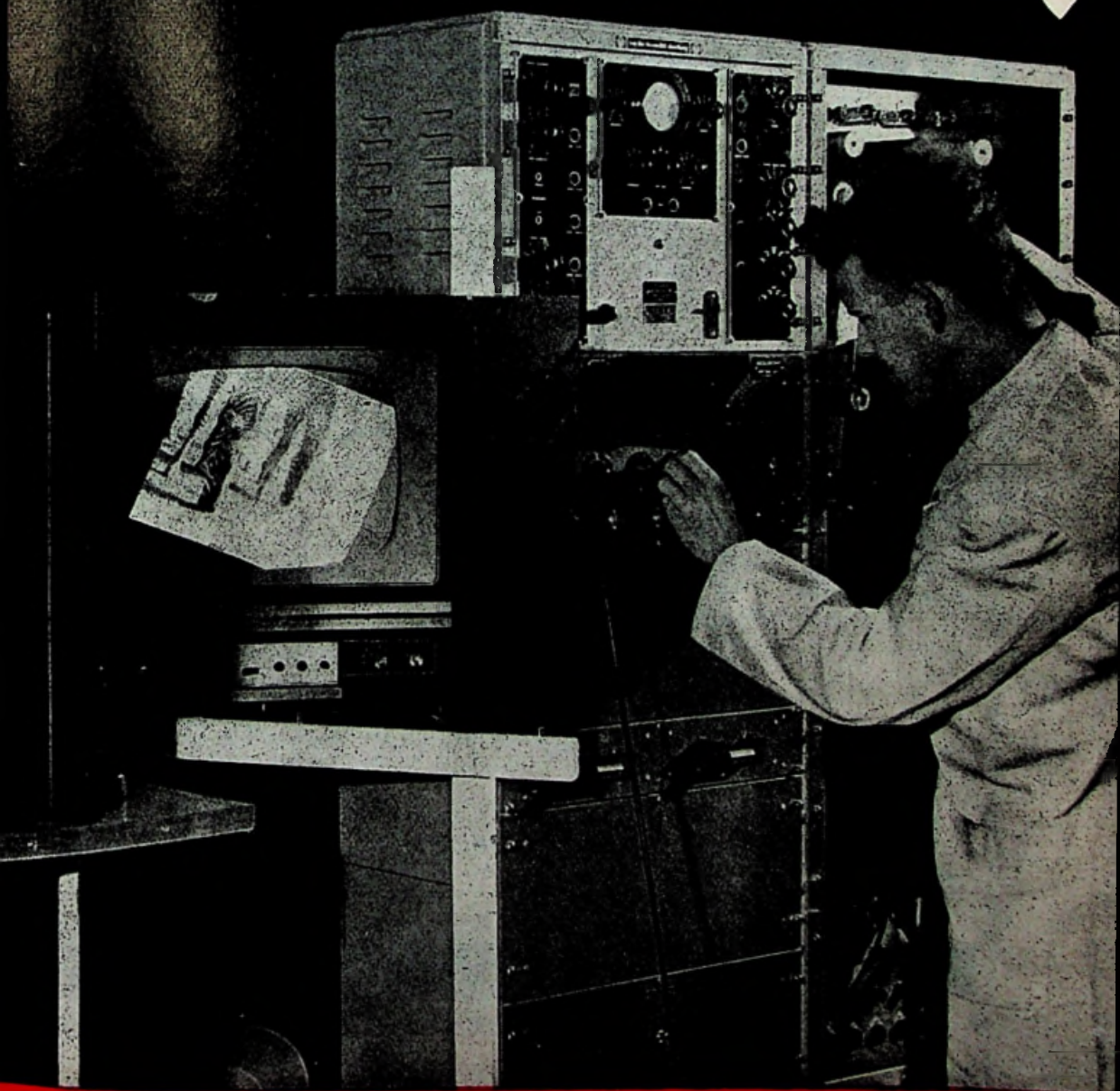
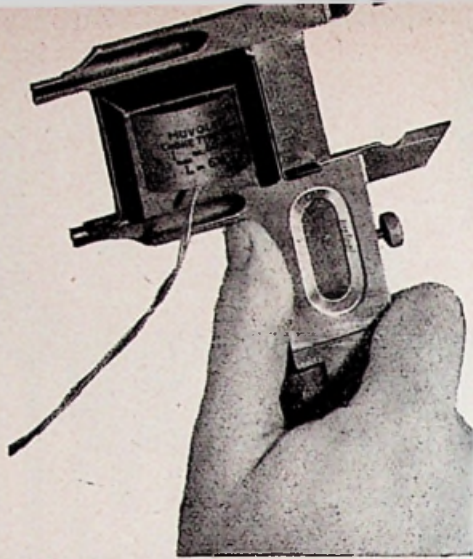


# RADIO

# Bulletin



MAART 1957 - 26e JAARGANG No. 3 - 65 CENT



## Ruimteprobleem opgelost

**Muvolett**

Muvolett uitgangstransformatoren en smoorspoelen munten uit door bijzonder kleine afmetingen en gering gewicht.

In moderne compacte apparatuur, waar elke millimeter moet worden uitgebuit, zijn het daarom de aangewezen onderdelen.

Ondanks het kleine ijzervolume werd door het wikkelen op de modernste geautomatiseerde „Multiwinder” machines toch een voldoende hoge zelfinductie bereikt.

Het maximaal benodigde grondoppervlak voor het monteren van een Muvolett bedraagt slechts  $\frac{1}{5}$  dm<sup>2</sup>; het ingenomen volume niet meer dan 74 cc

De primaire impedanties van de Muvolett uitgangstransformatoren omvatten een gebied van 2000...25000 ohm; de secundaire impedanties desgewenst tussen 1 en 15 ohm.

Door de grote impedantiebereiken, geringe afmetingen, klein volume en laag gewicht zijn de toepassingsmogelijkheden van MUVOLETT uitgangstransformatoren en smoorspoelen bijzonder talrijk.

7043 - Pr. 7000 $\Omega$ - sec. 3 $\Omega$ . . . . .	f 3.75
7045 - Pr. 7000 $\Omega$ - sec. 5 $\Omega$ . . . . .	f 3.75
3535 - Pr. 3500 $\Omega$ - sec. 5 $\Omega$ . . . . .	f 3.75
6006 - Smoorspoel 60 mA 6 H . . . . .	f 3.—



**KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA**

MUIDEN

TELEFOON 02942-341\*

# D.C.M.E.

Steenweg op Waterloo 608  
BRUSSEL  
Tel. 44.48.25 en 44.48.26

## Voor onze Nederlandse en Belgische amateurs!

Onze firma beschikt over grote voorraden nieuw surplus-materiaal, afkomstig van het Amerikaanse leger - Prijzen buiten alle concurrentie!  
**KWARTS-KRISTALLEN voor alle doeleinden**

Ontvangen een volledige reeks KRISTALLEN FT-241 (bruin), oscillerend in de FM band.

Grond-freq. (kHz)	Output-freq. (MHz)	Grond-freq. (kHz)	Output-freq. (MHz)	Grond-freq. (kHz)	Output-freq. (MHz)	Grond-freq. (kHz)	Output-freq. (MHz)	Grond-freq. (kHz)	Output-freq. (MHz)
375.000	27.0	408.333	29.4	441.666	31.8	475.000	34.2	508.333	36.6
376.388	27.1	409.722	29.5	443.055	31.9	476.388	34.3	509.722	36.7
377.777	27.2	411.111	29.6	444.444	32.0	477.777	34.4	511.111	36.8
379.166	27.3	412.500	29.7	445.833	32.1	479.166	34.5	512.500	36.9
380.555	27.4	413.888	29.8	447.222	32.2	480.555	34.6	513.888	37.0
381.944	27.5	415.277	29.9	448.611	32.3	481.944	34.7	515.277	37.1
383.333	27.6	416.666	30.0	450.000	32.4	483.333	34.8	516.666	37.2
384.722	27.7	418.055	30.1	451.388	32.5	484.722	34.9	518.055	37.3
386.111	27.8	419.444	30.2	452.777	32.6	486.111	35.0	519.444	37.4
387.500	27.9	420.833	30.3	454.166	32.7	487.500	35.1	520.833	37.5
388.888	28.0	422.222	30.4	455.555	32.8	488.888	35.2	522.222	37.6
390.277	28.1	423.611	30.5	456.944	32.9	490.277	35.3	523.611	37.7
391.666	28.2	425.000	30.6	458.333	33.0	491.666	35.4	525.000	37.8
393.055	28.3	426.388	30.7	459.722	33.1	493.055	35.5	526.388	37.9
394.444	28.4	427.777	30.8	461.111	33.2	494.444	35.6	527.777	38.0
395.833	28.5	429.165	30.9	462.500	33.3	495.833	35.7	529.165	38.1
397.222	28.6	430.555	31.0	463.888	33.4	497.222	35.8	530.555	38.2
398.611	28.7	431.944	31.1	465.277	33.5	498.611	35.9	531.944	38.3
400.000	28.8	433.333	31.2	466.666	33.6	500.000	36.0	533.333	38.4
401.388	28.9	434.722	31.3	468.055	33.7	501.388	36.1	534.722	38.5
402.777	29.0	436.111	31.4	469.444	33.8	502.777	36.2	536.111	38.6
404.166	29.1	437.500	31.5	470.833	33.9	504.166	36.3	537.500	38.7
405.555	29.2	438.888	31.6	472.222	34.0	505.555	36.4	538.888	38.8
406.944	29.3	440.277	31.7	473.611	34.1	506.944	36.5	540.277	38.9

Naar keuze: per stuk Bfr. 50.—

bij 10 stuks Bfr. 35.— (f 3.—) p. stuk - bij 25 stuks Bfr. 25.— (f 2.—) p. stuk

De volledige reeks van 120 kristallen: Bfr. 2400.—

### SPECIALE KRISTALLEN type FT-243

4300	5960	6250	6550	6850	7750	8200	8500
5700	6000	6300	6600	6900	7800	8250	8550
5750	6050	6350	6650	6950	7850	8300	8600
5800	6100	6400	6700	7000	7900	8350	8650
5850	6150	6450	6750	7050	7950	8400	8700
5900	6200	6500	6800	7100	8000	8450	8750

Naar keuze: per stuk Bfr. 35.— - bij 10 stuks Bfr. 30.— per stuk

### Nog steeds beschikbaar:

100 kHz	Bfr. 200.—	5000 kHz	Bfr. 50.—
465 kHz	Bfr. 100.—	1000 kHz	Bfr. 175.—

### KRISTALLEN voor 40 en 41 m band:

7025	7100	7175	7250	7325	7400	7500
7050	7125	7200	7275	7350	7425	
7075	7150	7225	7300	7375	7475	

Per kristal: Bfr. 35.— (f 3.—)

**Houdt dit lijstje bij de hand! - Eens kunt u het nodig hebben!**

Verzending onder rembours. Voor kleine bedragen kan het bedrag in bankbiljetten of postzegels bij de bestelling worden ingesloten.

Uitgave van

# De Mulderkring

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

abonementenadministratie . . . . 02959-5600

Bank: Amsterdamsche Bank, Weesp

Jaarabonnement binnenland f 6.50

(52 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 Mulderkring, 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-Osylet 40 Berchem-Antwerpen

e Verzulk niet adreswijziging onmiddellijk door te geven, bij voorkeur door toezending van de in blokletters gewijzigde adresstrook, en steeds onder vermelding van oud adres.

e 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.

e 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, aanvaardt wij uiteraard geen aansprakelijkheid.

Bij het opnemen van artikelen van medewerkers en anderen wordt aangenomen, dat deze origineel zijn en dat met de plaatsing 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 ontwerper.

Inhoudsovername toegestaan na schriftelijke accoordverklaring van de directie.

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

## inhoud maart 1957

### DE OMSLAGFOTO:

FLYING SPOT SCANNER, een beeldgenerator voor het weergeven van foto's, tekeningen en testbeelden (zie ook TV demonstratie apparatuur blz. 183). Foto: v. d. Heem n.v.

- 178 RADARSCHERM
- 180 UIT DE ARCHIEFKAST (XI)
- 181 GENIËN AAN HET WERK
- 182 GLOEISTROOM VAN DE ECH35
- 189 EXPERIMENTEN MET TRANSISTOREN (8)  
Het afregelen van de zelfbouw transistorsuper
- 192 LEZERS PEINSDEN  
MG Voorzetontvanger  
Experimenteerkast  
78 en 45 t.p.m.  
Eenvuodige „C” tester
- 193 RADIO JOURNAAL  
TV bandspeler voor huiselijk gebruik  
Tweetalige TV  
Nicuwe buizen  
Auto-ontvanger met FM  
Solderen van aluminium  
Radar voor de infanterie  
Frequentie testband
- TECHNISCHE BIJLAGE II
- 194 Capaciteit en condensatoren.
- 197 Uit buitenlandse tijdschriften
- 199 RB nomogrammen
- 203 T.V.M. - UN-50  
Hulpapparaatje maakt 0 . . . 1 mA meter tot voltmeter met gevoeligheid van 40.000 Ω/V
- 213 UITGANGS- EN MODULATIE-TRANSFORMATOREN  
De berekening van modulatietransformatoren  
UIT DE PAN VAN Dr BLAN
- 219 Tien tips voor de behandeling van transistoren
- 221 Nog eens: Raakt de soldeerbout uit de mode?
- 222 Grote mannen uit de geschiedenis van de radio
- 223 Hulpactie Dr Blan: Puzzels 6 en 8
- 224 Correspondentie
- 220 EXPOSITIE VAKLITERATUUR
- 229 BOEKBESPREKING  
Klangstructuur der Musik  
Transistor Techniques
- 239
- 241 SERVICE-PROBLEEM 44 en 45

### AUDIO

- 184 HI-FI - WHAT'S IN A NAME?  
De grammofoonplaat (X)  
Grammofoonplaten voor stereofonische weergave  
„Medium-Play” platen
- 201 ELEKTRONENMUZIEK
- 217 KLANKREGELING EN CORRECTIEFILTERS (10)
- 222 NOG EENS: DE VE 231
- 224 DE NIEUWE 15 WATT WW VERSTERKER

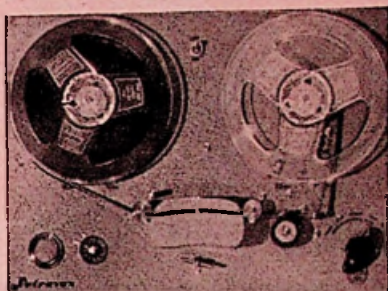
### TELEVISIE

- 183 TV DEMONSTRATIE-APPARATUUR
- 193 TV BANDSPELER
- 193 TWEETALIGE TV
- 207 ENKELE VERSCHILLEN TUSSEN GELUIDS-OMROEP EN TELEVISIE-ONTVANGER (2)

BIJLAGE: In dit nummer is een catalogus bijgevoegd — Ned. uitgave — van de Radio Praktiker Bücherel, uitgave Franzis Verlag-München.

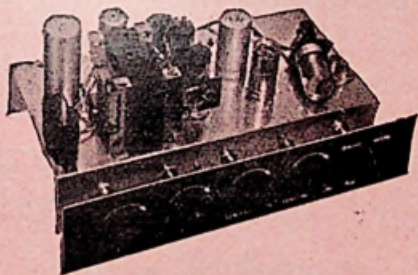
## „PETROVOX” 3 motorendeck f 267.50

(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 150



- \* 3 motoren, hierdoor zeer solide, eenvoudig en weinig kans op defecten
- \* Voor 19 en 9½ of 9¼ en 4¾ cm bandsnelheid
- \* Voor 500 m bandspoelen (750 m langspeelband)

## RP-57-A BALANS RECORDER-VERSTERKER



- \* Fantastische weergave
  - \* Minimale buizenbezetting (2 x ECL82, 1 x ECC85)
  - \* Balans eindtrap (6 W onvervormd vermogen)
  - \* Dubbelzijdige klankregeling, ook bij opname
  - \* Mecluisteren bij opname
  - \* Hi-Fi weergave voor grammofoonplaten
- De onderdelen van deze fantastische versterker kunt u als bouwdoos bestellen en kost inclusief uitgebreid schema en modulatie-indicatie d.m.v. EM71 (inclusief buizen)

f 155.—

Compleet gebouwd f 190.— Schema f 1.—

U kunt het schema bestellen, door f 1.— aan postzegels op te sturen of op onze giro 128037 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 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!**

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

**RADIO PEETERS** Van Woustraat 74 en 84 - Amsterdam (Z.)  
Telefoon 728060 - Na 6 uur 133051 - Postgiro 128037  
Postbox 739

Wij leveren ook op **TERMIJNBETALING**, tegen de gebruikelijke condities

# GROOTSTE RADIO-VERZENDHUIS IN NEDERLAND

## AMROH ELECTRONICA BOUWDOZEN



Voor de beginnende en gevorderde amateur. Praktisch samengesteld uit prima materiaal van een eerste klas fabriek. De bouwdozen zijn geheel compleet en bevatten dan ook alle onderdelen voor het aangegeven ontwerp.

NIET TE VEEL - NIET TE WEINIG!

- Doos 1 - Kristal-ontvanger met germanium diode / 14.75
- Doos 2 - Eénlamps batterij-ontvanger v. middengolf met buis DL92 / 24.25
- Doos 3 - Tweelamps batterij-ontvanger voor middengolf met buizen DK92 en DL92 / 41.25
- Doos 4 - Eenvoudige 4 watt versterker met buizen AZ1, EAF42 en EL41 / 65.50
- Doos 5 - Eénlamps wisselstroom-ontvanger met buis ECC82 / 43.25

De boekjes met uitvoerige beschrijving — schema's en bouwtekeningen zijn verkrijgbaar in de serie „ELECTRONICA IN PRAKTIJK" ad / 0.75 per deeltje.

### KOPTELEFOONS

voor de batterij-ontvangers:

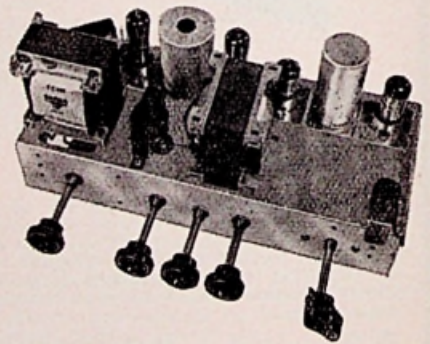
- CMEGA, hoog- of laagohmig ..... / 9.50
- ERPEES ..... / 7.50

Een leuk klein luidsprekertje is de PEERLESS „GNOME" ad / 11.60 en voor de versterker de PEERLESS „BANTAM" ad / 12.15

### EEN BANDRECORDER VERSTERKER MET „WW" - DE „FONOLINT" MR55

voldoet aan alle eisen die aan een goede versterker kunnen worden gesteld. Meeuisteren tijdens opnemen - Diskant en basregeling en H.F. wissen. Onderdelen hiervoor:

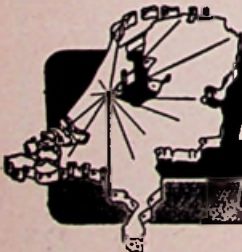
Universeel chassis 91.021	..... / 3.95
Mu-volt voedingstranf. PC 100	..... - 13.95
Mu-volett smoorspoelen, 2 stuks 6006	.. - 6.—
Mu-zed uitgangstranf. U72	..... - 14.50
Novocon oscillatorspoel BO 4	..... - 6.25
RF smoorspoel F4	..... - 2.25
Novocon schakelaar 48080	..... - 5.25
Novocon elco 2 x 32 $\mu$ F/450 V alum.	- 3.90
Novocon elco 2 x 32 $\mu$ F/450 volt koker	- 3.55
Pot.meters 470 kilohm 3 stuks / 2.—	- 6.—
Pot.meters 470 kilohm m. schakelaar	- 3.—
Ontbrom potentiometer 100 ohm	- 1.35
Elektrolyten Facon 100 $\mu$ F12 V 4 stuks	- 4.—
Kokercondensatoren (10 stuks)	..... - 4.01
Keram. condensatoren (3 stuks)	..... - 0.90
Papiercondensatoren (4 stuks)	..... - 1.20
Weerstand 1/2 watt (12 stuks)	..... - 1.56
Weerstand 1 watt (17 stuks)	..... - 2.72
Seleen gelijkrichtcel B250C90	..... - 6.60
B&L 2-polige micr plug en chassisdeel	- 7.30
B&L 1-polige micr.-aansluiting (2 st.)	- 4.50
Entree's (2 stuks)	..... - 0.40
Radiobuizen: EF85- ECC83-2/EL84	..... - 24.60
Montagemateriaal	..... - 8.42



Meeuisterluidspreker:

- PEERLESS „GNOME" 12 1/2 cm conus / 11.60
- PEERLESS „BANTAM" 16 cm conus - 12.15

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



# A. VALKENBERG N.V.

KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 83678-84416-82234-82689 AMSTERDAM(W)

IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

**AL WAS HET OP DE TOP VAN DE HIMALAYA**

*'n Valkenberg-zending bereikt U.*

**BOUWT THANS OOK UW EIGEN TELEVISIE-ONTVANGER!!**

Met Philips onderdelen voor de „VIDEOMASTER” uit voorraad leverbaar bij Valkenberg!

Principe-schema met onderdelenlijst verkrijgbaar ad f 0,95

PHILIPS Kanalenkiezer AT7530 met buizen PCC84-PCF80	.....	f 95.—
PHILIPS Lijndiscriminator transformator AT4002	.....	- 5.—
PHILIPS Beeldbloktransformator AT3002	.....	- 5.—
PHILIPS Beelduitgangstransformator AT3502	.....	- 8.50
PHILIPS Lijnuitgang en H.S. unit AT2004	.....	- 30.—
PHILIPS Deflectie en Focuseerunit AT1005	.....	- 35.—
PHILIPS MF spoelen, totaal 10 stuks	/ 3.—	- 30.—
PHILIPS Sperkring 5.5 MHz	.....	- 2.50
PHILIPS Lijnosillator spoel	.....	- 4.20
PHILIPS Luidsprekertransformator 5181	.....	- 9.25
PHILIPS Smoorspoelen (3 stuks)	/ 8.—	- 24.—

**„SIMPSON”, de bekende Amerikaanse universeel meter, type 260, uit voorraad leverbaar!!**

Bij alle grote bedrijven regelmatig in gebruik

Technische data: Eigen weerstand 20.000 ohm/volt DC, 1000 ohm/volt AC - Wissel- en gelijkspanning 2,5-10-50-250-1000 en 5000 volt - Decibels: -12 tot +55 db in vijf trappen (0 db is 0,006 watt bij 500 ohm) - Gelijkstroom: 100 micro amp. 10-100-500 mA en 10 amp. - Output 2,5-10-50-250 volt - Weerstand 0-2 kilohm (12 ohm midden) 0-200 kilohm (1200 ohm midden - 0-20 megohm (120 kilohm midden).

Wordt compleet met snoeren geleverd voor **f 210.-**



**Nog enkele stuks B.S.R. 3 toeren PLATEN-WISSELAARS voor bijzonder lage prijs!**

Deze moderne wisselaar speelt tien platen 25 en 30 cm van een toerental door elkaar. Is uitgevoerd met speciale groefbescherming en moderne lichtgewicht kristal pickup met dubbele saffiernaald.

Een wisselaar van f 152.—

In originele fabrieksverpakking bij **f 109.50**  
VALKENBERG slechts



**Philips AFM4 BOUWDOOS voor AM/FM ontvangst uit voorraad leverbaar!**

Het meest moderne radiotoestel met drukknop-uitvoering

Voorzien van de nieuwste snufjes op ontvangst- en elektrisch gebied. O.a. hoge en lage tonenregeling. Ingebouwde draaibare Ferroxcube antenne - 8 moderne radiobuizen: ECH81 - 2/EF89 - EAB80 - EM80 - EZ80 en ECC85-EL84. Compleet met dubbeleonus luidspreker AD 3800 M. Uitvoerige, glasheldere bouwbeschrijving verkrijgbaar ad f 2.—.

De bouwdoos is leverbaar in drie afzonderlijke pakkotten ad f 75.— per stuk. Totaalprijs

**f 225.—**

**A. VALKENBERG N.V.**

KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 83678-84416-87234-82689 AMSTERDAM (W)

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN



# dr. Blau

## *schriftelijke*

### radio-amateur cursus

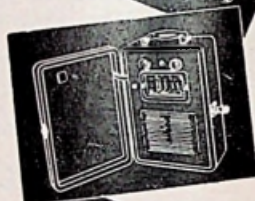
De Mulderkring, het vormingscentrum voor radio en electronica brengt u in één jaar tijd zoveel kennis bij, dat u zonder meer het hoe en waarom van toestellen, versterkers, WW-installaties en bandrecorders weet, deze apparaten zelf kan bouwen, een bewust oordeel kan vormen over verschillende onderdelen en schakelingen en meer diepgaande literatuur op dit gebied kan volgen.

Deze cursus wordt u in de vorm van 12 als drukwerk uitgevoerde boekjes thuis gestuurd, voorzien van gratis bijlagen en regelmatige controle op de uitgewerkte vraagstukken.

Vraag ons vandaag nog om inlichtingen.

**DE MUIDERKRING – BUSSUM**  
POSTBUS 10

Cursuskosten . . f 6.- per maand



## *ook voor U kans van slagen*

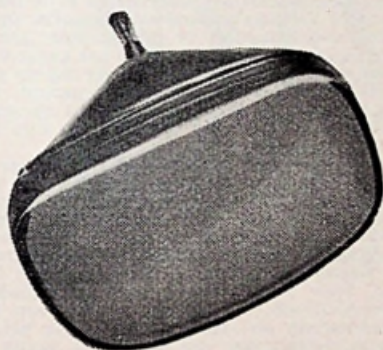


# PHILIPS

## elektronica tips



### BEELDBUIS MW 53-20



Deze beeldbuis heeft een totale lengte van 577,5 mm; afmetingen van het scherm minimaal 485x360 mm. Capaciteit tussen versnellings-elektrode en uitwendige deklaag: 1100 pF. Deze capaciteit fungeert als afvlakcondensator voor de hoogspanning. Het gewicht van de buis is 11 kg.

#### Gegevens gloeidraad

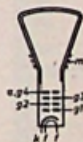
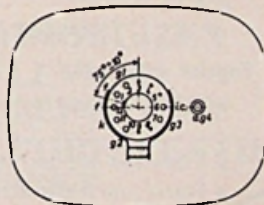
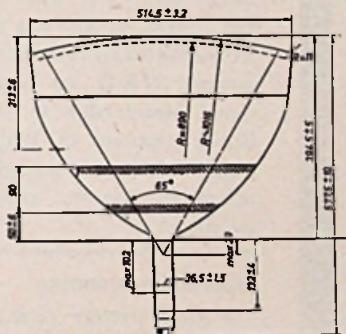
Gloeispanning 6,3 volt. Gloeistroom 300 mA (voor serie- en parallelschakeling)

#### Bedrijfsgegevens

Spanning aan versnellingsanode  $V_{g4} = 16 \text{ kV}$   
Spanning aan het tweede rooster  $V_{g2} = 300 \text{ V}$   
Negatieve spanning voor het onderdrukken van de elektronenstraal . . . . .  $V_{g1} = 40-80 \text{ V}$   
Spanning aan het derde rooster  $V_{g3} = 0-300 \text{ V}$

#### Grenswaarden

Spanning aan versnellingsanode  $V_{g4} = \text{max. } 18 \text{ kV}$   
 $\text{min. } 12 \text{ kV}$   
Spanning aan derde rooster . . .  $V_{g3} = \text{max. } 500 \text{ V}$   
Spanning aan tweede rooster . .  $V_{g2} = \text{max. } 500 \text{ V}$   
 $\text{min. } 200 \text{ V}$   
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-)  $V_{kf} = 125 \text{ V}$   
Uitwendige weerstand tussen g en k  $R_{g1} = \text{max. } 1,5 \text{ M}\Omega$



afmetingen in mm. en elektrode-aansluitingen

**PHILIPS**  
ELEKTRONENBUIZEN

EN met deze sleutel **VANDAAG**  
Uw weg naar promotie!

VUL IN - KNIP UIT - STUUR OP

**BON** Opsturen aan het

**INTERNATIONAAL TECHNISCH  
STUDIECENTRUM, Afd. 269**  
Stadhouderskade 160, Amsterdam.

Zend mij nadere inlichtingen over  
de radio-technische cursussen  
van het **I.T.S.**

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Speciale belangstelling voor: .....

### I.T.S. SCHRIFTELIJKE RADIO- TECHNISCHE CURSUSSEN VOOR AMATEURS, VAK- LIEDEN EN HANDELAREN.

Het I.T.S. (Internationaal Technisch Studiecentrum) geeft U een gedegen radio-opleiding, samengesteld door de beste technische specialisten. Het I.T.S. leidt op van „begin tot top” van de technische ladder: van radiomonteur N.R.G. tot Associated Membership of the British Institute of Radio Engineers (met eventueel tussentijds examen radiotechnicus).

#### Nederlandse cursussen

- Radiomonteur N.R.G.
- Radiomonteur -  
Luchtvaart

#### Engelse cursussen

- Radio engineering -  
A.M. Brit. I.R.E.
- Television engineering
- Sound-film engineering  
enz. enz.

Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs, met medewerking van het Ministerie van O.K.W.

**I.T.S.**

# Wat op het radarschermb verscheen



• Het onlangs gebouwde Center for Continuing Education — een soort volkshogeschool — van de Universiteit van Georgia (V.S.) is hypermodern ingericht en krijgt een 25 kW televisiezender voor niet-commerciële beeldomroep. Reeds is dit centrum uitgerust met een technisch welvoorzien TV studio, welke via een lijn-distributiesysteem is verbonden met 160 TV toestellen in de hotelkamers en met 6 ontvangers in verschillende conferentiezalen. Alle apparatuur, de straalverbinding met de TV-zender inbegrepen, werd door RCA geleverd.

• De Londense politie heeft een 50-tal mobilifoons besteld van een nieuw Marconitype. De apparaten werken met FM en zijn omschakelbaar voor zeven verschillende kanalen. Stabiliteit en selectiviteit zijn berekend op een kanaalbreedte van 25 kHz.

• De Britse luchtvaartmaatschappij BOAC experimenteert met televisie in haar eindstation te Victoria in zuidwest Londen. Op verschillende plaatsen in dit gebouw zijn TV-ontvangers opgesteld waarop het beeld van de receptionist verschijnt, wanneer hij de mededelingen voor de passagiers omroept. In de tussenpozen is de camera gericht op het gewoel in het centrum van de hall. Pye leverde de apparatuur.

• De Bayerischer Rundfunk kocht een van de eerste door Marconi ontwikkelde installaties voor het „inblikken” van TV programma's op 16 mm film. Ook de BBC gebruikt deze apparatuur terwijl het Australische station ATN een bestelling heeft geplaatst.

• Associated Technical Services, East Orange, New Jersey, geeft een Russisch-Engels woordenboek uit op het gebied van kernwetenschap en -techniek. Ook zijn hier Engelse vertalingen van een groot aantal Russische en Tsjechische technische artikelen verkrijgbaar.

• Binnenkort zullen de automobiefabrikanten in de Duitse Bondsrepubliek al hun wagens geheel „ontstoord” afleveren.

• In de V.S. werden in de eerste negen maanden van 1956 acht miljoen weergeefbuizen voor TV ontvangers geproduceerd tegenover 7,6 miljoen in de overeenkomstige periode van 1955. Ofschoon de produktie van TV toestellen dalende is, verwacht men deze record-produktie van KSB's te kunnen handhaven i.v.m. de toenemende behoefte voor vervangingsdoeleinden.

• Het aantal kleine bedrijven en bedrijfjes in de elektronische industrie is in de V.S. nog steeds groeiende. Zo is het aantal met 100 man personeel of minder, drie maal zo groot als het aantal fabrieken met meer dan 100 man, terwijl er bijna evenveel bedrijfjes met minder dan 20 man zijn als alle overige bedrijven.

• Het correspondentieadres van de N.R.G. examencommissie is thans: Van Gesaustraat 151, Voorburg (telefoon 772 017), hetgeen het gevolg is van het feit dat Ir L. R. M. Vos de Wael, te Voorburg, de heer B. Slikkerveer als secretaris van de commissie is opgevolgd.

• Volgende tentoonstellingen op het gebied van radio, televisie en elektronica vinden dit jaar plaats:

- 2 ... 11 april: Voorjaarsbeurs te Utrecht.
- 9 ... 12 april: Radio and Electronic Components Show, Londen.
- 12 ... 15 april: Audio Fair, Londen.
- 28 april ... 7 mei: Duitse Industrie Tentoonstelling Hannover.
- 3 ... 12 september: Najaarsbeurs, Utrecht.
- 19 ... 26 september: Achtste Firato, A'dam.

**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**

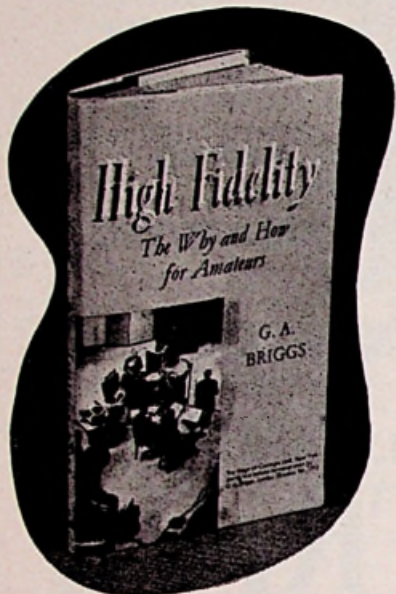
**ALLEENVERDELER VOOR BENELUX:**

**N.V. vh. E.<sup>TN</sup> A. P. CLOSSET**

**Handelskaal 48**

**BRUSSEL**

## Wharfedale uitgaven



### HIGH FIDELITY

The Why and How for Amateurs  
door G. A. BRIGGS en R. E. COOKE  
190 pag. - 65 afbeeldingen  
Voor een bespreking van dit nieuwe  
boek van Briggs zie RB jan. blz. 79.  
Best.nr. 521 Gebonden / 8.35

### SOUND REPRODUCTION

door G. A. BRIGGS  
Derde vermeerderde uitgave  
368 pag. - 315 afbeeldingen  
Best.nr. 511 Gebonden / 11.70

### LOUDSPEAKERS

The Why and How of Good  
Reproduction  
door G. A. BRIGGS  
4e druk - 92 pag. - 45 afbeeldingen  
Best.nr. 510 Gekartonneerd / 5.25

### PIANOS, PIANISTS and SONICS

door G. A. BRIGGS  
190 pag. - 102 afbeeldingen  
Best.nr. 514 Gebonden / 7.05

Verkrijgbaar bij uw handelaar

U.M. DE MUIDERKRING  
BUSSUM

## Uit de archiefkast

(XI)

Stel u voor dat u forens bent op Amsterdam en dat de lijnen 1 of 2, waarmee u gewend bent naar uw werk te rijden niet verschijnen.

U begeeft u wachtersmoe naar de kiosk „inlichtingen" en verneemt daar uit de mond van de controleur: „Het spijt ons ontzettend, maar deze lijnen zijn voorschands vervallen, omdat de dynamo uit de centrale is uitgeleend aan PTT voor het tot stand brengen van een radioverbinding met Nieuw-Guinea."

Maar — hoe onwaarschijnlijk dit moge lijken — het gebeurde toch maar in 1917 in Batavia. Daar werd het halve stadsverkeer uitgeschakeld omdat de dynamo verhuurd was naar het Malabar van Dr de Groot om de booglamp te voeden die moest proberen een radioverbinding met Nederland te stichten.

Daar stond die dynamo klaar om haar honderden ampères te stuwen in de moeilijk te verzadigen wikkelingen van de boog.

Hoe haar aan het draaien te krijgen?

Elektromotoren, of langs geleidingen van elders aangevoerde energie: „tida ada", is-ter-niet! Ook geen normale benzine- of ruwolie motor.

Dus komt er een motor van een Glenn-Martin vliegtuig als aflegger van het leger.

Een vliegtuigmotor op volle toeren werkend, verliest in de lucht zijn overtollige warmte door zijn snelheid van bewegen door een afkoelend medium.

Maar op de begane grond steekt men na vijf minuten draaien zijn sigaret aan de uitlaatpijp aan; afgezien van iedere mogelijkheid tot gesprek binnen een straal van tien meter of meer uit het hart der machine getrokken.

De maximum „draaitijd" van zo'n gekluisterd monster bedraagt niet veel meer dan een kwartier. Dan vereist het een uur afkoelen of de brandweer met schuimblussers.

Vóór dat „contact" gecommandeerd werd vergewiste de staf voor de radioverbinding met Nederland zich er dus van:

a. of er seinstof was voor maximum een kwartier;

b. of iemand nog iets te zeggen had.

W. VOGT



## Geniën aan het werk

○ P de druk bezette Amerikaanse luchtlijnen zijn tussen 1948 en 1955 in totaal 254 commerciële en particuliere vliegtuigen gedurende de vlucht met elkaar in botsing gekomen; hiernaast komen dagelijks nog gemiddeld vier gevallen voor, waarbij ongelukken nog net kunnen worden vermeden.

De botsing tussen twee commerciële vliegtuigen, die in juni vorig jaar plaats greep (Time 9 juli 1955), was voor de directies van de grote Amerikaanse luchtlijnen een aanleiding te meer om het zoeken naar een waarschuwingsinstallatie ter voorkoming van botsingen krachtig ter hand te nemen.

Enige maanden geleden meenden deze directies te hebben gevonden wat zij zochten. De verenigde luchttransportondernemingen keurden een botsingswaarschuwingssysteem goed, dat door de Collins-Radio Co. te Cedar Rapids (Iowa) in tekeningen was vastgelegd. Deze kleine radiofirma is even beroemd in luchtvaartkringen als zij onbekend is bij het publiek.

De United-Air-Lines en de American-Airlines hebben besprekingen gevoerd met Collins voor het uitrusten van hun hele luchtvloot met dit alarmsysteem. Het systeem kost ongeveer \$ 6000 tot \$ 8000, wat neerkomt op rond f 28.000.— per installatie. Collins heeft gepland dat binnen twee jaar begonnen zal worden met het installeren van het apparaat in de vliegtuigen.

Het apparaat waarschuwt de vlieger wanneer een ander vliegtuig binnen een straal van 2 mijl komt. Het geeft de positie van de naderende machine door middel van een systeem van lampjes.

In 1959 verwacht Collins een verbeterd systeem te hebben ontwikkeld, dat de vlieger aangeeft hoe hij moet manoeuvreren om een botsing te vermijden of misschien wordt het toestel zelfs wel volautomatisch.

### Echo's van de Maan

Het waarschuwingssysteem is de jongste uitvinding van de stichter — tevens president — van de maatschappij, de 47-jarige Arthur A. Collins, een genie op het gebied van de elektronica. Collins heeft 80 % van de commerciële luchtlijnen in handen en daarbij nog 60 à 70 % van de vrije wereldmarkt voor elektronische apparatuur voor vliegtuigen, waaronder navigatie-apparatuur, landingsapparatuur voor landing op instrumenten, automatische piloten, vluchtleiding en radar voor vliegtuigen. Zijn apparatuur is in gebruik langs de gehele waarschuwingsketen in het hoge noorden van de Verenigde Staten en Canada („Distant Early Warning”, de zg. DEW-linie).

Zijn jonge maatschappij, die groeide uit een omzet van \$ 722.000 in 1940 tot een \$ 123 miljoen — belastingaanslag — in 1956, heeft radiogolven doen terugkaatsen van de maan en een TV-signaal per straalzender 800 mijl rond de kromming van de aardbol gezonden om de mensheid dichterbij te brengen tot het doel van de transoceanische televisie (Time- 19 mei '52). Een vleugelloos vliegtuig, de Aerodyne, werd ontworpen (Time- 9 jan.) en thans wordt gewerkt aan „top-secret” systemen voor gestuurde projectielen en aardsatellieten.

Art Collins was de verlegen zoon van een zakenman-farmer uit Iowa, hij bouwde zijn maatschappij op zijn hobby, die hij zijn leven lang trouw bleef, nl. het knutselen met radio (zijn nieuwste hobby is knutselen met sportauto's).

Toen hij 15 was kwam zijn naam regelmatig in de krant als een bekend zendamateur, die contact had met de Amerikaanse Marine-expeditie naar de Noordpool. In 1931 fabriceerde hij amateurinstallaties in een fabriekje in Cedar Rapids. Twee jaar later stichtte hij een maatschappij met een beginkapitaal van \$ 29.000.

#### Met niets begonnen

Collins legde zich toe op precisie- en lichtgewicht-apparatuur, zijn radio-installaties vonden spoedig hun weg in de groeiende markt voor luchtvaart communicatie-apparatuur.

De luchtvaartlijnen en de Luchtmacht leerden Art Collins al gauw kennen als een stoutmoedig ontwerper.

In 1937 bv. had de Federal Communications Commission de beperking uitgevaardigd dat radiozenders voor luchtvaartgebruik maximaal 50 W zendvermogen mochten bezitten. Collins ontwierp een 100 W zender, die hij verkocht aan Braniff Airways. Woedende FCC-overtredingsverbalen hoopten zich op de lessenaars van de Braniff Airways op, maar na veel geharrewar stond de FCC aan Braniff Airways en andere vrachmaatschappijen toe hun zendvermogen te vergroten.

Collins zegt: „Voor wat deze zaken betreft moet je beginnen bij het punt, waar de FCC haar grens heeft gesteld.”

Nu is Collins de pionier in de ontwikkeling van nieuwe radio-apparatuur, die de luchtvaart communicatiemiddelen kan revolutioneren.

Het nieuwe systeem van Collins zou het aantal beschikbare kanalen voor luchthavengebruik bijna verdubbelen. Hierdoor zou het mogelijk worden een hoofdcommunicatiesysteem in te richten, waardoor bv. de S.A.C. generaal Curtis le May in zijn hoofdkwartier in Omaha direct in verbinding zou staan met ieder in de lucht zijnd vliegtuig van het „Strategic Air Command”, waar dan ook ter wereld.

Collins deed deze zomer een eerste historische stap om dit doel te bereiken.

Met Art Collins aan de knoppen maakte een militair vliegtuig van de V.S., vliegend boven de Noordpool, een radioverbinding met 'n ander Amerikaans vliegtuig boven de Zuidpool.

#### Enkelzijdig band apparatuur voor straalvliegtuigen

Collins heeft er zeven jaar over gedaan om dit te bereiken. Hij wou gebruik maken van een zendsysteem dat slechts een enkele zijband\*) uitzend in plaats van het amplitude modulatiesysteem dat op vliegtuigen in gebruik was.

Het vraagstuk was, hoe de afmetingen van de zware enkelzijdigband-apparatuur, die soms een gehele kamer vulde, verkleind kon worden uitgevoerd. Collins bracht de afmetingen van een groot enkelzijdigbandfilter omlaag tot de grootte van een vuist en bracht tevens de prijs naar beneden van bijna \$ 1000 tot \$ 50.

\*) Bij amplitude-modulatie wordt de informatie tussen zender en ontvanger overgebracht door de draaggolf en twee zijbanden. Door middel van enkelzijdigbandfilters wordt één van deze zijbanden afgesneden, waardoor slechts de helft van de voor amplitude-modulatie vereiste bandbreedte in de ether wordt ingenomen.

Hierdoor kan het aantal radiogesprekken voor vliegtuigen, dat gelijktijdig wordt gevoerd, bijna worden verdubbeld.

(Uit: Time, 24 september 1956)

Aangemoedigd door dit succes meent Collins dat de eerste straalvliegtuigen voor passagiersgebruik in de V.S., die in 1958 of 1959 in bedrijf zullen komen, met zijn enkelzijdigbandapparatuur zullen zijn uitgerust. Doordat hij kan voorzien welke apparatuur nodig is op de vliegtuigen van de toekomst en doordat hij in het afgelopen jaar \$ 13 miljoen aan ontwikkeling besteedde, is 't Collins gelukt een orderportefeuille op te bouwen van \$ 110 miljoen, in hoofdzaak bestemd voor het goevernement.

Zijn volgend doel is uitbreiding van zijn bedrijf op het enige gebied van de vliegtuigcommunicatieapparatuur, waarin hij nog een belangrijke positie heeft te veroveren: De rijke en groeiende markt voor kleine particuliere vliegtuigen van directeurs van ondernemingen.

## GLOEISTROOM VAN DE ECH35 Probleem van Serviceprobleem 39 opgelost!

HERINNERT u zich nog het serviceprobleem 39 (RB '56 no. 9, blz. 669; oplossing in no. 10, blz. 766), waarbij de gloeistroomketen bestond uit de buizen 25Z4, 25A6, 6U7, ECH35, 6G8 en met een C8 als weerstandbuis? Zo ja, dan is u ook bekend dat enkele inzenders het niet eens waren met die buizencombinatie, want de ECH35 en de C8 zouden in dit toestel niet thuis horen, zo met hun 0,2 A gloeidraden in serie met de overige 0,3 A buizen.

Sindsdien berichten ons de heer L. v. Dooren, te Hamilton, Australië — auteur van dit serviceprobleem — dat die C8 abusievelijk en t.g.v. een „slip of the pen” in het schema was gekomen, maar dat het met de ECH35 dik in orde was, want die trekt normaal 300 mA. Bij lezing van dit laatste grepen wij eerst naar ons hoofd, daarna echter de buizendocumentaties en ziet de meeste vermelden voor de ECH35 als gloeistroom 0,2 A, alleen bij Mullard vonden we inderdaad 300 mA. Hiermee was het misverstand dus opgelost, maar wij wilden nu toch wel eens het naadje van de kous weten en staken ons licht op bij Philips. Hun antwoord deed de mist volledig optrekken, want:

„De ECH35 is oorspronkelijk een Mullard buis met 300 mA gloeistroom. De publicatie van 200 mA is ontstaan, doordat Philips gewoonlijk voor ECH35 het type ECH33 leverde, welke type elektrisch identiek is met de ECH35, echter met een gloeistroom van 200 mA.

Medio 1954 is daar nog een andere factor bijgekomen, doordat de gloeistroom van de ECH35 werd verlaagd tot 225 mA, zodat dus nu het ogenblik de situatie bestaat: ECH35 (ECH33)  $I_f = 200$  mA; ECH35 van vóór medio 1954:  $I_f = 300$  mA; ECH35 van na dit tijdstip:  $I_f = 225$  mA.”

Wie dus een toestel bezit met serievoeding van de gloeidraden en dat is uitgerust met een ECH35 temidden van Amerikaanse 300 mA typen — dergelijke toestellen blijken in Australië veel voor te komen — zal dus bij het vervangen van de ECH35 terdege moeten opletten of hij nog een „oud” exemplaar dan wel een met 225 mA gloeidraad in handen heeft. In dit laatste geval moet dan parallel aan de gloeidraad een weerstandje van  $6,3/(0,3 - 0,225) = 84$  ohm worden aangebracht om het gloeistroomverschil te compenseren.

# TV demonstratie apparatuur

**T**ER instructie van servicepersoneel bij de handel beschikt de n.v. Van der Heem, fabrikant van de Erres omroepoestellen, over apparatuur waarmee op overtuigende wijze kan worden gedemonstreerd hoe de afregeling van verschillende kringen in een televisie-ontvanger de beeldweergave beïnvloedt.

In afb. 1 ziet men een meetopstelling voor afregeling van de cascode kanaalkiezer. Links op tafel de signaalgenerator, rechts de oscilloscoop welke de doorlaatkromme zichtbaar maakt. Laatstgenoemde moet een vlakke top over de gehele kanaalbreedte (7 MHz) bezitten om de beeld- en geluidsmodulatiefrequenties ongeschonden door te geven en steile flanken om eventuele stoorsignalen op frequenties buiten het betreffende TV-kanaal te weren.

Daarnaast moet naar een zo gunstig mogelijke signaal/ruis verhouding gestreefd worden om bij ontvangst van zwakke signalen „sneeuw” in 't beeld tot een minimum te beperken. Boven deze apparatuur zijn twee ontvangers opgesteld; de linker toont het effect van verkeerde instelling, op de rechter verschijnt het goede beeld, afkomstig van dezelfde signaalbron.

Afb. 2 toont hoe de instelling van de kringen in de m.f. versterker wordt gedemonstreerd. De doorlaatkromme wordt hier afgebeeld op het beeldscherm van een tot KSO veranderd TV-toestel. Bovenaan weer de „goed” en „fout” ontvangers, de laatste krijgt het v.f. signaal van het onderhanden zijnde apparaat zodat men gelijktijdig kan zien hoe een onjuiste m.f. doorlaatkromme de beeldkwaliteit schaadt wat betreft definitie en gradatie. Met behulp van speciale apparatuur kunnen kunstmatige stoorsignalen (nabootsing van auto-ontsteking, e.d.) worden opgewekt om de stabiliteit van de ontvanger te controleren. Deze moet zodanig zijn, dat het beeld niet wordt aangetast of uit de synchronisatie valt als gevolg van impulsstoringen.

Tenslotte is er een beeldaftaster (flying spot scanner), zijnde een beeldgenerator voor het weergeven van foto's, tekeningen, testbeelden, enz. Deze apparatuur is op de omslag afgebeeld. Het signaal hiervan wordt toegevoerd aan een ontvanger welke op de tafel links nog juist zichtbaar is en waarvan het beeld in de spiegel is te zien.

(Foto's: Fotodienst R. S. Stokvis & Zn. n.v.)





door C. R. Bastiaans

DEEL I

## De grammfoonplaat (X)

### I.7.4. GRAMMOFOONPLATEN VOOR STEREOFONISCHE WEERGAVE

#### I.7.5. „MEDIUM-PLAY” PLATEN

#### I.7.4. Grammfoonplaten voor stereofonische weergave

DE normale wijze van weergave van „ingeblikte” muziek is in feite maar een schuchtere benadering van de werkelijkheid. Indien we een concert bijwonen nemen we de geluidsklanken waar met onze beide oren. Het linker oor neemt dezelfde klanken waar als het rechter oor, maar er bestaan zekere intensiteits en faseverschillen tussen de door beide oren opgevangen geluidsindrukken. Het menselijke brein interpreteert uit de van beide gehoororganen ontvangen informatie de richting waaruit de klanken worden gehoord. We zullen op dit verschijnsel niet verder ingaan, wellicht vinden we later gelegenheid hieraan een apart deel te wijden. Willen we nu de werkelijkheid zoveel mogelijk benaderen, dan moeten we trachten de oorspronkelijke intensiteitsverschillen en faseverhoudingen bij de weergave te recreëren (stereofonie). Dit ideaal is niet zonder veel moeite en kosten te bereiken. Een eenvoudiger systeem met een, in vergelijking tot de normale methode van weergave, reeds bijzonder goed de werkelijkheid benaderend effect, vinden we in het zg. „binaurale” systeem, dat goedkoper is dan de werkelijke stereofonie. Binauraal, d.w.z. „twee-horig”, heet een weergave via twee aparte geluidskanalen, die onze oren gescheiden de geluidsindrukken presenteren. \*) De opname gebeurt dan d.m.v. twee microfoons, ieder met een eigen versterkketen, een „linker”- en een

„rechter”-kanaal. In de praktijk gebeurt dit door twee gescheiden weergeefkanalen, ieder voorzien van een eigen luidspreker, schuinlinks en rechts van de luisteraar opgesteld. Het is niet te voorkomen dat het ene oor nu ook geluiden opvangt, die eigenlijk alleen voor het andere zijn bestemd. Werkelijk binaurale weergave is dit dus niet, maar u begrijpt dat de toepassing van hoofdtelefoons in plaats van luidsprekers bijzonder ongemakkelijk is. Bovendien zou het beluisteren van de binaurale weergave dan zijn beperkt tot één of hoogstens enkele luisteraars.

Daarenboven zijn hoofdtelefoons in een uitvoering voor kwaliteitsweergave uitermate prijzig. Niettemin is de binaurale weergave via luidsprekers, vergeleken met de conventionele éénkanalige wijze van weergeven, op zijn minst een openbaring te noemen.

Tot zover dan onze inleiding tot het binaurale begrip. Om op onze grammfoonplaat terug te komen: ons inte-

\*) In werkelijkheid betekent binauraal: „met beide oren luisterend”, waarbij het dus geen verschil uitmaakt waarnaar men luistert, als het maar met beide oren gebeurt. Ook het luisteren m.b.v. een hoofdtelefoon (mits met twee parallel (of in serie) geschakelde telefoonsystemen) naar een eenkanaals weergavesysteem is dus feitelijk binauraal, terwijl het luisteren met een enkele telefoon aan één oor monuraal genoemd wordt. Desniettemin heeft het zin om een weergavesysteem, werkend met twee volledig gescheiden kanalen, „binauraal” te noemen, ter duidelijke onderscheiding van echte stereofonie, die voorlopig nog niet praktisch kan worden verwezenlijkt.

Red. RB



resseert thans op welke wijze binaurale grammofoonplatenweergave mogelijk is. We zullen enkele mogelijkheden bespreken, waarbij fig. 44 a t/m f e.e.a. nader illustreert.

a) Het meest voor de hand liggende systeem zou zijn, twee platen te gebruiken, voor ieder gescheiden geluidskanaal één; het linkerkanaal op één plaat en het rechter op de andere.

In de praktijk stuiten we dan op vele moeilijkheden. Allereerst zullen we moeten zorgdragen voor een nauwkeurig synchroon lopen van de beide platen spelers, terwijl het „startpunt” van de naaldpunten in de beide begingroeven gelijk moet zijn om hinderlijke fazeverschillen of zelfs echo te voorkomen. Indien we weten dat aan het menselijk hoofd gemiddeld een afstand tussen de oren van 17 cm wordt gemeten, is het te berekenen dat de maximum frequentie waarbij faze-detectie als hulpmiddel en voorwaarde voor binaurale weergave kan plaats vinden, bedraagt:

$$f = \frac{\text{geluidssnelheid}}{\text{golflengte}} = \frac{34000 \text{ cm/sec.}}{2 \times 17 \text{ cm}} = 1000 \text{ Hz} \quad (46)$$

Met andere woorden: de van de twee grammofoonplaten afgetaste signalen zullen binnen  $\frac{1}{1000}$  seconde moeten gelijklopen. Dit is slechts met bijzonder grote moeite en kosten mogelijk te maken; dit systeem is daarom nooit verwerkelijkt.

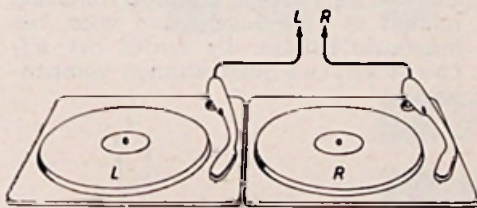


Fig. 44a

b) Om aan deze moeilijkheid te ontkomen zouden we één grammofoonplaat kunnen nemen en de geluidskanalen ieder op een kant vastleggen. De faze-moeilijkheid bij het afspelen is dan uit de weg geruimd, maar we hebben ons een veel grotere moeilijkheid op de hals gehaald, nl. het afspelen zelf. Een grammofoonplaat aan beide zijden tegelij-

kertijd afspelen is weliswaar mogelijk, echter bijzonder onpraktisch. De noodzaak van het ombouwen van een normale of het kopen van een speciale speler is onaantrekkelijk. Bovendien zouden bij het persen van een dergelijke plaat de persmatrijzen nauwkeurig binnen  $\frac{1}{100}$  inch moeten worden geversteld om de hiervoor genoemde faze-moeilijkheid te vermijden. Immers, in de buitengroef van een  $33\frac{1}{3}$  toeren 30 cm plaat bedraagt de groefsnelheid 20 inch/sec, zodat een halve golflengte bij 1000 Hz een boog beslaat van:

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{V}{2f} = \frac{20 \text{ inch/sec}}{2 \times 1000} = 0,01 \text{ inch.}$$

Een dergelijke nauwkeurigheid van radiale justering is moeilijk te bereiken en zeker niet te handhaven.

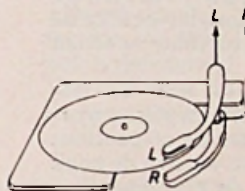


Fig. 44b

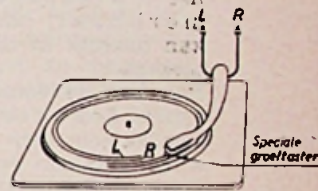


Fig. 44c

c) Een derde methode is de geluidskanalen zodanig op één kant van de plaat vast te leggen dat de twee groeven náást elkaar de spiraal-vormige weg naar 't plaat-midden beschrijven. Ook deze methode is niet praktisch, omdat zeer speciale snijapparatuur en bovenal een bijzondere groeftaster (met twee dicht bij elkaar gelegen naalden) noodzakelijk is.

d) Een betere manier is de twee groeven wel aan één kant van de plaat te snijden, maar dan in twee aparte banden. Het buitenste bandje zou dan voor het linkerkanaal, het binnenste voor het rechterkanaal kunnen dienst doen. Het snijden van een dergelijke plaat geeft niet veel moeilijkheden, terwijl het afspelen zou kunnen plaatsvinden met één aftastarm voorzien van twee naast elkaar gemonteerde groeftasters (zie fig. 45). Omdat deze methode wél is gerealiseerd (Philips experimenteerde er reeds vóór de oorlog mede en Emory Cook brengt nagenoeg elke door hem uitgebrachte grammofoonplaat óók in deze binaurale uitvoering) zullen we hierop iets dieper in gaan.

Deze methode heeft zekere voordelen,



Fig. 45 - LIVINGSTON TOONARM voor binaurale reproductie van grammofonplaten

nl. het feit dat de door iedere groeftaster af te spelen band ongeveer de helft is van een normale speelzijde, maakt het aftastverlies minder merkbaar; de diameter-egalisatie kan daarom in mindere mate worden toegepast.

Een tweede voordeel is dat de afspeelfout zeer gering kan worden gehouden. Onder de afspeelfout wordt verstaan de mate waarin de hoek tussen de hartlijn van de groeftaster en de straal van naaldpunt tot het plaatmidden, afwijkt van 90°. Het streven is vanzelfsprekend deze fout zoveel mogelijk gelijk te doen zijn aan 0°. Met de conventionele ontwerpen voor toonarmen is dit echter nauwelijks mogelijk. Nadere behandeling valt hier buiten 't kader; later zullen we bij de behandeling van toonarmen hierop verder ingaan.

Dat hier de afspeelfout klein kan zijn vindt zijn oorzaak in het geringere verschil tussen buitenste en binnenste groefdiameter (voor elkeen der twee banden, wel te verstaan).

Nadeel is echter dat de speelduur nagenoeg gehalveerd is (juist zoals dit bij de vorige drie systemen het geval is), terwijl in de praktijk de dubbele groeftasters problemen kunnen geven. De afstand tussen de twee naaldpunten is gestandaardiseerd op  $1\frac{1}{16}$  inch. In verband met mogelijk optredende rek in de platenmatrijs, onnauwkeurigheden en tolerantie in de afstelling van de dubbele snijkoppen is het echter nauwelijks mogelijk deze maat constant te houden. Teneinde de afwijkingen te kunnen opvangen moet één der groeftasters zijdelingss kunnen worden gejusteerd. Hierbij zal een zekere zijdelingse speling moeten blijven bestaan in verband met afwijkingen in

de maat  $1\frac{1}{16}$  inch welke tijdens het afspelen kunnen optreden. Deze speling moet, om ongewenste toonarmresonantie (zie later in het deel „groeftasters en toonarmen”) te vermijden, kritisch gedempt zijn.

Voorts moet één der groeftasters ook in vóór- en achterwaartse richting in te stellen zijn. Dit teneinde de twee startpunten nauwkeurig binnen 0,01 inch gelijk te maken. Het synchroniseren gebeurt met een speciale testplaat, die als volgt is vervaardigd. De twee versterker-ingangen van het binaurale snijsysteem worden met elkaar verbonden tot één gemeenschappelijke ingang, waaraan een bepaald signaal wordt toegevoerd, nl. een luid tikkende klok. Op deze wijze wordt een kunstmatige binaurale opname van de tikkende klok verkregen. Bij het afspelen zal deze precies in het midden tussen de twee luidsprekers schijnen te staan, indien tenminste géén fazeverschil bestaat tussen de twee aftastpunten, m.a.w. de longitudinale justering van beide groeftasters correct is uitgevoerd. Vanzelfsprekend moet de versterking van elk der twee weergeefkanalen precies gelijk zijn.

Een bijzonderheid is, dat de buitenste band (het linkerkanaal) volgens de normale LP-karakteristiek is gesneden, terwijl de binnenste band iets minder pre-emfasis heeft. De buitenste band wordt met de juiste LP-weergeefkarakteristiek (spiegelbeeld van de snijkarakteristiek) afgespeeld, maar de binnenste band wordt met een vlakke weergeefkarakteristiek afgespeeld, d.w.z. zonder verzwakking der hoge tonen. Hierdoor ontstaan relatief te véél hoge tonen voor het binnenste bandje, die echter het aftastverlies juist kunnen compenseren.

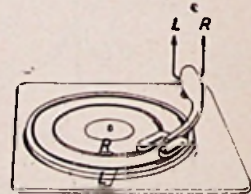


Fig. 44d

We besluiten deze paragraaf met op te merken dat binaurale grammofonplaten bijzonder interessant zijn, een openbaring voor elkeen die normale, enkelkanalige grammofonplatenweergave gewend is, echter zulke kritische afspeljusteringen eist dat zij beslist (nog) niet geschikt zijn voor toepassing

op grote schaal door het Grote Publiek! Zoals reeds eerder opgemerkt, worden binaurale platen volgens dit systeem door de Cook Laboratories op beperkte schaal in de handel gebracht, terwijl speciale toonarmen worden vervaardigd door de Livingston Electronic Corporation, de Ortho Sonic Instruments Inc. en Audio Specialities, de laatste twee met transversale geleiding, waardoor de hoekfout tot nul is gereduceerd. De Livingston fabriek heeft enkele jaren geleden ook binaurale platen volgens dit systeem vervaardigd.

e) Een andere methode, radikaal verschillend van de vier voorgaande, werd gevolgd in experimenten door de Amerikaanse RCA, een methode die wel de enkel-zijband draaggolf methode wordt genoemd; zie fig. 46.

Het beschikbare frequentiespectrum wordt hierbij in tweeën gedeeld, nl. in een gedeelte van 0...4500 Hz en één met een omvang van 5000...9500 Hz. De signalen voor het linker kanaal nu

worden op de conventionele manier via een laag doorlaatfilter van 0...4500 Hz versterkt en naar de snijkop gevoerd. De signalen bestemd voor het

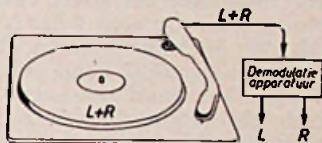
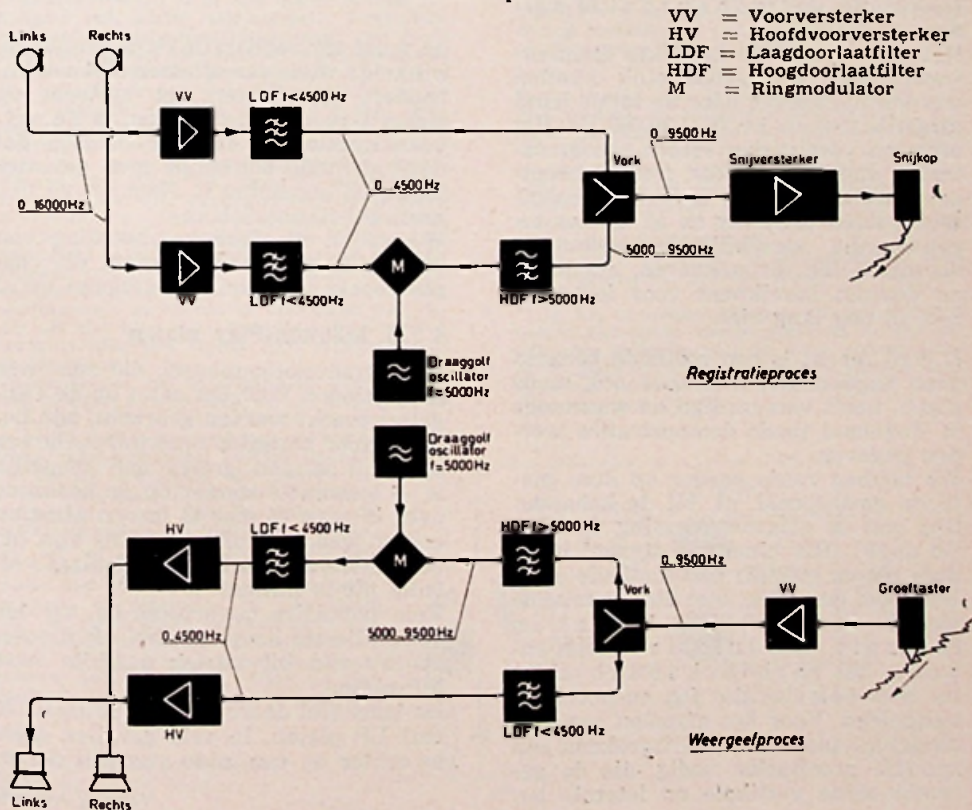


Fig. 44e

rechterkanaal worden, na het passeren van een doorlaatfilter 0...4500 Hz, gemengd met een frequentie van 5000 Hz waarna de mengprodukten liggend in de band 5000...9500 Hz worden uitgefilterd, versterkt en eveneens naar dezelfde snijkop gevoerd. Deze snijdt dus een groef met signalen variërend van 0...9500 Hz, waarvan echter die tot 4500 Hz de informatie voor het linker kanaal dragen en die tussen 5000 en 9500 Hz het rechterkanaal. In de weergeefapparatuur worden nu de

Fig. 46 - VEREENVOUDIGD BLOKSCHEMA van de enkelzijband draaggolfmethode voor binaurale platen



banden weer gescheiden. Tot 4500 Hz worden de signalen normaal doorgelaten en versterkt; boven 5000 Hz echter eerst weer gemengd met 5000 Hz en de modulatieprodukten van 0...4500 Hz weer uitgezeefd en apart versterkt en weergegeven. Op deze wijze is de scheiding van de beide banden die in één gemeenschappelijke band van 0...9500 Hz lagen tot stand gekomen. De in de figuur getekende vorkschakeling dient om wederzijdse beïnvloeding van de filters te voorkomen.

Vergeleken met de voorgaande systemen bezit dit systeem het voordeel dat de speeltijd gelijk kan zijn aan die van een normale monaurale grammofoonplaat. Een voordeel is óók dat we geen problemen hebben met synchroniseren, maar het feit dat de hogetonen weergave tot 4500 Hz is beperkt, terwijl het rechterkanaal bovendien twee maal een extra transformatie ondergaat met de daarmee onvermijdelijk gepaard gaande extra-vertorming, maakt deze methode weinig aantrekkelijk.

Een ander nadeel is dat deze grammofoonplaten, in tegenstelling met die vervaardigd volgens één der voorgaande methoden, niet geschikt zijn om éénkanalig, dus monauraal te worden afgespeeld.

Het nadeel van de beperkte frequentiewaergave zou gedeeltelijk kunnen worden opgeheven door de totale band groter te nemen, bv. 0...20.000 Hz. Het afspelen vereist dan echter een groeftaster met een vlakke frequentieomvang welke zich tot in het ultrasonische gebied uitstrekt en al zijn er tegenwoordig verschillende merken op de markt die dit presteren, goedkoop en daarom bereikbaar voor iedereen, zijn zij nog lang niet.

f) Vrij recent is een methode bedacht door Sugden, die hiermede ook reeds platen heeft vervaardigd en waarmede in Engeland reeds demonstraties werden gegeven.

We hebben reeds eerder op deze methode gezinspeeld, nl. bij de behandeling van de aftastvervorming (zie RB '56 no. 9). Het binaurale signaal is bij deze platen evenals met methode e) in één groef gesneden, met dien verstande dat één kanaal, bv. het linker, in laterale modulatie (heen-en-weer), het rechterkanaal echter in verticale zint (op-en-neer), is vastgelegd. Voor het afspelen van een dergelijke plaat is vanzelfsprekend een speciale groeftaster nodig, die de gecombineerde verticale en laterale be-

wegingen van de groef omzet in hiermede corresponderende, gescheiden elektrische signalen. U voelt wel dat dit een gecompliceerde groeftaster moet zijn! Het fnuikende van dit m.i. ondenkbare systeem is wel dat we in het uitgangssignaal van de verticale modulatie de 2e harmonische vervorming van de laterale uitsturingen (het knijpeffect) terugvinden m. a. w. overspraak van dit kanaal, terwijl de 2e harmonische vertorming van het vertikaal gemoduleerde signaal op zichzelf al bijzonder ernstig is (zie fig. 16 in RB '56 no. 9). Afgezien van 't feit dat de gecompliceer-

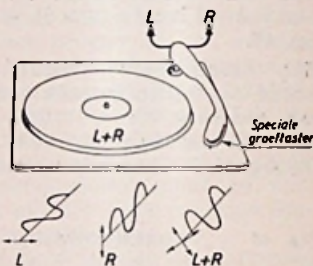


Fig. 44f

de wijze van registratie en de even ingewikkelde wijze van aftasten met een bijzondere groeftaster het systeem op zichzelf reeds duur maken, is de vertormingskwestie dermate ernstig, dat deze methode werkelijk geen gunstige toekomst beschoren is. Neen, er zit m.i. geen (hi-fi) muziek in

We zullen na deze beschouwing van binaurale grammofoonplaten, dit chapter weer verlaten en overgaan op

### I. 7. 5. Medium-Play platen

Deze grammofoonplaten, die een twee jaar geleden voor het eerst op de (Engelse) markt werden gebracht, zijn bedoeld voor bepaalde repertoires, die een speeltijd vergen groter dan mogelijk is — tenminste zonder op de keerzijde over te gaan — met 45 toeren plaatjes, echter weer te kort van duur zijn om een zijde van een 30 cm LP plaat volledig uit te nutten.

Vele populaire ouvertures bv. en ook verschillende hoogtepunten uit diverse opera's zijn bij uitstek geschikt voor MP-platen.

De keus viel daarom op de 10 inch (25 cm) LP platen. In vele gevallen bleef er echter op een zijde van een derge-

Vervolg blz. 227

# Experimenten met transistoren (8)

Het afregelen van de zelfbouwsuper

door  
ELECTRONICUS

TEN gerieve van aspirantbouwers van de „All-transistorsuper voor zelfbouw“ (RB febr.) wil ik nog eens wat uitvoeriger ingaan op de afregeling daarvan. Er bestaat op dit gebied nog maar weinig literatuur, en daar het hier een nog zo jonge techniek betreft is het zeer goed mogelijk dat zich onverwachte complicaties zullen voordoen, vooral wanneer afwijkende transistortypen worden gebruikt.

Achtereenvolgens wil ik hier behandelen:

- a) de a.f.-versterker bij gebruik van de experimenteertransistoren OC13 en OC14;
- b) het trimmen;
- c) het neutraliseren van de m.f.-versterker.

a) Het a.f.-gedeelte bevat de versterker V5 en V6, en de balanseindtrap V7 en V8 (zie schema fig. 2 blz. 190/191). Het schema was oorspronkelijk gedimensioneerd voor de OC71 en 2OC72. Blijkens een door Philips op de Firato verstrekte folder kon in dezelfde schakeling zonder verdere veranderingen de OC71 door de OC13, en de OC72 door de OC14 worden vervangen. Wanneer men dit echter zo zonder meer doet, dan bestaat grote kans dat ernstige vervorming optreedt doordat de experimenteertransistoren aan veel grotere fabricagespreidingen onderhevig zijn dan de OC71 en OC72. De instelling klopt dan niet, zodat bv. de transistoren aan één kant gaan „vastlopen“. (Dit is in een latere Philips-publicatie ook nader uiteengezet). Gebruiken we dus experimenteertransistoren, dan moet de instelling van elke transistor gecontroleerd en zo nodig worden gecorrigeerd.

De collectorstroom van V5 moet 0,4 à 0,5 mA bedragen; die van V6 2,5 à 3 mA. Blijken deze bij meting te sterk af te wijken (meestal zal men een te kleine waarde vinden) dan moet de instelling worden gecorrigeerd. We doen dit voor V5 door R9 te shunten met een experimenteel te bepalen weerstand (waarde zal ongeveer liggen tussen de 1,5 M $\Omega$  en 100 k $\Omega$ ). We kiezen die weerstand waarbij de collectorstroom de aangegeven waarde bereikt. (Zuiverder is de instelling te controleren met behulp van een oscilloscoop; we sturen de transistor dan zo ver uit dat bij juiste instelling de positieve sinus top juist iets eerder gaat afplatten dan de negatieve).

V6 corrigeren we door shunten van R13. Iets lastiger ligt de zaak bij de balans-eindtrap. De OC14 wordt nl. niet in paren geleverd, zodat kans op een asymmetrisch uitgangssignaal bestaat doordat bv. de ene transistor een grotere ingangswaarde of grotere versterkingsfactor heeft dan de andere. De beste remedie is het individueel instellen van de eindtransistoren. Men kan dit doen door bv. een ingangstransformator met gescheiden secundaire wikkelingen te gebruiken en elke basis via de betreffende wikkelingen een eigen spanningsdeler R18/R19/R20 te geven, of wel door scheidingscondensatoren toe te passen. Daar de gebruikte ingangstransformator geen ge-

scheiden secundaire wikkeling had, werd tot het laatste besloten. Figuur 1 geeft hiervan de uitvoering. Hierbij is slechts één N.T.C. weerstand nodig. Een nadeel is echter dat de instellingen elkaar enigszins beïnvloeden, zodat men na correctie van de ene transistor de instelling van de andere weer moet controleren. Hoe vaker men dit proces herhaalt des te kleiner wordt de beïnvloeding zodat dit nadeel voor de amateur niet van zo grote betekenis is. Men ziet in fig. 1 dat de scheidingscondensatoren Cq en Cr door (experimenteel te bepalen) weerstanden Rx en Ry zijn overbrugd. Hiermee stelt men de emitterstroom van elke eindtransistor in op 1,5 mA (B-instelling). Merk op dat R18 hier een lagere waarde heeft. Men houde de waarde van Rx en Ry zo laag mogelijk; zo nodig R18 weer vergroten. De waarden van Rx en Ry moeten liggen tussen enkele ohms tot max. 150  $\Omega$ . Het verdient verder aanbeveling in de emitterleiding van elke OC14 een niet-ontkoppelde 5  $\Omega$  weerstand op te nemen (bv. 2  $\times$  10  $\Omega$  parallel). Mits de 5  $\Omega$  weerstanden onderling binnen 5 % gelijk zijn, wordt daarmee een nivellering van eventuele spreiding in  $\alpha$  verkregen. Soms lukt het, door aanbrengen van de 5  $\Omega$  weerstanden alléén, voldoende gelijke ruststromen te verkrijgen. Splitting van het basiscircuit is dan niet nodig. Een afwijking van 0,5 mA van de emitterstroom onderling is nog toelaatbaar; (bv. de een trekt 1,2 mA en de andere 1,7 mA ruststroom).

b en c

Het trimmen van de all-transistorsuper vereist wegens de zelfgewikkelde spoelen wat meer handigheid dan bij een buizensuper met kant-en-klaar spoelen. Een trimzender is voor dit doel eigenlijk onmisbaar, evenals een outputmeter en een buisvoltmeter. Zoals reeds gezegd in RB febr. worden de transistoren V1, V2 en V3 pas tijdens het aftrimmen ingesoldeerd.\*

Eerst wordt T3 m.b.v. de trimzender op 467,5 kHz afgeregeld. Hierloef wordt de luidspre-

\*) In het onderaanzicht van het bouwplan is helaas een klein foutje geslopen in het gestippelde gedeelte van de AVR leiding. Deze moet zoals in het bovenaanzicht juist is aangegeven, komen aan het knooppunt C6/C7 (dus niet aan D1).

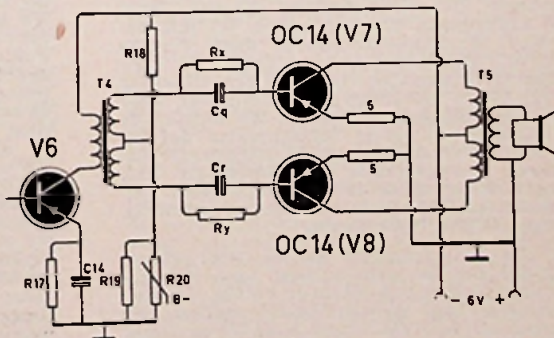
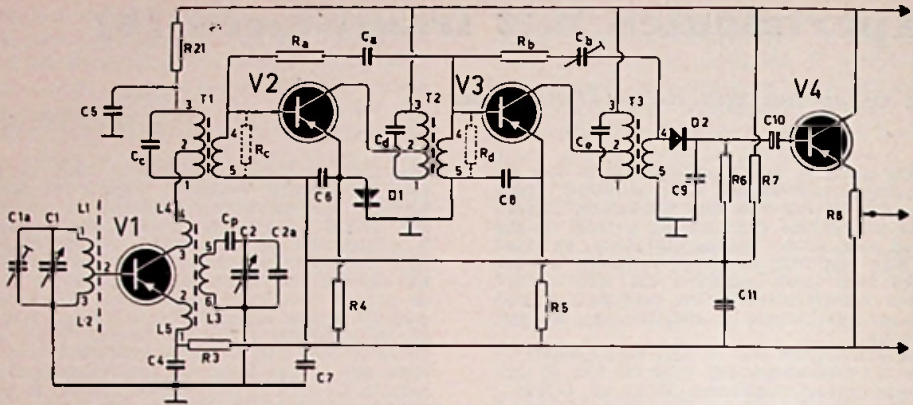


Fig. 1

Cq = Cp = 100  $\mu$ F/3 volt  
Rx = Ry = zie tekst  
R18 = 1,5 k $\Omega$



ker verwijderd en vervangen door de outputmeter (of wisselspanningsmeter met 5  $\Omega$  shunt, ingeschakeld op het gevoeligste meetgebied). De trimzender wordt via een 10 pF condensator gekoppeld aan aftakking 2 op T3 (= collector aansluiting V3). Men stelt de trimzender in op 467,5 kHz en regelt de kern van T3 tot max. uitslag van de outputmeter is verkregen. Eventueel de spoel iets bij- of afwikkelen als geen duidelijk maximum verkregen wordt; of anders Ce iets vergroten of verkleinen (schema RB '57 nr. 2 blz. 125). Hierna wordt transistor V3 ingesoldeerd. De collectorstroom daarvan moet ongeveer 1 mA bedragen. Zo nodig corrigeren door shunten van R5. De trimzender wordt nu via 10 pF aan aftakking 2 op T2 gehangen, waarna ook T2 op 467,5 kHz wordt afgeregeld. T3 moet nu weer wat bijgeregeld worden om de verstemming t.g.v. de aanhangende collectorcapaciteit van V3 te compenseren. Als dit is geschied, kunnen we tegelijk nog even de neutralisering controleren. Dat is vooral van belang als een ander type r.f.-transistor gebruikt wordt.

We verbinden hiertoe een buisvoltmeter met 20 mV gebied (eventueel transistorvoltmeter!) tussen het frame van de afstemcondensator (= „aarde”) en de basis van V3. Vervolgens verbinden we de trimzender via een 0,1  $\mu$ F condensator aan de collector van V3, en stellen het trimzendersignaal in op ongeveer 400 mV/467,5 kHz (aardklem t.z. aan „aarde”). Hierna nemen we Cb los en monteren op diens plaats een kleine Philips buistrimmer à 15 pF maximum capaciteit. We sluiten Rb tijdelijk kort en regelen de trimmer zodanig dat de buisvoltmeter een minimum aanwijst. Als dat gebeurd is kunnen we de kortsluiting van Rb wegnemen en V2 insolderen. De collectorstroom daarvan moet bij afwezigheid van signaal ca. 0,5 mA bedragen. Eventueel corrigeren door wijzigen van R7. Hierna regelen we T1 af. We koppelen de trimzender via 10 pF aan aftakking 2 op T1 en verbinden de outputmeter weer met de luidsprekerklemmen. We moeten de trimzender nu zover teruggaaien, dat bij grootste gevoeligheid van de outputmeter (en geheel opgedraaide sterkteregelaar R8!) nog juist een duidelijk maximum wordt verkregen, om vervaging van het maximum t.g.v. de AVR te voorkomen.

Is ook T1 afgeregeld en T2 weer gecorrigeerd om de verstemming t.g.v. de collectorcapaciteit van V2 op te heffen, dan kan ook deze trap geneutraliseerd worden. We verbinden de BVM tussen basis V2 en frame afstemcondensator en leggen het trimzender-

signaal à 200 mV/467,5 kHz via 0,1  $\mu$ F aan de collector van V2. Vervolgens sluiten we tijdelijk Ra kort en verwijderen Ca en bevestigen op deze plaats achtereenvolgens 39 pF, 47 pF, 56 pF, 68 pF of 82 pF, waarbij op de uitslag van de BVM lettend. We kiezen die condensator waarbij de kleinste aflezing werd gevonden. Vinden we toevallig twee condensatorpjes, die nagenoeg dezelfde meteraanwijzing geven, dan kiezen we de kleinste. Nu kan tenslotte V1 gemonteerd worden. Weer moet T1 wat worden bijgeregeld om de verstemming op te heffen.

Treedt thans m.f. genereren op, dan moeten extra-dempweerstanden Rc en Rd worden aangebracht. Men kiest deze zodanig, dat juist geen genereren meer optreedt. Houdt men zich aan de opgegeven wikkelgegevens, draadsort en maten van de afschermibus voor de m.f. transformatoren, dan is de kans op genereren zeer gering. Het blijft echter altijd mogelijk dat de Qo van de spoelen iets groter uitvalt zodat instabiliteit ontstaat. Een dempweerstandje brengt de versterker dan weer in het gareel.

Het afregelen van de antenne- en oscillator- kringen doet men als volgt: Eerst wordt een eenvoudig schaalte aangebracht bestaande uit een plaatje wit karton, bevestigd op het voor dit doel doorgetrokken frontplaatje en een direct op de condensatoras geklemd wijzer (spiraalveer met uitgetrokken einde). Op het karton wordt een cirkelboog getekend, waarop de beide uiterste standen van de draaicondensator worden aangegeven. Bij de stand waarbij de condensator geheel is uitgedraaid schrijft men 1600 kHz, en bij die voor ingedraaide platen 500 kHz. Men verdeelt de cirkelboog nu in 11 gelijke delen en schrijft bij elk punt de betreffende frequentie (dus 500 kHz, 600 kHz, 700 kHz enz. tot 1600 kHz). We kunnen nu overgaan tot het vaststellen van het frequentiegebied. De outputmeter wordt weer op de luidsprekerklemmen aangesloten en de trimzender met de ferrietstaaf gekoppeld door het trimzenderkabeltje naast de staaf te leggen of dit enige malen om de staaf te slaan. We stellen de trimzender in op 1600 kHz, draaien de afstemcondensator uit en regelen de oscillatortrimmer zodanig dat we een maximum op de outputmeter constateren. Dat is de grofinstelling. Met een tijdelijk aangebrachte antennetrimmer stellen we vervolgens bij tot een scherp maximum is verkregen. Vervolgens wordt de trimzender op 508 kHz ingesteld, de afstemcondensator geheel ingedraaid en de kern van de oscillatorspoel in- of uitgedraaid tot een maximum wordt gevonden. Zo nodig enige windingen van de osc.spoel bij- of afwikkelen. Daar-

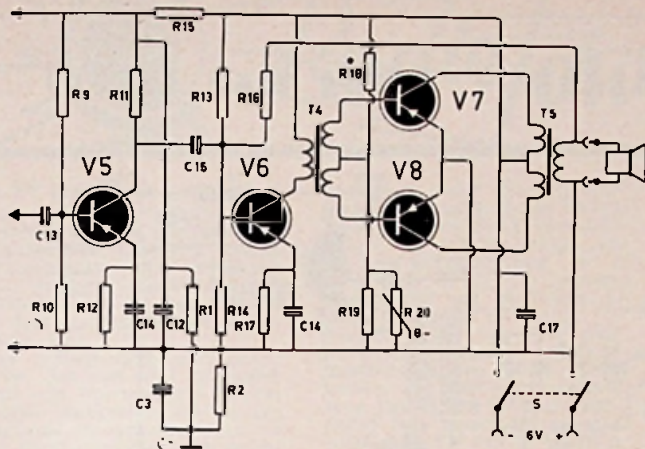


Fig. 2  
SCHAKELING TRANSISTOR-  
SUPER. (Zie voor beschrij-  
ving RB '57 no. 2, blz. 124).

telefoon of we inderdaad de trimzendertoon te pakken hebben!) en regelen ditmaal met de kern van de oscillatorspoel, steeds met de condensator bijstemmend. Hebben we ook hier het maximum gevonden, dan stellen we de trimzender weer op 1535 kHz in en regelen met de trimmer; daarna weer terug naar 572 kHz enz.; net zo lang heen en terug gaand tot geen verbetering meer valt te bereiken.

Wees wel bedacht op harmonischen van de trimzender; vindt men meer dan één resonantiepunt dan kiest men steeds 't punt waarbij de ontvanger-condensator het verst is ingedraaid. Trim de hoogste frequenties (uitgedraaide afstemcondensator) steeds met de oscillator-trimmer en de lagere (ingedraaide afstemcondensator) met de kern van de oscillatorspoel. Verstel tijdens de trimprocedure niets meer aan de reeds ingestelde antennekring. Gebruik bij voorkeur een outputmeter of wisselspanningsmeter voor het aftrimmen; houd deze aan de secundaire zijde van de ingangstransformator om instabiliteit van de balanstrap te voorkomen. Is de gevoeligheid van de wisselspanningsmeter voldoende, dan optransformeren met luidsprekertransformator 7000  $\Omega$ /5  $\Omega$  (meter op 7000  $\Omega$  kant)

Het aftrimmen op het gehoor is niet erg betrouwbaar aangezien het menselijk oor een omgekeerd logaritmische gevoeligheid heeft. (een soort „ingebouwde AVR“) zodat het max. niet scherp kan worden waargenomen. Al met al vereist het precies afregelen van dit setje dus nog een heel instrumentarium. Wat de neutralisering betreft, bij gebruik van de aangegeven OC44 en OC45 klopt deze reeds vrij aardig zodat dit proces eventueel achterwege gelaten kan worden. Bedenk echter dat, hoewel de genereeroneiging bij toevallige afwijkingen van de transistor-eigenschappen door middel van dempweerstand kan worden opgeheven, de uiteindelijke selectiviteit er onder lijden zal. Men kan het afregelen met eenvoudiger middelen doen, maar dan moet men er wel rekening mee houden dat het resultaat nooit zo goed kan zijn als wanneer men zich precies aan de spelregels houdt.

Inmiddels werd aan de hand van de in het februari-nummer gepubliceerde ontwerp een tweede apparaatje gebouwd, dat zonder controleren van de m.f. neutralisering geheel vrij van m.f.-genereren was. Dempweerstand  $R_c$  en  $R_d$  bleken niet nodig. De trimmer  $C_b$  bleek vervangen te kunnen worden door een vast keramisch condensator van 7,5 pF. Daarentegen werden zowel  $C_{1a}$  en  $C_{2a}$  als trimmer uitgevoerd.

Aangeraden wordt, alle soldeerbusjes op de tekeningen te nummeren zoals dit reeds met de spoelaansluitingen is geschied. Dit voorkomt vergissingen. Wees verder voorzichtig met de litze-eindjes en de aluminium afschermbusjes. Het materiaal van de kokertjes is zeer dun en breekt bij enkele malen buigen spoedig af. Zet de litze-einden na montage van de spoelen met een druppel bijenwas of Velpon vast.

na de antennestaaf bij- of afwikkelen tot een scherp maximum wordt verkregen. Voor een 3 mm staaf waren ca. 50 windingen nodig; het in het vorige nummer aangegeven aantal van 95 was wel wat royaal. We gaan hierna weer terug naar 1600 kHz, draaien de afstemcondensator weer uit en regelen oscillator- en antennetrimmer weer bij; daarna weer naar 508 kHz en weer terug, net zo lang tot geen verbetering meer te bespeuren valt.\*)

Hebben we aldus het verlangde frequentiegebied vastgesteld, dan kunnen we nog proberen de tijdelijk aangebrachte antennetrimmer door een vast condensator met een zeer dichtbijkomende waarde te vervangen.

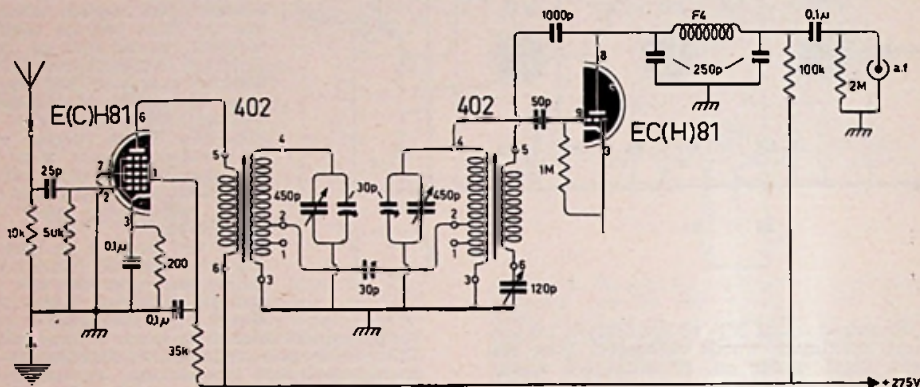
Dit is bv. in het originele ontwerp gedaan om nog wat ruimte te winnen. Daar werden van een iets te groot keramisch condensator met een pincetje van één einde kleine stukjes „afgeknabbeld“ tot de gewenste waarde werd verkregen. Verstandiger is evenwel ook hier een buustrimmer te handhaven. Men moet deze echter zo bevestigen dat ze niet in contact komt met de oscillator-trimmer. (Desnoods omwikkelen met cellophaan plakband of een stukje wijde isolatiekous er over schuiven).

Thans kunnen we tot de eigenlijke trimprocedure overgaan, welke uitsluitend met de oscillator-regelorganen wordt verricht. Aan de antennekring mag dus niets meer worden veranderd.

We stellen de trimzender in op de eerste gelijklooppf. van 1535 kHz en draaien de afstemcond. van geheel ingedraaide toestand langzaam uit tot de outputmeter een uitslag geeft. (Een koptelefoon parallel aan de outputmeter voorkomt vergissingen met aanwezig zenders!) We noteren de aanwijzing van de outputmeter en verdraaien de oscillator-trimmer een eindje en stemmen met de afstemcondensator van de ontvanger bij. Vinden we nu een grotere aanwijzing, dan herhalen we dit proces op dezelfde manier. We gaan net zolang door tot het maximum gepasseerd wordt en de uitgangsspanning weer gaat afnemen. Hebben we aldus het maximum gevonden, dan stellen we de trimzender in op de tweede gelijklooppf. van 572 kHz. Weer draaien we de condensator van geheel ingedraaide toestand langzaam uit tot we een uitslag vinden. (Controleren met kop-

\*) Nog beter kan de door ir S. J. Hellings aangegeven afregelmethod voor de antennekring worden gevolgd (RB '57 no. 1, blz. 56).

# Lezers peinsden - peins mee lezer!



## MG VOORZETONTVANGER

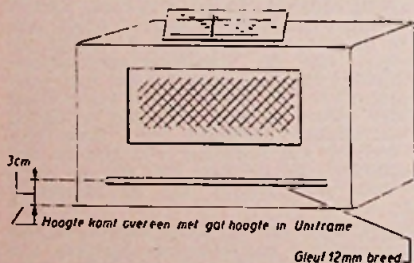
Toen ik na het bouwen van een versterker, radio-ontvangst nodig had, bouwde ik met een ECH81 dit zeer eenvoudige voorzetapparaatje. De selectiviteit is vanwege het bandfilter prima. Hier vlak bij Antwerpen ontvang ik overdag met ingestelde terugkoppeling 9 stations op kamersterkte, terwijl 's avonds vrijwel alle MG stations te beluisteren zijn. De antenneingang doet wat eigenaardig aan, maar anders is er kans op brom als men een lange antenne neemt.

Schoten (België)

HUGO DE MAN

## EXPERIMENTEER KAST

Omdat ik zo nu en dan veranderingen aanbreng in mijn ontvanger, komt het voor dat er in de oude kast gaten overblijven. Daarom heb ik een kast gemaakt met een



sleuf-gat, zodat de assen iedere gewenste stand kunnen innemen. Aangezien ik Uniframe chassisdelen gebruik ligt de middellijn van de sleuf 30 mm boven de grondplank. De luidspreker komt ook aan die plank te zitten, zodat men enigszins een basreflex werking heeft. \*)

H. J. B. LUCAS LUYCKX

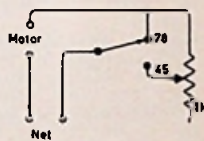
's Heerenhoek (Zld.)

\*) Voor het juiste basreflex-effect moeten de kast, enz. zeer bepaalde afmetingen bezitten, anders krijgt men hinderlijke effecten. Het verdient daarom wel aanbeveling de sleuf luchtdicht te sluiten, indien een luidspreker in dezelfde kast wordt aangebracht.

Red. RB

78 en 45 t.p.m.

M'n grammofoonmotor was voor één snelheid, nl. 78 t/min. Nu dacht ik zo, als ik nu eens een weerstand schakelde tussen de motor en het net en dan liefst een regelbare, zou ik misschien in de mogelijkheid zijn 45 t/m te draaien. Ik probeerde met een willekeurige weerstand i.d.g. een aftakweerstand van 1 kilohm. De aftakclip werd juist in het midden gezet en tot mijn grote verwondering draaide het zaakje zoals het zijn moest. Door middel van een schakelaartje kan ik nu overschakelen van 78 op 45 en omgekeerd. Dit alles op een 110 V net ~.



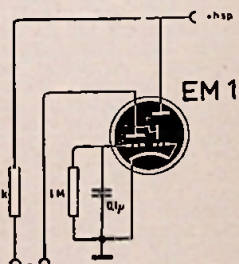
Deurne-Antwerpen  
JOS SLECKX

Dit hulpmiddel zal echter in vele gevallen niet voldoen, want de trekkracht van de motor is bij het lage toerental met voorgeschakelde weerstand veel kleiner, zodat de kans op jank groot is. - Red. RB.

## EENVOUDIGE „C” TESTER

Experimenterende met een EM1 ontstond deze condensator tester. Bij + en - wordt de condensator aangesloten. Is deze doorgeslagen (+ en - kortgesloten dus) dan slaat de schaduw geheel dicht. Bij een goede condensator is de schaduw open. Een eventuele lekke condensator geeft een overeenkomstig het lek smalle re dan wel bredere schaduw. Een intermitterende lek produceert een „knipogende” EM1.

M. H. ROESTENBERG



De inzenders ontvangen alle vier een exemplaar „De Transistor in theorie en praktijk”.





# Radio Journal

## 'n TV bandspeler ...

voor huiselijk gebruik behoorde tot de „verjaardagsgeschenken" waarmee 't RCA laboratorium te Princeton zijn president David Sarnoff verblijdde op de dag, dat hij 50 jaar op radiogebied werkzaam was.

Het betreft hier een prototype, dat met vier leidingen aan een normaal TV toestel wordt verbonden om zo gedurende 4 minuten een op de band vastgelegd programma — beeld met bijbehorend geluid — weer te geven. Het is uitgerust met 's standaard 7-inch sproelen en heeft een bandsnelheid van ruim 3 m/sec. Men verwacht deze televisie-bandspeler over 2 tot 5 jaar op de markt te kunnen brengen. A2-56-12

## Tweetalige TV ...

wordt door de R.T.F. toegepast bij haar TV station in Noord-Afrika. Om een televisieuitzending met gesproken tekst in twee verschillende talen te voorzien, moet de geluidsdraaggolf met twee geluidskanalen worden gemoduleerd. Dit geschiedt door beide signalen aan een elektronische schakelaar toe te voeren, welke beurtelings het ene of het andere kanaal aan de modulator toevoert. De omschakeling gaat in het ritme van de lijnfrequentie en de elektronische schakelaar is gesynchroniseerd door de lijnsync. pulsen. Aan de ontvangzijde wordt in de geluidsm.f. versterker een inrichting aangebracht welke 't m.f. signaal doorlaat, wanneer het de gewenste modulatie bevat, maar het onderdrukt tijdens de ongewenste modulatie. Deze extra trap wordt weer door de lijnsync. pulsen van het TV signaal gesynchroniseerd. Door met een schakelaartje de polariteit van de sync. pulsen om te keren, kan men één van beide geluidskanalen kiezen. Een en ander is zo ontworpen, dat 'n bestaand televisietoestel gemakkelijk voor deze tweetalige uitzending kan worden ingericht. F3-57-2

## Nieuwe buizen ...

zijn de EBF83 en ECH83, resp. m.f. versterker en oscillator-mengbuis voor autoradiotoestellen. Evenals de eerder in deze rubriek vermelde EF97 en EF98 werken deze buizen met 6,3 V of 12,6 V anode-

spanning, zodat geen trillervormer nodig is. De EBF83 heeft een steilheid van 0,45 mA/V bij 6,3 V anode- en schermroosterspanning en 1 mA/V bij 12,6 V. De conversiesteilheid van de ECH83 is resp. 90 en 220  $\mu$ A/V.

Verder is er voor VHF cascodeversterkers de PCC88 verschenen, een commerciële versie van het professionele type E88CC, dat reeds de aandacht trok door zijn geringe ruisfactor. De PCC88 heeft 'n gloeispanning van 7 V bij 300 mA gloeistroom en een steilheid van 12,5 mA/V.

## FM ontvangst ...

in uw auto behoort tot de mogelijkheden, althans indien u rijdt in contreien die binnen de werkingssfeer van een FM station liggen. Philips heeft thans een 7-lamps auto-ontvanger type N5X61V voor de FM band alsmede LG en MG ontvangst. Speciale onderdelen voor ontstoring van de elektrische installatie van de wagen zijn eveneens verkrijgbaar.

## Solderen ...

van aluminium is altijd een apart probleem geweest waarover velen zich het hoofd hebben gebroken, maar waarvoor nog geen algemeen toepasselijke methode was gevonden. De zeer snelle oxydatie van aluminium belemmert goede hechting van tin aan het oppervlak; is het echter gelukt dit metaal te vertinnen, dan kan men verder op de normale wijze solderen. Thans heeft echter de Mullard Equipment Division in samenwerking met Wharfedale Wireless Works een methode ontwikkeld voor het feilloos vertinnen van aluminiumdraad, dat laatstgenoemde fabriek toepast voor het wikkelen van spreekspoelen voor haar speciale luidsprekertypen. Het te vertinnen draadeinde wordt gedompeld in vloeibaar solder (temperatuur 230 °C), dat in ultrasonische trilling wordt gebracht. Het hierdoor optredende cavitatie-effect verwijderd het oxydlaagje, waarna het tin zich aan het aluminium oppervlak hecht. De gehele operatie duurt 2 à 3 seconden. Dank zij de onderzoekingen bij Wharfedale is dit systeem verbeterd, voornamelijk door een vereenvoudigde methode voor 't hand-

haven van de optimale frequentie van de ultrasonische trilling, waardoor onder alle omstandigheden goede resultaten worden verkregen. E2-56-12/29

## Radar apparatuur ...

voor de infanterie om bewegingen van vijandelijke grond-strijdkrachten te observeren in het duister, bij m.st. of achter een rookgordijn, is in de V.S. ontwikkeld. Met het oog op gemakkelijke verplaatsbaarheid en gebruik op vooruitgeschoven posten waren een robuuste constructie, geringe omvang en minimaal gewicht een vereiste. Daarom is geen KSB toegepast maar een systeem dat door speciale geluidsignalen in een koptelefoon de gewenste informatie verschafft. Het elektronisch gedeelte is in een trommel met een diameter van 35 cm en gelijke lengte ondergebracht, terwijl voor de voeding een motorgenerator wordt toegepast. De gehele installatie weegt ca. 43 kg en kan gemakkelijk door twee man worden gedragen. De reikwijdte is ruim 5 km en men kan beweerde manschappen van rijdende voertuigen onderscheiden, terwijl bovendien kan worden waargenomen of deze zich op wielen dan wel op rupsbanden voortbewegen. Op 800 m afstand is nog een enkele wandelaar te ontdekken. A1-56-12

## Frequentie testband ...

type TBT1 wordt door EMI (HMV) uitgebracht. Dit is 'n volspoor opname met een tijdsduur van 5 minuten met 19 cm/sec bandsnelheid van zuivere tonen, volgens de CCIR norm, nl. achterenvolgens 8 en 1 kHz; 40-60-110-500 Hz en 1-2-4-6-8-10 kHz. De eerste toon dient voor instelling van de zuiver rechte stand van de luchtspleet en duurt 60 sec. De tweede voor instelling van het 0 db niveau (70 sec.). De overige tonen duren elk 15 sec. en dienen voor het controleren van de frequentie-karakteristiek van de afspeler-versterker. Controle van het bromniveau wordt vergemakkelijkt door het eventueel optreden van sterke 10 Hz zwevingen tijdens de weergave van 40 en 60 Hz, veroorzaakt door 50 Hz stoorspanning. E4-57-1

# CAPACITEIT en CONDENSATOREN

DOOR D. C. VAN REIJENDAM

## I. LADING VAN EEN CONDENSATOR

De hoeveelheid elektriciteit (Q) welke door een condensator met een capaciteit van C farad wordt opgenomen bij een spanning van V volt bedraagt:

$$Q = C \times V \text{ (coulomb)}$$

$$\text{dus } V = \frac{Q}{C} \text{ (volt) en } C = \frac{Q}{V} \text{ (farad)}$$

In de radiotechniek werd vroeger gebruik gemaakt van de uit deze eenheden afgeleide eenheid: de centimeter.

$$1 \text{ farad} = \frac{1 \text{ coulomb}}{1 \text{ volt}} = \frac{3 \cdot 10^9}{1} \text{ dus}$$

$$1 \text{ farad} = 9 \cdot 10^{11} \text{ cm.}$$

Voor praktisch gebruik is de farad (F) te groot, daarom gebruikt men meestal de microfarad =  $1 \mu\text{F} = 0,000\,001 \text{ F} = 1 \times 10^{-6} \text{ F}$  of

de picofarad \*) =  $0,000\,000\,000\,001 \text{ F} = 1 \times 10^{-12} \text{ F}$ .

In oudere Engelse boeken treft men nog wel aan de eenheid jar.

$$1 \text{ jar} = 1000 \text{ cm} = \frac{1}{9 \cdot 10^8} \text{ F.}$$

$$1 \mu\text{F} = 900 \text{ jar}$$

$$\text{dus: } 1 \text{ F} = 10^6 \mu\text{F} = 10^{12} \text{ pF} = 9 \cdot 10^8 \text{ jar} = 9 \cdot 10^{11} \text{ cm.}$$

Een tegenwoordig ook gebruikte eenheid is de nanofarad (nF) =  $10^{-9} \text{ F} = 1000 \text{ pF}$ .

### Energie

In een geladen condensator is een hoeveelheid energie opgehoopt, die tijdens de lading weer vrij komt:

$$W_c = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \text{ (joule)}$$

### Vermogen

Het vermogen nodig voor de lading of vrijkomende bij de ontlading is

$$P = \frac{1}{2} \frac{CV^2}{t} \text{ (watt)}$$

waarin deze t = ontlaadtijd of laadtijd in seconden.

Wordt de condensator n maal per se-

cunde geladen en ontladen dan gaat de formule over in:

$$P = \frac{1}{2} CV^2 n \text{ (watt)}$$

Is de condensator aangesloten op een wisselspanning met frequentie f dan is het vermogen:

$$P = C E_{\text{max}}^2 f \text{ (watt),}$$

waarin dan  $E_{\text{max}}$  = topwaarde van de wisselspanning.

Het reactief vermogen of z.g. blindvermogen is:

$$P_q = V^2 \omega C = \frac{I^2}{\omega C} \text{ (VA)}$$

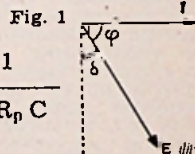
waarin I = VωC. (I in ampère, V in volt en C in farad).

## II.

### VERLIEZEN IN DE CONDENSATOR

#### Verlieshoek (tg δ)

De verlieshoek tg δ is de tangens van het complement van de fazeverschuiving (Q) tussen de meetspanning en de daarbij behorende stroom; tg δ wordt opgegeven voor een zekere omgevingstemperatuur en een zekere bedrijfsfrequentie (fig. 1)



$$\text{tg } \delta = \omega R_s C = \frac{1}{\omega R_p C}$$

waarin:

- $R_s$  = serie (verlies) weerstand
- $R_p$  = parallel (verlies) weerstand
- $\omega = 2 \pi f$  = cirkelfrequentie
- f = bedrijfsfrequentie.

Is de condensator op een wisselspanningsbron aangesloten, dan zal de spanning ongeveer 90° naitlen op de stroom. De fazeverschuiving noemen wij φ en het complement daarvan δ (fig. 1). De cosinus van de fazeverschuiving (cos φ) is de z.g. arbeidsfactor. Het energieverlies in het diëlektricum is nu:

$$P = EI \cos \varphi \text{ (watt)}$$

$$\text{of } P = EI \sin \delta$$

\*) In vroegere literatuur en thans nog wel in Amerika vindt men de micromicrofarad,  $1 \mu\mu\text{F} = 1 \text{ pF}$ .

Een condensator met diëlektrische verliezen kunnen we ons voorstellen als een condensator zonder verliezen in serie geschakeld met een weerstand ( $R_s$ ) (fig. 2).

Het vectordiagram voor dit geval ziet er uit als fig. 3.

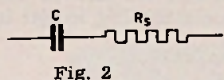


Fig. 2

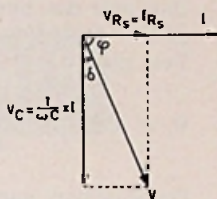


Fig. 3

Wordt voor het diëlektricum een daarvoor geschikt materiaal gebruikt dan is  $\sin \delta = \text{tg } \delta$  dus

$$\text{tg } \delta = \frac{R_s I}{\omega C} = \omega R_s C = 2 \pi f R_s C$$

Het energieverlies is dan

$$P = \omega C^2 \text{tg } \delta \text{ (watt)}$$

Is de golflengte in meters bekend, dan kunnen wij dikwijls met voordeel gebruik maken van

$$\text{tg } \delta = 0,1079 \frac{R_s C}{\lambda}$$

$\lambda$  = golflengte in meters.

Behalve de verliezen in het diëlektricum zijn er ook nog verliezen tengevolge van lekstroom door en langs het diëlektricum. In dit geval kunnen we het geheel vergelijken met een ideale condensator parallel geschakeld met een weerstand  $R_p$  (fig. 4).

De stroom, die zich over de weerstand en de condensator verdeelt ijlt „in” de condensator ( $I_c$ )  $90^\circ$  voor op de aangelegde spanning. Het vectordiagram wordt dan als fig. 5 aangeeft.

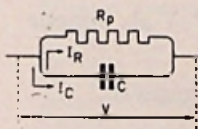
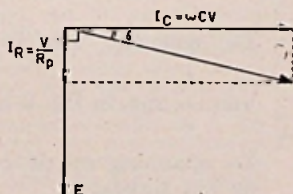


Fig. 4

Fig. 5



De resulterende stroom ijlt  $90^\circ$  vóór op de spanning.

Nu is dus

$$\text{tg } \delta = \frac{E}{\omega C E} = \frac{1}{\omega R_p C}$$

In procenten uitgedrukt wordt dat

$$\text{tg } \delta = \frac{100}{\omega R_p C} \%$$

De verliezen tengevolge van  $\text{tg } \delta$  zijn dus bepaald door:

$$P = P_q \text{tg } \delta \text{ (watt)}$$

Worden deze verliezen uitgedrukt in watt (P), is de spanning gegeven in volts (E), de stroom door de condensator in ampères (I.) en de capaciteit in  $\mu\text{F}$  dan is de arbeidsfactor

$$\cos \varphi = \frac{P}{EI}$$

en de stroom door de condensator is

$$I = \frac{\omega C E}{10^6} \text{ (ampère)}$$

Voor een snelle berekening van  $\text{tg } \delta$  zie het in dit nummer opgenomen nomogram.

### III. LADEN EN ONTLADEN VAN EEN CONDENSATOR

#### Lading

Wordt een condensator via een weerstand verbonden met de klemmen van een spanningsbron, dan vloeit er een laadstroom, die in sterkte afneemt naar mate de spanning (dus de lading) op de condensator toeneemt (fig. 6a en b).

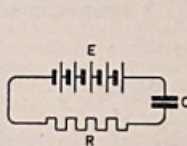


Fig. 6a

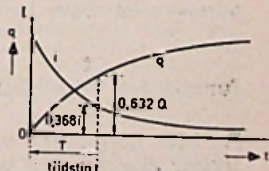


Fig. 6b

In dit geval is na een zekere tijd  $t$  sec de spanning  $v$  op de condensator gelijk aan:

$$v = V (1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \text{ (volt)}$$

( $e$  = grondtal van natuurlijke logaritme = 2,718) de lading  $q$  is op hetzelfde tijdstip  $t$ :

$$q = VC (1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \text{ (coulomb)}$$

en daar  $CV = Q$  is dus

$$q = Q (1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \text{ (coulomb)}$$

waarbij  $C$  in farad,  $V$  in volt en  $R$  in ohm zijn uitgedrukt.

De factor  $RC$  noemen we de tijdconstante ( $\tau$ ) van de condensator. Bij amateurs beter bekend onder de naam  $RC$ -tijd.

Hoe groter deze factor is hoe langzamer het verschijnsel verloopt. Voeren wij nu  $\tau$  in de formule van  $q$  in, dan vinden we:

$$q = Q \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \quad (\text{coulomb})$$

ten tijde  $t = \tau$  is dus

$$q = Q \left(1 - e^{-1}\right) \\ = Q \left(1 - \frac{1}{e}\right)$$

zodat

$$q = 0,632 Q$$

De momentele waarde van de laadstroom ( $i$ ) is:

$$i = \frac{V}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (\text{amp})$$

Nu is de maximale waarde van de laadstroom gelijk aan  $I = \frac{V}{R}$  zodat:

$$i = I \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Ten tijde  $t = \tau$  is dus:

$$i = I \cdot e^{-1} = \frac{I}{e} = 0,368 I$$

De waarden van  $\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$  als functie van  $\frac{t}{\tau}$  en van  $\left(e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$  eveneens als

functie van  $\frac{t}{\tau}$  blijken uit fig. 7.

De hier berekende waarden zijn in de figuur aangegeven voor een tijdstip  $t$ .

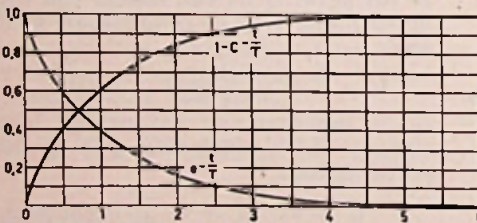


Fig. 7

**Ontlading**

Bij een ontlading van een condensator via een weerstand  $R$  zal eveneens de stroom in het begin het sterkste zijn om daarna af te nemen.

Is de condensator geladen tot een spanning  $V$  volt en heeft hij daarbij een maximale lading  $Q$  coulomb verkre-

gen, dan is bij ontlading via een weerstand van  $R$  ohm de lading op het tijdstip  $t$  nog:

$$q = Q e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (\text{coulomb})$$

Hieruit volgt, dat  $q$  dus pas nul zal worden als  $t = \infty$ , m.a.w., dat de condensator dus pas na oneindig lange tijd geheel ontladen is.

Ten tijde  $t = \tau$  is

$$q = Q e^{-1} = \frac{Q}{e} = 0,368 Q \quad (\text{coulomb})$$

De waarden van  $e^{-\frac{t}{\tau}}$  als functie van  $\frac{t}{\tau}$  zijn in fig. 8 aangegeven.

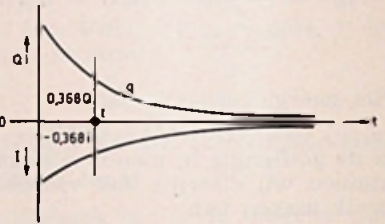


Fig. 8

De stroom op het tijdstip  $t$  is:

$$i = -\frac{V}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

en daar  $\frac{V}{R} = I$ , is dus:

$$i = -I \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (\text{ampère})$$

Ten tijde  $t = \tau$  is

$$i = -I \cdot e^{-1} = -\frac{I}{e} = -0,368 I \quad (\text{ampère})$$

De waarden van  $\left(e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$  als functie van  $\frac{t}{\tau}$  zijn in fig. 8 aangegeven.

De spanning op de condensator is nu op het tijdstip  $t$ :

$$v = V \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (\text{volt})$$

Fig. 8 geeft het verloop van de stroom  $i$  en de lading  $q$  als functie van  $t$  bij ontlading van een condensator  $C$  via een weerstand  $R$ .

Wordt t.z.t. vervolgd

## Uit buitenlandse tijdschriften

Er zijn mensen, die er altijd op uit zijn een ander op de een of andere manier te grazen te nemen. Ik had het nooit eerder gemerkt, maar ik begin nu te geloven, dat onze redactie er ook toe behoort. Bij de laatste zending tijdschriften waren er twee, waarvan het een tot titel droeg



en het andere

### 無線と実験

Weet u wat het betekent? Ik wil u wel op weg helpen: het is Japans. Maar wat doe je nu in zo'n geval? Ik heb direct een penseel gepakt en aan de redactie een echte Japanse brief teruggeschreven. U lacht? Hij was echt, want ik schreef hem over van een originele brief, die ik in m'n postzegelverzameling heb zitten. Niet om die brief, maar om de postzegels natuurlijk. Wat zegt u? Heeft u nog hier of daar wat postzegels liggen. Nou als het u niet te veel moeite is: heel graag en alvast hartelijk bedankt! Natuurlijk kreeg ik prompt het verzoek even te vertellen wat ik nu wel geschreven had. Uit de aard der zaak heb ik dat niet gedaan, want in de eerste plaats heeft de redactie ook mij nog niet verteld wat er in die tijdschriften staat en in de tweede plaats weet ik het zelf niet. Het kan net zo goed een liefdesverklaring zijn als een of andere kankerbrief, dus is het voor beide partijen maar beter om niet te weten wat er in staat. Het eerstgenoemde blad, waar een grote 10 op staat (een echte!) is blijkbaar een oktobernummer van een blad voor zendamateurs. Het is nl. een onderdeel van radio, dat schema's nu eenmaal niet onleesbaar gemaakt kunnen worden, die geven dus nog wel wat houvast. Het bijna 200 pagina's tellende blad bevat praktisch alleen maar Japanse karakters, alleen in de advertenties vinden we zo nu en dan eens een leesbare letter. Ja, toch in de tekst ook een keer, waar ze het over Hi-Fi hebben, daar hebben ze blijkbaar nog geen krabbel voor kunnen uitvinden.

Er staat anders heel wat in: een uitvoerig verhaal over 'n 50 MHz ontvanger met bouw-schema's enz., een zender voor 50 MHz en 144 MHz, een uitvoerig artikel over antennes. 'n soundercursus, weer een verhaal over antennes, maar nu over dipolen, een radio-huistelefoon of huistelefoon-radio als u dat liever wilt. Een artikel over gelijkrichters en een soort van Dr Blan cursus. Verder alle mogelijke handigheidjes, die lezers blijkbaar hebben ingezonden (soldeerbout-steun, zelf maken van batterijen enz. Kortom van alles wat. Het blad is gezellig geïllustreerd. Ze hebben daar blijkbaar ook evenals RB een Han Lang. (Nu ik dat zie staan lijkt dat ook wel Japans. Hij zal het toch niet zijn?)

U moet beslist eens zo'n blad kopen, het is ingewikkelder en boeiender dan de moeilijkste kruiswoordpuzzel!

Het tweede Japanse blad, het septembernummer van „Musen To jikken" Radio experi-

menters Magazine, stond er achter!) is veel algemener. Er staan artikelen in over ontvangers, een zelf te bouwen oscillator, wat theorie over transistoren en nog een hele hoop artikelen, die gezien de tekeningen wel heel interessant moeten zijn voor de amateur. O.a. staat er een „regenverklikker" in, een apparaatje, dat gaat belen als het buiten regent. Zo iets zou voor hier ook wel wat zijn, maar dan omgebouwd tot een „zon-verklikker". De hele dag dat gebel in je huis is ook niet alles!

We zijn nu weer bij de leesbare talen aangeland al zitten er dan nog een paar vreemde snaken tussen, maar daarover straks of in een volgend artikel, net zoals het uit valt. Maar eerst het werkelijk leesbare:

Het decembernummer van Wireless World bevat o.a. de beschrijving van een vlakke elektronenstraalbuis voor kleurentelevisie. Zo op de tekening te zien is het hele geval niet dieper dan 5 cm en aangezien we nog ver van 1 april afzitten en Wireless World een serieus blad is, kunnen we iets dergelijks alleen maar toejuichen en hopen dat ook de gewone beeldbuizen nog eens hun staart zullen verliezen.

M. G. Scroggie, een „ouwe rot" op radio-gebied, beschrijft hoe bij FM ontvangst vervorming kan optreden doordat we het signaal langs twee wegen ontvangen (één direct en één na terugkaatsing tegen een of ander reflecterend vlak). S. W. Amos vertelt u hoe u een auto-radio kunt maken, hij geeft tenminste een principeschema er voor, 't bouw-schema wordt aan uw fantasie en kennis overgelaten. Een artikel van D. A. Bell (niet de vader van de decibel!) vertelt ons het een en ander over de betrouwbaarheid van onze radio-onderdelen. Onder normale condities over 5000 uur gerekend hebben we een kans dat we in de steek gelaten worden door: micacondensatoren 0,2 %, papiercondensatoren 0,32 %, keramische condensatoren 2 1/2 % (onder zware omstandigheden 3 1/4 %!), blokcondensatoren (ingegoten) 0,2 1/2 %, draadgewonden weerstanden 0,45 % (zware omstandigheden 6 %), buizen 14 % (resp. 25 %). U weet nu waar de zwakke plek van uw radiotoestel zit!

Het maken van een meter voor routine-metingen op het gebied van de audio-frequente trillingen (freq. karakteristieken van ontvangers en versterkers) wordt uitvoerig beschreven door iemand met een niet uit te spreken naam: meneer O. E. Dzierzynski. Overigens een interessant instrument. Verder de bekende vaste rubrieken en een aantal advertenties om van te watertanden (de uitgever wel te verstaan).

Het september-nummer van Philips Technisch Tijdschrift, dat nu al 18 jaar lang in de bekende en zo vertrouwde omslag verschijnt, begint met een artikel van G. H. Jonker, H. P. J. Wijn en P. B. Braun, waaruit blijkt dat het bekende Ferroxcube, dat bruikbaar was tot frequenties van ca. 100 MHz. een (laboratorium) zusje (of is het een broertje in de nieuwe spelling?) heeft gekregen: Ferroxpilma, dat nog kan worden toegepast voor een nog vijf maal hogere frequentie. Ik zou niet weten wat ik er op het ogenblik mee doen moest, maar bij Philips zullen ze er wel raad mee weten.

Een ander artikel handelt over telbuizen voor röntgenstralen, die natuurlijk van buitengewoon belang zijn voor degenen, die moeten werken in een omgeving waar röntgenstralen kunnen optreden. Zo nuttig röntgen-

stralen kunnen zijn in de geneeskunde, zo gevaarlijk zijn ze voor gezonde mensen. Een nieuw voorschakelapparaat van kleine afmetingen, voor TL buizen zal door installateurs van lichtinstallaties met enthousiasme worden ontvangen.

De Radio Constructeur et dépanneur, u weet wel dat blad van W. Sorokine, geeft in zijn december-nummer een beschrijving van een Hi-Fi voorversterker, waarin natuurlijk ook een regeling voor hoog en laag is opgenomen. Veel nieuws heeft ons dit schema niet te vertellen, er zit echter maar één buis in (ECC83) dus het is licht eens te proberen. De versterker zelf met  $2 \times EL84$  als uitgang (balans) werkt met schermroosters, die zijn aangesloten op een aftakking op de primaire van de uitgangstransformator. Dat belooft dus wel wat goeds. Krommen staan er niet bij, dus daaraan hebben we geen houvast. Een artikel over ohm-meters wordt in dit nummer vervolgd (4e artikel) en dan krijgt de televisie een beurt (detectie en versterking van 't videosignaal). H. Schreiber heeft een zeer interessant artikel geschreven over hoe je de gegevens en karakteristieken kunt bepalen van een transformator met alleen maar aansluitpunten. U kent ze wel die dingen, die tussen je onderdelen zitten en waarvan je geen flauw idee meer hebt waarvoor ze dienen. Verder bevat dit nummer een populair artikel over UHF techniek en een beschrijving van de Vobulateur (Wobler) type 210

La télévision pratique van december is als Frans blad natuurlijk helemaal ingesteld op 819 lijnen zodat de artikelen, die daarin staan, niet op de Nederlandse techniek slaan. Het is dan ook gevaarlijk om als Nederlander je televisiekennis uit dit blad te halen, toch staat er een „televisiecursus“ in, die veel lezenswaardig is. Een uitvoerig bouwschema, dat er als bijlage in zit is voor ons echter niet bruikbaar. Jammer, het is goed uitgewerkt, net zo iets als de RB schema's. Alleen is het papier echt Frans, dus beroerd.

Ik heb eerst 138 pagina's advertenties doorgebladerd eer ik aan de tekst kwam. U voelt het al wel aankomen: het novembernummer van Electronics. Het nummer begint met een artikel over een speciale televisie-uitvoering voor bv. het langs de telefoonlijn doorgeven van weerkaarten e.d. (180 tot 360 lijnen). Voor het controleren van sigaretten die machinaal zijn vervaardigd bestaat er een apparaat, dat met  $\beta$ -stralen werkt en niet alleen de afmetingen, maar ook de „vastheid“ van de machinaal gestopte sigaretten controleert. Interessant is ook de machine, die blinden in staat stelt ponskaarten niet alleen op het gevoel „af te lezen“, maar ook op het gehoor met behulp van een viertal generatoren, die afhankelijk van de stand van de gaten in de ponskaart verschillende tonen produceren. Alleen voor militaire doeleinden is de FM ontvanger met 14 transistoren, die voor transportabele installaties kan worden gebruikt. Om luidsprekers, die aan vliegtuigen zijn bevestigd, boodschappen naar de grond te laten overbrengen is een 3000 W (ja, drie duizend) versterker ontwikkeld, die gemakkelijk in een vliegtuig kan worden meegenomen. De vervorming is slechts 2%. Het frequentiegebied 400...4000 Hz, dus geschikt voor spraak. Een radiosonde — u weet wel zo'n ballonnetje met zendertje om weersomstandigheden in hogere luchtlagen naar aarde door te geven — is het volgende belangwekkende onderwerp, dat wordt besproken. Bereik 3000 mijl (!) en 80% zekerheid, dat de berichten goed doorkomen. Er staan deze keer veel interessante dingen in Electronics

(altijd trouwens) ik kan ze echt niet allemaal uitvoerig bespreken, maar hier zijn er nog een paar: regelbare voedingsspanning voor transistoren, magnetische toonafnemer of te wel weergavekop met megahertz-bereik. Dat wordt wat voor televisie op de band! Drie nieuwe transistor-schakelingen (o.a. „flip flop“ schakeling), een nomogram voor de berekening van afgestemde MF transformatoren, handig, maar er komt nog al wat bij kijken. Tot slot de onvermijdelijke 300 pagina's advertenties met zo hier en daar een kolommetje vaste rubrieken.

Het novembernummer van het Zweedse blad Radio och Television heeft een groot artikel over determinanten als hulpmiddel bij de berekening van kringen, waarin transistoren worden gebruikt. Baeckström schrijft over vierpolen. Egon Hansen vervolgt zijn artikel over elektronische rekenmachines en een onbekende beschrijft hoe je een basreflexkast met akoestische demping in de onderste geluidsoening moet maken; praktisch recht van 20 Hz tot 20 kHz. Met aan de kanten iets oplopende karakteristiek. Als het waar is, moet ik er zo nog eens een maken. Bygg Själv beschrijft een: likspanningsomvandlare. Dat heeft niets met tongdruk tijdens likken te maken: het is een gewone (hoewel kleine) omvormer voor gelijkstroom werkende met een transistor. Leverende 72 V, 15 mA met als stroombron een 6 V accu of zo. Afmetingen  $2,2 \times 2,2 \times 2$  cm, gewicht 18 gram! Wie daar tegnopen kan zegt het maar. Als u zelf een bandrecorder wilt maken dan is het artikel van M. Lundqvist een prachtige handleiding. Ieder onderdeel is nauwkeurig gedetailleerd getekend. Het is echter instrumentmakerswerk om daar wat van terecht te brengen. De rest is minder interessant en dat slaan we dus over.

En nu tot slot nog drie tijdschriften waarmee de redactie me nu weer te grazen denkt te nemen (zie begin van dit artikel). Het zijn er twee uit Joego-Slavië in één uit Spanje. Nu is Spaans de tweede wereldtaal, dus zou ik dat op z'n minst moeten kunnen spreken. Dat is echter niet zo en daarin zal ik wel niet alleen staan. Maar gelukkig blijkt een radiotijdschrift in het Spaans toch nog wel verteerbare kost te zijn. Eerst de Spanjaard dus maar: het decembernummer van Electrónica dat begint met een artikel over geluidstrillingen en de weergavekwaliteit. Over de noodzaak van een schermplaat voor luidsprekers wordt o.a. het nodige gezegd o.a. dat hij voor de weergave van 100 Hz 3 à 3,4 m moet en voor bv. 5 kHz schrik niet 60—68 m. Een tweede (vervolg) artikel handelt over frequentiemodulatie terwijl er een volledige broewbeschrijving in staat voor een gevoelige en praktische buisvoltmeter. Andere artikelen handelen over: brom in ontvangers, spanningsverdobbelingsschakelingen, ontvangers met transistoren, elektronenmicroscop, een soort radiocursus, die juist bezig is met afvlakfilters, het geofysische jaar en wat ze daarmee voor hebben. De bespreking van een radio-beurs in Milaan (wat interesseert dat een Spanjaard zou je zo zeggen) en bijzonderheden over nieuwe Duitse ontvangers. Heeft u last van storingen in uw autoradio, in dit blad kunt u lezen wat er tegen te doen is. Van de UL41 staan er zeer uitvoerige gegevens en karakteristieken in, terwijl er een enthousiast artikel in staat over de eerste Televisie-uitzenderij in Spanje en wel uit Madrid. Het is een interessant blad en het Spaans valt erg mee voor zover het technische artikelen betreft. Nu komt dan Joego-Slavië aan de beurt: twee nummers van Elektro Tehnicar. Dat is Vervolg blz. 200

# RB Nomogrammen

## Inleiding

Voor het begrip nomogram bestaat geen goed Nederlands woord, toch zouden we ze zonder meer rekenbladen kunnen noemen. Een nomogram toch is een samenstel van een aantal lijnen met schaalverdelingen, met behulp waarvan we zeer snel, behoorlijk nauwkeurig en zonder rekenwerk de uitkomst van soms zeer ingewikkelde berekeningen kunnen vinden.

Het is mogelijk voor vrijwel alle berekeningen nomogrammen te maken, ze worden dan soms echter zo ingewikkeld, dat een wer-

kelijke berekening sneller verloopt. Dergelijke nomogrammen, hoewel soms buitengewoon interessant, hebben natuurlijk geen praktische waarde.

Willen we er wat aan hebben, dan moet het werken er mee veel sneller gaan dan gewoon rekenwerk en ook nog sneller dan met de rekenschuif of schijf.

Deze nomogrammen bestaan. Het zijn er niet zo maar een paar, het zijn er vele tientallen alleen al op radiogebied.

Het ligt in onze bedoeling in de toekomst iedere maand 'n dergelijk bruikbaar nomogram in RB op te nemen als de plaatsruimte het tenminste toestaat.

Beschouwt u deze rekenbladen niet als „wel leuk”. U moet er evenals dat met de rekenschuif het geval is, mee leren werken. Soms lijkt dat ingewikkeld. Op de duur zal blijken, dat u zichzelf er heel wat rekenwerk en tijd mee bespaart.

Nu kunnen we een nomogram op twee manieren gebruiken. Er zijn voor de aflezing haast altijd hulplijnen

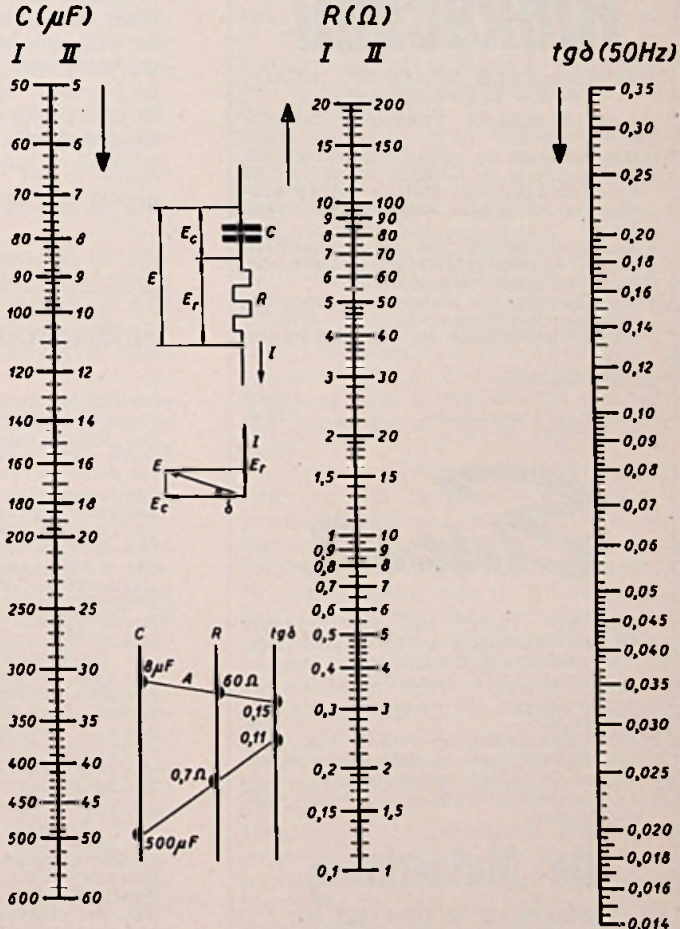
nodig. Die kunt u natuurlijk met potlood er in trekken, maar daar wordt het niet mooier en overzichtelijker van. Verder kunt u er een latje voor gebruiken maar dan bedekt u weer een groot deel van het nomogram. Nee, dan kunt u beter een strip van een of ander doorzichtige kunsthar nemen en daar met een scherp mes een rechte lijn in krassen. U zult er veel gemak van hebben.

Maar nu ons eerste nomogram, dat de  $tg \delta$  van een condensator aangeeft bij een serieverliesweerstand van die condensator dus:  $tg \delta = \omega R C$

### RB-NOMOGRAM N<sup>o</sup> 1

ter bepaling van  $tg \delta$  (tangens v.d. verlieshoek) als weerstand en capaciteit in serie bekend zijn

FREQUENTIE  $f=50\text{Hz}$



(Ontleend aan Philips publikatie)



# Funkschau

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

verschijnt IEDERE VEERTIEN DAGEN met:

- Het nieuwste op gebied van FM en TV
- Schakelingen en beschrijvingen van de nieuwste fabrieks-, omroep- en TV-ontvangers en andere elektronische apparaten
- Kortegolftechniek en elektroakoestiek
- Bouw- en constructiebeschrijvingen van meet- en versterkerapparaten
- Grammofoon- en magnetofoonrubriek
- Bijlagen: Funktechnische Arbeitshilfen, Röhren-Dokumente en toesteldocumentatie

**ABONNEMENT:**

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

# Elektronik

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

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

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

# De Muiderkring

FUNKSCHAU IS OOK BIJ UW HANDELAAR VERKRIJGBAAR!

In het figuurtje onderaan tussen de R en de C schaal is een voorbeeld getekend voor het volgende geval.

Hoe groot is de verlieshoek van een condensator van  $8 \mu\text{F}$ , die in serie staat (of serieverliezen heeft) met een weerstand van  $60 \Omega$ ?

We zoeken in de linker schaal (C) op  $8 \mu\text{F}$ . Deze vinden we onder de verdeling gemerkt II. Alle andere aflezingen moeten we nu ook op de „II schalen” verrichten! Nu leggen we ons plastiekje strookje zodanig, dat er een rechte lijn wordt getrokken van  $8 \mu\text{F}$  op II van de C-schaal, door  $60 \Omega$  op II van de R-schaal.

Deze lijn snijdt de  $\text{tg} \delta$  schaal (ook weer II) in 0,15. Hieruit volgt:  $\text{tg} \delta$  is 0,15.

Nu nog even een voorbeeld met de schalen gemerkt I.

Wanneer de capaciteit van een condensator  $500 \mu\text{F}$  bedraagt en laatstgenoemde een  $\text{tg} \delta$  heeft van 0,11, dan leggen we weer een lijn door deze punten (op de I schaal) en zien, dat we de R schaal in  $0,7 \Omega$  snijden. De serieverliezen bedragen dus  $0,7 \Omega$ .

Kunt u het vlugger uitrekenen? Ga gerust uw gang.

D. C. v. REIJENDAM

## BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

Vervolg van blz. 198

me overigens maar een raar taaltje! Die Japanse tijdschriften waren zeker zo helder en nog wel zo gezellig want daar stonden nog leuke prentjes in. Nr. 7-8 begint dan met een theoretisch artikel over zelfinducties en wisselstromen, dan een artikel over detectie bij Televisieontvangers, buisgegevens, een verhaaltje over filters en de beschrijving van verschillende in de handel zijnde ontvangers. Het eindigt met een kort artikeltje over „zonnenschijn-batterijen” dus spanning door zonlicht opgewekt. Nr. 9-10 (het schijnen allemaal dubbele nummers te zijn van samen 24 blz., dus groot is het niet) begint weer met een theoretisch artikel over wisselstroom, dan komt er weer wat over piezo-elektrische kristallen, televisie (films per televisie), een artikel over de „geluidszuil”, weer buisgegevens, toestelbesprekingen en ook een beschrijving van een ontvanger, die op een „zonlicht-batterij” werkt. Dit alles heb ik uit de plaatjes gehaald. De tekst zegt me niets, maar dan ook helemaal niets. Wanneer u het wel kunt lezen, dan lijkt het me wel een goed blad, er staan tenminste heel wat serieus aandoende formules in. Dat was het dan weer voor vandaag. Een hele stapel dus weer. Nu maar weer afwachten wat de volgende zending oplevert. Gekker dan deze keer kan het al haast niet.

D. C. v. REIJENDAM



# ELEKTRONENMUZIEK

door H. MEIJER Jr.

HET bleek helaas niet mogelijk de thans aan de beurt zijnde onderwerpen uit te werken op een dergelijke tijd dat het artikel nog in het jaanummer kon worden opgenomen. Dat was wel jammer, want nu is het mij eerst thans mogelijk u een gezegend 1957 toe te wensen. Het is daarom niet minder gemeend en ik hoop dat u het ook als zodanig zult aannemen.

Het wilde ook deze maand nog niet lukken 't manuscript voor de volgende artikelen („Muziek, en wat er bij komt kijken”) geheel goed klaar te maken. Daarom beginnen we deze eerste maal met het verstreken van een aanvulling op de literatuurlijst die vorig jaar in RB verscheen, daarna een literatuurlijst over het jaar 1956 en vervolgens nog een boekbespreking. Daarbij spreken we de hoop uit dat ze de verschillende lezers ook inderdaad van nut zal zijn.

Uit deze lijst valt op te maken dat het, literair gezien, voor de elektronenmuziek 'n vrij vruchtbaar jaar is geweest is.

Even iets over de wijziging van de titel van deze rubriek:

Het is niet de eerste maal dat de titel gewijzigd wordt, maar de eerste wijziging was eigenlijk een logisch gevolg van het feit, dat het schrijven zich uiteindelijk niet beperkte tot „Het elektronisch muziekinstrument”, maar omdat bleek, dat over alle muziekinstrumenten die iets met de elektronica te maken hebben, het een en ander moest worden gezegd.

Maar de schrijver had steeds — zij het in gedachten — bezwaar tegen het gebruik van de termen die dan en daar geacht konden worden gangbaar te zijn. Bij de vorige wijziging heeft niemand waarschijnlijk zozeer stil gestaan: Ze was nu niet bepaald van ingrijpende aard.

Een gesprek met enige musici en technici leerde de schrijver echter, dat hij niet de enige was en is, die bezwaar heeft tegen (o.a.) de termen „elektronisch orgel” en „elektronische muziek”, met daaraan verbonden het „elektronische muziekinstrument”.

Met het „elektronische orgel” hebben we inmiddels al afgerekend. De thans aan de orde zijnde wijziging is van veel ingrijpendere aard dan voorheen, en

waar de overwegingen veel meer betrekking hebben op de techniek is het wel zaak er even bij stil te staan.

In feite is de term „elektronische muziek” op zichzelf al fout — ook vanuit letterkundig standpunt — en zeer aanvechtbaar als uitdrukking voor datgene wat er mede wordt bedoeld.

Reeds eerder werd er op gewezen dat muziek feitelijk een abstract begrip is, en zoiets kan derhalve moeilijk geacht worden verbonden te zijn aan het concrete begrip „elektronisch”.

Dat de term „elektronische muziek” bestaat en steeds ingang heeft gevonden is waarschijnlijk (evenals dit het geval was met „elektronisch orgel” — zie RB '55 no. 2, blz. 119) doordat een vertaling werd gemaakt van iets dat in het buitenland reeds bekend was, toen in Nederland slechts een flauw vermoeden van het bestaan er van aanwezig was. Dit komt meer voor, speciaal bij de elektronica.

Hiertegen kan geen bezwaar worden gemaakt zo lang er — wat veelvuldig voorkomt — geen term bestaat, die het betrokken begrip duidelijk en juist in Nederlandse bewoordingen aanduidt. De waarde die het begrip „duidelijk” bezit verliest zij allengs, als een term, die niet juist betiteld is, maar lang genoeg met deze term wordt aangeduid. Dan weet iedereen wel wat het is en vraagt er niet meer naar of de aanduiding wel juist is.

We zagen dat al bij het „elektronisch orgel”.

Het is waar: De term „orgel” is afgeleid van het latijnse „organium”, dat gewoon apparaat betekent. We zien hier een aardig kringloopje: Het woord „orgel” geeft dus geen juiste weergave van datgene wat er mede bedoeld wordt. Maar doordat deze term zo lang voor een zeker muziekinstrument is gebruikt dat we vast moeten stellen dat een orgel géén apparaat, maar een muziekinstrument is, moeten we de term „elektronisch orgel” afkeuren omdat dit geen juiste interpretatie is van het instrument dat er mede wordt bedoeld.

Daarom heeft uiteindelijk niemand er meer bij stil gestaan dat „elektronische muziek” een apart begrip is, dat we het beste als iets zelfstandigs kunnen zien. Het is geen muziek — zoals wij

die kennen onder dat begrip — die elektronisch is.

Daarom zullen we in de volgende artikelen serie datgene wat wij vanouds en normaal als „muziek” kennen, nader aangeven met de term „conventionele muziek”. In plaats van de term „elektronische muziek” stellen we de „elektronenmuziek”, en daarvoor zien wij als definitie: „Elektronenmuziek is muziek, waarvan karakter en wezen uitsluitend kunnen worden gevormd door toepassing van de elektronica”.

Verder moet men wel bedenken, dat elektronenmuziek — een zuiver abstract fenomeen — iets heel anders is dan de zeer concrete klanken welke door (elektronen) muziekinstrumenten worden voortgebracht.

Het eigenaardige is wel dat twee termen, die in feite elkaar tegenspreken, steeds naast elkaar hebben bestaan en veelvuldig in eenzelfde verband werden gebruikt.

We hebben hier het oog op „elektronische muziek” en „elektronisch muziekinstrument”.

Heel dikwijls zegt men dat met een Clavioline (dus een „elektronisch muziekinstrument”) „elektronische muziek” wordt gemaakt.

Bij de Clavioline slaat de term „elektronisch” dan op het instrument (het is dus een muziekinstrument dat elektronisch werkt) en bij het tweede begrip slaat het „elektronisch” op muziek — en in wat voor zin? We zagen van een konkretie en een abstraktie, en daarom zouden we er al redenerend niet uitkomen.

Bovendien: wat heeft dat voor zin? Er zijn mogelijk nog wel meer letterkundige spitsvondigheden over e.e.a. te debiteren, maar laten wij ons bepalen bij de techniek. Het is zó (ook zonder letterkundige probleemstelling) al mooi genoeg! Daarom schrijven we in het vervolg over „elektronenmuziekinstrumenten” in plaats van „elektronisch muziekinstrument”.

En dan is een elektronenmuziekinstrument een instrument waarmee elektronenmuziek voortgebracht kan worden. Het is net zo goed mogelijk er conventionele muziek mee voort te brengen (tenminste: met het merendeel — we zullen later zien dat er ook instrumenten bestaan waarmee geen conventionele muziek voortgebracht kan worden, of waarmee geen conventionele muziek wordt voortgebracht terwijl de luisteraars denken dat er

wèl conventionele muziek mee wordt gespeeld).

Het lijkt allemaal erg ingewikkeld, maar het is in feite vrij eenvoudig, hetgeen iedere lezer zal moeten beamen, als hij in een der volgende artikelen de verhandeling over deze materie zal hebben gelezen.

Daar komen we vanzelf aan toe als eenmaal de conventionele muziek behandeld is.

Hoofdzak is voorlopig dat u weet wat deze twee nieuwe termen inhouden en ook, dat u iets afweet van de motivering van een en ander.

#### LITERATUUROPGAVE - Elektronenmuziek

Tijdschrift artikelen over het onderwerp Elektronenmuziek.

De volledigheid van deze lijst kan niet worden gegarandeerd; op- of aanmerkingen, die zouden kunnen leiden tot vervolmaking worden gaarne tegemoet gezien.

Supplement tot 1955. (Literatuurlijst werd opgenomen in RB 55 no. 12, blz. 928).

#### SEPTEMBER

Schweizerische Musikzeitung: Musik der Zukunft und Ihr Wesen. Fred. K. Prieberg.

#### OKTOBER

Elektronik: Marktfähige elektronische Musikinstrumente - (red).

#### Overzicht 1956

#### JANUARI

Gravesaner Blätter (nummer 2/3).

Toute la Radio: Initiation à la Luthérie Electronique (IV) - Georges Jenny.

Radio Bulletin: Het elektronische Muziekinstrument - H. Meijer jr.

Radio Electronica: De Electroline (II) - J. B. Verdonk Wzn.

Muziek Mercur: Elektronische Muziekinstrumenten voor solospel (II) H. Meijer jr.

#### FEBRUARI

Toute la Radio: Initiation à la Luthérie Electronique (V) - Georges Jenny.

Organist en Eredienst: Het Elektronenklavier (I) - H. Meijer jr.

„Trouw” - 27 febr.: Hammond orgel - met twee vingers te bespelen (muz. red.).

Radio Bulletin: Elektronisch orgel (suppl. I) J. M. van Vrijberghe-de Coningh.

— Het elektronische Muziekinstrument - H. Meijer jr.

Radio Electronica: De Electroline (III) - J. B. Verdonk Wzn.

Muziek Mercur: Elektronische Muziekinstrumenten voor solospel (III) - H. Meijer jr.

#### MAART

Elektrotechnisches Zeitschrift: Elektronenorgeln mit rotierenden Lautsprechern. (red.)

Radio Electronics: Synthetic Music via Electronics - Sol Helmer.

Radio Bulletin: Het elektronische Muziekinstrument - H. Meijer jr.

Radio Electronica: De Electroline (IV) - J. B. Verdonk Wzn.

Vervolg blz. 235



## T.V.M. Hulpapparaatje maakt 0...1 mA-meter tot voltmeter met gevoeligheid van 40000 $\Omega/V$

**M**ENIG amateur zal bij zijn experimenten wel eens behoefte hebben aan een gevoelige voltmeter, zo een van enkele tienduizenden ohm per volt, maar de aanschaffingsprijs is voor de meesten 't grote struikelblok. Immers, alleen al de losse micro-ampèremeter — als basis van een zelf te bouwen universeel meetinstrument — is een kostbaar geval, want de goedkopere meters voor 20 tot 100  $\mu A$  hebben gewoonlijk een te kleine schaal voor duidelijke aflezing en/of hun mechanische uitvoering is te primitief om nauwkeurige en betrouwbare werking van 't draaispoelsysteem mogelijk te maken.

Daarentegen zijn draaispoelmeters voor 1 mA volle uitslag van uitstekende kwaliteit en met royale schaal verkrijgbaar voor een prijs, die velen zich wel kunnen veroorloven. Voor de amateurpraktijk is dit dan ook het type waaraan men het meeste plezier zal beleven. Als voltmeter gebruikt, heeft zo'n instrument een gevoeligheid van 1000  $\Omega/V$  en ofschoon dat voor de meest voorkomende metingen voldoende is, zijn er van die speciale gevallen, dat een grotere meterweerstand toch wel wenselijk is.

Hierin voorziet nu de UN-50. Uitgaande van de gedachte, dat gewoonlijk

wel een 0...1 mA-meter — al of niet deel uitmakend van een universeel meetapparaat — beschikbaar is, hebben wij dit vijftigste ontwerp in de UN-reeks opgezet als een hulpapparaatje om de gevoeligheid van zo'n meter aanzienlijk te vergroten. Zoals uit het schema blijkt, wordt dit bereikt door een transistor als gelijkstroomversterker toe te passen, terwijl een aantal voorschakelweerstanden is aangebracht om het geheel als voltmeter te kunnen gebruiken. Voeding geschiedt door een 4,5 V zaklantaarnbatterij. Het ontwerp is een praktische toepassing van de principiële schakeling, welke in het artikel „Transistor-voltmeter” in een volgend nummer uitvoerig zal worden besproken, zodat we hier een verklaring van de bijzonderheden van deze schakeling achterwege kunnen laten.

### Opzet

Om de constructie eenvoudig en de kosten aan onderdelen zo laag mogelijk te houden, werd afgezien van een schakelaar voor het kiezen van de meetgebieden. Aangezien vrij hoge voorschakelweerstanden (R1 t/m R4) noodzakelijk zijn, moet immers terdege worden gelet op het zoveel mogelijk vermijden van isolatielek tussen de aansluitpunten van deze weerstanden. Zou bv. onder invloed van vocht de parallel aan de voorschakelweer-

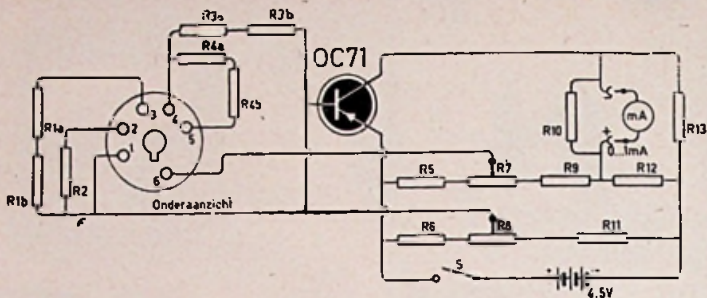
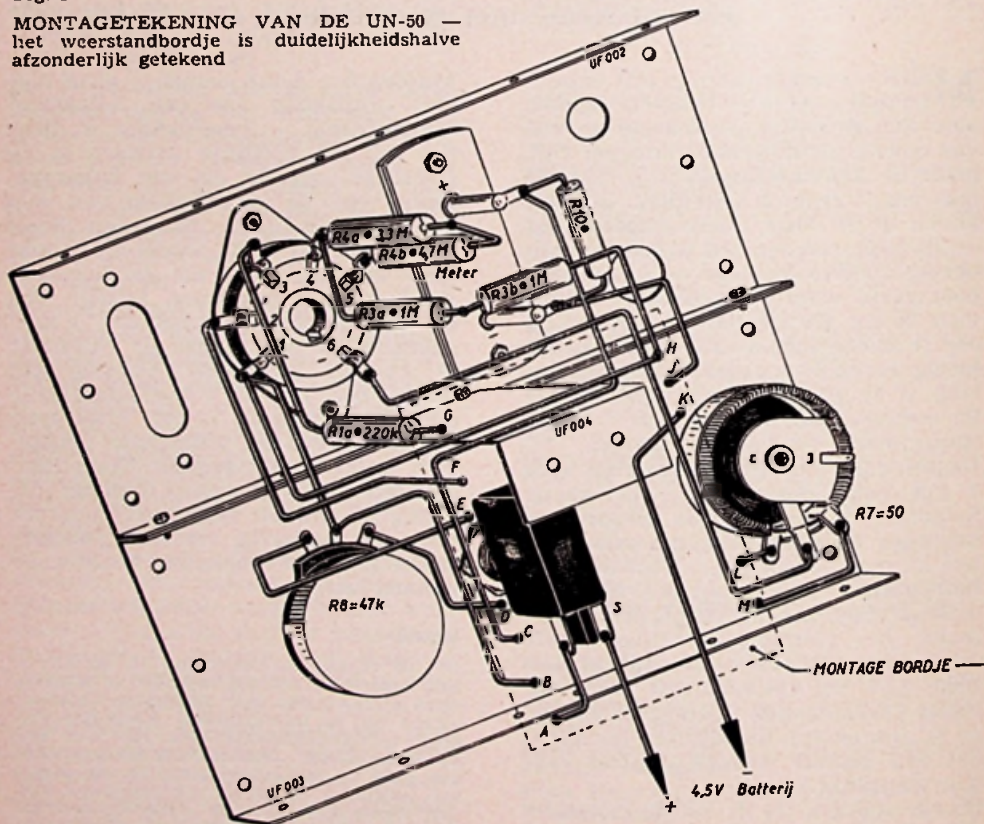


Fig. 1. SCHAKELING VAN DE UN-50. Tussen de gemeenschappelijke aansluiting no. 6 (positief) en 1 meet men tot 25  $\mu$ A; tussen 6 en 2: 2,5 V; no. 3: 10 V; no. 4: 50 V en no. 5: 250 V. R8 dient voor instelling van het nulpunt van de meter, R7 voor compensatie van de basis-emitter spanning.

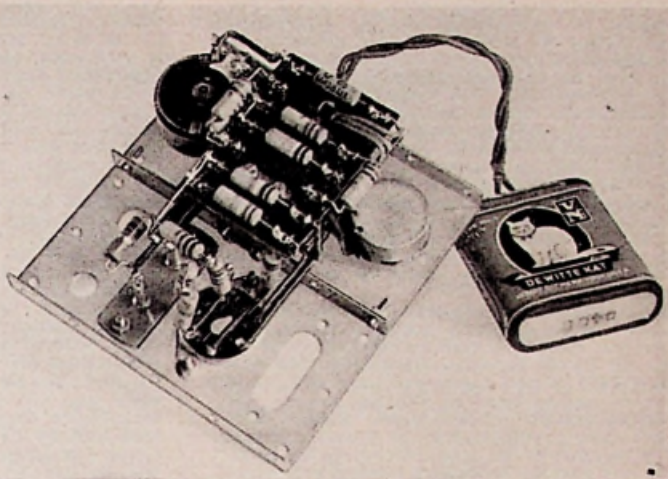
R1	400 k $\Omega$ (180 + 220), 1 W	R7	50 $\Omega$ , draadpotm.
R2-11	100 k $\Omega$ , 1 W (Vitrohm ABT)	R8	47 k $\Omega$ , potm. lin.
R3	2 M $\Omega$ (1 + 1), 1 W (Vitrohm ABT)	R9	270 $\Omega$ , 1 W (Vitrohm ABT)
R4	8 M $\Omega$ (3,3 en 4,7) 1 W (Vitrohm ABT)	R10	zie tekst
R5	22 $\Omega$ , $\frac{1}{2}$ W (Vitrohm BW $\frac{1}{4}$ )	R12	1,2 k $\Omega$ , 1 W (Vitrohm ABT)
R6	10 k $\Omega$ , 1 W (Vitrohm ABT)	R13	2,2 k $\Omega$ , 1 W (Vitrohm ABT)
		S	aan/uit tuimeischakelaar

Fig. 2

MONTAGETEKENING VAN DE UN-50 — het weerstandbordje is duidelijkheidshalve afzonderlijk getekend



Jit deze afbeelding blijkt nog eens duidelijk hoe de onderdelen en het weerstandbordje van de V.T.M. worden bevestigd.



standen liggende isolatieweerstand veranderen, dan krijgt men foutieve meteraanwijzingen. Een goede en eenvoudige oplossing van dit probleem werd gevonden door een octal buishouder van goede kwaliteit — bij voorkeur een type met keramisch lichaam — te gebruiken voor de aansluitbussen van de verschillende meetgebieden. Een paar passende stekertjes ter dikte van een octal buispen zijn gemakkelijk zelf te maken.

Omdat deze stekertjes toch niet gelijktijdig in twee naast elkaar liggende bussen van de buishouder kunnen worden geprikt, hebben we de busjes 1 en 7 van de buishouder verwijderd. No. 8 (in het schema aangeduid met 6) dient als gemeenschappelijke aansluiting, welke dan gemakkelijk is te onderscheiden van het overige vijftal, dat de mogelijkheid biedt voor het kiezen van vijf verschillende meetgebieden. Hiervoor kozen wij: 25  $\mu$ A (no. 1), 2,5 V (no. 2), 10 V (no. 3), 50 V (no. 4) en 250 V (no. 5). No. 6 komt telkens aan de positieve zijde van de te meten schakeling. De aangegeven weerstandwaarden van R1 t/m R4 zijn gebaseerd op een gevoeligheid van 40.000  $\Omega$ /V, hetgeen met de gemiddelde OC71 gemakkelijk is te bereiken. Het loont niet de extra kosten om voor genoemde weerstanden precisie uitvoeringen te nemen want de transistorschakeling op zichzelf geeft reeds een onnauwkeurigheid van enkele procenten, zodat toepassing van handelsweerstanden — mits van goede kwaliteit

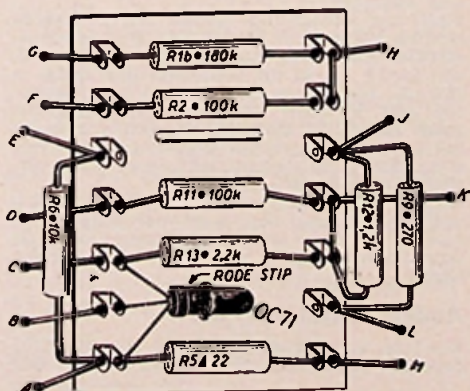
— de onnauwkeurigheid niet merkbaar slechter zal maken. Met het oog op een zo klein mogelijk verloop van de weerstand is het echter wel van belang om 1 watt typen toe te passen en er voor te zorgen, dat geen grote spanningsval over een afzonderlijke weerstand komt te staan. Dit is te bereiken door serieschakeling van 'n voldoende aantal weerstanden, hetgeen bovendien het voordeel heeft, dat men de nauwkeurige waarden voor de totale voorschakelweerstand gemakkelijk kan verkrijgen door een paar 10 % weerstandjes bij elkaar te zoeken.

De brugschakeling is zo bemeten, dat de meter stroomloos is bij een collectorstroom van ca. —1,5 mA en deze stroomsterkte wordt ingesteld door de basisstroom te regelen m.b.v. R8. Deze potentiometer dient dus voor instelling van het nulpunt. R7 is aangebracht om de invloed van de tussen basis en emitter optredende spanning te compenseren; deze potentiometer wordt ingesteld met kortgesloten meetsnoeren om de meter weer op nul terug te brengen zonder de instelling van R8 te verstoren.

## De bouw

De gehele schakeling kan worden ondergebracht op een paneeltje, gevormd door twee Uniframedelen, resp. UF 002 en UF 003, aan elkaar te schroeven op de wijze als aangegeven in fig. 2. Het montagebordje wordt bevestigd d.m.v. een hoeksteun, waarvoor wij een UF-004 gebruikten, aan één kant haaks omgezet, buiglijn dwars over het middelste paar gaatjes. Neemt men nu een (AMROH) montagebordje met 2 x 10 contacten en knipt men het overtoelinge deel er af, dan zit de overblijvende gleuf op de juiste plaats om het met twee schroefjes aan de UF 004 te bevestigen.

Voordat met de montage wordt begonnen, moet het middengat van de UF 003 worden geruimd en pasgemaakt voor de tuimelschakelaar, terwijl in de UF 002 twee gaatjes voor bevestiging van de buishouder moeten worden geboord. Tenslotte boort men in het montagebordje twee gaatjes op de plaats waar de transistor komt, zodat deze kan worden vastgezet met een zacht stukje koperdraad, bv. 1 mm dik en 4 cm lang. Dit buigt men in de vorm van een haarspeld — de bocht met een binnendiameter gelijk aan de dikte van de transistor — en deze steekt men in genoemde gaatjes ter weerszijde van de transistor.



Ondervoorzichtig aandrukken van het geheel worden de draadeinden aan de achterzijde plat tegen het pertinax plaatje gebogen. In de foto en de montagekening is deze draadlus over de transistor duidelijk te zien.

Bij het bevestigen van de potmeters moeten afstandbusjes worden gebruikt, anders komen de bedieningsknopjes onzinnig hoog boven 't frontpaneeltje te zitten, ook al zijn de assen zo veel mogelijk ingekort. Die afstandbusjes zijn heel eenvoudig te maken van de lange aansluitstrippen van afgedankte 4,5 V zaklantaarnbatterijtjes. Knip deze op de juiste lengte af en buig ze om de schroef-lichamen van de potmeters; de strijpbreedte is nl. precies de juiste maat voor de lengte van de afstandbusjes.

Nadat schakelaar, potmeters, enz. zijn aangebracht en in de juiste stand vastgezet, kan men het montagebordje monteren. Let er op dat de UF 004 tegen de opstaande kant van de UF 002 wordt geschroefd; zou men hem aan de andere kant bevestigen, dan zal het pertinaxplaatje „buiten boord" steken, hetgeen later moeilijkheden zou geven wanneer 't apparaatje in een kastje wordt gemonteerd. Nu kan met de bedrading worden begonnen. Eerst brengt men de leidingen aan, gemerkt A t/m E en H t/m K. De netste montage wafel verkregen indien men deze aan de onderzijde van het montagebordje houdt en hun draadeinden door de bevestigingsgaten van de soldeerlippen steekt. Voor de leidingen K en S naar de batterij neme men soepele draden van voldoende lengte opdat de batterij op de bodem van het (hier niet afgebeelde) kastje kan worden vastgezet. Merk hun uiteinden meteen duidelijk met + en -, zodat later geen twijfel mogelijk is bij het aansolderen van de batterij.

Daarna worden alle weerstanden gemonteerd, behalve R10 en R1 t/m R4, die pas bij het ijken worden aangebracht. Is men zover gevorderd en is alles goed gecontroleerd op eventuele vergissingen, e.d., dan kan de transistor worden ingesoldeerd en bevestigd zoals hiervoor reeds werd aangegeven. De collector draad (aan de kant van de rode stip!) komt aan C, de basis (middelste draad) aan B en de emitter aan A. Kort deze draden niet in, maar voorziet ze van isolatiekous.

## Afregeling

Breng provisorisch een weerstand van 100 k $\Omega$  aan op de plaats van R2 en sluit een milliammeter aan. Nu kan de batterij worden aangesloten (de lange strip is de negatieve pool) en de schakeling in bedrijf gesteld met de schakelaar. De meter zal onmiddellijk uitslaan, wellicht meteen „in de hoek" vliegen, zodat het raadzaam is snel met R8 het nulpunt in te stellen. Gedurende de eerste minuten zal het nulpunt geleidelijk verlopen, maar zodra in de transistor temperatuur-evenwicht is opgetreden zal men R8 nog maar af en toe iets moeten bijregelen om de invloed van variaties in de omgevingstemperatuur te corrigeren.

R7 moet worden ingesteld met kortgesloten ingang (bussen 6 en 1 met elkaar verbinden), eveneens voor nul-aanwijzing van de meter. Na opheffing van deze sluiting moet de meter op nul blijven staan, is dit niet het geval, dan bijregelen met R8. Sluit nu een lage spanning — bv. een 1,5 V element — aan tussen 6 en 2. De meter zal nu meer of minder uitslaan, afhankelijk van de stroomversterkingsfactor van de transistor. Wijst hij meer dan 60 schaaldelen aan (volle uitslag = 100 schaaldelen), dan kan men R10 aanbrengen en zo kiezen (of bijregelen) tot de meter precies 60 schaaldelen aanwijst, overeenkomend met 1,5 V voor het

2,5 V meetgebied. Blijft de wijzer beneden deze uitslag, dan moet R2 worden verkleind, bv. tot 82 k $\Omega$ , totdat de gewenste meteruitslag is verkregen. Mocht daarentegen de stroomversterkingsfactor van de transistor aanmerkelijk boven het gemiddelde liggen, zodat de wijzer van de schaal loopt indien 1,5 V aan de 100 k $\Omega$  voorschakelweerstand wordt gelegd, dan kan men met voordeel R2 zoveel groter nemen, dat de metaeraanwijzing weer tussen de 60 en 90 schaaldelen ligt (bij afwezigheid van R10). Dat geeft niet alleen een gevoeliger voltmeter, maar bovendien zou overdadig shunten van de meter (R10 kleiner dan 200  $\Omega$ ) de collectorstroom noodloos groot maken en de lineariteit van de metaeraanwijzing schaden. Blijkt R2 een geschikte waarde te hebben, dan kan deze weerstand definitief op zijn plaats worden gemonteerd, waarna met R10 de schaal kloppend wordt gemaakt.

Nu komt R1 aan de beurt. Zoek een combinatie van R1a en R1b waarbij de meter 15 schaaldelen aanwijst (= 1,5 V op 10 V gebied met de 1,5 V cel aangesloten tussen 6 en 3). Op dezelfde manier wordt de vereiste waarde van R3 gezocht, echter met hogere testspanning, bv. twee zaklantaarnbatterijen van 4,5 V in serie. Tenslotte regelt men R4 af, bv. met behulp van een 45 V anodebatterij of, als die niet bij de hand is, m.b.v. een spanningsdeeler over de gelijkspanning van een voedingsapparaat van uw ontvanger of versterker.

Al zijn de testspanningen niet nauwkeurig bekend, dan kan men toch in elk geval de juiste onderlinge verhoudingen van de meetgebieden zuiver instellen en later de ijking corrigeren door variatie van R10.

Is bij de eerste proef gebleken dat een afwijkende waarde voor R2 noodzakelijk is, dan moeten uiteraard ook de overige voorschakelweerstand in dezelfde verhouding worden gewijzigd.

## Stroommetingen

Bus no. 1 van de buishouder is rechtstreeks met de basis van de transistor verbonden en men kan dus ook zeer kleine stromen meten, door de bussen 1 en 6 in serie met een stroomkring te schakelen, 6 aan de plus-zijde. De te meten stroomsterkte hangt af van de stroomversterking van de schakeling en de gevoeligheid van de gebruikte meter. Heeft men R10 zo afgeregeld dat de meter vol uitslaat indien een spanning van 2,5 V wordt aangesloten tussen 6 en 2, terwijl R2 100 k $\Omega$  is, dan vloeit er in deze weerstand een stroom, gelijk aan  $2,5 / (100 \times 10^3) = 25 \mu\text{A}$ . Dit is dus ook de stroomsterkte welke de als microampèremeter geschakelde UN-50 bij volle uitslag aanwijst.

Heeft men echter voor R2 een andere waarde moeten kiezen, bv. 150 k $\Omega$ , dan is de stroomsterkte voor volle meteruitslag kleiner, nl. een factor 1,5, in dit voorbeeld dus  $25 / 1,5 = 16,6 \mu\text{A}$ . Heeft men daarentegen een transistor met kleinere stroomversterkingsfactor, zodat R2 bv. 50 k $\Omega$  moet zijn om aan de in het voorgaande gestelde voorwaarden te voldoen, dan is de stroomsterkte voor volle uitslag  $2 \times 25 = 50 \mu\text{A}$ .

Vooraf voor stroommetingen is de instelling van R7 kritisch. Stel eerst het nulpunt in met R8 (bij open ingang) en breng daarna de wijzer zorgvuldig op nul met 1 en 6 kortgesloten.

## Andere transistortypen

Wil men een andere transistor dan de aangegeven OC71 toepassen, bv. een OC13, dan

Vervolg blz. 216

# Enkele verschillen tussen geluids- omroep- en televisie ontvangers

DEEL II - door Ir C. Dullemond

In RB no. 7 1956 is in het kort het probleem en de uitvoering van de geluidsomroep besproken. Nu willen wij het probleem van het overbrengen van bewegende beelden stellen. Het is niet de bedoeling uitvoerig en diep op elk van de facetten hiervan in te gaan.

## Licht

Elektromagnetische trillingen met een golflengte tussen 380 en 780 nm (nanometer, nano =  $10^{-9}$ , 1 nm = 1 m $\mu$ , millimicron worden door ons oog als licht waargenomen. Aan deze waarneming kennen wij drie grootheden toe: kleur, helderheid en richting. Wij zullen ons voorlopig houden aan zwart-wit televisie. Over kleur en ooggevoeligheid voor de verschillende kleuren spreken wij niet.

Licht gaat uit van lichtbronnen en plant zich rechtlijnig in de ruimte voort. Het aantal lichtbronnen is schier oneindig groot en elk is van een schier oneindige fijnheid. De vele lichtbronnen zijn gerangschikt en gegroepeerd tot voorwerpen.

Voor wij komen tot de definitie van helderheid ontmoeten wij eerst nog enige andere grootheden.

De eenheid van lichtsterkte I is de kaars (candela).

Een puntvormige lichtbron met de lichtsterkte van één kaars zendt een lichtstroom F uit van  $4\pi$  lumen (lm). Per eenheid van ruimtehoek (de sterradiaal) wordt dus 1 lumen uitgezonden. De dimensie van de lichtstroom is vermogen. 1 watt = 636 lumen. Plaatsen wij op één meter van deze lichtbron een klein vlakje, dan ontvangt dit 'n lichtstroom gelijk aan 1 lumen/m<sup>2</sup>. De verlichtingssterkte E van dit vlakje is dan 1 lux (lx). De helderheid L wordt uitgedrukt in stilb (sb).

Een vlakje dat per cm<sup>2</sup> een lichtsterkte van één kaars uitstraalt heeft de helderheid van 1 stilb. Straalt een vlakje per m<sup>2</sup> een lichtsterkte uit van 1 kaars, dan is de helderheid van dit vlakje 1 nit. Een kleinere maat is de apostilb. 1 sb =  $\pi \cdot 10^4$  asb.

Enige in de praktijk voorkomende verlichtingssterkten zijn:

Zonlicht 30 à 100 k lux  
Kunstlicht 60 à 100 lux  
Schemering 400 lux

Volle maan 0,22 lux  
Sterrenlicht 1,5 m lux  
De helderheid van de zon is 150.000 stilb, die van de maan is 0,25 stilb.

## Zien

Beperkt oplossend vermogen

Door de ooglenzen wordt op het netvlies van ons oog een omgekeerde afbeelding geprojecteerd van de voorwerpen waarnaar wij kijken. In dit netvlies bevinden zich zeer vele, ca. 18 miljoen — máár een eindig aantal — lichtgevoelige cellen. In een cel worden d.m.v. foto-chemische reacties lichtindrukken omgezet in elektrische impulsen. In ons oog heeft de omzetting plaats gevonden van de indrukken uit de ons omringende fysische wereld in het fysiologische gebied van de zenuwen. Elk van de miljoenen cellen is d.m.v. een zenuw met de hersenen verbonden. Hier wordt weer een sterk vergrote afbeelding gevormd. De indrukken van de buitenwereld komen nu in de psychische wereld: wij zien.

Eén van de fouten welke aan dit systeem zijn verbonden is het beperkte oplossend vermogen.

Objecten welke onder dezelfde ruimtehoek staan als waaronder in ons oog twee naburige gevoelige cellen zich bevinden kunnen niet meer afzonderlijk waargenomen worden.

Uit het experiment blijkt dat dit 1", één boogminuut, is.

## Beperkt contrast

Het contrast tussen zonlicht en sterrenlicht is enorm groot, nl. 100.000 : 0,0015. Onder deze extreme, verlichtingswaarden is goed zien mogelijk, maar alleen wanneer er een groot tijdsverschil tussen is.

Bij elke bepaalde verlichtingssterkte is het contrast tussen maximum en minimum helderheid waarbij goede waarneming nog mogelijk is veel geringer. Deze liggen niet meer dan een factor

200 uit elkaar. De voorbeelden om dit te illustreren kennen wij alle.

Bv. 's avonds met de auto: de weg is door onze eigen verlichting voldoende verlicht. Maar de eerste de beste tegenligger, zelfs als hij dimt, maakt ons nagenoeg blind.

#### **Adaptatie vergroot het contrast gebied**

Het is de adaptatie waardoor het mogelijk is een zo groot verschil in verlichtingssterkte te kunnen waarnemen. Die adaptatie vindt plaats met de pupil (1:16) en met het foto-chemische proces. Het aanpassen van dit proces aan de verlichtingsomstandigheden gaat langzaam (3 kwartier maximum).

**Traagheid in het waarnemen**  
Dit foto-chemische proces heeft ook voor kleine lichtintensiteitsverschillen een traagheid.

Bewegen wij een lichtbron boven een bepaalde snelheid, dan zien wij die lichtbron niet meer als een punt, maar als een streep.

#### **Uitvoering van de beeldradio overdracht.**

**De simultaan zwart-wit televisie**

Ons beeldoverdrachtssysteem zou ideaal zijn wanneer wij het televisieoog, de camera, ook van een soort netvlies voorzagen dat een gelijk aantal gevoelige cellen bevat als ons oog. Elk van deze celletjes zou een elektrische verbinding moeten hebben met elk van de beeldelementen van een televisiescherm. Elk beeldelement zou weer een helderheid moeten hebben gelijk aan die van het opgenomen beeld.

Het is duidelijk dat een dergelijk systeem van simultaan (= gelijktijdig) overbrengen van de helderheden van elk van de beeldpunten praktisch onuitvoerbaar is. Toch heeft het aan pogingen om op deze wijze een televisiesysteem te ontwerpen niet ontbroken. Wij kunnen ten eerste het gezichtsveld verkleinen door de openingshoek van 180° terug te brengen tot bv. 5° en ten tweede aan detailfijnheid een offer brengen, door het oplossend vermogen niet gelijk te maken aan dat van het oog. Wij krijgen dan net zo iets als het lichttableau van de courantenreclame. Wensen wij een aanvaardbare detailrijkdom van het beeld, dan houden wij toch nog een uitermate groot aantal fotogevoelige cellen, overdrachtkanalen en weergeefcellen. Hoewel de bandbreedte van elk van de overdrachtska-

nalen zeer gering is, heeft men voor deze methode van beeldoverdracht nog nooit een aanvaardbare oplossing gevonden.

**Het overbrengen van beelden door aftasten van de beeldelementen, beeldanalyse**

Het is tot nu toe nog niet mogelijk gebleken, dan met een eenvoudig grof rasterbeeld, simultaan televisie te bedrijven. Het overbrengen van beelden heeft vele mensen bezig gehouden en de oplossing is gevonden door gebruik te maken van de beperkingen van het zien. Gaat het zien met een zekere traagheid gepaard, dan kunnen dus de helderheden van de beeldelementen in plaats van gelijktijdig na elkaar overgebracht worden zonder dat de waarnemer hier iets van merkt.

Het beeld wordt in elementen verdeeld, van elk van de elementen wordt de helderheid omgezet in een daarmede evenredige spanning. De grootte van elk van deze spanningen wordt vervolgens in een bepaalde volgorde na elkaar afgetast, versterkt en uitgezonden. Aan de ontvangzijde worden de ontvangen spanningen weer omgezet in helderheden en elk moet weer op zijn juiste plaats gezet worden om een herkenbaar beeld te verkrijgen.

#### **Volgorde van aftasten**

Met de volgorde van het na elkaar uitzenden van de helderheid van de beeldelementen hebben wij een vrije keuze: bv. spiraalsgewijze, beginnend in het midden of aan de kant van het beeld. De meest gebruikte manier is de beeldelementen in rechte stroken af te tasten. In de beginjaren van de televisieontwikkeling heeft dit plaats gevonden in verticale richting, thans is gebruikelijk in horizontale richting af te tasten.

**De door aftasten verkregen spanningsvorm is impulsvormig**

Met deze methode van beeldanalyse, het in tijd en plaats na elkaar aftasten van de gemiddelde helderheid van de beeldelementen, halen wij een nare consequentie in ons overdrachtssysteem. De helderheid van elk van de beeldelementen verandert niet snel en indien dit wel het geval was, zouden wij het niet zien, de variaties van de helderheden van elk van de beeldelementen zijn dus een continu verschijnsel. De helderheidsverschillen van twee nabu-



rige beeldelementen kunnen groot zijn. Dit houdt in dat de spanning welke wij aftasten tussen twee naburige beeldelementen van een minimum waarde tot een maximum moet stijgen. De in plaats na elkaar komende helderheden op het beeld komen in de overdrachtsweg als in tijd na elkaar komende spanningen. De spanningsvorm welke het overdrachtssysteem te verwerken krijgt is principieel impulsvormig. Het werken met sprongfuncties en stijgtijden ligt bij de TV meer voor de hand dan met frequentiekaracteristiek en faze. Impulsvormige verschijnselen zijn nu m.b.v. de integraal van Fourier tot een som van enkelvoudige harmonische verschijnselen terug te brengen. De versterking en de fazeverschuiving, welke elk van deze componenten in ons overdrachtssysteem ondergaan, kan op de conventionele manier worden berekend. Aan het einde van ons overdrachtssysteem, de weergeefbuis, kunnen wij deze componenten weer tot een golfvorm samenstellen. Elk van de componenten heeft, dit in tegenstelling tot de geluidsoverdracht, geen betekenis. Ondergaat die golfvorm enige verandering, dan grijpt dit ernstig in op de helderheid van elk van de gereproduceerde beeldelementen. Stel dat één van de componenten een tijdsvertraging ondervonden heeft t.o.v. de andere, dan levert deze component van een voorgaand beeldelement een bijdrage aan de helderheid van een volgend.

Aan het overdrachtssysteem moet dus de eis worden gesteld dat de tijdsvertraging van elk van de componenten een gelijke waarde heeft.

Voeren wij aan ons systeem component n toe:

$e_i = a_n \sin n \omega t$ , dan is de output:

$$e_n = b_n \sin (n\omega t + \psi_n).$$

De fazeverschuiving tussen  $e_i$  en  $e_n$  is  $\psi_n$ . In tijd is dit  $\Delta t$ .

$$e_n = b_n \sin n \omega (t + \Delta t).$$

$$\text{Hieruit vinden wij } \frac{\psi_n}{n\omega} = \Delta t$$

$\Delta t$  is een constante dus  $\psi_n = c \cdot n\omega$ . Hieruit lezen wij af dat de faze-frequentiekaracteristiek een lineair toenemende functie moet zijn. Vanzelfsprekend moet de amplitude-frequentie karakteristiek een vlak verloop hebben.

Het ontwikkelen van een systeem voor het overbrengen van bewegende beelden, het opstellen van een televisienorm, wordt niet beheerst door de

vraag hoe bereiken wij de perfectie, maar meer door de vraag op welke manier kunnen wij onder bepaalde condities van waarnemen een acceptabel beeld verwachten?

### Aantal beeldwisselingen

Wij willen nu eerst de vraag beantwoorden hoeveel volledige beelden per seconde overgebracht moeten worden. Dit aantal moet zo groot zijn dat wij bewegende voorwerpen als continu voortbewegend zien. Uit de film weten wij dat dit ongeveer 20 beelden per seconde moet zijn. De film heeft 24 gekozen. De Europese televisie heeft i.v.m. de koppeling van het aantal beeldwisselingen met de netfrequentie 25 gekozen. Bij de Amerikaanse televisie is dit 30. Hoewel dit aantal wel voldoende is voor continu bewegende beelden, blijkt het, dat dit te laag is voor aangenaam kijken. Er treedt flikkeren op. Bij de film wordt elk van de 24 beelden m.b.v. een draaiende vlinde tweemaal geprojecteerd, zodat 48 beelden per seconde worden waargenomen. Met de televisie hebben wij niet een compleet beeld dat geprojecteerd wordt, maar wij hebben steeds maar één beeldelement dat oplicht. Elk element tweemaal laten oplichten is niet mogelijk. De oplossing is nu dat per seconde 50 halve beelden worden afgetast waarbij de horizontale stroken van de twee halve beelden ongelijk zijn en elkaar tot een compleet beeld aanvullen. Gedurende het eerste halve beeld worden de oneven stroken afgetast en gedurende het tweede beeld de even stroken. Dit proces wordt geïnterlineerd aftasten genoemd. Het flikkeren van het beeld is afhankelijk van de helderheid. Bij hoge helderheden treedt dit verschijnsel eerder op dan bij geringe helderheden.

Het blijkt dat het mogelijk is het traagheidsverschijnsel van de waarneming te ondersteunen door het beeldscherm nalichtend te maken.

### Aantal beeldelementen

De openingshoek waaronder vormen in één oogopslag overzien kunnen worden is ongeveer 10 graden.

De openingshoek waaronder scherp wordt waargenomen is 2 graden.

De hoek waaronder twee beeldelementen zich minimaal kunnen bevinden om juist niet meer afzonderlijk te worden waargenomen, is één boogminuut. Het heeft geen zin de afgetaste regels dichter bij elkaar te kiezen dan deze

éne boogminuut. Hieruit volgt dat het aantal regels de maximale ruimtehoek bepaalt. In het 625 lijnen systeem wordt een beeld verkregen dat nog in één oogopslag overzien kan worden.

Nemen wij aan dat twee meter een gunstige afstand is om de beelden plezierig te bekijken dan ligt hiermede tevens de beeldgrootte vast. Dit is ongeveer 60 cm. Met bv. het 405 lijnen systeem moet het beeld kleiner zijn (45 cm) en met bv. het 819 lijnen systeem kan het groter zijn (90 cm). Het aantal afgetaste lijnen is dus bepalend voor de grootte van het beeld, strikt genomen uitsluitend de hoogte van het beeld.

Het is zinvol de scherpte van het beeld in horizontale en verticale richting gelijk te kiezen. Het aantal beeldelementen per lijn van gelijke lengte als de beeldhoogte moet dus ook 625 zijn.

De breedte van het beeld verhoudt zich volgens afspraak tot de hoogte als 4:3. Ondanks de omstandigheid dat, zowel bij de opname, bij het weergeven als bij het zien van de beelden het oplossend vermogen aan de randen geringer is dan in het midden, worden de beeldelementen toch met gelijke snelheid afgetast. Het aantal beeldelementen per strook is  $\frac{1}{3} \times 625$ . Het aantal stroken per beeld is 625. Het aantal beelden dat per seconde weergegeven moet worden is 25. Het totaal aantal beeldelementen waarvan de gemiddelde helderheid per seconde waargenomen moet worden is dus  $\frac{1}{3} \times 625 \times 625 \times 25 = 13.000.000$ . De hoogste modulatiefrequentie welke deze beeldelementen kan weergeven is die welke bepaald wordt door een schakbord van zwarte en witte vlakjes. Twee opeenvolgende vlakjes kunnen weergegeven worden door één sinustrilling. De hoogste frequentie is dus 6,5 MHz. Tengevolge van physiologische factoren kan met een lagere maximale frequentie worden volstaan. Het verticale oplossende vermogen is nl. geringer dan het aantal lijnen doet vermoeden. Dit kunnen wij demonstreren met een voorbeeld. Stel dat in verticale richting een aantal blokjes weergegeven moet worden die om en om zwart en wit zijn en stel dat elk van de blokjes een hoogte heeft gelijk aan de breedte van een afgetaste strook. Valt elk blokje precies samen met de strook, dan worden alle blokjes ideaal weergegeven en het oplossend vermogen

is gelijk aan het aantal stroken. Verschuiven wij nu alle blokjes in verticale zin over een afstand gelijk aan de helft van de hoogte van een strook, dan zal de gemiddelde helderheid van elk van de stroken op de plaats van de blokjes gelijk zijn aan de halve waarde van een wit blokje en daarmee is het oplossend vermogen gedaald tot nul.

Met het weergeven van minder gezochte beelden is het oplossend vermogen in verticale richting ook geringer. Op dat verschijnsel heeft de Amerikaan Kell voor het eerst gewezen. In horizontale richting mag dus het oplossend vermogen ook geringer genomen worden.

Er wordt een factor K (Kell-factor) ingevoerd. De grootte hiervan is 0,6 à 0,9. Nemen wij als rekenvoorbeeld 0,75 à 0,8 dan is de hoogste modulatiefrequentie welke nog onvervormd weergegeven moet worden is nul, m.a.w. de versterker moet een gelijkstroomversterker zijn.

Behalve het feit dat de modulatiespanningen impulsvormig zijn, valt op te merken dat deze spanningen steeds éénzijdig gericht zijn. Nemen wij aan dat zwart met de spanning nul overeenkomt, dan zal grijs of wit steeds positief (of negatief) zijn. Moet een geheel wit vlak weergegeven worden, dan heeft de afgetaste spanning van de beeldelementen een constante waarde. Met het weergeven van geluid is het alleen nodig de geluidsdrukverschillen over te brengen. De luchtdruk zelf is een gemiddelde waarde en zal zonder enig bezwaar voor de microfoon en na de luidspreker ongelijk mogen zijn. Met het weergeven van een zo getrouwe mogelijk beeld moet de gemiddelde helderheid van de scène wél mee worden overgedragen. Het videofrequentiegebied strekt zich dus uit van gelijkstroom tot 5 MHz.

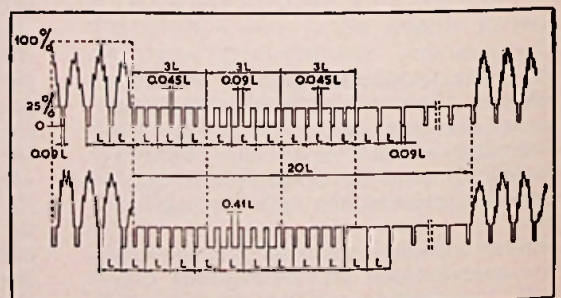


Fig. 9

## Synchronisatie

Om een herkenbaar beeld te verkrijgen, is het van het grootste belang dat in de ontvanger de beeldelementen op de goede plaats oplichten. Aan de zandzijde van ons overdrachtssysteem moet de beweging van de oplichtende stip worden gedirigeerd. Dit geschiedt

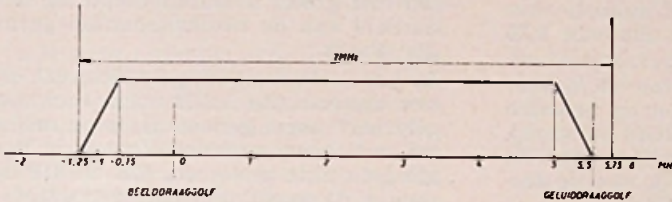


Fig. 10 - FREQUENTIEKARAKTERISTIEK van een televisiezender met semi een zijbandmodulatie

niet continu, maar periodiek. Om dit mogelijk te maken gelden bepaalde afspraken. Deze zijn o.a.: De stroken worden van links naar rechts en van boven naar beneden geïnterlineerd en met constante snelheid afgetast.

Nadat het laatste beeldelement van een strook is afgetast, wordt een signaal gegeven dat zich uitstrekt in het zg. zwarter-dan-zwart gebied van het videosignaal. Dit leidt de zg. terugslag in en na verloop van enige tijd wordt een nieuwe strook afgetast. In het 625 lijnen systeem is de beschikbare tijd voor

1 één lijn ——— seconde d.i.  $64 \mu \text{ sec.}$ ,  
625.25

hiervan is 18 % gereserveerd voor de terugslag. Is het laatste beeldelement van de laatste strook afgetast, dan wordt behalve de horizontale terugslag ook de verticale terugslag ingeleid met een impuls. De tijd beschikbaar voor de verticale terugslag is 6,5 %. Het is duidelijk dat wij met de synchronisatie  $18 + 6,5 = 24,5 \%$  aan oplossend vermogen opofferen.

De vorm van het video frequentie signaal met de synchronisatiesignalen is afgebeeld in fig. 9.

## Draag golf frequenties

Het overbrengen van modulatiefrequenties tot 5 MHz kan uitsluitend geschieden in het VHF gebied of op nog hoger frequenties.

a. De draaggolfrequentie moet i.v.m. een eenvoudige detectiemogelijkheid enige malen hoger liggen dan de hoogste modulatiefrequentie.

b. Van het midden- en kortegolfgebied bedienen zich vele diensten, o.a. het lange afstand verkeer. In dit frequentiegebied kan beslist geen ruimte gemaakt worden voor de brede 5 MHz banden.

c. Zou televisie bedreven worden in een frequentiegebied waarbij de ionosfeer reflecteert, dan zouden de signalen i.v.m. verschillende looptijden meervoudige beelden naast elkaar opleveren.

Frequenties boven 40 MHz worden niet meer door de ionosfeer gereflecteerd.\*) Dit houdt in dat het werkingsgebied van een televisie-

zender maar weinig groter is dan overeenkomt met optisch zicht.

Voor de televisie zijn de volgende banden toegewezen:

	breedte van de band
I 41—68 MHz	27 MHz
II 88—100 MHz	12 MHz
III 174—216 MHz	42 MHz
IV 470—585 MHz	115 MHz
V 610—960 MHz	350 MHz

De banden I en III zijn op het ogenblik voor televisieomroep in gebruik. Men past voornamelijk horizontale polarisatie van de r.f. trillingen van het elektromagnetische stralingsveld toe.

Band II wordt in hoofdzaak alleen voor FM geluidomroep gebruikt. De modulatiemethode is AM. Omdat met dubbel-zijband modulatie het aantal zenders dat in één band ondergebracht kan worden wel heel gering is, wordt met asymmetrische zijbanden gewerkt. Eén van de zijbanden wordt onverzwakt

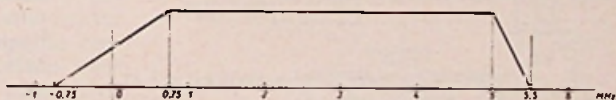


Fig. 11 - FREQUENTIEKARAKTERISTIEK van een televisieontvanger, geschikt voor de ontvangst van semi een zijbandmodulatie

\*) Slechts onder zeer bijzondere omstandigheden, die zeer zelden en dan gedurende korte tijdsduur optreden, worden signalen tussen 40 en ca. 100 MHz door de ionosfeer gereflecteerd, nl. tijdens een zonnevlekkenmaximum, zoals wij thans tegemoet gaan en bij sporadische ionisatie van de E-laag, welk verschijnsel af en toe optreedt, vooral des zomers en dan uitsluitend in de middaguren.

Red. RB

doorgegeven. De andere zijband loopt maar tot 0,75 MHz onverzwakt en wordt daarna verzwakt en is bij 1,25 MHz geheel onderdrukt (zie fig. 10). De doorlaatkarakteristiek van de ontvangers moet met deze methode van semi eenzijdband modulatie ook een voorgeschreven vorm hebben (zie fig. 11). De videofrequenties van 0 tot 0,75 MHz worden nl. met het dubbele vermogen uitgezonden van die van 0,75 tot 5 MHz.

In het gebied van  $-0,75$  tot  $+0,75$  worden de frequenties boven en beneden de draaggolf nu verschillend versterkt, maar zodanig dat zij samen dezelfde waarde geven als van elk van de frequenties van 0,75 tot 5 MHz.

De semi eenzijdband modulatie heeft wel het voordeel dat meer zenders in de banden ondergebracht kunnen worden, ook is het in de ontvanger gemakkelijker deze beperkte banden te versterken, maar toch zijn er wel enkele nadelen aan deze methode verbonden:

- a) In de zender moet met filters het grootste gedeelte van het vermogen, dat in één van de zijbanden zit, worden opgenomen. Het is niet eenvoudig dit proces uit te voeren, met behoud van de ideale frequentiekarakteristiek, zonder daarbij de fazekarakteristiek ongunstig te beïnvloeden.
- b) Semi-eenzijdband signalen, welke

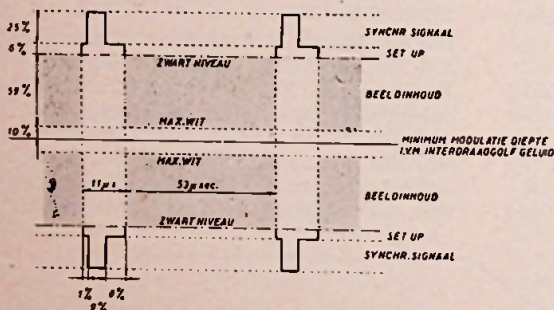


Fig. 12 - GEMODULEERD TELEVISIESIGNAAL

met een eenvoudige lineaire detector gedetecteerd moeten worden, veroorzaken looptijdefecten welke bovendien afhankelijk zijn van de modulatie diepte.

- c) De fazekarakteristiek is in het hellende gedeelte van de doorlaatkarakteristiek van de ontvanger, mede in verband met de aanwezigheid van absorptiekringen, moeilijk lineair te houden.

Deze verschijnselen zijn in het beeld zichtbaar als inschot, doorschot, vegen.

## Positief en negatief

De modulatiezin van het v.f. signaal op de beelddraaggolf kan positief of negatief zijn. De betekenis van positief is, dat met toenemende sterkte van het signaal de helderheid van de beeldelementen toeneemt.

Met negatieve modulatie wordt bedoeld dat met groter modulatie diepte de helderheid van de beeldelementen geringer wordt.

In het in Nederland gebruikte 625 lijnen systeem, de CCIR norm (ook wel „Gerber” norm genoemd), is de modulatieinrichting negatief. Van de in België gebruikte systemen, 625 en 819 lijnen, is de modulatieinrichting positief.

In fig. 12 hebben wij aangegeven hoe een gemoduleerd televisiesignaal er uitziet. Het maximum zendervermogen tot 75 % is bestemd voor de synchronisatie signalen. Vervolgens is 6 % „set-up” aanwezig tot wij aan het zwart-niveau zijn. Vervolgens krijgen wij 59 % bestemd voor de beeldinformatie en de resterende 10 % mag niet gemoduleerd worden i.v.m. de mogelijkheid tot interdraaggolf ontvangst van het geluid.

In fig. 12 zien wij ook duidelijk dat maar een klein gedeelte van het totaal beschikbare oppervlak gevuld is met beeldinformatie.

## Geluidsoverdracht

Het bij het beeld behorende geluid wordt in het CCIR systeem uitgezonden met FM.

De frequentiezwaaai is ca. 50 kHz, de preëmfasis is  $50 \mu$  sec. Deze tweede draaggolf ligt zo dicht mogelijk bij het beeldkanaal zodat met één ontvangtenne en met dezelfde versterkers zowel beeld als geluid ontvangen kunnen worden. De afstand tussen beeld- en geluidsdraaggolf is 5,5 MHz. De uitgezonden vermogens van de beeld- en geluidsenders verhouden zich als 5:1.

Het geluid van de Belgische TV zenders is AM zonder preëmfasis.

## Testbeeld

Alle televisieenders zenden voor elke uitzending van programma's signalen uit waarop de ontvangers ingesteld kunnen worden. Soms bestaan deze signalen uit elektronisch opgewekte min of meer abstracte figuren, maar meestal wordt een camerasignaal uitgezonden van een testkaart, bv. de RMA resolution chart.

# Uitgangs- en modulatietransformatoren (Slot)

## De berekening van modulatietransformatoren

door T. ARNOLD

(vervolg uit RB februari '57)

OM onze artikelen over uitgangs- en modulatietransformatoren te besluiten wordt in het onderstaande een volledig rekenvoorbeeld gegeven voor een modulatietransformator. Het betreft een amateur-zendstation, waarin een buis 801 als radiofrequent eindversterker is toegepast.

Het r.f. vermogen in de antenne bedroeg 25 W, de anodespanning was 600 V, de anodestroom 60 mA. Het station zou worden voorzien van een modulator en om het vermogen gelijktijdig op te voeren werd „anodemodulatie” gekozen. De modulatiemethode eist weliswaar een grotere voedingsbron; er wordt echter, in tegenstelling tot „roostermodulatie”, een grotere r.f. output van het gemoduleerde signaal bereikt. De eigenaar van het station was in het bezit van een reservevoeding voor zijn zender, deze bleek met twee gelijkrichterbuizen in plaats van één, zonder bezwaar de dubbele stroom te kunnen afgeven. Hij beschikte dus over één voedingsbron van 600 V-120 mA en één van 600 V-60 mA. Hij koos daarom als modulatorbuis de 211, deze buis (een triode) kan bij 1200 V en 60 mA een vermogen van ca. 24 watt leveren; de gunstigste aanpassingsweerstand ( $R_{a1}$ ) bedraagt ca. 8000  $\Omega$  en de inwendige weerstand ( $R_i$ ) ca. 3600  $\Omega$ . In het algemeen zal een pentode door zijn beter rendement als modulatorbuis beslissend de voorkeur verdienen, echter paste door de boven aangehaalde omstandigheden de triode 211 precies voor dit doel. Het schema van de schakeling is in fig. 19 aangegeven.

Aan de hand van wat in het vorige artikel over dit onderwerp is verteld, kunnen wij met deze gegevens tot de berekening van de modulatietransformator overgaan.

De gunstigste aanpassingsweerstand van de buis 211 is 8000  $\Omega$ . De anodebelastingweerstand ( $R_{sp}$ ) van de 801 is:

$$R_{sp} = \frac{E_a}{I_a} = \frac{600}{0,06} = 10\,000 \, \Omega.$$

De transformatieverhouding ( $n$ ) wordt dan:

$$n = \frac{N_2}{N_1} = \sqrt{\frac{R_{sp}}{R_{a1}}} = \sqrt{\frac{10\,000}{8000}} = 1,12$$

(primaire : secundaire = 1 : 1,12).

Het audiofrequentvermogen ( $P_s$ ), dat beschikbaar moet zijn aan de secundaire wikkeling van de modulatietransformator, is de helft van het gelijkstroomvermogen ( $P_h$ ) van de r.f. buis.

$$P_s = \frac{P_h}{2} = \frac{E_a I_a}{2} = \frac{600 \cdot 0,06}{2} = 18 \text{ W.}$$

Het rendement van de transformator schatten wij op 70 à 75 %, zodat de a.f. versterker moet afgeven:

$$\frac{18}{0,70} = 25,7 \text{ W, resp. } \frac{18}{0,75} = 24 \text{ watt.}$$

Wij hebben 24 watt beschikbaar uit de gekozen eindversterker en mogen dus voor de transformator geen al te krap ontwerp kiezen, daar anders aan de secundaire wikkeling te weinig vermogen voor de modulatie beschikbaar zou blijven.

Wij nemen aan, dat de laagste frequentie die moet worden weergegeven 30 per/sec. bedraagt; voor welke frequentie wij dan de eis stellen, dat de impedantie van de primaire wikkeling gelijk is aan de totale belastingsweerstand van beide eindbuizen. Dit geeft:

$$\omega L = R_{tot}$$

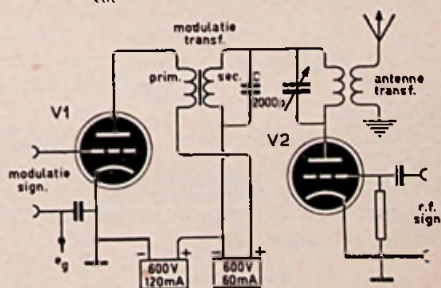


Fig. 19

$V_1$  type 201,  $E_a = 1200 \text{ V}$ ,  $I_a = 60 \text{ mA}$   
 $V_2$  type 801,  $E_a = 600 \text{ V}$ ,  $I_a = 60 \text{ mA}$

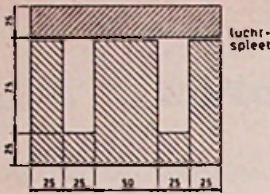


Fig. 20

$$R_{\text{tot}} = \frac{R_i \cdot \frac{R_{\text{sp}}}{n^2}}{R_i + \frac{R_{\text{sp}}}{n^2}}$$

De inwendige weerstand ( $R_i$ ) van de buis 211 is  $3600 \Omega$  volgens opgave van de fabrikant, hierdoor wordt  $R_{\text{tot}}$ :

$$R_{\text{tot}} = \frac{3600 \cdot \frac{10000}{1,12^2}}{3600 + \frac{10000}{1,12^2}} = 2480 \Omega.$$

$$\omega L = 2480 \Omega.$$

$$L = 13,2 \text{ H, of afgerond } 13,5 \text{ H.}$$

Het vermogen aan de secundaire wikkeling van de transformator was 18 W. Uit de kromme, die de ijzerlengte geeft als functie van het af te geven vermogen (zie voor deze berekening RB no. 6 '56, blz. 467) lezen wij af, dat de ijzerlengte voor een gemiddeld ontwerp 30 cm bedraagt, voor een vierkante kerndoorsnede.

Wij kunnen blik krijgen met als hoofdafmetingen  $150 \times 125 \text{ mm}$  en een vensteropening van  $25 \times 75 \text{ mm}$  (zie fig. 20). De ijzerlengte is precies 30 cm; de kerndoorsnede  $50 \times 50 \text{ mm}^2$  (bruto). Thans volgt:

$$L = \frac{N_1^2 \mu O}{1} \cdot 1,25 \cdot 10^{-8} \text{ H,}$$

of ook

$$\mu N_1^2 = \frac{L \cdot 1 \cdot 10^8}{0 \cdot 1,25}$$

Hierin is:

$L$  = de zelfinductie van de primaire wikkeling;

$\mu$  = magnetische permeabiliteit;

$O$  = oppervlakte ijzerkern in  $\text{cm}^2$ ;

$l$  = ijzerlengte in cm.

Dit levert voor  $\mu N_1^2$ :

$$\mu N_1^2 = \frac{13,5 \cdot 30 \cdot 10^8}{25 \cdot 1,25} = 13 \cdot 10^8$$

We schatten het aantal primaire windingen ( $N_1$ ) op 2000 windingen. Dit

geeft voor de secundaire:  $n \times 2000 = 2240$  windingen.

Om de luchtspleet te kunnen berekenen moeten wij eerst het aantal ampèrewindingen per cm ijzerlengte bepalen. Daar zowel de primaire als de secundaire wikkeling door gelijkstroom worden doorlopen (beide 60 mA) en deze zo geschakeld worden dat de magnetisaties elkaar tegenwerken, wordt de gefingeerde primaire stroom (zie RB no. 12 '56, blz. 973):

$$I_{p1} = \frac{I_p N_1 - I_s N_2}{N_1};$$

$$60 \cdot 2000 - 60 \cdot 2240$$

$$I_{p1} = \frac{-0,72 \text{ mA}}{2000}$$

Hierin stellen  $I_p$  en  $I_s$  resp. de primaire en secundaire gelijkstromen voor.

$I_{p1}$  = de gefingeerde primaire gelijkstroom.

Het negatieve teken heeft geen betekenis; de gevonden magnetiseringsstroom is zeer laag daar de windingen bijna aan elkaar gelijk en de stromen geheel gelijk zijn.

Het aantal ampèrewindingen is nu:

$$AW = 2000 \cdot 0,00072 = 1,44 \text{ AW}$$

en per cm ijzerlengte:

$$AW/cm = \frac{1,44}{30} = 0,048 \text{ AW/cm.}$$

Wanneer wij in RB no. 6 '56, blz. 446, de kromme beschouwen, die de relatieve luchtspleet geeft als functie van de permeabiliteit  $\mu$ , dan zien wij dat reeds voor 2,5 AW/cm de maximale permeabiliteit bij de relatieve luchtspleet = 0 ligt (dus ook bij de luchtspleet  $N = 0$ ). De  $\mu$  moet dus op maximum-waarde = 1000 worden gesteld en de blikken kunnen om en om ingevlochten worden voor dit ontwerp. Dit levert ons voor de uitdrukking

$$\begin{aligned} \mu N_1^2 &= 13 \cdot 10^8: \\ 1000 N_1^2 &= 13 \cdot 10^8 \\ N_1^2 &= 13 \cdot 10^5 \\ N_1 &= 1140 \text{ windingen} \end{aligned}$$

De oorspronkelijke schatting was te hoog, echter is het gevonden aantal windingen juist, daar reeds geen luchtspleet nodig was met 2000 windingen en deze dus zeker bij 1140 windingen overbodig is. Dit levert ons:

$$\begin{aligned} \text{windingstal secundaire } N_1 &= 1140 \text{ wdg;} \\ \text{windingstal secundaire } N_2 &= n \cdot 1140 = \\ 1,12 \cdot 1140 &= 1275 \text{ windingen.} \end{aligned}$$

De draaddoorsneden van primaire en secundaire zijn omgekeerd evenredig met de windingtallen. Daar deze ech-

ter zeer dicht bij elkaar liggen nemen wij voor primaire en secundaire dezelfde draadsoort.

De nuttige wikkelruimte van de passende spoelkoker (voor de gekozen ijzerkern) bedraagt (zie fig. 21):  $70 \times 20 \text{ mm} = 14 \text{ cm}^2$ . De stromen in de primaire en secundaire zijn gelijk (60 mA), zodat ook de draaddiameters gelijk zijn. Wij nemen enige draaddiameters aan en vinden uit de tabellen voor de vulfactor met papierisolatie (zie RB no. 8 '56, blz. 595), voor de wikkeldoorsnede van de primaire en secundaire samen:

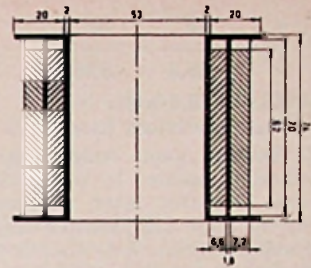


Fig. 21

Hiermede is de transformator volledig vastgelegd.

Wij gaan nu over tot de controle van de hogere frequenties en berekenen

Draad-diameter in mm	Oppervlakte-doorsnede in mm <sup>2</sup>	Aantal windingen	Totale koperdoorsnede in mm <sup>2</sup>	Vulfactor	Bruto doorsnede van de wikkeling in mm <sup>2</sup>
0,4	0,1255	2415	296	0,28	1060
0,45	0,159	2415	385	0,28	1280
0,5	0,1965	2415	475	0,29	1640
0,6	0,283	2415	685	0,3	2280

Wij kiezen de draaddiameter van 0,45 mm (1280 mm<sup>2</sup> bruto-doorsnede; 1400 mm<sup>2</sup> beschikbaar). De isolatiedikte tussen primaire en secundaire is 0,1 mm per 100 V spanning.

De gelijkspanning tussen de wikkelingen bedraagt 600 V, de maximale wisselspanning bedraagt ca. 1200 V top-1800 spanning. Dit geeft  $\frac{1200}{100} \times 0,1 \text{ mm} =$

1,8 mm isolatiedikte.

De isolatie tussen de opeenvolgende lagen wordt 0,1 mm dik gekozen. De verzamelde gegevens luiden nu:

primaire: 1140 windingen, 0,45 mm koperdraad geëmailleerd;

secundaire: 1275 windingen, 0,45 mm koperdraad geëmailleerd;

isolatie per laag: 0,1 mm prespaan;

isolatie primaire-secundaire: 1,8 mm prespaan (9 lagen 0,2 mm);

ijzerkern: zie fig. 21, stapelhoogte 50 mm, om en om invlechten.

Wij kiezen de bewikkelde breedte van de spoel 62 mm. Het aantal windingen per cm bedraagt 20,2, dit geeft 125 windingen per laag, en in totaal 10 lagen voor de primaire en 11 lagen voor de secundaire wikkeling.

De dikte van de primaire wikkeling wordt:  $10 \times 0,45 + 10 \times 0,1 = 55 \text{ mm}$ ; hierbij wordt 20% opgeteld voor het opbollen van de wikkeling, dit geeft 6,6 mm totale dikte.

De secundaire wikkeling wordt:  $(11 \times 0,45 + 11 \times 0,1) \cdot 1,2 = 7,25 \text{ mm}$ .

De dikte van de secundaire wikkeling wordt:  $(11 \times 0,45 + 11 \times 0,1) \cdot 1,2 = 7,25 \text{ mm}$ .

De dikte van de secundaire wikkeling wordt:  $(11 \times 0,45 + 11 \times 0,1) \cdot 1,2 = 7,25 \text{ mm}$ .

De dikte van de secundaire wikkeling wordt:  $(11 \times 0,45 + 11 \times 0,1) \cdot 1,2 = 7,25 \text{ mm}$ .

De dikte van de secundaire wikkeling wordt:  $(11 \times 0,45 + 11 \times 0,1) \cdot 1,2 = 7,25 \text{ mm}$ .

De dikte van de secundaire wikkeling wordt:  $(11 \times 0,45 + 11 \times 0,1) \cdot 1,2 = 7,25 \text{ mm}$ .

De dikte van de secundaire wikkeling wordt:  $(11 \times 0,45 + 11 \times 0,1) \cdot 1,2 = 7,25 \text{ mm}$ .

De dikte van de secundaire wikkeling wordt:  $(11 \times 0,45 + 11 \times 0,1) \cdot 1,2 = 7,25 \text{ mm}$ .

De dikte van de secundaire wikkeling wordt:  $(11 \times 0,45 + 11 \times 0,1) \cdot 1,2 = 7,25 \text{ mm}$ .

eerst de weerstanden van de primaire en secundaire wikkelingen. De gemiddelde lengte van een winding van de primaire bedraagt: 238 mm, van de secundaire 280 mm (deze worden opgemeten door een schets te maken van de dwarsdoorsnede van de wikkeling). De totale draadlengten bedragen resp.: primaire  $1140 \cdot 0,238 = 272 \text{ m}$ ; sec.  $1275 \cdot 0,28 = 357 \text{ m}$ . De weerstand per meter bedraagt 0,1085 Ω.

Dit geeft:

$$R_p = 272 \cdot 0,1085 = 29,5 \Omega \text{ en}$$

$$R_s = 357 \cdot 0,1085 = 38,8 \Omega.$$

De spreidingszelfinductie ( $L_s$ ) wordt:

$$L_s = L_{sp} + \frac{L_{ss}}{n^2} = 0,4 N^2 \frac{L^{\delta}}{b_{sp}}$$

$$\left( \frac{h_p + h_s}{3} + d^{\delta} \right) 10^{-8} \text{ henry};$$

$$= 0,4 \cdot 1140^2 \frac{25,9}{6,2} \frac{0,66 + 0,725}{3} + 0,18$$

$$10^{-8} \text{ henry} = 14 \text{ mH}$$

De capaciteit over de secundaire wikkeling is 2000 pF. De spreidingspiek ligt dan bij de frequentie  $\omega_{sp}$ :

$$\omega_{sp} = \sqrt{\frac{1}{L_s C n^2}} = \sqrt{\frac{10^{12}}{1 L_t \cdot 10^3 \cdot 2000 \cdot 1,12^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{12}}{35,3} = \frac{10^6}{5,95}}$$

en  $f_{sp} = 26,8$  kHz.

De karakteristiek loopt veel te ver door. Er bestaat geen reden om de wikkelingen in secties te verdelen; de capaciteit  $C$  wordt later zo groot gemaakt dat de hoge frequenties naar behoefte worden afgesneden, voor zover dat niet reeds in de modulatievoorversterker heeft plaats gevonden.

Tenslotte nog iets over de berekening van de spreidingszelfinductie voor een in secties verdeelde wikkeling.

Wordt een spreidingspiek gevonden bij een te lage frequentie, dan moet de wikkeling gedeeld worden. De buitenliggende secties van de primaire of secundaire wikkeling worden steeds de helft genomen van de overige secties, die alle onderling even dik zijn. Voor een primaire, die in drie secties gedeeld is en een secundaire in twee secties ziet de verdeling er uit als in fig. 22 is aangegeven.

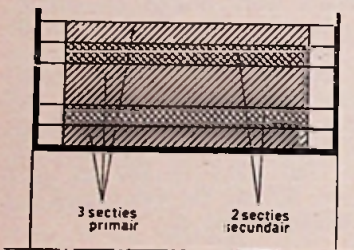


Fig. 22

Noemen we de gezamenlijke dikte van de primaire spoel  $d_1$ ; van de secundaire spoel  $d_2$ ; de dikte van de isolatielaag tussen primaire en secundaire is  $d^{\delta}$  en het totaal aantal spoelen  $q$ , dan vinden wij voor het aantal secties en de dikten daarvan: het aantal hele primaire

$$\text{spoelsecties} = \frac{q-3}{2} \text{ met als dikte } \frac{2d_1}{2}$$

$$\text{primaire spoelsecties zijn dik: } \frac{d_1}{q-1}$$

$$\text{het aantal hele secundaire secties} = \frac{q-1}{2}, \text{ met als dikte } \frac{2d_2}{q-1}$$

$$\text{Het aantal primaire spoelen is dus } \frac{q+1}{2}$$

Ter contrôle tellen wij dan de secties op als onderstaand:

De totale dikte van de primaire wikkeling

$$= \frac{d_1}{q-1} \left( 2 \frac{q-3}{2} + 2 \right) = d_1$$

De totale dikte van de secundaire wikkeling

$$= \frac{q-1}{2} \frac{2d_2}{q-1} = d_2$$

De spreidingszelfinductie wordt nu gevonden uit de volgende formule:

$$L_s = \frac{0,4 \pi N^2 l^{\delta}}{x \cdot b_{sp} (q-1)} \left( d_1 + d_2 \right) \frac{10^{-8}}{3 (q-1)} \text{ henry.}$$

In deze formule zijn alle grootheden bekend, behalve  $x$ . Deze  $x$  wordt voor normale blikafmetingen opgegeven als liggende tussen 1,04 en 1,4 met als gemiddelde waarde 1,23; voor speciale vormen met ijzerkernen met grote kerndoorsnede en betrekkelijk kleine, bijna vierkante vensteropening schijnen waarden tot 2,1 voor te komen met als gemiddelde waarde 1,8.

D.m.v. de hierboven aangehaalde gegevens kan ook voor ieder ontwerp met in secties verdeeld cilindrspoel de spreidingszelfinductie en de spreidingspiek worden berekend.

## UN-50 - T.V.M.

Vervolg van blz. 200

geldt hiervoor in elk geval dat men geheel andere waarden voor de voorschakelweerstand zal moeten kiezen, in het algemeen kleiner dan hier aangegeven. Daarnaast zal het veelal nodig zijn om andere waarden voor  $R_6$  en/of  $R_{11}$  te proberen in geval met  $R_8$  niet bij alle voorkomende kamertemperaturen het nulpunt kan worden ingesteld. Hetzelfde geldt eveneens ten aanzien van  $R_7$ , zodat dan ook  $R_5$  en  $R_9$  proefondervindelijk moeten worden veranderd waarbij men er op lette, dat de totale weerstand van  $R_5 + R_7 + R_9$  niet te veel afwijkt van  $350 \Omega$ .

### Andere meter

De schakeling is berekend voor gebruik van een meter voor 1 mA volle uitslag en met een meterweerstand van ongeveer  $100 \Omega$ . De bekende  $500 \mu A$ -metertjes zijn ook bruikbaar mits  $R_{10}$  een waarde heeft tussen 1500 en 200  $\Omega$ . Gevoeliger meters geven aanleiding tot instabiele nulpunt instelling, tenzij men ze shunt zodat de totale stroom door  $R_{10}$  en de meter niet minder dan ca. 0,5 mA wordt.

### Waarschuwing

Let er goed op, dat nooit een spanning tussen 1 en 6 wordt aangesloten. Komt er meer dan enkele tienden volt tussen 1 en 6, dan kan de transistor in een oogwenk sneuvelen!



# Klankregeling en correctiefilters (X)

door Ir S. J. HELLINGS

VERVOLG UIT RB FEBR. BLZ. 117

## Het effect van het aanbrengen van meer RC leden in serie

MEET de tot nu toe gebruikelijke klankregelsystemen hebben we steeds een helling van 6 db/octaaf ontmoet; voor een scherpe afsnijding van bepaalde frequenties is deze helling echter ontoereikend, zodat we naar middelen moeten omzien om steilere hellingen te verkrijgen. Het afsnijden van zeer lage frequenties wordt vaak gedaan om het motor-gerommel op de pickup te verwijderen; vooral bij kristalpickups kan dit verschijnsel buitengewoon hinderlijk zijn. In zulke gevallen kunnen we frequenties onder de 30 Hz veel beter afsnijden. Aangezien we een gering deel van het frequentiespectrum willen missen, is het van belang deze afsnijding zo steil mogelijk te verrichten. Bij oudere grammofoonplaten zijn nagenoeg geen frequenties boven de 5000 Hz aanwezig; hierboven dient zo steil mogelijk afgesneden te worden, omdat boven deze frequenties alleen maar ruis wordt geproduceerd. Voorts hebben sommige pickups in dit gebied zeer hinderlijke resonanties, zodat een veel prettiger weergave ontstaat door dit gebied af te kappen.

Indien we twee secties volgens fig. 1

(zie RB '56 no. 1 blz. 60) achter elkaar zetten met een buis er tussen, dan zal de totale weergave gewoon gelijk zijn aan het product van iedere versterking afzonderlijk. Dit is alleen maar het geval, omdat de ene sectie de andere niet beïnvloed. De totale versterking wordt nu gelijk aan:

$$A = \frac{1}{(1 + j\omega T) \cdot (1 + j\omega T)}$$

afgezien van de versterking, die de buis zelf kan leveren, doch die de vorm van de frequentie-kromme niet beïnvloedt.

Voor de lage frequenties, waarbij  $\omega T$  klein is t.o.v. 1, zal de versterking ook gelijk aan 1 zijn; komt echter  $\omega T$  in de buurt van 1, dan nemen beide termen in de noemer toe met 6 db/octaaf, zodat de versterking afneemt met 2 maal 6 db = 12 db/octaaf. De versterking neemt af met het kwadraat van die van één sectie: is bij een bepaalde frequentie de versterking van een sectie gedaald tot 1/10, dan zal de versterking van twee secties dalen tot 1/100. U ziet, dat deze afsnijding zeer effectief is. Plaatsen we drie secties achter elkaar, ieder weer gescheiden door een buis, dan zal de afsnijding gaan met  $3 \times 6 = 18$  db/octaaf enz. Dergelijke

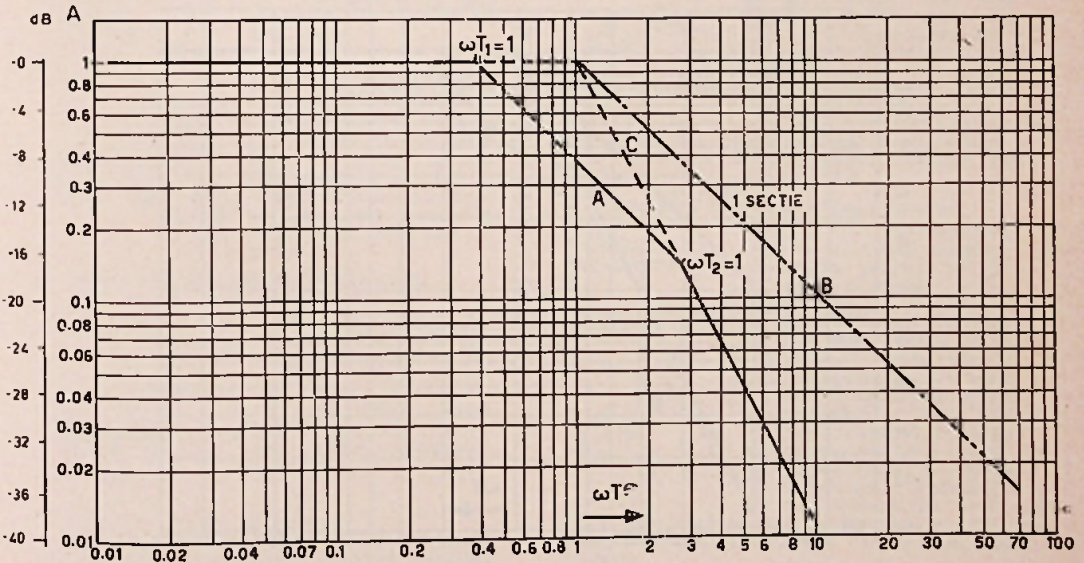


Fig. 12b

steile afsnijdingen worden in commerciële voorversterkers dikwijls toegepast.

In fig. 12b is onder C deze kromme van twee secties aangegeven. Anders wordt de situatie echter, indien we twee secties onmiddellijk achter el-

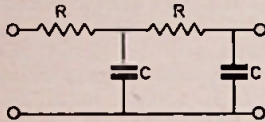


Fig. 12a

kaar plaatsen, zoals dat in fig. 12a is getekend met gelijke R en C waarden. Nu beïnvloeden de beide secties elkaar wel degelijk; de versterking wordt gelijk aan:

$$A = \frac{1}{(1 + j\omega 2,62T) \cdot (1 + j\omega 0,38T)}$$

Deze kromme is in fig. 12b onder A voorgesteld. Beginnen we met de kleine waarden van  $\omega T$ , dan ontmoeten we eerst het punt, waar  $\omega T$  gelijk wordt aan  $1/2,62$ ; de kromme begint te dalen met een helling van 6 db/octaaf; dit gaat door, totdat  $\omega T$  gelijk is aan  $1/0,38$ , waarna de kromme met een helling van 12 db/octaaf omlaag loopt.

Een geheel andere situatie ontstaat, indien we de RC-tijden gelijk nemen, doch de weerstand van het tweede lid veel groter kiezen dan die van het eerste lid, waardoor dit niet wordt belast. We kunnen nu wel het product van de twee versterkingen nemen, zodat we overhouden:

$$A = \frac{1}{(1 + j\omega T) \cdot (1 + j\omega T)}$$

Deze kromme komt overeen met die onder C getekend. We zien, dat de kromme later begint, en direct met een helling van 12 db/octaaf omlaag loopt, wat dus veel gunstiger is dan de kromme onder A.

De situatie als hier geschetst, komen we in verborgen vorm in iedere versterker tegen; hier is R de anode-weerstand en C de parasitaire capaciteit, welke gevormd wordt door de som van in- en uitgangscapaciteit van de buis en de bedradingscapaciteit.

Dit hebben we in deel 1 reeds besproken (zie ook fig. 8c, RB '54 no. 8, blz. 525); daar iedere trap een demping van 6 db/octaaf levert, zal voor n-trappen de frequentie karakteristiek dalen met 6 db/octaaf.

Meestal liggen de kantelfrequenties voor de verschillende trappen ongelijk, zodat we een geknikte kromme

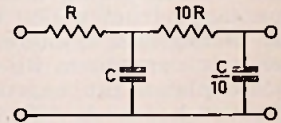


Fig. 12c

krijgen; deze begint met 6 db/octaaf, vervolgens 12 db, daarna 18 db enz. Daar we van iedere trap gemakkelijk de kantelfrequentie kunnen berekenen, kunnen we, door vermenigvuldigen van de weergave van iedere trap afzonderlijk, gemakkelijk de totale weergave vinden.

Vervolg blz. 231

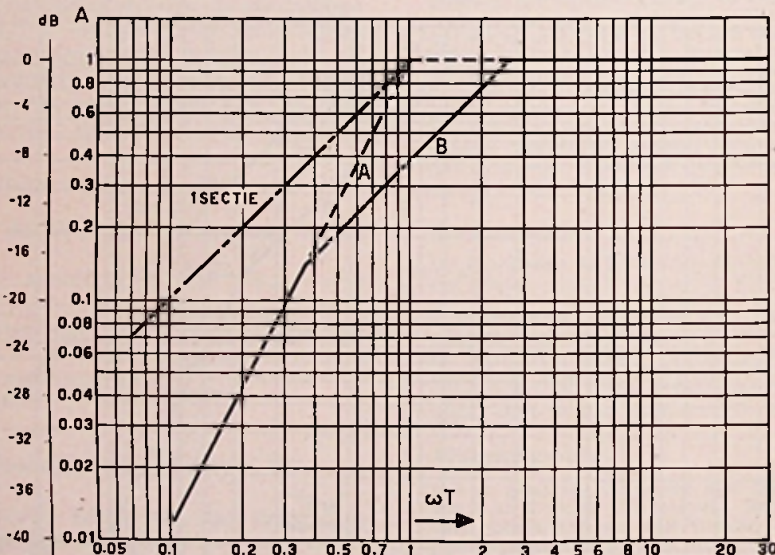


Fig. 12e

# UIT DE PAN

VAN *dr. Bean*



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

## TIEN TIPS voor de behandeling van transistoren

ANDERS dan bij ons begint de transistor in Amerika reeds min of meer gemeengoed te worden, hetgeen meebrengt dat de service-inrichtingen behoorlijk op de transistor ingeschoten moeten zijn, niet omdat die transistoren nu zoveel defecten vertonen maar omdat bij het repareren van eventuele defecten aan andere onderdelen kans op beschadiging van de zo kwetsbare transistoren heel groot is; de service-methoden dienen dus aangepast te worden.

In Radio Electronics, het bekende blad van Hugo Gernsback, troffen we tien tips aan, die we gerust „tien geboden” voor het behandelen voor deze kleine en zo nieuwe transistoren mogen noemen. Omdat de rijmvorm bij vertaling zijn waarde verliest (wij zijn maar slechte dichters) laten wij hieronder tevens de oorspronkelijke tekst volgen.



1) Whether a tube- or transistor-set, A superhet is a superhet,

ofwel: of er nu buizen of transistoren in zijn gebruikt, een super blijft een super.



2) In checking transistors you should

Replace with ones known to be good,

ofwel: wanneer je aan een transistor twijfelt is er maar één oplossing: vervang hem door één waarvan je weet dat hij goed is!

3) Your substitute should be the kind, That in the radio you find, of: als je er een vervangt,

neem er dan één van hetzelfde type. Van buiten lijken ze allemaal op elkaar maar inwendig zijn er grote verschillen.



4) A rose is a rose by name, But tubes and transistors are not the same. Al vervullen transistoren dezelfde functies

als buizen, denk er om dat een transistor „actief” blijft,

ook wanneer het toestel is uitgeschakeld. Doormeten van een toestel met een ohm-meter zal niet alleen onjuiste uitkomsten opleveren, doch bovendien een

grote kans op beschadiging van de transistoren medebrengen. Dus: verwijder de transistoren tijdens de meting.

5) Transistors with heat cannot co-exist Protect them from it or they won't transit!

Transistoren zijn zeer gevoelig voor warmte; oververhitting zowel tijdens gebruik of tij-

dens reparatie levert grote kans op blijvende invaliditeit. Gebruik een licht boutje (20 à 25 watt), liefst van 't „soldeerpotlood” type, met Superspeed. Zelfs wanneer je niet aan de transistordraadjes moet werken: stralingswarmte is reeds schadelijk. Verwijder dus vooraf de transistor.



En moet er aan de draadjes worden gesoldeerd, leid de warmte dan af met een tangetje.

- 6) Many transistors have laid down and died  
Simply because of wrong bias applied.

Zorg, dat de transistor niet vernield wordt door te hoge negatieve roosterspanning of verkeerde spanningen in het algemeen.

Sluit de transistoren goed aan, resp. plaats ze op de goede manier in hun voetjes. De collector is kenbaar aan het rode stipje, wanneer de drie draadjes op gelijke afstanden van elkaar zitten.

Zit er géén rood stipje, dan heeft men de onderlinge draadafstand van collector tot basis groter gemaakt dan de afstand van emitter tot basis. De basis zit steeds aan het middelste draadje.



- 7) With a new transistor you may find,  
That the whole set must be realigned.

Door de onderlinge afwijkingen in karakteristiek zal, óók wanneer we een nieuwe transistor van hetzelfde type als de oorspronkelijke nemen, de set opnieuw getrimd moeten worden.



Wanneer we dus de transistoren uit het apparaat halen dienen we er voor te zorgen dat ieder weer op zijn eigen plaats komt, zelfs al zouden alle van hetzelfde type zijn. Geldt uiteraard slechts voor r.f. trappen.

- 8) When alignment you should know  
Enough to keep your signal low.

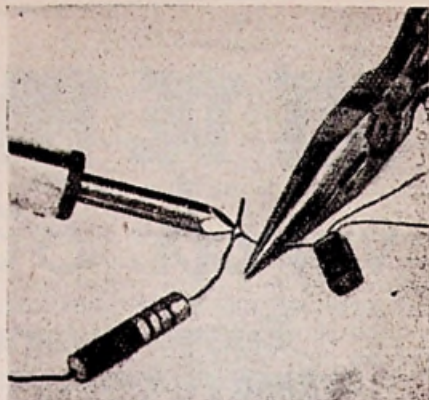


Omdat alle trappen elkaar beïnvloeden zal begonnen moeten worden met een testsignaal van véél geringer amplitude dan bij buizen gebruikelijk is. En in verband met die onderlinge beïnvloeding moet de afregelprocedure stellig meerdere malen worden herhaald om tot een behoorlijk resultaat te komen.



- 9) Transient currents  
shouldn't be passed  
Through transistors  
you want to last.

Wil je langdurig plezier hebben van je transistoren, schakel het toestel dan éérs uit, voordat je de batterij verwijderd of aansluit of een transistor verwijderd, dan wel in het apparaat plaats.



LEID DE WARMTE AF MET 'N TANGETJIE  
(Foto: Radio Electronics)

- 10) To your customers suggest  
that mercury oxide cells are best.

Vertel aan je klanten, dat Mercury-cells, dus kwik-batterijtjes (bv. van Mallory of Vidor) het voordeligst in het gebruik zijn; ze kosten wel wat meer maar gaan 5 x zo lang mee. Helaas kunnen wij die raad niet opvolgen; kwikkelletjes blijven hier een kostbaar kunststukje Slechts wanneer we zeer kleine celletjes willen gebruiken, bv. in die transistor-hoor-brillen, kan het noodzakelijk zijn.



Zoals gezegd is dit transistor-vraagstuk bij ons nog niet zo aan de orde maar het zou ons niet verbazen wanneer wij het volgende seizoen zouden ingaan met meerdere ontvangers, die volledig met transistoren zijn uitgerust en dan moeten we er op voorbereid zijn om ze met gepaste eere te ontvangen.

#### EXPOSITIE VAN VAKLITERATUUR

Arend exposeert meer dan 4500 boeken en tijdschriften, uit binnen- en buitenland, over wetenschap, techniek en architectuur.  
ROTTERDAM: Bouwcentrum. 25 febr. 1/m 2 maart.  
EINDHOVEN: Katholiek Leven, Wal, 7 t/m 10 maart.  
GELEEN: Le Caveau, 14 t/m 17 maart.  
HENGELO: Concertgebouw, 23 t/m 25 maart.  
GRONINGEN: Tehuis Lutkenieuwstraat, 28 t/m 30 maart.  
AMSTERDAM: Arti et Amicitia, 4 t/m 11 april.  
De toegang voor deze expositie is vrij.

## Nog eens: „Raakt de soldeerbout uit de mode”?

**N**ADAT we laatst schreven over de resolute pogingen in de U.S.A. om soldeerverbindingen in de telefoontechniek te vervangen door „wurg”-verbindingen, kregen we van een telefoonmonteur uit Hilversum een reactie waarin hij al zijn ongeloof omtrent een dergelijke ontwikkeling uitdrukte.

We laten zijn brief hieronder volgen:

Dr Blan,

Met belangstelling las ik uw artikeltje over bovengenoemd onderwerp en de ontwikkeling van een nieuwe montagetechniek in de Bell-laboratoria.

Hoewel e.e.a. er zeer aardig uitziet, in theorie, vrees ik toch, dat het praktisch niet uitvoerbaar zal blijken.

Dit om de volgende redenen:

1e. Hoe wil men een eenmaal gemaakte verbinding los nemen, zonder onherstelbare schade aan het gemonteerde draad?

2e. Heeft men rekening gehouden met het feit, dat het soms voorkomt, dat een nieuwe verbinding op een „oude” aansluitlip moet worden gemaakt?

3. Is men niet bang, dat een aldus gemaakte „las” zal gaan oxyderen of een grote overgangsweerstand zal vertonen?

Naar mijn mening heeft men nu toch op het verkeerde paard gewed.

Dat men zoekt naar een andere montagemethode is mij niet onbekend, ook in het bedrijf, waar ik werkzaam ben, Ersson Telefoon Maatschappij, zoekt men naar een andere oplossing.

Of en in hoeverre men geslaagd is, weet ik niet.

Dan, wat betreft het strippen en op maatknippen van de draadeinden het volgende: In ons bedrijf hebben wij reeds langere tijd zg. „skintangen” in gebruik met een kop als bijgaand schetsje.



A = Skinbek  
B = Kniptang

### WURGTANG

voor één bepaalde indrukking, gecombineerd met afknipmogelijkheid

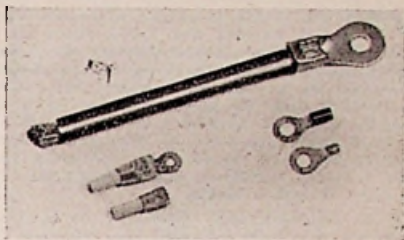
Deze zijn voor plasticisotatie en knippen het blank gemaakte draadeinde precies op de juiste maat af.

Overigens wens ik de heren van Bell veel succes met hun proeven, maar ik vrees het ergste

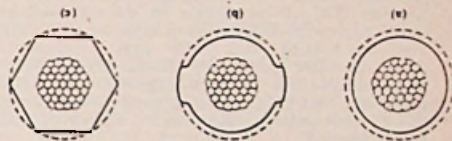
TELEFOONMONTEUR

Tot zover zijn bezwaren, die helaas wel „hout snijden”.

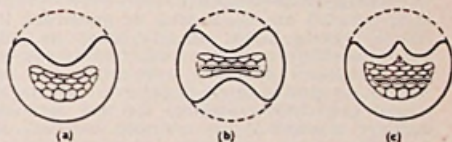
Helaas moeten we hem nog meer grond onder de voeten weghalen, want nadien kregen we nog meer van dien aard onder de ogen: de bevestiging van een kabel aan een kabelschoen wordt thans soldeerloos uitgevoerd, door de buis waarin de blanke draad wordt gescho-



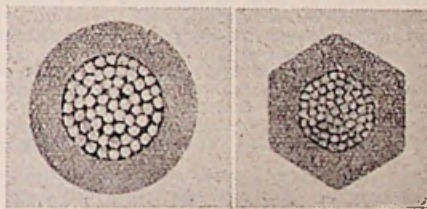
### VERSCHILLENDE MANIEREN VAN SAMENSTELLING



1. Concentrische druk



2. Druk van één of twee kanten



3. Foto's van geval a) en b)

ven, met een speciale „wurg”tang te vervormen en „dicht te knippen”; op bijgaande afbeeldingen zien we hoe de uit meerdere koperaders bestaande draad als het ware tot één koperklomp tezamen wordt geperst. De plastic isolatie rond de buis volgt deze vervorming en behoudt zijn isolatiewaarde. En meen nu niet, dat het hier om kabeltjes van geringe doorsnee gaat, neen, startkabels van auto's behoren volkomen tot dit nieuwe gebied.

Het enige praktische bezwaar dat er aan deze draadwurgerij vast zit is wel, dat voor elk ander model of elke andere draaddikte een andere wurgtang is benodigd. Bovendien staat het vast, dat je met een dergelijke tang lang niet op alle plaatsen kunt komen, wat met de soldeerbout bijna steeds het geval is.

Dr BLAN

# Grote mannen uit de geschiedenis van de radio

VELE lezers interesseren zich niet alleen voor het wonder der radio, zoals zij het dagelijks kunnen aanschouwen: zij hebben belangstelling voor de toekomstige ontwikkelingen en komen dan vanzelf tot nieuwsgierigheid naar de geleerden, die de grondslagen voor dit wonder hebben gelegd. Het is mijn bedoeling, hier, op deze plaats maandelijks het licht op één van die grote mannen te laten vallen en om te beginnen: hier is dan: **Heinrich Hertz**.

Op 22 februari 1857 werd hij in Hamburg geboren, dus juist honderd jaar geleden. Zou aanvankelijk voor ingenieur studeren, want hij geloofde zelf niet voor theoretisch werk geschikt te zijn. Verhuisde van de T.H. in Dresden naar de Berlijnse universiteit en was in 1880 al tot doctor in de natuurkunde gepromoveerd, dus op 23-jarige leeftijd. Maar veel levenstijd was hem niet toegemeten, want in 1894 stierf hij reeds. Een geboren onderzoeker en als zodanig een bescheiden man, die zelf maar weinig mogelijkheden zag in de uitvinding, die hem wereldberoemd zou maken.

Reeds in de eerste jaren van zijn professoraat aan de T.H. in Karlsruhe was hij de man die de belangrijkste uitspraak deed over het meningsverschil dat reeds lang de geleerden uit die tijd bezig hield: de ene groep meende, dat de elektriciteit zich zonder eenige tussenstof (medium) door het wereldruim zou bewegen; de positieve en negatieve elektriciteit waren gewichtloze stoffen, die wel zeer bijzondere eigenschappen moesten bezitten. En de andere groep vergeleek de elektriciteit met het licht, waarvan algemeen werd aangenomen, dat het zich door middel van een overrijens geheel onbekende stof, de ether, met een snelheid van 300 000 km per seconde door het heelal bewog.

Nu had Maxwell voor het licht reeds een behoorlijke mathematisch verantwoorde theorie opgebouwd, voortbouwend op de voorbereidingen van Faraday, die het bestaan van elektromagnetische trillingen had aange- toond.

Maxwell toonde o.m. aan, dat wat wij „licht” noemen, in feite één van die elektromagnetische trillingen is. Met behoud van een vonk-inductor wekte hij zeer korte golven op en om aanschouwelijk aan te tonen dat deze „golven” zich in de ruimte konden voortplanten, bediende hij zich van een koperen ring van ca. 30 cm doorsnede, die op één plaats onderbroken was oxer een lengte van enige millimeters; op de draaideinden werden metalen kogels geplaatst.

Hield hij deze ring op enige afstand van de vonkende inductor, dan sprongen kleine vonken over tussen de kogels op de ring! Hij ging nog verder: met een parabolische metalen reflector kon hij de golven terugkaatsen! En zelfs in een prisma kon hij de golven uit hun baan lokken, evenals lichtstralen in glas; alleen bestond z'n prisma uit pek!

Dit is een mijlpaal in de wetenschap. Voorlopig althans: de twistvraag tussen Huijgens en Newton over de zeaardheid van het licht, die sinds Maxwell definitief ten gunste van onze landgenoot beslist leek, komt nu weer als een winstpunt voor Newton in 't licht sinds Planck en later Einstein danig aan die mijlpaal gerukt hebben.

Hertz nu bewees op zijn beurt, dat de voortbeweving van elektriciteit buiten geleiders eveneens te beschouwen is als een elektromagnetisch golfverschijnsel en dat de voort-

Vervolg blz. 223



HEINRICH HERTZ

## NOG EENS: DE VE 231

Ir H. J. de Heer maakte ons attent op een eenvoudig te verhelpen onjuistheid in het schema van de door hem ontworpen voorversterkereenheid, welke werd beschreven in RB '56 no. 5, blz. 374.

Het betreft de dubbelpolige omschakelaar, waarvan sectie Sa was geschakeld volgens fig. 2, maar die men beter volgens fig. 1 kan schakelen. Volgens fig. 2 werkt de zaak wel, maar men verkrijgt een minder gunstige toonbalans, terwijl volgens fig 1 de juiste karakteristieken worden verkregen, hetgeen door metingen werd bevestigd.

In de praktijk is de verandering gemakkelijk uitvoerbaar: Men hoeft slechts de verbindingen van beide 2700 pF condensatoren met de schakelaar om te wisselen.

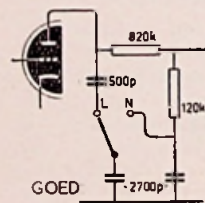


Fig. 1

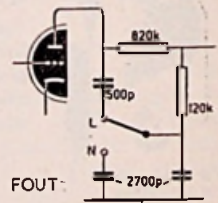
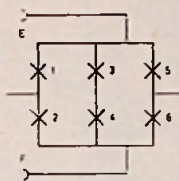
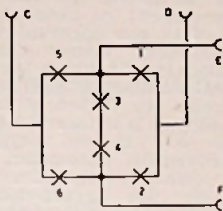


Fig. 2

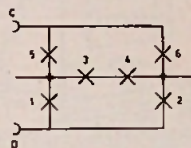
Voorts heeft Ir de Heer ervaren dat er nog al eens verschillen voorkomen tussen kristal-elementen van eenzelfde type pickup. Zo bleek het — na ingebruikname van een ander exemplaar — wenselijk om de frequentie-karakteristiek bij het weergeven van LP's niet verder te laten dalen voorbij 10 kHz. Hiertoe werd C2 (oorspronkelijk 500 pF) verkleind tot 450 pF en in serie geschakeld met een weerstand van 47 kΩ. Wanneer men de montage-tekening (blz. 376 in genoemd RB-nummer) raadpleegt, dan zal men zien dat deze extra weerstand gemakkelijk i.p.v. de leiding tussen C2 en de schakelaar kan worden aangebracht.

DE oplossing van de lampjes-puzzel heeft me veel werk bezorgd: een onnoemelijk grote stapel briefkaarten (en helaas ook brieven) kwam er binnen, zodat ik eindelijk verzuchtte: alsjeblieft NO MORE!

Het geheim is te verklaren met de zg. brugschakeling, de brug van Wheatstone. Het plaatje spreekt voor zichzelf: in de „more” stand van de schakelaar blijven twee lampjes stroomloos; in de no-more stand brandt alles.



„MORE”



„NO-MORE”

De eerste prijs, een exemplaar van de derde druk MK Buizenhandboek, is bestemd voor K. BOLT te Groningen; de tweede prijs, een Muvolett luidsprekertransformator, gaat naar H. SYTEMA te St. Anna Parochie. De derde prijs, een waardebon van f 3—, beschikbaar gesteld door Radio „De Jacobsstaf” te Driebergen, is voor K. KOEKOEK te Waalwijk, terwijl de traditionele vierde prijs, een deeltje „Jongens Radio” naar keuze, gewonnen is door GUIDO FEYS te De Panne (België).

### En dan die andere puzzel: WIE FINANCIERT DIE PRIJSVRAAG VAN DE „CIRCULO DE LA ELECTRONICA” IN SPANJE?

Kijk, toen ik dat Spaanse verhaal las, had ik inwendig wel een gedachte, die me niet losliet. En daarom heb ik die vraag eens aan onze lezerskring voorgelegd. Nu, er waren veel inzenders en het wonderlijke was, dat die eensgezind schreven: Natuurlijk Philips. Geen mens, die nu eens aan Franco dacht, of aan Telefunken bijv. Neen, de een zei: „el gigantes 4 mundialmente famose fábricas” te Eindhoven, de ander zei: een bekende fabriek in Eindhoven, maar ieder bedoelde Philips. Nu, ik zal er maar rond voor uitkomen: dat dacht ik ook. 't Nare is nu, dat ik uit Eindhoven nog helemaal geen bevestiging van mijn vermoedens heb gekregen. Dan hebben we ons blijkbaar vergist en zal ik zelf voor die beloofde buis moeten opdraaien. Maar goed, beloofd is beloofd. Na loting valt die buis, een AZ1, ten deel aan de heer F. W. KIEK te Amsterdam.

Overigens voel ik veel voor de suggestie van één van de inzenders: Eigenlijk moest dat bedrijf nu onze prijswinnaar in de gelegenheid stellen een reis naar Spanje te maken. Ben ik volkomen mee eens, mits ik als organisator van déze wedstrijd óók mee mag. En nu maar wachten op de uitnodiging ...

## De nieuwe puzzel no. 8

In puzzel no. 3 moest de schijnweerstand oftewel de capacatieve reactantie van  $R_c$  van een condensator berekend worden; bij het oplossen van die puzzel gebruikte ik in het december-

nummer op pag. 954 de formule, nl.  $R_c = \frac{1}{f \times C}$  (in F),  $f$  is dan de frequentie.

En ziet, er kwam een brief van één van mijn vertrouwde puzzelvrienden waarin niets meer of minder te lezen stond dan: Ha, ha, u gebruikt de verkeerde formule voor die berekening, want

het moet zijn:  $R_c = \frac{1}{2\pi \times f \times C}$  (C in Farads,  $\pi = 3,14$ ).

En nu mijn vraag: Waar zit nu de dubbele bodem? Had mijn vriend Kees het bij het goede eind? Help hem eens fluks uit de droom; reken bv. maar eens de capacatieve reactantie uit van een condensator van 2  $\mu$ F, voor de netfrequentie, dus  $f = 50$  en gebruik dan achtereenvolgens beide formules, dan kun je zien hoe het zit. So long!

Dr BLAN

## GROTE MANNEN UIT DE GESCHIEDENIS VAN DE RADIO

Vervolg van blz. 222

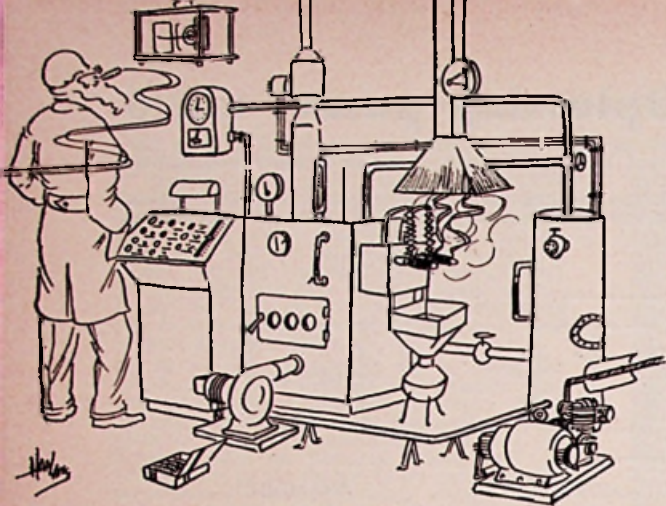
plantingsnelheid van de elektriciteit even groot is als die van licht, nl. 300.000 km per seconde.

Hertz erkende reeds de noodzaak van afstemming, zowel van zender als ontvanger om goede resultaten te boeken. Maar voor radioverkeer of Leitunglose Telegrafie, zoals de Duitse ingenieur Huber hem voorstelde? Neen, daarvoor deugde het systeem niet, vond Hertz in het bewustzijn van het onvolkomene van zijn vinding en zijn on-

vermogen om grotere h.f. energie te ont-wikkelen.

Anderen zagen evenwel meer mogelijkheden: Lord Kelvin, Preece (de directeur van 't Londense postkantoor), Lodge, Rathenau, zij allen werkten aan de praktische toepassing van de uitvinding. Dr. Heinrich Hubsers kon al 4½ km „overbruggen” in 1892.

En Hertz had nog maar korte tijd te leven; eerst twee jaren na zijn dood gelukte het Marconi om aan de vinding van Hertz het eeuwige leven te schenken. En de naam van Hertz zal blijven voortleven om het aantal trillingen per seconde aan te geven en in de gebundelde uitzending van radiotruillingen met behulp van parabolische spiegels, in de zg. „Cable Hertzien”, de „kabel van Hertz”.



## CORRESPONDENTIE

De heer J. Kegels, Henegouwstraat 5, in Gent, heeft vroeger veel aan radio gedaan; hij wil er wéér aan beginnen, denkt aan studie maar zou daarnaast gaarne in contact komen met een radioamateur in zijn omgeving. Wie wil eens contact met hem opnemen?

Ik krijg de laatste tijd veel wonderlijke verzoeken: zo vroeg mij laatst iemand of ik een apparaat voor hem kon uitvinden, waarin zijn sigaren automatisch op de juiste temperatuur en vochtigheidsgraad gehouden konden worden. Nu, ik ben al vrij ver er mee, maar het is helaas wat groot uitgevallen. Het is o.m. uitgerust met zelfregistrerende barometer, thermometer, vochtigheidsgraadmeter, pH-meter en een proef-roker voor twee sigaren met elektrische aansteker, met rookgas- en as-analysator, alles uitgerust met oliestook en benzijn-aggragaat om onafhankelijk van

het lichtnet te zijn (wees gerust, ik zet hem (automatisch) van zondagmorgen 5 uur tot 's avonds 12 uur stop). Helaas zal ik binnenkort de proefnemingen moeten staken; ik rook zelf nl. ook mee en begin nu krap in mijn sigaren te zitten. Wanneer mijn voorraad proefkonijnen weer wat is aangevuld kan hij t.z.t. het ontwerp tegevoet zien.

Verder kreeg ik van Henk, een mijner cursisten van 18 jaar uit Nieuwerkerk, een vrij ongewoon verzoek; ik zal het bij wijze van proef eens inwilligen. Het ziet er namelijk voor hem maar lelijk uit, want tot dusver heeft hij geen radio-meisjes kunnen vinden. „Maar,” zo schrijft hij, „omdat u niet alleen raad weet op foto-, radio- of autogebied, zult u mij ook aan een radio-vriendinnetje kunnen helpen om mee te corresponderen.” Wel ja, dat ontbrak er nog net aan. Ik ben bang, dat mijn invloed sterk wordt overschat, jonge vriend. Maar goed, ik publiceer dus hier zijn verzoek en zal alle binnenkomende brieven aan hem doorzenden; ze moeten gericht zijn aan Dr. Elan en in de linker bovenhoek vermelden: „Amoradio”. Ik hoop dat het er héél veel zullen zijn, die hij allemaal moet beantwoorden; daar sta ik namelijk op en dat is dan zijn straf.

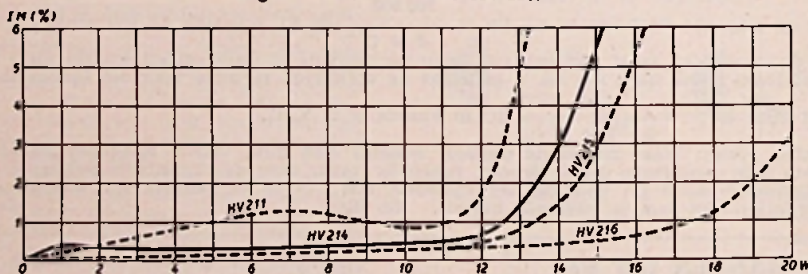


Dit is HENK

## DE NIEUWE 15 WATT WW VERSTERKER

**B**IJ de beschrijving van de 15 watt hoofdversterker in RB '56 no. 12, blz. 941, werd alleen de frequentiekarakteristiek gegeven, want door omstandigheden waren wij toen niet in de gelegenheid ook de vervorming te meten. Dat is inmiddels echter gebeurd en

put gemiddeld ruim 50 % kleiner dan die van de HV 211 en nauwelijks groter dan die van de HV 216, terwijl bij 3 % IM-vervorming het uitgangsvermogen van de HV 211 iets kleiner is, nl. 12,5 W tegenover 14 W voor de HV 214, hetgeen bij dit percentage echter weer heel wat minder is dan de 20 W van de HV 216.



hiernevens drukken wij de karakteristiek van de intermodulatievervorming af. Deze blijft beneden de 0,5 % tot een uitgangsvermogen van 11 W. In de inleiding van voornoemde beschrijving werd gezegd, dat dit ontwerp was gebaseerd op de wens om een versterker te bouwen, die qua technische kwaliteit en kostprijs het midden zou houden tussen de HV 211 en de HV 216. Ten bewijze, dat deze opzet is geslaagd, hebben wij in bijgaande grafiek eveneens (met onderbroken lijnen) de IM-karakteristieken van deze versterkers ingetekend. Zoals men ziet, is de vervorming van de nieuwe versterker — hier gemakshalve aangeduid als HV 214 — tot ongeveer 11 W out-

Volledigheidshalve is ook nog de karakteristiek van de HV 215 — voorloper van de HV 216 — gegeven om aan te tonen dat dit thans verouderde ontwerp nauwelijks beter resultaten oplevert dan de nieuwe versterker, ondanks de veel omvangrijker en kostbaarder opzet.

Het bromniveau van de nieuwe versterker is zeer laag, nl. beter dan -80 db t.o.v. 12,5 W.

In de bouwbeschrijving zijn de Europese type-aanduidingen van de toegepaste Amerikaanse buistypen aangegeven, behalve voor de 807; Philips vervaardigt deze zendbuis met de aanduiding QE 06/50.



# Een loopbaan die klinkt als een klok

*bij de Verbindingsdienst*



*van de Koninklijke Landmacht*



Jongelui van 16 tot en met 20 jaar in het bezit van een diploma  
L.T.S., V.E.V., V.M.T.O., MULO A of B, wier belangstelling  
uitgaat naar de elektrotechniek, kunnen bij de Verbindingsdienst  
van de Koninklijke Landmacht een opleiding volgen tot

## **radio-, radar-, vuurleiding-, telefoon/telex- of draaggolf-technicus**

Reeds bij de aanvang van hun studie ontvangen zij een maandbezoldiging, variërende  
van f 138.- tot f 180.-, afhankelijk van hun leeftijd. Na een opleiding van ruim twee jaar  
volgt aanstelling tot onderofficier.

*Voor de zeer begaafden bestaat zelfs de mogelijkheid officier te worden.*

### **COUPON** *(Met blokletters invullen en als brief gefrankeerd verzenden)*

Wenst u nadere  
inlichtingen  
schrijf dan een  
briefkaart of  
verzend nevenstaande  
coupon aan de  
Afdeling Personeels-  
publiciteit,  
Grote Marktstraat 40  
Den Haag

Ik verzoek u *mondeling/schriftelijk* 1) inlichtingen omtrent de opleidingen  
bij de Verbindingsdienst van de Koninklijke Landmacht.

NAAM: .....

ADRES: .....

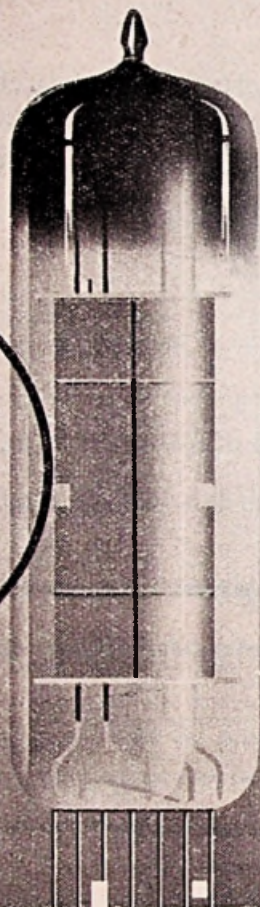
PLAATS: .....

LEEFTIJD: .....

OPLEIDING: .....

1) Doorhalen wat niet van toepassing is.

7670



**electronen buizen**

er zijn geen betere!

**Radoma** n.v.  **amsterdam**

## HI-FI - WHAT'S IN A NAME?

Vervolg van blz. 188

lijke plaat snijruimte over. Men kwam toen op het idee de groefafstand te vergroten om hierdoor de plaatszijde toch te kunnen vullen. De grotere spoed (gemiddeld 150 groeven per inch in plaats van de gebruikelijke 200 à 250 groeven) m.a.w. de bredere dam tussen de groeven stelde de technici in staat de maximale amplitude-uitsturing op te voeren.

Deze methode nu, kan tot spectaculaire registratie leiden, aangezien de verhouding grootste en kleinste amplitude nu zoveel groter is geworden dan anders, met andere woorden de dynamiek groter! De zachte passages immers, kunnen net zo zacht worden gehouden als bij de gebruikelijke LP-platen, terwijl de luidere passages in grotere amplitude kunnen worden vastgelegd dan met de normale LP-platen mogelijk is zonder gevaar voor groef-overlappingsen. Vanzelfsprekend hebben we bij onze voorgaande beschouwing de toepassing van variabele groefafstand even vergeten.

MP platen kunnen dus een enorme dynamiek hebben; er bestaat echter altijd het gevaar dat al te enthousiaste opname-technici de uitsturing overdrijven, vooral voor de hoge tonen, met alle gevolgen van aftastvervorming en knijpeffecten. Het gemiddelde niveau van een MP-plaat ligt hoger dan dat van een normale LP, waardoor ook de gemiddelde signaal-ruis verhouding beter ligt.

## POSITIE

**ADSPIRANT RADIOMONTEUR**, bekend met de werkzaamheden in een radioservice-werkplaats en studerende voor radiotechnicus N.R.G., zou zich gaarne zien geplaatst in een radioservice-werkplaats, liefst in midden van het land. Opgave van salaris en werkkring gewenst. Brieven onder letters ANS, bur. RB.



## Sparen voor boeken

Het kost u niets! Voor elke nieuwe abonné, die u aanbrengt, ontvangt u een gratis MK-boekenbon ter waarde van 90 cent. Daarmede kunt u zich alle MK lectuur aanschaffen, want de bonnen blijven onbeperkt geldig. U kunt er zelfs uw Dr. Blan cursus mee betalen!

## 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 TECHNICUM **PBNA****

Arnhem - Velperbuitensingel 277

## Goede apparatuur

vraagt

## Goede onderdelen

COLVERN - L.E.M. - MORGANITE  
W/B - B.I.C.C.  
MANUUS - LEONISCHE  
ZENITH

leveren uitsluitend  
1e KLASSE  
PRODUCTEN

MULDER-HARDENBERG  
Michelangelostraat 10  
Amsterdam Z.  
Telefoon 791256



# 4 BOEKEN

OVER

## TRANSISTOREN

### DE TRANSISTOR IN THEORIE EN PRAKTIJK

In deze nieuwe MK-uitgave is getracht het theoretische deel zo eenvoudig mogelijk te houden en toch gedegen genoeg om door studerende te worden geapprecieerd.

Bovendien is voor de laatste categorie een literatuuroverzicht opgenomen.

Veel aandacht is besteed aan de praktische toepassingen, waarvoor beproefde schema's en bouwbeschrijvingen zijn opgenomen.

Ca. 80 pagina's en 90 schema's en afbeeldingen.

Bestelnr. 785

f 4.- (Bfr. 80.—)



### RUNDFUNKEMPFANG OHNERÖHREN

(Vom Detektor zum Transistor)

door H. MENDE

Werking, constructie, eigenschappen, toepassingen en schakelingen van kristaldioden en transistoren.

128 pagina's - 94 afbeeldingen - 12 tabellen.

Bestelnr. 27/27a - 7e herziene druk f 3.- (Bfr. 42.—)



### TRANSISTOR TECHNIQUES

Dit bandje, deel 61 uit de „GERNSBACK LIBRARY”, is een beknopte samenvatting van een aantal artikelen uit het bekende blad „Radio Electronics”.

De schakelingen zijn uiteraard uitgevoerd met Amerikaanse transistoren.

Bestelnr. 618

f 7.10

### TRANSISTOR-PRAXIS

door H. RICHTER

Dit boek is te beschouwen als een handleiding voor technici en amateurs die zich in de kortst mogelijke tijd met deze nieuwe techniek vertrouwd wensen te maken.

246 pagina's - 140 schema's en 30 foto's.

Bestelnr. 922

f 12.85 (Bfr. 150.—)



★ bij uw handelaar verkrijgbaar

Indien niet voorradig dan wende men zich tot

### DE MUIDERKRING - BUSSUM

Telefoon (0 2959)—2929 - Giro 83214

# Boekbespreking

„Klangstruktur der Musik“.  
Uitgever: Verlag fuer Radio-Foto-  
Kinotechnik GmbH, Berlin-Bor-  
sigwalde. Onder redactie van Dr  
Ing. F. Winckel. Prijs / 18.50.

Inhoud:	Blz.
Naturwissenschaftliche Probleme der Musik, Priv.-Doz. Dr Ing. F. Winckel	11
Die Historische Entwicklung des Instrumentenbaues - Prof. Dr H. H. Dräger	46
Akustische Untersuchungen an alten und neuen Organen. Reg-Rat. Dr W. Lottermoser	47
Subharmonische elektrische Klansynthesen. O. Sala	89
Musique Concrète, Ing. J. Poullin	109
Elektronische Musik, Dr W. Meyer-Eppler	133
Die Technik des Tonstudios, Ing. F. Enkel	159
Musische Technik, Dr Ing. W. Steinhäusen	195
Die Musikalische Komposition unter dem Einfluss der technische Entwicklung der Musik, Prof. B. Blacher	203
Musik und Technik - Prof. H. H. Stuckenschmidt	209
Fachwort Verzeichnis	217
Sachverzeichnis	222

De totale inhoudsopgave beslaat vier hele bladzijden; hier zijn slechts de hoofdstuktitels gegeven.

Zoals u zelf ook op kunt merken, zijn de medewerkers mensen met klinkende titels, en — voor hen die op dit gebied een beetje bekend zijn — evenzo klinkende namen. Het kan dan ook niet anders, of dit is een boek dat wetenschappelijk goed gefundeerd is, en een groot gedeelte bestrijkt van de interesse-sfeer van de amateurs der elektronische muziek.

Wat in een boek door één gespecialiseerd persoon geschreven niet bereikt zou kunnen worden, werd hier wel bereikt door voor elk onderdeel een apart hoofdstuk op te nemen, en de verhandeling van de betreffende stof in handen te stellen van een persoon, die op dat terrein specialist is.

In dit boek is hoofdzakelijk weergegeven wat (door bemiddeling van elektronen) aangaande de muziek ontdekt werd. (Zie hier de waarde die elektronika voor de muziek kan hebben, ook als ze een dienende functie inneemt).

Daarbij wordt aangeduid wat met behulp van elektronen in de muziekwereld bereikt kan worden.

Het is geen lichte kost, integendeel: Wie het lezen wil, zal echt — wat men noemt — „er voor moeten gaan zitten“.

De niet-theoretisch aangelegde of onderlegde amateur zal er echter ook vele waardevolle gegevens uit kunnen diepen, en voor hen die daarin thuis zijn bevat het een schat van gegevens neergelegd in de vorm van grafieken. Het grote aantal afbeeldingen vergemakkelijkt in belangrijke mate de bestudering der gehandelde stof.

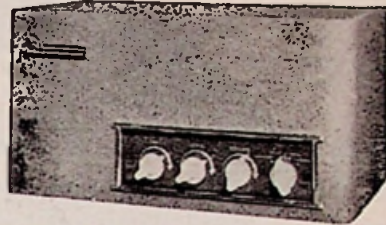
Dit boek wordt hierbij dan ook warm aanbevolen. Het bevat geen constructieve verhandelingen aangaande elektronische muziekinstrumenten. Desalniettemin zal het toch ook van waarde kunnen zijn voor de zelfbouwers, omdat een bestudering van de behandelde stof hun inzicht in niet geringe mate zal verbreden.

H. MEIJER Jr.

AMROH



„WAGNER“  
INSTALLATIE



bestaande uit:  
„HANDY DISC“ - PLATENSPELER met standaard en Ronette „P“ element  
„ULTRAFLEX“ - VERSTERKER „type 2“  
„VERDI“ - BASREFLEX KAST met Peerless luidspreker „Concert Extra“ en scheidingsfilter TW6  
AMROH H.F. BREEDSTRALER met Peerless luidspreker „Bantam HF“

Alle materialen in voorraad ook voor de ontwerpen

FONOLINT VERSTERKER MR 55  
NOVALETTE SUPER  
JUBILEUMSUPER  
AM-FM AFSTEMMER MK 55

**RADIO TE KAAT - ARNHEM**

Jansbuitensingel 2 - Telefoon 25519

• DE SPECIAALZAAK VOOR ONDERDELEN EN GRAMMOFOONPLATEN

## MAAK ER UW VAK VAN!

Zo heet onze speciale brochure over de opleidingen voor

Radio-amateur, Radiomonteur,  
Radioreparateur, Radiotechnicus,  
ELEKTRONICAMONTEUR,  
Radiodetailhandelaar,  
Radartechnicus, Televisietechnicus en Scheepsradiotelefonist  
(Ex. N.R.G. en V.E.V.)

Ons Algemeen Prospectus beschrijft meer dan TWEE HONDERD OPLEIDINGEN, ook op niet-technisch gebied.

**BON** Aan:  
RADIO-INSTITUUT  
STEEHOUWER-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)

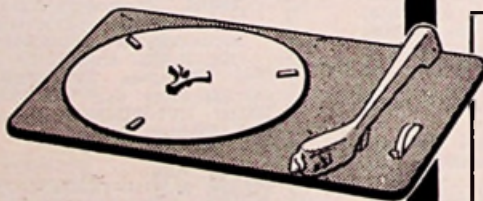
# BRAUN

## elektrische grammfoon



haalt uit Uw  
platen wat  
er in zit!

**NIEUW** ←



Gheel geperfectioneerde uitvoering o.a. met

- **hydraulisch schake-mechanisme:** schakelt het apparaat feilloos uit aan het eind van elke plaat
- **anti-stof draaiplateau** met slechts 3 steunpunten
- **rechtlijnige bedieningshandle** voor 3 snelheden

Uitv. folder en demonstratie bij Uw handelaar

inbouwmodel... f 72.50

op voet ..... f 75.-

in mooie,  
zware koffer ... f 99.50

idem, voorzien  
van versterker  
en luidspreker .. f 179.-

imp. N.V. Hapé Nwe Herengracht 11,  
Amsterdam-C, telefoon 48882 - 48321

HP-4-102

## KLANKREGELING EN CORRECTIEFILTERS

Vervolg van blz. 218

Als tegenhanger hiervan zijn twee differentiëtor-secties volgens fig. 2 (RB jan. '56 blz. 60) in serie geplaatst (fig. 12r).

De versterking van één sectie was gelijk aan:

$$A = \frac{j\omega T}{(1 + j\omega T)}$$

Zijn de secties door een buis gescheiden, dan wordt de totale versterking van twee secties gelijk aan:

$$A = \frac{-(\omega T)^2}{(1 + j\omega T) \cdot (1 + j\omega T)}$$

Voor kleine waarden van  $\omega T$ , dus voor lage frequenties, houden we alleen de teller over; aangezien  $\omega T$  hier in het kwadraat voorkomt, zal de frequentie-

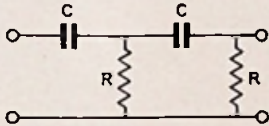


Fig. 12d

kromme stijgen met 12 db/octaaf totdat  $\omega T$  in de buurt van 1 komt; hierbij wordt in de beide leden in de noemer  $\omega T$  groot t.o.v. 1, zodat A gelijk aan 1 wordt en verder zo blijft. Dit is in fig. 12e met de lijn A voorgesteld.

Deze situatie doet zich ook in de versterker voor, waarbij C de scheidingscondensator is tussen de verschillende trappen (zie ook deel 1 fig. 8a RB '54 no. 8, blz. 524) en R de lekweerstand van de volgende trap. De frequentie-

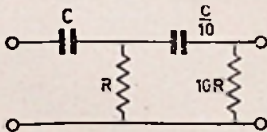


Fig. 12f

krommen aan de lage zijde kunnen we weer construeren door vermenigvuldigen van de versterking van iedere trap afzonderlijk.

In fig. 12d is weer het geval getekend van twee gelijke gekoppelde secties. De versterking hiervan wordt gelijk aan:

$$A = \frac{-(\omega T)^2}{(1 + 2,62 j\omega T) \cdot (1 + 0,38 j\omega T)}$$

Deze kromme is in fig. 12e onder B getekend.

Zorgen we ervoor, dat we de eerste sectie niet te zwaar belasten, en wel volgens fig. 12f, dan krijgen we weer de kromme volgens fig. 12e onder A. (Slot volgt)

3  
5  
J  
A  
A  
R  
I  
N  
T  
V  
A  
K

**RADIO-TECHNEK H. G. MEIJER**  
Gedipl. Radio-Technicus - Telef. 180227  
**DEN HAAG - Denneweg 53**

**1e klas SOLDEERBOUTEN**  
in 120 of 220 volt  
ERSA miniat. boutjes, 20 of 30 W / 13.50  
IFA 50 W / 11.60 - IFA 70 W / 13.65  
IFA 90 W / 16.50

**Soldeerrevolver**  
60 W  
127/220 volt / 39.50  
220 V / 35.50

**R.T.M.**

● Koop alleen bij de vakman!

**witte kat**  
anodebatterijen

Bekend om  
hun lange levensduur en geruisloze ontvangst

Alle AMROH onderdelen en  
MUIDERKRING-uitgaven  
uit voorraad leverbaar

**TWENTSCH VERZENDHUIS**

voor radio-onderdelen

**Radio Nijhuis** Oudenzaalsestr. 104  
ENSCHDE  
Telefoon 5169

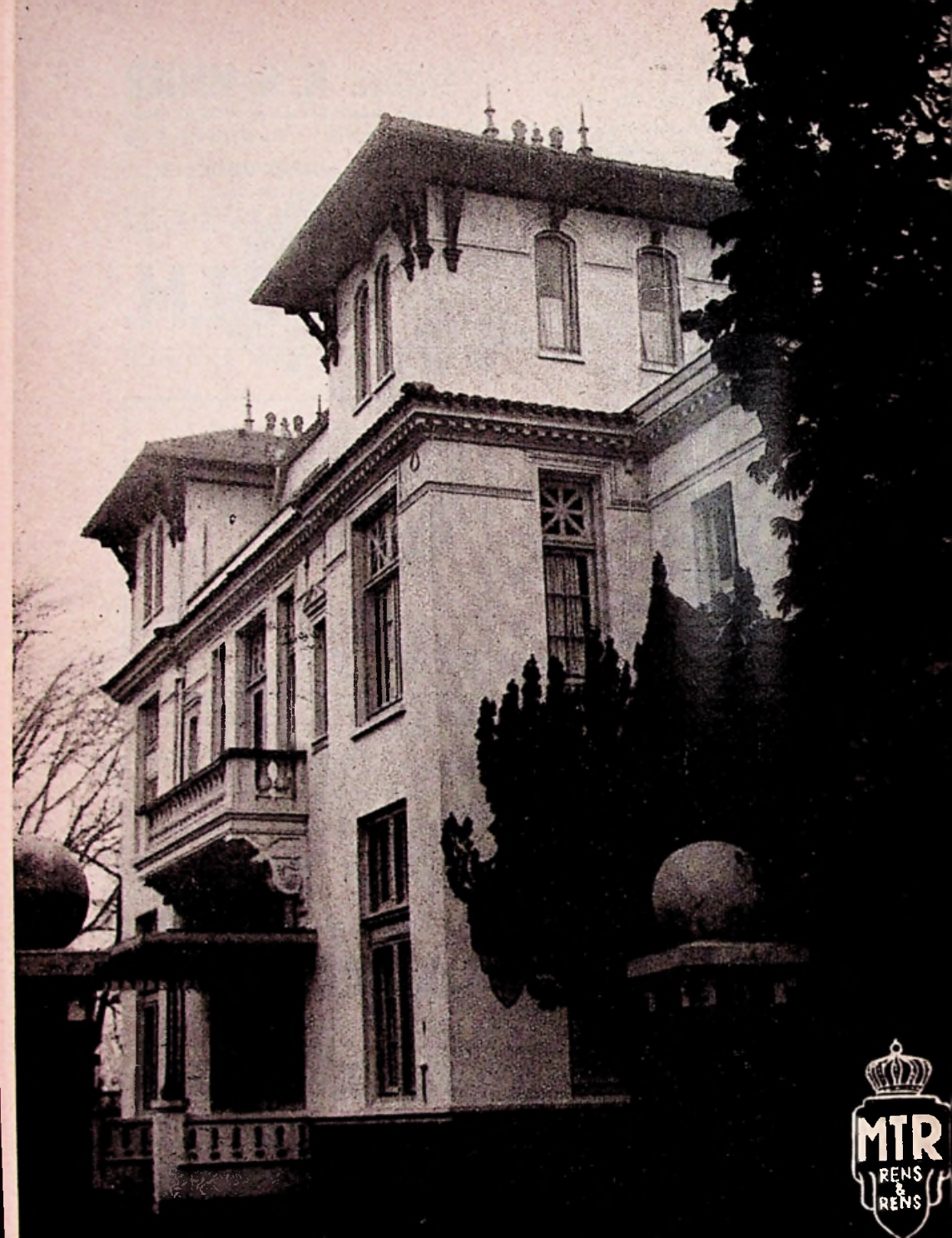
**RADIOBEURS-BREDA**  
(Centrum voor West-Brabant)  
REIGERSTRAAT 28 - TELEFOON 9036

- BOUW met onze hulp uw EIGEN RADIO-ONTVANGER - TAPE-RECORDER of FM SET

Alle merkonderdelen, o.a. Amroh, Geloso, Unltran en alle MK leetuur uit voorraad leverbaar (ook de ruisarme CONRADTY weerstanden).

Prima service - Alle inlichtingen en deskundig advies gratis!!

**RADIO DEFECT - WIJ KOMEN DIRECT! TELEVISIE-SPECIALIST**



Middelbare Techn. Radioschool - Dir. Rens en Rens  
INTERNAAT      Bergweg 9 - Hilversum - Tel. 7474      EXTERNAAT

DAGSCHOOL, AVONDSCHOOL & SCHRIFTELIJKE PRACTISCHE OPLEIDING  
Radio-monteur (N.R.G.) Radio-technicus (N.R.G.) Midd. radio-technicus (M.T.R.)

Prospectus Dag- en Avondschoool of Schriftelijke cursus wordt op aanvraag gratis toegezonden.



# 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 buizen - Katodestraalbuizen  
en transistoren - Schematische schakelbeelden - Hoofdgroepen door kleuren aangegeven - Tabellen met instelgegevens voor audioversterking en balansinstelling, vergelijkingstabellen voor legertypen

**7.50** (Bfr. 130,-)

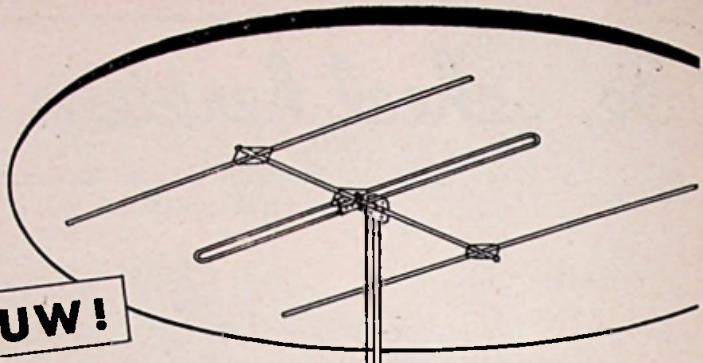
Bestelnr. 760

**DE MUIDERKRING**

BUSSUM - NEDERLAND

Postbus 10 - Giro 83214

BIJ UW HANDELAAR VERKRIJGBAAR



**NIEUW!**

Controleer het op Uw klokje:

**in 4 minuten  
is de TEWEA antenne  
gemonteerd!**

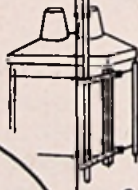
De enige kwaliteits antenne met kruisplaten, die zo enorm snel gemonteerd kan worden. Alles is al klaar, geen losse ringetjes, geen losse moeren of losse onderdelen meer. U hoeft alleen de elementen vast te schroeven. Tijd is geld! Profiteer dus van deze tijdsparing, die alleen Nederlands beste TV antenne geeft. In 4 minuten gemonteerd!

Met

**TEWEA**

zet U goodwill  
op het dak!

TV klanten zijn goede klanten, die ook andere apparaten van U nodig hebben. Houd ze daarom te vriend en jaag ze niet weg door de mogelijkheid van klachten over inféieur antenne-materiaal. Tewe a n t e n n e s s t a a n a l 5 j a a r e n d i e b l i j v e n p e r f e c t!



**TEWEA**

*is af*

2e Wittenburgerdwarsstraat 15, Amsterdam Tel. 743211

## ELEKTRNENMUZIEK

Vervolg van blz. 202

— Concrete, Elektronische en Radiofonische muziek (I) - H. Badings en A. Brandon.

Organist en Eredienst: Het elektronenklavier (II) - H. Meijer jr.

### APRIL

Funkschau (1): Elektronische Musikinstrumente. - F. Bergtold.

Radio Electronica: De Electroline (V) - J. B. Verdonk Wzn.

— Concrete, Elektronische en Radiofonische Muziek (II) - H. Badings en A. Brandon.

Proc. Inst. Radio Eng: Electronic Music - Hugh le Calne.

La Revue du Son: Un synthétiseur électronique de la Music - A. Moles.

### MEI

Gravesaner Blätter (uitgave 4).

Philips Koerier: (19 mei). Henk Badings' balletmuziek „Kain en Abel" in laboratorium voltooid. (N. N.)

Radio Bulletin: Het elektronische muziekinstrument - H. Meijer jr.

— Elektronische Muziekinstrumenten op de Frankfurter Frühjahrsmesse - Th. van Ingenhoven.

— Elektronische Muziek wint (nog steeds) terrein! - H. Meijer jr.

Radio Electronica: De Electroline (VI) - J. B. Verdonk.

### JUNI

Radio Electronica De Electroline (VII) - J. B. Verdonk Wzn.

Muziek Mercur: Wenken voor de verkoop van Elektronische Muziekinstrumenten - H. Meijer jr.

### JULI

Radio Bulletin: Elektronisch Orgel (suppl.) - J. M. van Vrijberghe-de Coningh.

— Elektronische Muziekinstrumenten - H. Meijer jr.

Radio Electronica: De Electroline - Résumé (red.).

### AUGUSTUS

Funkschau: Elektronische Klangerzeugung und elektronische Musik - C. Dethlefsen.

Instrumentenbauzeitschrift: Zur Musikalischen Elektronik - Dr Matzke.

— Raumakustische Probleme bei Elektronenorgeln. - Dr Ing. W. Kwasnik.

— Radioaktive Musikluft in Darmstadt - A. Baresel.

Radio Electronica Een elektronische muziekmaker - Jac. Wigman.

Gravesaner Blätter (nummer 5).

### SEPTEMBER

Mens en Melodie: Elektronische Muziek - W. Paap.

Radio Bulletin: Elektronische Muziekinstrumenten - H. Meijer jr.

Muziek Mercur: Muziek plakken en -knippen is fascinerend - Joh. Perey.

— Overzicht der bestaande Elektronenklavieren - H. Meijer jr.

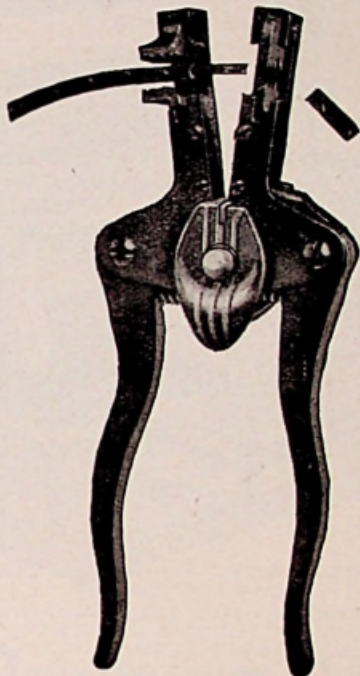
### SEPTEMBER/OKTOBER

Musik und Gottesdiens: Instrumente mit elektrischer Tonerzeugung - A. Pfister.

La Revue du Son: Quelques Recherches au centre de Gravesano - A. Moles et H. Scherchen.

## DRAADSTRIPTANG S P E E D E X

voor elektriciens en radiospecialisten, constructeurs en reparateurs in de autoindustrie, het vliegwezen, het leger, de marine....



750 tot 1000 handelingen per uur

Voor draad van 0,25 tot 3,25 diameter

De messen zijn verwisselbaar

**STANDAARDMODEL**  
voor alle volle draad  
**AUTOMATISCH MODEL**  
voor kabel en snoerdraad

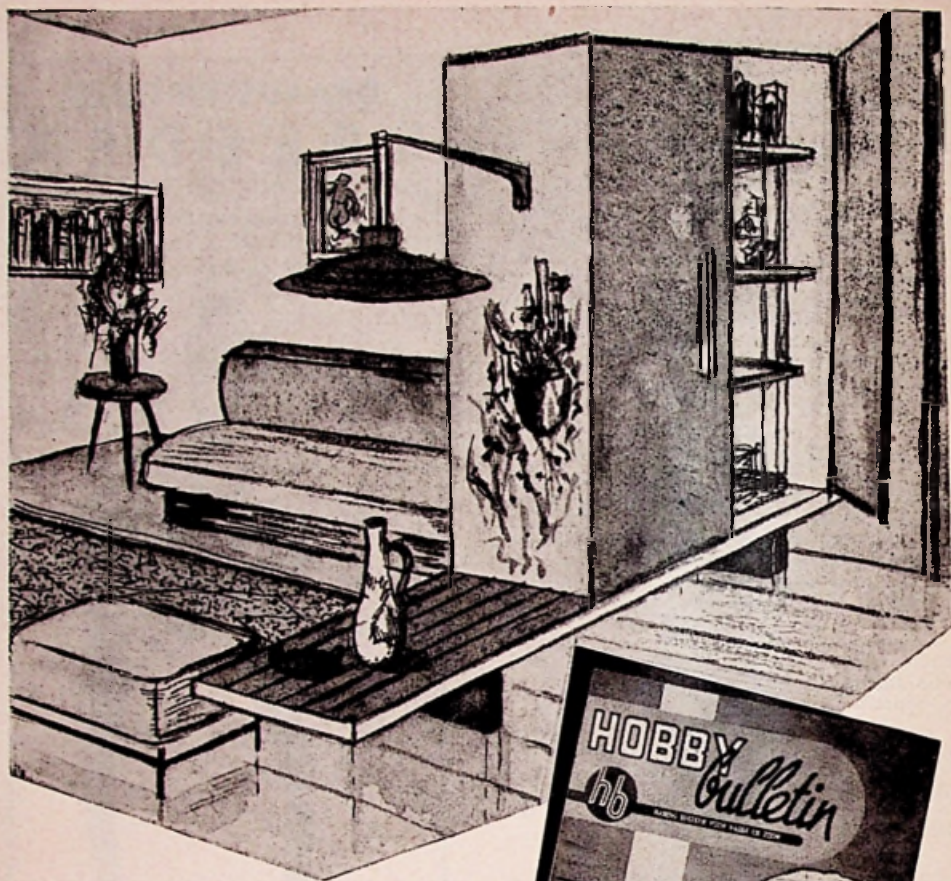
Uitsluitend vertegenwoordiger voor  
Benelux en Belgisch Congo:

**UNIRABEL**

p.v.b.a.

18-20 Brogniezstr., BRUSSEL-Zuid  
Tel.: 22.18.20 (2 lijnen)

Degelijke plaatselijke agenten  
gevraagd



*ruimtegebrek?*

Onze uitgave Hobby-Bulletin ver-  
schaft U o.a. belangrijke wenken  
voor een doeltreffende oplossing van  
een modern interieur.

Abonneert U op Hobby-Bulletin.



*abonnementsprijs* f. 6.50  
*per jaar*



**DE MUIDERKRING - BUSSUM**

GIRO 83214

TELEFOON (02959) 5600 - 2929

OKTOBER

Radio Bulletin: Elektronisch Carillon - L. Foreman.

„Trouw“ - 6 okt.: Ontmenschlijkte muziek uit elektronenbuizen - (Muz.red.).

— 13 okt.: Verkenningen in het rijk der onbekende klanken (Muz.red.).

Funkschau (2): Elektronischer Harmonium mit Frequenzmodulation - H. Meijer jr.

NOVEMBER

La Revue du Son: Recherches Sonores à Gravesano - A. Moles et H. Scherchen.

Radio Bulletin: Elektronische Muziekinstrumenten - H. Meijer jr.

DECEMBER

Funkschau (2): Elektronische Musik - Fr. Kühne.

Gravesaner Blätter (nummer 6).

Ir J. VAN ETTINGER-PRIJS

Kwaliteitsbeheersing en kwaliteitszorg

De methode van statistische kwaliteitsbeheersing is één der meest veelzijdige moderne hulpmiddelen voor de bedrijfsleiding, welke methode steeds meer ingang vindt in de Nederlandse industrie, mede door de activiteiten van de Stichting Kwaliteitsdienst voor de Industrie.

Om de invoering van een systematische kwaliteitszorg in de bedrijven, met gebruikmaking van deze methode, verder te stimuleren, heeft het bestuur van de kwaliteitsdienst een Ir J. van Ettinger-prijs ingesteld. Daarmede heeft het bestuur tevens zijn waardering tot uitdrukking willen brengen voor het pionierswerk van de toepassing van statistische methoden in Nederland van Ir van Ettinger, directeur van het Bouwcentrum, die o.a. mede-oprichter en jarenlang voorzitter van de Ver. voor Statistiek was en op wiens initiatief de Kwaliteitsdienst werd opgericht. Het voorstel tot het instellen van een prijsvraag met als doel het bevorderen van de kwaliteitszorg in de industrie en in het bijzonder van de toepassing van de statistische methode van kwaliteitsbeheersing, is uitgegaan van de redactie van het tweemaandelijkse tijdschrift voor industriële statistiek en kwaliteitsbeleid Sigma, uitgegeven door de Kwaliteitsdienst voor de Industrie in samenwerking met de Vereniging voor Statistiek. Voor deze prijsvraag wordt gevraagd een artikel van minimaal 2000 en maximaal 5000 woorden (afkortingen inbegrepen), dat een beschrijving geeft van een sprekend geval van praktische toepassing van de methode van kwaliteitsbeheersing of van industriële kwaliteitszorg in het algemeen.

In dit artikel dient uit te komen: hoe de situatie was, welke maatregelen en methoden ter verbetering werden gekozen en waarom, wat de resultaten waren. De verhandeling dient goed gesteld te zijn en moet zijn voorzelen van duidelijke en toegelichte afbeeldingen. De Kwaliteitsdienst stelt voor de beste inzending een prijs beschikbaar, vergezeld van een oorkonde. Ook het bedrijf, waarin de toepassing werd gerealiseerd, en eventueel andere bedrijfsfunctionarissen dan de auteur, zullen op aantrekkelijke wijze in de erkenning worden betrokken.

De prijs zal worden uitgereikt op de Dag voor Industriële Statistiek, voor de eerste maal in het najaar van 1957.

De inzendingen dienen uiterlijk 1 september 1957 in het bezit te zijn van de redactie van Sigma, Koninginnegracht 101, Den Haag.

# STUUT en BRUIN

## Het meest gesorteerde adres op radiogebied!

- 1-lamps batterijsetje compl. gemonteerd met buis / 14.75
- 2-lamps soundersetje om te leren opnemen en seinen met 2 buizen / 14.75
- Gloeistroomtransf. 220 V/6,3 V ... / 4.20
- Gloeistroomtransf. prim. 127-220-260 V, sec. 4 V en 6,3 V (evt. 260 V v. seleencel) / 6.—
- Kleine voed.transf., prim. 127 V 2x250 V/40 mA 6,3 V/2 amp. (gezekerd) / 4.95
- Losse seleenpl. 10 V ~ in, 5 V = uit / 0.87
- Elco voor seleengel.r. 2x50 µF/350 V / 2.50
- Speciale aanbieding univ. scheidingsfilters frequentie tussen 400 en 500 Hz .. / 15.—
- AMROH wisselfilter TW6 ..... / 24.50

Cross-over condensator, blokjes  
2 µF/160 V / 0.45 - 4 µF/160 V / 0.75

Condensatoren:

- 3-voudige 38 set cond., 3 x 50 pF / 1.65
- Enkelv. 50 pF met lange as ..... / 1.75
- Enkelv. zwaar verz. 25 pF ..... / 1.10
- FM duo met tandwiel ..... / 1.35
- Butterfly 90° 2 x 8 pF ..... / 5.25
- Dito 180° 2 x 16 pF, zwaar verzilv. / 5.25
- Grote keram. knoopcond. 110 pF/10 kV / 1.35
- Draadgew. potmeter 100 kΩ/10 watt, in nikkel huis / 4.95

3-del. tankantenne (verkoperd staal) / 3.95  
Voet (rubber) hiervoor ..... / 2.25

Alle onderdelen voor de VIDEOMASTER TV set voorradig

- Mechanische teller met 0-instelling (vooruit en terug) / 8.50
- Relais: 2 kΩ / 3.50 - 3,5 kΩ / 3.75
- 5 kΩ / 4.10 - 6,5 kΩ / 4.25

Praktisch alle Amerik. buizen voorradig. óók bijzondere typen

- Grote keuze hoogsp. condensatoren, o.a. 10 µF/1500 V / 4.95, TCC 1 µF/1000 V / 1.95
- 0,5 µF/1500 V / 1.85 - 4 µF/1000 V / 2.25
- Nog enkele R 1155 A SETS ad .... / 92.50

Uit voorraad:

- Ronette diamant v. turnover element / 49.75
- Luxor bandrec. motor, 2 richtingen / 33.—
- EMI bandrec. motor, 2 richtingen / 32.50

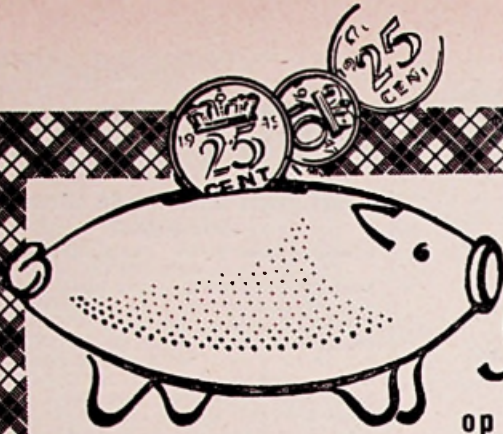
Telefoon 110 758 - Giro 28 30 62

Prinsegracht 34 - 's-Gravenhage

Eldorado voor de Radioamateur!

Antwoordporto insluiten, s.v.p. Rembours minimum / 0.80.





*Spaar nooit*  
op geluidsband, want...

...de beste geluidsband is maar een paar centen duurder dan een "goedkoop bandje"!

Natuurlijk betaalt U voor de beste kwaliteit Amerikaanse geluidsband meer geld dan voor een "goedkoop bandje", maar... is het verschil in prijs wel van zoveel belang? Indien U met de band slechts één opname zoudt maken, dan zou het financiële voordeel ca. f 5.- à f 9.- bedragen, maar de band wordt 100 keer, zelfs wel 500-1000 keer gebruikt. Dus... is het prijsverschil per opname slechts enkele centen! Maar... Uw opname is daarom zoveel mooier! Koop daarom het allerbeste, dat er verkrijgbaar is, n.l.:

De Amerikaanse **SCOTCH**  
SOUND RECORDING TAPE



No. 111-A

De normale geluidsband  
360 m... f 19.80  
180 m... f 12.65



No. 120-A

De extra gevoelige geluidsband  
360 m... f 27.40  
180 m... f 17.30



No. 190-A

De extra gevoelige langspeelband  
540 m... f 32.95  
270 m... f 20.95

*Er zit meer band op een "SCOTCH" spoel!*

- ★ "SCOTCH" S.R. Tape is 133% gevoeliger, heeft geen ruis en het loopvlak is spiegelglad (Silicon geïmpregneerd)
- ★ Vraagt een "SCOTCH" 40-seconden monster voor 50 cent!

**SCOTCH** SOUND RECORDING VERKOOPKANTOOR

Van Woustraat 4-6 - Amsterdam-Z. - Postbox 691 - Tel. 72.81.20

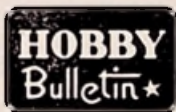
Transistor Techniques. Uitgave Gernsback Library Inc., New York. 96 pag., 58 fig., 12 tabellen. Verkrijgbaar bij De Muiderkring.

Het is verheugend, dat er de laatste tijd steeds meer eenvoudige literatuur op het gebied van transistoren verschijnt. De „Gernsback Library”, uitgever van „Transistor Techniques”, heeft in dit bandje een aantal artikelen uit het „Radio Electronics Magazine” samengebracht. Het beknopte werkje kan natuurlijk niet volledig zijn; daarvoor is de transistoriek te uitgebreid. De taak van deze uitgave is veeleer de lezer vertrouwd te maken met het karakteristieke gedrag van de transistoren. Het is dan ook in hoofdzaak op de praktijk gericht.

Aparte hoofdstukken zijn gewijd aan beveling, identificatie en meting van transistoren; het bepalen van de lekstroom en stroomversterkingsfactor en het opnemen van de karakteristieken. Dit laatste is o.a. van belang voor gebruikers van de dikwijls aan sterke spreidingen onderhevige experimenteer-transistoren. Een constructiebeschrijving van een transistortester voor het meten van  $\beta$  (=  $\alpha'$ ) is mede opgenomen.

Het boekje bevat voorts enkele basisschakelingen; een apart hoofdstuk over oscillator- en triggerschakelingen alsmede complete constructiebeschrijvingen van gelijkstroomtransformatoren (omvormers), een elektronische dimlichtinstallatie voor auto's en een Geigerteller, alles natuurlijk met (amerikaanse) transistoren. Met het eventueel nabouwen dient men daarom wel voorzichtig te zijn.

Al met al kan men dit, in prettig leesbaar engels geschreven boekje, zeker als een stap in de goede richting beschouwen.



HOBBYBLAD VOOR VADER EN ZON

**Een frisse HOBBY douche** is het nieuwe nummer van HOBBY bulletin. Boordevol aardige ideeën voor de knutselaar en modelbouwer

In het maartnummer o.a.: Zelf boekbinden - Het bewikkelen van kleine motoren en - Handigheidje voor het oprapen van scheermesjes - Een vochtig huis droog maken - Rangeren op de TT-baan - Anti sneeuw- en regensnoet voor bromfietzers en motorrijders - Reportage over de Zwitserse spoorwegen - Levende scenery (kabelbaan voor H0 baan) - Micro-model van de Old Timer „Borneo” - Schoenpoetsbankje - Tekeningen van oorlogsschepen (2) - Dik Trom op zijn ezel (kinderspeelgoed) - Panoramafoto's met een gewoon toestel - Boeken voor de hobby-ist - Goedkoop op vakantie (tips voor kampeerders) - Keuken economisch ingericht - Werken met kunst- raffia - Speelgoed draaimolen van een oude paraplu - Interview met VANESCO, de Nederlandse Hobby-Houdini.

Het maartnummer van HOBBY bulletin is bij uw handelaar of bij de kiosken verkrijgbaar (losse nummers 65 ct., abonnement / 6.50)

HOBBY bulletin is een uitgave van **DE MUIDERKRING - BUSSUM**  
Postbus 10                      Telefoon 0 2959—2900

# ANTENNE Literatuur



## ANTENNEN FÜR RUNDUNK- 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. RP 44 - 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-PRAKIS**

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

**ANTENNEN-TECHNIK, Theorie - Prazis**  
door OXLEY-NOWAK  
Bestelnr. 891 (Bfr. 225.-) / 15.85

**Verkrijgbaar bij uw handelaar!**

### SENSATIONELE U.S.A. SURPLUS-MATERIALEN AANBIEDINGEN!!

RADAR-REFLECTOR ANTENNE (3 cm m. Gee-box, motor-straler enz. Nw. in krat) /	45.—
RADAR-INDICATOR-SETS (z. C.R.T., m. vele buizen) z.g.n. type .....	à / 195.—
RADAR-Indicator Units, type 233 (inh. VCR97 m. 10 buizen) v. KSO of TV .....	/ 40.—
Cristal-Calibrator (met orig. ijk-kristal m. bzn. en oog. ingeb. voeding 220 V) /	45.—
Signal-Generators, Test-set type 87 (200-300 MHz, m. ingeb. voeding 220 V) ....	/ 65.—
USA-Baken zend/ontv. type A.N./P.P.N. 1 (m. ant.-mast enz.) Nw. orig. doos /	75.—
TANNOY-MEMBRAAN speakers, 8 watt, in houten kistje (vraagt prijs). Nieuw	
Parmco-Membraan Twin luidsprekers (bakeliet trechters n. twee zijden) vr. pr.	
USA-Heineman maximaal schakelaars, 10 amp.-115 V AC .....	per stuk / 4.50
Schuifweerstand 0,4 ohm-25 amp. (Nieuw in doos v. diverse doeleinden) .....	/ 4.75
Germanium-dioden .....	per 100 stuks, nieuw in doos, slechts / 95.—
USA buizen type VT501, 6,3 volt, met apart vangrooster (nieuw in doos) .....	/ 2.95
" " " 7193, nieuw in doos .....	/ 2.—
" " " Diverse aggregaten, omvormers en draaispoelmeters, enz.	

TECHNISCH - BUREAU „DE ZEEUW”

KEIZERSTRAAT 30 - DEN HELDER  
TELEFOON 3055

## Rijksuniversiteit te Groningen

Bij het LABORATORIUM VOOR ANORGANISCHE EN FYSISCHE CHEMIE bestaat een vacature van:

### ELEKTRONICUS

Min. vereiste diploma Radiomonteur N.R.G. of gelijkwaardige opleiding.

Aanst. in de rang van Technicus of Techn. A. Salarisgrenzen respectievelijk f 284.32—/ 378.34 en f 315.66—/ 469.01.

Aangeboden wordt een betrekking met afwisselende werkzaamheden, in hoofdzaak omvattende het bouwen van elektronische meet- en regelapparatuur.

Sollicitaties te richten aan de hoogleraar-directeur van genoemd Laboratorium, Bloem-singel 10.



Zendamateurs en adspiranten, om opgenomen te worden in de internationale organisatie van de amateurradio, is het lidmaatschap van de

### Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland (V.E.R.O.N.)

de weg die direct tot dit doel leidt.

Voor het geval u nog geen lid mocht zijn, zenden wij u op aanvraag gaarne onze interessante brochure met uitvoerige inlichtingen.

CENTRAAL BUREAU VERON - Postbus 6011 - Den Haag



Bij de RIJKSLUCHTVAARDIENST TE SCHIPHOL, ter standplaats Amsterdam, kunnen worden geplaatst

### RADIO-MONTEURS

Taak: onderhoud en rep. van radiohulpmiddelen ten dienste van de luchtverkeersbeveiliging. Vereist: dipl. l.t.s. (e) en diploma radiomonteur n.r.g. of gelijkw. opleiding. Salaris tot een max. van f 324.— + 6 % p. m. Schriftelijke sollicitaties te richten aan de directeur van de Centrale Personeelsdienst, Spui 49 te 's-Gravenhage, onder Ba/7-116/7670 (in linkerbovenhoek env. en brief).



## OPLOSSING SERVICEPROBLEEM no. 44

**O**FSCHOON het geval met die genererende tweekringer ons niet zo moeilijk leek, schijnt het vele puzzelaars toch nog heel wat hoofdbrekens te hebben bezorgd. Het aantal inzendingen was tenminste heel wat kleiner dan gewoonlijk en daaronder waren er maar twee die het juiste antwoord gaven.

Uit de beschrijving van de symptomen viel op te maken dat een parasitaire terugkoppeling tussen anodekring en roosterkring van de r.f. versterker de oorzaak moest zijn. Aangezien verder de schakeling geheel in orde was, ook wat betreft de soldeerlassen, komt een defect in afscherming of ont koppeling niet in aanmerking. De opmerking over draaien aan de afstemknop duidt echter op een fout in de afstemcondensator en als we dan na gaan hoe dit onderdeel tot een (zwakke) terugkoppeling aanleiding kan geven, dan blijft als enige mogelijkheid over, dat beide afstemkringen met elkaar worden gekoppeld over een gemeenschappelijke impedantie, welke immers kan ontstaan indien het gemeenschappelijk contact van beide rotorpakketten een (te) grote overgangswaerstand vertoont. Inderdaad was dit de kwaal, na schoonmaken van contactveer en -baan was het euvel verholpen.

Om genoemde impedantie zo klein mogelijk te houden, is bij goede afstemcondensatoren dan ook voor elke rotor een afzonderlijk contact aangebracht. Wanneer echter één hunker is onderbroken, dan kan nog genereren optreden — althans op KG — wegens koppeling over de impedantie van de rotoras. Vandaar de noodzaak van niet-geleidende assen in meervoudige condensators voor speciale KG-ontvangers.

De hoofdprijs van f 25.— werd gewonnen door HUIB VOSSSEN te Hilversum en de waardebond ad f 10.— door J. MEEKHOF te Breda. Voor de twee exemplaren van „Television Interference” kwam niemand in aanmerking.

## SERVICEPROBLEEM no. 45

Mijn 4-banden „Pinup-super”, met ECH4 - EBF2 - EF6 - EL3 en EM4, kreeg kuren. Vijf seconden na het aanzetten werd een snerpend geluidje gehoord en dan viel het toestel stil. Het radiogedeelte was volkomen dood, het afstemmoog vertoonde geen enkele uitslag, alleen een bromtoontje werd gehoord. Werd de schakelaar in de pickup-stand gezet, dan werkte het a.f. gedeelte normaal, echter het bromtoontje bleef. Bij meting bleken alle weerstanden en condensatoren in orde te zijn terwijl ook alle spanningen op verschillende punten in de schakeling normaal waren. Toen de EF6 door een ander exemplaar was vervangen was het brommetje verdwenen en na vervanging van nog een buis werkte het toestel weer prima. Wat was de fout?

(Ingezonden door de heer A. G. Meerstadt, te Zutphen, die hiervoor f 10.— ontvangt). Inzendingen op briefkaart met „SP 45” in de linker bovenhoek dingen mee naar de prijzen mits uiterlijk 14 maart 9 uur 's morgens in Postbus 10, Bussum.



# Magnetonband FSP EXTRA DUN

50% langere speeltijd

FSP kwaliteit voor 4.75, 9.5 en 19 cm per sec.

- ▶ buitengewoon trekvast
- ▶ buigzaam, soepel
- ▶ spiegelgladde oppervlakte
- ▶ natuurgetrouwe weergave in alle toonhoogten
- ▶ grote geluidsterkte
- ▶ frequentiebereik tot 10.000 Herz



Verkrijgbaar in alle goede radiozaken

AG 44-57

# Radio Marco

NASSAULAAN 10

Telefoon 11433 - Giro 400133

# Haarlem

**TROPEN-RADIO** (van een wereld-merk) in zeven banden-uitvoering met druktoetsen, balans-eindtrap, transformatorvoeding, doch zeer eenvoudig voor 6 volt accu bruikbaar te maken. Bandspreiding over zeven gebieden van 10...150 meter. Dubbelzijdige klankregeling, in prachtige gepolitoerde, royale kast. Elegant uitgevoerd. Totaal negen buizen. Gloednieuw, direct van de fabriek. Normale prijs / 585.—. Nu: met één luidspreker / 195.—; met twee luidsprekers / 225.—.

**GERMANIUM-DIODEN** (gelijk aan OA50, Engels produkt) ..... / 1.45  
**KRISTAL-TELEFOONTJES** (zg. doven-telefoon) met snoertje. Gewicht slechts enkele grammen, voor zieken, zakradio's, enz. Nieuw ..... / 5.50  
**ELCO'S**, 1e klas merk, 2 x 50 µF / 2.75 - 2 x 100 µF ..... / 3.50 (spann. 350/385 V  
**18 SETS** (zie beschrijving in RB dec. 1956) met buizen / 13.50 - zonder buizen / 6.50  
**WW UITGANGEN** voor EL84 of 6V6 (aamp. 5000 : 5 Ω). Iets apart! ..... / 6.—  
**SUPERSPOELBLOKJE** voor MG (m.f. ca. 470 kHz) met schema. Zeer goed ... / 3.75  
**MEETZENDERSPOELBLOKJE**, zes bereiken 100 kHz...30 MHz, met schema ... / 12.50  
**HOOFDTELEFOONS**. Nieuwe dump-telefoons, v. kristal en kleine buistoestellen / 6.25

## ● BUIZEN ●

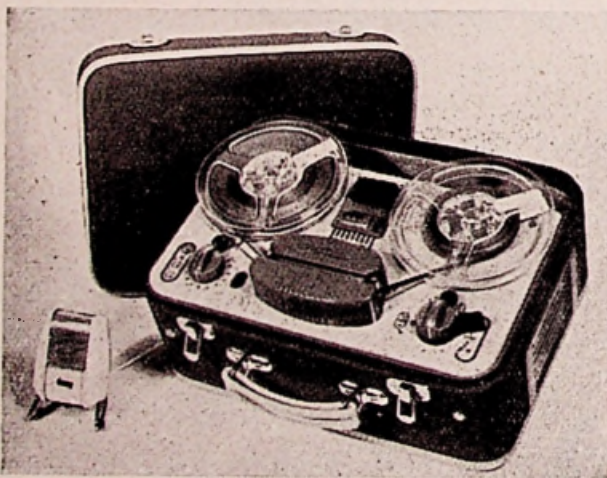
Restposten - merendeels in originele verpakking en 100 % safe

ARP12	1.50	EBC41	4.75	EL84	4.75	ECH81	4.75	UBL1	4.75	
AR8	3.50	EBF80	4.75	EM4/34/80	4.95	ECL82	6.25	UBL21	7.50	
ALA	3.75	EF11,	EF12	3.75	EY85	5.25	EF6	4.25	UCH4	4.75
AX50	10.75	EF40	5.25	EBF89	4.75	EY80	4.25	UCH21	7.50	
AZ1	3.50	EF41	4.75	ERL21	7.25	EZ80	2.75	UCH42	4.75	
AZ4	7.25	EF42	5.25	EC92	3.95	PCC84	5.95	UF9	3.25	
ATP4	2.50	EF80	4.75	ECC40	5.50	PCF80	4.75	UL41	4.75	
AZ41	2.75	EF86	4.95	ECC81	4.75	PCF82	4.75	UL84	4.95	
AZ50	9.75	EF89	4.95	ECC82	5.25	PL36	6.25	UY1N	3.95	
DY85	5.25	EF91	5.50	ECC83	4.75	PL81	6.45	UY41	2.95	
EABC80	4.95	EL36	3.75	ECC84	5.75	PL82	4.95	UY71	4.75	
EAF42	4.75	EL41	4.75	ECC85	4.95	PL83	5.25	VR65	1.25	
EBC3	3.75	EI 81	8.25	EC'91	3.75	PY81/82	4.50	VT127	0.95	
		EL83	5.95	ECH42	4.75	UBC41	4.75			

## STUZZI bandrecorders

TYPE „DIXI“-EXPORT

Voorzien van alle noviteiten, t.w.:



1. Ingebouwd bandtelwerk met nulinstelling.
2. Speciale klankregelaar.
3. Magisch oog voor controle opname-sterkte.
4. Opbergvak voor microfoon, banden, enz.
5. Drukknopbediening.
6. Versneld vooruit- en achteruit spoelen.
7. Twee bandsnelheden, nl. 9,5 en 4,75 cm/sec.
8. Snelstop-inrichting.
9. Pabst luchtgekoelde motor.
10. Speelduur maximaal 2 x 2 uur (dubbelspoor).

Prijs  
f 535.—

### N.V. Ingenieursbureau Connector

Prinsengracht 634

AMSTERDAM (C.)

Telefoon 020—34088

# RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 55 - AMSTERDAM (W.)  
TELEFOON 85315 en 87289 - Na 6 uur alleen 85315  
Postgiro 466928

LET OP!

BIJ ONS GAAN DE PRIJZEN OMLAAG

LET OP!

DOET NU UW VOORDEEL!

**WIJ BEGINNEN MET: STAPPERRELAIS, 3 × 11 st., 24 volt (voor afstandbesturing, telefoon enz.) Speciale prijs van / 2.50 per stuk; 50 stuks / 75.—; 100 stuks / 100.—.**

**R.C.A. WAVEMETERS, 2...5 MHz, voor batterijvoeding. In metalen kastje. Afstemming d.m.v. variabele zelfinductie, fijnregeling 1 op 32. Output 200 mW. Origineel met kristal van 1000 kHz. Zonder buizen, kristal en batterijen, is de prijs niet te geloven, slechts / 10.—, in kastje.**

## TIJDELIJKE AANBIEDING! HOOGTEMETER Type RT7ANP 1,

Bevat 70 cm ontvanger en zender, buizen: 2 × 9004 (balansdetector), 2 × 955 (balansoscillator), FM magneet voor modulatie. Uitgevoerd met 11 keram. buishouders, 3 stel dubbele potentiometers, precisie weerstanden, enz. enz. In pracht aluminium bak. Ideaal voor het maken van een AM-FM-TV sweeppgenerator. Voor de amateur een pracht set. Spetkoop slechts / 27.50.

**VERTRAGINGSMOTOR. Nieuw! Merk Delco, U.S.A. Bevat relais, micro switch, vertragung met schakelcontacten, 2000 toeren. Spanning 24 volt. Tegen spotprijs- Nieuw! Nu slechts / 19.75.**

**MARCONI CRYSTAL CALIBRATOR. Voor vakman en amateur een pracht meetapparaat. Band in drie stappen van 52—68—78 MHz, 56—70—84 MHz en 60—75—90 MHz. Met 1000 kHz kristal. Buizen: 4 × ARP35 (VHF pentode), 1 × EA50 (diode), 1 × CV51 (indicator), 1 × MU14 (gelijkrichter). In pracht metalen kast met deksel. Voeding 110...220 V. Spot voor / 85.—.**

## VOOR EEN PAAR LIEFHEBBERS! DE WELBEKENDE SONOTRON Q-METER

O.a. voor zelfinductiemeting, storingsonderzoek enz. Nu / 145.—.

**KLYSTRON SET, Type 169. 9 cm band met klystron type CV64, EF50 (HF versterker), 3 × CV71 (Stabilisator, twee gelijkrichtcellen, VU111 (gelijkrichter). Gelijkstr. Selsin voor freq. afstemming. In bak. Niet te geloven voor de prijs van / 29.50.**

## MARCONI TYPE B 28 (CR 100), EEN AMATEUR-ONTVANGER BIJ UITSTEK!

12 buizen (USA octal), met pre-selectie, 3 × MF versterking, Noise limiter, Beat osc., pracht fijnregelschaal met vertragung. Band van 60 kHz...30 MHz in 6 stappen, overlappend. Met voeding 220 volt, MF, LF regeling. Bandbreedteregelaar. In oersolide kast. Een ontvanger waar elke amateur weg van is! Bij ons / 275.—.

**WEER LEVERBAAR DE U WELBEKENDE 62 SET. Bevat 12 × 91 (EF50), 4 × CV118 (VR65), 2 × 6H6 (VR54). Alle buishouders, VCR97 met houder en mu-metalen scherm, 12 potmeters (kool en draad), in bak met chassis, HF transf. en nog veel andere onderdelen. Prima geschikt voor de bouw van een TV ontvanger en oscillograaf. Nog voor de billijke prijs van / 55.—.**

TV schema 3-delig (bouw en principe) / 4.50

Oscillograaf schema (beide schema's voor ombouw van de 62 set) / 1.—.

**HOOGSP. TRANSF. Input 110—220 V uit 1600 V en 4 V. / 18.—.**

Dito input 220 V uit 2000 volt / 18.—.

**HOOGSPANNING OSCILLATORSPOELEN 2000 V / 9.60.**

12 KANAALKIEZER (voor ECC91 en EF80) slechts / 35.—.

**HOOGSPANNINGS UNIT AT 2004. Spot / 18.—.**

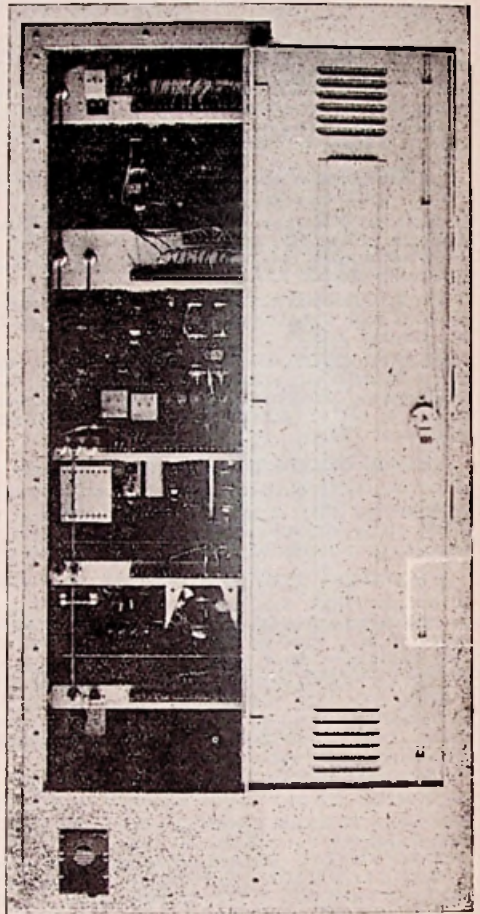
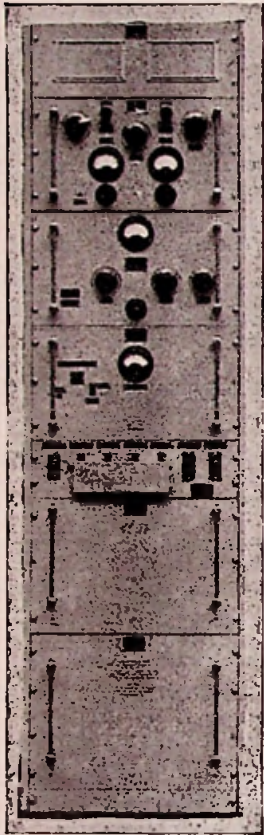
## LET OP ONZE SPECIALE BUIZEN-AANBIEDING!

A411	.... / 1.—	EBC41	.. - 4.75	EF12	.... - 2.—	EL42	.... - 4.—	UF9	..... - 1.—
AF3	.... - 1.—	EBF11	.. - 5.—	EF13	.... - 2.—	EL81	.... - 7.50	UF21	.... - 1.—
AF7	.... - 1.—	EBF80	.. - 4.75	EF22	.... - 4.—	EM4	.... - 5.50	UF41	.... - 1.—
AZ1	.... - 2.75	EBL21	.. - 6.—	EF41	.... - 4.75	EM34	.... - 5.50	UL41	.... - 4.75
AZ41	.... - 2.75	ECC81	.. - 4.50	EF42	.... - 4.95	EM35	.... - 4.90	UL84	.... - 4.75
AZ12	.... - 5.—	ECC82	.. - 4.95	EF50	.... - 2.—	EZ80	.... - 2.75	OY1	.... - 3.25
C443	.... - 5.50	ECC83	.. - 4.95	LF50, rood	- 3.—	KBC1	.... - 2.—	UY41	.... - 3.95
D. F91	.... - 4.—	ECC84	.. - 5.60	EF80	.... - 4.75	KDD1	.... - 1.—	UZ78	.... - 1.—
DC25	.... - 0.25	ECC85	.. - 4.90	EF85	.... - 4.50	KL1	.... - 1.—	VR72	.... - 1.—
DF91	.... - 4.—	ECC91	.. - 4.—	EF85	.... - 4.75	NF2	.... - 1.—	VR92	.... - 1.—
DF95	.... - 4.50	ECH11	.. - 2.50	EF89	.... - 4.75	P61	.... - 1.—	VT52	.... - 2.50
DK91	.... - 4.—	ECH21	.. - 6.—	EF91	.... - 5.25	SP61	.... - 2.—	VT501	.... - 2.—
DK92	.... - 4.95	ECH35	.. - 5.—	EF93	.... - 4.75	UAF42	.... - 4.75	VU111	.... - 5.—
DK96	.... - 4.50	ECH42	.. - 4.95	EF94	.... - 4.75	UBC41	.... - 4.75	RV12P2000	- 3.50
DL92	.... - 4.90	ECH81	.. - 4.75	EF95	.... - 4.75	UBL21	.... - 6.—	ST * 80/40	- 12.50
DL94	.... - 4.50	ECC89	.. - 4.95	EI2	.... - 1.—	UBL1	.... - 4.—	STV280/80	- 17.50
DM70	.... - 4.50	ECL82	.. - 5.95	F.2	.... - 2.50	UCH91	.... - 6.—	STV150/250	.... - 9.—
EAF42	.... - 4.75	EF6	.... - 3.50	FL11	.... - 4.—	UCH41	.... - 5.—		
E341	.... - 4.—	EF9	.... - 3.50	EL32	.... - 2.50	UCH42	.... - 4.95		
EBC3	.... - 2.50	EF11	.... - 2.—	EL41	.... - 4.75	UCL11	.... - 7.25		

Zojuist ontvangen alle soorten PREM SCHAKELAARS - ZWARE CONTACTEN en PREM DEAADGEWONDEN POT.METERS en VASTE WEERST. tegen scherpe prijzen! Komt u eens kijken! Verzenningen uitsluitend onder rembours

# SENSATIE bij D. C. M. E.

De zender waarvan iedere amateur droomt....  
en tegen ongelooflijke voorwaarden!!!



## TYPE 1131 L. - FREQUENTIES: 100...156 MHz

Gemakkelijk om te bouwen voor alle banden - Twee magnifieke voedingsapparaten - Modulator 2 x TZ40 - Schitterend standaard-rek - 14 transformatoren - 21 buizen.

Dit apparaat wordt nieuw afgeleverd in zeeverpakking met een tweede kist, die een volledige reeks nieuwe buizen bevat (in de oorspronkelijke verpakking) tegen de volgende voorwaarden:

Contante betaling: **Bfr. 10.000.—**, ofwel:

Eerste betaling van **Bfr. 2.500.—** en acht maandelijkse betalingen van **Bfr. 1000.—**, ofwel:

Eerste betaling van **Bfr. 2.500.—** en 12 maandelijkse betalingen van **Bfr. 700.—**.

Amateurs onder de 21 jaar moeten bij aankoop hun zendvergunning tonen.

**D.C.M.E.** RENÉ KUMPS  
608 Steenweg op Waterloo - Brussel - tel. 44.48.26

# AL ZÓ LANG AAN DE SPITS

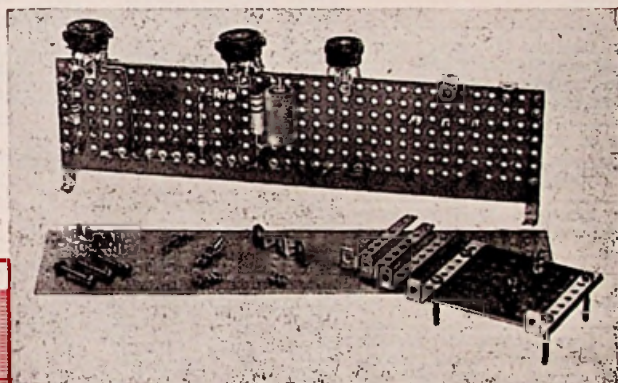
## AURORA

## KONTAKT

### MECCANO 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.



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



①	②	③	④	⑤	⑥
<b>AURORA</b>	<b>KONTAKT</b>	<b>KONTAKT</b>	<b>KONTAKT</b>	<b>KONTAKT</b>	<b>KONTAKT</b>
VUZELSTRAAT 27-29-31-35 TELEF - 34062	WAGENSTRAAT 49 TELEF - 117267	HOOGSTRAAT 192 TELEF - 129200	NEUDE (hoek Voorstr.) TELEF - 16662		
<b>AMSTERDAM</b>	<b>DEN HAAG</b>	<b>ROTTERDAM</b>	<b>UTRECHT</b>		

# 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 voor 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

A3741 Gramm.mot. 1400T / 9.25; AMROH opn./weerg. en wiskop enk.sp. / 7.50; Metz weerg.- en wiskop, dubb.sp. / 11.75; nw. spoel BO4 / 4.50; Terugsp. mot. / 8.75; z.g.a.n. 6 W verst. voor 6 W micr./gramm. verst., z.g.a.n. / 35.—. Triller omvormer 12 V / 9.75.

A3742 Starline TV ontv. beeld-buis 31 cm; Geloso 6 bnd. ontv. Jensen luidspr., alles in één kast, in pr. staat.

A 3743 30 W gramm./micr. verst. alsmede gramm., m.c.r. en 10 W luidspreker, t.e.a.b.

A3744 Minifoon Wire recorder in zakformaat, z.g.a.n., 6 losse spoelen.

A3745 Verhuistransf. nw. 220-110-125-150 V-80 W / 5.75.

A3746 Lampemètre de service Centrad met gebr. aanw. (franse taal) in pr. st. Hoogste bod boven 3400.— Bfr.

A3747 Allwave ontv. AM 6 bnd 20 bnz., contr. exp. mot. afst., 20 W output, evt. r. t. bandrec. of omroepontv. met FM.

A 3748 Recorderdek 2 mot., 2 snelh., compl. nieuw / 110.—.

A3749 Buizentester „Bittorf und Funke" model 1944, rollen of verkopen. Wat biedt u?

A3750 KG comm. ontv. R 107, 3 bnd. van 1,2—17,5 MHz, met ingeb. 1 mA meter + schema + compl. set reserve buizen, geh. netv. / 110.—.

A3751 Gitz bandrec. met Fonolint verst. Verst. heeft kl. gebrek. Vraagprijs / 150.—.

A3752 Ontv. R 107 in orig. st. Pr. toest. m. schema. Hoogste bod boven / 175.—.

A 3753 8 st. 6SN7 à / 2.50. 12 st. 12AX7 à / 3.—. 10 st. 12SJ7 à / 2.—. 5 st. 12K8 à / 2.—. Deze buizen zijn nieuw.

A3754 Verst. HV 210C. Balans uitg. Unitran 6U33 (30 W); voedingstransf. Robot 1744 A (200 mA).

A3755 Peerless Micromette / 6.—; DK92, DL92 à / 3.—.

A3756 Voedingstransf., prim. 110-127 V, sec. 2 x 350 V-200 mA, 2 x 4 V-3 A, in r. v. dergelijk type prim. 220 V.

A3757 26 W balansverst. tegen elk aann. bod.

A3758 Radiosuper „Broadway" m. phys. sterkereg. Gevraagd / 120.—.

A3759 Bzn. DK92 en 1Svt (= DL92) rui'en v. 2 transistoren OC71 of OC14.

A3760 Geh. compl. prima spelende bandrec. t.e.a.b.

A3761 UY1N / 1.50; 2xUCH21 / 2.25; UBL / 3.—; UY21 / 1.—; UCH11 / 2.—; URF11 / 2.—; UCL11 / 2.—; UCH41 / 2.—; 2 stuks 4699N samen / 10.—.

A3762 TV 23 lampen + VCR97 net. lens 21 cm. Prijs / 180.—.

## GEVRAAGD

V1601 Westinghouse o. a. pr. merk gelijkrichtcel, Graetzschak. 24 V-10 amp. of 5 amp. in pr. staat.

V1602 Buizentester, o.a. AVO, Taylor of ander merk. Universeelemeter m. 20 ber. Petrovox recorderdek m. koppen en motoren. Opg. v. prijs en omschr.

V1603 Opzetreceder of dek m. of zonder koppen .

V1604 Amsterdammer zoekt vr'end (i. bez. v.) bandrec. v. het samenstellen van programma's. Brieven worden onmiddellijk beantw.

V1605 Communicatie ontv. KG en MG, in g. staat.

V1606 TV ontv. met VCR97, evt. met voorzetlens.

V1607 Wie kan invalide. bedleverie patiënt, helpen aan bandrec. m. verst. tegen bill. prijs. Gaarne uitg. beschrijving en prijs.

V1608 Nieuw of gebr. Elnora kasten type 2950B.

Voor in buitenlandse. technische literatuur geïnteresseerde lezers zijn bij de MK de hierna volgende brochures, gratis verkrijgbaar:

- 1 Technikus-Bücherel
- 2 Funktechnik ohne Ballast
- 3 Leitfaden der Radio-Reparatur
- 4 Die Kurzwellen
- 5 Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie
- 6 Radio Praktiker Bücherel (speciaal de gebonden uitgaven betreffende)
- 7 Funkschau
- 8 Radio Designer's Handbook
- 9 Wharfeda's publicaties
- 10 Die elektrischen Model-eisenbahn
- 11 Transistoruitgaven
- 12 Maak 't Zelf-serie
- 13 Modelbouwtekeningen

# 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



## RESEARCH IN DE BUIS

want op het elektrodensysteem komt het aan...!

Elke RCA-buis is het product van een voortdurende research-arbeid, een rusteloos streven om de beste radio-buis te brengen voor de laagste prijs.

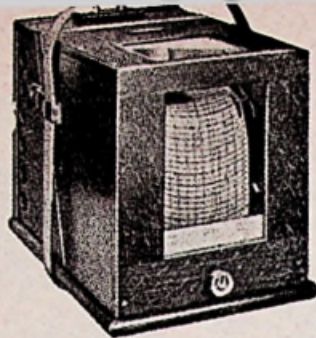
Van binnen uit — want op het elektrodensysteem komt het aan — wordt dit RCA-ideaal verwezenlijkt: een eind-product, dat naast een langere levensduur de beste resultaten oplevert.

Daardoor levert elke normale RCA-buis topprestaties, welke normaal verwacht kunnen worden bij geselecteerde buizen van ander fabrikaat. Dank zij deze research-arbeid houden RCA-buizen gelijke tred met de eisen, welke nu en in de toekomst aan uw ontwerpen zullen worden gesteld.



Vertegenwoordiging voor Nederland:  
AMROH - MUIDEN - TELEF. 02942 - 341





**electronische producten**



**voor**

**de**

Meetapparatuur voor diverse doeleinden - meet- en regelapparatuur voor laboratoria en industrie - elektronenbuizen - spoelwikkelmachines - ovens voor de elektronische industrie.



**industrie**

**KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA**



MUIDEN TEL 0 2942-341\*