhankelijk is van de temperatuur. Ook andere elektrische grootheden, zoals bv. α' en de ingangsweerstand zijn tot op zekere hoogte afhankelijk van de temperatuur. De verhoging van de collectorstroom met $315 \mu A$ zou nog niet zo erg zijn. Het blijkt echter, dat de collectorstroom bij toenemende temperatuur zeer snel groter wordt. Bij $+60^\circ C$ bv. kan de $-I_{c0'}$ een factor 30 maal zo hoog worden. De kromme in fig. 4 kan daardoor bijna 3 mA verschuiven. Nu moeten we bedenken, dat 't kristal tijdens het bedrijf alleen tengevolge van de collectorverliezen dergelijke temperaturen kan aannemen. Dat zal hetzelfde effect hebben. Dit betekent dus weer: het werkpunt kan tengevolge van veranderingen van de omgevingstemperatuur en tengevolge van de kristalverwarming (bepaald door de collectorverliezen) belangrijk verschuiven. Met dit alles moet bij het ontwerpen van versterkers wel degelijk rekening worden gehouden.

Als u er een transistor voor over heeft

moet u het volgende eens proberen. Als V_0 worden enkele batterijen genomen, die we met een potentiometer overbruggen, zodanig, dat daarmee continu regelbare collectorspanningen tot 13 V kunnen worden ingesteld. De weerstand R_a wordt op 100Ω afgeregeld, en R_i wordt zodanig geregeld, dat een basisstroom van $-I_b = 0,3 \text{ mA}$ optreedt. De collectorspanning $-V_{ce'}$ die we direct op de transistor meten moet 4 V zijn. Er loopt nu een collectorstroom van $-I_c = 16 \text{ mA}$. Daar de maximale collectordissipatie van de transistor type OC72 $65 \text{ mW}^*)$ bedraagt is daarmee dus de grens van de belasting bereikt. De transistor neemt daarbij een temperatuur aan van ongeveer $+50^\circ C$. Nu verhogen we de collector-emitterspanning bij gelijktijdige verkleining van de collectorstroom door verkleinen van $-I_b$, zeer zorgvuldig en langzaam van punt tot punt, op zodanige wijze, dat de collectordissipatie P_c steeds constant blijft. Nu is 't niet uitgesloten, dat de transistor collectorstroom bij een zekere collector-emitterspanning „er van door gaat”. Hij wordt bij toenemende stroom zeer snel en op ontoelaatbare wijze warmer.

Dit is een geval van thermische instabiliteit, dat we ook thermische terugkoppeling zouden kunnen noemen. Het slingert zich als een kettingreactie vanzelf hoger en hoger op: een kleine temperatuursverhoging vergroot de collectorstroom, want deze is afhankelijk van de temperatuur. De toenemende collectorstroom vergroot de collectordissipatie, die op zijn beurt weer warmte veroorzaakt. Deze laatste kan niet snel genoeg worden afgevoerd, zodat de temperatuur van het kristal stijgt... en zo maar door!

Dit effect zal des te gemakkelijker optreden naarmate de collector-emitterspanning hoger is. Gelukkig bestaan er compensatie-schakelingen, waarmee men deze gevaarlijke instabiliteit en ook de veranderingen van het werkpunt kan beperken. Ook daarop komen we nog uitvoerig terug.

Met deze proefnemingen hebben we een zeker overzicht gekregen, zodat we al een indruk hebben van de belangrijkste eigenschappen en ook van de voor- en nadelen van de transistor tegenover de elektronenbuizen.

⁶⁾ Dus: bij alle op de emitterschakeling betrekking hebbende waarden een ' en op de basisschakeling betrekking hebbende waarden zonder.

^{*)} Thans mag $P_c = 85 \text{ mW}$ zijn en zelfs 100 mW , indien de OC72 met koelvin op chassis wordt gemonteerd.

Houdt dit in het oog:

**VOOR RADIO,
TELEVISIE
EN VERLICHTING**

SYLVANIA ELECTRIC

De juiste oplossing voor al uw problemen



Vraagt onze kosteloze
documentatie

**RADIOBUIZEN
TELEVISIE-
BEELDBUIZEN
FLUORESCENTIE
BUIZEN**

ALLEENVERDELER VOOR BENELUX:

N.V. v.h. E.^{TN} A. P. CLOSSET

Handelskaai 48

BRUSSEL

Samenvattend:

Voordelen van de transistor:

- kleine afmetingen, gemakkelijk in de bedrading op te nemen;
- mechanisch sterk;
- lange levensduur (men heeft 't over tienduizenden bedrijfsuren);
- lage werkspanningen;
- geen gloeispanning (hoog rendement wanneer we bedenken, hoe ongunstig bij een elektronenbuis meestal de verhouding is tussen anodedissipatie en het vermogen, dat door de gloeidraad wordt opgenomen, dus van het nuttige vermogen tot het totaal opgenomen vermogen).

Nadelen:

- elektrische eigenschappen zijn afhankelijk van temperatuurveranderingen;
- grote fabricageverschillen;
- bij de tegenwoordige stand van de fabricagetechniek nog geen bevredigende en economische r.f. transistoren;
- invloed van de uitgang op de ingang.

Bij alles moeten we echter steeds bedenken: de transistor is een energie-versterkend element.

Het volgende artikel in deze serie zal handelen over het gebruik van de transistor in a.f. versterkertrappen.

D. C. v. REIJENDAM

BOEKBESPREKING

Kristalldioden und Transistoren Taschentabelle. Uitgegeven door Franzis-Verlag, München. 112 pag. met vele afb. Verkrijgbaar bij De Muiderkring. Best.nr. 923. / 5.30

Nu reeds een grote verscheidenheid van dioden en transistoren in binnen- en buitenland zijn verschenen, wordt de wenselijkheid voelbaar hun karakteristieke gegevens in tabellen na te kunnen gaan. Bij Franzis-Verlag is onlangs een handig zakboekje verschenen, waarin de belangrijkste data van de thans bekende exemplaren zijn te vinden. Natuurlijk kan het boekje onmogelijk volledig zijn: nog dagelijks verschijnen nieuwe typen dioden en transistoren. Toch bevat het reeds een schat van gegevens voor hen, die zich met halfgeleiders bezighouden. De alfabetisch gerangschikte tabellen zijn gesplitst in vier groepen: dioden; fotodioden en -transistoren; krachtdioden op germanium- en siliciumbasis en transistoren. Het werkje bevat voorts de aansluitgegevens en afmetingen met duidelijke tekeningen.

Een nuttig boekje voor degenen die zich bezighouden met het napluizen van bestaande schema's en het repareren van toestellen van buitenlands fabrikaat. **ELECTRONICUS**

POSITIE

ADSPIRANT RADIOMONTEUR, studerende voor radiomonteur N.R.G., zou zich gaarne zien geplaatst in een radio-service werkplaats, liefst omgeving Eindhoven. Opgave van salaris en werkkring gewenst. Brieven onder letters ANV, bur. RB.

**SCHEP UZELF
BETERE KANSEN!**

PBNA

geeft schriftelijke cursussen, die opleiden voor de verschillende examens van N.R.G., V.E.V. en P.B.N.A. (middelb. radiotechnicus)

Speciale cursussen:



**ELECTRONICA,
RADARTECHNIEK
en TELEVISIE**

studeer techniek thuis!

Vraag kosteloos prospectus aan het

KONINKLIJK TECHNICOUM PBNA

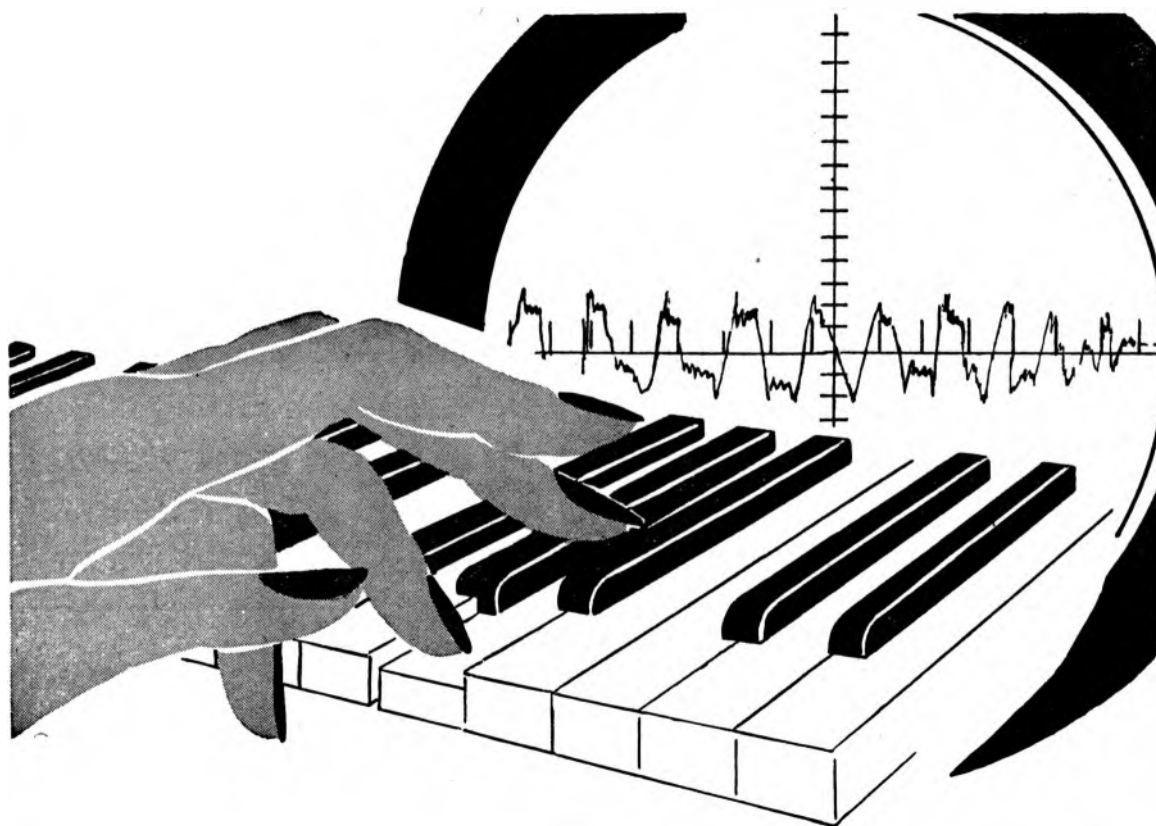
Arnhem - Velperbuitensingel 280



**Draad
en
Kabel**

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

zuiver afgestemd . . .



op de praktijk!

Deze cursus leidt op voor het **Muiderkring-diploma** en pretendeert ieder met gezond verstand, ongeacht zijn (of haar) leeftijd in één jaar tijds zoveel kennis bij te brengen, dat hij zonder meer het **hoe en waarom** van toestellen en versterkers weet, deze apparaten zelf kan bouwen, zich een bewust oordeel kan vormen over de verschillende onderdelen en schakelingen en meer diepgaande literatuur op dit gebied kan volgen.

Bij verdere studie voor het diploma Radio Technicus N.R.G. of Middelbaar Radio Technicus heeft hij belangrijk méér dan een jaar voordeel van zijn MK cursus; in feite wordt nagenoeg het peil van Radiomonteur bereikt.

Vraagt inlichtingen en gratis geïllustreerde folder!

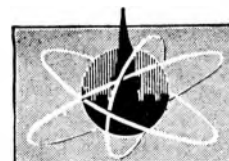
dr. Blan

schriftelijke cursus
radio amateur

6.- per maand

Duur 12 maanden

DE MUIDERKRING - BUSSUM
VORMINGSCENTRUM voor RADIO en ELEKTRONICA



BUISVOLTMETER

Vervolg van blz. 426

Zo kwam hij op de reeks 3-10-30-100-300-1000-3000 V. Theoretisch is dat helemaal in orde maar praktisch is het apparaat bruikbaar tot 300 V, met enig risico tot hoogstens 1000 V.

Voor 3000 V is echter de isolatie ten enen male ontoereikend. Om te beginnen is het B&L coax. stopcontact, dat in het model van de heer Baekelandt is aangebracht voor aansluiting van de meetkabel voor gelijkspanning, slechts berekend voor max. 500 V. Verder laat de constructie van de gebruikelijke klieschakelaar — ook al heeft men een exemplaar met keramische isolatie — geen hogere spanning dan 500 à 1000 V toe en tenslotte vereist de opbouw van een spanningsdeler voor hoge spanning bijzondere zorg: Men moet hem samenstellen uit een groot aantal in serie geschakelde weerstanden, zodat de spanning over iedere afzonderlijke weerstand niet meer dan hoogstens 150 V bedraagt, terwijl e.e.a. zodanig moet worden gemonteerd, dat vonkoverslag en/of kruipstromen niet kunnen optreden. Zo kan de 10,5 M Ω van R3 — voor maximaal 1000 V meetspanning — bestaan uit $6 \times 1,8 \text{ M}\Omega$ in serie en voor R4 neme men $2 \times 1,5 \text{ M}\Omega$.

Wil men meer dan 1000 V kunnen meten (bv. in TV ontvangers), dan moeten uitwendige voorschakelweerstand worden toegepast, ondergebracht in een huis van degelijk isolatiemateriaal en aan de hoogspanningskant voorzien van een extra dik-geïsoleerd meet-snoer met dito testpen.

Wie echter geen ervaring heeft in de omgang met kilovolts doet verstandig niet zelf aan dergelijke constructies te beginnen, want letterlijk is het zo, dat die zeer hoge spanningen kruipen waar ze niet gaan kunnen; uiterste voorzichtigheid is dus geboden!

Met wisselspanning moet men bij voorkeur niet hoger gaan dan 300 à 500 V met het oog op beschadiging van de 6H6. Ofschoon dit buistype maximaal 150 V wisselspanning mag hebben, houdt het meestal 1000 V nog wel uit. Het is uiteraard wel wenselijk eerst te controleren of men een exemplaar bezit dat deze krachttoer kan presteren. Bedenk verder, dat over C1 de gelijkspanning plus de amplitude van de wisselspanning komt te staan, zodat deze condensator een piekspanning gelijk aan $2,82 \times$ de aangelegde wisselspanning moet kunnen doorstaan.

Weerstandveranderingen van R2 hebben vrijwel geen invloed op de meetnauwkeurigheid, zodat hier niet speciaal op de spanningsafhankelijkheid behoeft te worden gelet, maar toch is 1000 V over één enkele weerstand te veel; neem voor R2 dus 4×250 à $270 \text{ k}\Omega$ of $5 \times 220 \text{ k}\Omega$. In sommige gevallen kan deze weerstand wellicht worden weggelaten.

Over het meten van weerstand valt nog op te merken, dat de meetnauwkeurigheid niet afhankelijk is van de EMK van de batterij, zo lang men m.b.v. R18 de meter op volle uitslag kan brengen. De inwendige weerstand van de batterij staat echter in serie met de standaardweerstand (R10 t/m R13), zodat bij verouderen van de batterij de toenemende R_i wel invloed heeft op de meetnauwkeurigheid: Een variatie van 1 ohm geeft reeds 10 % miswijzing op het laagste meetgebied. Voor de overige gebieden is deze invloed echter te verwaarlozen zolang de R_i niet groter dan 10 Ω wordt.

CONTACTMOEILIKHEDEN



worden voorkomen
door
cramolin

Fabr. R. Schöfer & Co
Mühlacker/Württ.

- CRAMOLIN is het middel bij uitstek voor het onderhoud van alle stroomgeleidende contacten.
- Deze worden met CRAMOLIN wasdun maar afdoende, hard- en korstvrij, geolied.
- CRAMOLIN-contactolie en CRAMOLIN-contactvet zijn absoluut zuur- en alkalivrij.

Bestel op proef per giro (no. 39.204) of per postwissel

- Cramolin-olie 100 cc flacon f. 3,50 + 0,25 porto
- Cramolin-vet 100 gr. doosje f. 2,20 + 0,25 porto met brochure en gebruikstoelichting bij de importeur voor Nederland

FRENCHEN'S FABRIEKEN WEERT



MAAK ER UW VAK VAN!

Zo heet onze speciale brochure over de opleidingen voor:

Radio-amateur, Radiomonteur,
Radioreparateur, Radiotechni-
cus, ELEKTRONICAMON-
TEUR, Radiodetailhandelaar,
Radartechnicus, Televisietechni-
cus en Scheepsradiotelefonist
(Ex. N.R.G. en V.E.V.)

Ons Algemeen Prospectus be-
schrijft meer dan TWEE HON-
DERD OPLEIDINGEN, ook op
niet-technisch gebied.

Aan:
BON RADIO-INSTITUUT
STEEHOUEW- V.L.S.O.
Tuinlaan 10, Schiedam, Tel. 64525
Zend mij omgaand uw brochure
„MAAK ER UW VAK VAN“ /
uw Algemeen Prospectus

Naam:

Adres:

(Als brief verzenden)



Wanneer u gaat studeren, kies dan de beste opleiding op dit gebied. Kies die opleiding, die de praktijk als een onmisbaar onderdeel ziet bij uw studie

dagschool

Opleiding voor:

MIDDELBAAR RADIO-TECHNICUS (diploma MTR)

RADIO-TECHNICUS (diploma NRG)

RADIO-MONTEUR (diploma NRG)

RADIO-TELEGRAFIST (1e-2e klasse)

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

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

avondschoon

Opleiding voor:

RADIO-TECHNICUS (diploma NRG)

RADIO-MONTEUR (diploma NRG)

Deze studierichtingen worden onderwezen aan het schoolgebouw te Hilversum en wel op dinsdag- en vrijdagavond en te Utrecht op woensdagavond en zaterdagmiddag.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

schriftelijke praktische opleiding

Opleiding voor:

MIDDELBAAR RADIO-TECHNICUS (diploma MTR)

RADIO-TECHNICUS (diploma NRG)

RADIO-MONTEUR (diploma NRG)

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

Een uitvoerige prospectus wordt op aanvraag gratis toegezonden.



Middelbare Technische Radioschool

HILVERSUM

Dir. RENS & RENS

BERGWEG 9 - TELEFOON K 2950-7474 - GIRO 86580

INTERNAAT

EXTERN AAT

Gevestigd sinds 1925

HI-FI - WHAT'S IN A NAME?

Vervolg van blz. 435

worden bepaald, wordt gevonden uit:

$$b_o = \frac{2 (b_i \times b_u)}{b_i + b_u} \quad (52)$$

Voor praktische doeleinden is de omschreven meetmethode voldoende nauwkeurig. Voor de lagere frequenties waarbij de lichtband a.h.w. „uitelkaar getrokken” is en de puntsgewijze opbouw hiervan duidelijk zichtbaar is (zie fig. 54) is de nauwkeurigheid echter aanmerkelijk minder, terwijl enkele jaren geleden reeds werd aangetoond dat ook voor hogere frequenties de formule 51 niet meer voor 100 % geldt. Wil men daarom zéér nauwkeurige metingen verrichten, dan wordt vaak gebruik gemaakt van een amplitude-meter, waarmede de modulatieamplitude van de groef wordt gemeten. Voor zover de schrijver bekend is, kan een dergelijke meter niet voor zeer hoge frequenties (en dus zeer kleine amplituden) worden gebruikt. Op de werking van het apparaat zullen we niet nader ingaan.

Tot slot zij opgemerkt, dat in een ongemoduleerde groef slechts op één punt de lichtstralen recht omhoog worden teruggekaatst. De breedte van de lichtvlek op deze plaats is een indicatie voor 't ruisgehalte van de plaat. Meestal bedraagt deze enkele millimeters.

8 MILLIMETER RADAR

Vervolg van blz. 422

mité International des Radiocommunications Maritimes) in januari j.l. te 's-Gravenhage, zijn nu de vereiste normen en reglementen voor het VHF radiotelefoonverkeer voor de scheepvaart vastgelegd, zoals een kanaal-indeling voor de band 156...174 MHz met aparte frequenties voor duplex resp. simplex verbindingen tussen schip en wal, schip tot schip en voor noodoproepen, terwijl bovendien is voorzien in aparte kanalen voor particuliere gesprekken van passagiers met de wal. Er zal uitsluitend met FM worden gewerkt. Radio Holland heeft inmiddels haar stations te IJmuiden en Hoek van Holland voor dit VHF-verkeer ingericht, geschikt voor een reikwijdte van 40 mijl (ca. 70 km), zodat hiermee tevens een aanzienlijke ontlasting van de middengolf telefonie wordt verkregen. Bovendien zal dit bedrijf zich belasten met de installatie van de VHF apparatuur op de schepen.

Voor de grote rivieren komt er een scheepsmobiliteitsnet met IJmuiden-Radio als centrale en een aantal relaisstations, waarvan er wellicht dit jaar reeds twee door Radio Holland in bedrijf kunnen worden gesteld. Wanneer verder ook Duitsland langs de Rijn een dergelijk VHF-net inricht, zullen de schepen gedurende hun reis van Rotterdam tot Bazel te allen tijde kunnen telefoneren met de wal en zelfs aansluiting kunnen krijgen met abonnees van de rijkstelefoonnetten.

ANTENNE Literatuur



ANTENNEN FÜR RUNDFUNK- UND UKW-EMPfang

Theorie en praktijk van alle soorten antennesystemen voor omroep, KG en VHF. 30 afb., 7 tab., 64 pag.'s

Bestelnr. RP6 - 7 druk (Bfr. 21.-) / 1.50

KURZWELLEN-ANTENNEN FÜR SENDUNG UND EMPfang

Het antenneboek voor de KG-amateur, waarin eenvoudige, zowel als gerichte antennesystemen worden beschreven.

76 afb. en tabellen, 64 pag.'s

Bestelnr. RP44 - 3e druk (Bfr. 21.-) / 1.50

PRAKTISCHER ANTENNENBAU

Het zelf bouwen van FM en andere antennes, keuze van de juiste antenneaanpassing en storingsbestrijding worden uitvoerig behandeld.

51 afb., 9 tabellen, 64 pag.'s

Bestelnr. RP50 - 4e druk (Bfr. 21.-) / 1.50

FERNSEHANTENNEN-PRAXIS

Deze uitgave beschrijft op duidelijke wijze het zelfmaken en berekenen van TV antennes.

38 afb., 7 tabellen, 64 pag.'s

Bestelnr. RP84 (Bfr. 21.-) / 1.50

ANTENNE-TECHNIK

door OXLEY-NOWAK

2e herziene druk. Best.nr. 891 / 19.25

Verkrijgbaar bij uw handelaar!

DISCOBAKEN

(Vervolg van blz. 442)

Zondag 30 juni '57, 14.30 u.

1. Sonate voor viool en piano in G gr. t. (Lekou).

Très modéré

Très lent

Très animé - Très modéré -

Très animé.

Uitv.: Arthur Grumiaux, viool en Riccardo Castagnone, piano.

Opname: Philips A-00348-L

Hoewel kamermuziek zich over het algemeen minder in belangstelling mag verheugen dan orkestrale muziek (ten onrechte), bestaat het eerste deel van dit zondagmiddagconcert uit opnamen, die als zodanig kunnen worden beschouwd, maar die stuk voor stuk van een schoonheid en allure zijn, dat zij ook eens in de concertzaal ten gehore moeten worden gebracht. De sonate van Lekou (1870-1894) is een prachtstuk, dat gevoelig, innig en met veel overtuiging door Grumiaux en Castagnone wordt uitgevoerd. Opname is zeer mooi, persing uitstekend.

Aan de keerzijde: Sonate van Debussy.

Correctie: 15-10.

2. Songs you love.

a) Drink to me only with thine eyes (Harrington-Quilter)

b) Plaisir d'amour (Martini)

c) Auf Flügeln des Gesanges (Mendelssohn)

d) Songs my Mother taught me (Dvorak)

e) Si mes vers avaient des ailes (Hahn)

f) Nur wer die Sehnsucht kennt (Tschaiakowsky)

g) Murrelndes Lüftchen (Jensen).

Uitv.: Elisabeth Schwarzkopf, sopraan, aan de vleugel begeleid door Gerald Moore.

Opname: Columbia CX 1404

Een zeer bijzondere plaat. Zeer beheerst, met grote zangtechniek. Gevoelig en ingetogen, misschien iets te veel ingehouden, maar toch: prachtig. Voor liefhebbers van zang een onmisbare plaat.

Zeer moeilijke opname, maar goed geslaagd. Pianobegeleiding uitstekend in verhouding met soliste. Mooie persing.

Aan de keerzijde eveneens negen korte liederen.

Correctie: 15-8.

3. Kwintet in Es gr. t., K.V. 452 (Mozart)

a) Largo - Allegro moderato

b) Larghetto

c) Rondo - Allegretto

Uitv.: Helmut Roloff, piano

Herman Töttcher, hobo

Heinrich Geuser, clarinet

Kurt Blank, hoorn

Willi Fugmann, fagot.

Opname: DGG 557

Dit kwintet is uit een speciale, zeer fraaie album uitgegeven door de Deutsche Grammophon Gesellschaft (DGG) onder de titel: „W. A. Mozart - Kammermusik-Abend”. Bijzonder fraaie opname gecombineerd met zeer artistieke uitvoering. Zeker de kosten waard om deze unieke verzameling te bezitten.

Correctie: 14-6.

4. „Sheherazade”, Opus 35 - Symphonische suite (Rimsky-Korsakov)

a) De zee en Sindbad's schip

b) Het verhaal van Prins Kalender

c) De jonge prins en de jonge prinses

d) Feest te Bagdad.

Uitv.: Het Concertgebouw Orkest o.l.v. Eduard v. Beinum.

Opname: Philips A-00373-L

Na de pauze wordt met deze bekende en gewaardeerde suite van Rimsky-Korsakov het programma toch nog orkestraal besloten. De geschiedenis van 1001 Nacht is overbekend en de suite beeldt vier verhalen er van uit. De muziek spreekt heel gemakkelijk aan.

Correctie: 15-8.

ONTVANGSTRAPPORTEN GEVRAAGD

DINSDAG 25 juni, donderdag 27 en zaterdag 29 juni vinden de jaarlijkse proefuitzendingen plaats door het radiostation van het Internationale Roode Kruis te Zwitserland, en wel in de 41 meterband op de frequentie 7210 kHz (41.61 m). Op genoemde dagen zal worden uitgezonden van 07.00 tot 08.00 en van 12.30 tot 13.30 met 100 kW, terwijl van 16.00 tot 17.00 en van 21.30 tot 22.30 uur met 25 kW zal worden gewerkt. Op genoemde tijden (M.E.T. = Nederlandse tijd) wordt telkens gedurende 10 minuten gesproken in een

der volgende talen en wel in deze volgorde: Frans, Duits, Italiaans, Engels, Spaans, Arabisch.

Rapporten over de ontvangst met bijzonderheden aangaande verstaanbaarheid, eventuele storing door andere zenders, verhouding van de ontvangststerkte tot die van andere zenders in de 41 meterband, alsmede opgaaf van gebruikte ontvanger en antenne, adresseren aan: Comité International de la Croix-Rouge, 7 Avenue de la Paix, Genève, Zwitserland.

NIEUWS UIT PARIJS

Vervolg van blz. 439

we keramische draadisolatie blijkt zeer langdurig buigen en wringen te doorstaan en hoe betrouwbaar moderne materialen bij hoge temperaturen wel zijn, bewees een werkende multivibrator met een 6J6, opgesteld in een oven bij 200° C.

Origineel qua vormgeving is de stralingsdetector van L'ELECTRONIQUE APPLIQUEE, die er uitziet als een 6 x 9 camera en die een klein speakertje als indicator bezit. Op buizengebied is de serie voor de Hybride-autoradio (6 of 12 V anodevoeding) bij verscheidene fabrikanten aanwezig. PHILIPS toonde o.a. ook een klystron voor 8 mm golven.

De verwachting dat hier luidsprekers alleen maar in „conques" zouden zijn ingebouwd, kwam niet uit. Slechts een enkele, in moderne vorm, was er te vinden, zoals een schelpvormige reflector op een doosvormig meubel bij FILM et RADIO waarin links de versterker en rechts de luidspreker. Laten we op deze stand warempel ook een Ultraflex tegenkomen. Een basreflex luidspreker draagt hier deze bekende naam! Op nog enkele stands troffen we dergelijke luidsprekers aan, o.a. bij SUPERTONE, waar het uiterlijk zeer buitenissig was: een materiaal, dat aan cementpleister deed denken en vier ronde buizen voor de reflectoropening, zo maar in de voorwand uitmondend. GE-GO zocht 't in 'n soort labyrint, een platte kast met vier luidsprekers in een rij op een van de zijden. Tussen de grote vlakken zitten planken, die een zig-zag-kanaal vormen. Een kruising dus van klankzuil en labyrint. Bij AUDAX werd een elektrostatische tweeter getoond, maar niet gedemonstreerd. Stom-eenvoudig van constructie.

PAUL BOYER demonstreerde de „Giritex", een magazijn met eindloze magnetofoonband, met bijbehorend afspelaapparaat, waarin een transistor voorversterker, aansluitbaar op elke bestaande versterker. Deze firma maakt o.a. ook een megafoon met ingebouwde transistorversterker, bereik ca. 300 meter.

Van PHILIPS zagen we 'n nieuw model band, apparaat, de EL3516, met drie snelheden en een frequentiegebied tot 15 kHz bij 19 cm/sec. Voor de kleine magnetofoon is een teller gefabriceerd, die op een van de scharnieren wordt geschoven. Voor filmamateurs heeft SONOCOLOR een aardig snuffje: een band met stroboscopische streepjesrug, die zich laat synchroniseren met de projector d. m.v. een spiegeltje, dat een beetje licht van de projectorbundel onderschept en op de band werpt.

Een geheel nieuwe platenspeler werd door SUPERTONE gedemonstreerd. Als bijzonder snuffje heeft deze een afzonderlijke knop, waarmee de pickup op de plaat gezet en er af wordt gelicht. Een uitkomst voor lieden met onvaste hand. In Frankrijk heet een complete grammofoon — platenspeler met versterker en luidspreker in een koffer ingebouwd — „electrophone"; bij TEPPAZ zagen we een model met maar liefst drie in het deksel verwerkte speakers.

Voor bezitters van platenspelers met de 16 2/3 snelheid noteerden we tenslotte de eerste Europese muziekplaat voor dat toerental, getiteld „Super Party". Merk en nummer: Duret 620V001. Speelt één uur en bevat 20 populaire nummers. De prijs is Frs. 1527.— en de kwaliteit ongeveer als redelijke AM-radio, dus voor de massa ten volle aanvaardbaar.

Fdij

RADIO-TECHNIEK H. G. MEIJER
Gedipl. Radio-Technicus - Telef. 180277
DEN HAAG - Denneweg 53
Uit voorraad leverbaar:

Master BAND-RECORDER
universal type f 385.—
PHILIPS, nieuwste type
met microfoon
en band
f 398.—

R.T.M.

● Koop alleen bij de vakman!

Verzendhuis v. Brabant en Zeeland

RADIO VINK

BERGEN OP ZOOM

Potterstraat 48 - Tel. 0 1640—5306

- **HANDY SOUND MASTER BANDRECORDER** f 348.—
- **AMROH TAPE**
- **MICROFOONS**
- **VERSTERKERS**

Komt u eens langs?

Of schrijft u ons even een briefje.

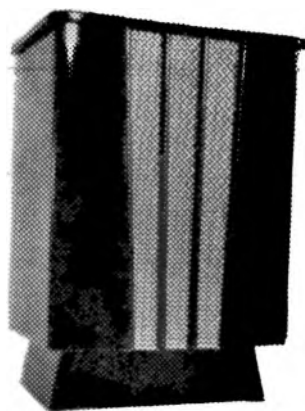
Wij zullen u met volledige inlichtingen van dienst zijn

VOOR LUISTERRIJK LUISTEREN
'n „VERDI" BASREFLEXKAST

met
**PEERLESS
CONCERT
EXTRA**
f 150.—

met
**PEERLESS
CONCERT
FM**
f 153.—

met
**„GOLDEN"
WHARFE-
DALE**
f 212.—



♦ **„WAGNER" INSTALLATIE**

bestaande uit:

„HANDY DISC" PLATENSPELER
„WAGNER" VERSTERKER
„VERDI" en H.F. BREEDSTRALER

Speelklaar f 597.—

Alle eenheden ook afzonderlijk verkrijgb.

RADIO TE KAAT

JANSBUITENSINGEL 2 - TELEF. 25519
ARNHEM

HOOGOVS

IJMUIDEN

De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V.
te IJmuiden vraagt voor haar afdeling Laboratoria en Research

a. een middelbaar technicus

bij voorkeur met diploma M.T.S., fysische of elektrotechniek en met belangstelling voor moderne meettechniek.

De werkzaamheden liggen o.a. op het terrein van de verdere automatisering van processen, het ontwikkelen en toepassen van elektronische weegapparatuur, gasanalyse apparatuur, etc., alsmede het aanpassen van nieuw ontwikkelde apparatuur aan de bedrijfsomstandigheden.

b. een chef

voor de groep technici die zich bezig houdt met het bouwen, controleren en onderhouden van elektronische meet- en regelapparatuur in het bedrijf. Voorkeur wordt gegeven aan hen die in het bezit zijn van het diploma radiotechnicus N.R.G.

Leeftijd: boven 30 jaar.

c. een technicus

bij voorkeur met diploma radiomonteur N.R.G., voor het bouwen, controleren en onderhouden van elektrische en elektronische meet- en regelapparatuur.

Leeftijd: max. 30 jaar.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met beschrijving van opleiding en levensloop worden, vergezeld van een recente pasfoto en onder vermelding van ons nummer RB 816, ingewacht bij de Sociale Afdeling Beambten.

PUZZELCLUB Dr BLAN (Vervolg van blz. 449)

weerstand liep, maar aan de andere kant kwam er iets merkwaardigs aan het licht en daar gaat dit verhaal eigenlijk om: volgens het schema moet die weerstand 4700 ohm zijn en beslist niet 5500 ohm.

De volgende dag toog hij naar de handelaar, vroeg en kreeg een nieuwe weerstand van 4700 ohm, die hij thuis gekomen vlug ging nameten: 4900 ohm. Nu lijkt dat wel raar, maar het was een weerstand met een „tolerantie” van 5 % en dat betekent dat je volstrekt niet boos mag worden als hij 5 % groter of kleiner dan 4700 ohm is; de grenzen liggen dus tussen $4700 - 235 = 4465$ ohm en $4700 + 235 = 4935$ ohm, zodat er op die weerstand niets aan te merken viel met zijn 4900 ohm. Toen ging hij de inmiddels afgedankte weerstand uit het toestel nog eens meten en vond 4800 ohm, zodat hij de nieuwe weerstand niet eens had behoeven te kopen. Maar waarom had hij die avond te voren nu een zoveel hogere waarde gemeten? Was dat een meetfout? Vertel jullie mij nu maar eens waar de dubbele bodem zit.

Voor de nieuwe puzzelvrienden het volgende: iedere jongen of meisje onder de 18 jaar mag meedoen aan deze puzzel. Inzenden op briefkaart naar: „De Muiderkring”, Postbus 10, Bussum. In de linker bovenhoek „Blan Puzzel”. De vier beste inzenders krijgen een prijs en eens in het jaar maken de beste en trouwste inzenders uit mijn club een reisje naar één of andere radiofabriek, een zender of de omroep.

Dr BLAN.

CORRESPONDENTIE. De heer T. Lieuwes in Indonesië, wiens verzoek om contact met tapevrienden ik in een vorig nummer van RB heb opgenomen, bericht mij nu, dat hij inmiddels is verhuisd naar Sumatra. Zijn huidige adres is: Djalan Padang Bulan 451, Medan.

B1.

RB Forum

SCHEMA'S

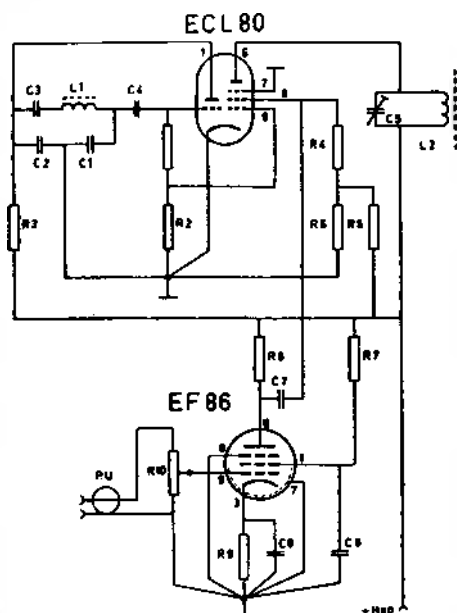
Naar aanleiding van uw redactioneel beraad in het januari-nummer, waarin u nader ingaat op de nieuwe ontwerp-symbolen V2051 en V2054, meen ik mijn kritiek te moeten leveren op uw opmerking dat RB niet aan een afwijking van de normalisatie kan ontkomen (zie RB no. 1, 1957, blz. 13, laatste alinea). In de eerste plaats uit principiële overwegingen, die u met de opmerking — „niet uit misplaatst conservatisme” — niet kunt ontzenuwen, maar in veel sterkere mate uit praktische overwegingen. Bv. op blz. 10 en 11 van het tijdens de laatste Firato door het HCNN gratis ter beschikking gestelde „beperkt overzicht van normen van belang voor elektrotechnici” (16 blz. A6-formaat, oktober 1956, prijs f 0.40) vindt men onder nos. 10, 11, 12 en 13 een eenvoudige oplossing van de door u geschetste moeilijkheden. Bij consequente toepassing van de hierin aangegeven tekenwijze kan een enkele kruising van twee lijnen nooit een doorverbinding voorstellen, zelfs al zou een kleine verdikking ter plaatse de suggestie van een punt kunnen wekken. Ter illustratie wil ik gaarne refereren aan 't schema van de UN-49 op blz. 42 (RB no. 1, 1957), waarvan ik me voorstel dat het middengedeelte als volgt zou kunnen worden getekend (ter vergelijking is het oorspronkelijke RB-schema op blz. 471 afgedrukt

(Red. RB).

Ik vestig hierbij uw aandacht op:

1e. de minder fraai, doch volgens de normen getekende buizen;

2e. de doorverbinding R5, R7;



N.B. Bij het overtekenen van dit schema werd C8 abusievelijk niet als elco getekend, hetgeen in het origineel van de heer Drenth wel het geval was.

3e. de aardpunten. Vanzelfsprekend kan iedere leiding ook apart met de aardlijn worden verbonden, echter het massatekentje op een aparte plaats.

Hiermede hoop ik de opinie van een uwer kritische lezers te hebben verduidelijkt.

FONOLINT VERSTERKER MR 55

Nieuw model-notwerp van
magnetofon-versterker
voor WW liefhebbers

- H.f. wissen
- Diskant en basregelaars
- Meeluisteren

- | | |
|--|---------|
| 1 AMROH universeel chassis en vijf verloopplaatjes | f 4.95 |
| 1 Mu-volt transf. PC100 en Mu-zed. transf. U72 | - 28.45 |
| 2 Muvolett smoorspoelen 6006, 1 Mu-core F4 | - 8.25 |
| 1 Mu-core oscillatorspoel BO 4 | - 6.25 |
| 1 Novocon schakelaar 3 deks, elk 3 x 3 st. (48.080) | - 5.25 |
| 2 B/L plugs en chassisconnectors, 1 idem 3-polig | - 11.70 |
| 4 Philips Noval buizen (EF86, ECC83, 2 x EL84) | - 24.60 |
| 1 Philips vlakgelijkrichter B '50 ~C 100 = | - 6.50 |
| 4 Noval buisvoetjes en 2 -afschermbussen | - 2.70 |
| 4 Vitrohm potm. 470 kΩ KIL, 3 z. P254, 1 m/sch. P56 | - 7.50 |
| 1 Preh instelpotentiometer 0,5 W 100 Ω | - 1.35 |
| 3 Montagebordjes 10-delig en 6 opvullingen | - 2.01 |
| 2 Entrees, 2 tulen en 1 draadsteun 3-lips | - 0.60 |
| 1 Zekering 200 mA en -houder | - 0.44 |
| 1 Steker en 2 m netsnoer; 2 m afgeschermd draad | - 1.34 |
| 9 Soldeerlippen en 36 montageboutjes M3 x 8 en 14 stuks M3 x 20, 5 m montage draad | - 1.39 |
| 1 Novocon staande elco elco 2 x 32 μF/450 V | - 3.90 |
| 1 Novocon koker elco 2 x 32 μF/350 V, id. 8 μF/450 V | - 4.33 |
| 4 Philips elco's 100 μF/12,5 V | - 2.60 |
| 1 Ker. cond. 47 pF en 2 van 150 pF/5 % | - 0.80 |
| 2 Wima kokercond. 1000 pF en 1-2000 en 5000 pF | - 1.11 |
| 3 Wima kokercond. 0,01- 1x0,02- 2 x 0,05- en 4 x 0,1 μF | - 4.56 |
| 3 Vitrohm weerstanden 1 W: 220- 1,5 k- 3,3 k- 15 k | |
| 3 Vitrohm weerstanden: 22 k- 2 x 47 k- 100 k- 120 k | |
| 2 Vitrohm weerst. 220 k- en 1 x 1 MΩ | - 2.48 |
| 1 Vitrohm weerst. 1/2 W: 100- 2 x 1 k- 2,2 k- 22 k | |
| 1 Vitrohm weerst. 33 k- 2 x 100 k- 220 k | |
| 2 Vitrohm weerst. 470 k- 2,2 M- en 3,3 MΩ | - 1.63 |

Totaalprijs onderdelen Fonolint versterker MR 55 volgens omschrijving in Radio Bulletin oktober 1955 f 134.50

Volledige bouwbeschrijving in de „MK” bouwmap D3

Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129 - Telefoon 713047
AMSTERDAM-ZUID I
Giro 313800

RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 55 - AMSTERDAM (W.)
TELEFOON 85315-87289 - POSTGIRO 466928

● Zie ook onze speciale DUMP-ETALAGE in de POTGIETERSTRAAT 61
Van het Centraal Station af zijn wij te bereiken met bus lijn 17

Wij beginnen dit seizoen met zeer speciale aanbiedingen. **OPGELET!!**

FANTASTISCHE KRISTAL MICROFOON, merk SHURE (U.S.A.) Op tafeistandaard. Zeer solide. Compleet met snoer van f 85.— Nu slechts f 25.— Nieuw.

Onverwoestbare transf. voor gloeistroom, spoortrein of acculading. In gietijzer huis. Engels fabriikaat. Prim. 220 V, sec. 2 x 6 V-5 amp. Tegen de populaire prijs van f 12.75. Dito transf. Voor versterker of ontvanger. Krachtig geluid. Prim. 220 V, sec. 1 x 6,3 V-5 amp., 1 x 6,3 V-0,25 A, 1 x 5 V-2 amp., 2 x 345 V-200 mA. Nu maar f 19.75.

PHILIPS TRANSF. Input 110 tot 245 V. Sec. 2 x 280 V-150 mA, 1 x 6,3 V-5 amp., 1 x 6,3 V-5 amp. (doorgewikkeld), 1 x 6,3 V-2 amp. Nieuw f 15.95.

Nu de kans van uw leven! Pracht aanbidding in **UNIVERSEELMETERS!**

Tegen spotprijzen! Alle meters met testsnoeren

TYPE MP6. 14 meetgebieden. 1000 ohm/volt. 0...1000 V in vijf stappen. Gelijk- en wisselspan. 0...250 mA in vier stappen. 0...100 kilohm. Afmetingen: 63 x 95 x 38 mm. Deze **prachtmeter** kost slechts f 22.90.

TYPE Mt 8. Met 17 meetgebieden. 0...2500 V in vijf stappen. Gelijk en wisselspanning 0...500 mA in vier stappen. Output 20...22 db en 5...36 db. 0...10 kR. 0...1 MΩ. Afm.: 120 x 85 x 38 mm. Ook maar f 25.70.

TYPE Mt 90. 17 meetgebieden. 3300 ohm/volt. 0...1200 V in vijf stappen. Gelijk- en wisselspan. 0...300 micro amp. en 0...3 en 300 mA. db-meting. 0...30 kilohm. 0...3 megohm. Afm.: 120 x 85 x 38 mm. Spot! f 27.70.

TYPE P3. SANWA. 18 meetgebieden. 4000 ohm/volt. Afm.: 122 x 90 x 38 mm. f 44.75.

TYPE SP5. SANWA. 2000 ohm/volt. 18 meetgebieden. Afm.: 133 x 92 x 42 mm, met kiesschakelaar. f 51.50.

TYPE SC Hansen. 6000 ohm/volt. Meter inwendig 140 micr. amp. 18 meetgebieden. Met kiesschakelaar. f 51.50.

TYPE TK 70. KEW. 15 meetgebieden. 2000 ohm/volt. Met kiesschakelaar. f 41.—

TYPE PACCOM. 1000 ohm/volt. Met kiesschakelaar. 12 meetgebieden. f 49.75.

TYPE TESTER BOY. In pracht leren etui. 12 meetgebieden. 1000 ohm/volt. Met kiesschakelaar. Tegen de speciale prijs van f 55.—

TYPE TP 3C. SAKURA. 14 meetgebieden. 1000 ohm/volt. Spot f 36.—

EN NU EEN DROOM VAN EEN METER. 2000 ohm/volt. 19 meetgebieden. Afm.: 160 x 110 x 60 mm. Geen f 200.—. Doch slechts f 80.—. Met spiegelschaal f 85.—.

De **NIEUWE PHILIPS BANDRECORDER** is er!

9,5 cm. Opneemindicator. Versneld heen en terug. In prachtige koffer met complete versterker, band, microfoon is de prijs nu f 398.—. Bestelt direct! Voorraad beperkt!

HANDY SOUND MASTER, 19 cm, versneld heen en terug, met complete versterker in luxe koffer nog steeds f 348.—.

PRIJSVERLAGING! NIEUWSTE PHILIPS WISSELAAR

3 toeren, licht gewicht, van f 125.— nu f 98.—. Inbouwmotor licht gewicht, drie toeren, van f 78.— nu f 58.—. Dito m. onderzet. Dus zo bij uw toestel te plaatsen, v. f 88.— nu f 68.—.

B.S.R. Engels import. Complete wisselaar met versterker in koffer. Pracht geluid. Van f 350.— nu f 225.—. Alle artikelen met volle fabrieksgarantie!

UW BATTERIJTOESTEL OOK OP LICHTNET MET GRUNDIG NETVOEDINGSDEEL
Type Micky Boy. Klein form. Input 110-220 V, output 1,5 en 90 V. Geen f 35.— doch f 19.75

DE NIEUWSTE BATTERIJSUPERS, TEGEN GEKKE PRIJZEN!

Zelfbouw overbodig. Type silver miniatuur. 3 buizen 6 krings super. Met oortelefoon. Hoe kan het, voor f 59.—.

TYPE OTA. 4 buizensuper met ingebouwde speaker. Ook maar f 75.—.

TYPE SILVER. Met grotere luidspr. Zeer veel zenders. Nu f 85.—. Alle toestellen met keurig bakeliet kastje en ingebouwde ferrit antenne, exclusief batterijen.

2000 uur radiogenot voor f 1.50 met een batterijsuper. HOE DAT KAN?

NATUURLIJK MET DE NIEUWSTE TRANSISTOR RADIO. Complete ontvanger in pracht kastje. Ingebouwde l.s. ideaal voor uw vakantie, woonschip, tuinhuis enz. Dus bijna een jaar lang muziek, met vier batterijen van 1,5 V. En de prijs van zo'n pracht ontvanger is slechts f 247.50. Grotere uitvoering f 295.—.

Voor spoortrein, gloeisp. transf. Input 220 V, output 12,6 en 25 V-1 amp. f 6.50. Siemens transf. 110...220 V input bij 6,3 V-4 amp. output f 6.50. Siemens gelijkrichtcel. Brugschakeling. Max. 25 V-1 amp. Geen f 12.50 doch nu f 7.75. Nieuw! Erres transf. 220 V bij 3,4-5-6 V 2,5 amp. Spot! f 3.95

Wist u dat wij ALLE SOORTEN BAND LEVEREN voor bandrecorders?

Een greep. **DE OERSTERKE SONY BAND**, 360 m. Te vergelijken met veel duurdere band. Nu f 15.—. **IRISH** 360 m f 15.—. **BASF** 360 m f 19.80. **SCOTCH** 360 m f 19.80.

BASF langspeel 515 m f 29.80, enz. enz.

SPOTKOOP. SIEMENS 15 W BALANSUITG. 2x7 kilohm, 2-5-7 ohm, bijna voor niets f 9.—

SIEMENS TRILLERS, 6 V (zonder bus). Nieuw! f 6.50. Dito met bus en octalvoet. Nieuw! 4,8 volt, beide zijn enkel, f 6.50.

VOOR KNUITSELAARS, PRACHT BAK (voor oscillograaf etc.) bevat onderdelen zoals weerst., condensatoren, pot.meters. Dit is een chassis met kast. Mooi grijs gespoten. Type als 62 set. Slechts f 6.75.

SPECIALE PRIJS! VOEDING input 115 V, output 2 x 2300 V-300 mA f 25.—.

BENUT NOG UW KANS! Nog enkele 62 sets voor f 55.—. Nieuwe VCR517 f 20.—.

Boven f 40.— franco, uitgezonderd speciale aanbiedingen. Minimum rembours postpakket is nu f 0.95. Uitsluitend verzending onder rembours.

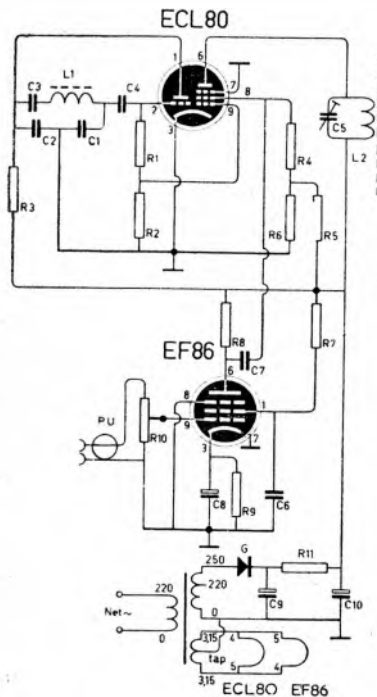
Gaarne wil ik echter de eventueel gewekte indruk, als zou ik in het bovenstaande kritiek hebben willen uitoefenen op de duidelijkheid van RB schema's in het algemeen en die van blz. 42 in het bijzonder, wegnemen. Op het punt van overzichtelijke rangschikking en duidelijke weergave nemen de schema's in RB een uitnemende plaats in.

Amstelveen

G. DRENTH

Wij staan altijd open voor opbouwende kritiek en zijn de heer Drenth dan ook zeer erkentelijk voor zijn brief. De daarin naar voren gebrachte argumenten willen wij zeker niet bestrijden, wel echter puntsgewijs van commentaar voorzien.

Ad 1e. Uitvoering in diapositief van de — geheel volgens de regels getekende — buisymbolen betekent nog niet inbreuk op de normalisatievoorschriften; deze laten de te-



kenaar enige — uiteraard kleine — speling om zijn tekening een „eigen cachet“ te geven.

Ad 2e. Deze methode laat inderdaad niets aan duidelijkheid te wensen en wordt o.a. door onze collega's van Wireless World reeds sinds jaren gepropageerd. Voor de tekenaar heeft zij een klein bezwaar, nl. dat vele lijnen niet meer in elkaars verlengde kunnen liggen, hetgeen extra werk meebrengt. Ons pleit voor de „boogjes“, die het volgen van een bepaalde, verbinding dwars door gecompliceerde kruispunten gemakkelijker maken, wordt echter niet verzwakt.

Ad 3e. Toepassing van deze methode, die op onduidelijk wijze één gemeenschappelijk aardpunt aangeeft, hebben wij destijds serieus overwogen; omdat echter die schuin verloopende lijnen het totale schemabeeld spoedig een enigszins wild karakter geven, terwijl bovendien bij het drukken de kans groot is dat dicht bij het knooppunt de zeer kleine ruimte tussen de lijnen vol loopt, hebben wij hiervan afgezien en de thans gevolgde methode gekozen, waarbij de dikke lijn de plaats inneemt van één enkel aardpunt, nader aangeduid door het massateken.

RED. RB

Nu levert

STUUT en BRUIN

voor elke radio-amateur een **Universeel meter**

Towa MT 90: 3300 Ω /V DC en AC

AC en DC: 6-12-60-300 en 1200 V

DC: 300 μ A-3 en 300 mA.

Wst.: 0-30 k-3 M Ω - Meter zelf: 100 μ A

Slechts f 27.70

Towa MT 8: 2000 Ω /V DC en AC

AC en DC: 10-50-250-500 en 2500 V

DC: 500 μ A-50 en 500 mA

Wst.: 0-10 k-1 M Ω - Meter zelf: 150 μ A

Slechts f 25.70

Zeet grote keuze **UNIVERSEELMETERS:** 39 verschillende van bekende en minder bekende merken in prijzen van f 21.90 tot f 330.— voorradig. — Onze stock eenvoudige meters, merkmeters en dumpmeters, in alle formaten, omvat ca. 2500 stuks in 233 verschillende meetgebieden. Prijzen vanaf f 3.25 tot f 89.—.

Elke meter naar uw wens in maximaal 14 dagen na ontvangst van uw order.

Ontvangen de originele **AMPHENOL** zendkabel voor vermogen van 1 kW voor UHF 70 Ω flat f 1.75 en 300 Ω tubular f 1.40 p.m.

Nog enige zendkristallen 200 Kc à f 3.75

Wij ontvingen de nieuwste **GEC metal cone luidspreker** ad f 95.—. De bijbehorende „pressure unit“ (hoogtoon) ad f 68.— met instructieboek voor zelfbouw van de aangepaste speciale klankkast!

Alle industrie- en bijzondere buizen direct leverbaar!

Elektrische tellers met 4 cijfers f 2.10

Freischwinger telefoonschelp laag Ω f 2.95

Magn. enkelv. telefoon met beugel.

Telefoon 110 758 - Giro 28 30 62

PRINSEGRACHT 34 - 's-GRAVENHAGE

Eldorado voor de radioamateur!

Bij een
WETENSCHAPPELIJKE
RIJKSINSTELLING TE DELFT
kan een

Electronicus

geplaatst worden voor de ontwikkeling en de bouw van elektronische meet- en regelinstrumenten, o.a. voor kernfysisch onderzoek. Ervaring op elektronisch gebied is noodzakelijk; diploma's strekken tot aanbeveling

Brieven onder letters ANW, bureau RB.



De juiste antenne voor Insum is in

FRIESLAND	-	Tewea type TV 56/04
GRONINGEN	||	
DRENTE	||	Tewea type TV 56/24
N.W. OVERIJSEL	||	

*Voor „Signaalsterktemetingen” van de
zender Insum verwijzen wij naar
het vakblad voor de radiohandel „Radio
Wereld” van 10 mei j.l.*



is af

**2e WITTENBURGERDWARSSTRAAT 15
AMSTERDAM-C, TEL. 743211**

3e, geheel herziene druk!

THANS GEBONDEN IN PLASTIC BAND EN BESCHERMD DOOR
KUNSTDruk STOFOMSLAG

336 pagina's - Gebruiksaanwijzing in
9 talen - ca. 1900 Amerikaanse en
Europese ontvang- en versterkerbui-
zen, katodestraalbuizen en transistoren
- Schematische schakelbeelden - Hoofd-
groepen door kleurranden aangegeven
- Tabellen met instelgegevens voor
audioversterking en balansinstelling,
vergelijkingstabellen voor legertypen



DE MUIDERKRING Bussum - Nederland
Postbus 10 - Giro 83214

7.50

(Bfr. 130,-)
Bestelnr. 760

BIJ UW HANDELAAR VERKRIJGBAAR

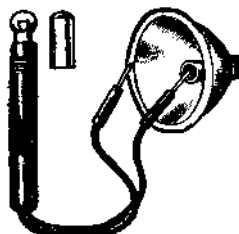
**DE SCHEIKUNDIGE PRODUKTEN
EN WERKTUIGEN VOOR
ELEKTRICITEIT, RADIO EN
TELEVISIE**

van



onderscheiden zich door hun

- doeltreffendheid,
- duurzaamheid,
- voordelige verpakking in verzegelde flesjes en bussen van 2 ons af tot 5 gallon en meer.



- Strip-X voor het ontbloten van gelakte draad (Litzedraad)
- lijmen voor luidsprekers, bakeliet, plastische stoffen, plexiglas, polystyreen, buisvoeten, metalen, glas, enz.
- krimpvernis in alle kleuren,
- kontaktzuiveraars van alle aard,
- oplossers voor alle gebruik,
- metaalwaren in Amerik. maten,
- speciale werktuigen voor radio en televisie.



**Uitsluitende vertegenwoordigers voor
Benelux en Belgisch Kongo:**

INTRA-BEL

P.V.B.A.

**Brogniezstr. 18-20 - Brussel (Zuid)
Telefoon: 22.18.20 (2 lijnen)**

**SOLVABELE PLAATSELIJKE
AGENTEN GEVRAAGD**

Uitreiking Scotch prijs



DE SCOTCH 1000 GULDEN PRIJS 23 APRIL UITGEREIKT

In de toonzaal van Radio Gooiland te Hilversum, de zaak die de band verkocht waarop de winnende opname in de Scotch 1000 gulden prijsvraag werd gemaakt, overhandigde de heer W. Peeters (rechts) van het Scotch Soundrecording Tape Verkoopkantoor de prijs aan de heer R. C. Roeters. Deze bestond uit 24 Scotch langspeelbanden ter waarde van / 500.—, terwijl eveneens 24 banden aan de heer Mol, leverancier van „de winnende band“, werden ter hand gesteld. De heer Roeters maakte zijn opname m.b.v. de door hem zelf vervaardigde apparatuur, welke als 20ste ontwerp in de rubriek Gratis Experimenteren in RB '55 no. 9 werd beschreven. Voorselectie van de 100 ingezonden banden leverde een tiental op, dat in aanmerking kwam voor beoordeling door de jury, gevormd door mevr. Marie Hamel en de heren Frits van Dijk en Ben Aerden.

60 % van de opnamen bleek te zijn gemaakt op „Handy Sound“.

In zijn toespraak stelde de heer Peeters o.m. dat vele radiohandelaren nog te weinig begrip hebben voor het belang dat de verkoop van magnetofon-apparaten en -banden ook voor hen kan betekenen. Tot de uitzonderingen behoort in elk geval de heer Peeters zelf, die door deze Scotch prijsvraag de aandacht, zowel van handel als van particulieren, heeft gevestigd op de mogelijkheden van geluidsregistratie.

Radio Marco N A S S A U L A A N 10 Haarlem

Telefoon 11433 - Giro 400183

MARCO'S SUPER-SENSATIE! Megatron-onderdelen (bekend onder de namen „Prefab” en „Elite” tegen afbraakprijzen (tijdelijk aanbod):

3 banden spoelblok / 5.95 (met trimmerplaat / 6.95). Bijbehorende duocondensator / 0.95; MF transformatoren per stel / 2.95; stationsschaal / 2.95 (glasplaat, glasplaathouder en snaarwiel) aandrijfas + -lager / 0.45. Per complete set geen / 13.25 maar / 12.—, bij meerdere sets extra 10 % korting.

KATODESTRAALBUIZEN type 517 (16 cm scherm) voor TV en oscilloscoop.

Gloednieuw in krat. Is gelijk aan VCR97, doch veel helderder scherm / 22.50

KOOL-KEELMICROFOONS, gloednieuw in originele verpakking / 2.95

Een nieuw dump-artikel! OORTELEFOONS (model menselijke oorschelp) waarin een magnetisch element + aanpassingstransformator. Weegt slechts enkele grammen. Bijzonder geschikt voor kussentelefoon v. zieken, bedlegerigen enz. / 3.95

RENTANT-POST. Freischwinger luidsprekers (magneetsysteem, hoogohmig), merk „Isophon” / 2.95 (bij meerdere stuks / 2.45).

ANTENNES (zg. radarspiegels) geheel opvouwbaar v. bootjes, kampeerdere / 4.75

„SIGNAAL” units. Nog enkele exemplaren. Is eenvoudig te completeren tot a.f. buisvoltmeter en unimeter. Buitengewoon mooi materiaal. Bevat o.a. royale Nieaf-meter 1 mA Westinghouse meetcel. 4-deks 9-standenschak. Buis ECC40 met aanhang en gemonteerd op pracht chassis, met schema / 29.50

SELEENCCELLEN, enkelfazig 250 V-250 mA tijdelijk / 3.25

KRISTAL-OORTIPS zg. doventelefoontjes v. zakradio's, transistortoestel, enz. Gloednieuw / 5.50

DUMPBUIZEN (zie vorige annonces) gloednieuw, merendeels in orig. fabr. verpakking, gebruikt, maar beslist goed. Tijdelijk aanbod!

ECL80 / 2.75, 6U8 (ECF82) / 3.25; 12BY7 (videobuis) / 2.75; 5V4 gelijkr. 250 mA / 1.75;

6X8 (mengbuis, Noval) / 2.25; 6CB6 / 2.75; ECC81/82 / 3.25; 6CD6 / 2.75; 6AU6 / 2.75.

Postorderverzending door geheel Nederland. In verband met de zeer sterk gestegen remboursementkosten adviseren wij onze afnemers voor kleine bestellingen bedrag + porto meteen over te maken bij de bestelling.

HET SPECIALE ADRES VOOR DE WARE AMATEUR

Radio „De Jacobsstaf” SEDERT 1945

Buntlaan 78 - Driebergen (U.) - Telefoon 03438—2793 - Giro 540952
levert u ALLES wat u wenst:

- van kristalontvanger tot kortegolfzender,
- van transistordoes tot WW-installatie,
- van zakagenda tot complete radiobibliotheek

Dit alles vindt u in ons uitgebreide prijzenboek, dat wij u omgaand toezenden na ontvangst van / 2.— (buiten Nederland / 2.50 per internationale postwissel). In het boek ligt een tegoedbon van / 2.—, die inwisselbaar is bij totaalbestelling van / 10.—. Het prijzenboek is bijgewerkt tot en met april 1957



Bij de **RIJKSLUCHTVAARTDIENST** op het luchtvaartterrein EELDE kan een

VLIEGTUIGRADIOMONTEUR

in de rang van **CHEF-MONTEUR** worden geplaatst. Taak: installatie en onderhoud van radio-apparatuur aan boord van de lesvliegtuigen in gebruik bij genoemde afdeling. Kandidaten dienen in het bezit te zijn van het diploma L.T.S. (elektrotechniek) en het diploma radio-monteur N.R.G. Ervaring met vliegtuigradio-apparatuur is vereist.

Salaris maximum / 469.— per maand.

Schriftelijke sol. onder Ba 7/841/7670 (in linkerbovenhoek env. en brief) aan de directeur van de Centrale Personeelsdienst, Spui 49, 's-Gravenhage.

Fantastisch

is de nieuwe **ELNORA SUPER AM-FM '57-'58**

Dit is de reactie van de velen die reeds 'n set gebouwd hebben. Ook u zult vol lof zijn bij het zien van de mooie notenhouten, gepolitoerde kast, het stevige chassis en de prima kwaliteit van de onderdelen.

Speciale eigenschappen van deze set zijn:

grote gevoeligheid,
fraai uiterlijk,
zeer goede geluidskwaliteit,
Elnora garantie,
prima verpakking,
lage prijs

Geheel compleet f 239.—



Indien de set bij ontvangst niet aan uw verwachting voldoet, kunt u deze, na voorafgaand bericht, onder rembours terugzenden.

Verzendingen door het gehele land onder rembours

KRANENBURG-GOUDA

RADIO TECHNISCH BUREAU

- VLAMINGSTRAAT 29

- TELEFOON 3566



AL ZO LANG AAN DE SPITS

AURORA

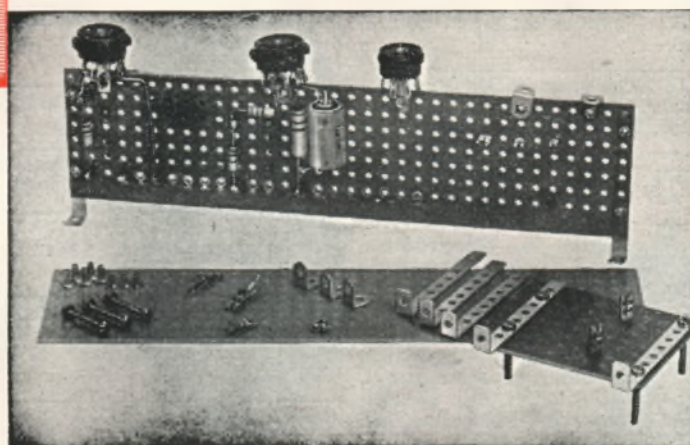
KONTAKT



MECANO MONTAGE

Een nieuw en doordacht montage-systeem. Samen met de noval en miniatuurbuizen kunnen hier eenvoudige en zeer gecompliceerde schakelingen op uiterst simpele wijze mee opgebouwd worden.

De delen zijn als het ware pré fabricated. De tijdsbesparing van monteren is enorm.



Mecano montage strip, van hoogwaardig pertinax, 54 x 216 mm	/ 1,23
Idem 51 x 65 mm	„ 0,35
Idem 42 x 65 mm	„ 0,30
Mecano hoeksteun, met 8 gaten	„ 0,08
Idem met 2 gaten	„ 0,05
Mecano soldeerlip, totale lengte 8 mm	„ 0,02
Idem 11 mm	„ 0,03
Idem 14 mm	„ 0,03
Idem 19 mm	„ 0,04
Mecano aardingsstrip per dm	„ 0,12
Mecano noval buisvoet met bevestigingspen voor mecano montagestrip	„ 0,40
Idem miniatuurvoet	„ 0,30
Mecano holniet voor het vasthouden van bovenstaande delen, lengte 4 mm	„ 0,01
Idem holniet 6 mm	„ 0,01
Mecano montageboutje 2.6 x 10 mm met moer	„ 0,04

1 2 3
AURORA
VIJZELSTRAAT 27-29-31-35
TELEF. 36762-31615
AMSTERDAM

4
KONTAKT
WAGENSTRAAT 49
TELEF. 117267
DEN HAAG

5
KONTAKT
HOOGSTRAAT 192
TELEF. 129200-129300
ROTTERDAM

6
KONTAKT
NEUDE (hoek Voorstraat)
TELEF. 16662
UTRECHT

MK RADIOMARKT

Voor deze rubriek alleen annonces onder letter. Tarief: 75 ct. (België 15.- fr.) per aangeboden of gevraagd artikel, dat op de beknoptste wijze moet worden aangegeven. Uitsluitend bij vooruitbetaling vóór de 10e van iedere maand. Bij beantwoording postzegel van 10 ct. (2.- fr.) voor doorzenden brief bijsluiten. Geen verantwoordelijkheid kan worden aanvaard v. zetfouten of inhoud.

AANGEBODEN

A 3823 Ventilator v. projectielamp f 15.-; Astatic T3 Micro f 30.-; Volkssneyer gram.pl.opn. app. snijkop 5 f 40.-; AM staafant., 7 m. gesch. v. TV f 20.-; 6 st. Unitran transf. v. 60 W verst. 40...14000 Hz, samen f 95.-; Kunstl. beklede koffers v. Garrard p.u. en wissel. enz. f 25.-; Ferguson kofferradio 250B m. plastic accu, gr. volume f 115.-.

A 3824 Oscill.sp. B.O.4; Fonolint enkelsp. opn. en wisk.; schak. 4 dek, 3 st., 3 secties, tot. f 25.-.

A 3825 TV set m. VCR97 (Oog in Al) z. geluidsdeel f 100.-.

A 3826 Inruil- en sloopradio's, w.o. pr. batt. ontv.; Dynatone Multiper opzetrecorder f 50.-.

A 3827 Novocon schaal TD 101 m. glaspl. 4033, nw. f 15.-; Omega 3 bnd blok m. m.f. transf. z.g.a.n. f 15.-; DL91, 2 x DAF41, ECH81, EL84, EABC80, nw. f 22; 35Z5GT, 50L6GT, 12SK7, 12SA7, 12AT6, 12BE6, 50B5, 35W4, met houders f 15.-.

A 3828 Ph. i. g. s. ECH4 f 3.-; EBF2 f 2.50; EF9 f 2.-; EF6 f 2.50; EL3 f 2.-; EM4 f 2.50; AZ1 f 1.50; EL6 f 4.-; 148 sp.bl. f 17.-; Duo cond. DC 203 f 4.-; Pinup-schaal TD 101 + gl.pl. f 9.-; MF transf. 2 x 51 + 1 x 52 f 2.-; Uitg. 7000/2-5-12 en 3500 idem f 2.-; verz. ond. remb.

A 3829 TV antenne v. kan. 2, Teweia, z.g.a.n., ruilen of 2/3 van de prijs.

A 3830 60 W eindverst. met Thord. transf., output en neg. meter. Uitv. geg. op aanvraag. Hoogte bod of r. t. klemb. camera, TV ontv., Multimeter, toongen. of LP platen.

3831 Super m. AMROH sp.bl. en m.f., 20 cm l.s. in notengesp. kast f 125.-; MG super 100 mA transf., univ. uitg., dubb. toonreg. in kastje f 65.-.

A 3832 Ronette Fonofil. p.u. nw. f 12.-; Gram. motor BSR m. pl. f 8.-; Basreflex kast 80 x 40 x 30, gat Ø 24 cm f 12.-; Acoust. bor 64 dm³, gat Ø 20 cm f 12.-.

A 3833 Compl. stel i. g. s. z. onderd. v. super, w.o. nw. 733 sp.blok en 4 bzn. f 50.-.

A 3834 Elektronisch orgemateriaal.

A 3835 Spoe.en v. d. Viddeleer toonreg. in Mu-met. huis (MC 40) m. bijbeh.pot.meter f 25.-.

A 3838 10 x GSN7 à f 2.00; 10 x 12AX7 à f 3.-; 6 x 12A6, 5 x 6AK5, 6 x 6AU6, 5 x 6BA6, 4 x 12SJ7 à f 2.-; 1 mA meters à f 15.-; Voltmeter 0...30 V f 10.-.

A 3837 Voll. stel onderd. m.c. bzn en kast voor Geloso 6 bnd bal. super m. Unitran transf. C/ 125.-; Collaro transf. dr.tafel zw. 30 cm plat., 3 sn., als nw. v. WW f 125.-.

A 3838 Kontakt rec. onderd. 3 Metz koppen en kast 40 x 30 x 22 z. verst. m. 2 x 360 m. band f 120.-.

A 3839 Handy Sound bandrec., compl. m. hoes t. e. a. b.

A 3840 Exp. transf., prim. 110...220 V sec. 2 x 600 V f 12.50.

A 3841 EAMI recorder + 3 bnd en micr. in koffer, z.g.a.n., t. e.a.b.

A 3842 Z.g.a.n. 10 pl.wiss., 3 snelh., m. verst. en pl. v. inb. f 100.-, of r. v. bandrec. z. bijbet.

A 3843 UN-40 verst. 6 W in met. kast m. ing. o.p.-meter, pr. t. kostprijs onderd. f 85.-.

A 3844 Ph. ontv. LX401UB, speelt op batt. en net, i. g. st., pr. billijk; Electron jrg. 1946 t/m '53, 1e zes jrg. met band, t.e.a.b.

A 3845 AM-FM comm. ontv. 23.7...70 MHz, 5 banden, var. bandbr., voed. 110...250 V en 12 V, BFO en X-tal.

A 3846 Ronette kr. p.u., 78 t.; accutriller + transf.; ECC40; 14 rimlock buishouders; Unitran MCD ing. bal. transf.; nw. Zw.-meter 50 A 150 Ø inb.

A 3847 10 W verst. (2 x EBL21) f 54.50.

A 3848 Ongebr. onderd. v. Peeters recorderdeck. Lijst op aanvraag.

A 3849 Peeters Sup. recorderdeck, 3 snelh., 3 mot. f 130.-; Peeters verst. compl. m. bzn f 115.-.

A 3850 Handb. Radiotechniek Rens & Rens, dl. 2, 3 en 7, f 20.1 perdeel.

A 3851 5 x Cossor 807; X65; 2 x 6V6G; 2 x 6J7G; 3 x 6K7G.

A 3852 Elec. Haw. gitaar f 30.-, of r. v. p.u.

A 3853 S prof. bandopn. install., 19 cm/s, dubb.sp., 3 mot. 125 W. sch. tabl. met contr.-syst. Verst. MR 55 en toebeh. of r. v. een Volksw., '48-'49, defect geen bezw.

GEVRAAGD

V 1625 Verdi basreflex kast.

V 1626 Twee bedrijfskl. Walkie-Talkies, o. i. d., geschikt v. gebr. m. morse-sleutel.

Reflectanten op deze annonces moeten voor doorzending een postzegel van 10 cent (België 2.- fr.) in-sluiten.

Zonder deze porto worden door ons geen brieven doorgezonden.

DE MUIDERKRING

BIND ZE IN!

Losse inbindbanden

kunstleer — voor de jaargang 1956, met inhoudsopgave f 1.50

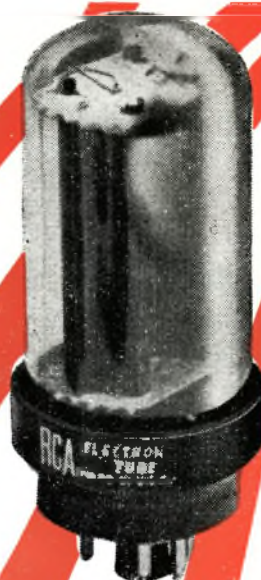
Ook voor de jaargangen 1951 t/m 1955 zijn nog

INBINDBANDEN

met inhoudsopgave verkrijgbaar à f 1.50

Nog enkele **COMPLEET INGEBONDEN JAARGANGEN 1955 en 1956** f 8.50

DE MUIDERKRING BUSSUM



RCA voor topprestaties

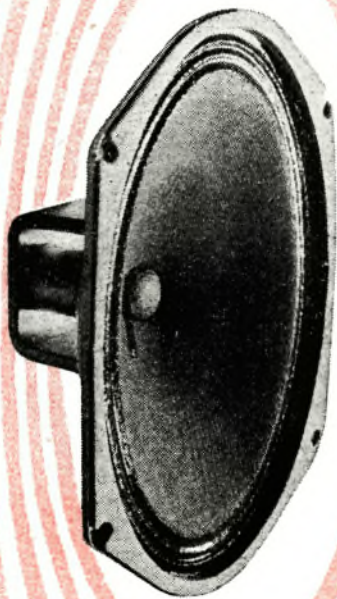
Elke RCA buis is het product van een voortdurende research-arbeid om de beste radiobuis te brengen voor de laagste prijs. Precisiearbeid en de juiste controle op het elektrodensysteem van deze RCA buizen verwezenlijken het ideaal van een goed eind-product, dat naast een langere levensduur de beste resultaten oplevert.

De kwaliteit van de RCA buis houdt gelijk tred met de eisen, welke nu en in de toekomst aan Uw ontwerpen worden gesteld, die eisen welke normaal slechts verwacht kunnen worden bij geselecteerde buizen van ander fabrikaat.



KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

Vertegenwoordiging voor Nederland:
AMROH - MUIDEN - TEL. 02942 - 341*



Een weelde van klank

met deze **nieuwe** luidspreker

Peerless Bantam HF ovaal
hoge tonen weergever

Voor een natuurgetrouwe weergave van muzikale boventonen en allerlei geluiden, speciaal van slaginstrumenten, is een zeer bijzonder geconstrueerde luidspreker benodigd.

De Peerless Bantam HF ovaal bezit daartoe o.a. een speciale conus en een bewikkeling van aluminiumdraad.

Door zijn ovale vorm kan men in een beperkte ruimte toch een groot conusoppervlak bereiken.



Peerless



Met een toongebied van 1000 ... 16000 Hz is de HF ovaal bij uitstek geschikt voor installaties met een scheidingsfilter. Met één HF ovaal reeds wordt het ruimtelijk effect goed bereikt; met twee exemplaren echter is dit nog sterker.

Impedantie: 5 Ω

Frequentiegebied: 1000 ... 16000 Hz.

MUIDEN - TEL. 02942 - 341*